

revista Higiene Alimentar

Abril / Maio de 2019

Volume 33 – Ns. 288/289

30 Anos



ISSN 0101-9171

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



REUNIDOS EM MACEIÓ, HIGIENISTAS DEBATEM SUSTENTABILIDADE, SEGURANÇA, SOBERANIA E O FUTURO DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL.

Ao completarem trinta anos, os congressos converteram-se em encontro obrigatório dos profissionais que militam na vastíssima área das ciências alimentares, para debater problemas e soluções inerentes à produção, industrialização e distribuição dos alimentos.



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Esta edição digital especial foi preparada especialmente para estes congressos e reúne 761 trabalhos, submetidos, analisados e aprovados para integrarem oficialmente os ANAIS dos eventos.



Consultoria em higiene e segurança sanitária de alimentos

A **Higiene Alimentar** oferece os serviços de assessoria e consultoria técnica em estabelecimentos alimentícios.

O nosso objetivo é garantir a **qualidade** e a **segurança** alimentar do seu estabelecimento, disponibilizando todas as ferramentas que nos são oferecidas, promovendo **satisfação, reconhecimento e confiança**.

Implementamos sistemas para garantir a **qualidade total**.

CONTATO: andre@higienealimentar.com.br / fone: 11 - 99645-8092



SOBERANIA ALIMENTAR, NO BRASIL E NO MUNDO: ENTRE A ABUNDÂNCIA E O DESPERDÍCIO.

SYLMARA GONÇALVES DIAS

Professora Doutora e Associada da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. Programas de Pós-Graduação em Ciência Ambiental e Sustentabilidade. Bacharelado em Gestão Ambiental. Especialista em produção e transformação sustentável de alimentos.

O moderno sistema alimentar transformou radicalmente a estrutura social, econômica, política e cultural das sociedades. Inspirada na lógica industrial, os objetivos estão centrados numa economia de baixo custo e grande escala, projetada com tecnologia e eficiência para oferecer “mais por menos” ao consumidor final. Essa equação se traduz em mais produtos na prateleira a um preço cada vez menor de produção, beneficiando exclusivamente os grandes fabricantes e redes varejistas multinacionais. O provisionamento contemporâneo de alimentos está se tornando cada vez mais desencaixado dos seus contextos. As práticas tradicionais limitadas ao tempo e ao espaço de produção e consumo de alimentos são retiradas dos seus contextos locais e são reencaixadas em redes e fluxos globais.

Quando a produção de alimentos era enraizada em contextos locais específicos, sua identidade era determinada pelas épocas de plantio e por ecossistemas particulares juntamente com práticas socio-culturais tradicionais. Atualmente, em quase todo o mundo, a base da alimentação provém de um sistema de produção e distribuição em escala planetária, cabendo à indústria alimentícia o papel de definir o que e como as pessoas comem. Neste sentido, em cadeias globais de suprimento de alimentos a identidade do alimento não é dada de antemão e tem que ser novamente (re) inventada”.

Em 2013, a OXFAM, uma confederação global dedicada ao combate da pobreza e das desigualdades, revelou que dez empresas do ramo controlam praticamente todas as marcas de produtos alimentícios que populações do mundo inteiro compram e consomem. A tendência atual das cadeias alimentares globais é a concentração em poucas transnacionais associadas à agroindústria, aos monocultivos, ao uso de agrotóxicos, aos plantios transgênicos e anulação das pequenas produções locais garantidoras da sociobiodiversidade nos agroecossistemas terrestres.

Nesse contexto, a alimentação tem-se homogeneizado progressivamente, passando de um sistema diversificado para outro hiperespecializado e integrado aos amplos sistemas de produção agroalimentar. Neste sentido, vários especialistas têm evidenciado, por exemplo, que muitas espécies de peixes marinhos,

familiares em mercados locais tem desaparecido e são substituídos por espécies mais exóticas e homogêneas. Associada a isso, tem-se a apropriação privada das tecnologias envolvidas na produção, na transformação, nos processos de embalagem e transporte e até mesmo na comercialização de alimentos.

Um dos grandes limitadores da promoção de uma alimentação de qualidade e culturalmente apropriada é a grande concentração econômica do varejo. Esse processo predatório de concentração do varejo alimentar foi um dos fatores que levaram ao surgimento do que ficou conhecido como ‘desertos alimentares’. Deserto alimentar é um fenômeno com diversas facetas, componentes e variáveis. O conceito diz respeito à ausência de alimentos que contribuam para a saúde e bem-estar na alimentação de uma pessoa. Desertos alimentares são regiões onde é muito difícil ter acesso a alimentos saudáveis e frescos, deixando a população local mais vulnerável à má nutrição e a doenças relacionadas ao consumo de alimentos industrializados, ultraprocessados³ e sem valor nutricional. Portanto, deserto alimentar pode ser evidenciado pela combinação de uma série de variáveis: falta de informação, renda, tempo e distância dos locais que ofereçam alimentos in natura e minimamente processados. Desse modo, para a indústria alimentícia, a definição de alimento passa a ser pautada no entendimento do alimento-mercadoria, onde o objetivo maior é a disponibilidade de produtos gerados por meio de alta tecnologia industrial associada aos ingredientes de fácil aquisição e baixo custo. Isso é o que se come.

A pretexto de se alimentar uma população global que cresce exponencialmente, a abordagem mais tradicional, ao longo do último século, foi buscar o aumento da produção total de alimentos. A principal diretriz para se lidar com um cenário de demanda crescente por alimentos tem sido a busca por melhoria contínua na produtividade das culturas (fortemente influenciadas pelo aprimoramento de fertilizantes e pesticidas). Com vistas a aumentar a disponibilidade alimentar, tem-se defendido um sistema de produção, distribuição e consumo desigual e injusto, com fortes impactos na saúde pública, permanecendo a fome no mundo e a violação de direitos humanos. Entretanto, o capitalismo, entendido como aquele modo de produção e consumo que une a, o poder e a natureza na unidade dialética, tem sido capaz de evadir a assim chamada dinâmica malthusiana através de uma surpreendente capacidade acumulação histórica de produzir, localizar e ocupar a natureza de maneira barata e externalizada ao sistema.

Há quem considere que reduzir a perda e o desperdício de alimentos poderia aliviar parte das pressões sobre a produção agrícola nos próximos anos e aumentar a segurança alimentar, especialmente para os setores mais pobres e vulneráveis da sociedade. Por outro lado, o aproveitamento de alimentos não utilizados comercialmente poderia ser uma solução eficaz para a resolução dos problemas emergenciais que o mundo enfrenta devido à fome⁶ (BELIK; CUNHA; COSTA, 2012).

Entretanto, reduzir o desperdício de alimentos é, potencialmente, um dos “frutos mais fáceis de colher”⁷ para se concentrar na busca pela esverdeamento da cadeia alimentar, melhorar sua eficiência e aumentar a disponibilidade de alimentos. Recuperar e consumir alimentos provenientes do lixo pressupõe a existência de excedentes alimentares e que eles são descartados, o que se inscreve na atual sociedade capitalista ocidental, caracterizada pela produção massificada, pela hiperabundância, pelo consumismo desenfreado e pelo desperdício alarmante. Pensar nas diversas etapas da cadeia de abastecimento e consumo alimentar, nas suas trajetórias em nível global e no conjunto de recursos naturais e econômicos despendidos permite avaliar melhor a magnitude do desperdício alimentar e dos impactos ambientais, à escala mundial, que esses processos configuram. Até certo ponto, o desperdício é apenas mais um sinal da insustentabilidade do crescimento.

Quando se diz que o grande volume de alimentos que são perdidos ou desperdiçados seria mais do que suficiente para alimentar os famintos do mundo, cria-se a falsa expectativa de que se reduzindo as perdas ou o desperdício de uns, equaciona-se a fome de outros. Estes são fenômenos de natureza distinta que não se conectam de forma direta, quando se sabe que a condição de faminto resulta da incapacidade de acesso aos alimentos e não da falta de bens.

A lógica econômica, que predomina no sistema alimentar global (e no Brasil), bem como a ausência de ações educativas estão na raiz do problema que se quer enfrentar. Embora a questão das P&DA aponte desafios e impactos comuns, não há uma única solução, é

preciso considerar a especificidade da cultura do descarte e do padrão de desenvolvimento socioeconômico local. Para Maluf (2013, p. 9), quando se adota enfoque abrangente, intersetorial e sistêmico da segurança alimentar e nutricional, outros e mais amplos aspectos entram em cena na abordagem de como a redução das P&DA diminui a insegurança alimentar e nutricional. Ou seja, trata-se de uma estratégia imprescindível à garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), “direito fundamental do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável à realização dos direitos consagrados na Constituição Federal” (BRASIL, 2006). Entretanto, observa-se uma série de violações a esse direito, quando se entende o alimento constituído como uma mercadoria e que, como tal, não cumpre sua função estruturante da organização social e ganha a de acumular capital, numa repetição interminável da circulação enquanto tal.

Muitos autores defendem que o termo soberania alimentar traz em seu bojo uma forma de produção que pretende unir a produtividade com a conservação ambiental, e que a conservação da biodiversidade é benéfica para a produção de pequena escala, aumentando a eficiência na produção. Ou seja, é um sistema que usa melhor os recursos ambientais disponíveis, sendo beneficiado pelos serviços ecossistêmicos, como o controle de pragas, por exemplo. Há também o interesse em preservar os saberes agrícolas tradicionais, como a rotação de plantio, e não só de preservar, mas reconhecer que esses saberes impactam positivamente a produção de alimentos.

A lógica do lucro é capaz de gerar o paradoxo de fazer que alimentos, transformados em commodities¹⁰, gerem fome e insegurança. Camara (2017) chama atenção para o reconhecimento do valor da biodiversidade como um importante ponto chave para lidar com os sistemas alimentares. De fato, “alimentos mais recomendados à saúde têm o menor impacto ambiental” e o inverso é verdadeiro. Essa relação pode ser visualizada na pirâmide dupla alimentos-meio ambiente (figura nº 1).

Figura nº 1 - Pirâmide dupla: recomendações nutricionais e impactos ambientais, respectivos.



Na prática, saúde humana e proteção ambiental se encaixam em um único modelo alimentar, havendo quem advogue a busca de uma nova equação, onde os elementos que determinam saúde e bem-estar se equilibrem com a conservação da natureza. As pesquisas na área de nutrição sempre estiveram interligadas com setores da saúde e agricultura, deixando de fora muitas vezes as questões ambientais, um importante elo com o setor de nutrição.

Entretanto, em muitos casos, o desperdício tornou-se um recurso, impulsionado pela produção de fronteiras de produtos baseados em resíduos. Isto tem sido permitido por novas regulamentações (por exemplo, privatização da gestão de resíduos)

e métodos de processamento (como incineração de resíduos para energia). Congratulamo-nos com abordagens que se concentram nos mecanismos metabólicos, políticos, econômicos, legais e/ou burocráticos que questionam a produção dessas fronteiras localizadas de commodities.

Por esses motivos, é preciso continuar ampliando nossos entendimentos sobre as bases fundantes que sustentam o desperdício de alimentos, considerando-se a escala, os desafios técnicos, operacionais, mas, sobretudo, os aspectos político-institucionais e socioculturais que nos impedem de avançar por caminhos alternativos, considerando o alimento para além de sua função mercadológica.



30 Anos

30 ANOS DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR.

Em setembro, há trinta anos, esta revista era criada, com o objetivo de ser um aporte bibliográfico para a área de alimentos, propiciando o espaço para a divulgação do trabalho dos pesquisadores e servindo os profissionais com os instrumentos indispensáveis à evolução da empresa alimentar.

FÓRUM INTERNACIONAL DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS SERÁ EM OUTUBRO, EM SÃO PAULO.

VEJA, AINDA, MAIS DUAS DEZENAS DE TRABALHOS ABSOLUTAMENTE ORIGINAIS

Editoria
José Cezar Panetta

Editoria Científica:
Sílvia P. Nascimento

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

Jornalista Responsável:
Regina Lúcia Pimenta de Castro (M.S 5070)

Circulação/Cadastro:
Celso Marquetti

Consultoria Operacional:
Marcelo A. Nascimento
Fausto Panetta

Sistematização e Mercado:
Gisele P. Marquetti
Roseli Garcia Panetta

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

Impressão
Batira

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

Redação
Rua das Gardênia, 36
(bairro de Mirandópolis)
04047-010 - São Paulo - SP

Fone: 11-5589.5732
Fax: 11-5583.1016
Itapetinga: (15) 3527-1749
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br
Site: www.higienealimentar.com.br

ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

1. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, revisões bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas usando Word para textos e Excel para gráficos e tabelas, ilustrações em Corel Draw nas mais variadas versões do programa (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop.
2. Os trabalhos devem ser digitados em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas e em negrito. Tipo da fonte Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.
3. Do trabalho deverão constar as seguintes partes: Título, Resumo, Palavras-chave, Abstract, keywords, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas. Os gráficos, tabelas e figuras devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e margens superior e esquerda 3 cm, inferior e direita 2 cm).
4. Resultados de pesquisas relacionados a seres humanos deverão ser apresentados acompanhados do número do parecer junto ao Comitê de Ética da instituição de origem ou outro relacionado ao Conselho Nacional de Saúde.
5. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores (respeitando o máximo de quatro), e-mail de todos (será publicado apenas o e-mail do primeiro autor, o qual responde pelo trabalho) e nome completo das instituições às quais pertencem, com três níveis hierárquicos (Universidade, Faculdade, Departamento), também a cidade, estado e país.
6. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.
7. Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).
8. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.
9. Todas as informações são de responsabilidade do primeiro autor com o qual faremos os contatos, através de seu e-mail que será também o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.
10. Juntamente com o envio do trabalho deverá ser encaminhada declaração garantindo que o trabalho é inédito e não foi apresentado em outro veículo de comunicação. Na mesma deverá constar que todos os autores estão de acordo com a publicação na Revista.
11. Não será permitida a inclusão ou exclusão de autores e co-autores após o envio do trabalho. Após o envio do trabalho, só será permitido realizar mudanças sugeridas pelo Conselho Editorial.
12. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br.
13. Recebido o trabalho pela Redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não ocorra, comunicar-se com a redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br.
14. As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.
15. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
16. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista. Neste caso, por ocasião da publicação, será cobrada uma taxa de R\$ 50,00 por página diagramada. Não havendo autor assinante, a taxa de publicação será de R\$ 70,00 por página diagramada.
17. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail: autores@higienealimentar.com.br

CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2018-2021)

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

CONSELHEIROS TITULARES

- Adenilde Ribeiro Nascimento** - Univ. Fed. Maranhão. São Luís, MA.
Alex Augusto Gonçalves - UFERSA, Mossoró, RN.
Andrea Troller Pinto – Univ. Fed. do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS
Bruno de Cassio Veloso de Barros - Univ. Fed. do Pará. Belém, PA
Carlos Alberto Martins Cordeiro - Universidade Federal do Pará. Belém, PA
Carlos Augusto Fernandes de Oliveira – USP. Pirassununga, SP
Carlos Eugênio Daudt - Univ. Fed. Santa Maria. Santa Maria, RS.
Clicia Capibaribe Leite - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
Consuelo Lúcia Souza de Lima - Universidade Federal do Pará. Belém, PA
Dalva Maria de Nobrega Furtunato - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
Daniela Maria Alves Chaud - Univ. Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP
Elke Stedefeldt - UNIFESP. Santos, SP
Eneo Alves da Silva Junior - Central Diagnósticos Laboratoriais, São Paulo, SP
Evelise Oliveira Telles R. Silva – Univ. São Paulo. São Paulo, SP.
Gabriel Isaias Lee Tunon - Univ. Federal Sergipe. Aracaju, SE
Glícia Maria Torres Calazans - Univ. Fed. de Pernambuco. Recife, PE
Jacqueline Tanury Macruz Peresi - Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP
Jackline Freitas Brilhante de São José – Univ. Fed. do Espírito Santo. Vitória, ES
Jorge Luiz Fortuna – Univ. do Estado da Bahia. Salvador, BA
Lys Mary Bileski Candido - Univ. Fed. Paraná. Curitiba, PR.
Maria Manuela Mendes Guerra - Esc.Sup. Hotelaria, Estoril, PORTUGAL.
Marina Vieira da Silva - USP/ ESALQ, Piracicaba, SP.
Patricia de Freitas Kobayashi – Faculdade Pio Décimo. Aracaju, SE
Rejane Maria de Souza Alves - Minist. Saúde/ Inst. Ens. Superior Goiás. Goiania, GO
Roberta Hilsdorf Piccoli do Valle - Univ. Fed. Lavras. Lavras, MG
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga - Univ. Fed. Alfenas. Alfenas, MG
Shirley de Mello Pereira Abrantes - FIOCRUZ/ Lab.Contr. Alim. Rio de Janeiro, RJ
Simplicio Alves de Lima - MAPA/ SIF. Fortaleza, CE.
Sonia de Paula Toledo Prado - Instituto Adolfo Lutz. Ribeirão Preto, SP
Tânia Lucia Montenegro Stanford - Univ. Fed. de Pernambuco. Recife, PE.

CONSELHEIROS ADJUNTOS

- Alessandra Farias Millezi** - Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia, SC
Andre Muniz Afonso – Univ. Fed. do Paraná, Curitiba, PR.
Angélica Barbosa Ferreira - FIOCRUZ/INCQS - Rio de Janeiro, RJ
Cátia Palma de Moura Almeida – Univ. Munic. São Caetano do Sul. São Caetano, SP
Cynthia Gisele de Oliveira Coimbra - Centro Univ. Tabosa de Almeida. Caruaru, PE
Claudinez dos Santos - Centro Universitário de Sete Lagoas. Sete Lagoas, MG
Crispim Humberto G. Cruz – UNESP. São José Rio Preto, SP.
Denise da Fontoura Prates - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS
Driene Gomes Gonzaga – Claretiano Centro Universitário
Edleide Freitas Pires - Univ. Fed. de Pernambuco. Recife, PE
Eliana de Fatima Marques de Mesquita - Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ
Ermino Braga Filho - Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADEPARA
Evelise Andreatta Monzani Perna - Univ. Fed. de Mato Grosso -Câmpus Rondonópolis
Flávia Queiroga Aranha - Universidade Estadual Paulista. Botucatu, SP
Francisco das Chagas Alves do Nascimento – Univ. Fed. do Pará. Belém, PA
Iacir Francisco dos Santos - Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ
Karoline Mikaelle de Paiva Soares - Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Lúcia Rosa de Carvalho - Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ
Maria das Graças Gomes de Azevedo Medeiros – Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ
Mariano Oscar Anibal Ibanes Rojas – IFMA
Maristela Soares Lourenço – Univ. Federal Fluminense. Niteroi, RJ
Marta Mitsui Kushida - USP. Pirassununga, SP
Neide Kazue Sakugawa Shinohara – Univ. Fed. Rural de Pernambuco. Recife, PE
Nelcindo Nascimento Terra - Univ. Fed. de Santa Maria, RS
Renato João Sossela de Freitas - Univ. Fed. Paraná. Curitiba, PR
Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA. São Paulo, SP
Robson Maia Franco - Univ. Fed. Fluminense. Niteroi, RJ
Sabrina Alves Ramos - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Ulrich Vasconcelos da Rocha Gomes – Univ. Fed. da Paraíba. João Pessoa, PB
Xaene Maria Fernandes Duarte Mendonça - Univ. Fed. Oeste do Pará. Santarém, PA

Nada substitui
a especialização.



■ Desde 1993, quem atua no setor de alimentos pode contar com a Food Design, consultoria em gestão da qualidade 100% especializada em alimentos, da produção primária até a distribuição. E essa especialização faz toda a diferença. Porque só quem é especialista tem o conhecimento, a experiência e a visão de conjunto que permitem integrar todas as ferramentas e sistemas de modo realmente eficaz, usando o recurso certo para cada situação específica, evitando gastos desnecessários, trazendo ganhos em cada etapa da cadeia de alimentos.

■ Especialização não é apenas um detalhe – é tudo. Para fazê-la trabalhar a seu favor, ligue para a Food Design: 11 3120.6965 | 3218.1919. Ou acesse: www.fooddesign.com.br



FOOD[®]
DESIGN

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

Rotulagem Sob Controle

COMPÊNDIO DE LEGISLAÇÕES DE ALIMENTOS
Produtos de Origem Animal

**ANVISA - INMETRO -
INPI - Ministério da
Justiça - Ministério
da Saúde**

- PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE
- ADITIVOS E COADJUVANTES TECNOLÓGICOS
- ROTULAGEM

SOB 
CONTROLE
consultoria
e capacitação

revista
Higiene
Alimentar

Volume I + CD

Rotulagem Sob Controle

COMPÊNDIO DE LEGISLAÇÕES DE ALIMENTOS
Produtos de Origem Animal

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento - MAPA

- CARNE
- LEITE
- PESCADO
- MEL
- OVOS
- PRODUTOS
DERIVADOS

revista
Higiene
Alimentar

SOB
CONTROLE
consultoria
e capacitação

SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA E ALIMENTAR: PRODUÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E SEGURANÇA.

Desde o primeiro Higienistas, nos idos de 1989, realizado no Colégio Brasileiro de Cirurgiões, no Rio de Janeiro, o Colégio Brasileiro de Médicos Veterinários Higienistas de Alimentos, que patrocina tais eventos, tinha (e tem) por objetivo fundamental a reunião de profissionais, professores, pesquisadores, acadêmicos, estudiosos da vastíssima área das ciências alimentares, com o intuito de debaterem problemas e, principalmente, soluções para as questões inerentes à produção, industrialização, qualidade, segurança, sustentabilidade, enfim o futuro desse segmento de importância vital para o nosso País.

E assim têm se desenrolado os congressos, nestas catorze últimas versões do Brasileiro e oito do Latinoamericano de Higienistas de Alimentos, já que ambos se tornaram coincidentes. Nestes trinta anos de eventos, de norte a sul, foram inúmeras as cidades-sede, o que propiciou o conhecimento, pelos especialistas, das diferentes regiões brasileiras e seus predicados, aptidões e desafios no que tange a segurança alimentar e dos alimentos.

No limiar deste IX Congresso Latinoamericano de Higienistas de Alimentos, cuja temática central propõe um estudo mais profundo sobre a sustentabilidade agropecuária e alimentar, e que terá por sede a encantadora cidade de Maceió, das Alagoas, desejamos render nossas homenagens aos congressistas, brasileiros e do exterior, que terão pela frente o enorme desafio de discutir e iluminar os caminhos para a solução das emergentes questões que afligem a sociedade e a indústria de alimentos, no tocante à disponibilidade, à carência, à higiene, à segurança sanitária, ao valor nutricional e, talvez um dado propositalmente deixado à parte, o preço praticado.

Caríssimos Higienistas, tenham a certeza de que Maceió os receberá de braços abertos! Teremos o cenário e a estrutura perfeita para o amplo debate, produtivo, profícuo, imparcial, que permitirá encontrar caminhos e tecer soluções. O momento exige isso, pois é de todo inquestionável aumentar a produção de alimentos para uma população mundial crescente, segundo a FAO, situando-se o Brasil como produtor vocacionado e estratégico de alimentos, não só para o seu mercado interno, mas para o mundo. Mas, inquestionável, também, é o fato de que não mais será possível produzir alimento ameaçando o meio ambiente. São urgentes os estudos que permitam chegar às novas tecnologias de produção, industrialização, distribuição de alimentos, sem agredir a natureza, preservando-a, tornando a produção absolutamente sustentável. Com certeza, encontraremos a oportunidade desses debates nos congressos que se iniciarão.

Ao escrever estas palavras vêm, persistentemente à minha mente, a imagem de um Colega que se apaixonou por estes congressos e a eles dedicou grande parte de sua vida e de sua carreira no magistério superior: o Professor Zander Barreto Miranda, um dos fundadores do Colégio Brasileiro de Médicos Veterinários Higienistas de Alimentos e, sem dúvida, principal idealizador e artífice destes congressos. Temos certeza que todos os congressistas concordarão em dedicarmos os congressos deste ano à memória deste insigne professor, que tanto lutou pelo magistério da Medicina Veterinária e, sobretudo, pelo desenvolvimento da área de alimentos no Brasil. Nossas homenagens se estendem a dois outros ilustres profissionais, que perdemos no mesmo ano do falecimento de Zander: Eduardo Batista Borges, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e Elmo Rampini de Sousa, da Faculdade de Veterinária da UFF. Eram inseparáveis e quis o destino que juntos partissem.

Auguramos a todos ótimos congressos. Sejam bem-vindos à Maceió.

JOSÉ CEZAR PANETTA, Editor.

Maceió, AL, 29 de abril de 2019.

Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES.....	LOPEZ & BOTELHO.....	130,00
ALERGIAS.....	LAROUSSE.....	22,50
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1A ED 2001).....	SOUZA.....	24,64
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS.....	SILVIA PANETTA NASCIMENTO.....	8,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.....	SBCTA.....	25,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) 1ª ED 2004.....	FRANCO.....	83,93
ARTE E TÉCNICA NA COZINHA: GLOSSÁRIO MULTILÍNGUE, MÉTODOS E RECEITAS, ED 2004.....	JUDITH REGINA HAJDENWURCEL.....	69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS.....	BEAUX.....	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS), 1ª ED 1997.....	NACIF & VIEBIG.....	40,00
AValiação ANTROPOMÉTRICA NOS CICLOS DA VIDA.....	RAMOS/GOMIDE.....	53,10
AValiação DA QUALIDADE DE CARNES: FUNDAMENTOS E METODOLOGIAS.....	ALMEIDA/HOUGH/DAMÁSIO/SILVA.....	112,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL, 1ª ED 1999.....	METHA.....	63,00
BETO E BIA (JOGO). CORRIDA DA BOA ALIMENTAÇÃO E DOS HÁBITOS SAUDÁVEIS.....	ELIANE MERGULHÃO/SONIA PINHEIRO.....	15,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO.....	CALIL, SCARCELLI, MODELLI, CALIL.....	27,90
CAMPLOBACTERIOSES: O AGENTE, A DOENÇA E A TRANSMISSÃO POR ALIMENTOS.....	SEBRAE.....	30,00
CARNES E CORTES.....	ABEA.....	35,00
NO PERÍODO DE 1982 A 2002.....	VARELA.....	15,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO).....	REY/SILVESTRE.....	17,00
COLESTEROL DA MESA AO CORPO.....	REY/SILVESTRE.....	34,42
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO, ED 2006/SOUZAVISENTAINER32,00.....	FATIMA DIETOS.....	85,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 1.....	FERREIRA.....	95,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 2.....	NELCINDO NTERRA & COL.....	16,00
COMIDA: PRAZER? DOENÇA?.....	INST LAT CÂNDIDO TOSTES.....	49,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA, 1ª ED 2002.....	SELEÇÕES.....	42,35
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES, 1ª ED 2004.....	ABRASCO.....	100,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS: 1, 2 E 3.....	ISABEL DO CARMO.....	89,90
DIETA MILAGROSA DO CORAÇÃO SAUDÁVEL.....	ABRE/SPINELLI/PINTO.....	40,00
DOSSIÊ ABRASCO.....	GENARO.....	35,00
222 PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA EMAGRECER E MANTER O PESO.....	MÍDIO.....	95,00
DE UMA FORMA EQUILIBRADA.....	NÉLIO JOSÉ DE ANDRADE.....	160,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: UM MODO DE FAZER.....	FRIULI.....	25,00
GUIA DE ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA COM CÂNCER.....	ATHIE.....	102,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS, 2ª ED 1997.....	PAULO SÉRGIO DE ARRUDA PINTO.....	95,00
HIGIENE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1ª ED 2008.....	JORGE BDE MACEDO.....	165,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA (MÓDULO II).....	VARELA.....	33,11
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS: ASPECTOS BIOLÓGICOS (2AED2000).....	VARELA.....	143,22
INSPEÇÃO E HIGIENE DE CARNES.....	VARELA.....	33,11
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL.....	IVAN LUZ LEDIC.....	51,00
ISOFLAVONAS DE SOJA E SUAS ATIVIDADES BIOLÓGICAS.....	SILVA JR.....	239,00
LEITE PARA ADULTOS. MITOS E FATOS FRENTE À CIÊNCIA.....	UFMS.....	45,00
LIVRO VERDE DE RASTREAMENTO - CONCEITOS E DESAFIOS.....	VARELA.....	379,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA - ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO.....	ALL PRINT.....	40,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICOSSANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 7AED2007.....	SEBRAE.....	48,00
MANUAL DE INSPEÇÃO E QUALIDADE DO LEITE.....	FERNANDO A CARVALHO E LUIZA C ALBUQUERQUE.....	48,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS E ÁGUA.....	FRIULI.....	12,00
MANUAL DESCOMPLICADO PARA CONTROLE DE PRAGAS URBANAS.....	FCESP-CCESP-SEBRAE.....	15,00
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES.....	METHA.....	98,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA).....	RICARDO CALLIL E JEANICE AGUIAR.....	25,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I).....	PORTO.....	42,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA).....	OLIVO.....	255,00
NUTRIÇÃO DA MULHER. UMA ABORDAGEM NUTRICIONAL DA SAÚDE À DOENÇA.....	TERRA/FRIES/TERRA.....	42,35
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.....	METHA.....	49,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ª ED 1998.....	METHA.....	15,00
O MUNDO DO FRANGO.....	VARELA.....	174,79
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME, 1ª ED 2004.....	MORETTO.....	41,58
PERSONAL DIET. O CAMINHO P/ O SUCESSO PROFISSIONAL.....	LUIZA C ALBUQUERQUE.....	45,00
PIRÂMIDE ALIMENTAR.....	LUIZA C ALBUQUERQUE.....	45,00
PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS EM ALIMENTOS.....	LUIZA C ALBUQUERQUE.....	90,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED 1999).....	LUIZA C ALBUQUERQUE.....	45,00
QUEIJS NO MUNDO - O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV).....	AGNELLITIBURCIO.....	39,27
QUEIJS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJS (VOLUME III).....	TOMITTA, CARDOSO.....	22,50
QUEIJS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II).....	DONATO.....	46,80
QUEIJS NO MUNDO - SISTEMA INTEGRADO DE QUALIDADE - MARKETING, UMA FERRAMENTA COMPETITIVA (VOLUME V).....	MAGALI SCHILLING.....	18,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECÇÃO - 1ª ED 1999.....	ABREU/NACIF/TORRES.....	30,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE.....	CENTRO DE INFEM ALIMENTOS.....	28,00
SORVETES - CLASSIFICAÇÃO, INGREDIENTES, PROCESSAMENTO (EDIÇÃO 2001).....	JORGE A BARROS MACEDO.....	25,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS.....	SANTOS.....	50,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS.....	GERMANO.....	50,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1ª ED 2003.....	POLLONIO/SANTOS.....	55,00
VIDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO.....	HIGIENE ALIMENTAR.....	55,00
VIDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE IN NATURA (DO ABATE AO CONSUMO).....		

PLANO PAULISTA DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL.

Lançado no dia 12 de dezembro, o 1º Plano Paulista de Segurança Alimentar e Nutricional (Plansan 2019-2023) é o conjunto de ações e metas do governo estadual para garantir e efetivar a Política Pública de Segurança Alimentar e Nutricional para a garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada no âmbito do Estado de São Paulo.

O documento foi elaborado pela Câmara Intersecretarial de Segurança Alimentar e Nutricional (Caisan/SP), órgão compos-

to por representantes de 20 secretarias estaduais e contou com o apoio do Conselho Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável (Consea/SP), que reúne representantes da esfera governamental e da sociedade civil.

O Plano foi disponibilizado à sociedade por meio de consulta pública no mês de outubro de 2018 e sua versão final pode ser acessada no site da Caisan/SP

(<https://caisan.agricultura.sp.gov.br/static/plasan-final.pdf>.)

NOVAS REGRAS PARA A PRODUÇÃO DE LEITE.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) fixou novas regras para a produção de leite no país, especificando os padrões de identidade e qualidade do leite cru refrigerado, do pasteurizado e do pasteurizado tipo A. As mudanças constam nas Instruções Normativas 76 e 77. Na IN 78, são definidos os critérios a serem seguidos nas provas de produção. As Normas entram em vigor em maio de 2019, quando serão revogadas as instruções 51/2002, 22/2009, 62/2011, 07/2016 e 31/2018.

A IN 76 trata das características e da qualidade do produto

na indústria. Na IN 77, são definidos critérios para obtenção de leite de qualidade e seguro ao consumidor e que englobam desde a organização da propriedade, suas instalações e equipamentos, até a formação e capacitação dos responsáveis pelas tarefas cotidianas, o controle sistemático de mastites, da brucelose e da tuberculose.

Os estados e municípios que não dispõem de legislação específica e equivalente sobre qualidade deverão adotar essas normas como referência nos serviços de inspeção estaduais e municipais. (Ministério da Agricultura, nov 2018)

ARROZ VERMELHO DESENVOLVIDO NO BRASIL

A Embrapa acaba de disponibilizar ao mercado a primeira cultivar de arroz vermelho obtida a partir de cruzamento artificial no País. A nova variedade é indicada para cultivo nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba.

A produção de arroz vermelho no Brasil concentra-se nos estados da Paraíba, maior produtor, e Rio Grande do Norte, mas ele é encontrado como cultura de subsistência no Ceará, Pernambuco, Minas Gerais e Espírito Santo, onde ainda é cultivado

utilizando-se técnicas tradicionais. A produção desse arroz no País, em anos de safras normais (sem escassez de chuvas), é de cerca de dez mil toneladas, um terço do que era produzido há 50 anos. O arroz vermelho tem também despertado o interesse de produtores do Sul e Sudeste, que utilizam alto padrão tecnológico em suas lavouras, e também de uma parcela de consumidores dos centros urbanos que buscam novas opções gastronômicas. (Eugênia Ribeiro, Embrapa Meio-Norte, nov 2018)

NOTÍCIAS

CENTRO DE REFERÊNCIA EM SEGURANÇA ALIMENTAR.

Inaugurado em dezembro último, o INTERSSAN (Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação para Soberania Segurança Alimentar e Nutricional), tem por objetivo produzir e ampliar o acesso às tecnologias sociais; desenvolver e disseminar processos de gestão de políticas públicas; oferecer formação ao aprimoramento e sustentabilidade da ação humana no sistema alimentar; além de promover a saúde e bem-estar da população.

Coordenado pela professora Maria Rita Marques de Oliveira, do Departamento de Educação do Instituto de Biociências da UNESP Botucatu, o INTERSSAN envolve dezenas de pesquisadores, professores e estudantes de diversos campus da Unesp e de outras universidades brasileiras e terá a missão de fazer a interlocução entre instituições de pesquisa e sociedade civil. Este será o primeiro centro, de um total de cinco previstos, a serem construídos com o apoio do MCTIC, sendo um em cada região do país.



ATLAS DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA.

Os dados dos censos agropecuários realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 1970 a 2017, estão disponíveis, organizados e permitem cruzamento de informações por ano, produto, município e Estado. Os dados podem ser filtrados por município, microrregião, mesorregião, Estado, região e bioma. E, em todos os casos é possível a geração de gráficos da pesquisa realizada.

Essas funcionalidades estão disponíveis na plataforma digital do Atlas da Agropecuária Brasileira um enorme banco de dados sobre o uso da terra e da safra brasileira, fruto da parce-

ria do Imaflora e Geolab/Esalq-USP.

A ferramenta apresenta dados compilados de agricultura, pecuária, silvicultura, abate e censo agropecuário. O usuário pode realizar cruzamentos entre: tema de interesse, categoria, produto, unidade de medida em determinado recorte geográfico e temporal.

A iniciativa gera e dissemina conhecimento sobre a geografia da agropecuária brasileira a partir de uma plataforma online. Visa facilitar o acesso à informação, fomentar estudos e fornecer subsídios para o apoio à tomada de decisão e à formulação de políticas públicas e privadas para o setor. (governoaberto.cgu.gov.br)

EQUIPAMENTOS QUE CONTRIBUEM PARA UMA VIDA SAUDÁVEL
MEDIDOR DE TEMPERATURA SEM CONTATO

Faixa : -50 °C a 380 °C
Resolução : 8:1
Desligamento automático : 16s
Tempo de Resposta : 800 ms

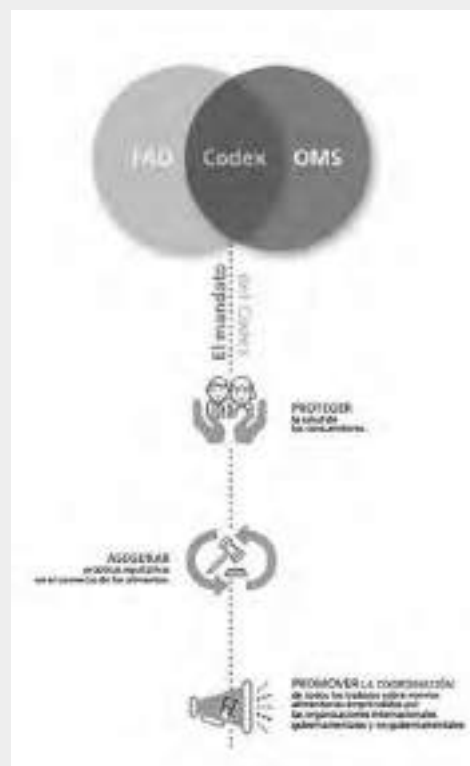
www.dellit.com.br - 11-4975-3244

CODEX ALIMENTARIUS: É PRECISO INTENSIFICAR A SUA UTILIZAÇÃO.

Custa imaginar, hoje, o comércio de produtos alimentícios sem normas. Graças a estas, os consumidores podem confiar na inocuidade, qualidade e autenticidade dos alimentos. E ao refletir um entendimento comum entre os consumidores, os produtores e os governos sobre os diferentes aspectos dos alimentos, as normas tornam possível o intercâmbio comercial de alimentos entre os países. A reunião destas normas compõe o Codex Alimentarius, que se constitui na essência da normatização internacional de alimentos, sendo o mais importante documento patrocinado pela FAO, OMS e OMC, no setor alimentício.

Funciona de forma transparente e inclusiva, estabelecendo de maneira conjunta um sistema de normas para que os alimentos sejam inócuos, de qualidade comprovada e sendo comercializados de forma equitativa. Baseia-se fundamentalmente no assessoramento de experts de todo o mundo e tem como contribuição precípua facilitar o comércio, tornando-o seguro e protegendo a saúde pública.

O Codex Alimentarius tem, pela primeira vez, um brasileiro em sua presidência, o Dr. Guilherme Costa, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o qual tem enfatizado insistentemente que os técnicos e especialistas brasileiros do setor alimentício acessem com maior frequência este documento, no sentido de encurtarem o caminho entre as demandas da indústria, do governo e do consumidor, no que tange a segurança dos alimentos. Afinal, o Codex concentra o que há de mais atual e experimentado em matéria de normas alimentares, sendo seguramente aplicado aos interesses dos países membros da ONU. Fonte: Comércio y Normas Alimentarias, FAO/OMS, 2018.



A REVOLUÇÃO DOS PLANOS HACCP

FSSC 22000

IFS

ISO 22000

BRC

QUALIS 22

O Qualis 22 é um software de elaboração de planos APPCC/HACCP. Solução totalmente inovadora, que possibilita maior agilidade e eficácia no processo de gestão, pois automatiza o processo de montagem dos planos.

Para saber mais sobre a nossa solução acesse:

qualis22.com.br

HADRION

LINER



PRECISA DE AJUDA PARA CONTROLAR INSETOS VOADORES?

CONTE COM A ULTRALIGHT!

A contaminação de alimentos por insetos voadores gera graves riscos aos produtos, à saúde das pessoas e às instalações. E, em tempos de **HACCP, FSMA e Boas Práticas de Fabricação**, contaminação por insetos ou seus fragmentos é inadmissível.

As **Armadilhas Luminosas Adesivas da Ultralight** atuam como um importante aliado no Controle Integrado de Pragas, capturando os insetos voadores em sua placa adesiva, evitando que eles ou seus fragmentos contaminem os alimentos.

UL2018


Informe esse código no ato de sua compra e ganhe um desconto.



Armadilha Adesiva Lateral LX-45



Armadilha Adesiva Central CI-30

 /UltralightBR

WWW.ULTRALIGHT.COM.BR

Rua João Pires de Campos, 141
Jd. Esplanada Bariri-SP
Tel.: (14) 3662-8580

vivo ☎ +55 (14) 99850 1977
TIM ☎ +55 (14) 98204 5544
Claro ☎ +55 (14) 99134 0000

ULTRALIGHT®

ARMADILHAS PARA CONTROLE DE INSETOS VOADORES

REDUÇÃO DE SAL, AÇÚCAR E GORDURA NOS ALIMENTOS LEVA A INDÚSTRIA A NOVAS TECNOLOGIAS PARA OBTENÇÃO DE AROMAS E SABORES.

O Ministério da Saúde assinou com a indústria de alimentos, nesta segunda-feira, 26 de novembro, um acordo para a redução de açúcar em alimentos industrializados. A medida é resultado da busca dos brasileiros por mais qualidade nas refeições. Segundo pesquisa da Globaldata, 62% das pessoas tentam evitar o uso do açúcar, 50% o de adoçantes artificiais e 59% o de sal e sódio.

“As pessoas querem refeições mais saudáveis e têm fugido dos ingredientes que consideram vilões, mas sem abrir mão da experiência de

**Baseado em texto de
Bruna Carletto**
Public Relations, São Paulo.
www.prconsultingamericas.com

sabor a que estão acostumadas. Por identificar essa tendência, a Kerry oferece tecnologia para desenvolver alimentos e bebidas com menos sódio e açúcar na composição, mas entregando um excelente perfil de sabor. A tendência é que o número de clientes que buscam esse tipo de solução só cresça”, afirma Sergio Tango, presidente da área de Taste da

Kerry na América Latina.

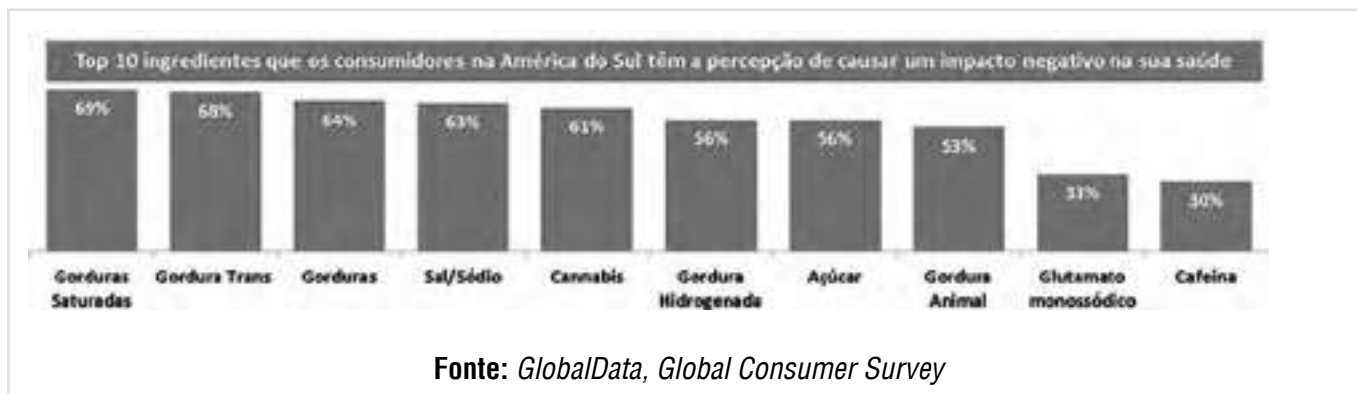
Tamanha mudança no comportamento alimentar se justifica pela preocupação dos consumidores com doenças como hipertensão e diabetes. Segundo o estudo, 60% dos brasileiros estão muito preocupados com doenças relacionadas à alta ingestão de açúcar (globalmente o número cai para 40%).

Com o sal não poderia ser diferente. A pesquisa da Globaldata mostra que 29% das pessoas usam o ingrediente de forma moderada, 46% limitam a ingestão e 13% evitam completamente o consumo. Alexandre

Top 5 ingredientes que consumidores estão tentando evitar

	Global	Argentina	Brasil	Chile
Açúcar	63%	53%	62%	64%
Gorduras	60%	55%	63%	65%
Adoçantes Artificiais	58%	43%	50%	46%
Sódio/Sal	51%	44%	59%	55%
Glutamato monossódico	47%	33%	46%	39%

Fonte: GlobalData, Global Consumer Survey



Matos, Diretor de Pesquisa & Desenvolvimento da Kerry na América Latina, explica que a linha TasteSense é composta por aromas naturais que ajudam na redução do açúcar e do sal em até 40%. “Os moduladores desenvolvidos pela Kerry não comprometem o sabor e podem ser aplicados em bebidas, molhos, sopas, caldos, *snacks*, lácteos, panificados, pratos prontos e *food service*”, destaca.

A empresa irlandesa está completando 20 anos no Brasil com seis fábricas e um centro de inovação. “Nosso centro possibilita o desenvolvimento de processos altamente

tecnológicos e inovadores no que diz respeito ao sabor. Com TasteSense, por exemplo, conseguimos restaurar a experiência sensorial e satisfazer as expectativas que os consumidores estão buscando hoje nos alimentos e bebidas”, conclui Matos.

BRASIL, ARGENTINA E CHILE

Em países vizinhos, a preocupação com a saúde é semelhante: 63% dos consumidores do Brasil, da Argentina e do Chile enxergam o sal/sódio como a principal causa dos impactos negativos na saúde.

Sobre a Kerry

A Kerry, líder mundial em Taste & Nutrition, é uma empresa que desenvolve soluções inovadoras e tecnológicas para a indústria alimentícia e farmacêutica. A companhia tem investido durante anos em pesquisas e alta tecnologia para valorizar a experiência do sabor, agregando valor nutricional aos alimentos e impactando a experiência alimentícia de bilhões de pessoas ao redor do mundo. A empresa está há 20 anos no Brasil Para mais informações, visite www.kerry.com.br. (JCPanetta, *Rev.Higiene Alimentar*, novembro 2018.)

INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS LANÇAM PLANO DE REDUÇÃO DE AÇÚCARES.

Acordo das indústrias brasileiras junto ao Ministério da Saúde tem como meta retirar mais de 144 mil toneladas de açúcares de alimentos e bebidas até 2022. Ao todo, fazem parte do acordo 68 indústrias, que representam 87% do mercado de alimentos e bebidas do País. A redução voluntária será feita em 23 categorias de alimentos e bebidas compreendidas em 5 grupos: bebidas adoçadas, biscoitos, bolos prontos e misturas para bolo, achocolatados em pó e produtos lácteos.

O trabalho tem como objetivo contribuir para a redução do consumo de açúcares pela população brasileira. Importante destacar que a maior parte do consumo de açúcar no Brasil vem do que é adicionado no preparo final dos alimentos em casa ou em bares e restaurantes: 56,3%. O açúcar adicionado nos alimentos industrializados responde por 19,2% do total consumido, de acordo com estudos feitos com base na última POF/IBGE.

Entre 2008 e 2010, um acordo entre o Ministério da Saúde e a Abia conseguiu retirar cerca de 310 mil toneladas de gordura trans dos alimentos industrializados. Já o Plano de Redução de Sódio, em curso, registrou a retirada de 17.254 toneladas até o ano passado. A meta é chegar a 28,5 mil toneladas em 2020.

O ponto de partida para a definição das metas de redução de açúcares foi um levantamento feito com as empresas associadas, para identificar os teores de açúcares – em gramas por 100 gramas ou mililitros do produto - existentes em cada categoria e calculados os teores médios praticados. O principal critério adotado para o final dos primeiros quatro anos de pactuação é que todos os produtos do mercado possuam teores de açúcares menores ou iguais às essas médias identificadas. (ABIA, nov 2018)

Higiene na Indústria de alimentos



Nélcio José de Andrade

Avaliação e controle
da adesão e formação de
biofilmes bacterianas

Disponível na Redação da **Higiene Alimentar**

Preço especial de lançamento:

R\$ 120,00

(frete incluso para todo o Brasil)

Solicite no e-mail
redacao@higienealimentar.com.br
ou adquira pelo site:
www.higienealimentar.com.br

Higiene
Alimentar

revista Higiene Alimentar

REVISTA HIGIENE ALIMENTAR SERÁ DESCONTINUADA PARA SE TRANSFORMAR EM PORTAL DE CONTEÚDOS TÉCNICOS, ESPECIALIZADO NA ÁREA DE ALIMENTOS.

TENDO EM VISTA A NECESSIDADE DE RE-ESTRUTURAÇÃO GERAL DA PUBLICAÇÃO, COM O PROPÓSITO DE SUA MODERNIZAÇÃO, ADOÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E REAVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE SUA INDEXAÇÃO, SERÁ NECESSÁRIO INTERROMPER A ATIVIDADE DA REVISTA, OBEDECENDO AO SEGUINTE CRONOGRAMA:

1 – A PARTIR DE 01 DE SETEMBRO DE 2018 SERÁ INTERROMPIDO O RECEBIMENTO DE ARTIGOS, PESQUISAS E OUTRAS CONTRIBUIÇÕES, PARA SUBMISSÃO AO CONSELHO EDITORIAL E PROPOSTOS PARA PUBLICAÇÃO.

2 – A PARTIR DE 01 DE JANEIRO DE 2019 O PERIÓDICO SERÁ DESCONTINUADO EM SUAS VERSÕES IMPRESSA E ON LINE, POR TEMPO INDETERMINADO, ATÉ QUE SE DEFINAM AS PROVIDÊNCIAS DE REFORMULAÇÃO.

ASSIM, A PARTIR DE HOJE,

E COMO RECONHECIMENTO AOS NOSSOS ASSINANTES, LEITORES, AUTORES, PARCEIROS, COLABORADORES EM GERAL, A REVISTA ESTARÁ DISPONIBILIZANDO:

. EDIÇÕES JÁ PUBLICADAS

. LIVROS E FASCÍCULOS

. VÍDEOS E CONTEÚDOS TÉCNICOS ON LINE

. APOSTILAS

. ASSESSORIAS TÉCNICAS

ENFIM, TODO O SEU ACERVO, REUNIDO NESTES ÚLTIMOS TRINTA ANOS, E DEDICADOS À ÁREA DE ALIMENTOS, A UM PREÇO ESPECIAL, COM SIGNIFICATIVOS DESCONTOS, A FIM DE HOMENAGEAR OS SEUS PATROCINADORES, ASSINANTES, COLABORADORES, LEITORES E PROFISSIONAIS QUE SE DEDICAM AO EXTENSO E COMPLEXO SEGMENTO DA PRODUÇÃO, TRANSFORMAÇÃO, INDUSTRIALIZAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS.

VEJA TUDO EM

www.higienealimentar.com.br



Índice

AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS E PRIVADAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR

A INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL NO BRASIL: LEGISLAÇÃO, HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO	52
A PERCEPÇÃO DOS COMENSAIS DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO COMO EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL.....	57
ALIMENTAÇÃO ESCOLAR NO COLÉGIO TÉCNICO DA UNIVERSIDADE RURAL – CTUR SEROPÉDICA/RJ/BRASIL.....	62
APLICAÇÃO DO SEMÁFORO NUTRICIONAL EM RÓTULOS DE BISCOITOS INTEGRAIS.	67
ATUAÇÃO DO MÉDICO VETERINÁRIO NA VIGILÂNCIA AGROPECUÁRIA INTERNACIONAL	72
AValiação ANTROPOMÉTRICA DE ADOLESCENTES MATRICULADOS EM UM INSTITUTO FEDERAL BENEFICIÁRIOS DE UM PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ESCOLAR	77
AValiação DA ROTULAGEM DE DIFERENTES MARCAS DE IOGURTES E BEBIDAS LÁCTEAS COMERCIALIZADAS EM MARABÁ, PARÁ, BRASIL	82
EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL: O CASO DO COLÉGIO TÉCNICO DA UNIVERSIDADE RURAL – CTUR	87
PERCEPÇÃO DAS AÇÕES POR PARTE DOS AUXILIARES DE INSPEÇÃO FEDERAL SUBMETIDOS A DIFERENTES FORMAS DE CONTRATAÇÃO – O CASO DO SIF 93	92
PERFIL HIGIÊNICO-SANITÁRIO DOS ESTABELECIMENTOS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS NA FEIRA LIVRE DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA, BELÉM/PA	97
SAÚDE NA ESCOLA: DESCOBRINDO OS ALIMENTOS	102
SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM COMUNIDADE QUILOMBOLA: INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E SANITÁRIOS	107

ALIMENTAÇÃO COLETIVA: PRODUÇÃO, SEGURANÇA E VIGILÂNCIA

ALERGÊNICOS EM ESTABELECIMENTOS DE ALIMENTAÇÃO: INSEGURANÇA OU EXCLUSÃO?	114
ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM RESTAURANTES DE UMA REDE DE SUPERMERCADOS	118
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES MICROBIOLÓGICAS DE TÁBUAS DE CORTE UTILIZADAS NA PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PARAIPABA-CE	123
ANÁLISE DAS PERDAS CAUSADAS AO SETOR ALIMENTÍCIO POR EMBALAGENS INADEQUADAS	128
ANÁLISE DE RESTO-INGESTA E SOBRA SUJA EM UMA UAN HOSPITALAR DE RECIFE – PE	133
ANÁLISE DO CARDÁPIO EM ESCOLA PÚBLICA E PARTICULAR DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE SERAFINA CORRÊA	138
ANÁLISE DO CONTROLE DE TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES SERVIDAS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO EM SALVADOR – BA	143
ASPECTOS TECNOLÓGICOS E SANITÁRIOS DE PESCADOS CONGELADOS INDUSTRIALIZADOS	148
AValiação DA ADEQUAÇÃO AO SISTEMA DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS – MA	153
AValiação DA CAPACIDADE DE FORMAÇÃO DE BIOFILME DE SALMONELA ENTERICA EM SUPERFÍCIES DE VIDRO FRENTE À VARIAÇÕES DE TEMPERATURA, PH E CONCENTRAÇÃO DE NACL	157

Trabalhos Apresentados

AVALIAÇÃO DA CAPACITAÇÃO DE MANIPULADORES SOBRE TEMAS DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO UTILIZANDO UMA FERRAMENTA DE QUALIDADE EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR EM RIO DAS OSTRAS- RJ	162
AVALIAÇÃO DA CONDUTA DOS CONSUMIDORES EM RELAÇÃO ÀS BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE EM RESTAURANTES SELF-SERVICE SITUADOS NO MUNICÍPIO DE VALENÇA, RJ.	167
AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS DE MANIPULADORES EM ESCOLAS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL	171
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA REFEIÇÃO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO OFFSHORE.	176
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE FORNECEDORES DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR DE MACAÉ – RJ	180
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE SANITÁRIA DE ALFACES AMERICANAS UTILIZADAS NA ELABORAÇÃO DE LANCHES EM FRANQUIAS DE FAST-FOOD	185
AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES SERVIDAS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO	190
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM ESTABELECIMENTOS PRODUTORES E COMERCIALIZADORES DE SANDUÍCHE NATURAL	195
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM SORVETERIAS ARTESANAIS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT	200
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM SORVETERIAS INDUSTRIAIS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT	205
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM SALADERIAS	210
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM UMA REDE DE RESTAURANTES À LA CARTE DA CIDADE DO RECIFE-PE.	215
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UM CENTRO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL EM MACEIÓ, ALAGOAS	220
AVALIAÇÃO DAS CADEIAS QUENTE E FRIA DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA ARMAZENAR PREPARAÇÕES DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO NA CIDADE DE SALVADOR - BA.	225
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO COMERCIAL, COM APLICAÇÃO DO ROTEIRO DE INSPEÇÃO DA PORTARIA CVS-5/2013, DO ESTADO DE SÃO PAULO	230
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL EM MACEIÓ, ALAGOAS.	235
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DA SERRA GAÚCHA	240
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NA PRODUÇÃO DA MERENDA OFERTADA EM CRECHES PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE BACABAL- MA	245
AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES FÍSICAS, A FIM DE PREVENIR A CONTAMINAÇÃO DOS ALIMENTOS EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INDUSTRIAL DA ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO	250
AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADES ANTES E APÓS INTERVENÇÃO EM ESTOQUE DE UAN HOSPITALAR UTILIZANDO INSTRUMENTAL ADAPTADO	256
AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE FATOR DE CORREÇÃO DE HORTIFRUTIS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NA BAIXADA FLUMINENSE DO RIO DE JANEIRO	261
AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE CONFORMIDADES EM ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB.	266
AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE SOBRES EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DO MUNICÍPIO DE BARREIRAS-BA	271
AVALIAÇÃO DOS CARDÁPIOS DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL EM MARAU - RIO GRANDE DO SUL	276
AVALIAÇÃO DOS TEORES DE SAL E SÓDIO DO ALMOÇO DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO – MACEIÓ/AL.	281

Trabalhos Apresentados

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS PREPARAÇÕES DO CARDÁPIO EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO MILITAR DE SANTA MARIA-RS	287
CATEGORIZAÇÃO DE UM RESTAURANTE COMERCIAL NA CIDADE DE SANTA MARIA – RS	291
CLASSIFICAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE PANIFICAÇÃO QUANTO AO ATENDIMENTO AS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO	296
COMPORTAMENTOS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO CRUZADA DOS USUÁRIOS NO AUTOSSERVIÇO DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO	301
CONDIÇÃO HIGIENICOSSANITÁRIA DE UNIDADE DISTRIBUIDORA DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS: ESTUDO DE CASO EM UNIVERSIDADE BAIANA	306
CONDIÇÕES DE HIGIENE NA ETAPA DO TRANSPORTE DE REFEIÇÕES PRONTAS PARA CONSUMO	311
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS DE UM EMPREENDIMENTO ECONÔMICO SOLIDÁRIO	316
CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS EM FOOD TRUCKS	321
CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DE UNIDADE DISTRIBUIDORA DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS	326
CONDIÇÕES SANITÁRIAS NO TRANSPORTE DE REFEIÇÕES PRONTAS PARA CONSUMO: COMPARAÇÃO ENTRE DOIS REFEITÓRIOS	331
CONTROLE E CONSERVAÇÃO DE PÃES DE FORMA INDUSTRIALIZADOS ATRAVÉS DAS INFORMAÇÕES OBRIGATORIAS DE ROTULAGEM	336
DESENVOLVIMENTO DE CHECKLIST DE QUALIDADE SANITÁRIA PARA ENVIO E RECEBIMENTO DE SUPRIMENTOS DE UNIDADES MARÍTIMAS.	341
DESPERDÍCIO E ACEITAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL	345
DETERMINAÇÃO DE PH EM DIFERENTES ETAPAS DA PREPARAÇÃO DE MATERIA PRIMA (ARROZ) PARA SUSHIS EM RESTAURANTES DE COMIDA JAPONESA DE PORTO ALEGRE/RS.	350
ELABORAÇÃO DE UM NOVO CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS PARA UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO DE MACAÉ – RJ	355
ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA LISTA DE AVALIAÇÃO BASEADA NAS CINCO CHAVES PARA UMA ALIMENTAÇÃO MAIS SEGURA	360
EVALUATION OF PRACTICES ESTABLISHED IN PRODUCTION AND MARKETING OF FREE-RANGE EGGS: A CASE STUDY ON A POULTRY FARMING DEVELOPMENT PROGRAM IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO	365
FOOD DEFENSE: AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADES EM EMPRESAS FORNECEDORAS DE ALIMENTOS EM UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR ESCOLAR DO EXÉRCITO BRASILEIRO	370
FOOD PRODUCTS RECALL: A FOCUS GROUP-BASED STUDY WITH FOOD SUPPLY CHAIN MANAGERS	375
GRAU DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS QUANTO AOS ASPECTOS DE HIGIENE E MATERIAL EM REFEITÓRIO DA UNIVERSIDADE PÚBLICA DE SALVADOR (BA)	380
IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS MICROBIOLÓGICO ASSOCIADOS ÀS TABUAS DE CORTE DE POLIÉTILENO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA-CE	385
IMPACTO DE AÇÕES DE CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA CONDIÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE RESTAURANTES SELF-SERVICE DO MUNICÍPIO DE VALENÇA-RJ.	390
IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM UM ESTABELECIMENTO “FAST FOOD”.	394
ÍNDICE DE RESTO-INGESTÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS PREPARAÇÕES DO CARDÁPIO DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DO MUNICÍPIO DE BARREIRAS-BA	398
MAPEAMENTO DE PROCESSO EM UMA INDÚSTRIA DE MASSAS CONGELADAS EM FORTALEZA-CE	403
MONITORAMENTO DA TEMPERATURA DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS DESTINADAS A ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DE SALVADOR-BA	408
PAINEL DE AVALIAÇÃO DE PLANEJAMENTO DE CARDÁPIOS DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO: EM LINHA TEMPORAL DE TRÊS ANOS	413
PERFIL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS PRONTOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DA CIDADE DE NATAL/RN	418

Trabalhos Apresentados

PERFIL NUTRICIONAL DE TRABALHADORES BENEFICIADOS PELO PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO DO TRABALHADOR EM MARAU-RS	423
PROCESSO DE HOMOLOGAÇÃO E VALIDAÇÃO DE FORNECEDORES DE ALIMENTOS EM UM HOSPITAL PRIVADO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	427
QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA POR FOOD TRUCKS EM EVENTOS DE RUA	432
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS REFEIÇÕES TRANSPORTADAS OFERECIDAS AOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE DURANTE UMA CAMPANHA DE IMUNIZAÇÃO EM GOIÂNIA	438
RISCOS MICROBIOLÓGICOS E HIGIENE DAS MÃOS DE MANIPULADORES E SUPERFÍCIES UTILIZADAS POR FOOD TRUCKS EM EVENTOS DE RUA	443
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (UAN) DO MUNICÍPIO DE MACAÉ (RJ)	449
VERIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS FUNCIONÁRIOS DE UM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO SOBRE A HIGIENIZAÇÃO DE HORTALIÇAS	454

ALIMENTOS FUNCIONAIS, ESPECIAIS, ORGÂNICOS E BIOTECNOLÓGICOS

AÇÃO IN VIVO DE LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS COM POTENCIAL PROBIÓTICO NA ESTABILIZAÇÃO DE CÉLULAS CANCERÍGENAS NO EPITÉLIO COLORRETAL	460
ACEITAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE SABOR AMEIXA COM E SEM LACTOSE	465
ACEITAÇÃO SENSORIAL E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SORVETE DE ABACAXI COM MICROCÁPSULAS DE HORTELÃ-VERDE	470
ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA APLICADA PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS BENÉFICAS DA REGIÃO DE SALINAS-MG	475
AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE BISCOITOS CANINOS NATURAIS E A INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE UVA NA VALIDADE COMERCIAL	480
AVALIAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA PROBIÓTICA ADICIONADA DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA E FARINHA DE BARU	485
AVALIAÇÃO DE COOKIES ADICIONADOS DE HIDROLISADOS PROTEICOS DURANTE A ESTOCAGEM	490
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE ALFAJOR VEGANO E SEM GLÚTEN ELABORADO A PARTIR DA FARINHA DE OKARA DE AMENDOIM	495
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃO DE MELAÇO COMO OPÇÃO VEGANA DE SUBSTITUIÇÃO DO PÃO DE MEL	501
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE REFRIGERANTE DE ABACAXI (ANANÁS COMOSUS) COM HORTELÃ (MENTHA X VILLOSA)	506
CARACTERIZAÇÃO DE PÃES DE QUEIJO ADICIONADOS DE BIOMASSA DE BANANA VERDE	511
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FERMENTADO ALCOÓLICO DE JABUTICABA (MYRCIARIA JABOTICABA BERG)	515
CINÉTICA DA SECAGEM DE AMOSTRAS DE PERA COM GEOMETRIAS DISTINTAS EM SECADOR SOLAR (PYRUS L.)	520
CINÉTICA DE PRODUÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS NA FERMENTAÇÃO DE SORO LÁCTEO COM CULTURA MISTA DE PROPIONIBACTERIUM FREUNDENREICHII SUBSP ATCC 6207 E LACTOBACILLUS PARACASEI	525
COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DE BIOSURFACTANTES PRODUZIDOS POR FUNGOS FILAMENTOSOS	530
COMPOSIÇÃO FENÓLICA E PERFIL ANTIOXIDANTE DO SUCO DE UVA CONCORD	535
CONHECIMENTO DE PRODUTOS ORGÂNICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO KNOWLEDGE OF ORGANIC PRODUCTS IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO	539
DESENVOLVIMENTO DE BARRA DE CEREAL FUNCIONAL COM ALTO TEOR DE FIBRAS E AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE	544
DESENVOLVIMENTO DE MUFFIN FUNCIONAL E AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE	549
DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO COALHO DE LEITE CAPRINO RECHEADO COM GOIABADA	554

Trabalhos Apresentados

DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE BOLOS COM BIOMASSA DE BANANA VERDE E FERMENTADO DE KEFIR	559
DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA PROBIÓTICA À BASE DE EXTRATO DE ARROZ	564
DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE MANJERICÃO (OCIMUM BASILICUM L.) OBTIDO EM CULTIVO ORGÂNICO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	569
EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE POLPA DE GRAVIOLA (ANNONA MURICATA L.) SOBRE A FERMENTAÇÃO DE MOSTO ÁCIDO DE MEL SUPLEMENTADO COM EXTRATO DE FEIJÃO CAUPI (VIGNA UNGUICULATANA L. WALP.) PARA A PRODUÇÃO DE HIDROMEL.	574
EFEITO DA OLIGOFRUTOSE (FOS) SOBRE A CAPACIDADE DE ACIDIFICAÇÃO DA CULTURA NATIVA LACTOBACILLUS PLANTARUM CNPC 003 ISOLADA OU EM CO-CULTURA COM STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS EM LEITE DE CABRA	579
ELABORAÇÃO DE COOKIES COM ADIÇÃO DE PREBIÓTICOS UTILIZANDO CAFÉ ARÁBICA	584
ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE BISCOITOS DE MELÃO (CUCUMIS MELO L.) COM ADIÇÃO DE AMENDOIM	589
ENRIQUECIMENTO DE IOGURTE SABOR AÇAÍ COM ALBUMINA E AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO SENSORIAL	594
ENRIQUECIMENTO E FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS UTILIZANDO FARINHA DE CASCA DA MANGA (MANGIFERA INDICA)	599
ENRIQUECIMENTO PROTÉICO DE RESÍDUO DE FRUTAS ATRAVÉS DE FERMENTAÇÃO SEMI-SÓLIDA UTILIZANDO SACCAROMYCES CEREVISAE	604
ESTUDO DO COMPORTAMENTO DA CINÉTICA DE SECAGEM DE MORANGOS UTILIZANDO MODELOS DA TRANSFERÊNCIA DE MASSA EM SECADOR SOLAR	609
FERMENTAÇÃO LÁTICA DE EXTRATO DE SOJA EM ESCALA AMPLIADA	614
INFLUÊNCIA DA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA NA QUALIDADE DE FRUTAS	618
INFLUÊNCIA DE DUAS CULTURAS NATIVAS DE LACTOBACILLUS SPP. ISOLADAS OU EM CO-CULTURA COM STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS NA FERMENTAÇÃO DE LEITE DE CABRA	623
INFLUÊNCIA DO USO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS NO PROCESSO DE CONSERVAÇÃO DE ABÓBORA COM PROCESSAMENTO MÍNIMO	628
MAPA DE PREFERÊNCIA EXTERNO DE PÃES ELABORADOS COM FARINHA DO BAGAÇO DE TOMATE	633
PERFIL SENSORIAL DE BOLO DE CHOCOLATE SEM GLÚTEN PELO MÉTODO CHECK-ALL-THAT-APPLY (CATA)	637
PERFIL TÉRMICO DE RUTINA PROVENIENTE DA FAVA D'ANTA (DIMORPHANDRA GARDNERIANA TULASNE).	642
PRODUÇÃO DE BISCOITOS ENRIQUECIDOS COM FARINHA DA CASCA DA PITAIA E FARINHA DE CASTANHA DE CAJU	647
PRODUÇÃO DE ENZIMAS POR FUNGOS FILAMENTOSOS	652
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E ACEITABILIDADE DE GELEIA MISTA FUNCIONAL	657
RESULTADO SENSORIAL DE SORVETE A BASE DE AIPIM SEM LACTOSE SABORES COCO E MARACUJÁ	662
SORVETE A BASE DE AIPIM COM LEITE SEM LACTOSE	667
SORVETES: ALTERNATIVAS DE ESTABILIZANTES NATURAIS E INFLUÊNCIA DA TÉCNICA DE CONGELAMENTO	671
VIABILIDADE TECNOLÓGICA DA FARINHA DE INHAME NA FORMULAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN	676
VIABILIDADE DE CULTURAS PROBIÓTICAS EM QUEIJOS TIPO MINAS FRESCAL	681

CONSUMO /CONSUMIDOR E MARKETING DE ALIMENTOS

Trabalhos Apresentados

ACEITAÇÃO E PERFIL SENSORIAL DE VARIEDADES DE AIPIM EM DIFERENTES TEMPOS DE COLHEITA	687
ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDAS LÁCTEAS COM E SEM LACTOSE	692
ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO DE POLVILHO CONVENCIONAL E LIGHT	697
ACEITAÇÃO SENSORIAL DE CERVEJAS DE DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS	702
ACEITAÇÃO SENSORIAL DO ABACAXI 'FRF 632', RESISTENTE À FUSARIOSE, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO	707
ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM DE QUEIJOS DE LEITE DE OVELHA	711
ANÁLISE CRÍTICA DE RÓTULOS DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS E O PAPEL DO DISCURSO DO MARKETING	715
ANÁLISE DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS PROCESSADOS E ULTRAPROCESSADOS FRENTE À LEGISLAÇÃO PARA COMPONENTES ALERGÊNICOS E INFORMAÇÕES OBRIGATÓRIAS COMERCIALIZADOS EM RECIFE-PE	720
ANÁLISE DE TEMPO-INTENSIDADE E ACEITAÇÃO DE REFRIGERANTES	726
AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS: CONHECIMENTO DO CONSUMIDOR E ADEQUAÇÃO DOS PRODUTOS À LEGISLAÇÃO	731
AVALIAÇÃO DE FATORES QUE INFLUENCIAM NA DECISÃO DE COMPRA DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS	736
AVALIAÇÃO DE RÓTULOS PARA VERIFICAR A PRESENÇA DE EDULCORANTES EM PRODUTOS TRADICIONAIS	741
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE URUCUM: ACEITABILIDADE E EXPECTATIVA DAS MARCAS COMERCIAIS	745
AVALIAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE DOCE EM MASSA DE GRAVIOLA	750
CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJO COLONIAL POR PERFIL FLASH E ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA	755
COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE SANDUÍCHES VENDIDOS EM UMA HAMBURGUERIA ARTESANAL LOCALIZADA EM FORTALEZA, CEARÁ	760
CONHECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE PANC EM INDIVÍDUOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO KNOWLEDGE AND USE OF THE PANC IN INDIVIDUALS LIVING IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO	764
DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA DO EXTRATO DA AMÊNDOA DA MACAÍBA COM POLPA DE GOIABA	769
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELADO COMESTÍVEL ADICIONADO DE POLPA E CALDA DE BUTIÁ	774
ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE ROTULAGEM DE ALIMENTOS	779
INFLUÊNCIA DA EXPECTATIVA GERADA PELA MARCA NA ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA DE CASTANHAS DE CAJU TORRADAS E SALGADAS	784
INFLUÊNCIA DA FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS NO TESTE DE ACEITAÇÃO	789
INFLUÊNCIA DO PROCESSAMENTO NA ACEITAÇÃO DE IOGURTE DESNATADO SABOR CAFÉ ENRIQUECIDO COM PROTEÍNA	793
INTENÇÃO DE COMPRA E ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR DA APARÊNCIA VISUAL DE FILETES DE PEITO DE FRANGO ACOMETIDOS COM DIFERENTES GRAUS DE WOODEN BREAST.	798
MAPA DE PREFERÊNCIA INTERNO DE PÃES ELABORADOS COM FARINHA DO BAGAÇO DE TOMATE	803
PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL QUANTO AO BEM-ESTAR	807
PERFIL DO CONSUMIDOR DE IOGURTES NO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE	811
PERFIL SENSORIAL DE REQUEIJÃO CREMOSO TRADICIONAL E "LIGHT" ATRAVÉS DA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA (ADQ)	816
PESQUISA DE MERCADO SOBRE O CONSUMO DE MANGA EM ACADÊMICOS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ	821
TABU ALIMENTAR E O CONSUMO DE MANGA COM LEITE	826

FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Animal

A INFLUÊNCIA DA PASTEURIZAÇÃO NOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO LEITE HUMANO	832
ACOMPANHAMENTO DE MUDANÇAS NA COR DE CARNES A PARTIR DE IMAGENS OBTIDAS DE SMARTPHONES: UMA NOVA ABORDAGEM	837
ANÁLISE DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA COM ÊNFASE NA DETECÇÃO DE FRAUDES EM MÉIS COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	842
ANÁLISE DISCRIMINANTE COMO FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO DO TEMPO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAMENTO DA MANTEIGA DE GARRAFA	847
ANÁLISE DO PERFIL DE CLORETO DE SÓDIO EM HAMBÚRGUERES DE CARNE BOVINA: COMPARAÇÃO COM A DESCRIÇÃO NA ROTULAGEM	852
ANÁLISE DO PERFIL DE CLORETO DE SÓDIO EM SALSICHAS TIPO HOT DOG: COMPARAÇÃO COM A DESCRIÇÃO NA ROTULAGEM	857
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE MEL COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA-MG	862
APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS PARA A DETERMINAÇÃO DO ESTÁGIO DE DETERIORAÇÃO EM MANTEIGAS DE GARRAFA.	867
AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE OLHO DE LOMBO E GORDURA EM SUÍNOS E BOVINOS	873
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL CARNE DE FRANGOS CRIADOS EM SISTEMA ALTERNATIVO COM USO DE DUAS METODOLOGIAS	878
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE QUEIJOS PARMESÃO RALADOS DE DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS	883
AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO EM RAÇÕES CANINAS COMERCIALIZADAS EM NITERÓI, RIO DE JANEIRO	887
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA IDADE DO ABATE NO RENDIMENTO E NA QUALIDADE DA CARNE DE FRANGOS DA RAÇA TRICOLOR	891
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MÉIS ARTESANAIS E MÉIS ORIUNDOS DE ENTREPOSTOS REGISTRADOS	896
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CHARQUE E JERKED BEEF COMERCIALIZADOS EM ESTABELECIMENTOS E FEIRAS LIVRES NA ZONA NORTE DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO ATRAVÉS DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E PESQUISA MICROSCÓPICA	900
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE COZIMENTOS E DE CISALHAMENTO NA DETERMINAÇÃO DA MACIEZ DE LOMBOS SUÍNOS DE DIFERENTES QUALIDADES	905
AVALIAÇÃO DE LEITE ULTRA ALTA TEMPERATURA (UAT) INTEGRAL PRODUZIDAS NO ESTADO DE SERGIPE	910
AVALIAÇÃO DE LINGUIÇAS FRESCAIS COMERCIALIZADAS EM MINAS GERAIS	915
AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES FUNCIONAIS E OXIDAÇÃO LIPÍDICA EM MORTADELA COM APLICAÇÃO DE MACA PERUANA	920
AVALIAÇÃO DO PERFIL LIPÍDICO DE OVOS COMERCIAIS ENRIQUECIDOS COM OMEGA 3	925
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO EM UMA REGIÃO DE BACIA LEITEIRA	930
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM ADIÇÃO DAS GELEIAS DE ABACAXI (ANANAS COMOSUS) E NONI (MORINDA CINTRIFOLA L.)	935
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM E SEM GELEIAS DE ABACAXI (ANANAS COMOSUS) E BANANA (MUSA SPP)	940
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE DUAS FORMULAÇÕES DE LINGUIÇA DE TAMBAQUI (COLOSSOMA MACROPORUM)	945
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE HAMBURGUERES DE FRANGO REDUZIDOS DE SAL	950
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SALSICHAS DE FRANGO COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB	955

Trabalhos Apresentados

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO MEL DE ABELHAS SEM FERRÃO PRODUZIDO EM COMUNIDADES TRADICIONAIS DO AMAZONAS	959
CARACTERIZAÇÃO DE QUEIJOS COALHO E UTILIZAÇÃO DE ANÁLISE MULTIVARIADA NA IDENTIFICAÇÃO DE ORIGEM DE QUEIJOS PRODUZIDOS EM DIFERENTES MESORREGIÕES DA BAHIA	964
CARACTERIZAÇÃO DO LEITE DE RAÇAS CURRALEIRO PÉ-DURO E PANTANEIRO	969
CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL LIPÍDICO DE PEIXES E PRODUTOS DERIVADOS DE PESCADO	974
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL DE ABELHAS SEM FERRÃO	979
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E TEXTURAL DE IOGURTES TIPO GREGO COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB	983
CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE PEIXES DURANTE ARMAZENAMENTO A 0°C	988
CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE APARAS DE JACARÉ-DO-PANTANAL (CAIMAN YACARE DAUDIN 1802) CRIADOS EM CATIVEIRO	993
CASEÍNA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SÃO LUIS DE MONTES BELOS, GO	998
COLORAÇÃO DE HAMBÚRGUERES DE FRANGO COM REDUÇÃO DE SAL PELO USO DE ERVAS E ESPECIARIAS	1002
COLORIMETRIA DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO GLICERINA BRUTA	1007
COMPARAÇÃO DOS COLORÍMETROS NIX COLOR SENSOR PRO E MINOLTA CM-5 NA AVALIAÇÃO DA COR DA CARNE BOVINA DESCONGELADA E MATURADA	1012
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO DE COALHO DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE RORAIMA	1017
CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO TOTAL EM ATUM ENLATADO COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO: RISCO POTENCIAL À SAÚDE?	1022
CONTAMINAÇÃO MERCURIAL EM MUSCULTURA DE PESCADO PROVENIENTE DO RIO DOCE, VILA DE REGÊNCIA, LINHARES/ES	1027
DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E DAS MIOPATIAS DO MÚSCULO PECTORALIS MAJOR EM FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM PISO DE PLÁSTICO PERFURADO	1030
DETERMINAÇÃO DE PROTOCOLO PARA DESCRISTALIZAÇÃO DE MEL EM MICRO-ONDAS	1035
EFEITO DA ADIÇÃO DE AZEITE DE OLIVA NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE KAFTAS ELABORADAS COM CARNE CAPRINA	1040
EFEITO DA RADIAÇÃO GAMA SOBRE A OXIDAÇÃO LIPÍDICA DA CARNE BOVINA	1045
EFEITO DO CONGELAMENTO POR TRÊS MESES SOBRE A COLORAÇÃO, GORDURA E CONCENTRAÇÃO DE COLÁGENO DA CARNE DE PEITO DE FRANGOS DE CORTE ACOMETIDOS PELA MIOPATIA WHITE STRIPING	1050
EFEITO DO CONGELAMENTO SOBRE VARIÁVEIS RELACIONADAS À COR E À MACIEZ DA CARNE DE FRANGOS ACOMETIDOS PELA MIOPATIA “PEITO DE MADEIRA”	1055
EFEITOS DO CONGELAMENTO LENTO E RÁPIDO PRÉVIOS À MATURAÇÃO NA MACIEZ DA CARNE BOVINA	1060
EFEITOS DO CONGELAMENTO PRÉVIO À MATURAÇÃO NA ACEITAÇÃO SENSORIAL DA COR DA CARNE BOVINA	1065
ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER DE PEIXE ENRIQUECIDO COM FARINHA DE CHIA (SALVIA HISPANICA L.)	1070
ELABORAÇÃO DE PATÊ DE JARAQUI: AVALIAÇÃO CENTESIMAL	1075
ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO KEFIR NATURAL E ADICIONADO DE MEL DE ABELHA (APIS MELÍFERA)	1080
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PH E ATIVIDADE DE ÁGUA DE FROZEN IOGURTE SABOR MELANCIA	1085
ETAPAS DO PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO DE MANTEIGA PRODUZIDO EM PARINTINS – AM	1090

Trabalhos Apresentados

IDENTIFICAÇÃO DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS PRODUZIDOS NA REGIÃO DO ESTADO DE MINAS UTILIZANDO TÉCNICAS MULTIVARIADAS	1095
INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE A QUALIDADE DO LEITE DO GADO JERSEY ZOOTEKNICAMENTE CONTROLADO NO RIO GRANDE DO SUL	1100
INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ENZIMA LACTASE SOBRE A HIDRÓLISE DA LACTOSE EM LEITE PASTEURIZADO E SEUS ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS	1105
PATÊ DE SIRI COM SAL DE ERVAS: UMA NOVA ALTERNATIVA DE ALIMENTO SAUDÁVEL	1110
PERCENTUAL DE GORDURA E COLESTEROL E MACIEZ DO PEITO DE FRANGO DE DIFERENTES LINHAGENS GENÉTICAS CONTENDO ESTRIAS BRANCAS	115
PERCEPÇÃO SENSORIAL DO OFF-ODOR EM CARNES BOVINAS IRRADIADAS EM EMBALAGENS À VÁCUO CONTENDO CARVÃO ATIVADO	1119
PERFIL DE MACRONUTRIENTES DE QUEIJO PARMESÃO COMERCIALIZADO INTEIRO E RALADO	1124
PERFIL DE TEXTURA DE DOCE DE LEITE INCORPORADO DO SABOR DE CAFÉ COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AMIDO	1129
PERFIL LIPÍDICO DE PRODUTOS COMERCIALIZADOS COMO FONTE DE OMEGA 3	1134
PESQUISA DE FOSFATASE ALCALINA E PEROXIDASE EM LEITES PASTEURIZADOS NO ESTADO DE SERGIPE	1139
PRODUÇÃO E QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO MEL PRODUZIDO EM SALINAS-MG	1144
QUALIDADE DE CALDOS EM TABLETES ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS TOTAIS E TESTES DE OXIDAÇÃO	1149
QUALIDADE DE OVOS BRANCOS COMERCIALIZADOS EM DIFERENTES ESTABELECIMENTOS NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS – PA	1153
QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL CLANDESTINO	1158
QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO MEL PRODUZIDO POR MELÍPONAS NO ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL	1163
QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DA CARNE DE FRANGOS ALIMENTADOS COM MANDIOCA (MANIHOT ESCULENTA)	1167
SILAGEM DE DOURADA BRACHYPLATYSTOMA ROUSSEAU XII (CASTEUNAL, 1855) A PARTIR DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO ACÉTICO E ÁCIDO SULFÚRICO	1171
VALOR NUTRICIONAL DE ESPÉCIES MARINHAS COMERCIALIZADAS NO MERCADO INFORMAL	1177
VERIFICAÇÃO DE DESEMPENHO DO MÉTODO ANALÍTICO DE DETERMINAÇÃO DE PH EM CARNE, PRODUTOS CÁRNEOS, PESCADOS E DERIVADOS E ESTIMATIVA DE INCERTEZA DA MEDIÇÃO: EM ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA ABNT NBR ISO/IEC 17025	1182

FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Vegetal e Bebidas

ACEITABILIDADE DE SORVETE A BASE DE EXTRATO DE SEMENTES DE ABÓBORA E ÓLEO DE COCO	1187
ÁCIDOS ORGÂNICOS, A-TOCOFEROL EM POLPA DE GOIABA ARAÇÁ	1192
ANÁLISE BROMATOLÓGICA DA CASTANHA-DO-MARANHÃO (BOMBACOPSIS GLABRA)	1196
ANÁLISE DE ANTOCIANINAS E CAROTENOIDES EM MARAPUAMA (PTYCHOPETALUM OLACOIDES) LIOFILIZADA	1200
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJAS ARTESANAIS COMERCIALIZADAS EM GUARATINGUETÁ-SP	1205
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJAS COMERCIAIS SEM GLÚTEN	1210
ANÁLISE SENSORIAL EM SUCOS MISTOS À BASE DE FRUTAS E ESPECIARIAS	1214
ANÁLISES DE MINERAIS E VITAMINA C DA POLPA DE COCO VERDE (COCOS NUCIFERA L.), IN NATURA, COMERCIALIZADOS EM PRAIAS DE SÃO LUÍS – MA	1219

Trabalhos Apresentados

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, FENÓLICOS E ANTIOXIDANTES DE POLPA DE CIRIGUELA (SPONDIAS PURPUREA L.)	1224
APLICAÇÃO DA ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO MÉDIO ASSOCIADA À QUIMIOMETRIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE CAFÉ VERDE	1229
ATOMIZAÇÃO DE POLPA DE CAJÁ-UMBU UTILIZANDO MALTODEXTRINA COMO AGENTE CARREADOR EM DIFERENTES TEMPERATURAS DE SECAGEM	1234
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E DETERMINAÇÃO DE CONSTITUINTES FENÓLICOS EM FRUTOS DE PUPUNHA E MANDACARU	1239
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE DIFERENTES CLASSES DE CAFÉ VERDE PRODUZIDOS NO SUDOESTE DA BAHIA	1244
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE SUCOS MISTOS PRODUZIDOS NO SUL DO BRASIL	1249
AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO MATEMÁTICA DA MASSA ESPECÍFICA DA POLPA DE ABACAXI COM OS PARÂMETROS TEMPERATURA E CONCENTRAÇÃO	1254
AVALIAÇÃO DA INCORPORAÇÃO DE ESPESSANTE NATURAL EM UMA BEBIDA MISTA POTENCIALMENTE FUNCIONAL, DE SUCO DE LÍMÃO, GENGIBRE, CHÁ VERDE E ADOÇADA COM MEL DE ABELHA	1259
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO TUCUPI COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CASTANHAL- PA	1264
AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE ÓLEO DE CAFÉ TORRADO (COFFEA ARABICA) DURANTE ARMAZENAMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS	1268
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DO ÓLEO DE PALMA BRS MANICORÉ	1273
AVALIAÇÃO DO ESTADO DE OXIDAÇÃO DOS ÓLEOS DE ABACATE, AZEITE E ARROZ	1278
AVALIAÇÃO DO TEOR DE MANGANÊS EM PERESKIA GRANDIFOLIA HAW	1282
AVALIAÇÃO DO TEOR DE ZINCO EM PERESKIA GRANDIFOLIA HAW	1285
AVALIAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DE DIFERENTES EXTRATOS DAS FOLHAS E SEMENTES DE MORINGA (MORINGA OLEIFERA LAM)	1289
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DUREZA, CONDUTIVIDADE E SÓLIDOS TOTAIS DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO DE ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI	1294
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE PH, TURBIDEZ E ALCALINIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO DE ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE TEMPO INTEGRAL DO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI	1299
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE EXTRATOS VEGETAIS PRÉ E PÓS FERMENTAÇÃO POR KEFIR	1304
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS TUBÉRCULOS DA TROPAEOLUM PENTAPHYLLUM LAM	1309
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE RAPADURAS TRADICIONAIS	1314
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E COLORIMÉTRICA DA POLPA DE BACABA	1319
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA DE MURUCI (BYRSONIMA CRASSIFOLIA L. RICH)	1324
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA E DA FARINHA DA FIBRA DE MANGA (MANGIFERA INDICA L. CV. "TOMMY ATKINS")	1329
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BARRA DE CEREAL ADICIONADA DE CHIA EM GRÃOS (SALVIA HISPANICA L.)	1334
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE DIFERENTES VARIEDADES DE FOLHA DE MANIHOT UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DE MANIVA COZIDA	1339
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MICROCÁPSULAS DE PIMENTA-DE-CHEIRO (CAPSICUM CHINENSE JACQUIN) MADURA	1344
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO CALDO DE CANA COMERCIALIZADO EM FEIRA LIVRE	1347
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO ÓLEO DE PALMA BRS MANICORÉ	1352
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE GELADO COMESTÍVEL COM A POLPA DE JACA LIOFILIZADA	1357

Trabalhos Apresentados

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FARINHA DE CENOURA E CENOURA IN NATURA COM CASCA	1362
COLORAÇÃO, ANTOCIANINAS E ÁCIDO ASCÓRBICO DA PITAYA COLHIDA EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO	1367
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS EM COLORÍFICOS COMERCIALIZADOS EM TERESINA- PI, BRASIL	1371
COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FARINHAS DE CASTANHA DO BARU, CASTANHA DE CAJU E CASTANHA-DO-BRASIL NUTRITIONAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF FLOURS OBTAINED BARU NUTS, CASHEW NUTS AND BRAZIL NUTS	1376
DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA TIPO “CAFÉ COM LEITE” À BASE DE EXTRATO DE CAFÉ E EXTRATO DE SOJA E SUA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA	1381
DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE NÉCTARES ADICIONADOS DE GENGIBRE E GUARANÁ	1386
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE CUPCAKE SEM GLÚTEN ADICIONADO DE LINHAÇA	1391
DESENVOLVIMENTO E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE MASSA ALIMENTÍCIA FRESCA SEM GLÚTEN	1395
EFEITO DA ADIÇÃO DE ÓLEO DE LICURI (SYAGRUS CORONATA) E TWEEN 80 EM FILME DE AMIDO DE ARARUTA (MARANTA ARUNDINACEA L.)	1400
EFEITO DA ADIÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORIGANUM VULGAR E OCIMUM GRATISSIMUM L. NO PERFIL LIPÍDICO DA GORDURA DE PALMA USADA EM FRITURA DE BATATA TIPO CHIPS	1405
EFEITO DA FORMA DE AQUECIMENTO EM PARÂMETROS DE QUALIDADE E IDENTIDADE DE ÓLEOS VEGETAIS	1410
EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE RESÍDUOS DA BANANEIRA NA ELABORAÇÃO DE MASSA FRESCA DE MACARRÃO	1415
EFEITO DE INTERFERENTES HIDROSSOLÚVEIS NA DETERMINAÇÃO DE CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE COMPOSTOS FENÓLICOS	1420
EFEITO NA ATIVIDADE DE ÁGUA EM FARINHA MISTA EXTRUDADA DE CASCAS DE ALBEDO DE MARACUJÁ (PASSIFLORA EDULIS FLAVICARPA DEGENER) E ARROZ (ORYZA SATIVA L.) E FARINHA DE MARACUJÁ INDUSTRIALIZADA	1425
ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE ACIDEZ E ATIVIDADE DE ÁGUA DE GELEIA MISTA DE ENTRECASCA DE MELANCIA E POLPA DE MARACUJÁ IN NATURA	1430
ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA DE UM ALIMENTO TIPO QUEIJO A BASE DE LEGUMINOSA ADICIONADO DE INULINA	1435
ESTABILIDADE DE ANTOCIANINAS E DA COR EM POLPA DE BACABA CONSERVADA POR MÉTODOS COMBINADOS	1440
ESTABILIDADE TÉRMICA DE PIGMENTOS EM ÓLEO DE ABACATE, ARROZ E AZEITE	1445
ESTUDO CROMATOGRÁFICO DE VARIEDADES DE SOJA	1449
ESTUDO TERMOGRAVIMÉTRICO DA FARINHA DE JENIPEPO (GENIPA AMERICANA L.)	1454
EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM DE CASCA DE PITAYA VERMELHA: FENÓLICOS TOTAIS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE	1459
GERMINAÇÃO DE PHASEOLUS AUREUS CONTAMINADOS COM DIFERENTES FONTES DE CROMO(VI)	1463
INFLUÊNCIA DA LUMINOSIDADE NA FIRMEZA E PERDA DE MASSA DE PINHÕES	1467
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE ENTRADA DE SECAGEM E CONCENTRAÇÃO DE MALTODEXTRINA SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE ACEROLA EM PÓ	1472
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA CASCA DA PITOMBA (TALISIA ESCULENTA)	1477
INFLUÊNCIA DA TORREFAÇÃO NO RENDIMENTO DE ÓLEO DE SEMENTES DE MELÃO OBTIDO POR EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM	1482
PARÂMETROS DE QUALIDADE EM GELIAS DE AMORA-PRETA (RUBUS SP.)	1487

Trabalhos Apresentados

POTENCIAL DE SEMENTES DE GRANADILLA (PASSIFLORA LIGULARIS) COMO FONTE DE COMPOSTOS BIOATIVOS	1493
PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE REFRESCO DE AMORA-PRETA ADOÇADO COM MEL	1498
PROPRIEDADES DE PASTA E MORFOLOGIA DO AMIDO DE ARARUTA DO VALE DO JQUIRIRIÇÁ - BA	1503
QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA E PESQUISA DE COLIFORMES TOTAIS E FECAIS NO CALDO DE CANA (GARAPA), CONSUMIDO NO MUNICÍPIO DE CACOAL-RO	1508
QUANTIFICAÇÃO DE FENÓLICOS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM POLPAS DE SUCOS DETOX	1512
SUBPRODUTO DE TAMARINDO: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, FENÓLICOS TOTAIS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE	1516
TREINAMENTO PARA PERFIL DE TEXTURA SENSORIAL EM PÃES	1521
USO DA QUIMIOMETRIA NA CARACTERIZAÇÃO ÓPTICA DE POLPAS DE FRUTAS TÍPICAS DA MICRORREGIÃO DE SALINAS-MG PARA ESTUDO DO CONTROLE MICROBIOLÓGICO UTILIZANDO LUZ ULTRAVIOLETA	1526

HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Animal

A INFLUÊNCIA DO BEM-ESTAR ANIMAL NA QUALIDADE DA CARÇAÇA DE AVES	1532
ABSORÇÃO EXCESSIVA DE ÁGUA EM CARÇAÇAS DE FRANGOS COMERCIALIZADAS EM CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL	1536
AÇÃO DO EXTRATO DO RESÍDUO DE CARYOCAR BRASILIENSE FRENTE A FORMAÇÃO DE BIOFILME DOS PRINCIPAIS MICRORGANISMOS VEICULADOS POR PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL	1541
ADAPTAÇÃO HOMÓLOGA E HETERÓLOGA DE CÉLULAS SÉSSEIS DE CRONOBACTER SAKAZAKII A ÓLEOS ESSENCIAIS	1546
ALTERAÇÕES HEPÁTICAS DETECTADAS DURANTE A INSPEÇÃO POST MORTEM DE BOVINOS ABATIDOS EM UM FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL	1551
ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DE MÃOS, REGIÃO OROFARÍNGEA E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO NO RIO DE JANEIRO	1556
ANÁLISE DE POSSÍVEIS FRAUDES EM MÊIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA - RJ E ARREDORES.	1561
ANÁLISE DISCRIMINANTE: FERRAMENTA ALIADA AO FTIR PARA IDENTIFICAR ADULTERANTES NO LEITE CRU	1565
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE MANIPULADORES E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL EM LACTÁRIO HOSPITALAR	1570
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE REQUEIJÃO DO NORTE COMERCIALIZADO EM SANTO ANTÔNIO DE JESUS – BA	1575
APLICAÇÃO DE CHECKLIST PARA VERIFICAR AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NA MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS FORNECIDOS AOS ANIMAIS EM UM ZOOLOGICO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	1580
APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR COMO PROPOSTA DE INCENTIVO AO APRIMORAMENTO DA PRODUÇÃO DE PRODUTOS LÁCTEOS CAPRINOS	1584
ASPECTOS DA SEGURANÇA ALIMENTAR NO CONSUMO DE INVERTEBRADOS MARINHOS DO MERCADO INFORMAL	1590
AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DA NANOQUITOSANA INCORPORADA NO HIDROGEL DE PVA E PROPILENOGLICOL	1595
AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DE HIDROGEL DE PVA E GEL DE PROPILENOGLICOL INCORPORADO COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA COMO SANITIZANTES	1600

Trabalhos Apresentados

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE FORMAÇÃO DE BIOFILMES DE BACILLUS CEREUS ISOLADOS DE PRODUTOS LÁCTEOS FRENTE A DIFERENTES TEMPERATURAS	1605
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE DE CABRA CRU DO CARIRI PARAIBANO	1610
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO EM SÃO LUÍS – MA	1614
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE DE CABRA EM UMA MINI USINA DO CARIRI PARAIBANO ATRAVÉS DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E CONTAGEM BACTERIANA TOTAL	1619
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUSHIS DE SALMÃO COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE GARANHUNS-PE	1624
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DO SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO EM UM SUPERMERCADO LOCALIZADO NO SHOPPING CENTER NA CIDADE DE MACEIÓ/AL	1629
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DOS ALIMENTOS REALIZADA POR CONSUMIDORES EM SEU DOMICILIO	1633
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DA COMERCIALIZAÇÃO DE CARNES EM FEIRA LIVRE DE GARANHUNS-PE.	1637
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS AÇOUGUES QUE COMERCIALIZAM CARNES BOVINAS NO MUNICÍPIO DE BACABAL-MA	1642
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E DE MANIPULAÇÃO DOS PESCADOS COMERCIALIZADOS NO MERCADO DA PRODUÇÃO DE MACEIÓ-AL	1647
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E ESTRUTURAIS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NAS FEIRAS LIVRES DE PALMAS – TO	1652
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NO MERCADO DO PEIXE NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA	1657
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DOS BOXES DE ABATE DE FRANGOS NAS FEIRAS E MERCADOS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA	1662
AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE UHT INTEGRAL PRODUZIDO EM PERNAMBUCO, BRASIL	1666
AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS NO MERCADO PÚBLICO MUNICIPAL DE ABREU E LIMA - PE	1671
AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS E NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES EM RELAÇÃO AO CONSUMO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ/ALAGOAS	1676
AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTAGEM DE BAL E DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE DUQUE DE CAXIAS/RJ	1681
AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE RISCO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS E HÁBITO DE CONSUMO DE CARNE DE FRANGO NO BRASIL	1686
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE CONSUMIDORES SOBRE SAÚDE PÚBLICA E IMPORTÂNCIA DO MÉDICO VETERINÁRIO	1691
AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE PEIXES COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ESPERANÇA-PARAÍBA E SEUS CRITÉRIOS FÍSICO-SENSORIAIS NA ESCOLHA DESTE ALIMENTO	1696
AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CHILLER DE UM ABATEDOURO DE FRANGOS SITUADO NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, RR.	1701
AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM AÇOUGUES LOCALIZADOS NA CIDADE DE ARACAJU/SE	1706
AVALIAÇÃO DO USO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA PRODUÇÃO DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO ATRAVÉS DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS	1711
AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO MANEJO PRÉ-ABATE E DA DISTÂNCIA DE TRANSPORTE SOBRE PARÂMETROS POST-MORTEM EM BOVINOS	1716
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DO LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO EM UMA REGIÃO DA BACIA LEITEIRA	1721
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE ESTABELECIMENTOS COMERCIALIZADORES DE CARNE BOVINA DOS MUNICÍPIOS DE MIGUEL PEREIRA, PATY DO ALFERES E VASSOURAS – RJ	1725

Trabalhos Apresentados

AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA E MICROSCÓPICA DE RINS BOVINOS DE MATADOUROS NO ESTADO DE ALAGOAS	1729
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE COLORÍFICOS COMERCIALIZADOS EM TERESINA-PI, BRASIL	1733
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE OVOS AGROECOLÓGICOS: PROMOÇÃO DA SEGURANÇA DO ALIMENTO NO SETOR DE AVICULTURA DE POSTURA DO COLÉGIO TÉCNICO DA UNIVERSIDADE RURAL – CTUR	1738
AVALIAÇÃO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA ACERCA DAS ATIVIDADES EXERCIDAS PELO MÉDICO VETERINÁRIO NA ÁREA DE INSPEÇÃO DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.	1743
CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA MARÍTIMA E DE MEXILHÕES EM UMA FAZENDA MARINHA DO MUNICÍPIO DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS, RJ.	1746
CARACTERIZAÇÃO DE QUEIJOS COLONIAIS-FUNGOS FILAMENTOSOS E SUAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	1751
CARACTERIZAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE FEIRAS LIVRES DO MUNICÍPIO DE ARACAJU COM ENFOQUE NA COMERCIALIZAÇÃO DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL	1755
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO MEL PRODUZIDO POR MELÍPONAS NO ESTADO DE ALAGOAS	1760
CAUSAS DE CONDENAÇÕES EM BOVINOS EM UM ABATEDOURO COM INSPEÇÃO MUNICIPAL DE MINAS GERAIS	1763
CERTIFICAÇÃO E CONTROLE DE PROPRIEDADES DE PRODUÇÃO LEITEIRA LIVRES DE BRUCELOSE E TUBERCULOSE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: EXPERIÊNCIA DA PESAGRO-RIO NA PRIMEIRA CERTIFICAÇÃO DO ESTADO, OS BENEFÍCIOS AO PEQUENO PRODUTOR E A OFERTA DE PRODUTOS LÁCTEOS DE QUALIDADE AO CONSUMIDOR.	1768
CESTOIDE TRYPANORHYNCHA CALLITETRARHYNCHUS GRACILIS (RUDOLPHI, 1819) PINTNER, 1931 PARASITANDO BALISTES CAPRISCUS GMELIN, 1789 COLETADOS NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	1773
COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXE SALGADO NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA-PA: OBSERVAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS VISUAIS, MICROSCÓPICAS E ENUMERAÇÃO DE BOLORES E LEVEDURAS	1777
CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS BOVINAS POR ABSCESSOS E CONTAMINAÇÕES EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO DE MATO GROSSO	1782
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PESCADO COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DO RECÔNCAVO DA BAHIA	1786
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE ESTABELECIMENTOS QUE COMERCIALIZAM CARNES EM UMA CIDADE DO INTERIOR DO TOCANTINS	1791
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM QUIOSQUES NA CIDADE DE POMBAL-PB	1796
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E FÍSICO-ESTRUTURAIS DOS BOXES QUE COMERCIALIZAM PESCADOS EM UM MERCADO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE NATAL/RN	1801
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS OBSERVADAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL NO MERCADO PÚBLICO DE MACEIÓ/ AL: HÁBITO CULTURAL, RISCOS PARA SAÚDE COLETIVA	1806
CONTAMINAÇÃO MERCURIAL EM TUCUNARÉ (CICHLA SPP.) DE UMA COMUNIDADE DO AMAZONAS	1811
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCÁPSULAS POLIMÉRICAS CONTENDO CARVACROL PARA INIBIÇÃO DE SALMONELLA ENTERITIDIS	1816
DETECÇÃO DE B-LACTAMASE POR STAPHYLOCOCCUS COAGULASE-NEGATIVOS ISOLADOS DE QUEIJO MUSSARELA FATIADOS E FATIADORES DE FRIOS	1821
DETERMINAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI - T. GONDII EM CAPRINOS E OVINOS ABATIDOS PARA O CONSUMO HUMANO NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE-PE.	1825
DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE QUEIJOS ARTESANAIS POR PEQUENOS PRODUTORES EM UM ASSENTAMENTO RURAL	1830

Trabalhos Apresentados

EFICÁCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA ALIMENTOS SEGUROS SOBRE A QUALIDADE DO LEITE	1835
ELABORAÇÃO E IMPLATAÇÃO DE BPF EM UMA PROPRIEDADE PRODUTORA E BENEFICIADORA DE LEITE BOVINO	1840
ENCAPSULAÇÃO DE ANTIMICROBIANOS NATURAIS EM NANOLIPOSSOMAS PARA INIBIÇÃO DE BACTÉRIAS CAUSADORAS DE SURTOS ALIMENTARES	1846
ESTUDO DE CASO: GESTÃO ZOOSANITÁRIA PARA A QUALIDADE DA CARÇAÇA DE SUÍNOS EM CRIAÇÃO DE PEQUENO PORTE EM MINAS GERAIS	1851
ESTUDO PRELIMINAR DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇAS SUÍNAS FRESCAIS	1855
ESTUDO PRELIMINAR DE HYSTEROETHYLACIUM DEARDORFFOVERTREETORUM (NEMATODA, RAPHIDASCARIDIDAE) PARASITANDO PARGO, PAGRUS PAGRUS, COLETADOS NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL	1860
FRAUDES NO MEL DE ABELHA COMERCIALIZADO NO MERCADO PÚBLICO DE MACEIÓ - AL	1864
FREQUÊNCIA DE LOTES POSITIVOS PARA SALMONELLA SPP. NA INSPEÇÃO ANTE MORTEM E SUA RELAÇÃO COM A CONTAMINAÇÃO DE CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE	1868
HIDROGEIS DE POLIVINIL-ÁLCOOL (PVA) CONTENDO O BACTERIÓFAGO UFV-AREG1 PARA APLICAÇÃO COMO CURATIVO ADESIVO PARA A INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	1873
IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DE STAPHYLOCOCCUS COAGULASE NEGATIVA ISOLADAS DE QUEIJO MUSSARELA E FATIADORES DE FRIOS	1878
INATIVAÇÃO TERMOQUÍMICA DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS AO CINAMALDEÍDO	1883
LEVANTAMENTO DAS CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO REGISTRADO NO SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL	1887
LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE SEQUESTRO DE PRODUTOS NO ABATE DE AVES E DA FREQUÊNCIA DE SALMONELLA SPP. EM CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE COM CONTAMINAÇÃO GASTRINTESTINAL VISÍVEL	1892
LEVANTAMENTO DE CASOS DE CISTICERCOSE NO EXTREMO SUL DA BAHIA NO PERÍODO DE 2014 A MAIO 2017.....	1897
LEVANTAMENTO DE DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DE SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS NA CIDADE DE JUIZ DE FORA, MG, NO PERÍODO DE 2007 A 2017	1902
LEVANTAMENTO E COMPARAÇÃO DOS VALORES DE MULTAS DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE INFRAÇÕES DESCRITOS NO DECRETO 15.004/14 DA BAHIA	1907
LEVANTAMENTO E COMPARAÇÃO DOS VALORES DE MULTAS DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE INFRAÇÕES DESCRITOS NO DECRETO 9.013/17	1913
LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO VISANDO À COMPARAÇÃO DAS PREVALÊNCIAS DE BRUCELOSE BOVINA ATRAVÉS DE “RING TEST” NO MUNICÍPIO DE CARMO-RJ, APÓS 9 ANOS DE VACINAÇÃO DE BEZERRAS DE 3 A 8 MESES DE IDADE.....	1918
MANEJO SANITÁRIO DE AVIÁRIO DE PEQUENO PORTE DE FRANGOS DE CORTE E PRESENÇA DE SALMONELLA SPP.....	1923
MÉTODO DE ÍNDICE DE QUALIDADE (MIQ) APLICADO EM TRUTAS ARCO-ÍRIS (ONCORHYNCHUSMYKISS) INTEIRAS E RESFRIADAS ORIUNDAS DE PESQUE PAGUE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	1928
MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE (MIQ) NA ESTIMATIVA DA VIDA DE PRATELEIRA DE PEIXES DE ESPÉCIES NATIVAS BRASILEIRAS	1933
MODIFICAÇÕES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DURANTE A MATURAÇÃO DE QUEIJO COLONIAL ARTESANAL PRODUZIDO COM LEITE CRU	1938
OCORRÊNCIA DE ALTERAÇÕES PULMONARES EM BOVINOS ABATIDOS EM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO NA CIDADE DE BELÉM, PARÁ, BRASIL	1943
OCORRÊNCIA DE CONTUSÕES EM BOVINOS DE UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO DE MATO GROSSO	1948
OCORRÊNCIA DE LISTERIA SPP. E ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS EM QUEIJOS COALHO COMERCIALIZADOS EM RETALHO NO COMÉRCIO VAREJISTA DE ARAPIRACA-AL	1952
OCORRÊNCIA DE MÉIS ADULTERADOS COM AÇÚCAR COMERCIAL EM PERNAMBUCO, BRASIL	1957

Trabalhos Apresentados

PARÂMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE QUALIDADE EM TRUTAS ARCO-ÍRIS (ONCORHYNCHUS MYKISS) INTEIRAS E RESFRIADAS: UMA DISCUSSÃO FUNDAMENTADA DOS VALORES OFICIAIS	1962
PERDAS ECONÔMICAS CAUSADAS POR LESÕES NODULARES CARACTERÍSTICAS DE REAÇÃO VACINAL CONTRA FEBRE AFTOSA EM BOVINOS ABATIDOS EM MATO GROSSO DO SUL, BRASIL	1967
PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICO DO LEITE COLETADO DE PEQUENOS PRODUTORES RURAIS DO SUL GOIANO	1972
PESQUISA DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE EM LEITE OVINO DE CONJUNTO	1977
PESQUISA DE SALMONELLA SPP. EM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE FRANGO PRODUZIDA EM UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO SOB INSPEÇÃO FEDERAL NO ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL	1982
PESQUISA DE STAPHYLOCOCCUS SP. EM PROFISSIONAIS DE ORDENHA DE PROPRIEDADES LEITEIRAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO	1986
PRESENÇA DE ESCHERICHIA COLI NA ÁGUA EM AGROINDÚSTRIAS	1991
PRESENÇA DE RESÍDUO DE ANTIMICROBIANO NO LEITE	1994
PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÃO NO ABATE DE FRANGOS DE CORTE EM UM ABATEDOURO LOCALIZADO NA REGIÃO SUL DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL	1998
PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÃO TOTAL DE CARCAÇAS BOVINAS EM UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO DO MUNICÍPIO DE BOA ESPERANÇA – MG	2003
PRINCIPAIS CONDENAÇÕES DE VÍSCERAS BOVINAS OBSERVADAS DURANTE A INSPEÇÃO POST MORTEM EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO NO MUNICÍPIO DE JANUÁRIA, NORTE DE MINAS GERAIS.....	2007
PRODUÇÃO DE BIOFILME POR STAPHYLOCOCCUS COAGULASE NEGATIVA ISOLADOS DE QUEIJOS E EQUIPAMENTOS	2013
PRODUÇÃO DE LEITE E DERIVADOS LÁCTEOS EM ESTABELECIMENTOS SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NO RIO GRANDE DO SUL, NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2016 A OUTUBRO DE 2018	2018
PTEROBOTHRIUM SP. PARASITANDO LINGUADO, XYSTREURYS RASILE (JORDAN, 1891), COLETADOS NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA NA INSPEÇÃO DO PESCADO	2023
QUALIDADE DOS PEIXES COMERCIALIZADOS NA FEIRA LIVRE DO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG	2027
QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA	2032
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNE DE AVES COMERCIALIZADA EM FEIRA LIVRE NA CIDADE DE SALVADOR, BAHIA, BRASIL	2037
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FILÉS DE PEIXE PINTADO AMAZÔNICO (PSEUDOPLATYSTOMA FASCIATUM X LEIARIUS MARMORATUS) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ – MT	2042
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE OVOS CAIPIRAS COMERCIALIZADOS EM FEIRA LIVRE EM SALVADOR, BAHIA	2046
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COLONIAL ARTESANAL DA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ	2051
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PRODUZIDOS NO ESPÍRITO SANTO, BRASIL	2056
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AR DE UM LATICÍNIO SITUADO NA BACIA LEITEIRA DO SERTÃO ALAGOANO	2061
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO DE COALHO NÃO INSPECIONADO ADQUIRIDOS EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DE GARANHUNS-PE	2065
REDUÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO EM PATÊ DE SIRI UTILIZANDO SAL DE ERVAS	2071
RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA E CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DO GRUPO FILOGENÉTICO DE STEC E EPEC TÍPICAS E ATÍPICAS ISOLADAS DE QUEIJOS MINAS FRESCAL CLANDESTINOS	2076

Trabalhos Apresentados

SINERGISMO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE ENDÓSPOROS DE CLOSTRIDIUM SPOROGENES	2080
TENTACULARIA CORYPHAENAE (CESTODA: TRYPANORHYNCHA) EM FISTULARIA PETIMBA LACÉPÈDE, 1803 COLETADOS ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA NA INSPEÇÃO DO PESCADO	2085
TEORES DE MERCÚRIO EM MEXILHÕES DO MERCADO CONSUMIDOR E INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO TÉRMICO	2088
TUBERCULOSE BOVINA EM FRIGORÍFICOS SOB FISCALIZAÇÃO ESTADUAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL NOS ANOS DE 2015 A 2017	2092
VERIFICAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) EM UMA INDÚSTRIA DE “ESPETINHOS” DE PALMAS – TO	2096
VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO DE SUPERMERCADOS LOCALIZADOS NA CIDADE DE MACEIÓ/AL	2101

HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Vegetal e Bebidas

AÇÕES DE PROMOÇÃO DA SAÚDE ATRAVÉS DE OFICINAS DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E HIGIENE DE ALIMENTOS PARA CRIANÇAS DA COMUNIDADE DA SABIAGUABA - FORTALEZA-CE	2106
ANÁLISE DA MORINGA COMO AGENTE DE POTABILIDADE NO TRATAMENTO DA ÁGUA DE COMUNIDADES RURAIS DE SALINAS - MG	2110
ANÁLISE DE SUJIDADES E MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS DE FARINHA DE TRIGO TIPO 1 COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO, PARANÁ	2115
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA CONSUMO HUMANO DE UM MUNICÍPIO DO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ	2119
ANÁLISE MICROSCÓPICA DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM BEBIDA DE FRUTAS TIPO NÉCTAR	2124
ANÁLISE PARASITOLÓGICA DE AMOSTRAS DE SALSA (PETROSELINUM CRISPUM) COLETADAS EM SUPERMERCADOS E FEIRAS LIVRES DE ILHÉUS E ITABUNA - BAHIA	2127
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DAS NANOESTRUTURAS DE FIBROÍNA DE SEDA	2131
AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DE MACROESTRUTURA E NANOESTRUTURAS DE CARBONATO DE CÁLCIO	2136
AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA IN VITRO DA NANOESTRUTURA DE ÓXIDO DE ZINCO PARA POSTERIOR APLICAÇÃO EM EMBALAGENS	2141
AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE SALADAS DE HORTALIÇAS, FRUTAS IN NATURAS E AZEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEM EM UM RESTAURANTE TIPO SELF SERVICE	2146
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR MATÉRIAS ESTRANHAS EM DIFERENTES MARCAS DE RAPADURAS TRADICIONAIS	2149
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM AGROINDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE HORTALIÇAS	2154
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM INDÚSTRIAS PROCESSADORAS DE MANIVA COZIDA LOCALIZADAS NO NORDESTE PARAENSE	2159
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO SANITÁRIA DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DE AÇAÍ (EUTERPE OLEÁCEA MART.) NO MUNICÍPIO DE BACABAL-MA	2164
AVALIAÇÃO IN VITRO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOESTRUTURA DE QUITOSANA	2169
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE COCO RALADO ÚMIDO E ADOÇADO OBTIDO NO COMÉRCIO	2173
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E MICROSCÓPICA DE PRODUTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	2177
AVALIAÇÃO SANITÁRIA DE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS COMERCIALIZADAS EM HIPERMERCADOS DE GOIÂNIA, GO/BRASIL	2181
BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA NA FEIRA DO TELÉGRAFO, BELÉM/PA.....	2186

Trabalhos Apresentados

BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS DO COMÉRCIO AMBULANTE	2191
DETERMINAÇÃO DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS COMERCIAIS DE FUBÁ	2196
EFEITO DA OCRATOXINA A EM SUCO DE UVA TINTO SOBRE SOBREVIVÊNCIA E GERAÇÃO DE EROS EM CAENOBAERBIDITIS ELEGANS	2201
FILME DE GOMA TARA COM NANOESTRUTURA DE ZNO PARA PRESERVAÇÃO DE FRUTO PÓS-COLHEITA	2206
OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES DE GOMA TARA INCORPORADOS COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA PARA PROTEÇÃO DE FRUTOS	2211
PESQUISA DE SUJIDADE EM PRODUTOS DERIVADOS DO TOMATE POR MEIO DE MICROSCOPIA ÓPTICA DE LUZ POLARIZADA	2216
PREPARO DE CURVA PADRÃO PARA INATIVAÇÃO TÉRMICA DA CEPA DE LEVEDURA COMERCIAL SACCHAROMYCES CEREVISIAE WB-06	2221
QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE UMA EMPRESA DE SORVETE ARTESANAL PELA TÉCNICA DE SWAB EM BELÉM-PA	2226
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E NUTRICIONAL DE BEBIDA FERMENTADA DE SOJA	2230
QUALIDADE MICROSCÓPICA E MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ CONGELADAS COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS DE TERESINA-PI	2235
QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE BATATAS (SOLANUM TUBEROSUM L.) SUBMETIDAS A TRATAMENTO HIDROTÉRMICO	2240
VALIDAÇÃO DE UMA TÉCNICA PARA A DETECÇÃO DE ACRÉSCIMO DE AMIDO EM AMOSTRAS DE AÇAÍ IN NATURA.	2245

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Animal

AÇÃO DE DIFERENTES SANITIZANTES EM BIOFILMES DE SALMONELLA MINNESOTA	2251
ACOMPANHAMENTO MICROBIOLÓGICO DO FLUXO DO PROCESSO TECNOLÓGICO DE UM PICOLÉ MOLDADO BASE LEITE	2256
ANÁLISE DE RISCOS À SAÚDE PÚBLICA DE SASHIMIS VENDIDOS EM ESTABELECIMENTOS DE COMIDA JAPONESA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA.....	2262
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CARCAÇAS DE FRANGO ORIUNDAS DA REGIÃO SERRANA DO RIO DE JANEIRO ATRAVÉS DA CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS COM IDENTIFICAÇÃO DE SALMONELLA SPP.....	2267
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO IOGURTE ELABORADO DE LEITE DE CABRA SABORIZADO COM AS GELEIAS DE ABACAXI (ANANAS COMOSUS) E NONI (MORINDA CITRIFOLIA)	2272
ANÁLISE MOLECULAR PARA TOXOPLASMA GONDII EM LINGUIÇAS SUÍNAS DEFUMADAS	2277
ANÁLISE SENSORIAL E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE IOGURTE ADICIONADO DE POLPA DE JUÇARA PARA VALORAÇÃO DO FRUTO	2282
ATIVIDADE BACTERICIDA E BACTERIOSTÁTICA DA CASCA DO PEQUI (CARYOCAR BRASILIENSE) EM BACTÉRIAS DETERIORANTES E PATOGÊNICAS ISOLADAS DE ALIMENTOS	2287
AVALIAÇÃO "IN VITRO" DO EFEITO DO OZÔNIO EM STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLADOS DE LEITE DE VACAS COM MASTITE	2292
AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE MASTITE BOVINA ATRAVÉS DO CMT EM UMA PROPRIEDADE LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DO CANTÁ/RR	2297
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS MANTEIGAS A GRANEL E MANTEIGAS DE GARRAFA VENDIDAS EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E FEIRAS LIVRES NA CIDADE DE UNIÃO DOS PALMARES-ALAGOAS.	2302
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) E DE DERIVADOS DO PESCADO PROVENIENTES DE CINCO MUNICÍPIOS DA BAIXADA MARANHENSE	2307

Trabalhos Apresentados

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MAIONESE CASEIRA COMERCIALIZADA EM FOOD TRUCKS EM SÃO LUÍS - MA	2311
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SALSICHA TIPO "HOT DOG" COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE ITAPETINGA – BA	2314
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO CHARQUE E JERKED BEEF COMERCIALIZADOS EM ESTABELECIMENTOS E FEIRAS LIVRES NA ZONA NORTE DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	2319
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE REQUEIJÃO	2324
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA EM ATUNS ENLATADOS COMERCIALIZADOS NO RIO DE JANEIRO	2329
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE AMOSTRAS DO BANCO DE LEITE DE UM HOSPITAL NO OESTE DO PARANÁ	2334
AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE CONSUMIDORES QUANTO AO CONSUMO E CUIDADOS COM ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL	2339
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIBACTERIANO DO EXTRATO AQUOSO DE ALHO (ALLIUM SATIVUM) EM HAMBÚRGUERES DE CARNE BOVINA E SUA CORRELAÇÃO COM A QUALIDADE SENSORIAL	2343
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE FILÉS DE SURUBIM (PSEUDOPLATYSTOMA SPP.) SUBMETIDOS À DEFUMAÇÃO COM ALECRIM	2348
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE LEITE PASTEURIZADO "TIPO C" COMERCIALIZADO NA CIDADE DE ITABUNA, BAHIA, BRASIL.	2353
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE LEITE UHT INTEGRAL COMERCIALIZADOS EM POMBAL – PB	2358
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO COMERCIALIZADOS NO AGRESTE PERNAMBUCANO	2363
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SALAMES COLONIAIS PRODUZIDOS POR AGROINDÚSTRIAS DA AGRICULTURA FAMILIAR	2368
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUSHI E SASHIMI DE SALMÃO COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT.....	2372
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO BACALHAU DESFIADO COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS DE VÁRZEA GRANDE/MT	2377
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM E SEM GELEIAS DE ABACAXI (ANANAS COMOSUS) E BANANA (MUSA SPP.)	2380
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO PIRARUCU (ARAPAIMA GIGAS) MANEJADO NAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ E AMANÃ (RESULTADOS PRELIMINARES)	2385
AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DE SUPERFÍCIES DE AÇO INOXIDÁVEL USADOS EM ENSAIOS DE BIOFILMES	2390
BACILLUS CEREUS E GEOBACILLUS STEAROTHERMOPHILUS EM LEITE ULTRA ALTA TEMPERATURA (UAT)	2396
CARACTERÍSTICAS DE VIRULÊNCIA DE SALMONELLA HEIDELBERG ISOLADAS NA CADEIA AVÍCOLA BRASILEIRA	2401
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E GENOTÍPICA DE ENTEROCOCCUS SPP. ISOLADOS DE AMBIENTE DE PROCESSAMENTO DE QUEIJO MINAS FRESCAL	2406
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA PELA TÉCNICA DE MALDI – TOF DE STAPHYLOCOCCUS COAGULASÉ NEGATIVA ISOLADOS DE MASTITE BOVINA EM REBANHOS LEITEIROS DO SUL DE MINAS GERAIS	2411
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS DE BARRA DO GARÇAS-MT	2415
COLIFORMES TERMOTOLERANTES E SALMONELLA EM FRANGO RESFRIADO E CONGELADO	2420
COLIFORMES TERMOTOLERANTES EM ÁGUA DE CULTIVO DE PESQUEIROS	2424
CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA DE ÓLEO ESSENCIAL DE GENGIBRE FRENTE A MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS (MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION OF GINGER OIL ESSENTIAL AGAINST PATHOGENIC MICROORGANISM)	2429

Trabalhos Apresentados

CONTAGEM DE MICROORGANISMOS INDICADORES EM QUEIJO COZIDO PRODUZIDO EM SALINAS-MG	2434
CONTAGENS DE BACTÉRIAS AERÓBIAS MESÓFILAS E PSICOTRÓFICAS EM FILÉS DE TILÁPIAS COMERCIALIZADOS EM DOIS SUPERMERCADOS DE UBERLÂNDIA – MG	2439
CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM QUEIJOS COALHO ARTESANAIS PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO INTERIOR DO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL	2444
DETECÇÃO DE ESCHERICHIA COLI POTENCIALMENTE PATOGÊNICA EM DIFERENTES PONTOS DA OBTENÇÃO DO LEITE E DA ELABORAÇÃO DE QUEIJOS TIPO MINAS FRESCAL	2449
DETECÇÃO DE LISTERIA SPP DE IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA EM DIFERENTES PONTOS DA OBTENÇÃO DO LEITE E DA ELABORAÇÃO DE QUEIJOS TIPO MINAS FRESCAL	2455
DETERMINAÇÃO DA SENSIBILIDADE MICROBIANA IN VITRO EM LINHAGENS DE ENTEROCOCCUS SPP. ISOLADOS EM LEITE DE TANQUES DE REFRIGERAÇÃO	2460
DETERMINAÇÃO DO PH MÍNIMO DE CRESCIMENTO DE LISTERIA MONOCYTOGENES FRENTE A DIFERENTES ÁCIDOS ORGÂNICOS	2466
DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS DE AÇÕES VISANDO A MELHORIA DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU RECEBIDO EM UM LATICÍNIO LOCALIZADO NO SUL DE MINAS GERAIS	2470
DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE DA TEMPERATURA NA CADEIA DE CARNE DE FRANGO BRASILEIRA: FONTE PARA AVALIAÇÃO DE RISCO	2476
EFEITO DA BACTOFUGAÇÃO NAS CONTAGENS E DIVERSIDADE MICROBIANA DE PSICOTRÓFICOS DO LEITE CRU	2481
EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE PRÓPOLIS VERMELHA EM SALAME DE PEIXE NO CRESCIMENTO DE BACTÉRIAS LÁTICAS FERMENTADORAS	2486
EFICIÊNCIA DO REVESTIMENTO EDÍVEL USANDO QUITOSANA ASSOCIADO AO ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO NA CONSERVAÇÃO DE SURURU REFRIGERADO	2491
ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E CONTAGEM DE BACTÉRIAS LÁTICAS EM IOGURTES DE FRUTAS E LEITES FERMENTADOS COMERCIALIZADOS EM SANTOS-SP	2496
INATIVAÇÃO FOTODINÂMICA DE BACTÉRIAS PATOGÊNICAS DE INTERESSE ALIMENTAR UTILIZANDO O FOTOSSENSIBILIZADOR PROTOPORFIRINA IX	2501
INFLUÊNCIA DO ULTRASSOM NO CRESCIMENTO DE SALMONELLA TYPHIMURIUM	2506
ISOLAMENTO DE ENTEROCOCCUS SPP. DE MORTADELA VENDIDA FATIADA EM NITERÓI/RJ	2511
ISOLAMENTO DE LISTERIA MONOCYTOGENES EM SALSICHAS COMERCIALIZADAS NO DISTRITO FEDERAL	2516
ISOLAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS PSICOTRÓFICOS PROTEOLÍTICOS PRESENTES EM QUEIJO MINAS FRESCAL	2521
LEVANTAMENTO DE AGENTES CAUSADORES DE MASTITE E SUA RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS	2525
MODELAGEM DA FORMAÇÃO DE BIOFILMES DE PSEUDOMONAS FLUORESCENS E PSEUDOMONAS AERUGINOSA EM AÇO INOXIDÁVEL ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE SUPERFÍCIE DE RESPOSTA	2529
MONITORAMENTO DE SALMONELLA SPP. NO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM PISOS DE PLÁSTICO PERFURADOS	2534
ÓLEO ESSENCIAL DE LIPPIA GRACILIS: ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANA CONTRA CLOSTRIDIUM BOTULINUM	2539
PERFIL DE RESISTÊNCIA DA ESCHERICHIA COLI, ISOLADAS DE ÁGUA E OSTRAS, AOS B-LACTÂMICOS	2544
PESQUISA DE CAMPYLOBACTER SPP. EM FRANGOS CAIPIRAS NO MUNICÍPIO DE VALENÇA/ RJ	2549
PESQUISA DE SALMONELLA SPP. E LISTERIA MONOCYTOGENES EM QUEIJO MUSSARELA FATIADO COMERCIALIZADO EM HIPERMERCADOS DE RECIFE-PE	2553
PESQUISA DE SALMONELLA SPP. EM CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA EM MERCADO PÚBLICO DE RECIFE-PE	2558
POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO EXTRATO METANÓLICO DE CARINIANA PARVIFOLIA CONTRA PATÓGENOS ALIMENTARES	2563

Trabalhos Apresentados

PRESENÇA DE SALMONELLA SPP. EM CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM AVIÁRIO DE PEQUENO PORTE	2567
PREVALÊNCIA E VIRULÊNCIA DE CAMPYLOBACTER SPP. EM DIFERENTES MATRIZES CÂRNEAS	2572
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE IOGURTE E QUEIJO COLONIAL PRODUZIDOS EM MANOEL VIANA - RS	2577
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE UHT INTEGRAL COMERCIALIZADO NA MESORREGIÃO SERTÃO – PE	2582
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE TAMBAQUI E PINTADO PRODUZIDOS EM VIVEIROS ESCAVADOS	2587
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU PRODUZIDO EM FAZENDAS LOCALIZADAS NABACIALEITEIRADO CENTRO SUL-FLUMINENSE: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE VALENÇA - RJ	2592
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE BACABAL – MA	2597
QUANTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS LÁCTICAS EM PRODUTOS LÁCTEOS COM POTENCIAL PROBIÓTICO COMERCIALIZADOS NOS SUPERMECARDOS DE VOLTA REDONDA E BARRA MANSA	2602
RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM ISOLADOS DE LISTERIA MONOCYTOGENES PROVENIENTES DE ALIMENTOS E AMBIENTES DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS	2606
RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS DE SALMONELLA HEIDELBERG ISOLADAS NA CADEIA DE PRODUÇÃO AVÍCOLA	2611
RESULTADOS DAS CONFORMIDADES E NÃO CONFORMIDADES DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE QUEIJO MINAS ARTESANAL CANASTRA	2616
REVESTIMENTO EDÍVEL USANDO ALGINATO DE SÓDIO INCORPORADO COM ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO E EXTRATO DE PRÓPOLIS VERDE NA CONSERVAÇÃO DE MYTELLA GUYANENSIS	2621
SALMONELLA SPP. EM CARNE MOÍDA IN NATURA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS	2626
TUBERCULOSE BOVINA: DIAGNÓSTICO ANTE MORTEM E POST MORTEM EM BOVINOS LEITEIROS ATRAVÉS DA ASSOCIAÇÃO DE ANÁLISES	2631
USO DO OZÔNIO NO BENEFICIAMENTO DE LEITE	2636
VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁCTICAS PRESENTES EM LEITES FERMENTADOS COMERCIALIZADOS EM BARRA DO GARÇAS-MT	2641

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS - Produtos de Origem Vegetal e Bebidas

ADAPTAÇÃO CRUZADA DE ESCHERICHIA COLI ENTEROPATOGÊNICA AO CINAMALDEÍDO E CITRAL	2647
ADAPTAÇÃO DE ESCHERICHIA COLI ENTEROTOXIGÊNICA AO EUGENOL	2652
ADAPTAÇÃO DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS AO ÓLEO ESSENCIAL DE CINNAMOMUM CASSIA	2657
ANÁLISE DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES E SALMONELLA SPP. EM ABÓBORAS MINIMAMENTE PROCESSADAS	2662
ANÁLISE DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES E SALMONELLA SPP. EM ACELGAS MINIMAMENTE PROCESSADAS	2667
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS RURAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE NO ESTADO DA PARAÍBA	2672
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS URBANAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE NO ESTADO DA PARAÍBA	2677

Trabalhos Apresentados

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA SUPERFÍCIE DE LATAS DE CERVEJA: A IMPORTÂNCIA DO PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO ANTES DO CONSUMO	2682
ATIVIDADE ANTIFÚNGICA IN VITRO E IN VIVO DE REVESTIMENTO COMESTÍVEL ATIVO CONTRA COLLETOTRICHUM SP.....	2687
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA PRÓPOLIS VERDE FRENTE A BACTÉRIAS GRAM POSITIVAS E GRAM NEGATIVAS RESISTENTES A ANTIMICROBIANOS COMERCIAIS	2692
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE DIFERENTES ESPECIARIAS	2697
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DOCE EM MASSA PRODUZIDO A PARTIR DA GUAPEVA (POUTEIRA GARDNERIANA RADLK)	2702
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUCOS DE FRUTAS CONCENTRADOS OU RECONSTITUÍDOS	2707
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DAS ÁGUAS DE BEBEDOUROS DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DIFERENTES ZONAS DO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI	2712
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE TAPIOCA ORGÂNICA SUBMETIDAS A DIFERENTES PROCESSOS DE EMBALAGEM	2716
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE COOKIES ELABORADOS COM ADIÇÃO DO RESÍDUO SECO DA CASCA DE ABACAXI	2720
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE COUVE MANTEIGA (BRASSICA OLERACEA VARIEDADE ACEPHALA) COMERCIALIZADA NA CIDADE DE CUIABÁ-MT	2725
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE CUIAS DE CHIMARRÃO NA CIDADE DE PALMARES DO SUL, RS.....	2729
BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS NA AVALIAÇÃO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS RURAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE	2734
CARACTERIZAÇÃO DE FILME À BASE DE AMIDO DE RESIDUO DE AVEIA COM COMPOSTO ANTIFÚNGICO NATURAL	2739
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE GELEIAS DE ABACAXI PREPARADAS COM AÇÚCAR CRISTAL E AÇÚCAR DEMERARA	2744
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MANIVA COZIDA DURANTE AS ETAPAS DE PROCESSAMENTO	2749
CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM GOMA DE MANDIOCA PARA TAPIOCA	2754
DESENVOLVIMENTO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS ANTIMICROBIANOS A PARTIR DA INCORPORAÇÃO DE EXTRATO DE JAMELÃO	2759
DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANA DO EXTRATO DA FIBRA DA MANGA (MANGIFERA INDICA L. CV. TOMMY AKTINS)	2764
EFEITO ANTIMICROBIANO E ANTIOXIDANTE DE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS	2769
EFEITO COMBINADO DE CARVACROL E TIABENDAZOL CONTRA COLLETOTRICHUM GLOESPORIÓIDES, FUSARIUM SOLANI E ALTERNARIA ALTERNATA	2774
ELABORAÇÃO E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE GELEIA DE POLPA DE MAURITIA FLEXUOSA	2779
FAROFAS DE MANDIOCA TEMPERADAS: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E DA ATIVIDADE DE ÁGUA	2784
IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO TÉRMICO PARA A QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA POLPA DE AÇAÍ (EUTERPE OLERACEA MART.) PRODUZIDA E COMERCIALIZADA EM CASTANHAL, PARÁ	2788
LEVEDURA ANTAGONISTA NO CONTROLE DE FUNGOS FILAMENTOSOS DETERIORANTES DE ALIMENTOS	2793
ÓLEOS ESSENCIAIS E NANOEMULSÕES COMO ALTERNATIVAS NO CONTROLE DE CLOSTRIDIUM SPOROGENES EM MORTADELA	2798
PESQUISA DE MICRORGANISMOS PATOGENICOS EM PRODUTOS CÁRNEOS DE ESTABELECIMENTOS CERTIFICADOS PELO SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL DE RIO VERDE – GO	2803

Trabalhos Apresentados

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE CACIMBÃO E POÇOS ARTESIANOS NA COMUNIDADE PESQUEIRA ILHA GRANDE, MUNICÍPIO DE HUMBERTO DE CAMPOS – MA	2808
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE CONSUMO NAS MESORREGIÕES DO ESTADO DA BAHIA	2813
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE AÇAÍ COMERCIALIZADO NA CIDADE DE GUANAMBI-BA	2818
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CASTANHA-DO-BRASIL (BERTHOLLETHIA EXCELSA H.B.K.) COMERCIALIZADA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL	2823
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE GOIABAS MINIMAMENTE PROCESSADAS COMERCIALIZADAS EM JOÃO PESSOA, PARAÍBA	2828
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MELÕES MINIMAMENTE PROCESSADOS	2833
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PREPARAÇÕES OFERTADAS A IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS RESIDENTES	2838
TÉCNICAS DE DESCONTAMINAÇÃO DE CASTANHAS-DO-BRASIL INTENCIONALMENTE CONTAMINADAS COM ASPERGILLUS NOMIUS	2842
VEICULAÇÃO DE BACTÉRIAS DE IMPORTÂNCIA ALIMENTAR EM ESPECIARIAS COMERCIALIZADAS EM FEIRA LIVRE	2846

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS - Produtos de Origem Animal

ACEITABILIDADE DE SORVETE DE ACEROLA EM DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAMENTO ...	2852
ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR DE LINGUIÇA SUÍNA DEFUMADA NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA-RR	2857
ACEITAÇÃO SENSORIAL DE HAMBÚRGUER DE FRANGO COM REDUZIDO TEOR DE SÓDIO	2862
ANÁLISE DO PERFIL DE TEXTURA DE APRESUNTADOS ELABORADOS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRITO	2867
ANÁLISE SENSORIAL DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA ELABORADO COM GELEIAS DE ABACAXI (ANANAS COMOSUS) E NONI (MORINDA CINTRIFOLA L.)	2872
ANÁLISES ESTRUTURAIS, FUNCIONAIS E SENSORIAIS DO LOMBO CANADENSE DEFUMADO PRODUZIDO COM CARNE DE JAVALI	2877
APLICAÇÃO DA ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO E CALIBRAÇÃO MULTIVARIADA PARA PREVISÃO DO TEOR DE LIPÍDIOS EM QUEIJOS DE COALHO COMERCIALIZADOS EM PERNAMBUCO	2882
APLICAÇÃO DA MODELAGEM DE MISTURAS NO PREPARO DE BARRA DE CEREAL À BASE DE MEL E MANDIOCA COM ADIÇÃO DE POLPA DE UMBU (SPONDIAS TUBEROSA ARRUDA)	2887
APLICAÇÃO DE GELATINA DE PELE DE TILÁPIA-DO-NILO EM MORTADELA	2892
AVALIAÇÃO DA ADESÃO ÀS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM ESTABELECIMENTOS QUE MANIPULAM CARNE NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA/MG	2898
AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DO LEITE UHT ZERO LACTOSE	2903
AVALIAÇÃO DO MANEJO E TRANSPORTE DE BOVINOS PARA O ABATE EM UBERLÂNDIA-MG.....	2908
AVALIAÇÃO DO TEOR DE LACTOSE EM LEITE UHT ZERO LACTOSE	2913
AVALIAÇÃO DO TUCUPI E VINHO TINTO NA ACEITABILIDADE DE PRODUTOS MARINADOS.....	2918
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CARNE DE FRANGO NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA- RR	2923
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CARNE SUÍNA DEFUMADA NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA/RR	2928
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE EMPANADOS DE FRANGO COM ADIÇÃO DE FARINHA DE SUBPRODUTO DE PALMITO PUPUNHA	2933
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FORMULAÇÕES DE ALIMENTO PROTEICO EM PÓ	2938
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE LOMBOS DEFUMADOS ELABORADOS COM CARNE SUÍNA DE DIFERENTES QUALIDADES E COM TEOR REDUZIDO DE SAL	2943
BEBIDA LÁCTEA DE CHOCOLATE PROCESSADA PELA TECNOLOGIA DE PLASMA FRIO: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, COMPORTAMENTO TÉRMICO E MICROESTRUTURA	2948

Trabalhos Apresentados

CARACTERÍSTICAS DOS ESTABELECIMENTOS PRODUTORES E DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO QUEIJO COLONIAL DA MICRORREGIÃO DE FRANCISCO BELTRÃO-PR	2953
CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOMBOS SUÍNOS PSE INJETADOS COM DIFERENTES SOLUÇÕES SALINAS NO PRÉ- RIGOR	2958
CARACTERIZAÇÃO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE COELHO	2963
CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTES ELABORADOS A PARTIR DO REAPROVEITAMENTO DE POLPAS DE COCO VERDE (COCOS NUCIFERA L.), IN NATURA, ORIUNDO DE PRAIAS DA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA	2968
CARACTERIZAÇÃO DE SORVETE SABOR AÇAÍ FUNCIONAL	2973
CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO PRÉ-ABATE DE BOVINOS EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO DE UBERLÂNDIA-MG	2977
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PRODUTO CURADO SECO DE CARNE OVINA ELABORADO COM LACTULOSE COMO PREBIÓTICO	2982
CAUSAS E PREJUÍZOS ECONÔMICOS POR CONDENAÇÃO VISCERAL DE BOVINOS EM UM MATADOURO FRIGORÍFICO SOB INSPEÇÃO OFICIAL NO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ, MS, BRASIL	2987
DESENVOLVIMENTO DE EMBUTIDO COZIDO ELABORADO COM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE AVES E FIBRAS DE COLÁGENO.	2992
DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE BATIDO COM PREPARADO DE MANGA (MANGIFERA INDICA L.) E MARACUJÁ (PASSIFLORA EDULIS)	2997
DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM PROBIÓTICO SABOR CHOCOLATE COM CAFÉ E AVALIAÇÃO DAS SUAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS	3002
DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE GREGO DELACTOSADO PROBIÓTICO ENRIQUECIDO COM QUINOA (CHENOPODIUM QUINOA) E SABORIZADO COM POLPA DE MANGA (MANGIFERA INDICA)	3007
DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE GREGO PROBIÓTICO DELACTOSADO SABORIZADO COM POLPA DE CAJU (ANACARDIUM OCCIDENTALE L.) IN NATURA E INDUSTRIALIZADA.	3012
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO CÁRNEO DE OVINO COM REDUZIDO TEOR DE SÓDIO	3017
DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO TIPO COALHO TRUFADO DEVELOPMENT OF CHEESE TYPE TRUFFLE	3022
DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE ALMÔNDEGA DE TILÁPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS), ADICIONADA DE FARINHA DE LINHAÇA	3027
DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE HAMBÚRGUER DE TAMBAQUI (COLOSSOMA MACROPOMUM) ADICIONADO DE FARINHA DE GERGELIM	3032
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SOBREMESA LÁCTEA GOURMET A BASE DE VINHO	3037
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDAS DE BASE LÁCTEA A PARTIR DO SORO DE KEFIR	3042
DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE TEXTURA E APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS PARA IDENTIFICAÇÃO DE QUEIJOS COALHO PRODUZIDOS EM DIFERENTES MESORREGIÕES DA BAHIA	3047
EFEITO DA ADIÇÃO DE NITRITO NOS VALORES DE NITRITO RESIDUAL E COR DE APRESUNTADOS DURANTE O ARMAZENAMENTO	3052
EFEITO DO PROCESSO DE MICROFILTRAÇÃO NA QUALIDADE DE SALMOURA PARA QUEIJOS	3057
EFEITO DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NOS GRUPOS FUNCIONAIS DE LEITE EM PÓ DE BÚFALA POR MEIO DE FTIR E QUIMIOMETRIA	3062
EFEITOS DA QUALIDADE DA CARNE SUÍNA NA COR E TEXTURA INSTRUMENTAIS DE LOMBOS DEFUMADOS COM TEOR REDUZIDO DE SAL	3067
EFEITOS DA TRANSGLUTAMINASE NA TEXTURA DE FIAMBRES ELABORADOS COM CARNE SUÍNA PSE E TEOR REDUZIDO DE SAL	3072
EFEITOS DO CONGELAMENTO EM HAMBÚRGUERES PROCESSADOS COM CARNE DE PEITO DE FRANGOS ACOMETIDOS PELA MIOPATIA “WHITE STRIPING”	3077
ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER A BASE DE CARNE DE FRANGO COM ADIÇÃO DE FIBRAS	3082

Trabalhos Apresentados

ELABORAÇÃO DE LINGUIÇA TOSCANA COM REDUÇÃO DO TEOR DE SÓDIO E GORDURA ADICIONADOS ELABORATION OF PORK SAUSAGE WITH REDUCTION OF THE SODIUM AND FAT CONTENT ADDED	3087
ELABORAÇÃO DE SORVETE A BASE DE LEITE DE CABRA, ADOÇADO COM AÇÚCAR E/OU MEL DE ABELHAS	3092
ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE HAMBURGUER DE OVINO	3097
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE QUEIJOS PROCESSADOS CREMOSOS ADICIONADOS DE BIOMASSA DE BANANA VERDE	3102
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTE SABORIZADO COM POLPA DE OITI (LICANIA TOMENTOSA)	3107
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE QUEIJO CAPRINO CONDIMENTADO E DEFUMADO	3112
ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER PARA DIFERENCIAÇÃO ENTRE LEITES DE BÚFALA, VACA E COM MISTURAS ENTRE AS ESPÉCIES	3117
ESTUDO DO COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE ACHOCOLATADO INDUSTRIALIZADO	3122
FREQUÊNCIA, CARACTERIZAÇÃO E FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE FRATURAS NA COLUNA VERTEBRAL DE SUÍNOS ABATIDOS EM UBERLÂNDIA-MG	3127
INCLUSÃO DE FIBRA EM IOGURTE FUNCIONAL ENRIQUECIDO COM GELEIA	3132
INFLUÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO NO PERFIL SENSORIAL DO MÚSCULO LONGISSIMO DORSI DE FÊMEAS OVINAS ADULTAS	3137
INFLUÊNCIA DE CORANTE DABETERRABAE JAMBU (ACMELLAOLERACEA) NA ACEITABILIDADE DE LINGUIÇA	3142
LEVANTAMENTO DAS CONDENAÇÕES DE MIOPATIA EM CARCAÇAS DE FRANGO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM FRIGORÍFICOS COM SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL (SIF)	3147
LINGUIÇAS DE TAMBAQUI: AVALIAÇÃO SENSORIAL	3152
PARÂMETROS DE QUALIDADE EM LEITES IN NATURA COMERCIALIZADOS NO AGRESTE PERNAMBUCANO	3157
PERFIL E TEORES DE AMINAS BIOATIVAS LIVRES EM FARINHAS DE ORIGEM ANIMAL	3162
PRESUNTO CRU FATIADO ELABORADO COM LACTULOSE COMO PREBIÓTICO: AVALIAÇÃO DURANTE O ARMAZENAMENTO	3167
PROCESSAMENTO DE MARINADO A PARTIR DO FILÉ DO BODÓ (LIPOSARCUS PARDALIS): DIVERSIFICANDO A FORMA DE BENEFICIAMENTO E CONSUMO DESSE PESCADO NO MUNICÍPIO DE PARINTINS-AM	3172
PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE UM QUEIJO ARTESANAL ALAGOANO	3177
PRODUÇÃO E ACEITAÇÃO DE QUEIJO MINAS TIPO FRESICAL RECHEADO NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA-RR	3182
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE DOCE DE LEITE UTILIZANDO LACTOSSORO NO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE - CAMPUS BOM JESUS DO ITABAPOANA-RJ	3187
QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO NO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO CONSIDERANDO A OCORRÊNCIA DE MASTITE SUBCLÍNICA.	3191
QUEIJO TIPO MINAS FRESICAL DE LEITE DE CABRA RECHEADO COM DOCE DE LEITE: CONTROLE DE QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICO	3196
REDE NEURAL ARTIFICIAL PARA DIFERENCIAÇÃO ENTRE SORO DE MUÇARELA DE BÚFALA E VACA POR MEIO DE ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER	3201
RENDIMENTO DE CARÇAÇA E CARACTERIZAÇÃO MACROSCÓPICA DE LESÕES EM FÍGADOS DE RÃS-TOURO (LITHOBATES CATESBEIANUS) ABATIDAS EM UBERLÂNDIA-MG	3206
RENDIMENTO DE CARÇAÇA E PESO DE CORTES COMERCIAIS DE CORDEIROS MISTIÇOS ABATIDOS NO MUNICÍPIO DE PINTADAS-BAHIA	3211
SUBSTITUIÇÃO DE GORDURA ANIMAL POR EMULSÃO GÉLICA EM MORTADELA	3216

Trabalhos Apresentados

TEMPO DE RESFRIAMENTO DE CARÇAÇAS ARMAZENADAS EM CÂMARA DE REFRIGERAÇÃO COM GÁS FREON 404A	3220
TEOR DE SÓDIO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE HAMBÚRGUER DE FRANGO COM REDUÇÃO DE SAL PELO USO DE ERVAS E ESPECIARIAS	3224
UTILIZAÇÃO DA CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE PESCADO PROVENIENTE DE RESÍDUOS DA FILETAGEM DE SALMÃO CHILENO NA ELABORAÇÃO DE QUIBE	3229

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS - Produtos de Origem Vegetal e Bebidas

AGREGAÇÃO DE VALOR AO TOMATE DESPERDIÇADO EM MERCADO MUNICIPAL: PRODUÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE CATCHUP	3235
ALTERAÇÕES COLORIMÉTRICAS EM MELÃO AMARELO MINIMAMENTE PROCESSADO REVESTIDO COM SOLUÇÃO DE AMIDO DE CARÁ	3240
ANÁLISE DA ROTULAGEM DE NÉCTARES COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	3243
ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SUPLEMENTADA COM “LEITE” DE BABAÇU E LACTOBACILLUS CASEI	3248
ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SUPLEMENTADA COM EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE BABAÇU E LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS	3253
ANÁLISE SENSORIAL DE MOLHO PESTO DE COENTRO (CORIANDRUM SATIVUM L.)	3257
APLICAÇÃO DE EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR MICRO-ONDAS PARA OBTENÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS E RESÍDUO FIBROSO A PARTIR DO SUBPRODUTO DE GOIABA	3262
APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO COMESTÍVEL A BASE DE AMIDO ENRIQUECIDO COM BIOMASSA DE SPIRULINA PLATENSIS EM COUVE MINIMAMENTE PROCESSADA	3267
AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS: MAMÃO, MELÃO E ABACAXI	3272
AVALIAÇÃO DE ESTABILIDADE DOS PARÂMETROS DE COR EM COUVE MINIMAMENTE PROCESSADA REVESTIDA COM AMIDO E BIOMASSA DE SPIRULINA PLATENSIS	3277
AVALIAÇÃO SENSORIAL DA PASTA DE AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU	3281
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOCE LIGHT DE MARACUJÁ COM CHUCHU	3286
CAPACIDADE GELIFICANTE DA FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ AMARELO (PASSIFLORA EDULIS F FLAVICARPA DEGENER) ELABORADA POR DIFERENTES PROCESSOS	3291
CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MASSA ALIMENTÍCIA FRESCA SEM GLÚTEN	3296
CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES FUNCIONAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE FARINHA DE BATATA-DOCE (IPOMOEA BATATAS) PARA APLICAÇÃO EM MASSAS ALIMENTÍCIAS	3301
CARACTERIZAÇÃO DE MUFFINS ELABORADOS COM RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS	3306
CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO CINÉTICA DO FERMENTADO ALCOÓLICO DE ABACAXI (ANANAS COMOSUS L. MERRIL)	3311
CINÉTICA DE SECAGEM DE MELÃO (CUCUMIS MELO L.)	3316
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, FÍSICO-QUÍMICA E MINERAL DA FARINHA DE JENIPAPO (GENIPA AMERICANA L.)	3321
COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA PLANTA TROPAEOLUM PENTAPHYLLUM LAM FRITA E EM CONSERVA	3326
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CHOCOLATES AMARGOS PRODUZIDOS COM CACAU DE DIFERENTES ÍNDICES DE FERMENTAÇÃO	3331
CONSERVAÇÃO DA POLPA DA PITAYA VERMELHA CONGELADA	3336
DESACIDIFICAÇÃO DO ÓLEO DE JUÇARA POR EXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO	3341
DESEMPENHO DO TRATAMENTO TÉRMICO NA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATO DE ERVA-MATE	3346

Trabalhos Apresentados

DESENVOLVIMENTO DE MIX DE VEGETAIS FONTES DE CÁLCIO POR SECAGEM CONVENCIONAL E SPRAY DRYER	3350
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EM PÓ DE EXTRATO VEGETAL DE OLEAGINOSAS POR SPRAY DRYER	3355
DESENVOLVIMENTO DE SUCOS MISTOS À BASE DE FRUTAS E ESPECIARIAS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DE COMPOSTOS BIOATIVOS.	3360
DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA PARA A FABRICAÇÃO DE GELEIA MISTA DE CHUCHU COM MORANGO PARA O PEQUENO PRODUTOR	3365
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA DE TAMARINDO (TAMARINDUS INDICA)	3370
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA DO FRUTO DO MANDACARU (CEREUS JAMACARU)	3375
DESENVOLVIMENTO E PERFIL DE TEXTURA DE GELEIA PREBIÓTICA DIET MISTA DE JABUTICABA E ACEROLA	3379
DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE PALMITO DE PUPUNHA (BACTRIS GASIPAES KUNTH.) SEGUIDA DA SECAGEM CONVENCIONAL: MODELAGEM MATEMÁTICA	3384
DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE SECAGEM DA SEMENTE DE MELÃO (CUCUMIS MELO L.), UTILIZANDO DOIS MÉTODOS E MODELAGEM MATEMÁTICA	3389
EFEITO DA HIDRÓLISE ENZIMÁTICA NA VISCOSIDADE DE POLPA DE JACA PARA PRODUÇÃO DE BEBIDAS	3394
EFEITO DO ÍNDICE DE FERMENTAÇÃO DE AMÊNDOAS DE CACAU NO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS DE CHOCOLATE AMARGO.	3399
EFEITO DO PROCESSO DE BRANQUEAMENTO A VAPOR E POR IMERSÃO SOBRE O TEOR TOTAL DE CAROTENOIDES PRESENTES NA ACEROLA (MALPIGHIA EMARGINATA D.C.)	3404
EFEITO DO ULTRASSOM NA COR INSTRUMENTAL DE SUCO DE MORANGO	3408
EFEITO DO ULTRASSOM NA SEDIMENTAÇÃO, TURBIDEZ E MICROESTRUTURA DE SUCO DE LARANJA COM CENOURA	3413
ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE AMENDOIM DOCE E A ENTRADA NO MUNDO DA PESQUISA.	3418
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA DE MELANCIA COM E SEM ENTRECASCA	3422
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE NÉCTAR DE AÇAÍ	3426
ENRIQUECIMENTO DE PÃO TIPO AUSTRALIANO COM FARINHA DE MALTE	3431
ESTUDO DE COLORAÇÃO INSTRUMENTAL E ARMAZENAMENTO DA POLPA DE PITAYA VERMELHA MICROENCAPSULADA	3436
ESTUDO DO EFEITO DA LIOFILIZAÇÃO SOB AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E DE COR EM EXTRATO AQUOSO DE ACEROLA	3440
FARINHAS DE PINHÃO (ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA): AVALIAÇÃO COMPARATIVA ENTRE DIFERENTES PROCESSOS DE OBTENÇÃO	3445
IMPACTO DE REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS INCORPORADOS COM ÓLEOS ESSENCIAIS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MAMÃO MINIMAMENTE PROCESSADO	3450
INCORPORAÇÃO DA FARINHA ELABORADA A PARTIR DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DE POLPA DE GOIABA (PSIDIUM GUAJAVA) EM BISCOITOS	3455
INFLUÊNCIA DA INCORPORAÇÃO DE RUTINA PROVENIENTE DA FAVA D'ANTA (DIMORPHANDRA GARDNERIANA TULASNE) NOS PARÂMETROS FERMENTATIVOS DE CERVEJA ARTESANAL.	3460
INSERÇÃO NO MEIO DE PESQUISA POR MEIO DA ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE DOCE DE MAÇÃ.	3465
MICROENCAPSULAÇÃO DO EXTRATO DE TORTA DE JUÇARA POR SPRAY DRYING	3469
MODELAGEM MATEMÁTICA DA CINÉTICA DE SECAGEM DE MAÇÃS	3474
MODELAGEM MATEMÁTICA DA SECAGEM DE FLORES DE CAPUCHINHAS ALARANJADAS (TROPAEOLUM MAJUS L.)	3479

Trabalhos Apresentados

OBTENÇÃO, AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANÁLISE SENSORIAL DE GELEIA DE JABUTICABA	3485
OCORRÊNCIA DE PARASITAS HUMANOS E ELEMENTOS EXÓGENOS EM ALFACES CULTIVADAS NA REGIÃO DE INHUMAS – GOIÁS	3489
PASTA DE AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU: PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA	3494
POLPA DE JACA VERDE E FARINHA DE CASTANHA DE CAJU UTILIZADA NA ELABORAÇÃO DE ALMÔNDEGA	3497
PÓS-COLHEITA DE MANGA 'TOMMY ATKINS' SUBMETIDAS A RECOBRIMENTO COMESTÍVEL	3502
PROCESSAMENTO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE PASTA DE CASTANHA DE CAJU COM INCORPORAÇÃO DE CACAU	3508
PRODUÇÃO DE NÉCTAR PREBIÓTICO DE MARACUJÁ E HORTELÃ	3513
PRODUÇÃO DE UMA CERVEJA TIPO ALE UTILIZANDO MARACUJÁ DO MATO COMO ADJUNTO DO MALTE	3518
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NÉCTAR MISTO DE CAJU E PALMA	3523
PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS E NUTRICIONAIS DE FARINHAS MISTAS COMPOSTA POR SEMENTES DE ABÓBORA (CUCURBITA SP.), MAMÃO (CARICA PAPAYA L.) E MELÃO (CUCUMIS MELO L.)	3528
QUALIDADE DE CENOURAS MINIMAMENTE PROCESSADAS	3533
ULTRAFILTRAÇÃO DE EXTRATO DE ERVA-MATE TOSTADA	3538
UTILIZAÇÃO DE INULINA PARA ELABORAÇÃO DE SORVETE LIGHT DE PITAYA (HYLOCEREUSUNDATUS) E CUPUAÇU (THEOBROMAGRANDIFLORUM)	3543
UTILIZAÇÃO DO MEL ORIUNDO DO SEMIÁRIDO BAIANO PARA ELABORAÇÃO DE UMA CERVEJA COM MOSTO CONCENTRADO TIPO ALE.	3548

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E REFEIÇÕES

APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE ABACAXI PÉROLA (ANANAS COMOSUS) NA ELABORAÇÃO DE BRIGADEIRO ENRIQUECIDO COM GENGIBRE (ZINGIBER OFFICINALE)	3554
AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO, MACEIÓ-AL	3558
AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UMA REDE HOTELEIRA DE MACEIÓ, AL	3562
AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE FRUTAS E LEGUMES EM UM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO, MACEIÓ-AL	3567
CARACTERIZAÇÃO DE FILMES COM ADIÇÃO DE FIBRAS DESENVOLVIDOS A PARTIR DE COPRODUTO DE TILÁPIA DO NILO (OREOCHROMIS NILOTICUS)	3571
ELABORAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS COM APROVEITAMENTO DO RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DE MAMÃO	3576
ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE PICLES A PARTIR DA ENTRECASCA DA MACAXEIRA (MANIHOT ESCULENTA CRANTZ)	3581
PRODUÇÃO DE COOKIES COM SEMENTES DE JERIMUM (CUCURBITA SPP): UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL E ECONOMICAMENTE VIÁVEL	3586

VIGILÂNCIA EM SAÚDE

AÇÃO DE EDUCAÇÃO EM SEGURANÇA DE ALIMENTOS NO MUNICÍPIO DE PIRANHAS/AL: IMPORTÂNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS	3591
ALERTA PARA A PRESENÇA DE VÍRUS DA RAIVA EM MORCEGOS FRUGÍVOROS EM ÁREA URBANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: RISCO DE RAIVA EM HUMANOS E EM ANIMAIS DOMÉSTICOS	3596

Trabalhos Apresentados

ANÁLISE CRÍTICA DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS	3600
ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE CLOROATIVO EM ÁGUAS SANITÁRIAS COMERCIALIZADAS NA REGIÃO DE JAGUARIÚNA – SP	3605
ANÁLISE DOS RÓTULOS DE MÊIS COMERCIALIZADOS EM JOÃO PESSOA-PB	3608
ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA DISTRIBUIÇÃO DOS GENES DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE SALMONELLA TYPHIMURIUM NO BRASIL	3613
ANÁLISE HISTÓRICA DA POTABILIDADE DA ÁGUA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE	3618
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS MÃOS DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INSTITUCIONAL	3623
AVALIAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS TIPO QUEIJO VOLTADOS PARA INDIVÍDUOS VEGETARIANOS EVALUATION OF NUTRITIONAL INFORMATION ON CHEESE FOODS RETURNED FOR VEGETARIAN INDIVIDUAL	3628
AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE FRUTAS E HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS SEGUNDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE: ITENS OBRIGATÓRIOS E OPCIONAIS	3633
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICO E DE ROTULAGEM DE PRODUTOS LÁCTEOS COM ANÁLISES NÃO CONFORMES REGISTRADOS NO SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL DE SANTA CATARINA	3638
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM SUPERMERCADOS DE UM MUNICÍPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	3643
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE FRANCISCO BELTRÃO-PR	3648
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA: DESENVOLVENDO UMA PRÁTICA EDUCATIVA	3653
CARACTERIZAÇÃO DO ATENDIMENTO ANTIRRÁBICO HUMANO QUANTO AO ANIMAL AGRESSOR NO MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SANTA CATARINA	3658
CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE PACIENTES COM DIABETES MELLITUS CADASTRADOS EM UMA FARMÁCIA MUNICIPAL DO SUL DO BRASIL	3662
CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE ALIMENTOS DE 15 MUNICÍPIOS PERTENCENTES À REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	3667
CONDIÇÕES SANITÁRIAS DAS UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE FRANCISCO BELTRÃO – PR	3672
CONHECIMENTO, ATITUDE E PRÁTICA DE AUTORIDADES SANITÁRIAS QUANTO AO RISCO SANITÁRIO KNOWLEDGE, ATTITUDE AND PRACTICE OF SANITARY AUTHORITIES FOR CATEGORIZATION OF FOOD SERVICES	3677
CONSUMO ALIMENTAR DE ADOLESCENTES MATRICULADOS EM UM INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS BENEFICIÁRIOS DE UM PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ESCOLAR	3683
CRITÉRIOS DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS DOS CONSUMIDORES NO MUNICÍPIO DE PIRAQUARA – PR	3688
DEFICIÊNCIAS HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DA REDE DE FRIO DE PRODUTOS CÁRNEOS EM SUPERMERCADOS DE UM MUNICÍPIO DO PARANÁ	3693
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ALIMENTÍCIOS NA FEIRA MUNICIPAL DE BACABAL/MA	3698
MANEJO AMBIENTAL NA PREVENÇÃO DA OCORRÊNCIA DE PRAGAS URBANAS EM SUPERMERCADOS EM UM MUNICÍPIO DO PARANÁ	3703
METODOLOGIAS ATIVAS NA CAPACITAÇÃO COM MANIPULADORES DE ALIMENTOS: A EXPERIÊNCIA COM ANÁLISE DA HIGIENIZAÇÃO DE MÃOS	3708
PARTICIPAÇÃO DA MEDICINA VETERINÁRIA MILITAR NAS ATIVIDADES DE BIOSSEGURANÇA EM UM EXERCÍCIO ESCOLAR DO EXÉRCITO BRASILEIRO	3713
PERCEPÇÃO DAS PRÁTICAS HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PREPARO DE ALIMENTOS EM CANAIS CULINÁRIOS DA WEB	3718
PERCEPÇÃO DE RISCO E VIÉS OTIMISTA DE AUTORIDADES SANITÁRIAS PERCEPTION OF RISK AND VITIMES OF HEALTH AUTHORITIES	3723

Trabalhos Apresentados

PERCEPÇÃO DE RISCO, VIÉS OTIMISTA E CONHECIMENTO, ATITUDE E PRÁTICA DE GESTORES PARA CATEGORIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ALIMENTA	3728
PREVALÊNCIA DE CISTICERCOSE EM BOVINOS ABATIDOS EM MATADOUROS-FRIGORÍFICOS QUE POSSUEM O SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL DE SANTA CATARINA	3733
RELATO DE CASO EM UM SURTO DE DOENÇA DE TRANSMISSÃO HÍDRICA EM UMA ALDEIA INDÍGENA DE ILHÉUS, BAHIA.	3738
SEMÁFORO NUTRICIONAL: APLICAÇÃO EM BISCOITOS SALGADOS	3743



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Trabalhos Apresentados

30 DE ABRIL
A 3 DE MAIO
2019

MACEIÓ - AL

HOTEL RITZ LAGOA DA ANTA

www.higienista.com.br

Realização



Organização e
Operadora de Turismo



Apoio Institucional



Apoio



Patrocínio





IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS E PRIVADAS
DE SEGURANÇA ALIMENTAR



A INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL NO BRASIL: LEGISLAÇÃO, HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO

INDUSTRIAL AND SANITARY INSPECTION OF THE PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN IN BRAZIL: LEGISLATION, HISTORY AND DEVELOPMENT

Wagner Luiz Moreira dos Santos^{1*}, Thiago Moreira dos Santos², Izabela Cristina Sampaio de Assis³, Cléia Batista Dias Ornellas¹, Débora Cristina Sampaio de Assis¹

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Belo Horizonte, MG, Brasil.

² Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - IFNMG, Campus Salinas, Salinas, MG, Brasil.

³ Faculdade de Direito Milton Campos, Nova Lima, MG, Brasil.

Resumo

A Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (IISPOA) possui grande relevância econômica, social e política por controlar as condições higiênico-sanitárias e tecnológicas (HST) nas indústrias de produtos de origem animal. A falta de conhecimento sobre a importância da IISPOA leva à adoção de políticas inadequadas que podem colocar em risco tanto a saúde humana quanto a saúde e sanidade animal. Objetivou-se neste trabalho conceituar a inspeção de carnes no campo da Medicina Veterinária, além de descrever o desenvolvimento e a aplicação da IISPOA por meio da consulta e análise da legislação. A partir deste trabalho, fica evidente a responsabilidade do Poder Público de garantir a eficiência na execução da IISPOA para assegurar a saúde da população e a sanidade animal, garantindo assim o sucesso do agronegócio brasileiro.

Palavras-chave: produtos de origem animal, inspeção, terceirização

Introdução

A carne, o leite, os ovos, o mel, o pescado e os demais produtos, alimentares ou não, da indústria animal possuem uma importância econômica, social, política e sanitária incalculável no Brasil, merecendo por isso, a atenção dos empresários brasileiros, que têm cada vez mais se organizado em entidades de classe setoriais, visando o fortalecimento e o aumento da representatividade dos diversos setores do agronegócio.

Por outro lado, nota-se a falta de conhecimento básico da sociedade atual sobre a história, o desenvolvimento e a importância da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (IISPOA), responsável pela formação de um dos melhores parques industriais do mundo, notadamente o de carnes. Essa indústria foi implantada pelos servidores do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com a contribuição, principalmente, de advogados e médicos veterinários. As especificações e exigências para o controle das condições higiênico-sanitárias e tecnológicas (HST) da produção industrial são igualmente desconhecidos, e mais grave ainda, muitas vezes negligenciados, tanto pela sociedade quanto pelos governos.

Essa falta de informação tem induzido a adoção de políticas equivocadas, que podem colocar em risco a saúde animal e humana, ao transferir, por exemplo, a responsabilidade da inspeção dos produtos de origem animal para empresas privadas. Segundo a FAO, mais de 70% das doenças do homem são procedentes do animal e a população humana em expansão se torna cada vez mais dependente da produção animal para alimentação (FAO, 2013). Dessa maneira, a sinalização para uma possível terceirização da IISPOA (BRASIL, 2017) fere um dos direitos e garantias fundamentais inerentes à própria condição de pessoa humana – a saúde – estabelecidos pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

A operação “Vaca Atolada”, no estado de Minas Gerais, e a operação “Carne Fraca”, a nível nacional, deflagradas pela Polícia Federal em 2012 e em 2017, respectivamente,

Trabalhos Apresentados

demonstraram a fragilidade política da aplicação da inspeção no Brasil. Considerando a importância da IISPOA para preservação da saúde de nossos rebanhos, protegendo-os de doenças, tais como a encefalopatia espongiforme bovina, peste suína africana, influenza aviária, doença de Newcastle, raiva, brucelose, leptospirose, tuberculose, febre aftosa e outras, os prejuízos relacionados às falhas na execução da IISPOA para a indústria animal serão incalculáveis para o expressivo rebanho dos animais de produção do Brasil, semelhante ao desastre provocado pelo rompimento da Barragem de Fundão da mineradora Samarco em Minas Gerais, no ano de 2015.

Os princípios técnicos, desde a promulgação da Lei 1.283/1950, que instituiu a obrigatoriedade e a responsabilidade da execução da IISPOA no Brasil (BRASIL, 1950) precisam ser devidamente interpretados, considerados e avaliados.

Objetivou-se neste trabalho conceituar a inspeção de carnes no contexto da Medicina Veterinária internacional; descrever a história, aplicação e desenvolvimento da inspeção de carne no Brasil, analisando as alterações da Lei 1.283/1950 (“Lei Mãe” da inspeção) e subsidiar e alertar as autoridades instituídas, e em particular aos empresários, a refletirem cuidadosamente sobre a tendência de terceirização e privatização do controle HST desse importante setor da economia nacional.

Material e Métodos

Foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa e exploratória para aprofundar e conhecer as bases legais da IISPOA, analisando a evolução e as tendências do controle HST nos estabelecimentos de produtos de origem animal. Para esta análise foram realizadas consultas à legislação brasileira sobre a IISPOA, à Constituição Federal brasileira de 1988, a publicações técnico-científicas como teses, artigos, livros e notícias veiculadas pelos jornais e revistas técnicas especializadas, além de registros da aplicação das normas em auditorias internas e externas.

Resultados e Discussão

A inspeção é a essência e expressão máxima da Clínica Médica Veterinária dos animais de produção, sob o ponto de vista HST. A evolução mais significativa na história da inspeção, ao nível federal, ocorreu com a promulgação da Lei Nº 1.283/1950, regulamentada pelo Decreto Nº 30.691/1952, que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 1950; BRASIL, 1952). A correta definição técnico-científica de carne foi dada como as massas musculares maturadas e demais tecidos que as acompanham, provenientes de animais abatidos sob inspeção veterinária (BRASIL, 1952). O longo período em que este Decreto permaneceu vigente, de 1952 até 2017 foi resultado do caráter amplo desse documento. Além disso, a possibilidade de atualizações por meio de Portarias, Instruções Normativas, entre outros instrumentos jurídicos, amplia as abrangências legais dos aspectos normativos relacionados aos produtos de origem animal. O RIISPOA estabeleceu os seguintes controles básicos para produção e obtenção dos produtos de origem animal: 1) Do Animal; 2) Do Estabelecimento; 3) Do Processamento Tecnológico e 4) Do Produto. Na década de 1960 surgiram as Normas HST para os diversos produtos de origem animal, obedecendo, no nosso entendimento, a sete princípios na tentativa de padronizar inspeção: 1) Análise do projeto industrial, construções, instalações, equipamentos e utensílios, além do fluxograma e *layout*; 2) Padronização das técnicas sanitárias e industriais; 3) Da higiene pessoal; 4) Da padronização dos processos de higienização, limpeza e desinfecção das instalações, equipamentos e utensílios; 5) Dos meios auxiliares de diagnóstico laboratorial; 6) Registro das ocorrências e 7) Auditorias internas e externas. Esses critérios foram aplicados e diminuíram de forma significativa a heterogeneidade das indústrias da carne, apesar das alterações no Art. 4º da Lei 1.283 realizadas a partir da Lei Nº 5.760/1971, Lei Nº 6.275/1975, e da Lei Nº 7.889/1989 (BRASIL, 1971; BRASIL, 1975; BRASIL, 1989). A primeira alteração, feita pela Lei Nº 5.760/1971, teve um caráter tecnocrata ao atribuir à

Trabalhos Apresentados

União, a competência para a execução da IISPOA, como critério básico de defesa e promoção da saúde (BRASIL, 1971). Nesta época foram elaboradas também as Normas HST para a IISPOA, o que padronizou e promoveu a grande mudança que resultou na construção e implementação do melhor parque industrial de carnes do mundo no Brasil, com elogios de organismos internacionais como a FAO (BRASIL, 1971). O prefácio dessas normas, pelo Médico Veterinário Lúcio Tavares de Macedo, resume bem a aplicação dos critérios acima descritos. Essas orientações constituem até hoje a essência das disciplinas de tecnologia e inspeção do abate de bovinos dos cursos de Medicina Veterinária do Brasil. A segunda alteração, promovida pela Lei 6.275/1975, bem como a terceira, instituída pela Lei 7.889/1989 foram mudanças politicocratas, reeditando a Lei 1.283/1950 e atribuindo aos governos federal, estadual e municipal a responsabilidade de execução da IISPOA (BRASIL, 1950; BRASIL, 1975; BRASIL, 1989). Seguiram nessa linha a Lei 8.171/1991, alterada pela Lei 9.712/1998, e o Decreto 5.741/2006, que instituiu o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), e pouco ou quase nada acrescentaram (BRASIL, 1991; BRASIL, 1998; BRASIL, 2006). Mais recentemente ocorreram mudanças profundas na legislação que afetam diretamente a execução da IISPOA. A primeira delas foi a publicação do Decreto Nº 9.013/2017a, confuso e incompleto, que revogou o Decreto Nº 30.691/1952 e passou a regulamentar a Lei Nº 1.283/1950 (BRASIL, 2017). Outra mudança importante da Lei 1.283/1950 foi promovida pela Lei 13.680/2018, que dispõe sobre a comercialização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal (BRASIL, 2018). Essa lei pode comprometer a qualidade HST e a segurança dos produtos de origem animal por não definir os limites legais para a qualificação do que possa ser um produto artesanal. Sem o conceito básico de produto artesanal, não há eficácia jurídica da norma para a produção de efeitos concretos.

Além das alterações diretas na Lei 1.283/1950, a Lei 13.429/2017b, conhecida como lei da terceirização, que trata do trabalho temporário e das relações de trabalho na empresa de prestação de serviços a terceiros (BRASIL, 2017), também pode interferir diretamente na execução da IISPOA. De acordo com Art. 9º, § 3º, da referida lei, o contrato de trabalho temporário pode versar sobre o desenvolvimento de atividades-meio e atividades-fim a serem executadas na tomadora de serviços (BRASIL, 2017). Portanto, essa lei permite uma terceirização irrestrita, podendo afetar inclusive o serviço de inspeção, desencadeando uma alta rotatividade de profissionais e até mesmo a descontinuidade na prestação de serviços. Entretanto, observa-se a existência de uma antinomia jurídica entre as duas normas, o que dificulta a interpretação e pode levar à insegurança jurídica. A sinalização para uma possível terceirização da IISPOA contraria o que dispõe a Lei 1.283/1950 e o Decreto 9.013/2017a, ao versarem sobre quem são os responsáveis pela fiscalização. Segundo a Lei 1.283/1950, a fiscalização deve ser feita pelo Ministério da Agricultura; pelas Secretarias de Agricultura dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios; pelas Secretarias ou Departamentos de Agricultura dos Municípios; ou pelos órgãos de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios e, de acordo com o Art. 14º do Decreto 9.013/2017a, a IISPOA deve ser executada por servidores com o cargo de Auditor Fiscal Federal Agropecuário, com formação em Medicina Veterinária, do Agente de IISPOA e dos demais cargos efetivos de atividades técnicas de fiscalização agropecuária (BRASIL, 1950; BRASIL, 2017). Ao substituir os servidores, que exercem suas atividades baseados nos princípios da legalidade, da impessoalidade, da eficiência e da moralidade (BRASIL, 1990), por profissionais contratados pela indústria, observa-se um grande conflito de interesses, que pode comprometer o disposto na Constituição Federal em seu Art. 6º, e mais especificamente no Art. 196, os quais tratam de um dos direitos sociais – a saúde – tendo em vista que a inspeção realizada por indivíduos que não são servidores públicos, e sim por trabalhadores terceirizados, pode resultar em problemas sanitários, devido à inexistência de autoridade dos médicos veterinários terceirizados, que não conseguiriam executar a inspeção com a segurança necessária, de forma semelhante àquela realizada pelos Médicos Veterinários do Serviço de Inspeção Sanitária Oficial. As empresas seriam as

Trabalhos Apresentados

responsáveis por ditar as regras devido ao grande poder político-econômico que possuem, o que poderia dificultar a execução adequada da inspeção, comprometendo a qualidade HST dos produtos e, conseqüentemente, a saúde dos consumidores e a sanidade animal. No Direito Constitucional brasileiro, que tem como objeto de estudo a estrutura, fins e funções do Estado, fica evidente a função do Estado de assegurar esses direitos e garantias fundamentais (CARVALHO, 2017). O dia em que os produtos de origem animal, alimentares ou não, deixarem de veicular microrganismos patogênicos, as atividades da IISPOA poderão ser terceirizadas ou privatizadas. A Responsabilidade Técnica e outras soluções, excluindo a responsabilidade do Estado, vão apenas sucatear e banalizar o controle sanitário de produtos de origem animal e alimentos. Esse sucateamento será representado basicamente pela baixa remuneração e condições péssimas de trabalho, das instalações e equipamentos dos estabelecimentos que se dedicam aos comércios municipais e estaduais.

Conclusão

A inspeção é de responsabilidade do PODER PÚBLICO, que a qualquer momento pode e deve adotar normas e medidas específicas, requeridas por situações de perigo presente ou futuro que lesem ou ameacem lesar a saúde e a segurança dos indivíduos e da comunidade.

Os produtos de origem animal são uma questão de Segurança Nacional, em face da riqueza nutricional - melhor proteína conhecida até o momento para o homem – e a exuberância econômica, social, ambiental e sanitária de sua produção e comercialização.

A terceirização ou a privatização da inspeção podem colocar em risco a saúde/sanidade animal e humana, pois não existe doença ou moléstia que se circunscreva a determinada região ou cidade, em face do rápido processo de globalização, onde animais, produtos e homens se movem agilmente, transformando-se não raro em vetores ou veículos de contaminação de todo o País, e até mesmo de todo o globo terrestre.

Apesar da evolução que se processou na indústria de carnes há ainda ponderável desperdício na industrialização dos bovinos, devido à heterogeneidade das condições HST da indústria de carnes no Brasil, principalmente dos médios e pequenos estabelecimentos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei Federal Nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 19 dez 1950.

BRASIL. Decreto Nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 7 jul 1952.

BRASIL. Lei Federal Nº 5.760, de 3 de dezembro de 1971. Dispõe sobre a inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 7 dez 1971.

BRASIL. Lei Federal Nº 6.275, de 1º de dezembro de 1975. Acrescenta parágrafo único ao artigo 3º da Lei número 5.760, de 3 de dezembro de 1971, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 5 dez 1975.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Lei Federal Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 24 nov 1989.

BRASIL. Lei Federal Nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 12 dez 1990.

BRASIL. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 31 mar de 2017a.

BRASIL. Lei Federal Nº 13.429, de 31 de março de 2017. Altera dispositivos da Lei nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974, que dispõe sobre o trabalho temporário nas empresas urbanas e dá outras providências; e dispõe sobre as relações de trabalho na empresa de prestação de serviços a terceiros. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 31 mar 2017b.

BRASIL. Lei Federal Nº 13.680, de 14 de junho de 2018. Altera a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, para dispor sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 15 jun 2018.

CARVALHO, Kildare Gonçalves. Direito Constitucional - Teoria do Estado e da Constituição. Belo Horizonte: Editora Del Rey, 2017.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Livestock 2013 – Changing disease landscapes. Rome, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/019/i3440e/i3440e.pdf>> Acessado em 15 de jan. 2019

Autor a ser contatado: Wagner Luiz Moreira dos Santos. Escola de Veterinária da UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627. Pampulha. Belo Horizonte - MG. CEP 31270-901. E-mail: wagnerlmds@ufmg.br

A PERCEPÇÃO DOS COMENSAIS DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO COMO EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

THE PERCEPTION OF THE DINNERS OF A UNIVERSITY RESTAURANT AS FOOD AND NUTRITIONAL SECURITY EQUIPMENT

Amanda Santos Bispo*¹, Jailma Costa Brito¹, Alane Santos Silva¹, Samira Catarina Santos², Virgínia Campos Machado³

¹ Discentes do curso de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110-150; e-mail*: amandasantosbispo@hotmail.com

² Nutricionista, autônoma, membro do Grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário - GPERU/UFBA, Av. Adhemar de Barros, 967 - Ondina, Salvador - BA, 40170-110

³ Docente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia; Av. Araújo Pinho, 32 - Canela, Salvador - BA, 40110-150.

Resumo

Considerando o Restaurante Universitário (RU) como promotor da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), este trabalho aborda a percepção de estudantes quanto a importância do RU como equipamento de SAN. Os dados da pesquisa foram obtidos a partir da aplicação de formulário online (*Google Forms*) e teste de evocação de palavras, utilizando o instrumento *open Evoc*. Verificou-se que os aspectos que compõem o conceito de SAN foram avaliados positivamente pelos usuários. Porém, o núcleo central da representação social do RU é composto por *comida, fila, alimentação e barato*, evidenciando aspectos referentes ao acesso à alimentação. Os resultados apontam para a necessidade de ações educativas que contribuam para a valorização do RU como mecanismo de garantia da SAN que considere o seu conceito mais ampliado.

Palavras-chave: Alimentação e Coletividade, Educação Alimentar e Nutricional, Comensalidade.

Introdução

O ambiente universitário constitui-se como um espaço de construção de identidades socioculturais, incluindo os aspectos relacionadas à alimentação. Isso ocorre porque este é marcado pela distinção de grupos sociais, onde os indivíduos se reconhecem e podem ser reconhecidos. Este trabalho focaliza em especial o Restaurante Universitário (RU), um mecanismo de alimentação para a coletividade que, além de fornecer refeições adequadas nutricionalmente e seguras no ponto de vista higiênico sanitário, constitui-se em um espaço de comensalidade. Assim, a comida é experienciada para além dos aspectos relacionados ao o que se come ou quanto, mas aborda também o como, com quem, porquê se come.

Além disso, é preciso considerar características do público que utiliza Restaurantes Universitários. Esses estudantes vivenciam uma fase que, reconhecidamente, tem impacto sobre a qualidade da sua alimentação (com aumento do consumo de alimentos de alto valor calórico e redução do consumo de frutas e verduras) (FEITOSA et al., 2010). Nesse contexto, dá-se ênfase a abordagem da alimentação e nutrição como requisitos básicos na promoção e na proteção à saúde, com destaque para o conceito de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN).

A SAN possui duas principais dimensões que norteiam as demais, a dimensão alimentar que refere-se a produção e a disponibilidade do alimento, o acesso final ao alimento pelo consumidor; e a dimensão nutricional traz a relação do indivíduo com o alimento, a forma de preparo e consumo, condições de saúde, moradia entre outros (BRASIL, 2012). Contemplar esses aspectos é de fundamental importância no RU, permitindo que o mesmo seja

Trabalhos Apresentados

compreendido como espaço para o desenvolvimento de ações educativas voltadas à promoção da alimentação saudável, e ser compreendido como equipamento de SAN (MACIEL, 2005; ALVES et al., 2006; BRASIL, 2012). No entanto, é comum que os aspectos biológicos e sanitários ganhem mais destaque, deixando os aspectos subjetivos em segundo plano. Para contribuir para este debate, o presente trabalho tem como objetivo investigar como os usuários de um RU percebem o próprio RU e também como avaliam os aspectos que compõem a SAN neste contexto.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo de caráter quali-quantitativo realizado no RU de uma universidade pública do nordeste brasileiro. Trata-se de uma Unidade de Alimentação e Nutrição de médio porte, com a produção de cerca de 2200 refeições diárias, distribuídas entre almoço e jantar.

Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se um formulário online (*GoogleForms*) com perguntas sobre a caracterização da população estudada e sobre a percepção dos usuários quanto aos aspectos que compõem o conceito de SAN. As perguntas destacavam aspectos como acesso de forma regular e permanente a alimentos de qualidade, que sejam sustentáveis ambiental, cultural, econômica e socialmente, respeitando a diversidade cultural, a relação do indivíduo e dos grupos sociais com o alimento, sendo avaliados por meio de escala hedônica de 7 pontos. Posteriormente, era realizado o teste de associação livre de palavras, o qual teve como estímulo indutor a expressão “RU”, modo mais comum utilizados pelos discentes para se referirem ao restaurante universitário. Para cada discente, foi solicitada a evocação de três palavras e em seguida os mesmos foram questionados sobre as justificativas de suas escolhas.

A análise do teste teve como base a Teoria do Núcleo Central, que permite identificar o conjunto de poucos elementos que definem a representação social para o grupo e que são resistentes a mudanças (SÁ, 1996). O programa utilizado para análise foi o openEvoc (SANT'ANNA, 2012).

Participaram do estudo com 84 estudantes, usuários deste RU, que foram abordados no próprio restaurante ou seu entorno duramente o mês de novembro de 2018. O número amostral foi definido de acordo com o recomendado por Wachelke, Wolter e Matos (2016), quanto ao tamanho da amostra para análise prototípica a partir de evocações livres.

Resultados e Discussão

A população em estudo caracterizou-se como adulto jovem, na faixa etária entre 18 e 24 anos (46,4%); sendo 57,0% dos entrevistados procedentes do interior da Bahia; 41,7% dos matriculados em cursos da área de Saúde. A maioria dos usuários do RU (58,3%) são pagantes e 41,7%, bolsistas. Quanto ao tempo de utilização do RU, 71,4% refere utilizar há 4 semestres ou mais. Observou-se que 58,3% dos entrevistados realizam almoço e jantar no RU, 32,1% realizam só o almoço; e 9,5% realizam apenas o jantar. Essa espécie de “fidelização” do usuário do RU também foi identificada por Cortes (2013) ao identificar que até 70% dos usuários do RU o utilizavam diariamente. Tais dados demonstram a relevância das refeições ofertadas pelo RU para a ingestão calórica dos estudantes, mas também como garantia de permanência do acesso a alimentação (FREITAS, 2007).

Em relação à avaliação da qualidade da comida oferecida no RU, prevaleceu, para todos os critérios avaliados, a opção “moderadamente adequado”, sendo o percentual de 43,7%, 40,4% e 42,5% para sabor, qualidade nutricional e tamanho da porção servida, respectivamente (Gráficos 1, 2 e 3). Tais dados se assemelham aos obtidos por Cortes (2013) e Carmo (2018) ao avaliarem a satisfação de usuários de Restaurantes Universitários quanto à alimentação ofertada.

Gráfico 1 – Avaliação dos usuários em relação ao sabor das preparações oferecidas no RU, Salvador, Bahia.

Trabalhos Apresentados

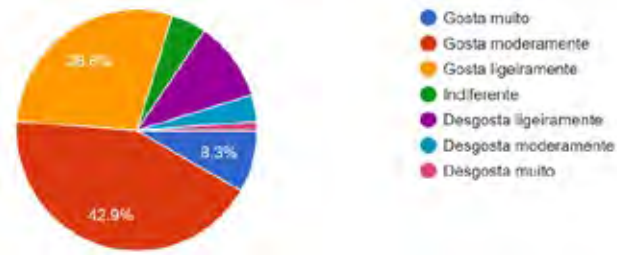


Gráfico 2 – Avaliação dos usuários em relação à qualidade nutricional das preparações oferecidas no RU, Salvador, Bahia.

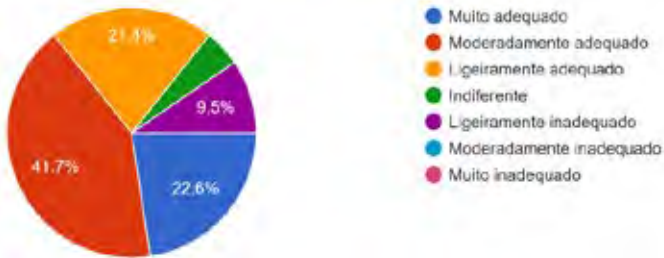
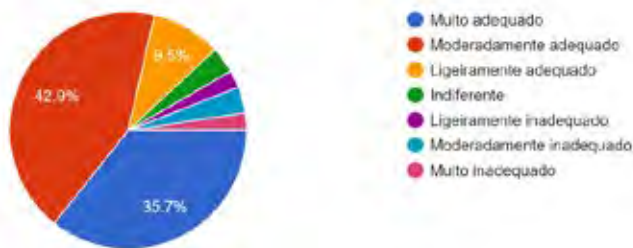


Gráfico 3 - Avaliação dos usuários em relação ao tamanho da porção das preparações oferecidas no RU, Salvador, Bahia.



Já em relação ao aspecto higiênico do RU, 47,6% considera moderadamente adequado; 15,5% ligeiramente inadequado, e 1,2% considera muito inadequado. Ao solicitar aos participantes que identificassem os três principais veículos de contaminação dos alimentos, 61,9% considerou que a contaminação se dá a partir da manipulação dos alimentos durante o processo de preparo; 47,6% pelo ambiente e insetos, ratos e outros animais, e 41,7% pelos próprios usuários. Henriques et al (2014), em estudo desenvolvido em um RU, também observou que higienizar as mãos e conversar enquanto se servem, não são consideradas atitudes de risco para contaminação dos alimentos. Assim como no RU em estudo, o processo de produção e as condições do ambiente, são considerados maiores veículos de contaminação de alimentos.

Ressalta-se que o controle higiênico-sanitário do RU em estudo obedece ao estabelecido pelas nas legislações vigentes (BRASIL, 2004; 2012), uma vez que é necessário para assegurar refeições livres de contaminantes e possíveis danos à saúde dos comensais, sendo a oferta de alimento seguro um dos aspectos da SAN.

Buscou-se abordar questões relacionadas ao hábito alimentar e seus determinantes sócio-culturais. Ao perguntar se houve mudança nos hábitos alimentares após frequentar o RU, 59,5% refere mudanças de hábitos. Quando questionados sobre quais foram as mudanças, 54,5% referiu aumento no consumo de saladas e outros vegetais; 20% a inclusão de mais uma refeição e 14,5% referiu maior variação no cardápio, demonstrando contribuições positivas do RU para a alimentação dos usuários.

Com relação à adequação das preparações servidas no RU com os hábitos alimentares da população baiana, 42,9% considera moderadamente adequado e 1,2% muito inadequado. Este aspecto é importante conforme Freitas e Pena (2007) traz em seu estudo, que na diversidade alimentar regional, a propensão é conservar tradições e agregar novos valores, para expressar as inscrições simbólicas dos alimentos por diversos grupos sociais.

Trabalhos Apresentados

Quando questionados se havia algum alimento ou preparação oferecido/a no RU que não consumida por razões culturais ou religiosas, 85,7% responderam que não, prevalecendo entre as restrições aspectos relativos ao gosto pessoal e aversões alimentares de usuários das religiões afro-brasileiras.

No que tange à sustentabilidade, deu-se destaque ao desperdício de alimentos e à separação do lixo orgânico e inorgânico. Verificou-se que 42,9% deixam alimentos na bandeja “às vezes”, enquanto 39,1% responderam que nunca. Quanto à separação do lixo orgânico e do descartável ao devolver a bandeja, 94,3% a realizam. Lopes (2011) encontrou taxa média de desperdício em RU de 9,7% a 18,56, a depender do dia. Isto posto, vale ressaltar a importância de incentivar a comunidade acadêmica a diminuir o desperdício de alimentos causado pelo mau aproveitamento durante as refeições nos RU.

Em relação ao teste de evocação de palavras, encontrou-se como palavras que compõem o núcleo central: comida, fila, alimentação e barato; fome e pessoas também aparecem como categorias frequentes, mas com menos importância. Comida é a palavra citada com maior frequência e maior ordem de evocação (Gráfico 4). Não foram encontrados estudos com essa metodologia para uma comparação dos dados, mas esse senso-comum do que é o RU para os estudantes é confirmado em pesquisa de satisfação (GOBIRA *et al*, 2016). Nesse sentido, o RU é visto como um mecanismo de distribuição ou acesso às refeições (comida, alimentação) a baixo custo (barato). No entanto, a fila aparece como dificuldade a ser enfrentada cotidianamente.

Gráfico 4 – Distribuição das evocações dos estudantes universitários, Salvador, Bahia.



Conclusão

Os resultados dessa pesquisa revelam que o RU serve como mecanismo de SAN para os estudantes universitários. Todos os aspectos de SAN analisados foram bem avaliados pelos participantes, no entanto, destaca-se a prevalência da dimensão acesso ao alimento quando se pretende aprofundar em como percebem o RU. Desse modo, o RU é tido como algo ligado a comida, alimentação de baixo custo e filas. Consideramos que tais resultados apontam para a necessidade de ampliando a compreensão sobre os aspectos de SAN que estão envolvidos no contexto da alimentação coletiva. Nesse sentido, vislumbra-se a possibilidade de superar a compreensão do RU como espaço de fornecimento de refeições a baixo custo, dando ênfase a outros aspectos da comensalidade. O conhecimento das representações sociais do RU para seus usuários pode contribuir para tal intento.

Referências Bibliográficas

- ALVES, H.J.; BOOG, M.C.F. **Promoção da saúde e comensalidade: Um Estudo entre Residentes de Moradia Universitária**. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 13(2): 43-53, 2006.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. – Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. **Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas**

Trabalhos Apresentados

práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, DOU nº 215, de 6 de novembro de 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 de setembro de 2004.

CORTES, R. E., Pesquisas de Avaliação com os Usuários (Comunidade Universitária) dos Restaurantes Universitários da Universidade Federal de Goiás: - CAMPUS- I – PROF. COLEMAR NATAL E SILVA E - CAMPUS- II – SAMAMBAIA DA UFG (BANDEJÃO) - CAMPUS - II – AUTO SERVIÇO (SELF SERVICE) DA UFG. Goiás, 2013. Disponível em: <https://prae.ufg.br/up/93/o/Pesquisa_de_avaliacao_usuarios_ru_out_2013.pdf>. Acesso em: 16/12/2018.

FEITOSA, et al; **Hábitos alimentares de estudantes de uma Universidade pública no nordeste, Brasil.** Revista Alimentação e Nutrição, Araraquara, v. 21, n. 2, 2010, p.225-230.

FREITAS, M. C. S.; PENA, P. G. L. **Segurança alimentar e nutricional: a produção do conhecimento com ênfase nos aspectos da cultura.** Revista de Nutrição, vol.20, n.1, pp.69-81. ISSN 1415-5273, 2007.

GOBIRA, et al; **Pesquisa de Satisfação do Restaurante Universitário da Universidade Federal São João Del-Rei,** Minas Gerais, jun 2016. Disponível em: <<https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/proae/Pesquisa%20de%20satisfacao%20RU%202016.pdf>>. Acesso em 10 de fev 2019.

HENRIQUES, et al; **Atitudes de usuários de restaurante “self-service”: um risco a mais para a contaminação alimentar.** Cad. Saúde Colet., 2014, Rio de Janeiro, 22 (3): 266-74.

LOPES, A. C. C. Avaliação do desperdício de alimentos num Restaurante Universitário no Brasil. 2011. 39f. Projeto Final de Licenciatura (Ciências da Nutrição). Universidade Atlântica, Barcarena, 2011.

MACIEL, M.E. Identidade Cultural e Alimentação. In: CANESQUI, A.M.; GARCIA, R.W. (Org.). Antropologia e Nutrição: um diálogo possível. Rio de Janeiro: Editora da FIOCRUZ, pp. 49-55, 2005.

SA, C.P. **Representações sociais: teoria e pesquisa do núcleo central.** Temas psicol.; Ribeirão Preto , v. 4, n. 3, p. 19-33, dez. 1996 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1996000300002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 20 nov. 2018.

SANT'ANNA, H. C. (2012). **OpenEvoc: Um programa de apoio à pesquisa em Representações Sociais.** Anais do VII Encontro Regional da Abrapso, Espírito Santo, Brasil. Recuperado de www.abrapsoes.com.br.

WACHELKE, J.; WOLTER, R.; RODRIGUES, F.M. **Efeito do tamanho da amostra na análise de evocações para representações sociais.** Liberabit, Lima , v. 22, n. 2, p. 153-160, dic. 2016 . Disponível em <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272016000200003&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 20 nov. 2018.

Autora a ser contatada: Amanda Santos Bispo - Discente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110 – 090; e-mail*: amandasantobispo@hotmail.com

ALIMENTAÇÃO ESCOLAR NO COLÉGIO TÉCNICO DA UNIVERSIDADE RURAL – CTUR SEROPEDICA/RJ/BRASIL

SCHOOL FEEDING IN THE TECHNICAL COLLEGE OF RURAL UNIVERSITY – CTUR SEROPEDICA/RJ/BRAZIL

Ellen Bilheiro Bragança Wittmann^{*1}; Fernanda Travassos de Castro²; Katia Cilene Tabai³

¹Pós-graduanda do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Práticas em Desenvolvimento Sustentável (PPGPDS/UFRRJ) / Assistente em Administração (UFRRJ).

²Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA/UFRRJ) / Prof^a do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CTUR/UFRRJ). Coordenadora (PPGPDS/UFRRJ)

³Doutora em Alimentos e Nutrição (FEA/UNICAMP) / Prof^a da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (ICSA/UFRRJ). Orientadora (PPGPDS/UFRRJ)

Resumo

O presente trabalho objetivou identificar a estrutura e recursos disponíveis no Colégio Técnico da Universidade Rural para fornecimento de alimentação escolar, visando a promoção da segurança alimentar e nutricional, tendo em vista a importância do assunto e a escassez de pesquisas e considerando que a alimentação é um direito humano e social. A metodologia utilizada foram técnicas de observação não participativa, que foi conduzida por meio de visitas semanais a escola e entrevista não estruturada com a professora responsável pela disciplina de alimentos e bebidas, em novembro de 2018. Portanto, observou-se que os alunos lamentavelmente não possuem alimentação escolar disponibilizada pelo colégio, tendo que buscar outras alternativas para se alimentar como marmitas e lanches rápidos. Logo, sugere-se que isso seja revisto pelos gestores responsáveis nessa unidade, uma vez que a falta do fornecimento de alimentação escolar adequada, coloca os alunos em situação de insegurança alimentar.

Palavras-chave: PNAE. Alimentação Escolar. Alimentação Saudável.

Introdução

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma estratégia para a garantia da Segurança Alimentar e Nutricional e do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), cujas as ações devem se nortear pelos princípios da alimentação saudável discutidos no Guia Alimentar para a População Brasileira (SOUSA, 2013).

O PNAE é muito importante para a população brasileira, pois em muitos países as crianças não possuem acesso a alimentação escolar. Em escala global, 45% (3,1 milhões) das mortes de crianças menores de cinco anos são causadas pela má nutrição. E 66 milhões das crianças entre 5 e 12 anos frequentam as aulas passando fome, desse total, 23 milhões são crianças africanas (ONU, 2016).

O PNAE é o maior programa de alimentação escolar no mundo e o único que atende 100% dos alunos das escolas públicas, servindo mais de 50 milhões de refeições por dia. O programa se tornou uma referência mundial, por meio a Agência Brasileira de Cooperação tem acordos de cooperação com diversos países da América Latina, Caribe, África e Ásia (BRASIL, 2017).

Segundo a Resolução CD/FNDE nº 26 de 2013, os cardápios ofertados aos alunos devem atender de 20 a 70% das necessidades nutricionais, dependendo do tempo que permanecem no ambiente escolar, assim como ofertar pelo menos três porções de frutas e hortaliças por semana (GUEDES, 2017).

Um levantamento que analisou os hábitos alimentares dos brasileiros, realizado pelo Ministério da Saúde em parceria com IBGE, identificou uma preferência da população brasileira por alimentos mais gordurosos. A pesquisa foi realizada com 63 mil pessoas em todo o país, no período entre agosto de 2013 e fevereiro de 2014, e identificou de 37,2% dos

Trabalhos Apresentados

entrevistados comem comida muita gordurosa e que 60% dos alimentos com maior teor de gordura são consumidos diariamente pela população (BRASIL, 2014).

Os hábitos alimentares dos adolescentes está cada vez mais inadequado, com um consumo excessivo de refrigerantes, congelados/ultraprocessados e açúcares, assim como a substituição de uma das cinco refeições diárias por lanches. A Pesquisa Nacional de Saúde Escolar – PeNSE, realizada em 2015, identificou que 40,6% dos jovens entrevistados, entre 13 e 17 anos, disseram consumir guloseimas diariamente, e 31,7% consomem alimentos congelados/ultraprocessados salgados (BRASIL, 2015).

O Guia Alimentar para a População Brasileira se constitui como instrumento para apoiar e incentivar práticas alimentares saudáveis no âmbito individual e coletivo, bem como para subsidiar políticas, programas e ações que visem a incentivar, apoiar, proteger e promover a saúde e a segurança alimentar e nutricional da população (BRASIL, 2014).

Tendo em vista a importância do assunto e a escassez de pesquisas e considerando que a alimentação é um direito humano e social, o presente trabalho visa a contribuição para a promoção da segurança alimentar e nutricional dos alunos do Colégio Técnico da Universidade Rural - CTUR, e objetivou identificar a estrutura e recursos disponíveis no Colégio Técnico da Universidade Rural para fornecimento de alimentação escolar.

Materiais e métodos

O Colégio Técnico da Universidade Rural – CTUR, que é vinculado a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ e pertence à Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica, foi o objeto estudado.

O colégio está situado no campus sede da referida Universidade, que está localizada no município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, com população estimada de acordo com censo 2010 de 78.186 pessoas e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,713 (IBGE, 2017).

Para coleta dos dados foram utilizadas técnicas de observação não participativa com enfoque nas práticas alimentares no ambiente escolar. A observação foi conduzida por meio de visitas semanais a escola durante o mês de novembro de 2018, no intervalo de almoço (entre 11:15h às 13:00h). Foram realizadas sete visitas.

Serviram como referencial metodológico e teórico os trabalhos de Castro et al (2017) e Neves et al (2017) e entrevista não estruturada realizada em novembro de 2018 com a professora responsável pela disciplina de Alimentos e Bebidas.

O presente estudo foi realizado seguindo os princípios éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta os procedimentos de pesquisa envolvendo humanos, foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa na UFRRJ (COMEP/UFRRJ), sob o título “Segurança alimentar: a *intersectorialidade no Brasil*”, obtendo parecer favorável conforme protocolo nº 797/2016.

Resultados e discussão

O CTUR possui 1033 alunos distribuídos em quatro cursos técnicos e um curso de ensino médio. Desse total, 425 são assistidos pelo programa de Assistência ao Estudante da Educação Profissional e Tecnológica, recebendo bolsas de permanência e iniciação científica, alimentação, atendimento médico, transporte, dentre outras, além de ações de assistência social, que contribuem para o bom desempenho, buscando suprir a demanda de estudante em situação de vulnerabilidade socioeconômica, proporcionando condições para sua permanência na escola (UFRRJ, 2018).

Com relação a estrutura, o colégio conta com 10 prédios, desses 01 foi construído para ser o restaurante dos alunos, local que serviria para fornecimento da alimentação escolar, no entanto, quando a obra foi finalizada já não atendia ao número de alunos para o qual foi

Trabalhos Apresentados

planejado originalmente. Portanto, em 2014 foi realizada reforma para adequação do prédio que seria o restaurante para que pudesse ser utilizado como laboratórios para as aulas de alimentos e bebidas.

Dessa forma, os alunos ficaram sem o restaurante dentro das dependências do colégio, mas podendo utilizar o restaurante universitário que funciona no campus na Universidade Rural. Para poderem realizar suas refeições no referido restaurante, os alunos precisam se deslocar até o mesmo por meios próprios (a pé, bicicleta) e os que não possuem bolsa alimentação, precisam ainda comprar o ticket no valor de R\$ 1,35 (Um real e trinta e cinco centavos). A distância entre o colégio e o restaurante universitário é de 1,7km, percurso que leva em torno de 20 minutos para ser percorrido.

Foi observado que os alunos que não se deslocam até o restaurante universitário adotam outras formas de se alimentar: trazem comida de casa, ou vão até o restaurante privado localizado nas dependências do colégio ou no outro estabelecimento que fica em frente ao campus, ou consomem refeições tipo marmitta vendidas na porta do colégio, ou realizam lanches rápidos com salgados e refrigerantes.

Em estudo realizado em escolas municipais de um município gaúcho, Ferreira et al (2014) identificou que o consumo das alunas na cantina era de doces e refrigerantes e dos alunos, cachorro quente. Resultados esses que preocupam, pois, esses hábitos alimentares podem ser condicionantes de doenças crônicas como obesidade e hipertensão arterial.

Essas outras formas adotadas pelos alunos implicam questões preocupantes pois os alunos que trazem comida de casa precisam de um local para armazenar adequadamente esse alimento até o seu consumo, de forma a garantir a inocuidade e segurança do alimento. Assim como um local adequado para aquecimento e consumo.

A alimentação em restaurantes privados implica na questão financeira e também o deslocamento, pois os alunos precisam atravessar a rodovia, o que se torna ainda mais inseguro, devido ao elevado número de atropelamentos nessa localidade. Assim como a questão do consumo de refeições tipo marmitta vendidas na porta, traz a questão da segurança alimentar e inocuidade do alimento, pois não se pode garantir que esse alimento foi transportado e acondicionado de forma correta.

Portanto, apesar do colégio receber repasse do PNAE para fornecer alimentação escolar aos alunos, observou-se no entanto, que os alunos lamentavelmente não possuem alimentação escolar disponibilizada pelo colégio, tendo que se deslocar até o restaurante universitário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que fica, cerca de 20 minutos caminhando, mas que torna-se inviável em dias chuvosos, bem como dias muito ensolarados, com temperaturas acima de 40 graus, sem contar a dificuldade de locomoção. Logo, sugere-se que isso seja revisto pelos gestores responsáveis nessa unidade, uma vez que a falta de infraestrutura local acaba sendo um agravante, e mesmo tendo um restaurante privado no colégio, muitos alunos improvisam a alimentação, como foi observado, durante a pesquisa, consumindo alimentos impróprios para o consumo, substituindo refeições importantes, como o almoço, com salgadinhos industrializados, prontos para o consumo, em pacotes, entre outros. Essas práticas são muito comuns em outros colégios públicos, nessa mesma localidade, mesmo tendo a alimentação escolar, propriamente dita, mas nem sempre de modo apropriado, como diversos estudos apontam, como o de Tabai et al (2007), que mostraram o quanto o município ainda tem que investir na alimentação escolar em prol da soberania alimentar.

Importante frisar que outros estudos já haviam sido realizados nesse mesmo colégio e na ocasião pôde-se comprovar o quanto as aulas de Alimentos e Bebidas são importantes instrumentos de educação alimentar e nutricional, contribuindo portanto com a maior garantia da segurança alimentar e nutricional (Castro et al, 2017; Neves et al, 2017). No entanto, somente as aulas não são suficientes, pois a falta do restaurante próprio no local implica inclusive, quase sempre, em práticas de consumo rápido, que podem levar ao consumo inadequado por meio de alguns alimentos e conseqüentemente repercutir infelizmente em ingestões nutricionais insuficientes aos alunos do Ctur. Embora não tenha sido avaliado nessa abordagem o consumo nutricional especificamente, acredita-se que essas práticas impróprias favoreçam e comprometam o estado nutricional desses escolares.

Trabalhos Apresentados

Uma medida provisória que poderia ser tomada pela gestão, para amenizar essa situação, enquanto não reverte esse quadro, seria utilizar as dependências do colégio de ensino fundamental, a saber Centro de Apoio Integral a Criança Paulo Dacorso Filho - CAIC, que funciona no campus na Universidade Rural e fica mais próximo ao campus do CTUR, cerca de apenas 5 minutos. O referido colégio possui espaço para atender os alunos do CTUR, no entanto, seria necessária a viabilização de mais mão de obra para atender a nova demanda.

Conclusão

O presente estudo objetivou identificar a estrutura e recursos disponíveis no Colégio Técnico da Universidade Rural para fornecimento de alimentação escolar, e através da metodologia utilizada, foi constatado que a estrutura e os recursos disponíveis não atendem adequadamente aos alunos. Dessa forma, os alunos encontram-se em insegurança alimentar, pois o colégio não proporciona acesso adequado a uma alimentação de qualidade e a alimentação escolar é um importante e eficaz instrumento na promoção e recuperação de hábitos alimentares adequados, assim como na promoção da segurança alimentar e nutricional no ambiente escolar.

Além do fator saúde, uma alimentação adequada influencia no processo de ensino aprendizagem, melhorando o desempenho escolar.

Referências bibliográficas

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programa Nacional de Alimentação Escolar**. 2017. Disponível em < https://www.youtube.com/watch?time_continue=9&v=OGNvyi2CWol > Acesso em 03 nov. 2018.

BRASIL. Programa Nacional de Saúde. **Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas - Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. 2014. Disponível em < <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/default.shtm> > Acesso em 03 nov. 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2015**. 2015. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9134-pesquisa-nacional-de-saude-do-escolar.html?=&t=resultados> > Acesso em 03 nov. 2018

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2017. **Cidades**. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/seropedica/panorama> > Acesso em 16 jan. 2019.

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

CASTRO, F. T. de; ARAUJO, M. de A; GOMES, F. de A. S; BEZERRA, I. G. C; BARBOSA, C. G; TABAI, K. C. Consumo de alimentos e aceitação das preparações culinárias nas aulas de Alimentos & Bebidas do Colégio Técnico da UFRRJ. **Desafios da ciência e tecnologia de alimentos** / Organizadores Damaris Beraldi Godoy Leite, Antonio Carlos Frasson. – Curitiba (PR): Atena, 2017. 57-76.

COLÉGIO TÉCNICO DA UNIVERSIDADE RURAL. (CTUR). **Concurso 2018/2019 – Ingresso às primeiras séries e módulos iniciais do Ensino Médio e Cursos Técnicos de 2019**, 2018. Disponível em < <http://r1.ufrj.br/ctur/concurso-20182019-ingresso-as-primeiras-series-e-modulos-iniciais-do-ensino-medio-e-cursos-tecnicos-de-2019/> > Acesso em 02 nov. 2018.

Trabalhos Apresentados

FERREIRA, J. T.; LEMOS, J.; DAL BOSCO, S. M.; ADAMI, F. S. Alimentação na escola e estado nutricional de estudantes do ensino fundamental. **Revista Brasileira Promoção Saúde**, Fortaleza, 27(3): 349-356, jul./set., 2014.

GUEDES, J. R. D. Padrão alimentar de crianças menores de dois anos de Centros Municipais de Educação Infantil. 2017. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição, Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. – Curitiba, 2017. 125 f. Disponível em <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/52879/R%20-%20D%20-%20JULIANA%20RODRIGUES%20DIAS%20GUEDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em 13 nov. 2018.

NEVES, D. C. G; CASTRO, F. T. de; TABAI, K. C. Gastronomia funcional como estratégia de educação alimentar e nutricional aos alunos do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CTUR/UFRRJ). **Desafios da ciência e tecnologia de alimentos** / Organizadores Damaris Beraldi Godoy Leite, Antonio Carlos Frasson. – Curitiba (PR): Atena, 2017. 136-155.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). 17 objetivos para mudar o mundo. **Principais fatos**. 2016. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/principais-fatos/>> Acesso em 02 nov. 2018.

SOUSA, L. M. de et al . School nutrition in 'quilombola' communities: challenges and opportunities. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 987-992, Apr. 2013. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232013000400011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 13 nov. 2018.

TABAI, K. C.; DORNA, N. S. ; CASTRO, F. T. . Estado nutricional: o caso dos escolares da rede pública de ensino do município de Seropédica-RJ. **Oikos (Viçosa)**, v. 18, p. 212-228, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ). **Relatório de Gestão 2017**. Disponível em <<http://portal.ufrrj.br/wp-content/uploads/2018/10/relatoriodegestao2017.pdf>> Acesso em 13 dez. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Ellen Bilheiro Bragança, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. BR 465, km 07 – Campus da UFRRJ, Instituto de Agronomia, Seropédica –R.J, Brasil CEP: 23890-000. ellenbilheiro@ufrrj.br

APLICAÇÃO DO SEMÁFORO NUTRICIONAL EM RÓTULOS DE BISCOITOS INTEGRAIS

APPLICATION OF NUTRITIONAL SEMAPHORUS ON INTEGRAL BISCUIT LABELS

Jamayle Silva Teles¹, Sílvia Myrelly Tavares da Silva^{1*}, D'jany Silva Sousa²,
Rômulo Alves Moraes¹, Caroline Roberta Freitas¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins; ²Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão.

RESUMO: O semáforo nutricional é uma ferramenta que permite uma melhor compreensão das informações contidas nos rótulos e contribui no direcionamento de dietas específicas. Este estudo teve por objetivo aplicar esta ferramenta na avaliação das tabelas nutricionais de 22 biscoitos integrais. Os teores dos constituintes foram distribuídos com sinais nas cores vermelho, amarelo e verde. Os rótulos avaliados apresentaram sinal vermelho para o teor de sódio, e sinal verde para gorduras trans. A maioria das amostras recebeu sinal vermelho ou amarelo para açúcares, gorduras saturadas e totais, e sinal verde ou amarelo para fibras. Os biscoitos integrais, embora apresentem sinal verde para gordura trans, quando consumidos de forma exagerada podem oferecer riscos à saúde do consumidor, devido ao desequilíbrio para os demais constituintes.

Palavras- Chave: Rótulo de alimentos; Nutrientes críticos; Biscoitos integrais.

INTRODUÇÃO

Acompanhando o crescimento da indústria de alimentos, a sociedade atual converge para um modelo dietético composto por altos teores de carboidratos refinados, sal, gorduras totais, e baixos teores de ácidos graxos insaturados e fibras. Esses fatos aliados ao estilo de vida sedentário e a falta de tempo para o consumo de produtos naturais, acarretam o crescimento da obesidade e de doenças cardio-degenerativas (LANDS, 2005).

A informação nutricional tornou-se obrigatória nos rótulos de produtos alimentícios sendo estabelecida no Brasil no ano de 2015 (BRASIL, 2015). Na qual devem declarar no rótulo, o valor energético, conteúdo de carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio, e de forma opcional, quantidade de vitaminas e minerais quando o percentual for igual ou maior a 5% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) por porção indicada no rótulo (BRASIL, 2001).

Para muitos consumidores, a informação contida nos rótulos é considerada técnica e assim torna-se pouco clara (CASSEMIRO et al., 2008). Dessa forma, foi criado no Reino Unido, pela Food Standards Agency (FSA), uma proposta fácil e clara para ajudar o consumidor na hora da escolha de alimentos mais saudáveis. A ferramenta fundamenta-se nas cores do semáforo, analisando de forma isolada a concentração de gorduras totais, gorduras saturadas, açúcares e sal correspondente a 100g ou 100 mL de cada produto, onde o sinal vermelho corresponde à quantidade excessiva do nutriente, o sinal amarelo média quantidade e o verde pouca quantidade (FSA, 2007).

Desta forma, o objetivo do estudo foi à aplicação da ferramenta semáforo nutricional para avaliar as tabelas nutricionais de embalagens de biscoitos integrais comercializados na cidade de Palmas – TO, destacando os nutrientes potencialmente consumidos em excesso pela população.

MATERIAL E MÉTODOS

Os biscoitos integrais salgados e doces foram coletados no mês de maio de 2018 em supermercados do município de Palmas, Tocantins. Foram analisados 17 rótulos de 06 marcas expressas por letras (B, G, H, I, J e K). Os biscoitos integrais doces apresentaram 17 sabores, e os salgados 5.

Para a análise dos constituintes utilizou-se a ferramenta do Semáforo Nutricional, construída em linguagem VBA (*Visual Basic for Application*) Excel versão 2017 por pesquisadores da

Trabalhos Apresentados

Universidade Federal do Maranhão, que permitiram correlacionar os valores dos nutrientes dos biscoitos integrais com os pontos de corte, em conformidade com a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 54 de novembro de 2012 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA (BRASIL, 2012).

A tabela de referência (Tabela 1), leva em consideração valores correspondentes de açúcares, fibras, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio para 100 g de produto. Assim sendo, os dados das porções presente nos rótulos foram convertidos para esta quantidade.

Tabela 1- Valores de referência do semáforo nutricional para classificação de 100 g dos produtos alimentícios, adaptados às normas brasileiras.

Tabela de referência			
Nutrientes	Verde	Amarelo	Vermelho
Açúcares ¹	≤ 5,0 g	> 5,0 g e ≤ 12,5 g	> 12,5 g
Gorduras totais ¹	≤ 3,0 g	> 3,0 g e ≤ 20,0 g	> 20,0 g
Gorduras saturadas ¹	≤ 1,5 g	> 1,5 g e ≤ 5,0 g	> 5,0 g
Gorduras trans ²	0,0 g	> 0,0 g e ≤ 0,1 g	> 0,1 g
Fibra alimentar ²	≥ 6,0 g	≥ 3,0 g e < 6,0 g	< 3,0 g
Sódio ²	≤ 40,0 mg	> 40,0 mg e ≤ 80,0 mg	> 80,0 mg

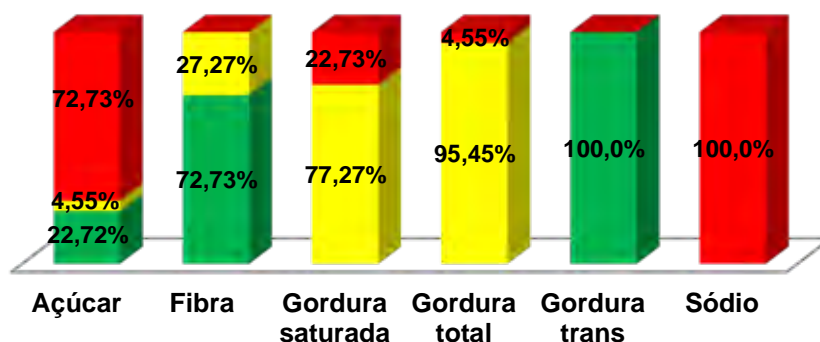
¹Food Standards Agency; ²RDC no 54 de 12/11/2012 ANVISA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os resultados obtidos dos constituintes quanto à aplicação dos pontos de corte do semáforo nutricional. Pode-se observar que para os teores de açúcares, constatou-se o sinal vermelho em 72,73% dos rótulos avaliados. Isto é um valor preocupante, visto que o consumo exagerado de produtos com açúcares livres aumenta o risco excessivo de ganho de peso e obesidade (MORENGA et al., 2013).

O açúcar é um constituinte comumente presente nos biscoitos, que aumenta a temperatura de gelatinização do amido, diminui a coagulação proteica, aumenta o volume da massa, dá cor para a crosta, aumenta a vida de prateleira, melhora a textura e maciez dos produtos. E por ser responsável por tantas funções nos biscoitos, sua eliminação pode gerar produtos com aspectos indesejáveis que levem o consumidor a rejeitar o produto (MORAES et al., 2010).

Figura 1- Classificação da categoria de biscoitos integrais de diferentes marcas, analisados segundo adequação do semáforo nutricional às normas brasileiras.



Nos resultados obtidos para o teor de fibras (Figura 1), 72,73% das amostras apresentaram sinal verde e 27,27% receberam sinal amarelo. Com a alegação das embalagens de que todos os produtos avaliados são integrais, o esperado foi que todos recebessem sinal verde no teor de fibras, porém alguns rótulos indicaram teores menores do que os indicados pela legislação, que é de no mínimo 6 gramas para 100 gramas do produto (BRASIL, 2012).

Observou-se que somente para os teores de gorduras trans (GTrans) não houve classificação no sinal vermelho e nem amarelo (Figura 1). De imediato este resultado mostra-se positivo, no entanto, segundo a Resolução nº 360 de 23 de Dezembro de 2003,

Trabalhos Apresentados

os produtos contendo quantidades menores ou igual a 0,2 g de gorduras trans, podem ser declarados como isentos de gordura trans e expresso no rótulo como “0”, “zero” ou não contém (BRASIL, 2003). Desta forma, a sinalização verde para Gtrans pode indicar um ponto positivo, porém duvidoso, visto que seria necessária a realização de análises físico-químicas para uma comparação mais adequada dos valores ou mesmo uma adequação da tabela de referência às normas brasileiras.

Quanto aos constituintes gorduras totais e gorduras saturadas apresentaram em todos os rótulos sinalização vermelha ou amarela, indicando que os teores de gorduras totais e saturadas nesses produtos encontram-se médios ou altos (Figura 1). Pinto et al., (2016) avaliaram as gorduras saturadas e TRANS presente em vários grupos de produtos industrializados, e a adequação, frente à legislação brasileira, da declaração dessas gorduras nos respectivos rótulos, dentre os produtos analisados houveram biscoitos caseiros, doces, e salgados, molhos, grãos e achocolatados, além de produtos semi prontos, batatas palhas e chips, pães e torradas, dentre outros alimentos.

Segundo os autores, alguns produtos apresentaram, em 100 g, teores de ácidos graxos TRANS superiores aos recomendados para ingestão total diária em diversos países (2 g/dia). Os mesmos observaram que embora nos rótulos de biscoitos integrais constasse que havia zero grama de gordura trans, as análises químicas mostraram que em alguns rótulos as informações expressas foram condizentes com os valores encontrados, entretanto, uma amostra apresentou valor de 2,2 gramas de gordura trans e na tabela de informação nutricional os valores haviam sido declarado como nulos, o que indica que em alguns casos pode ocorrer a transmissão de dados incorretos na tabela nutricional (PINTO et al., 2016).

Gazzola & Depin (2015) mostram em um estudo bibliográfico, a relação do consumo de alimentos contendo gorduras trans com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV). Com o estudo foi possível observar uma associação positiva, devido principalmente à alteração no perfil lipídico, com o aumento do colesterol LDL (“ruim”) e a diminuição do HDL (“o bom”). Foram constatadas evidências científicas que indicam que a ingestão de uma dieta rica em gorduras trans está associada a uma maior incidência de doenças cardiovasculares.

Com a confirmação dessa relação de causa (consumo) e efeito (DCV), se faz necessário uma mudança nos hábitos de vida, destacando-se o consumo alimentar, bem como mudanças na indústria alimentícia (que usa a gordura trans como ingrediente básico para a fabricação dos mais diversos produtos como margarina, biscoitos recheados, chocolates, etc) para diminuir ou, até mesmo, eliminar a quantidade deste ingrediente (GAZZOLA & DEPIN, 2015).

Em todas as amostras foram verificados limites extrapolados do teor de sódio. Conforme a Tabela 1, sendo considerados com sinal vermelho (Figura 1). Segundo Sarno (2010) esse constituinte quando consumido em excesso gera agravos para a saúde (doenças cardiovasculares, hipertrofia ventricular esquerda, doenças renais dentre outras), contudo a sua ausência total também pode causar problemas como fraqueza e até mesmo convulsões. Portanto, a eliminação total do sódio dos produtos não seria a melhor solução, pois além de necessário para saúde, ele é bactericida, hidratante, fortalece o glúten, controla a fermentação, auxilia na retenção de umidade, acentua os sabores e colabora na coloração externa de produtos da panificação (ARAÚJO, 1983).

Uma maneira de reduzir os níveis de sódio ingeridos a partir de biscoitos seria a mudança nas formulações destes. Ignácio et al., (2013) realizou um estudo comparativo com a substituição parcial de cloreto de sódio por cloreto de potássio (KCl) em pão francês. Foram avaliadas quatro formulações com variações do percentual de NaCl e a substituição desta porcentagem por KCl em 30% (F1) e 50% (F2), além de uma formulação com 0% de cloreto de sódio (F3). Na análise sensorial, até a redução de 30% do sal em relação ao padrão de 2%, não foi possível diferenciar os pães pelos atributos avaliados. Já a formulação com 50% de substituição apresentou pior sabor em relação ao padrão, mas obteve uma nota de aceitação equivalente a “gostei ligeiramente”. Já a mostra sem cloreto de sódio diferiu significativamente das demais no quesito sabor, o que ocasionou a pior aceitação.

Esses resultados demonstram que os teores de sódio seriam melhor identificados e interpretados se fossem seguidos os parâmetros do semáforo estabelecidos pela FSA

Trabalhos Apresentados

(WHO, 2007). Assim, muitos consumidores que possuem dificuldade de interpretar os dados técnicos presentes nas embalagens poderiam saber melhor que tipo de nutrientes há em cada produto, e em que quantidade os mesmos estão presentes.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a ingestão de até 5 g de sal por dia, ou até 2 g de sódio por dia. O consumo elevado de Na está relacionado com o surgimento de diversas patologias, como hipertensão, insuficiência cardíaca, dentre outros. Portanto, uma boa alternativa para reduzir os fatores de riscos de tais doenças é diminuir a ingestão do sódio e ter uma dieta equilibrada, e a leitura de rótulos através do semáforo nutricional para que não se ultrapasse a quantidade recomendada pela OMS se tornando uma ferramenta de ajuda nesse processo (COSTA& MACHADO, 2010).

Tabela 2 - Quantidade dos constituintes versus marca e sabor (biscoitos doces). G = Verde; Y = Amarelo; R = Vermelho.

MARCA	SABOR	GT(g)	GS (g)	GTRANS(g)	SÓDIO (mg)	FIBRA(g)	AÇÚCAR (g)
B	B1	Y 15,50	Y 4,25	G 0,00	R 397,50	G 8,50	R 25,00
	B2	Y 15,25	Y 4,00	G 0,00	R 365,00	G 8,50	R 27,50
	B3	Y 15,50	Y 4,25	G 0,00	R 372,50	G 8,50	R 25,00
G	G1	Y 15,00	Y 3,00	G 0,00	R 295,00	G 12,50	R 55,00
	H1	Y 15,33	Y 2,33	G 0,00	R 260,00	G 7,00	R 24,33
	H2	Y 16,33	Y 2,33	G 0,00	R 206,67	G 6,33	R 22,00
H	H3	Y 14,67	Y 2,00	G 0,00	R 326,67	G 6,33	R 18,00
	H4	Y 15,33	Y 3,67	G 0,00	R 200,00	Y 5,33	R 23,33
	I	R 25,00	R 11,25	G 0,00	R 275,00	G 14,25	G 0,00
J	J1	Y 12,67	Y 3,00	G 0,00	R 143,33	G 8,33	G 1,33
	J2	Y 12,00	Y 3,00	G 0,00	R 150,00	G 8,33	G 0,67
	J3	Y 12,67	Y 2,67	G 0,00	R 140,00	G 8,33	G 0,67
	J4	Y 13,00	Y 4,00	G 0,00	R 126,67	Y 3,00	R 60,00
	J5	Y 13,67	Y 3,00	G 0,00	R 133,33	G 8,33	R 66,67
	J6	Y 12,00	Y 1,67	G 0,00	R 123,33	G 8,33	R 70,00
	J7	Y 10,00	Y 2,33	G 0,00	R 160,00	G 8,33	G 1,33
K	K1	Y 14,50	Y 3,00	G 0,00	R 295,00	G 12,50	R 55,00

A Tabela 2 mostra os valores de cada constituinte em relação aos fabricantes e sabores para biscoitos integrais doces. As marcas B, G e H obtiveram sinal vermelho para sódio e açúcar; sinal amarelo para gorduras totais e gorduras saturadas. Sinal verde para gorduras trans e fibras, com ressalva para amostra H, sabor H4 (laranja), que obteve sinal amarelo, podendo estar relacionado a composição do produto e matéria-prima utilizada.

Segundo estudo realizado por Nassar et al. (2008), a adição de casca de laranja e polpa na formulação de biscoitos apresentaram alta quantidade de fibra alimentar (74,87 e 70,64%, respectivamente). Essa inserção aumentou de 2,31% a 15,31% o valor de fibra nas diferentes formulações. Entretanto, houve uma redução nos níveis de proteína e gordura. Analisando este estudo e correlacionando com essa amostra que possui sabor laranja, deduz-se que no caso específico desse biscoito a inserção de laranja não foi suficiente para elevar os teores de fibra, ou houve a adição de saborizantes, o que não agregaria aumento do teor de fibras.

A marca I recebeu sinal vermelho para gorduras saturadas, gorduras totais e sódio com valores acima dos recomendados que são $\leq 1,5$ g, $\leq 3,0$ g e ≤ 40 mg respectivamente (Tabela 1), e sinal verde para os outros constituintes. As marcas J e K receberam sinal amarelo para gorduras totais e gorduras saturadas, sinal verde para gorduras trans, fibras (com exceção da amostra J4- sinal amarelo para fibras) e açúcar (J1, J2, J3 e J7) e sinal vermelho para sódio e açúcar (K, J4, J5 e J6). A amostra J4 também é de sabor laranja (sem glúten) apresentou o mesmo comportamento que a amostra H4.

CONCLUSÃO

A aplicabilidade da ferramenta Semáforo Nutricional, demonstra ser eficiente e facilitadora para a compreensão dos componentes dos alimentos, os resultados demonstram que os biscoitos integrais apresentam valores desbalanceados de seus constituintes,

Trabalhos Apresentados

principalmente em relação ao teor de sódio, com valores superiores aos recomendados pela ANVISA e FSA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, M. S. **Tecnologia de panificação**. São Paulo: CNI, 1983. 129 p.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 40, de 21 de março de 2001. Regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**; Brasília, Março de 2001.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2003.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC N.º 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2012.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Teor de sódio dos alimentos processados. Informe Técnico n. 69/2015. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2015.
- CASSEMIRO, I. A.; COLAUTO, N. B.; LINDE, G. A. Rotulagem nutricional: quem lê e por quê? **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 10, n. 1, p. 9-16, 2008.
- COSTA, F. P.; MACHADO, S. H. O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial das crianças? **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n.1, p. 1383-1389, 2010.
- FSA – FOOD STANDARDS AGENCY. Food labels: traffic light labelling. **London: FSA**. London, 2007.
- GAZZOLA, J.; DEPIN, M. H. Associação entre consumo de gorduras trans e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV). **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 12, n. 20, p. 90-102, 2015.
- IGNÁCIO, A.K.F.; RODRIGUES, J.T. D. D.; NIIZU, P.Y.; CHANG, Y.K.; & STELL, C.J. Effect of the substitution of sodium chloride by potassium chloride in French rolls. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 1, p. 01-11, 2013.
- LANDS, W.E.M. Dietary fat and health: the evidence and the politics of prevention: careful use of dietary fats can improve life and prevent disease. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1055, n. 1, p. 179-192, 2005.
- MORAES, K. S.; ZAVAREZE, E. R.; MIRANDA, M. Z.; MERCEDES, S. M. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciênc.Tecnol. Aliment**, v. 30, n. 1, p. 233-242, 2010
- MORENGA, L.T.; MALLARD, S.; MANN, J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of rando mised controlled trials and cohort studies. **British Medical Journal**, v. 346, p. n. 7492, 2013.
- NASSAR, A. G.; ABDEL-HAMIED, A. A.; EL-NAGGAR, E. A. Effect of citrus by-products flour incorporation on chemical, rheological and organoleptic characteristics of biscuits. **World J AgricSci**, v. 4, n. 5, p. 612-616, 2008.
- PINTO, A. L. D.; MIRANDA, T. L. S.; FERRAZ, V. P.; ATHAYDE, D. D.; SALUM, A. Determination and verification of how “trans” fat is notified on food labels, particularly those expressed as being “0% trans fat”. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, n.43, 2016.
- SARNO, F. **Estimativas do consumo de sódio no Brasil, revisão dos benefícios relacionados à limitação do consumo deste nutriente na Síndrome Metabólica e avaliação de impacto de intervenção no local de trabalho**. 2010 p. 18-27. Dissertação (Tese de Doutorado) – Nutrição em Saúde Pública – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2010.
- WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting**, 5-7 October 2006, Paris, France. 2007.

Autor(a) a ser contatado: Silvia Myrelly Tavares da Silva, Universidade Federal do Tocantins, Quadra 109 Norte, Avenida NS15, ALCNO-14 - Plano Diretor Norte, Palmas - TO, 77001-090 , silvinha.my@gmail.com

ATUAÇÃO DO MÉDICO VETERINÁRIO NA VIGILÂNCIA AGROPECUÁRIA INTERNACIONAL

VETERINARY PHYSICIAN'S ACTIVITIES IN INTERNATIONAL AGRICULTURAL SURVEILLANCE

Marciella Thais Dino de Freitas*; João Ferreira Caldas; Elizabeth Sampaio de Medeiros; Maria Betânia de Queiroz Rolim; Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura.

Discente do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Auditor Fiscal Federal Agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Docente do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Docente do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Docente do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Resumo

No Brasil, o controle da entrada de produtos de origem animal é responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que atua através do serviço da Vigilância Agropecuária Internacional (VIGIAGRO), presente nas barreiras sanitárias primárias do país. Sendo assim, objetivou-se explicar as atividades do Médico Veterinário na barreira sanitária em zona primária no Brasil. A coleta de dados foi obtida através do sistema de estatística (Agrostat) do MAPA. Com isso, conclui-se que a fiscalização exercida pelo profissional Médico Veterinário, na barreira sanitária em zona primária, nos Produtos de Origem Animal é de relevância socioeconômica significativa e imprescindível para a saúde única do país. Assim as atividades do VIGIAGRO garantem a qualidade e inocuidade dos alimentos consumidos diariamente pela população.

Palavras-chave: Fiscalização Agropecuária; Saúde Pública; Segurança Alimentar.

Introdução

Gradativamente a demanda mundial por alimentos aumenta, a medida que a população cresce e, por esse motivo, elevam-se as oportunidades de comércio entre os países. Esse movimento do mercado internacional representa uma oportunidade para o Brasil competir, vender e comprar, com importações e exportações de commodities. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO, em seu relatório, prevê um crescimento para esse mercado de 35% para os próximos 20 anos (FAO, 2012).

Muito embora cerca de 12,5% da população mundial ainda sofra com a desnutrição, a demanda por alimentos apresenta constante crescimento, impulsionando o comércio internacional de produtos. O Brasil se destaca no setor de produtos agrícolas, ocupando posição de destaque no que se refere à questão da segurança alimentar no mundo (FAO, 2012; BUAIANAIN et al. 2014). Esse aspecto contribui para o desenvolvimento econômico do país, ofertando produtos para a demanda interna, mão de obra e geração de divisas provenientes da exportação (MARTHA JR e FERREIRA FILHO, 2012).

A troca de produtos entre países está diretamente ligada aos benefícios econômicos associados à globalização dos mercados. Porém, esse aumento de trocas também eleva a probabilidade da introdução de agentes causadores de enfermidades humanas e animais. Esse trânsito de produtos de origem animal é relatado por diversos autores como um fator de risco importante para introdução e disseminação de doenças infecciosas, através dos locais de trânsito desses produtos (ASTUDILLO et al. 1986, FÈVRE et al. 2006).

O êxito no comércio internacional de mercadorias depende do respeito e do cumprimento estrito das condições sanitárias pelos países envolvidos nesta atividade, visto que essas medidas mitigam a possibilidade do transporte de patógenos e vetores através de

Trabalhos Apresentados

oceanos e continentes, evitando a disseminação global de enfermidades (LA ROCQUE et al. 2011).

Para que haja a prevenção e mitigação do risco de disseminação de patógenos, oriundos do comércio internacional de animais e produtos de origem animal, existe um serviço veterinário atuante que desempenha a função de fiscalização aduaneira sob o respaldo de uma legislação adequada e de uma equipe especializada para atender tal demanda de trabalho (SCHNEIDER 2011).

No Brasil, esse controle é concretizado através da fiscalização da importação e exportação de produtos e subprodutos de origem animal. Essa fiscalização é realizada pela Vigilância Agropecuária Internacional (VIGIAGRO) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio de unidades estrategicamente distribuídas em postos de fronteira, aduanas especiais, portos marítimos, portos fluviais, aeroportos internacionais, terminais e recintos, sejam eles situados em zonas primárias ou secundárias do território nacional, de organização pública ou privada (BRASIL, 2018).

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) incorporou a segurança alimentar ao conceito de biossegurança. Nesse contexto, o conceito é estritamente seguido, uma vez que as atividades realizadas pelo VIGIAGRO envolvem um conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos, mitigando as chances de que esses produtos comprometam negativamente a saúde humana, dos animais, das plantas e do meio ambiente (PENNA et al, 2010).

Desta forma, objetivou-se com este estudo explicar as atividades do regime de funcionamento da barreira sanitária em zona primária no Brasil pela atuação do Médico Veterinário.

Material e Métodos

O estudo foi realizado durante as atividades desenvolvidas na Vigilância Agropecuária Internacional (VIGIAGRO) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) localizado na unidade do Porto de Suape-PE, alocada nos recintos de carga Local Frio, Tecon, JSL e Wilson Sons. A coleta de dados foi obtida no período de 18 de setembro a 04 de dezembro de 2018 através das planilhas geradas pelo sistema de estatística (Agrostat) do MAPA, sendo os dados apresentados de forma descritiva e absoluta. Destaca-se que durante as coletas de dados houve o acompanhamento do Auditor Fiscal Federal Agropecuário do VIGIAGRO em Pernambuco.

Resultados e Discussão

Para que haja importação ou exportação de produtos de origem animal (Tabela 01), toda a documentação referente a carga deve ser anexada à um dossiê eletrônico. Esse dossiê faz parte do Portal Único de Comércio Exterior (SISCOMEX), é nesse sistema onde ficam os documentos anexados pelos responsáveis da carga, onde os Agentes de Inspeção e Auditores Fiscais tem acesso, por meio de uma identificação digital. Todo o trâmite da documentação, até a liberação dos produtos, era feito por meio desse sistema.

A documentação anexada foi conferida com o processo físico, levado pelo despachante até a unidade do VIGIAGRO. O dossiê eletrônico e o processo físico deveriam estar com informações equivalentes. Caso houvesse alguma inconformidade, o despachante deveria ser notificado e o container com a carga ficaria aguardando a inspeção para ter a internalização liberada.

Para internalização da carga no Brasil, após liberação do Auditor Fiscal, toda a documentação necessária à fiscalização deveria estar conforme. Para que houvesse liberação da carga, deveriam estar anexados ao dossiê eletrônico no Portal Único de Comércio Exterior e ao processo físico, a Declaração do Trânsito Internacional (DAT), o Certificado Sanitário Internacional do produto, o Certificado de Origem, o Bill of Lading (Conhecimento de Embarque), o Extrato de Licença de Importação, a Aprovação da Rotulagem pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), o Termo de Depositário e o Certificado de Análise, no caso de componentes para ração.

Trabalhos Apresentados

Após a análise documental, constatada ausência de não conformidades, o container era fiscalizado. O mesmo ficava armazenado, aguardando a fiscalização, nos pátios dos terminais. Na fiscalização era conferida a identificação do container, os lacres presentes no momento da inspeção na barreira primária, a temperatura do mesmo, o produto acondicionado e sua respectiva embalagem.

A observação da temperatura do container, nos casos de produtos que necessitavam de transporte refrigerado ou congelado, foi muito importante durante a fiscalização, pois ela era imprescindível para a conservação dos produtos até o local de comercialização. Dessa forma, se a temperatura não estivesse de acordo com a conservação do produto, o container não era fiscalizado. Isso garantia que todos os containers estivessem na temperatura ideal durante todo o transporte da carga, prevenindo a deterioração do produto por aumento de temperatura no transporte e durante a abertura do container.

Durante a fiscalização dos produtos de origem animal foram observadas as características físicas e organolépticas, assim como suas respectivas embalagens e rotulagem. Em cada fiscalização foram coletados os rótulos das embalagens, que deveriam ser iguais aos rótulos apresentados ao DIPOA no pedido de autorização prévia de embarque. Esses rótulos eram anexados ao processo físico, garantindo maior segurança a atividade de inspeção e conferência da carga. Para auxiliar a segurança da fiscalização, todos os containers passavam por um scanner, a fim de garantir o ingresso do produto que foi declarado pelo importador, evitando fraudes e transporte de produtos ilegais.

Ao término do processo de fiscalização, o Auditor autorizava o fechamento do container com um novo lacre, de origem brasileira. O número deste lacre era recolhido e anexado as considerações do Auditor no momento da liberação da carga nos portais digitais. Dessa forma, esse lacre só poderia ser rompido pelo Serviço de Inspeção e Saúde Animal (SISA), no momento da reinspeção do produto.

Para fins de controle sanitário, de identidade e de qualidade, os produtos de origem animal só poderiam ser importados quando procedessem de países cujo sistema de inspeção sanitária era avaliado ou reconhecido como equivalente pelo DIPOA, ou seja, quando procedessem de estabelecimentos habilitados à exportação para o Brasil.

Tais produtos deveriam estar previamente registrados pelo DIPOA, rotulados de acordo com a legislação específica e acompanhados de certificado sanitário expedido por autoridade competente do país de origem, nos termos acordados bilateralmente.

Após a inspeção do container, com todos os aspectos importantes auditados, o Auditor Fiscal voltava ao SISCOMEX para deferir a DAT e a Licença de Importação, anexando ao processo as informações coletadas durante a fiscalização, como data, temperatura, horário da fiscalização, numeração do novo lacre, lote, produto inspecionado, entre outros. Com isso, após o pagamento dos impostos a Receita Federal, o produto poderia ser internalizado ao país (Figura 01), seguindo para o local de reinspeção, onde deveria ficar aguardando o órgão responsável, SISA, autorizar a liberação sanitária para comércio do produto.

Tabela 1. Dados de importação do Porto de Suape, dos dias 18 de setembro a 04 de dezembro de 2018, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. .

Dados de importação do Porto de Suape		
Produtos de Origem Animal	Peso (kg)	Valor (R\$)
Cárneos	1.052.842	20.524.376,70
Lácteos	1.281.256	14.454.549,60
Pescados	1.639.218	19.174.971,80
Couro/Fibras	37.269	37.269
Rações	1.839.617	1.839.617
TOTAL	5.850.202	59.304.542,90

Trabalhos Apresentados

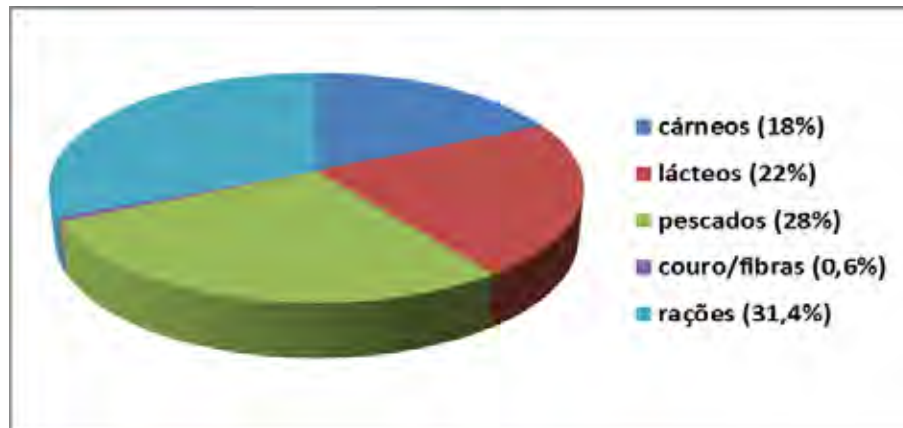


Figura 01. Porcentagem de produtos importados através do Porto de Suape, dos dias 18 de setembro a 04 de dezembro de 2018. Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Conclusão

Conclui-se que a fiscalização exercida pelo profissional Médico Veterinário, na barreira sanitária em zona primária, nos Produtos de Origem Animal é de relevância socioeconômica significativa e imprescindível para a saúde única do país, evidenciando a expressividade do setor agropecuário internacional e nacional. Assim as atividades do VIGIAGRO garantem a qualidade e inocuidade dos alimentos consumidos diariamente pela população.

Referências Bibliográficas

ASTUDILLO, V. M.; DORA, J. F. P.; SILVA, A.J. M. Ecosystems and regional strategies for foot-and-mouth disease control. Application to the case of Rio Grande do Sul, Brazil. **Boletín del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa**, v.52, p.47-61. 1986.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. O mundo rural no Brasil do século 21. A formação de um novo padrão agrário e agrícola. **Embrapa/Instituto de Economia da Unicamp**. Brasília, 1182 p. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 39, de 27 de novembro de 2017. Manual do Vigiagro / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Secretaria de Defesa Agropecuária**, Mapa/SPA. Brasília, 32 p. 2018.

FÈVRE, E. M.; BRONSVOORT, B. M. C.; HAMILTON, K. A.; CLEVELAND, S. Animal movements and spread of infectious diseases. **Trends in Micro-biology**, v.14, p.125-133, 2006.

LA ROCQUE, S.; BALENGHIEN, T.; HALOS, L.; DIETZE, K.; CLAES, F.; FERRARI, G.; GUBERTI, V.; SLINGENBERGH, J. A review of trends in distribution of vector-borne diseases: is international trade contributing to their spread. **Revue Scientifique et Technique** (International Office of Epizootics), v.30, p.119-130. 2011.

MARTHA, JR G. B.; FERREIRA FILHO, J. B. S. Brazilian agricultural development and changes. **EMBRAPA**. Brasília, 160 p. 2012.

Trabalhos Apresentados

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). The state of food insecurity in the World 2012. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition. **Food Agriculture Organization**. Rome . 2012.

PENNA, P. M.M.; AQUINO, C. F.; CASTANHEIRA, D. D.; BRANDI, I. V.; CANGUSSU, A. S. R.; MACEDO SOBRINHO, E.; SARI, R. S.; SILVA, M. P.; MIGUEL, Â. S. M. Biossegurança: uma revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.77, n.3, p.555-465, jul./set., 2010.

SCHNEIDER, H. Good governance of nacional Veterinary Services. **Revue Scientifique et Technique** (International Office of Epizootics), v.30, p.325-338. 2011.

(*) Autor(a) a ser contatado: Marciella Thais Dino de Freitas, Discente do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Manoel de Medeiros, S/N- Dois Irmãos, Recife- PE, CEP: 52171-900 e mtdf.veterinaria@gmail.com.

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DE ADOLESCENTES MATRICULADOS EM UM INSTITUTO FEDERAL BENEFICIÁRIOS DE UM PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ESCOLAR

ADOLESCENTS ANTHROPOMETRIC ASSESSMENT REGISTERED AT A FEDERAL INSTITUTE BENEFICIARIES OF A SCHOOL FOOD AND NUTRITION PROGRAM

Erika Moraes Rapôso¹; Rafaela Araújo do Nascimento Almeida¹; *Angela de Guadalupe Silva Correia²; Lídia Bezerra Barbosa³

¹ Acadêmicas do Curso de Nutrição da Faculdade Estácio de Alagoas (ESTÁCIO/FAL).

² Mestre em Nutrição Humana pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Nutricionista do Instituto Federal de Alagoas (IFAL).

³ Mestre em Nutrição Humana pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Docente da Faculdade de Tecnologia de Alagoas (FAT).

Resumo

Os adolescentes representam um grupo vulnerável a riscos nutricionais, destacando-se o sobrepeso/obesidade. O presente estudo teve por objetivo avaliar o estado nutricional de adolescentes matriculados em um Instituto Federal de Alagoas beneficiários do Programa de Alimentação e Nutrição Escolar (PANES). Trata-se de um estudo descritivo e transversal. A pesquisa foi realizada com adolescentes na faixa etária entre 14 e 19 anos. Realizou-se coleta de dados socioeconômicos e antropométricos. Participaram da pesquisa 43 adolescentes e destes 7% apresentaram baixa estatura para idade. Segundo o IMC para idade, 18,6% apresentaram excesso de peso e 18,6% apresentaram medidas inadequadas de circunferência da cintura. Os resultados alertam para a necessidade de políticas públicas de assistência estudantil para a prevenção de agravos nutricionais.

Palavras-chave: Antropometria. Adolescente. Estado Nutricional.

Introdução

A adolescência é um período caracterizado por grandes mudanças físicas e biopsicossociais, as quais são marcadas pela passagem da infância para a idade adulta. Assim, os adolescentes representam um grupo vulnerável a riscos nutricionais, destacando-se o desenvolvimento de sobrepeso/obesidade pelo fato deste público apresentar um aumento da demanda energética e de nutrientes para o auxílio no crescimento e, associado a isto, a existência de uma característica típica desta fase da vida: o aumento da quantidade de gordura e do número de células adiposas (WHO, 2005; ENES; SLATER, 2010; GRILLO et al. 2018).

A obesidade é uma doença multifatorial, caracterizada pelo excesso de gordura corporal. Um aumento na prevalência desta enfermidade na adolescência é preocupante, haja vista que a obesidade precoce é um dos fatores de risco para sua manutenção na vida adulta e para o desenvolvimento de outras DCNT, como hipertensão arterial, diabetes, dislipidemia, entre outras (WHO, 2005; DALLA COSTA et al., 2011; DE PAULA et al., 2014).

A Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), realizada pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1989, demonstrou que 7,7% dos adolescentes brasileiros apresentavam sobrepeso. Todavia, posteriormente, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009), que avaliou o estado nutricional de adolescentes, obteve como resultado apenas 3,4% de adolescentes com déficit de peso, indicando pouca frequência de desnutrição nessa população, enquanto a prevalência de sobrepeso foi de 20,5% e a de obesidade de 4,9% (IBGE, 2010).

Trabalhos Apresentados

Assim, percebe-se que avaliar o estado nutricional de adolescentes é muito importante, especialmente se for levado em consideração o fato deste público apresentar um risco aumentado para doenças crônicas ocasionadas pelo excesso de peso (DALLA COSTA et al., 2011).

Desta forma, é de fundamental importância a existência de programas de alimentação e nutrição. Os Programas de Alimentação Escolar existentes no Brasil têm importante papel na satisfação das necessidades nutricionais e na formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos, contribuindo com a saúde e, assim, prevenindo o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (SILVA et al., 2016).

Nesta perspectiva, torna-se evidente a necessidade e a importância de se realizar estudos de avaliação do estado nutricional na adolescência, para que assim, as ações de promoção da saúde a serem traçadas pelos governantes sejam condizentes com a realidade vivenciada em cada localidade do Brasil e com o perfil nutricional apresentado por este público alvo. Assim, este estudo teve por objetivo avaliar o estado nutricional de adolescentes estudantes em um Instituto Federal de Alagoas - IFAL, participantes do Programa de Alimentação e Nutrição Escolar (PANES), vinculado a Política de Assistência Estudantil da Instituição.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo de delineamento observacional, descritivo e transversal. O estudo foi realizado em um campus do IFAL, com uma amostra de conveniência composta por adolescentes do ensino médio com idade entre 14 e 19 anos, os quais são beneficiários do PANES.

O PANES faz parte da Política de Assistência Estudantil do IFAL, e tem como um dos por objetivos viabilizar o acesso às refeições que atendam as necessidades nutricionais dos beneficiários durante o período letivo, prestar assistência e a educação nutricional, contribuindo assim com o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis. Os beneficiários do programa são selecionados pela Unidade de Nutrição juntamente com a Unidade de Serviço Social do Campus a partir de inscrição em editais institucionais, nos quais são aplicados os critérios de inclusão, dentre eles a carência socioeconômica e o risco nutricional (BRASIL, 2013), cujo benefício foi disponibilizado através de auxílio em pecúnia, devido a não disponibilidade do fornecimento de refeições aos alunos selecionados.

A coleta de dados foi realizada no mês de setembro de 2017 e as informações coletadas dos protocolos de atendimento do PANES. Coletaram-se informações sobre dados socioeconômicos e medidas antropométricas, sendo excluídos todos os adolescentes que não apresentaram os dados completos preenchidos no protocolo de atendimento do programa. As variáveis socioeconômicas analisadas foram idade em anos completos, sexo, renda familiar (em salários mínimos), número de membros da família e acesso a serviço de saúde. O estado nutricional foi analisado por meio dos dados antropométricos de peso, altura e circunferência da cintura (CC), tendo como referência o critério da World Health Organization (WHO, 2007), sendo utilizados os índices altura para idade (A/I) e IMC para idade (IMC/I), calculado a partir do peso e da altura por meio da seguinte equação: $\text{peso (kg)}/\text{altura}^2(\text{m})$. A classificação da CC seguiu os critérios preconizados por Fernández et al. (2004), assim a adiposidade central foi definida neste estudo como $\text{CC} > \text{p75}$ para idade e sexo.

Os dados foram digitados no programa Microsoft Excel for Windows® e descritos através da frequência e dos percentuais prevalentes.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Estácio de Alagoas com parecer número 2.303.127.

Resultados e Discussão

Foram apurados dados de 43 adolescentes após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Os dados socioeconômicos revelaram que a maioria dos adolescentes possui

Trabalhos Apresentados

idade entre 16 e 17 anos (n= 27; 62,8%), predominando o sexo masculino (n= 23; 53,5%). Quanto a renda familiar, 60,5% (n= 26) referiu ser de até 1 salário mínimo e 11,6% (n=5) não soube ou não quis responder. Com relação à quantidade de membros na família, a maioria dos adolescentes (n= 25; 58,1%) possuía entre 4 e 5 membros, e 83,7% (n= 36) eram usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). Tais resultados caracterizam a população de estudo como de classe baixa, o que já era esperado, já que os adolescentes estudados faziam parte do PANES, um programa de alimentação ofertado aos alunos em vulnerabilidade social e/ou em risco nutricional.

No que se refere ao estado nutricional (Tabela 1), a maioria dos adolescentes apresentou estatura adequada para idade (n= 40; 93%) e apenas 7% (n= 3) possuíam déficit estatural, mais prevalente em meninas. Os resultados da POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares), realizada em 2008 e 2009, apontaram déficit de altura em 7,2% dos meninos e 6,3% das meninas (IBGE, 2010), valores estes que mostram que os resultados encontrados no presente estudo (10% para meninas e 4,3% para os meninos) diferem um pouco dos resultados para a população de adolescentes do Brasil, quando avaliados os percentuais segundo o gênero.

Tabela 1 – Classificação do estado nutricional dos adolescentes matriculados no IFAL segundo os índices altura/idade e IMC/idade. Maceió – AL, 2017.

Variáveis estudadas/classificação	Total		Feminino		Masculino	
	n	%	n	%	n	%
Altura/idade						
Estatura adequada para idade	40	93	18	90	22	95,7
Baixa estatura para idade	3	7	2	10	1	4,3
IMC/idade						
Magreza acentuada	1	2,3	0	0	1	4,3
Magreza	3	7	2	10	1	4,3
Eutrofia	31	72,1	15	75	16	69,6
Sobrepeso	5	11,6	3	15	2	8,7
Obesidade	3	7	0	0	3	13

Legenda: IMC- Índice de Massa Corporal

Analisando-se o índice IMC para idade, a maioria dos adolescentes mostrou-se eutrófica (n= 31; 72,1%), enquanto 11,6% (n=5) apresentaram sobrepeso e 7% (n=3) obesidade, totalizando 18,6% (n=8) dessa população com excesso de peso. Tal achado caracteriza assim o processo de transição nutricional incluso na população mundial porém, este resultado ainda foi menor em comparação ao da POF (2008-2009), onde 20,5% dos adolescentes apresentaram sobrepeso e 4,9% obesidade (IBGE, 2010). Esse resultado pode indicar uma maior probabilidade destes adolescentes desenvolverem obesidade quando adultos, já que quando presente nas primeiras fases da vida, a obesidade tende a se manter ou ainda se agravar com o passar dos anos (CARVALHO et al., 2007; DALLA COSTA et al., 2011). O sobrepeso foi mais expressivo em meninas, sendo observado em 15% (n=3) das adolescentes, já a obesidade não foi observado nesse grupo, apenas no sexo masculino, apresentada em 13% (n=3) dessa população. Esses achados são semelhantes aos encontrados por Nobre et al. (2011), contudo no referido estudo as prevalências foram menores do que as aqui apresentadas: 4,06% de sobrepeso/obesidade para as meninas e 4,42% de sobrepeso e 7,52% de obesidade para os menino.

De acordo com as medidas de CC, a maioria dos adolescentes mostrou-se sem adiposidade central (n=35; 81,4%), como ilustrado na Tabela 2, enquanto 14% (n=6) do total de adolescentes apresentaram CC elevada ($\geq p75$ e $< p90$) e 4,6% (n=2) muito elevada ($\geq p90$), demonstrando assim um quadro de obesidade central entre os adolescentes

Trabalhos Apresentados

estudados, a qual foi mais prevalente no sexo masculino, e, o que significa um fator de risco metabólico e cardiovascular que tende a se agravar na vida adulta.

Grillo et al. (2018) em estudo com adolescentes de uma escola pública no município de Balneário Piçarras, Santa Catarina, Brasil, observou acúmulo de gordura na região abdominal em 12% dos participantes. Já o estudo de Nobre et al. (2011), mostrou 17,86% de valores elevados de CC corroborando com os achados aqui apresentados.

Tabela 2 – Classificação de adiposidade central segundo a CC nos adolescentes matriculados no Instituto Federal de Alagoas, Maceió – AL, Brasil, 2017.

Classificação CC	Total		Feminino		Masculino	
	n	%	n	%	n	%
Baixa	17	39,5	9	45	8	34,8
Adequada	18	41,9	9	45	9	39,1
Elevada	6	14	2	10	4	17,4
Muito elevada	2	4,6	0	0	2	8,7

Legenda: CC- circunferência da cintura.

Nesta perspectiva, é importante uma intervenção com relação ao atual perfil do estado nutricional dos adolescentes, visto que o excesso de peso pode acarretar diversas complicações à saúde (BERTIN et al., 2008), contudo é relevante salientar que o PANES tem conseguido alcançar seu objetivo, frente ao número de adolescentes eutróficos. Isso demonstra a importância de programas de alimentação e nutrição no ambiente escolar, os quais auxiliam na educação alimentar e nutricional e na formação de hábitos alimentares saudáveis, contribuindo assim com a melhoria do estado nutricional dos beneficiários, com o crescimento adequado, desenvolvimento biopsicossocial, desenvolvimento escolar e aprendizagem (BRASIL, 2013; COSTA, 2015).

Conclusão

Conclui-se que apesar da maioria dos adolescentes presentes nesse estudo estarem eutróficos, um número considerável apresentou estado nutricional inadequado, sendo estes diagnosticados com sobrepeso/obesidade, além do risco cardiovascular, o que é bastante preocupante, visto que este é um problema crescente, ainda assim, os resultados se mantiveram próximos dos resultados de outras pesquisas.

Frente à atual realidade, faz-se necessária a implantação e eficácia de políticas públicas com foco na saúde do adolescente que intervenham no atual perfil do estado nutricional dos mesmos, tanto na prevenção quanto no controle, visto que o excesso de peso pode permanecer e até mesmo se agravar na vida adulta, sendo associado às DCNT.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução Nº 54/CS, de 23 DE dezembro de 2013.** Aprova o Regulamento da Política de Assistência Estudantil do Instituto Federal de Alagoas – IFAL. Regimento Interno do Conselho, Seção V, Programa de Alimentação e Nutrição Escolar, dez. 2013.

BERTIN, R.L.; KARKLE, E.N.L.; ULBRICH, A.Z.; STABELINI NETO, A.; BOZZA, R.; ARAUJO, I.Q. et al. Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes da rede pública de ensino da cidade de São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, v. 8 n. 4, p. 435-443, 2008.

Trabalhos Apresentados

CARVALHO, D. F. ; PAIVA, A. de A.; MELO, A.S, de O.; RAMOS, A.T.; MEDEIROS, J, dos S.; MEDEIROS, C.C.M. et al. Perfil lipídico e estado nutricional de adolescentes. **Rev Bras Epidemiol.**, v. 10, n. 4, p. 491-498, 2007.

COSTA, P. M. **Gestão e execução do programa nacional de alimentação escolar nos institutos federais de educação, ciência e tecnologia.** 2015. 114 f. Dissertação (Pós-Graduação em Nutrição e Saúde) - Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2015.

DALLA COSTA, M.C.; BARRETO, A.D.C.; BLEIL, R.A.T.; OSAKU, N.; RUIZ, F.S. Estado nutricional de adolescentes atendidos em uma unidade de referência para adolescentes no Município de Cascavel, Estado do Paraná, Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde.** v.20, n.3, p. 355–361, 2011.

ENES, C. C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v.13, n.1, p.163-171, 2010.

FERNANDEZ, J.R.; REDDEN, D.T.; PIETROBELLI, A.; ALLISON, D.B. Waist Circumference Percentiles in Nationally Representative Samples of African-American, European-American, and Mexican-American Children and Adolescents. **J Pediatr.**, v.145, n.4, p. 439-444, 2004.

GRILLO, L.P.; SCHIFFER, L.R.; KLANN, L.; MEZADRI, T.; LACERDA; L.L.V de. Relação entre estado nutricional e tempo de tela em adolescentes. **Adolescencia e Saude.** v. 15, n.2, p. 65–71, 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil.** Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009, Rio de Janeiro, 2010.

NOBRE, L. N.; SAMMOUR, S. N. F.; SOBRINHO, P. S. C. Índice de massa corporal e circunferência de cintura como preditores de pressão arterial alterada em adolescentes. **Rev Med Minas Gerais**, v. 21, n. 4, p. 404-412, 2011.

DE PAULA, F.R.; LAMBOGLIA, C.M.G.F.; SILVA, V.T.B.L DA; MONTEIRO, M.S.; MOREIRA, A.P.; PINHEIRO, M.H.N.P. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da rede pública e particular da cidade de fortaleza. **Rev Bras Promoc Saúde.** v.27, n.4, p. 455–461, 2015.

SILVA, M.X. DA; MARTINS, M.L.; PIERUCCI, A.P.T.R.; PEDROSA, C.; ROCHA, A. Características dos programas de alimentação escolar do Brasil e de Portugal. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde.** v.11,n.1, p. 179–194, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Growth reference data for 5-19 years**, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Nutrition in adolescence – issues and challenges for the health sector:** issues in adolescent health and development, 2005.

Autor(a) a ser contatado: Angela de Guadalupe Silva Correia. Instituto Federal de Alagoas -. Av. do Ferroviário, 530 (antiga Rua Mizaél Domingues, 75). Centro – Maceió – CEP 57020-600. E-mail: angela_correia@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE DIFERENTES MARCAS DE IOGURTES E BEBIDAS LÁCTEAS COMERCIALIZADAS EM MARABÁ, PARÁ, BRASIL

EVALUATION OF THE LABELING OF DIFFERENT MARKS OF YOGURT AND DRINKS BEVERAGES MARKETED IN MARABÁ, PARÁ, BRAZIL

Jonyelson Araujo de Moraes^{1*}; Andressa Miranda de Nogueira¹; Arlene Tamara dos Santos Martins¹; Ana Léia Monteiro¹; Vitória Nazaré Costa Seixas².

¹Discente do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará – UEPA;

²Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Resumo

Os rótulos são itens primordiais de comunicação entre produtos e consumidores. O objetivo deste estudo foi de comparar as informações descritas na rotulagem de iogurtes e bebidas lácteas com os parâmetros exigidos pela legislação em vigor. Foram analisados 20 rótulos de iogurte e 20 de bebidas lácteas no período de maio de 2018, em supermercados da cidade de Marabá, Pará, Brasil, mediante um check-list que tem por orientação o que prevê na RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, e RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Considerando os 40 rótulos analisados, 34 rótulos (85%) apresentaram no mínimo um parâmetro em inconformidade com a legislação vigente, enquanto somente 6 rótulos (15%) apresentaram-se dentro dos padrões legislativos. Portanto é questionável o compromisso das indústrias de alimentos na adequação dos rótulos, uma vez que isso diminui a credibilidade do consumidor na aquisição de produtos que infringem a legislação nacional estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC).

Palavras-chave: produtos lácteos, legislação, rótulo.

Introdução

Iogurte é o leite fermentado obtido da coagulação e redução do pH do leite, cuja fermentação é realizada pela ação das bactérias lácteas *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, adicionado ou não de outros cultivos de microrganismos específicos que, por sua atuação, contribuem para a caracterização do produto final (BRASIL, 2007). Já a bebida láctea é o produto lácteo proveniente da conjugação de leite e soro de leite, aos quais se podem acrescentar de maneira suplementar substâncias alimentícias, gordura vegetal, leite fermentado e fermentos lácteos (BRASIL, 2000).

As propagações dos benefícios gerados pelo consumo de iogurtes e bebidas lácteas representam estratégias de grande relevância para o incentivo da ingestão desses produtos, visto que a busca por alimentos saudáveis tem se expandido nas compras dos consumidores que buscam qualidade de vida e bem-estar. Em função da variedade de iogurte e bebida láctea disponível no mercado, o rótulo é um item primordial de comunicação entre produtos e consumidores, possibilitando ao consumidor escolher produtos de acordo com sua inevitabilidade (FEITOSA et al., 2017).

O rótulo é a ferramenta onde deve apresentar todos os dados de determinado produto, origem, tabela nutricional, formulação e todas as restrições designadas a um público em específico (TEIDER et al., 2015). As informações do produto devem ser apresentadas com clareza, exatidão, de fácil entendimento e “com especificação adequada de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentam”. Essas informações devem ser distribuídas de forma correta nas embalagens conforme estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária e pelo Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990).

Trabalhos Apresentados

O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar as informações descritas na rotulagem de iogurtes e bebidas lácteas com os parâmetros exigidos pela legislação pertinente a produtos de origem animal.

Material e Métodos

Foram analisados 40 rótulos no período de maio de 2018, sendo 20 de cada produto, iogurte e bebida láctea, registrados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) e comercializados em supermercados no município de Marabá, Pará, Brasil.

Cada item foi observado e classificado em “conforme” e “não conforme” para cada um dos 19 parâmetros avaliados, conforme descrito no Quadro 1. As verificações foram realizadas a partir de um formulário do tipo check-list que tem por orientação o que prevê na RDC nº 259 (BRASIL, 2002), IN nº 22 (BRASIL, 2005), RDC nº 360 (BRASIL, 2003a), Lei nº 10.674 (BRASIL, 2003b) e Decreto-Lei nº 986 (BRASIL, 1969).

Quadro 1 – Itens para avaliação de conformidade da rotulagem de iogurtes e bebidas lácteas comercializadas em Marabá-PA, em maio de 2018, segundo as exigências do Regulamento Técnico para Rotulagem de Produtos de Origem Animal Embalado

Itens avaliados	C	NC
1. O produto que contém corantes artificiais deve apresentar a declaração “Colorido Artificialmente”		
2. O produto que contém essências artificiais deve apresentar a declaração “Aromatizado Artificialmente”		
3. O produto que contém essências naturais deve apresentar a declaração “Sabor de...” e “Contém Aromatizante”		
4. Não deve indicar que o produto possui propriedades medicinais ou terapêuticas		
5. Não deve aconselhar o consumo do produto como estimulante para melhorar a saúde ou prevenir doenças		
6. Não deve apresentar vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas ou outras representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente, ou que possa induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão ou engano, em relação à natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, validade, ou forma de uso do alimento		
7. Não deve atribuir efeitos ou propriedades que o produto não possua ou não possam ser demonstradas		
8. A designação do produto e o conteúdo líquido devem estar declarados no painel principal do rótulo		
9. A lista de ingredientes deve ser precedida da expressão “ingredientes” ou “ingr..”		
10. A lista de ingredientes deve estar em ordem decrescente da respectiva proporção		
11. O produto que contém água em sua composição deve trazer este componente na lista de ingredientes		
12. A função principal do aditivo, o nome completo e o número de INS		
13. Carimbo oficial da Inspeção Federal		
14. CNPJ		
15. Razão social, endereço, país de origem, município e número de registro (quando for o caso)		
16. Prazo de validade		
17. Conservação do produto		
18. Informação nutricional		
19. “Contém Glúten” ou “Não contém Glúten”		

Trabalhos Apresentados

(BRASIL, 2005); C: conforme, NC: não conforme.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para número de inconformidades encontradas em rótulos de iogurtes (A1 a A20) e bebidas lácteas (B1 a B20) estão apresentados na Figura 1. Considerando os 40 rótulos analisados, 34 rótulos apresentaram no mínimo um parâmetro em inconformidade com a legislação vigente, representando 85% dos rótulos analisados. Enquanto somente 6 rótulos apresentaram conformidade uniforme frente a legislação, o que representa 15% dos rótulos analisados.

Foi possível observar que as marcas de iogurtes apresentaram maior quantidade de rótulos não conformes com relação aos resultados apurados para bebidas lácteas. As marcas de iogurtes que apresentaram maior número de inconformidades foram A11 e A18, sendo que somente A7 e A8 estavam plenamente de acordo com a legislação em vigor. A marca de bebida láctea que obteve maior número de inconformidades foi a B17, sendo que as demais apresentaram somente uma inconformidade e somente as marcas B5, B7, B8 e B15 apresentaram-se dentro dos parâmetros de rotulagem exigidos pela legislação.

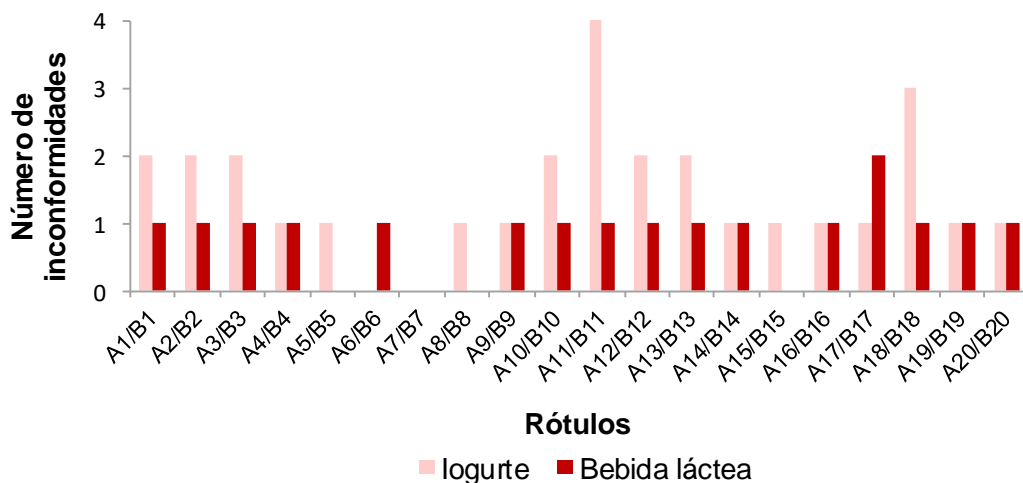
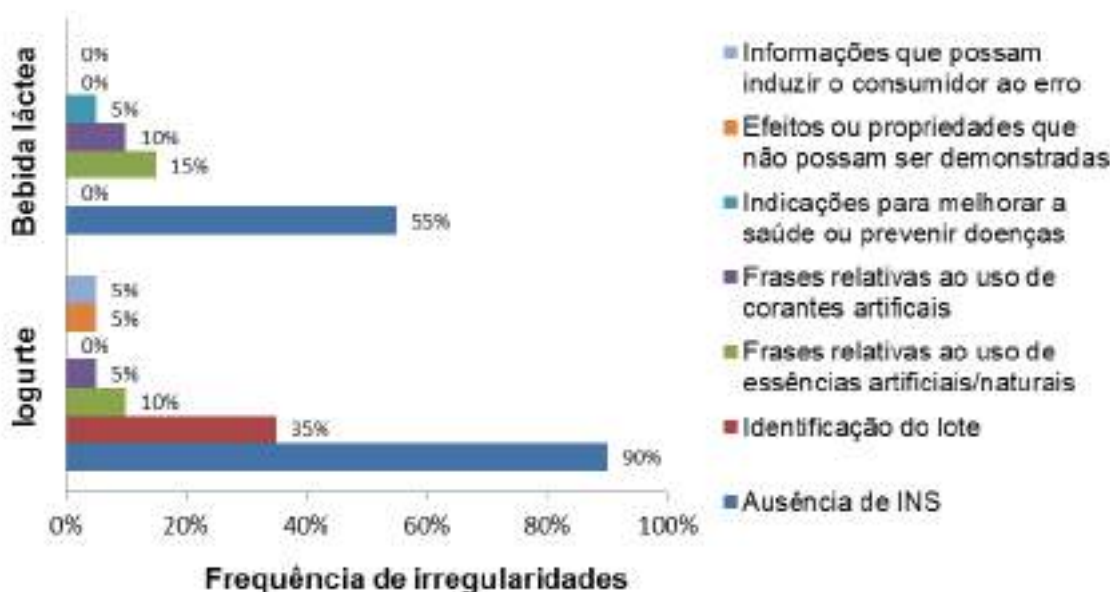


Figura 1 – Número de inconformidades observadas em rótulos de iogurtes (A1 a A20) e bebidas lácteas (B1 a B20) comercializadas em Marabá-PA

Na Figura 2 estão apresentados os tipos de irregularidades observadas na rotulagem de iogurtes e bebidas lácteas com suas respectivas porcentagens de inconformidade. Pode-se observar que ambos apresentaram padrões de irregularidades similares.



Trabalhos Apresentados

Figura 2 – Irregularidades observadas na rotulagem de iogurtes e bebidas lácteas com suas respectivas porcentagens de não conformidade

A Resolução nº 259, de 20 de setembro de 2002 proíbe a utilização de quaisquer “vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente ou que possa induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão ou engano, em relação à verdadeira natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, validade, rendimento ou forma de uso do alimento”. Observou-se que somente uma (5%) das embalagens de iogurte apresentou inconformidade a este parâmetro, já as marcas de bebidas lácteas foram classificadas como conforme, pois não apresentaram nenhuma informação falsa ou incorreta no rótulo. Do mesmo modo, Teider et al. (2015) avaliaram a rotulagem de 16 marcas de iogurtes e 13 de bebidas lácteas, em que se observou irregularidades em apenas uma (6,25%) das marcas de iogurte e nenhuma para as marcas de bebidas lácteas.

Identificou-se também a presença de efeitos ou propriedades que não podem ser demonstradas em uma (5%) das marcas de iogurte, enquanto as marcas de bebidas lácteas permaneceram conforme as diretrizes estabelecidas pela RDC nº 259 (BRASIL, 2002). Em estudo realizado por Salvio et al. (2013), foram avaliadas 9 marcas de leite integral UHT onde observaram resultados semelhantes, verificou-se que 100% das marcas apresentaram conformidade com a legislação.

Quanto à presença de indicações para melhorar a saúde ou prevenir doenças, foram classificados como conforme dezenove (95%) das marcas de iogurte e vinte (100%) de bebidas lácteas. Houve semelhança com o trabalho de Miyoshi et al. (2016), onde avaliaram 18 marcas de leite UHT e observaram o aconselhamento do consumo do produto como estimulante para a saúde em duas (11,1%) marcas avaliadas. O que diferiu do trabalho de Silva; Nascimento (2007), em que oito (40%) dos rótulos de iogurte apresentaram alegações à saúde.

O Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969 determina a declaração “Colorido Artificialmente” e “Aromatizado Artificialmente/Sabor de...” no painel principal do rótulo para todos os alimentos que contenha corantes artificiais ou essências artificiais/naturais em sua formulação. Identificou-se nos rótulos que uma (5%) das marcas de iogurte e duas (10%) de bebidas lácteas apresentaram inconformidades com relação ao uso de frases relativas à existência de corantes artificiais na lista de ingredientes. Observou-se também a ausência de expressões que indicam a existência de essências artificiais/naturais em duas (10%) das rotulagens de iogurte e três (15%) de bebidas lácteas. A alegação de aditivos é preciso, visto que o reconhecimento de possíveis substâncias alergênicas pelos consumidores é feita através da leitura dos rótulos (BARROS et al., 2012). A RDC nº 26, de 02 de julho de 2015, por sua vez, determina os requisitos para a rotulagem obrigatória dos principais alimentos que provocam alergias alimentares, garantindo assim maior segurança ao consumidor.

A identificação do lote é essencial para facilitar a rastreabilidade do produto em determinadas circunstâncias que tornem imprescindível o recolhimento dos mesmos (SILVA; NASCIMENTO, 2007). As marcas de bebidas lácteas apresentaram 100% de conformidade quanto à identificação do lote, entretanto, observaram que sete (35%) marcas de iogurte apresentaram inconformidades. Os resultados apurados neste estudo diferiram do observado por Grandi; Rossi (2010) que avaliaram 114 rótulos de iogurtes, na qual os dados referentes ao lote não foram encontrados em dezoito (15,8%) das marcas avaliadas.

Com relação à presença de INS na lista de ingredientes, dezoito (90%) das marcas de iogurte e onze (55%) de bebidas lácteas estavam em contradição às exigências, sendo o maior parâmetro de inconformidade legislativa presente nos rótulos analisados. Teider et al. (2015) avaliaram a presença de INS em 16 rótulos de iogurtes, onde apresentaram 75% de inconformidade. Silva; Nascimento (2007) também avaliaram 20 rótulos de iogurtes, sendo que em nenhuma das marcas constatou o número de INS. Indicando que grande parte de irregularidades sucede diante da ausência de informações que devem apresentar de forma compulsória nos rótulos.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Questiona-se o compromisso por parte das indústrias alimentícias em adequar conformidade na rotulagem dos produtos, visto que ainda existe muita inconformidade nas rotulagens das marcas de iogurte e bebidas lácteas comercializadas no município de Marabá-PA, no qual diminui a confiabilidade do consumidor na compra desses produtos que infringe a legislação nacional estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC).

Referencias bibliográficas

BARROS, N. V. A. et al. Análise da Rotulagem de Alimentos Diet e Light comercializados em Teresina-PI. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.16, n.4, p.51-60, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 26, de 02 de julho de 2015. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2694583/RDC_26_2015_.pdf/b0a1e89b-e23d-452f-b029-a7bea26a698c. Acesso em: dezembro de 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2003a.

BRASIL. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. **Legislação brasileira para celíacos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2003b.

BRASIL. Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. **Dispõe sobre as normas básicas sobre alimentos**. Diário Oficial da União, 1969.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 36, de 31 de outubro de 2000. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução – RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. **Regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005. **Regulamento Técnico para rotulagem de produtos de origem animal embalado**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Código de Defesa do Consumidor (CDC)**. Lei nº 8.078/90 de 11 de setembro de 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm. Acesso em: maio de 2018.

FEITOSA, B. F. et al. Avaliação dos rótulos de diferentes marcas de iogurte comercializados na cidade de Pau dos Ferros – RN. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, Pau dos Ferros, v.7, n.1, p.13-16, 2017.

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

MIYOSHI, L. Y. et al. Rotulagem de leites UHT comercializadas no varejo. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.71, n.1, p.19-25, jan/mar, 2016.

SALVIO, B. P. et al. Análise de rotulagem de leite integral UHT comercializado no município de Promissão – SP. **Universitári@ - Revista Científica do Unisaesiano**, Lins, v.4, n.8, p.97-110, jan/jun, 2013.

SILVA, E. B.; NASCIMENTO, K. O. Avaliação da adequação da rotulagem de iogurtes. **Ceres: Nutrição & Saúde**, Rio de Janeiro, v.2, p.9-14, 2007.

TEIDER, P. I. Rotulagem de iogurtes e bebidas lácteas comercializadas em Curitiba, Paraná. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.72, n.1, p.31-39, jan/mar, 2015.

Autor(a) a ser contatado: Jonyelson Araujo de Moraes, discente na Universidade do Estado do Pará. E-mail: jone.araujo23@gmail.com.

EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL: O CASO DO COLÉGIO TÉCNICO DA UNIVERSIDADE RURAL - CTUR

FOOD AND NUTRITIONAL EDUCATION: A CASE OF THE TECHNICAL COLLEGE OF RURAL UNIVERSITY – CTUR

Ellen Bilheiro Bragança Wittmann^{*1}; Fernanda Travassos de Castro²; Katia Cilene Tabai³

¹Pós-graduanda do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Práticas em Desenvolvimento Sustentável (PPGPDS/UFRRJ) / Assistente em Administração (UFRRJ).

²Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA/UFRRJ) / Prof^a do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CTUR/UFRRJ). Coorientadora PPGPDS/UFRRJ

³Doutora em Alimentos e Nutrição (FEA/UNICAMP) / Prof^a da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (ICSA/UFRRJ). Orientadora PPGPDS/UFRRJ

Resumo

O presente trabalho é parte de uma dissertação em andamento e objetivou identificar as ações promovidas pelo Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – CTUR, em prol da educação alimentar e nutricional, visando contribuir para a promoção da segurança alimentar e nutricional dos alunos do CTUR. Foram realizadas entrevistas em novembro de 2018 junto a professora responsável pela disciplina de Alimentos e Bebidas. Foi possível perceber que o trabalho de Educação Alimentar e Nutricional desenvolvido na referida disciplina juntamente com alunos de graduação forneceu dados muito importantes para que o consumo de alimentos saudáveis seja fortalecido e trabalhado de forma que sensibilize os alunos ao consumo.

Palavras-chave: Educação Alimentar e Nutricional. Alimentação Saudável. Gastronomia.

Introdução

A garantia do acesso a alimentação é uma questão de política pública, de intersetorialidade e assim algumas legislações e programas do governo garantem tal direito, como a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) nº 11.346, a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), o Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o Programa de Aquisição Alimentos (PAA) e a recente lei nº 13.666 de maio 2018 que incluiu a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) entre os temas transversais dos currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio (BRASIL, 2006; BRASIL,2010; BRASIL, 2017; BRASIL, 2009; BRASIL, 2003; BRASIL, 2018).

De acordo com Ramos (2015), no âmbito educacional, o PNAE é uma das políticas que mais se destacam, um dos programas mais antigos do país e que vem sendo reformulado desde a sua implementação em 1955. Na reformulação ocorrida em 2009 com a Lei nº 11.947, foi instituída a diretriz sobre a inclusão da educação alimentar e nutricional, que traz o seguinte texto:

“a inclusão da educação alimentar e nutricional no processo de ensino e aprendizagem, que perpassa pelo currículo escolar, abordando o tema alimentação e nutrição e o desenvolvimento de práticas saudáveis de vida, na perspectiva da segurança alimentar e nutricional” (BRASIL, 2009).

Como descrito anteriormente, a EAN foi incluída como tema transversal, tornando a obrigatoriedade da sua abordagem nas escolas. Inicialmente é preciso compreender o que se entende por Educação Alimentar e Nutricional (EAN), uma vez que tal termo é utilizado para que as ações adotadas abranjam não somente Educação Nutricional ou Educação Alimentar, mas aspectos do alimento e da alimentação, assim como os processos de

Trabalhos Apresentados

produção e abastecimento. Portanto, entende-se que a Educação Alimentar e Nutricional é uma área de conhecimento com prática contínua e permanente, com uma ótica plural, intersetorial e multiprofissional, focada na promoção de práticas independentes e espontâneas de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2012; BRASIL, 2018).

A EAN é um importante instrumento na promoção de hábitos alimentares saudáveis e uma estratégia das políticas públicas em alimentação e nutrição (RAMOS et al, 2013). Atualmente apresenta resultados significantes na redução do desperdício de alimentos, na promoção do consumo sustentável, na promoção da alimentação saudável, assim como o fortalecimento de hábitos regionais e a valorização das diferentes culturas alimentares. A EAN é considerada uma estratégia fundamental para a prevenção e controle dos problemas alimentares e nutricionais que acometem a sociedade atualmente (BRASIL, 2012; BRASIL, 2018).

Um levantamento que analisou os hábitos alimentares dos brasileiros, realizado pelo Ministério da Saúde em parceria com IBGE, identificou uma preferência da população brasileira por alimentos mais gordurosos. A pesquisa foi realizada com 63 mil pessoas em todo o país, no período entre agosto de 2013 e fevereiro de 2014, e identificou de 37,2% dos entrevistados comem comida muito gordurosa e que 60% dos alimentos com maior teor de gordura são consumidos diariamente pela população (BRASIL, 2014).

Os hábitos alimentares dos adolescentes estão cada vez mais inadequados, com um consumo excessivo de refrigerantes, congelados/ultraprocessados e açúcares, assim como a substituição de uma das cinco refeições diárias por lanches. A Pesquisa Nacional de Saúde Escolar – PeNSE, realizada em 2015, identificou que 40,6% dos jovens entrevistados, entre 13 e 17 anos, disseram consumir guloseimas diariamente, e 31,7% consomem alimentos congelado/ultraprocessados salgados (BRASIL, 2015).

De acordo com Silva et al (2012), os adolescentes possuem informação sobre hábitos alimentares saudáveis, no entanto, não o fazem. O que demonstra que ter acesso a informação não é garantia de promoção da segurança alimentar, é apenas parte de um contexto maior.

Segundo o Guia Alimentar para a população brasileira (BRASIL, 2014), os padrões alimentares estão em transformação no mundo inteiro, mudanças que envolvem a substituição de alimentos naturais por alimentos processados, prontos para consumo, o que gera uma ingestão alta de calorias. Uma dieta com ingestão excessiva de calorias está relacionada a algumas doenças como obesidade, diabetes, hipertensão e alguns tipos de câncer. Assim, o guia é uma ferramenta importante para reverter ou amenizar esse quadro, tendo em vista que traz recomendações, mais precisamente 10 passos, para a promoção de uma alimentação adequada e saudável.

Diante do exposto, considerando que a alimentação é um direito humano e social, o presente trabalho visa a contribuição para a promoção da segurança alimentar e nutricional dos alunos do Colégio Técnico da Universidade Rural - CTUR, sendo parte de um trabalho de dissertação em andamento e objetivou identificar as ações promovidas pela instituição em prol da educação alimentar e nutricional.

Materiais e métodos

A pesquisa teve como objeto o Colégio Técnico da Universidade Rural– CTUR, que é vinculado a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ e pertence à Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica. O colégio está situado no campus sede da referida Universidade, que está localizada no município de Seropédica, na baixada fluminense. O município de Seropédica está localizado no estado do Rio de Janeiro, possui uma área territorial de 283,8 km², população estimada de acordo com censo 2010 de 78.186 pessoas e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,713 (IBGE, 2017).

Atualmente o CTUR possui cinco cursos em cinco modalidades, a saber: ensino médio (regular), técnico em agroecologia (integrado e concomitância externa), técnico em hospedagem (concomitância interna e externa), técnico em meio ambiente (integrado e concomitância externa) e técnico em agrimensura (subsequente). Ofertando em seu processo seletivo 350 vagas anualmente. E possui 748 alunos com matrículas ativas (CTUR, 2018; FNDE, 2017).

Trabalhos Apresentados

Serviram como referencial metodológico e teórico os trabalhos de Castro et al (2017) e Neves e Tabai (2017) e entrevistas realizadas em novembro de 2018 junto a professora responsável pela disciplina de Alimentos e Bebidas.

A pesquisa desenvolvida é um recorte do projeto de pesquisa intitulado “*Análise da relação entre hábitos alimentares de alunos do CTUR e preparações das aulas de A & B e fatores socioeconômicos*”, que seguindo os princípios éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta os procedimentos de pesquisa envolvendo humanos, foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa na UFRRJ (COMEP/UFRRJ) obtendo parecer favorável conforme protocolo nº 705/2016. Importante ressaltar, que a minoria desses alunos do CTUR, ou seja, apenas os estudantes do curso técnico em Hospedagem, que cursam a disciplina de Alimentos e Bebidas 1 – Cozinha, possuem conteúdos que abordam a temática EAN, focando, na prática o incentivo ao consumo de comida de verdade, abordados nos conteúdos teóricos e práticos.

Resultados e discussão

Observou-se que mesmo antes da obrigatoriedade da abordagem da Educação Alimentar e Nutricional para os alunos da educação básica, a professora da disciplina de Alimentos e Bebidas já planejava suas aulas incluindo tal assunto. O que demonstra uma preocupação com a inclusão desse assunto nas aulas de gastronomia. É importante ressaltar que os alunos durante a aula não têm acesso somente a conteúdos teóricos, mas também a aulas práticas, consumindo pratos que são elaborados de acordo com a temática da aula.

A professora responsável pela disciplina desenvolveu trabalhos com alunos de graduação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, visando a promoção da EAN com seus alunos. A partir desses trabalhos foi possível identificar que ações voltadas para melhoria do consumo de verduras e hortaliças e diminuição do consumo de açúcar devem ser desenvolvidas.

Neves et al (2017), identificou em seu estudo, o quão importantes são as aulas práticas para incentivar a cultivar, cozinhar e consumir frutas e hortaliças, como preconiza as recomendações vigentes. Castro et al (2017), em seu estudo, consideraram bom o consumo de vegetais pelos alunos. Identificou-se a necessidade de adotar estratégias para melhorar aceitação de alguns alimentos ainda poucos consumidos, como alguns vegetais e hortaliças. E o quanto as aulas foram planejadas estrategicamente para que os alunos possam na prática fazer e comer comida de verdade, como inclusive é preconizado atualmente pelo guia alimentar brasileiro.

Com relação aos conteúdos teóricos, o Guia alimentar brasileiro é dividido em capítulos pela professora, os capítulos são distribuídos aos alunos, que se reúnem em grupos e apresentam o guia por meio de seminário e entregam um folder com o resumo do capítulo para os demais colegas. Esse trabalho tem sido a primeira avaliação da disciplina. Além disso, são projetados documentários atuais sobre o assunto, para elucidar ainda mais o tema, bem como visitas guiadas a horta da escola.

As ações desenvolvidas juntamente com alunos de graduação forneceram dados muito importantes para que o consumo de alimentos saudáveis seja fortalecido e trabalhado de forma que sensibilize os alunos ao consumo. Importante destacar também a preocupação da professora ao incluir a EAN no conteúdo prático de sua disciplina.

Portanto, foi possível perceber que são desenvolvidas ações pela instituição em prol da educação alimentar e nutricional na disciplina de Alimentos e Bebidas. O colégio, por ter uma produção agroecológica de hortaliças e ervas aromáticas, dá suporte as aulas, mesmo tendo uma pequena produção e contribui incentivando o consumo de comida de verdade, que já vem sendo trabalhado nas aulas práticas e teóricas. No entanto, tais ações não contemplam todos os alunos do colégio, sendo os alunos do curso de Hospedagem os que tem acesso aos conteúdos de educação alimentar e nutricional.

Conclusão

A Educação Alimentar e Nutricional desenvolvida na disciplina de Alimentos e Bebidas com alunos do colégio forneceu subsídios suficientes para que o consumo de alimentos saudáveis seja contemplado de forma que sensibilize os alunos ao consumo não somente

Trabalhos Apresentados

nas aulas práticas, mas que desenvolvam o hábito alimentar para a ingestão adequada, por exemplo, de frutas e hortaliças e que com isso se tornem agentes multiplicadores nos meios em que convivem, inclusive familiar, para assim garantir a melhoria da alimentação e consequentemente alcançando a soberania e a segurança alimentar.

Sugere-se ampliar o trabalho desenvolvido para que alunos dos outros cursos oferecidos no colégio sejam contemplados, como o curso de Agroecologia. E ainda que, os alunos utilizem todos os produtos de origem vegetal e animal, como os ovos, produzidos nos setores do colégio, nas aulas práticas. Desta forma o trabalho de EAN de fato seria desde o plantio, a colheita até o consumo final. Acredita-se que assim todos os alunos do colégio possam ser beneficiados com essa integração e essas práticas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. 2017. Disponível em < <http://www.fnde.gov.br/programas/pnae>> Acesso em 03 nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006**. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm > Acesso em 04 nov. 2018

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010**. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7272.htm > Acesso em 04 nov. 2018

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PLANSAN 2016-2019**. Brasília, DF: MDSA, CAISAN, 2017. Disponível em < https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/plansan_2016_19.pdf > Acesso em 05 nov. 2018

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11947.htm > Acesso em 05 nov. 2018

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003**. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.696.htm > Acesso em 05 nov. 2018

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.666, de 16 de maio de 2018**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir o tema transversal da educação alimentar e nutricional no currículo escolar. Disponível em < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2018/lei-13666-16-maio-2018-786690-publicacaooriginal-155573-pl.html>> Acesso em 03 nov. 2018

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2015**. 2015. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9134-pesquisa-nacional-de-saude-do-escolar.html?=&t=resultados>> Acesso em 03 nov. 2018

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012. Disponível em <

Trabalhos Apresentados

http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/marco_EAN.pdf >
Acesso em 02 nov. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Princípios e Práticas para a Educação Alimentar e Nutricional**. Brasília, DF: MDS, 2018. Disponível em <
https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Educao_Alimentar_Nutricional/21_Principios_Praticas_para_EAN.pdf > Acesso em 02 out. 2018

BRASIL. Programa Nacional de Saúde. **Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas - Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. 2014. Disponível em < <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/default.shtm> > Acesso em 03 nov. 2018.

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

CASTRO, F. T. de; ARAUJO, M. de A; GOMES, F. de A. S; BEZERRA, I. G. C; BARBOSA, C. G; TABAI, K. C. Consumo de alimentos e aceitação das preparações culinárias nas aulas de Alimentos & Bebidas do Colégio Técnico da UFRRJ. **Desafios da ciência e tecnologia de alimentos** / Organizadores Damaris Beraldi Godoy Leite, Antonio Carlos Frasson. – Curitiba (PR): Atena, 2017. 57-76.

COLÉGIO TÉCNICO DA UNIVERSIDADE RURAL. (CTUR). **Concurso 2018/2019 – Ingresso às primeiras séries e módulos iniciais do Ensino Médio e Cursos Técnicos de 2019**, 2018. Disponível em < <http://r1.ufrj.br/ctur/concurso-20182019-ingresso-as-primeiras-series-e-modulos-iniciais-do-ensino-medio-e-cursos-tecnicos-de-2019/> > Acesso em 02 nov. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2017. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/seropedica/panorama> > Acesso em 16 jan. 2019.

NEVES, D. C. G; CASTRO, F. T. de; TABAI, K. C. Gastronomia funcional como estratégia de educação alimentar e nutricional aos alunos do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CTUR/UFRRJ). **Desafios da ciência e tecnologia de alimentos** / Organizadores Damaris Beraldi Godoy Leite, Antonio Carlos Frasson. – Curitiba (PR): Atena, 2017. 136-155.

RAMOS, F. P. **Acepções e Práticas de Educação Alimentar e Nutricional no Âmbito Escolar**. Salvador, 2015. 106f.

RAMOS, F. P.; SANTOS, L. A. da S.; REIS, A. B. C. Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 11, p. 2147-2161, Nov. 2013. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2013001100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 12 Out. 2018.

SILVA, J. G.; TEIXEIRA, M. L. O.; FERREIRA, M. A. Alimentação e saúde: sentidos atribuídos por adolescentes. **Revista Escola Anna Nery**. v. 1, n. 16, p. 88-95, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Ellen Bilheiro Bragança, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. BR 465, km 07 – Campus da UFRRJ, Instituto de Agronomia, Seropédica –R.J, Brasil CEP: 23890-000. ellenbilheiro@ufrj.br

PERCEPÇÃO DAS AÇÕES POR PARTE DOS AUXILIARES DE INSPEÇÃO FEDERAL SUBMETIDOS A DIFERENTES FORMAS DE CONTRATAÇÃO – O CASO DO SIF 93

PERCEPTION OF ACTIONS BY THE FEDERAL INSPECTION ASSISTANTS SUBMITTED TO DIFFERENT CONTRACTS - THE CASE OF SIF 93

Felipe Nauar Chaves

Auditor Fiscal Federal Agropecuário, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

RESUMO – O presente artigo objetivou responder se a mudança do vínculo empregatício (de privado para público) afetou as ações desenvolvidas pela equipe de auxiliares de inspeção no âmbito do Serviço de Inspeção Federal exercidas na Cooperativa dos Produtores de Carne e Derivados de Gurupi, SIF 93. Neste estudo de caso as impressões dos funcionários foram colhidas através de um questionário e pôde-se constatar que os aspectos que mais influenciam as ações de fiscalização dos auxiliares relacionam-se a conhecimentos técnicos e preocupação com a saúde dos consumidores. Aspectos comportamentais destes funcionários permaneceram praticamente inalterados com a nova forma de contratação. O vínculo público em nada afetou as ações desenvolvidas pelos auxiliares de inspeção do SIF 93.

PALAVRAS-CHAVE: Serviço de Inspeção Federal. Funcionários. Equipe.

1 – INTRODUÇÃO

Muito já se estudou sobre as equipes de trabalho no ambiente organizacional. Em estudo que procurou sintetizar os resultados de investigação sobre equipes de trabalho durante o período de 1999 a 2009, Rico et al (2010) afirma que “Durante as últimas quatro décadas, as equipes tornaram-se um elemento central no funcionamento das organizações”.

Mesmo que exista uma divisão de tarefas, nas equipes de trabalho a responsabilidade pelos resultados e alcance das metas é de todos seus membros, em uma integração dos esforços individuais. Segundo Bohn (2014) um grupo passa a ser uma equipe de trabalho quando “começa a analisar a sua forma de trabalhar, busca continuamente a solução de seus problemas e o saneamento de suas deficiências, bem como procura estabelecer procedimentos que melhorem o seu funcionamento”.

Franco e Santos (2010) afirmam que no trabalho em equipe, além da motivação dos indivíduos, a sinergia favorece o envolvimento das pessoas, para que o resultado de toda a equipe possa ser alcançado como um todo e possa ser maior do que a soma dos resultados individuais de cada membro.

Indiferente ao pertencimento da esfera organizacional, privada ou pública, as equipes necessitam de líderes capazes e motivados para estimularem seus membros. Em que pese inúmeros estudos a confirmar os fatores extremamente positivos do trabalho em equipe, na administração pública a constituição de equipes de trabalho encontra dificuldades em função da legislação própria a que está sujeita no país.

Bohn (2014) ao discorrer sobre as diferenças entre a criação de equipes nas organizações privadas e públicas, pondera que no âmbito da administração pública, verificam-se vários fatores, não encontrados necessariamente na seara privada, que dificultam a formação de equipes, incluindo a forma de admissão e lotação no serviço público e a falta de reconhecimento e valorização do trabalho realizado.

Silva et al (2011) afirma que Indiferente ao pertencimento da esfera organizacional, privada ou pública, as equipes necessitam de líderes capazes e motivados para estimularem seus membros: “Quanto mais motivado o ser humano estiver, maior será o conjunto de capacitações transformadas em ação prática”.

No Brasil a inspeção de produtos de origem animal, quando estes são destinados ao comércio interestadual ou internacional, é de competência do Ministério, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo recentemente tal prerrogativa confirmada pelo

Trabalhos Apresentados

Decreto 9.013, de 29 de março de 2017, que “Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal” (BRASIL, 2017), e são executados pelo Serviço de Inspeção Federal – SIF vinculado ao Departamento de Inspeção de produtos de Origem Animal – DIPOA.

O SIF tem lançado mão do uso de funcionários cedidos pelas empresas para a execução das atividades, com amparo legal no Decreto nº 9.013, art. 73, inciso II (BRASIL, 2017), sempre com a supervisão de um médico veterinário oficial. Esta prática foi contestada sobre o ponto de vista legal por alguns estudos, em especial sobre a delegação do poder de polícia administrativa a pessoas que não exercem cargo público (SILVA, 2014).

O poder de polícia, segundo Meirelles (1999, pag. 115) é o mecanismo que dispõe a administração pública para frear os abusos do direito individual: “Poder de polícia é a faculdade de que dispõe a Administração Pública para condicionar e restringir o uso e gozo de bens, atividades e direitos individuais, em benefício da coletividade ou do próprio Estado”.

O Brasil possui grande potencial para a produção de alimentos de origem animal, sendo o maior exportador de carne do mundo. Conforme Rossi et al (2014), para aprimorar a qualidade desses produtos comercializados, tornou-se importante a prevenção da ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). Dentre estas doenças veiculadas por alimentos tem especial atenção as consideradas zoonoses, que ocorrem devido a interação entre os seres humanos e os animais, seus produtos e ambientes. Tais zoonoses podem ser de origem viral, bacteriana ou parasitária.

Além da contaminação endógena (originária do animal) existe a contaminação exógena (vinda do ambiente) dos alimentos o que converte os produtos de origem animal em veiculadores de agentes que originam infecções e intoxicações no homem (SANTOS et al, 2015). Ainda segundo Santos et al (2015), devido a patogenicidade dessas enfermidades não serem conhecidas, alguns autores as denominam de toxinfecções alimentares. Sendo a grande maioria das toxinfecções alimentares originadas ou associadas à falta de higiene no preparo, estocagem, transporte e distribuição dos alimentos, incluindo os de origem animal, como as carnes.

O SIF 93 refere-se ao registro da empresa Cooperativa dos Produtores de Carnes e Derivados de Gurupi – COOPERFRIGU junto ao SIF, localizado no município de Gurupi - TO. Trata-se de abatedouro frigorífico de bovinos com capacidade de abate de 700 animais/dia. O estudo de caso desenvolveu-se neste estabelecimento.

A inspeção federal da unidade é composta por um auditor fiscal federal agropecuário (médico veterinário), com apoio de um médico veterinário cedido pelo Governo do Estado do Tocantins, e com uma equipe de dezenove auxiliares de inspeção.

Até o ano de 2015 estes auxiliares eram na maioria cedidos pela empresa, sob ordens do SIF, conforme estabelece o Decreto 9.013 (BRASIL, 2017), e uma minoria cedida pelo Governo do Estado do Tocantins. Com o advento da habilitação para os EUA, por exigência daquele país importador, todos os auxiliares devem ser funcionários públicos, o que motivou a formalização de Acordo de Cooperação Técnica entre o Ministério da Agricultura e a Prefeitura Municipal de Gurupi para a cessão de servidores que atuam como auxiliares de inspeção.

Mesmo sendo um estudo de caso, este lança mão de dados quantitativos. Segundo Mazzaroba e Monteiro (2006, p. 110) a pesquisa qualitativa pode lançar mão destes dados quantitativos incorporados em suas análises, mas prevalece o exame da natureza, do alcance e das possíveis interpretações do problema estudado.

O presente estudo destina-se a ver a situação pelo enfoque dos funcionários contratados como auxiliares de inspeção, para saber se a forma como são contratados (se pela empresa e cedidos ao SIF ou servidores públicos) afeta sua forma de agir e executar suas atividades no desempenho de suas funções de inspeção sanitária e industrial.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caso com abordagem qualitativa, que busca responder a questão: Na ótica dos auxiliares de inspeção do SIF 93 a mudança do vínculo empregatício afetou, de alguma forma, as ações desenvolvidas no âmbito do Serviço de Inspeção Federal?

Trabalhos Apresentados

Para a obtenção dos dados, em janeiro de 2018, foi aplicado um questionário previamente elaborado com questões de múltipla escolha, a todos os dezenove auxiliares de inspeção do SIF 93, que se constituiu o grupo de foco do presente estudo de caso.

A primeira pergunta apenas deseja aferir o vínculo empregatício anterior. Segue-se com dois quesitos sobre a remuneração e horários de trabalho e um questionamento sobre os fatores que influenciam a tomada de decisão quando é preciso aplicar alguma ação fiscal contra a empresa. Por fim, uma série de questões visando detectar se atitudes (pontualidade, assiduidade, respeito à hierarquia, rigor das ações, relacionamento interpessoal, disposição para atividade laboral e valorização e segurança no emprego) foram afetadas com a nova forma de contratação.

Os dados coletados foram tabulados no editor de planilhas Excel – Microsoft e apresentados em forma de gráficos para melhor visualização dos resultados e discussão.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

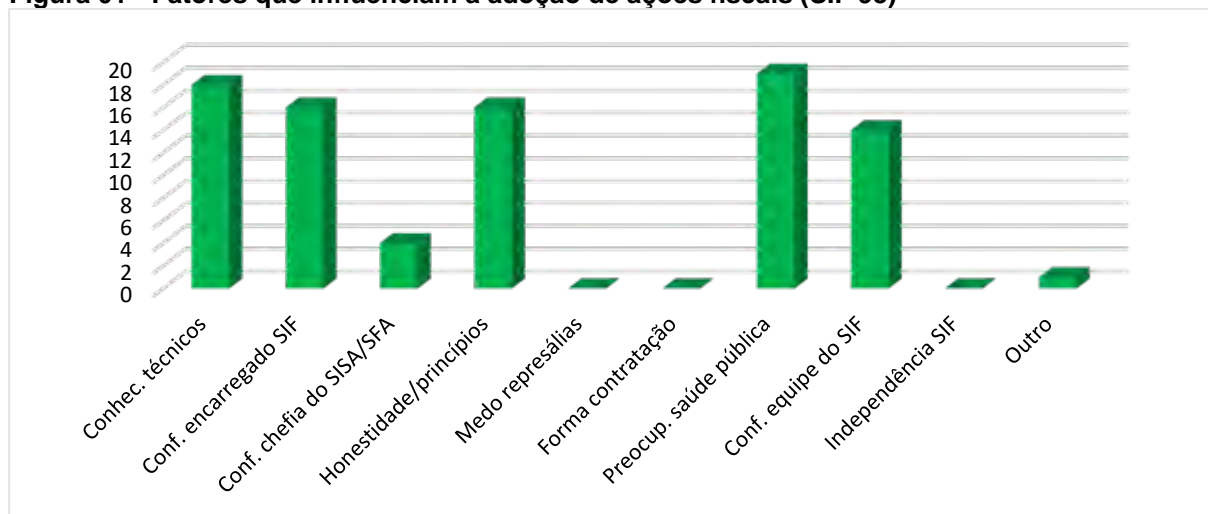
O estudo comprova que todos os todos os dezenove auxiliares de inspeção são servidores municipais da Prefeitura Municipal de Gurupi - TO, contratados para o cargo de auxiliar de inspeção de produtos de origem animal sob a égide do acordo de cooperação técnica firmado com o Ministério da Agricultura. Embora o termo de cooperação tenha sido firmado em novembro de 2015, a equipe contempla funcionários que exercem esta função antes de sua formalização. O mais recente há dois anos e o mais antigo há vinte e dois anos.

A primeira fase do questionário, composta de três perguntas aferiu: a) Antes de ser contratado pela Prefeitura 15 dos auxiliares eram funcionários da COOPERFRIGU cedidos para o SIF. Os outros 04 eram funcionários contratados pelo Governo do Estado do Tocantins e cedidos para o SIF; b) Com a mudança da forma de contratação 14 responderam que seu salário foi mantido, 04 alegaram que o salário diminuiu e 01 que o salário aumentou, e C) Quanto a carga horária a ser cumprida 15 alegaram que a mesma não foi alterada, 02 que a mesma diminuiu e 02 assinalaram que a mesma aumentou.

A segunda fase era composta por uma única pergunta de múltipla escolha onde os auxiliares deveriam assinalar quais fatores influenciam sua tomada de decisão quando é preciso aplicar alguma ação fiscal contra a empresa. Dados consolidados na figura 01.

Constatou-se que os auxiliares de inspeção do SIF 93 tomam as decisões baseados principalmente em aspectos voltados a questões sanitárias e técnicas, sendo que 19 assinalaram a 'preocupação com a saúde pública' e 18 'conhecimentos técnicos'. Com grande destaque aparecem com 16 marcações 'honestidade e princípios morais' e 'confiança no AFFA encarregado do SIF' e com 14 'confiança na equipe do SIF', o que equivale a 84,2% e 73,7% dos servidores, respectivamente.

Figura 01 - Fatores que influenciam a adoção de ações fiscais (SIF 93)



Fonte: Próprio autor

A 'confiança na chefia do serviço de inspeção e saúde animal' (chefia imediata do encarregado do SIF) foi assinalada por apenas 04 funcionários (21,1%) e os aspectos:

Trabalhos Apresentados

'medo de represálias', 'forma de contratação' e 'reconhecimento por parte da empresa da independência das atividades do SIF' não foram assinalados. A hipótese 'outro' recebeu uma marcação e foi pontuado 'impessoalidade e eficiência'.

A terceira fase contemplou uma sequência de perguntas em que se pretendia avaliar quais aspectos relacionados ao comportamento no exercício da função foram afetados com a contratação pela prefeitura municipal de Gurupi - TO e o conseqüente desligamento do vínculo empregatício anterior.

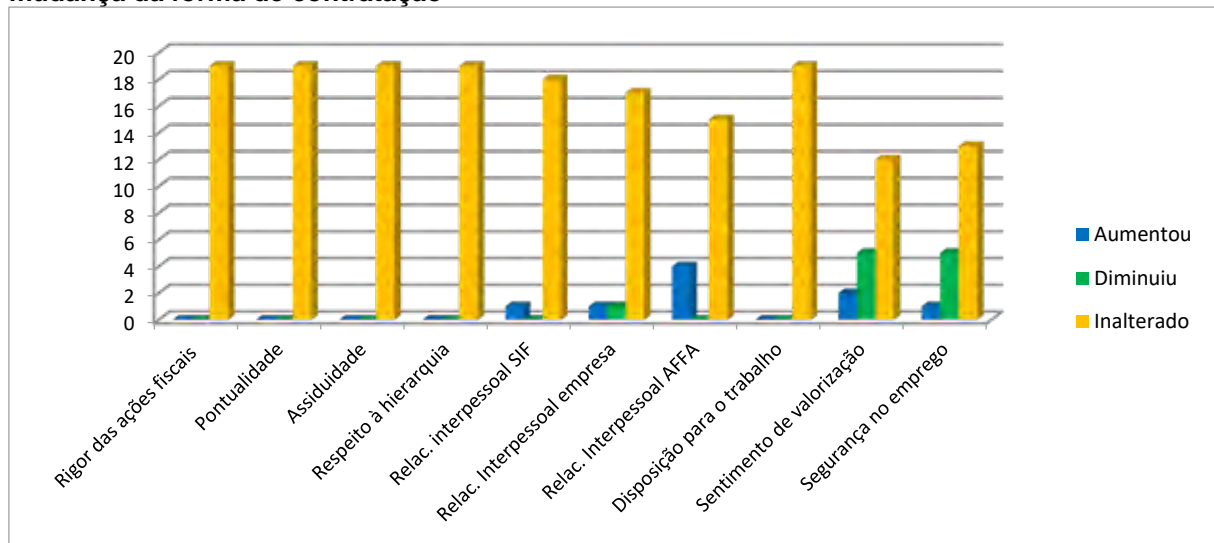
Foram elencados 10 aspectos que contemplavam apenas três respostas possíveis: a ampliação, a diminuição ou a não alteração dos aspectos abordados.

A Figura 02 detalha esta fase do questionário e verifica-se que 100% dos funcionários mantiveram inalterados o: 'rigor das ações fiscais', 'pontualidade', 'assiduidade', 'respeito à hierarquia' e 'disposição para o trabalho'. A maioria assinalou também inalterados os quesitos 'relacionamento interpessoal com a equipe do SIF 93' (94,7%), 'relacionamento interpessoal com os servidores da empresa' (89,5%), 'relacionamento interpessoal com o AFFA encarregado do SIF' (78,9%), 'sentimento de segurança no emprego' (68,4%) e 'sentimento de valorização' (63,2%).

A Figura 02 também demonstra que foi no sentimento de valorização e no da segurança no emprego em que houve maior número de servidores que tiveram estes sentimentos diminuídos, ocorrendo em ambos os casos 05 funcionários que assinalaram esta menor valorização e segurança.

Um aspecto que se aferiu, de forma suplementar, é que de fato existe uma equipe no SIF 93, onde existe sinergia de ações e motivação mencionados por Franco e Santos (2010).

Figura 02: Impacto em aspectos comportamentais dos auxiliares de inspeção do SIF 93 após mudança da forma de contratação



Fonte: Próprio autor

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão a ser respondida com o estudo proposto: Na ótica dos auxiliares de inspeção do SIF 93 a mudança do vínculo empregatício afetou, de alguma forma, as ações desenvolvidas no âmbito do Serviço de Inspeção Federal? Foi respondida negativamente de forma bastante satisfatória.

Constatou-se que os fatores que afetam as ações dos auxiliares de inspeção são motivados por questões de ordem técnica e de saúde pública, sendo que a forma de contratação: se privada (cedido pela empresa, com fulcro no art. 73, Decreto 9.013/17) ou público (via termo de cooperação técnica com a prefeitura municipal), não influenciam a tomada de decisões por parte destes auxiliares. Aspectos comportamentais destes auxiliares permaneceram praticamente inalterados com a nova forma de contratação.

A ampliação de estudos de caso sob este enfoque permitirá um parâmetro para adoção de políticas públicas de segurança alimentar no âmbito do MAPA no que tange a forma de

Trabalhos Apresentados

contratação destes auxiliares, uma vez que as ações executadas pelo SIF nas indústrias frigoríficas são regulamentadas na legislação e se assemelham em todo o País.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOHN, F. A formação de equipes no âmbito do serviço público: dificuldades encontradas e soluções propostas. **Revista de Doutrina da 4ª Região**, Porto Alegre, nº 61, ago. 2014. Disponível em: http://www.revistadoutrina.trf4.jus.br/artigos/edicao061/Fernanda_Bohn.html, acesso em 02 mar. 2018.

BRASIL, Decreto 9.013, 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. DOU 30 de março de 2017, seção 1, pag. 03-27.

FRANCO, J.H.S.; SANTOS, J.N. Um estudo da relação entre o trabalho em equipe e a aprendizagem organizacional. **GES – Revista Gestão e Sociedade** CEPEAD/UFMG vol. 4, nº 9, Set./Dez. 2010. Disponível em: <https://www.gestoesociedade.org/gestoesociedade/article/view/1237/859>, acesso em 12mar. 2018.

MAZZAROBA, O.; MONTEIRO, C.S. **Manual de metodologia da pesquisa no direito**. 3 ed. rev. São Paulo/SP. Saraiva, 2006.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro**, São Paulo: Malheiros, 1999, p.115.

RICO, R.; LA HERA, C.M.A.; TABERNERO, C. Efectividad de los equipos de trabajo, una revisión de la última década de investigación (1999-2009). **Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones**, vol. 26, nº 1, pags. 47-71. Madri, Espanha, 2010.

ROSSI, G.A.M.; HOPPE, E.G.L.; MARTINS, A.M.C.V.; PRATA, L.F. Zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos de origem animal: revisão sobre a situação no Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.81, n.3, p. 290-298, 2014.

SANTOS, T.M. ET AL. Os produtos de origem animal e as toxinfecções alimentares. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**. CRMV-MG, Nº 77, set. 2015, pag. 32-56. Belo Horizonte – MG.

SILVA, C.M.C.; PEIXOTO, R.R.; BATISTA, J.M.R. A influência da liderança na motivação da equipe. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, ano 2011, v. 13, nº 13, p. 195 – 206. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/172592012/A-INFLUENCIA-DA-LIDERANCA-NA-MOTIVACAO-DA-EQUIPE>

SILVA, O.T. **Contratação de “Auxiliares de Inspeção” para compor o Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura - Terceirização ilícita?** 2014. 89 p. Monografia (bacharel em direito) - Universidade Tiradentes, Aracajú, Sergipe, 2014. Disponível em: http://www.anffasindical.org.br/2015/images/2015/maio/15/Monografia_Auxiliares_Inspecao.pdf, acesso em 28 fev. 2018.

Autor a ser contatado: FELIPE NAUAR CHAVES, Auditor Fiscal Federal Agropecuário (med. veterinário), Rua Antônia A. Morais, nº 230, Cajueiro, Gurupi-TO; felipenauar@gmail.com

PERFIL HIGIÊNICO-SANITÁRIO DOS ESTABELECIMENTOS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS NA “FEIRA DA CIDADE” DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA /PA.

HYGIENIC-SANITARY PROFILE OF THE ESTABLISHMENTS OF FRUITS MARKETED IN THE “CITY FAIR” OF THE MUNICIPALITY OF ANANINDEUA / PA.

Laisa Cristina Alves Hemeterio¹, Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil², Jamilie Suelen dos Prazeres Campos³, Mirla Nazaré Nascimento Miranda² Vitória Nazaré Costa Seixas²

¹ Discente do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará

² Docentes da Universidade do Estado do Pará - UEPA

³ Docente do Centro Universitário do Estado do Pará -CESUPA

Resumo

As feiras livres desenvolvem um ambiente favorável para a proliferação de microrganismos, acarretando problemas de risco à saúde pública. A pesquisa objetivou descrever o perfil higiênico-sanitário de estabelecimentos que comercializam frutas em uma feira no Município de Ananindeua/PA. O estudo realizou visita ao local e utilizou um check-list adaptado da legislação vigente. Avaliou-se três itens, subdividindo-os em tópicos de avaliação. Os estabelecimentos classificaram-se com porcentagem inferior a 50% dos itens atendidos. A partir dos elevados índices de inadequações, observou-se a necessidade de uma reestruturação através da implementação das Boas Práticas com a realização de cursos e palestras periódicos para garantir a segurança na comercialização das frutas nessa feira.

Palavras-chave: Microrganismos; Check-list; Boas práticas.

Introdução

A segurança alimentar torna-se imprescindível para a qualidade e saúde do ser humano sendo constituinte de suma importância para a sustentação do mercado e para assegurar o emprego. Os produtos ofertados nas feiras livres, podem ocasionar efeitos negativos para o consumidor, pois são considerados locais com elevada ocorrência de disseminação de doenças de origem alimentar, por não haver interesse por parte do governo para uma fiscalização pertinente (MARCHIORI, 2004).

Os aspectos fundamentais que modificam a qualidade dos alimentos são: instalações inapropriadas para a comercialização dos produtos, conservação e higienização inadequadas dos alimentos, dos utensílios, carência de equipamentos para a conservação de alguns tipos de alimentos, presença de vetores e pragas urbanas, entre outros (BEIRÓ; SILVA, 2009).

A “Feira da Cidade”, em Ananindeua, é um local de amplo comércio que abriga estabelecimentos com uma vasta variabilidade de produtos ofertados no entanto, apresenta deficiências na distribuição dos produtos hortifrúteis demonstrando inadequações notáveis de condições higiênico-sanitárias.

A inserção das Boas Práticas (BP), é relevante para todos os estágios do tratamento, afim de obter alimentos seguros, isentos dos riscos de contaminação química, física e biológica, garantindo a qualidade nutricional dos alimentos (LEAL; MARTINS, 2015). Neste sentido, o objetivo deste estudo foi descrever o perfil higiênico-sanitário dos estabelecimentos que comercializam frutas, na “Feira da Cidade” no Município de Ananindeua / PA.

Material e Métodos

O estudo foi realizado durante o mês de fevereiro do ano de 2018 em uma feira no Município de Ananindeua – PA, denominada Feira da Cidade, localizada no bairro do

Trabalhos Apresentados

Coqueiro. Foram executadas visitas técnicas, onde verificou-se 11 estabelecimentos de frutas. Para a coleta de dados, foi elaborada uma lista de verificação ou check-list adaptado baseado nas recomendações da Resolução RDC nº 275 (BRASIL, 2002), da RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e do Código Administrativo (Posturas) do Município de Ananindeua (BRASIL, 2012), contendo 19 perguntas.

Os itens traçados para a avaliação foram as instalações, utensílios e higiene dos alimentos. A avaliação do primeiro item constou de quatro observações (tópicos ou critérios) que abordaram a situação física do estabelecimento como: higiene da área, estado de conservação das instalações, presença de vetores e pragas urbanas e lixo. A avaliação do segundo item constituiu-se de três observações sobre o tipo de material, armazenamento e higienização dos utensílios utilizados e o último item foi elaborado com seis observações sobre a higiene no armazenamento, estocagem, qualidade sanitária e embalagens dos alimentos.

Através da tabulação dos dados obtidos do check-list, utilizou-se o software Microsoft Office Excel 2010 para criar um banco de dados, o qual foi utilizado na confecção de tabelas. A análise estatística foi realizada no programa BioEstat versão 5.3, sendo aplicado o Teste G para verificar o grau de liberdade (dependência) entre as variáveis do estudo, considerando um nível de significância de 0,05 para comprovar o teste de hipóteses.

Com base no estudo de Guimarães e Figueiredo (2010), aplicou-se um cálculo para definir o grau de atendimento dos itens dos estabelecimentos, onde foram considerados os itens julgados e os itens atendidos para calcular a porcentagem de adequação.

Resultados e Discussão

A Tabela 01 subdivida em tópicos (P), apresenta a frequência para a análise do atendimento e não atendimento do item instalações da aplicação do check-list.

Tabela 01- Frequência para a análise do atendimento e não atendimento do item instalações da aplicação do check-list na “Feira da Cidade no município de Belém/PA”.

FRUTAS	Sim		Não		Total		p-valor *
	N	%	N	%	N	%	
Instalações							
P1: Há frequência de higienização das instalações adequada.	2	18,2	9	81,8	11	100,0	
P2: As instalações apresentam adequado estado de conservação livre de defeitos.	2	18,2	9	81,8	11	100,0	0.2530
P3: Há presença de vetores e pragas urbanas.	5	45,5	6	54,5	11	100,0	
P4: Existência de área adequada para estocagem dos resíduos.	1	9,1	10	90,9	11	100,0	

*Teste G ao nível de significância de 0,05.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A feira estudada também demonstrou condições desfavoráveis nas instalações. Havia existência de sujidades nas áreas internas e externas dos estabelecimentos como resíduos de frutas, pedaços de jornais, objetos em desuso, não havendo frequência de limpeza adequada. O lixo encontrava-se exposto dentro de caixas de papelão, em caixas plásticas, em paneiros (tipo de cesto) atraído vetores e animais domésticos. Os estabelecimentos constituíam-se de alvenaria, madeira e aço e estavam desgastadas, enferrujadas, rachadas e com buracos. Os alimentos comercializados dispostos em superfícies de madeira são impróprios, de difícil higienização, pois a madeira possui reentrâncias nas quais os microrganismos se acumulam degradando o tecido vegetal podendo, posteriormente, vir a contaminar esses alimentos (FARIAS, 2010).

O tópico (P4) analisado neste item, demonstrou maior inconformidade atingindo 90,91% de não atendimento e (P3) foi o único que apresentou um resultado razoável para o atendimento, ou seja, o tópico com mais respostas SIM com 45,45%.

Na pesquisa de Xavier, et al (2009), o percentual de atendimento no quesito instalações para oito feiras avaliadas, obtiveram resultado ruim, ou seja, o estudo baseou-se

Trabalhos Apresentados

na classificação por estabelecimento da RDC n °275/02 encontrando-se abaixo de 40% de atendimento ao check list, enquadrando-se no grupo 3 (RUIM) de 0 a 50% dos itens atendidos. Dessa maneira, compreende-se que esses resultados insatisfatórios não representam apenas um caso isolado mas estão presentes em diversos estudos nessa área.

Em relação ao resultado do p-valor (0,2530) do item *Instalações* (Tabela 01), para todos os 11 estabelecimentos de frutas, os critérios avaliados P1, P2, P3 e P4 não foram atendidos, portanto não houve diferença significativa gerando um p-valor não significativo maior que 0,05.

A Tabela 02 subdivida em tópicos (P), apresenta a frequência para a análise do atendimento e não atendimento do item utensílios da aplicação do check-list na “Feira da Cidade no município de Belém/PA”.

Tabela 02- Frequência para a análise do atendimento e não atendimento do item utensílios da aplicação do check-list na “Feira da Cidade no município de Belém/PA”.

FRUTAS	Sim		Não		Total		p-valor *
	N	%	N	%	N	%	
UTENSÍLIOS							
P1: Materiais em adequado estado de conservação.	2	18,2	9	81,8	11	100,0	
P2: Os utensílios são armazenados em local apropriado.	2	18,2	9	81,8	11	100,0	0,2226
P3: Há frequência de higienização adequada nos utensílios.	0	0,0	11	100,0	11	100,0	

*Teste G ao nível de significância de 0,05.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Os instrumentos mais utilizados para os trabalhadores que comercializavam frutas eram as facas, as quais encontravam-se, na maioria das vezes, avariadas, mal conservadas, algumas utilizadas para diversos fins e não somente para o corte de frutas, elas também eram armazenadas em locais inapropriados como em latas ou potes plásticos com outros objetos ou expostas pelas bancadas.

Segundo Beiró e Silva (2009) e Scherrer e Marcon (2016), as condições inadequadas de preservação desses utensílios podem acarretar contaminação através de rachaduras que dificultam a higienização, promovendo a formação de biofilmes, definido como uma película de microrganismos possíveis ou não, estabelecidos em uma determinada superfície conferindo-lhes aptidão para aderência, além de perigos físicos, já que essas lesões nos utensílios podem se quebrar e liberar pedaços nos produtos alimentícios.

O item utensílios resultou em não conformidade para todos os tópicos avaliados onde o critério (P3) foi o que atingiu 100% de não atendimento (Tabela 02).

Em relação ao resultado do p-valor (0,2226) do item *Utensílios* (Tabela 02), para todos os 11 estabelecimentos de frutas, os critérios avaliados P1, P2 e P3 não foram atendidos, portanto não houve diferença significativa gerando um p-valor não significativo maior que 0,05.

A Tabela 03 subdivida em tópicos (P), apresenta a frequência para a análise do atendimento e não atendimento do item higiene dos alimentos da aplicação do check-list.

Tabela 03- Frequência para a análise do atendimento e não atendimento do item higiene dos alimentos da aplicação do check-list na “Feira da Cidade no município de Belém/PA”.

FRUTAS	Sim		Não		Total		p-valor *
	N	%	N	%	N	%	
Higiene dos alimentos							
P1: Armazenamento em local limpo e conservado.	2	18,2	9	81,8	11	100,0	

Trabalhos Apresentados

P2: Alimentos armazenados separados por tipo ou grupo.	3	27,3	8	72,7	11	100,0	
P3: Produtos avariados, deteriorados, armazenados em local separado.	0	0,0	11	100,0	11	100,0	
P4: Ausência de material estranho, estragado ou tóxico.	3	27,3	8	72,7	11	100,0	<0.0001
P5: Produto final acondicionado em embalagens adequadas e íntegras.	11	100,0	0	0,0	11	100,0	
P6: Acondicionamento adequado das embalagens a serem utilizadas.	0	0,0	11	100,0	11	100,0	

*Teste G ao nível de significância de 0,05.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Na higiene dos alimentos as frutas comercializadas em alguns estabelecimentos encontravam-se expostas, eram armazenadas sobre caixas de isopor, caixas plásticas, jornais, entre outros. Foi observado a carência do armazenamento por meio de refrigeração para as frutas que são conservadas pelo frio como uvas, morango, pera, maçã.

Os produtos como as frutas apresentam sensibilidade para mudanças indesejáveis de temperatura, é importante a manutenção de uma cadeia de frio para retardar o envelhecimento da fruta, assim como conservar contra as reações químicas que favorecem o crescimento microbiano (FERREIRA NETO, et al, 2006).

Foi identificado também, frutas deterioradas afetando o comprometimento da qualidade desses alimentos. A última observação realizada foi para as embalagens utilizadas, na maioria dos estabelecimentos utilizavam sacolas plásticas de cor clara, em outros verificou-se, inclusive, o uso de caixas de plástico para o empacotamento de uvas, estas eram de material transparente que facilitava o manuseio e transporte. No entanto, essas embalagens eram acondicionadas de forma incorreta, situavam-se suspensas pelos arredores dos próprios estabelecimentos.

Para o item higiene dos alimentos os tópicos (P3 e P6) atingiram 100% de não atendimento e (P5) foi o único que atingiu 100% de atendimento para o acondicionamento em embalagens adequadas e íntegras.

Em relação ao resultado do p-valor (<0.0001) do item *Higiene dos alimentos*, para todos os 11 estabelecimentos de frutas, os critérios avaliados P1, P2, P3, P4 e P6 não foram atendidos enquanto que o critério P5 foi atendido portanto, houve diferença significativa gerando um p-valor significativo menor que 0,05.

De modo geral, os resultados para os estabelecimentos de frutas foram 23,07% para os itens atendidos e 73,93% para os itens não atendidos, sendo classificado no Grupo 3: RUIM (0 a 50 % dos itens atendidos), isto é, com porcentagem inferior a 50% dos itens atendidos.

Conclusão

A partir das observações e das análises dos resultados obtidos, a comercialização de frutas na “Feira da Cidade” em Ananindeua encontra-se precária devido a ocorrência de inúmeros problemas relacionados com as condições higiênico-sanitárias nos espaços de venda, no armazenamento dos utensílios e nos cuidados com os alimentos. Recomenda-se então, uma atenção particular para a reestruturação do comércio de frutas nessa feira, adotando medidas como a capacitação dos manipuladores para conhecimento das boas práticas, através de cursos e palestras periódicos. Além do monitoramento constante dos órgãos de fiscalização, vigilância sanitária e dos agentes de saúde, de modo a minimizar os erros oferecendo assim, a garantia de alimentos seguros para o consumidor.

Referências Bibliográficas

BEIRÓ, C. F. F.; SILVA, M. C. Análise das condições de higiene na comercialização de alimentos em uma feira livre do Distrito Federal. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 13-28, 2009.

BRASIL, Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Ministério da Saúde. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista**

Trabalhos Apresentados

de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos, Brasília, DF: ANVISA, 20 p. 2002.

BRASIL, Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Ministério da Saúde. **Dispõe sobre Regulamentos Técnicos de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**, Brasília, DF: ANVISA, 14 p. 2004.

BRASIL. **LEI COMPLEMENTAR Nº 2.603**, de 20 de novembro de 2012. Dispõe sobre a consolidação, alteração e atualização do Código Administrativo (Posturas) do Município de Ananindeua, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.ananindeua.pa.gov.br/diario/public/diariopdf/2012_DIARIO_DE_NOVEMBR O,_22.pdf](http://www.ananindeua.pa.gov.br/diario/public/diariopdf/2012_DIARIO_DE_NOVEMBR_O,_22.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2017.

FARIAS, K. C. et al. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de alimentos comercializados no mercado municipal e na feira livre do município de Hidrolândia-CE**. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Hidrolândia, CE, 2010.

FERREIRA NETO, J. et al. Avaliação das câmaras frias usadas para o armazenamento de frutas e hortaliças no entreposto terminal de São Paulo (CEAGESP). **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.832-839, set./dez. 2006.

GUIMARÃES, S. L.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas no Município de Santa Maria do Pará- PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa- Paraná, v. 04, n. 02: p. 198-206, 2010.

LEAL, N. S.; MARTINS, R. O. **Avaliação das Condições Higiênico-sanitárias do Mercado de Peixe de Castanhal-Pará (Francisco Nascimento Costa)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade do Estado do Pará- UEPA, Castanhal, PA, 2015. 63 pág.

MARCHIORI, D. S. R. **Perfil higiênico-sanitário de feiras-livres do Distrito Federal e avaliação da satisfação de seus usuários**. Monografia (Especialização)- Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, Brasília, DF, 2004. 64 pág.

SCHERRER, J. V.; MARCON, L. N. Formação de biofilme e segurança dos alimentos em serviços de alimentação. **RASBRAN - Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, São Paulo, SP, Ano 7, n. 2, p. 91-99, jul - Dez. 2016.

XAVIER, A. Z. P, et al. **Condições higiênico-sanitárias das feiras-livres do Município de Governador Valadares**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Vale do Rio Doce – UNIVALE, Faculdade de Ciência da Saúde – FACS, Governador Valadares, MG, 2009. 95 pág.

Autor(a) a ser contatado: Vitória Seixas, Docente da Universidade do Estado do Pará, Tv. Enéas Pinheiro, 2626 Bairro do Marco, Belém/PA. E-mail: medicavet_vitoria@hotmail.com

SAÚDE NA ESCOLA: DESCOBRINDO OS ALIMENTOS

HEALTH AT SCHOOL: DISCOVERING FOODS

Ana Paula Daniel^{1*}, Priscilla Cardoso Martins Nunes², Jaqueline Garlet Stefanello², Andréia Cirolini³, Leonardo Germano Krüger⁴

^{1*}Professora Doutora, Colégio Politécnico da UFSM, Universidade Federal de Santa Maria, e-mail: anapauladaniel@gmail.com;

²Acadêmico do Curso Técnico em Alimentos, Colégio Politécnico da UFSM, Universidade Federal de Santa Maria.

³Professora Doutora, Colégio Politécnico da UFSM, Universidade Federal de Santa Maria.

⁴Professor Mestre, Instituto Federal Farroupilha – Reitoria.

Resumo

A escola é um espaço privilegiado para a promoção da saúde. O projeto de extensão “Promoção da Saúde na Escola” promoveu atividades com a temática: “Descobrimos os Alimentos”. As atividades de “análise sensorial misteriosa” e a prova de iogurte natural/polpa natural ocorreram na UFSM com a participação de 24 crianças de uma escola rural de Nova Palma/RS. Os participantes receberam um folder explicativo sobre a origem e importância das frutas e produtos lácteos; e a receita da elaboração de iogurte natural. Assim, através da ludicidade as crianças descobriram importância do consumo das frutas “*in natura*” e que essas também podem estar presentes em outros produtos alimentícios, enfatizando a necessidade de se provar os alimentos, além da integração entre a universidade, educação técnica e a sociedade.

Palavras-chave análise sensorial misteriosa, promoção da saúde, educação.

Introdução

A promoção de práticas alimentares e estilo de vida saudável para crianças e adolescentes, tem se tornado prioridade em políticas de saúde em todo o mundo. A escola é um espaço que desempenha um papel fundamental na formação de valores, hábitos e estilos de vida, entre eles a alimentação (NEUTZILING et al., 2010).

Durante a infância são desenvolvidos os hábitos alimentares que definirão a vida adulta, a prática alimentar com uma dieta balanceada é fundamental para um desenvolvimento saudável, além de ser imprescindível nesse período o apoio da família e professores. As atividades desenvolvidas através dos programas de saúde e nutrição nas escolas, direcionados para a conscientização de que adquirir hábitos saudáveis trará melhor qualidade de vida, capacita as crianças para fazer escolhas corretas sobre comportamentos que promovam a saúde (VARGAS; LOBATO, 2007).

As atividades educativas promovem uma alimentação adequada, pois contribui decisivamente para o crescimento e o desenvolvimento além da manutenção da saúde e do bem-estar do indivíduo (ALBIERO; ALVES, 2007).

Com este mesmo contexto, no ano de 2018 foi estabelecida a Lei 13.666/2018, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir o tema transversal de educação alimentar e nutricional no currículo escolar, sendo que as grades curriculares dos ensinos fundamental e médio deverão incluir o assunto educação alimentar e nutricional nas disciplinas de Ciências e Biologia.

Os objetivos do trabalho foram avaliar e apresentar resultados do projeto de extensão “Promoção da Saúde na Escola”. Na Edição 2018 o projeto de extensão promoveu atividades lúdicas sobre o tema “Descobrimos os Alimentos”, visando à promoção da saúde e a integração da universidade, a educação técnica de nível médio, e a sociedade.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

A equipe do projeto “Promoção da Saúde na Escola” busca desenvolver ações (palestras e oficinas interdisciplinares) de promoção da saúde, tendo como público alvo crianças, adolescentes e jovens adultos dos diferentes níveis de ensino, através de um trabalho interdisciplinar abordando-se temas como nutrição, higiene pessoal e dos alimentos, sexualidade e cuidados com medicamentos, contribuindo para a melhoria do ensino público.

Além disso, as atividades desenvolvidas pelo nosso projeto de extensão vão ao encontro da nova Lei 13.666 de 2018 que estabelece a inclusão da educação alimentar e nutricional na grade curricular de dos ensinos fundamental e médio, como tema transversal.

Desta forma, na Edição de 2018 foram desenvolvidas atividades lúdicas com a comunidade carente pertencente ao município de Nova Palma/RS. As 24 crianças participantes são estudantes da educação infantil e ensino fundamental de uma escola rural com idades entre 5 a 10 anos de idade, e foram conduzidas até a Universidade Federal de Santa Maria, mais precisamente ao Laboratório de Análise de Alimentos - Colégio Politécnico da UFSM (Figura 01).

“Análise Sensorial Misteriosa”

Estando de acordo com o nível escolar dos participantes foi desenvolvida uma metodologia pela equipe chamada de “Análise Sensorial Misteriosa” (Figura 01). Nesta atividade lúdica, as crianças provam os alimentos com os olhos vendados, utilizando somente o sentido do olfato e paladar permite uma troca de experiências e sensações diferenciadas. Além de trabalhar o imaginário, o desconhecido, as texturas e os sentidos, o que permite as crianças uma nova forma de descobrir os alimentos.

As crianças tiveram seus olhos vendados com tecido não tecido (TNT) (Figura 01). Após a organização dos participantes foi ofertado individualmente um pedaço de fruta para cada criança. No primeiro momento foram oferecidos pedaços de banana e no segundo momento pedaços de maçã. Cada criança provou à fruta e falou ao condutor do teste sensorial qual era a fruta que estava provando.

Figura 01: Chegada das crianças e “Análise Sensorial Misteriosa” como atividade lúdica



Fonte: Autor, 2018

Após a retirada da venda foi entregue o folder explicativo para cada criança (Figura 02).

Figura 02 – Folder explicativo- “Descobrimdo os alimentos”

RECEITINHA
Yogurte Natural


Ingredientes:


- 1 litro de leite
- 1/2 pote de iogurte natural ou 4 colheres de sopa
- Se desejar coloque 4 colheres de sopa de açúcar.

Modo de Preparo:

- Em uma panela (de preferência em banho-maria) adicione o leite e o açúcar, deixe ferver e desligue;
- Deixe esfriar até ficar morno;
- Adicionar o iogurte natural e mexa bem;
- Manter de 5 a 6 horas em temperatura morna (controlar a água do banho-maria) e não mexer (para que se forme o iogurte);
- Após, deixar na geladeira até o outro dia;

Obs: Pode-se adicionar geléia, calda ou frutas picadas na hora de consumir.





**COLÉGIO
POLITÉCNICO
UFSM**

Descobrimdo os alimentos!


Projeto de Extensão
"Promoção da Saúde na Escola"

EQUIPE:

Orientadores:
Prof.^a Dr.^a Ana Paula Duarte
Prof.^a Dr.^a Andréia Cardoso
Prof.^a Dr.^a Vanessa Pires da Rosa



Alunos:
Priscilla Martins Neves


email: marcelo@ufsm.br



ANÁLISE SENSORIAL

Marque um X na fruta que você provou:


()

()



Você sabia?

- A **MAÇÃ**, além de saborosa, tem considerável valor nutritivo. Contém vitaminas B1, B2, Niacina e sais minerais como Fósforo e Ferro.
- A **BANANA** é rica em açúcares e sais minerais, sobretudo potássio e fósforo, além de possuir teores médios de cálcio, ferro, cobre, zinco, iodo, manganês, cobalto e vitamina A.


BENEFÍCIOS DO LEITE

Leite e produtos lácteos como:

- Iogurtes;
- Bebidas lácteas;
- Queijos;
- Manteiga;

São fontes de cálcio, fósforo, magnésio e proteínas, que são essenciais para o crescimento e o desenvolvimento saudável dos ossos.

O consumo adequado destas substâncias desde a infância e na vida adulta pode ajudar a tornar os ossos mais fortes e protegê-los contra doenças como a osteoporose.



A partir deste momento realizou-se uma contextualização sobre a origem dos alimentos, o que seriam frutas “*in natura*”. As crianças relataram de forma livre a frutas de sua preferência e quais os tipos de produtos poderiam ser elaborados com as mesmas.

Yogurte e a “Geleia Misteriosa”

O leite foi a segunda matéria-prima apresentada as crianças. A partir de questionamentos e explicações realizou-se um levantamento do nome de diferentes produtos alimentícios oriundos do processamento do leite.

Trabalhos Apresentados

Neste momento, apresentou-se aos participantes o iogurte natural elaborado o qual teve a adição de polpa de frutas (geleia misteriosa = banana + maçã). Elaboradas na proporção 2:1 (polpa/açúcar).

Durante o teste sensorial não foi revelado aos participantes qual a polpa que estava sendo provada, visando verificar a aceitabilidade do produto, para que as crianças pudessem tentar adivinhar o sabor da geleia presente no iogurte (Figura 03).

Figura 03 – Degustação do iogurte



Fonte: Autor, 2018

Resultados e Discussão

Os hábitos alimentares desempenham grande influência sobre a saúde, o crescimento e o desenvolvimento dos indivíduos. As crianças em idade escolar apresentam um público especial para promover ações que modificam e educam seus hábitos alimentares (VARGAS; LOBATO, 2007).

As atividades lúdicas realizadas com as crianças da comunidade rural possibilitaram a comunicação e expressão de suas percepções sobre os alimentos. Após todas as crianças provarem as frutas e retirarem as vendas foi solicitada a opinião das mesmas quanto ao sabor e a textura das diferentes frutas provadas. De modo geral, 100% (n=24) das crianças participantes reconheceram as frutas, no entanto cerca de 50% desvendaram o sabor da geleia misteriosa adicionada ao iogurte.

Para avaliar o aproveitamento dos participantes realizada uma pergunta no final das atividades: “Você gostou da atividade realizada?” (dados não mostrados), 100% das crianças responderam que sim, demonstrando a aprovação das mesmas diante da atividade realizada.

Segundo Schmitz et al., (2008) a escola surge como um espaço propício para o desenvolvimento de ações relacionadas à educação em saúde, incluindo programas de educação nutricional, os quais consistem em processos ativos, lúdicos e interativos, que possam auxiliar nas mudanças de atitudes e nas práticas alimentares.

Assim, a atividade desenvolvida como “Análise Sensorial Misteriosa” passa a ser uma alternativa de aprendizado e metodologia que pode ser aplicada nas escolas, estando de acordo com as necessidades estabelecidas pela nova Lei 13.666 de 2018 que estabelece a inclusão da educação alimentar e nutricional na grade curricular de dos ensinos fundamental e médio, como tema transversal.

Conclusão

As crianças perceberam a importância do consumo das frutas “*in natura*” e que a mesma também pode estar presente em outros produtos alimentícios naturais, além de permitir a integração entre a universidade, educação técnica e a sociedade.

Trabalhos Apresentados

Elas puderam entender a importância que existe em experimentar os alimentos, dado que as crianças costumam não gostar antes mesmo de provar.

As ações e orientações realizadas sobre educação em saúde sensibilizaram o público alvo, uma vez que os participantes revelam interesse e alegria em passear até a UFSM.

Espera-se que a experiência vivenciada por essas crianças seja um estímulo para o seu futuro, assim como a possibilidade de mudanças nos hábitos familiares, uma vez que cada criança levou para sua casa o folder explicativo “Descobrimos os alimentos”.

Referências Bibliográficas

ALBIERO, K. A.; ALVES, F. S. Formação e desenvolvimento de hábitos alimentares crianças pela educação nutricional. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, v.15, n. 82, p. 17-21. 2007.

BRASIL. Lei Nº13.666 de 16 de maio de 2018, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

NEUTZLING, M. B.; ASSUNÇÃO, M. C. F.; MALCON, M. C.; HALLAL, P. C.; MENEZES, A. M. B. (2010). Hábitos alimentares de escolares adolescentes de Pelotas, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 3, p. 379-388.

SCHIMITZ, B. A. S. et al. A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina escolar. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n 24, S312-S322. 2008.

VARGAS, S. V.; LOBATO, R. C. O desenvolvimento de práticas alimentares saudáveis: uma estratégia de educação nutricional no ensino fundamental. **Vita et Sanitas**, v. 1, n. 1, p. 23-35, 2007.

Autora a ser contatada: Ana Paula Daniel, Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico da UFSM, Prédio 70, Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária, Camobi, Santa Maria/RS, 97105-340. E-mail: anapauladaniel@gmail.com

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM COMUNIDADE QUILOMBOLA: INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E SANITÁRIOS

FOOD AND NUTRITIONAL SECURITY IN QUILOMBOLA COMMUNITY: SOCIOECONOMIC AND SANITARY INDICATORS

Edileide Santana da Cruz^a, Fernanda Freitas^b, Fábio Santos de Oliveira^b, Valéria Macedo Almeida Camilo^b, Isabella de Matos Mendes da Silva^b

^a Mestranda do Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas e integrante da INCUBA - Incubadora de Empreendimentos Solidários. *edileidesantana1989@gmail.com

^b Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências da Saúde.

Resumo

Objetivou-se avaliar os aspectos socioeconômicos, de saneamento básico e da qualidade microbiológica de água estuarina em uma comunidade quilombola. Foi aplicada entrevista semiestruturada e realizada coleta de amostras da água em cinco pontos, nos períodos seco e chuvoso, com aferição dos parâmetros abióticos. A qualidade microbiológica da água foi verificada empregando a Técnica de Fermentação em Tubos Múltiplos. Observou-se que o saneamento básico foi considerado precário sem coleta de lixo e o esgotamento sanitário a céu aberto. A densidade de coliformes totais e termotolerantes variou entre os períodos estando acima do permitido na legislação no período chuvoso nos pontos 1, 2 e 3 para coliformes termotolerantes. Infere-se risco à garantia da Segurança Alimentar e Nutricional, com fortes indícios de Insegurança Alimentar e Nutricional.

Palavras-chave: População Tradicional; Saneamento Básico; Saúde.

Introdução

Os quilombolas são grupos étnico-raciais formados segundo critérios de autoatribuição, que possuem trajetória histórica própria e são dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida (BRASIL, 2003). Eles integram as populações tradicionais, as quais no Brasil possuem três marcos legais: a Constituição Brasileira (BRASIL, 1988), a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT) e a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN) (BRASIL, 2007).

No estado da Bahia, há no entorno da Baía de Todos os Santos, mais precisamente na zona rural de Cachoeira, região do Recôncavo da Bahia, 14 comunidades quilombolas, que integram uma área de conservação ambiental. Os quilombolas desta região (através de observação e experimentação) desenvolveram suas próprias estratégias de sobrevivência e detêm um extenso e minucioso conhecimento sobre os processos naturais que ordenam o meio ambiente local (CAMILO, 2017).

Essas comunidades apresentam uma organização social (núcleo de turismo, mariscagem e ostreicultura), porém vivenciam impactos negativos sobre seu território, especialmente a falta de esgotamento sanitário e a contaminação microbiológica de espécies de cultivo na área estuarina (CAMILO, 2017; FREITAS et al., 2014).

Segundo BARROS E BARBIERRI (2012) E DOI et al., (2012) a contaminação de ambientes estuarinos dá-se de diversas maneiras, principalmente pelo lançamento de efluentes domésticos no solo, levando micro-organismos patogênicos para a água, podendo causar riscos à saúde pública e ao ecossistema de modo geral, afetando a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) dos moradores destas comunidades.

Frente à problemática e os fatores que podem afetar a garantia da SAN, o presente trabalho objetivou avaliar os aspectos socioeconômicos, de saneamento básico e a Esta pesquisa foi financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

Trabalhos Apresentados

qualidade da água estuarina em uma comunidade quilombola que integra a Reserva Extrativista (RESEX) Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil).

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em duas etapas, no período de junho de 2014 a dezembro de 2015, na comunidade quilombola Engenho da Ponte, que é composta por 26 domicílios e é banhada pelas águas do Rio Engenho da Ponte.

A primeira etapa do estudo compreendeu a aplicação de uma entrevista semiestruturada, contendo questões relacionadas com o perfil socioeconômico das famílias e de infraestrutura da comunidade. Na segunda etapa foi realizada coleta de água do rio Engenho da Ponte em cinco pontos demarcados, nos períodos seco e chuvoso e foram aferidos os parâmetros abióticos da água (temperatura e salinidade) utilizando equipamento multiparâmetro AKSO AK88 e pluviosidade obtida no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

A aplicação do questionário foi antecedida de estudo piloto. Os entrevistados foram os responsáveis por cada unidade domiciliar, os quais, concordaram com a entrevista através da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme determina a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CAAE número 09931612.6.0000.0056) (BRASIL, 2012).

A coleta da água foi precedida pelo georreferenciamento da área e demarcação dos pontos de coleta. Foram realizadas quinze coletas durante o período do estudo, sendo sete na estação chuvosa e oito na estação seca. Coletou-se 500 mL de água com frascos previamente esterilizados que em seguida foram acondicionadas em caixas isotérmicas e foram transportadas para o laboratório de Microbiologia do Complexo Multidisciplinar de Estudos e Pesquisa em Saúde da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, onde foram imediatamente analisadas. Todas as amostras de água foram coletadas mediante licença de legislação vigente do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2016) (nº 42081-1).

Foi realizada contagem de coliformes totais e termotolerantes pela Técnica de Fermentação em Tubos Múltiplos a qual determina o Número Mais Provável - NMP 100 mL⁻¹ de bactérias do grupo dos coliformes (APHA, 2005). Estatística descritiva (médias e desvio padrão) foi utilizada para descrever as variáveis quantitativas. Utilizou-se o teste *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* para verificar a normalidade (intervalo de confiança de 95%). Variáveis que não apresentaram distribuição normal (dados microbiológicos da água) foram expressos em log NMP.g⁻¹. Para determinar estação seca e chuvosa foi calculado o tercil e estabeleceu-se o 2º tercil para a distribuição estacional. Todos os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel 2007 (MICROSOFT EXCEL, 2010).

Resultados e Discussão

Participaram do estudo 23 domicílios (88,5%), no qual destes 65,2% são chefiados por mulheres (15), sendo este dado característico da atual realidade brasileira com número maior de mulheres chefes de família (IBGE, 2010). O nível de escolaridade encontrou-se em concordância com o da maioria da população, sendo que 56,5% dos entrevistados possuíam baixa escolaridade (ensino fundamental incompleto com menos de três anos de estudo).

Os achados neste estudo corroboram com SILVA et al. (2008) que citaram o analfabetismo em comunidades quilombolas como estando diretamente associado a causa de Insegurança Alimentar e Nutricional (ISAN) e a outros fatores como marginalidade, baixa renda, aumento de doenças e seleção e produção dos alimentos afetando a SAN.

Quanto a renda das famílias entrevistadas 11 (55,0%), relataram ter renda menor que um salário mínimo (SM) e 9 (45,0%) tinham renda mensal entre um e dois SM, sendo cerca de 70% desta renda composta por benefícios sociais principalmente o Programa Bolsa Família (PBF). Este percentual baixo indica riscos a SAN da comunidade, uma vez que um dos principais objetivos do PBF é a erradicação da pobreza por meio da transferência de

Trabalhos Apresentados

renda, além de seu recebimento estar condicionado ao cumprimento de compromissos na área social (saúde, educação e assistência social) (KOPRUSZYNSKI; COSTA, 2016).

Quanto ao tipo de moradia 100,0% das famílias quilombolas entrevistadas (n=23) possuíam casa de taipa de mão (Figura 1), sendo esta condição também um risco de ISAN para a população quilombola pesquisada neste estudo (PANIGASSI et al., 2008). O descarte do lixo também foi outro item avaliado e foram verificados que em 100,0% dos domicílios o lixo é queimado ou enterrado ao redor da casa (Figura 1). Segundo BRASIL (2014) a ausência de coleta de lixo coloca esta comunidade em situação de vulnerabilidade e a expõe a doenças, logo comprometendo a SAN da população.

Figura 1. Tipo de habitação e descarte do lixo domiciliar na Comunidade Engenho da Ponte, Cachoeira, Bahia, Brasil, 2016.



Fonte: Acervo do projeto

Foi relatado pelas famílias que a distribuição da água na referida comunidade acontece por meio da rede pública, entretanto foi observado que a canalização não chega à parte interna dos domicílios e por isso a água é armazenada em recipientes impróprios, tendo como consequência a presença de contaminantes microbiológicos na água como observado por Camilo et al. (2016) em estudos realizados na mesma comunidade. Sousa et al., (2013) citaram que a água é um direito fundamental à vida, garantido em uma das diretrizes da SAN e, portanto, sua qualidade e abastecimento são necessários, principalmente em comunidades quilombolas.

Verificou-se que em 91,3% dos domicílios a forma predominante de esgotamento sanitário era a céu aberto, corroborando com BRASIL (2014), que associaram o saneamento básico com os altos índices de internação por diarreias, que podem levar a desnutrição e consequentemente afetar a SAN, fato este que evidencia risco de ISAN na comunidade estudada.

Os achados relacionados aos fatores abióticos da água foram à temperatura que variou de 26,6 a 33,4°C (média $30,4 \pm 1,5^\circ\text{C}$), sendo estes dados característicos de regiões de clima tropical úmido. Quanto a salinidade variou entre 19,0 a 34,4 UPS (média $25,3 \pm 3,1$ UPS), classificando esta água como salobra (0,5 a 30 UPS de salinidade) (BRASIL, 2005) e a pluviosidade variou de 8,3 a 427,3 mm (média $99,3 \pm 110,2$ mm).

Os achados neste estudo corroboram com Freitas et al. (2016) que realizaram trabalhos na mesma área de estudo. A qualidade da água está associada a fatores diversos que podem comprometer o curso d'água, dentre eles o lançamento de efluentes e esgotos domésticos, sendo estes um grave problema para a saúde do meio ambiente.

A contagem de coliformes totais em ambos os períodos variou de 0,88 a 1,64 log NMP.100mL⁻¹, entretanto a maior contagem de densidade microbiana foi encontrada nos pontos de coleta designados 1 e 3 (relação média geométrica e percentil 90%). A densidade de coliformes termotolerantes neste estudo variou de 0,72 a 1,55 log NMP.100 ml⁻¹. Todos os valores encontraram-se dentro do permitido pela legislação CONAMA (BRASIL, 2005)

Trabalhos Apresentados

(1,63 log NMP.100 ml⁻¹), entretanto quando avaliado o percentil 90%, os pontos 1, 2 e 3 possuíam valores acima do permitido no período chuvoso (1,94 log NMP.100 ml⁻¹).

Salienta-se que os valores acima do esperado nestes pontos podem estar relacionados com a proximidade dos locais de coleta dos domicílios, uma vez que há ausência de esgotamento sanitário e despejo de efluentes sem tratamento diretamente no solo por parte da comunidade estudada. Além disso, ocorre lixiviação de efluentes para água em maior frequência em períodos chuvosos, tornando-se a principal causa de contaminação dos cursos d'água. Estes dados podem desencadear agravos à saúde da população quilombola que reside na comunidade, já que a água neste local é uma fonte de recreação e cultivo de espécies para alimentação.

Conclusão

Os achados neste estudo permite-nos inferir que existe risco a garantia da SAN na comunidade quilombola estudada, com fortes indícios de ISAN. Desta maneira, ressalta-se que há necessidade de implementação de Políticas Públicas voltadas para saneamento básico, escolaridade, assistência social, além de programas de monitoramento ambiental da água estuarina e intervenções educativas para a população, visando oportunizar autonomia e melhorias na qualidade de vida e, conseqüentemente, assegurar a garantia da SAN e a qualidade de vida desta comunidade quilombola.

Referências Bibliográficas

APHA. American Public Health Association *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19th ed. **American Public Health Association**; American Water Works Association; Water Environment Federation: Washington (2005).

BARROS, D.; BARBIERI, E. Análise da ocorrência de metais: Ni, Zn, Cu, Pb e Cd em ostras (*Crassostrea Brasiliiana*) e sedimentos coletados no Estuário de Cananéia, SP (Brasil). **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 635-642, 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília/DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Decreto nº. 4.887, de 20 de novembro de 2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 nov. 2003.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 18.03.2005. Brasília, DF. p 58-63. 2005.

BRASIL. Decreto nº. 6. 040, de 7 de fevereiro de 2007. Instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 fev. 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: **Diário Oficial da União**; 2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **Combate à Fome Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate**. 1. ed. Brasília: Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação, 2014.

Trabalhos Apresentados

CAMILO, V.M.A.; FREITAS, F.; NEIVA, G. S.; SILVA, I. M. M.; COSTA, T. S. Processamento artesanal de sururu (*Mytella guyanensis*) pelas marisqueiras da RESEX Baía do Iguape: avaliação da qualidade antes e após intervenção educativa. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**. v.6, n.4, p.34-42, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22239/2317-269X.00825>>.

CAMILO, V.M.A. et al. Segurança Alimentar e Nutricional e Conservação: Uma abordagem no Contexto de uma Reserva Extrativista Marinha no Nordeste do Brasil. **Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)**, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

DOI, S.A.; COLLAÇO, F. L.; STURARO, L. G. R. BARBIERI, E. Efeito do chumbo em nível de oxigênio e amônia no camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) em relação à salinidade. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 594-60, 2012.

FREITAS, F.; CRUZ, E.S; SILVA, I. M. M.; NEIVA, G. S.; SANTANA, J. M.; MENDONÇA, F. S. Microbiological quality of the mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*) in Iguape Bay Marine Extractive Reserve, Bahia, Brazil. In: 24th **Internacional ICFMH Conference**, Nantes, France. *Anais...*Nantes, 2014. p. 478, 2014.

FREITAS, F.; NEIVA, G. S.; CRUZ, E.S; SANTANA, J. M.; SILVA, I. M. M.; MENDONÇA, F. S. Qualidade microbiológica e fatores ambientais de áreas estuarinas da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape (Bahia) destinadas ao cultivo de ostras nativas. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522016153707>>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2008/2009**. Rio de Janeiro, p. 282. 2010.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Documento Final de Caracterização da Unidade Reserva Extrativista Baía do Iguape**, Brasília. 2016.

KOPRUSZYNSKI, C. P.; COSTA, V. M. H. M.. Programas de transferência condicionada de renda e segurança alimentar e nutricional. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.23, n.esp., p.996-1007, dez., 2016.

Microsoft Office Excel. Version 14.0. [S.l.: s.n.], 2010. 1 CD-ROM.

PANIGASSI, G.; SEGALL-CORRÊA, A. M.; MARIN-LEÓN, L.; PÉREZ-ESCAMILLA, R., SAMPAIO, M. F. A.; MARANHA, L. K. Insegurança alimentar como indicador de iniquidade: análise de inquérito populacional. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 24, n. 10, p. 2376– 384, 2008.

SILVA, D. O; GUERRERO, A. F. H; GUERRERO, C. H.; TOLEDO, L. M. A rede de causalidade da insegurança alimentar e nutricional de comunidades quilombolas com a construção da rodovia BR-163, Pará, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 21: p.83-97, 2008.

SOUSA, L. M.; MARTINS, K. A.;CORDEIRO, M. M.;MONEGO, E. T.;SILVA, S. U. ALEXANDRE, V. P. Alimentação escolar nas comunidades quilombolas: desafios e potencialidades. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, p. 987-992, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Edileide Santana da Cruz, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agrícola. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro

Trabalhos Apresentados

de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Rua Rui Barbosa, 710, Campus
Universitário, Cruz das Almas/BA. CEP: 44380-000. *edileidesantana1989@gmail.com



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

**ALIMENTAÇÃO COLETIVA:
PRODUÇÃO, SEGURANÇA E VIGILÂNCIA**



ALERGÊNICOS EM ESTABELECIMENTOS DE ALIMENTAÇÃO: INSEGURANÇA OU EXCLUSÃO?

ALLERGENS IN FOOD ESTABLISHMENTS: INSECURITY OR EXCLUSION?

Andreza Santos Marnet, Emanuele Oliveira Cerqueira Amorim, Juliana Serio
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campos São Cristóvão, Curso
Superior de Tecnologia em Alimento

Resumo

Alergia alimentar é uma reação manifestada pelo sistema imunológico após a ingestão de determinado alimento. No Brasil, a legislação vigente não contempla a obrigatoriedade de informações sobre ingredientes alergênicos em serviços de alimentação. Tendo em vista a gravidade da alergia alimentar, este trabalho teve como objetivo coletar dados sobre o fornecimento de informações acerca da presença de ingredientes alergênicos em alimentos comercializados em dois *shoppings centers* de Aracaju/SE. Dos dezesseis estabelecimentos visitados, observou-se que nenhum possuía cardápio de bancada e apenas 31,25 % deles possuía menu com os ingredientes do alimento, dos quais, nenhuma continha informações sobre a presença de produtos alergênicos. A falta desse tipo de informação pode trazer danos ao consumidor, desde um possível desconforto até o óbito.

Palavras-chave: Alergia alimentar. Serviços de alimentação. Alergênicos.

Introdução

Alergias alimentares são um conjunto de reações provenientes da ingestão de um determinado tipo de alimento, as quais têm uma origem imunológica específica dependendo do organismo de cada indivíduo. O tipo de reação pode variar de pessoa para pessoa, podendo se apresentar de maneira mais leve ou de maneiras mais graves. Aproximadamente 170 alimentos são descritos como alérgicos, no entanto, cerca de 90 % dos casos de alergia são registrados pelo consumo de ovos, leite, peixe, crustáceos, castanhas, amendoim, trigo e soja (ASBAI, 2017; BRASIL, 2017; PATEL; VOLCHECK, 2015). Informações sobre ingredientes de cunho alérgico em alimentos contribuem para preservação da saúde da população desde que essa informação seja passada ao consumidor de maneira clara e objetiva, evitando assim casos frequentes de alergias alimentares (ANVISA, 2015).

O conhecimento da existência de algum tipo de alergia a alimentos tem se tornado mais comum. Estima-se que 40% da população possui alguma restrição. Muitas vezes esse tipo de alergia só aparece na vida adulta e a única solução é evitar os alimentos que causam as reações. Porém, torna-se difícil para quem tem essa condição comer fora de casa, por isso que é preciso tomar cuidado com os alimentos alergênicos nos restaurantes, que na grande maioria de vezes não informa a existência desses alimentos.

Desta forma, é importante que os restaurantes se preocupem em oferecer aos seus clientes um cardápio explicativo dos ingredientes que compõem cada um dos pratos.

Além disso, que esteja claro aos consumidores todos os alergênicos que são manipulados no local, pois uma simples contaminação cruzada é suficiente para causar alergia.

Nos Estados Unidos são registradas, por ano, cerca de 30.000 emergências domiciliares, 2.000 hospitalizações e 150 mortes decorrentes de alergias alimentares, em que as pessoas mais afetadas são as imunodeprimidas, que são as crianças, idosos e pessoas que já têm algum tipo de doença imunológica (ANVISA, 2017).

Desde 2014 é determinado pela legislação europeia, que a presença de alergênicos deve ser informada, não se limitando apenas aos alimentos pré-embalados, e as regras são aplicáveis “a todos os gêneros alimentícios destinados ao consumidor final, incluindo os que são fornecidos por estabelecimentos de alimentação coletiva e os que se destinam a ser

Trabalhos Apresentados

fornecidos a esses estabelecimentos - Regulamento EU n. 1169/2011, de 25 de Outubro de 2011.

Observando a necessidade de uma padronização para trazer segurança ao consumidor, em 2015 entrou em vigor a resolução RDC nº 26/2015, da ANVISA, que estabelece os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares, contudo não inclui restaurantes, bares, lanchonetes e afins. Diante dos fatos mencionados, é de suma importância pensarmos na inclusão destes estabelecimentos, assim como a aplicação e a fiscalização correta da norma de rotulagem para alimentos que possuem ingredientes alergênicos, evitando assim a exposição ao risco de casos alérgicos graves ou não em consumidores (FARIAS et al., 2017; TONKIN et al., 2016).

Tendo em vista a gravidade da alergia alimentar, bem como o elevado número de pessoas que fazem refeições fora de casa, este trabalho teve como objetivo coletar dados sobre o fornecimento de informações acerca da presença de ingredientes alergênicos em alimentos comercializados em estabelecimentos instalados nos principais *shoppings centers* da cidade de Aracaju/Sergipe.

Material e Métodos

A pesquisa de campo foi realizada entre os dias 13 e 20 de novembro de 2018, através de observação *in loco*. Foram visitados dezesseis estabelecimentos que comercializam refeições em dois *shoppings centers* da cidade de Aracaju/Sergipe e, através da observação do menu de bancada e/ou do cardápio, foram coletados dados sobre o fornecimento de informações acerca da presença de ingredientes alergênicos nos alimentos comercializados.

Os estabelecimentos visitados comercializavam produtos alimentícios de diferentes tipos (doces, salgados, cozinha oriental e comidas típicas regionais). Por se tratar de um trabalho baseado na observação, sem envolvimento de terceiros, não foi necessária a carta de anuência por parte do estabelecimento.

Resultados e Discussão

Observou-se que nenhum dos estabelecimentos visitados disponibilizava cardápio de bancada com informações sobre os ingredientes contidos nos pratos. Com relação ao menu, apenas cinco (31,25 %) estabelecimentos o disponibilizavam, fornecendo informações sobre os ingredientes usados nos pratos. Apesar de indicar os ingredientes utilizados na preparação dos pratos, o menu não apresentava informações sobre a presença de produtos alergênicos.

O fato da legislação brasileira vigente, referente à rotulagem dos principais alimentos que causam alergias alimentares, ser restrita aos alimentos embalados na ausência dos consumidores (inclusive aqueles destinados exclusivamente ao processamento industrial e os destinados aos serviços de alimentação), pode acarretar insegurança na oferta de alimentos em estabelecimentos como restaurantes, bares, lanchonetes, quiosques e afins. Nesses locais, na maioria das vezes, a informação quanto à presença de ingredientes alérgicos é cedida apenas por funcionário quando há indagação por parte dos consumidores.

Essa situação é bastante preocupante, uma vez que tem crescido o número de pessoas que sofrem de alergia alimentar, problema que não pode ser ignorado em decorrência da sua gravidade, do seu impacto negativo na qualidade de vida das pessoas afetadas e de suas consequências em termos de saúde pública.

Entendemos a dificuldade em criar placas com todos os ingredientes presentes em cada prato, uma alternativa viável seria informar os pratos que possuem algum alimento que possa causar reação alérgica, e/ou separá-los em ilhas distintas dos demais. Existindo ainda, uma opção de um cardápio para alérgicos.

Na Europa, a legislação determina, desde dezembro de 2014, que o dever de informar sobre a presença de alergênicos não se limita aos alimentos pré-embalados, e, são aplicáveis “a todos os gêneros alimentícios destinados ao consumidor final, incluindo os que

Trabalhos Apresentados

são fornecidos por estabelecimentos de alimentação coletiva e os que se destinam a ser fornecidos a esses estabelecimentos”.

Chaddad (2017), menciona pesquisas sobre esta questão na Europa, tendo como achados dados sobre a percepção de consumidores frente às informações necessárias para alérgicos.

A pesquisa conduzida pela Royal Society for Public Health (RSPH) 6 meses após a entrada em vigor da resolução em questão mostrou que, dos 65 estabelecimentos visitados, mais da metade (54%) não era capaz de informar sobre a presença de um dos alimentos mais alergênicos na refeição – e não havia um sistema de registro das informações sobre alergênicos em 4/5 dos estabelecimentos.

Por sua vez, a Food Allergy Training Consultancy (FATC) conduziu uma pesquisa online visando apurar sobre as experiências de alérgicos alimentares, celíacos e intolerantes 10 meses após a entrada em vigor da Resolução 1169/2011. Como resultado, apontou-se que, dos 23 alérgicos alimentares que participaram da pesquisa, 36% acharam as informações sobre alergênicos confusas, sendo que 21% identificaram informações conflitantes e 35% apontaram erros nas informações sobre alergênicos.

A pesquisa realizada pela Food Standards Agency (FSA) em 2016, em conjunto com uma associação de pacientes, a Allergy UK, por meio da qual se identificou que, muito embora tenha havido reconhecida melhora na transmissão de informações sobre alergênicos, ¼ dos mais de 1500 participantes indicou a ocorrência de reações alérgicas ao comer em restaurantes.

Ressaltamos ainda que o número de diagnósticos de pessoas que sofrem de alergia alimentar e intolerâncias aumentou na última década, o que deixa claro que não é algo que pode ser ignorado no ambiente de negócios. Alergias podem ser fatais e é por isso que é vital para os negócios relacionados à alimentação fornecer aos consumidores informações nas quais eles possam confiar. E a única forma de transmitir segurança e confiabilidade seria adotando procedimentos que possam, de fato, resultar na precisão e consistência da informação que é prestada ao consumidor, o que demanda treinamento, registros, processos e validação permanente.

Conclusão

O fornecimento de informações referentes à presença de ingredientes alergênicos em alimentos constitui tema de extrema importância para as empresas de alimentos e para a sociedade como um todo. O estudo realizado aponta a necessidade de tornar mais seguro o consumo de alimentos por pessoas que possuam algum tipo de alergia alimentar. Isso pode ser alcançado estendendo-se a obrigatoriedade da indicação de ingredientes alérgicos para alimentos preparados em serviços de alimentação, visto que o número de pessoas que realizam refeições fora de casa tem crescido significativamente.

No Brasil, infelizmente, ainda temos poucas referências sobre o tema.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALERGIAS E IMUNOLOGIA. **Requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares.** Disponível em : http://www.asbai.org.br/imageBank/ROTULOS-RDC_26_2015.pdf Acesso em: 20 dez.2018
BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Perguntas e respostas: **rotulagem de alimentos alergênicos.** Brasília: ANVISA, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 26, de 02 de julho de 2015.**

CHADDAD, M. C. C. **Controle de alergênicos em restaurantes: um bem necessário.** 24 de fevereiro de 2017. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/controle-de-alergenicos-em-restaurantes/>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

Trabalhos Apresentados

FARIAS, T. A. L.; NASCIMENTO, I. R. S.; OLIVEIRA, K. L.; XIMENES, G. N. C.; CAMPOS, J. M.; CORTEZ, N. M. S. Rotulagem de derivados lácteos frente as novas legislações da ANVISA. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 1, p. 106-109, 2017.

PATEL, B. Y.; VOLCHECK, G. W. Food allergy: common causes, diagnosis, and treatment. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 90, n. 10, p. 1411-1419, 2015.

TONKIN, E.; COVENEY, J.; MEYER, S. B.; WILSON, A. M.; WEBB, T. Managing uncertainty about food risks - consumer use of food labelling. **Appetite**, v. 107, p. 242-252, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Juliana Serio, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campus São Cristóvão, juserio@hotmail.com

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM RESTAURANTES DE UMA REDE DE SUPERMERCADOS

ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF GOOD PRACTICES IN RESTAURANTS OF A NETWORK OF SUPERMARKETS

Mônica Batista Gomes¹; Daniele Souza de Oliveira¹; Tereza Cristina Alves Gomes¹; Jéssika Luma Nunes de Oliveira Serpa²; Milena Lidiane Bomfim de Melo Oberg^{*1}.

¹ Centro Universitário Estácio do Ceará, Unidade *Via Corpvs*, Curso de Nutrição, Fortaleza, Ceará, Brasil.

² Supermercados Super do Povo Ltda, Fortaleza-CE, Brasil.

*milenalbm@hotmail.com

Resumo

O objetivo do estudo foi analisar a implementação das boas práticas em restaurantes de uma rede de supermercados. Foi realizado em setembro de 2018, em três restaurantes situados em uma rede de supermercados de Fortaleza-CE. Para avaliação das boas práticas, foi utilizada a lista de verificação da Portaria Nº 31/2005, da Secretaria Municipal da Saúde, baseada na Resolução RDC Nº 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Na ocasião, foram identificadas não conformidades nas edificações, manipuladores e exposição do alimento preparado, mas ainda assim, dois restaurantes foram classificados em grupo 1, correspondendo 76-100% de atendimento às boas práticas. Contudo, os restaurantes apresentaram um alto percentual de adequação, indicando que os riscos de contaminação dos alimentos estavam controlados.

Palavras-chave: alimentação coletiva, risco, saúde.

Introdução

Diante das constantes modificações nos padrões sociais e na crescente falta de tempo no preparo dos alimentos, o aumento da aglomeração de pessoas em centros urbanos alterou o grau de exigência no ramo alimentício, uma vez que, para que haja uma permanência do negócio dentro do mercado, é necessária a garantia de disponibilizar produtos e serviços com qualidade. Nesse cenário, qualidade, prática e avaliação, são itens que passam a assumir aspectos pertinentes na construção de serviços que buscam alcançar o sucesso necessário à sobrevivência do negócio.

Desta forma, a qualidade do alimento produzido deixou de ser um diferencial do estabelecimento para se tornar primordial na produção e comercialização alimentícia (ZIMMERMANN; MESQUITA, 2016). Uma das maneiras para que se alcance um alto padrão de qualidade é a implementação das Boas Práticas, composta por diretrizes usadas para o correto manuseio de alimentos, de modo a minimizar os riscos de contaminação e possíveis agravos à saúde dos consumidores, como as doenças transmitidas por alimentos.

Contudo, o controle de qualidade necessita de monitoramento contínuo, compreendendo o atendimento a exigências que englobam desde as edificações e instalações, a rígida higiene pessoal dos manipuladores, do ambiente de trabalho, dos alimentos, equipamentos e utensílios utilizados, até a descrição detalhada dos procedimentos aplicados na Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) (CONZATTI; ADAMI; FACINNA, 2018). No tocante ao atendimento a estas exigências, os serviços de alimentação devem adotar as boas práticas, seguindo as diretrizes determinadas na legislação Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº. 216, de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde (ANVISA/MS) (BRASIL, 2004).

Sendo assim, à implantação e implementação das Boas Práticas, visam a máxima redução dos riscos, proporcionando alimentos inócuos, além de potencializar o processo produtivo, criando um ambiente de trabalho mais dinâmico (MESSIAS et al., 2013).

Trabalhos Apresentados

Portanto, o presente estudo analisou a implementação das boas práticas em restaurantes de uma Rede de Supermercados, em Fortaleza-Ceará.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo e observacional, realizado em uma rede de supermercados, situados em Fortaleza-Ceará, no mês de setembro de 2018. A rede de supermercados possui seis sedes e destas, três foram selecionadas por possuírem restaurantes do tipo *self-service*, locais em que a pesquisa foi realizada. Para avaliação das boas práticas, foi utilizada a lista de verificação da Portaria Nº 31/2005, da Secretaria Municipal da Saúde, baseada na Resolução RDC Nº 216/2004 – ANVISA/MS, aplicada uma vez em cada estabelecimento, no horário de funcionamento, através da observação direta. O referido instrumento de pesquisa inclui 12 categorias, sendo elas: edificação, instalações, móveis e utensílios (17 itens); higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios (7 itens); controle integrado de vetores e pragas (3 itens); abastecimento de água (4 itens); manejo dos resíduos (3 itens); manipuladores (8 itens); matérias-primas, ingredientes e embalagens (6 itens); preparo do alimento (20 itens); armazenamento e transporte do alimento preparado (3 itens); exposição ao consumo do alimento preparado (7 itens); documentação e registro (10 itens) e Responsabilidade técnica (1 item), totalizando 89 itens. A coleta dos dados foi realizada mediante aprovação e preenchimento do Termo de Anuência, assinado pela Responsável Técnica da empresa, atendendo aos aspectos éticos. Os restaurantes foram identificados por números - 1, 2 e 3 e, após análise dos resultados, foram classificados quanto ao atendimento as boas práticas, de acordo com a Portaria Nº 31/2005, em: grupo 1 (76 a 100%), grupo 2 (51 a 75%) e grupo 3 (0 a 50%). Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva simples (média e porcentagem), com apresentação dos resultados em tabelas de frequência.

Resultados e Discussão

A avaliação das boas práticas possibilitou a visualização dos pontos positivos e algumas fragilidades dos serviços de alimentação como apresentados nas tabelas 1 e 2. Dois restaurantes foram classificados no grupo 1 e um, no grupo 2 (tabela 1).

Tabela 1 – Média geral de adequação as boas práticas e a classificação dos restaurantes de uma rede de supermercados, em Fortaleza-CE, 2018.

Restaurantes	% de Adequação	Classificação
1	74%	Grupo 2
2	80%	Grupo 1
3	76%	Grupo 1

Legenda: grupo 1 (76 a 100%), grupo 2 (51 a 75%) e grupo 3 (0 a 50%), de atendimento às boas práticas.

Fonte: elaborado pelos autores.

Ao realizar a associação das não conformidades nos três restaurantes, podemos perceber a fragilidade da implementação das boas práticas na categoria edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, que no Restaurante 1 apresentou 47,1% de respostas em não conformidade, no Restaurante 2, teve 17,6% e no Restaurante 3 um valor de 35,3%, na categoria manipuladores. Os três restaurantes apresentaram um total de 37,5% de inadequações. Quanto a categoria exposição ao consumo do alimento preparado, foi observado que 42,9% dos três restaurantes, apresentaram não conformidades relacionados às boas práticas (Tabela 2).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 – Percentual de adequação às boas práticas dos restaurantes de uma rede de supermercados, em Fortaleza-CE, 2018.

CATEGORIAS	RESTAURANTES		
	1 (%)	2 (%)	3 (%)
1. Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios	53	82	65
2. Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	71	71	86
3. Controle integrado de vetores e pragas	67	100	67
4. Abastecimento de água	100	100	100
5. Manejo dos resíduos	100	100	100
6. Manipuladores	62	62	62
7. Matérias-primas, ingredientes e embalagens	67	83	83
8. Preparação do alimento	100	100	80
9. Armazenamento e transporte do alimento preparado	100	100	100
10. Exposição ao consumo do alimento preparado	71	57	72
11. Documentação e registro	100	100	100
12. Responsáveis técnicos	100	100	100

Fonte: elaborado pelos autores

Quanto as não conformidades presentes nos restaurantes em relação as instalações, foi observado que os serviços de alimentação não estavam equipados com lavatórios exclusivos na área de manipulação para higiene das mãos. De acordo com o estudo de Borjes et al. (2017) a ausência de lavatórios de uso exclusivo para o manipulador pode ser um fator determinante para a contaminação dos alimentos. Em outro estudo feito por Nascimento e Queiroz (2017), foi verificada a importância da lavagem das mãos com o objetivo de evitar as infecções relacionada à saúde e como método de garantia da segurança dos alimentos, fazendo-se necessária uma estrutura física apropriada para uma boa execução dessa higienização.

Em relação as não conformidades identificadas nos manipuladores, estas se referem à falta de uniformes conservados, bem como hábitos inapropriados durante o desempenho das atividades, como coceira, mão no nariz, falta de lavagem das mãos, dentre outras. Nesse contexto, Pittelkow e Bittelo (2014) e, Fiorense et al. (2014), afirmaram que os manipuladores podem ser portadores de vários microrganismos patogênicos, capazes de contaminar os alimentos, durante a realização de suas atividades referentes a manipulação e preparo. Além disso, o uso de uniformes não conservados favorece a contaminação do produto, visto que o uso do uniforme, em perfeito estado de conservação, contribui para uma produção segura (RIGODANZO, 2016).

No estudo realizado por Messias et al. (2013), o funcionário responsável pelo recebimento de dinheiro também manipulava alimentos. Esta mesma situação também foi observada no Restaurante 3, objeto deste estudo. Vale ressaltar que a manipulação simultânea de alimentos e dinheiro é proibida, sendo imprescindível que haja em todo estabelecimento comercial de alimentos um funcionário exclusivo para manipular dinheiro, do contrário, será tornar um meio bastante propício à contaminação dos alimentos (RODRIGUES et al., 2017).

Outro ponto observado ainda em relação à categoria de manipuladores de alimentos, se refere a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Os manipuladores dos restaurantes 1 e 2, pouco se apropriavam da importância da utilização desses EPI para

Trabalhos Apresentados

realização de suas funções. Tal situação também foi observada no estudo de Oliveira et al. (2016), onde a falta de informação e conhecimento dos profissionais colaboravam para a situação de exposição e a propagação das doenças transmitidas por alimentos (DTA). O uso de EPI como as luvas, por exemplo, tem a função de evitar o contato com a umidade e/ou produto químico, bem como a retirada de alimentos das câmaras frias ou refrigeradores sem que ocorram acidentes; higienização de utensílios sem contaminação e; limpeza da unidade de alimentação em geral (SCHNEIDER e STRASBURG, 2015).

Portanto, o planejamento e a supervisão do responsável técnico na realização das boas práticas são de extrema importância no processo de produção de alimentos seguros, livres de contaminações, com a finalidade de minimizar ou evitar os riscos, promovendo à saúde.

Conclusão

Conclui-se que os restaurantes avaliados quanto à implementação das boas práticas, devem se adequar às legislações pertinentes, tendo em vista as não conformidades observadas. E, mesmo aqueles que foram classificados no grupo 1, ainda apresentaram não conformidades que podem expor ao risco a qualidade dos alimentos e como consequência, o agravamento à saúde dos consumidores.

Diante do exposto, conclui-se que estabelecimentos que fornecem refeições para grandes públicos são regidos por processos complexos e necessitam de profissionais capacitados para um funcionamento ordenado. Em vista disso, a contínua verificação das boas práticas, possibilita a implementação de medidas de saúde para melhorar a qualidade do serviço ofertado.

Referências

BORJES, L. C.; FRANZ, A.; HANAUE, T. E. S. Condições Física e Estruturais da Área de Preparo e Distribuição de Refeições em Restaurante por peso do centro do Município de Chapeco-SC. **Revista da UNIFEBE**, Brusque, v. 1, n. 22, p. 37-54, set./dez., 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas de Serviços de Alimentação**. Brasília, 2004.

CONZATTI, S.; ADAMI, F. S.; FASSINA, P. Monitoramento do tempo e temperatura de refeições transportadas de uma unidade de alimentação e nutrição. **Revista UNINGÁ**, Maringá, n. 24, n. 1, p. 7-12, out./dez., 2018.

FIGLIARELLI, M.; SANDRI, J. P.; SANTOS, C. C. M.; PAGE, H. T.; CRUZ, M. R. Treinamento dos manipuladores de alimentos e responsabilidade sobre a saúde pública dos comensais. **Revista Extendere**, Rio Grande do Norte, v. 2, n. 2, p. 28-44, jul./dez., 2014.

MESSIAS, G. M.; REIS, M. E. R.; SOARES, L. P.; FERNANDES, N. M.; DUARTE, E. S. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de restaurantes do tipo self-service e do conhecimento dos manipuladores de alimentos quanto à segurança do alimento na cidade do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 17, p.73-88, 2013.

NASCIMENTO, F. C.; QUEIROZ, V. V. Qualidade microbiológica das mãos de manipuladores de alimento em um restaurante de Brasília-DF. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, Goiás, v. 6, n. 2, p. 109-115, jul./dez., 2017.

OLIVEIRA, J. M.; CARVALHO, M.; OLIVEIRA, C.; PIMENTEL, C.; LIMA, R. Condições higiênico-sanitárias de unidades produtoras de refeições comerciais localizadas no entorno da Universidade Federal de Sergipe. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 897-903, dez., 2016.

Trabalhos Apresentados

PITTELKOW, A.; BITELLO, A. R. A higienização de manipuladores de uma unidade de alimentação e nutrição (UAN). **Revista Destaques Acadêmicos**, Rio Grande do Sul, v. 6, n. 3, p. 22-27, dez, 2014.

RIGODANZO, S. I.; MOURA, F. A.; BRASIL, C. C. B.; SILVEIRA, J. T. Avaliação das boas práticas de manipuladores, responsabilidades, documentação e registro em cozinhas escolares de Itaqui-RS. **Revista de Ciencia y Tecnología**, Posadas, n. 26, p. 53-59, dez., 2016.

RODRIGUES, S. P. L.; SANTOS, D. F. C.; SANTOS, M. A. O.; CARVALHO, M. G. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de restaurantes orientais (japones e chinês) em Aracaju. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 11, n. 3, p. 289-306, jul./set., 2017.

SCHNEIDER, N.; STRASBURG, V. J. Avaliação de condições ergonômicas em trabalhos realizados em restaurantes universitários. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 900-910, set., 2015.

ZIMMERMANN, A. M.; MESQUITA, M. O. Campanha resto zero em restaurante universitário. **Disciplinarum Scientia Saúde**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 115-125, dez., 2016.

Autor a ser contatado: Milena Lidiane Bomfim de Melo Oberg, Docente do Curso de Nutrição, do Centro Universitário Estácio do Ceará - Rua Eliseu Uchoa Becco, 600, Fortaleza-CE. milenalbm@hotmail.com

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES MICROBIOLÓGICAS DE TÁBUAS DE CORTE UTILIZADAS NA PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PARAIPABA – CE

ANALYSIS OF MICROBIOLOGICAL CONDITIONS OF CUTTING TABLETS USED IN THE FOODS PREPARATION IN PUBLIC SCHOOLS OF THE MUNICIPALITY OF PARAIPABA - CE

Fabricia da Silva Lima^{1*}, Samara Rodrigues Pereira¹, Danielle Alves da Silva Rios¹

¹ Discente do Centro Universitário Estácio do Ceará, Unidade *Via Corvus*, Curso de Nutrição, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Resumo

É durante o processamento de alimentos que aumentam as chances de contaminação, por isso é importante manter o controle de qualidade e preparo adequado. Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as condições microbiológicas de tábuas de corte utilizadas na preparação de alimentos em escolas públicas do município de Paraipaba (CE). O estudo foi realizado em 7 escolas da rede pública, no período de outubro a novembro de 2018. Por meio da técnica do *swab* e o uso de um delimitador de espaço de 50 cm² foram coletadas 7 amostras de tábuas de corte. As amostras foram submetidas as análises de aeróbios mesófilos e coliformes à 45 °C. Das tábuas analisadas, 72% apresentaram níveis insatisfatórios para aeróbios mesófilos e 14% para Coliformes à 45 °C, evidenciando assim a necessidade de adequação às Boas Práticas de Fabricação (BPF) e treinamentos periódicos do manipulador para garantia de alimentos seguros.

Palavras-chave: Análise Microbiológica, Manipulação de Alimentos, Vigilância Sanitária.

Introdução

O alimento é indispensável para suprir as necessidades nutricionais e energéticas dos seres humanos. Sendo fundamental que sejam inócuos e em perfeitas condições de higiene, a fim de não comprometer a saúde dos indivíduos. A peculiaridade do alimento é um arranjo de características microbiológicas, nutricionais e sensoriais e o domínio em todas as etapas do processamento visa sustentar a qualidade, mantendo a saúde do consumidor (MEZZAR e RIBEIRO, 2012).

Adicionalmente, observa-se em alguns estudos a falta de práticas que comprometem a qualidade e segurança das refeições servidas (CARDOSO et al., 2010; PINHEIRO et al., 2010; ROSA et al., 2008). Dessa forma, o consumo da merenda escolar pode acarretar em surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), por decorrência de servir um alimento contaminado, o que pode levar à sérios problemas a comunidade escolar. Nas escolas esse cuidado em servir alimentos seguros não é diferente, uma vez que atende a um público amplo que vai do infantil aos adolescentes, desde aquele com saúde frágil ao que fisicamente e fisiologicamente encontra-se com boa saúde.

Segundo o Ministério da Saúde, no Brasil entre 2000 a 2017 as cantinas escolares creches/escolas foram responsáveis por 8,6% dos surtos notificados de DTAs. Levando em consideração que a maioria dos surtos de DTAs são subnotificados no Brasil, o que pode fazer com que essa porcentagem seja ainda maior do que o valor teórico (BRASIL, 2018).

Muitos dos alimentos são contaminados por meio do contato com utensílios, superfícies e equipamentos cuja limpeza é insatisfatória. Em ambientes educacionais, a produção da alimentação deve considerar os riscos de alimentos propagarem microrganismos patogênicos, associados a fatores como: alto número de refeições produzidas e servidas em condições operacionais impróprias, o longo tempo entre o preparo e a distribuição destas e a insuficiente qualificação das merendeiras. Outros fatores que cooperam para a contaminação dos alimentos servidos incluem: ausência de controle no binômio tempo e temperatura, cocção e de manutenção a quente e a frio; descumprimento do uso de medidas higiênico-sanitárias; manipuladores infectados ou com hábitos higiênicos inadequados e uso de água não potável. Proporcionando assim maiores chances de

Trabalhos Apresentados

exposição dos alimentos a contaminações e de multiplicação microbiana (CARDOSO, 2010).

Tendo em vista que as tábuas de corte podem servir de abrigo para proliferação de microrganismos, o que pode levar a uma perda precoce do alimento, uma vez que contaminado vai reduzir sua vida útil podendo também causar DTAs, o objetivo desse trabalho foi investigar as condições microbiológicas de tábuas de corte utilizadas na preparação de alimentos em escolas públicas do município de Paraipaba-CE.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa de campo transversal, onde foram analisadas sete amostras de tábuas de corte utilizadas durante a preparação da merenda em escolas públicas do município de Paraipaba-CE. As coletas das amostras foram realizadas em turnos e dias diferentes, sem informações prévias de data e horário deste processo.

A coleta do material foi realizada através da utilização de swabs estéreis, umedecidos em água peptonada, previamente esterilizada e com um delimitador de espaço de 50 cm². O material foi acondicionado em uma caixa de isopor com gelo e transportado até o laboratório de microbiologia do Centro Universitário Estácio do Ceará.

As amostras utilizadas no preparo da merenda escolar foram analisadas por dois métodos, contagem de coliformes à 45 °C utilizando técnica do número mais provável (NMP) e contagem em placas para aeróbios mesófilos, conforme os padrões propostos por Silva Jr (2005).

Para contagem de coliformes foi usada como referência à proposta de Silva Júnior (1993), que identifica como satisfatório a ausência de coliformes em 50 UFC/cm² da amostra e insatisfatória a presença destes na placa (SILVA Jr, 2005). E quanto aos microrganismos aeróbios mesófilos, considerou-se como satisfatório resultado ≤50 UFC/cm² e insatisfatório >50 UFC/cm² da amostra, utilizando a referência citada acima.

Os resultados foram expressos através de tabelas utilizando Software Microsoft Excel, 2010.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises das tábuas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas realizadas nas escolas públicas do município de Paraipaba-CE.

Escolas	Material das tábuas	Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/cm ²)	Coliformes à 45°C (NMP/cm ²)
A	Polietileno	-	3.6
B	Polietileno	-	<3,0
C	Polietileno	1,39 x 10 ⁴	<3,0
D	Polietileno	6,4 x 10 ³	<3,0
E	Polietileno	4,49 x 10 ⁴	<3,0
F	Madeira	2,0 x 10 ⁴	<3,0
G	Mármore	1,8 x 10 ⁴	<3,0

Fonte: Autoras.

Em relação aos materiais das tábuas, a RCD 216 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), quando regulamentada as Boas Práticas para serviços de alimentação, exclui a utilização de tábuas de madeira, bambu e plásticos de baixa densidade. Além disso, defini que as superfícies dos utensílios usados na preparação dos alimentos precisam ser lisas, impermeáveis, laváveis e estar isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições que consigam prejudicar a higienização dos mesmos e serem fontes de contaminação dos alimentos (BRASIL, 2004). Nesse caso, a tábua encontrada na escola F já está em desacordo com a legislação, ofertando riscos à esse público.

Apenas 28% (polietileno) mostraram resultado satisfatório, ou seja, ausência de bactérias aeróbias mesófilas. Enquanto 72% (polietileno, madeira e mármore) apresentaram níveis insatisfatórios, valor esse sendo comparado com a referência do Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação SILVA JR, 2005). A contagem total de

Trabalhos Apresentados

aeróbios mesófilos em placas é um método considerado indicador geral de populações bacterianas. Sua finalidade constitui em quanto mais alto o valor de população de bactérias, mais inapropriadas são as condições de sanitização e controle de processo/matéria prima (SILVA et al., 2010). Os níveis de contaminação apresentados neste estudo corroboram os encontrados por Pinheiro et al. (2010), foram coletadas amostras da superfície de 10 tábuas de corte de plástico de uma instituições de ensino superior em São Carlos (SP) onde 90% das tábuas analisadas apresentaram contaminação, das quais 70% foram por aeróbios mesófilos, encontrando também bolores e leveduras, enterobactérias, o que indica uma condição higiênico-sanitária insatisfatória alta.

Considerando o fato das tábuas de corte no momento da coleta estarem higienizadas, segundo os manipuladores, e considerando as recomendações encontradas na literatura, as amostras analisadas das escolas não se encontram dentro de limites aceitáveis para microrganismos aeróbios mesófilos quando observados os resultados obtidos, possivelmente devido à falta de padrão higiênico a ser seguido pelos funcionários.

Outros achados semelhantes aos da pesquisa, foram executados por Aguiar et al. (2006), que efetuaram a análise microbiológica de tábuas de corte de creches no município de São Paulo e observaram uma contagem de bactérias mesófilas acima dos valores definidos por Silva Júnior (2010). No estudo de Nogueira (2016) feito em 11 cantinas, foi detectado que das 11 tábuas analisadas, 73% apresentaram aeróbios mesófilos acima dos níveis aceitáveis. Já no estudo realizado por Gonçalves (2013) em cantinas de escolas que integram o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Programa Saúde na Escola (PSE) da comunidade de Itapoá (DF), os valores de aeróbios mesófilos das tábuas de corte apresentaram valores insatisfatórios em 57% das amostras, sendo resultados não tão próximos dos encontrados na presente pesquisa.

Desse modo, a presença de bactérias aeróbias mesófilas acima dos valores permitidos supõe que é necessária a obtenção de maiores cuidados quanto às condições de manipulação no processamento dos alimentos, à higienização adequada dos utensílios e nas falhas aos pontos críticos de controle, seja nos métodos de higienização ou na técnica envolvendo tempo e temperaturas de segurança (SILVA JR, 2005; AGUIAR et al., 2006).

Das sete tábuas de corte analisadas, 86% (polietileno, madeira e mármore) apresentaram ausência de coliformes termotolerantes, enquanto apenas 14% (polietileno) obtiveram presença dos mesmos. Os resultados positivos para coliformes à 45°C observados nas amostras das analisadas podem estar relacionados às práticas inadequadas durante o processo de higienização, a escola A foi a que apresentou um grau de contaminação indesejável referente a tal microrganismo. Esse resultado pode estar relacionado mais especificamente o fator associado a má higienização pessoal, favorecendo a contaminação cruzada (BRASIL, 2013; SILVA JR, 2014).

Gonçalves (2013) obteve resultados semelhantes, onde apenas 6% das tábuas de corte apontam contaminação por coliformes termotolerantes. Cerqueira (2015), que também avaliou a contagem de coliformes à 45 °C em superfícies de manipulação de alimentos, apresentou resultado positivo semelhante aos dados observados na presente pesquisa, uma vez que detectaram nas amostras investigadas a presença deste grupo de bactérias. E Araújo e colaboradores (2018) avaliaram as condições microbiológicas de 7 escolas municipais do Rio Grande do Sul, quando analisados os utensílios, detectou-se nas tábuas de corte que 14,2% das amostras obtiveram positividade para E. coli.

Diferente dos estudos citados acima, Nogueira (2016) observou a presença de coliformes à 45°C nas tábuas de corte utilizadas em 63% dos estabelecimentos avaliados. Os dados obtidos geram grande preocupação, uma vez que segundo Barros e Strasburg (2014) e Silva Júnior (2014), as tábuas de corte são comumente utilizadas no preparo de lanches, sucos e até refeições. Os resultados demonstram possível distribuição de alimentos em condições sanitárias inadequadas nas cantinas avaliadas, podendo acarretar danos à saúde das crianças e adolescentes que fazem uso dessa alimentação. Visto que esse grupo é susceptível a adesão de doenças devido à fragilidade do sistema imunológico.

Com base nos resultados encontrados faz-se necessário a capacitação dos funcionários com oficinas de Boas Práticas de Fabricação, ações sobre o cuidado sanitário dos alimentos e utensílios de forma periódica contribuindo para a promoção à saúde no ambiente escolar. Uma vez que as superfícies são as principais responsáveis pela contaminação cruzada na

Trabalhos Apresentados

manipulação de alimentos, vale salientar que é de extrema importância a prática de uma higienização correta das mesmas antes do preparo dos alimentos.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, em 86% das amostras não foram encontrados níveis significativos de bactérias causadoras de doenças gastrointestinais no utensílio analisado. Entretanto 72% das amostras apresentaram contaminação por aeróbios mesófilos, esses resultados demonstram uma possível não utilização de procedimentos higiênico-sanitários correto, o que pode levar à contaminação do alimento, perda precoce e diminuição da vida de prateleira.

Referências

AGUIAR, C.; PEREIRA, L.; MAZZONETTO, C.; SIMONY.; R.; F.; GINEFRA.; I.; MARÇAL.; T.; Implementação de boas práticas de manipulação em uma creche do município de São Paulo. **Cadernos. Centro Universitário S. Camilo**, São Paulo, v.12, n.1, p.47-57, jan./mar. 2006.

BARROS, C. M; STRASBURG, V, J. Avaliação de microrganismos mesófilos aeróbicos em placas de corte após diferentes métodos de higienização. **Rev. Clin. Biomed. Res.**, Porto Alegre-RS, v. 34, n. 1, p. 21-27.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC nº 216**, de 15 de dezembro de 2004.

BRASIL. Secretaria De Estado Da Saúde. **Portaria CVS nº 5, de 09 de abril de 2013**. São Paulo, p. 32 – 35, abril. 2. Trim. 2013.

BRASIL. Boletim eletrônico da Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil**, 1999 – 2004. Brasília-DF, ano 5, n. 06, dez. 2018.

CARDOSO, R.C.V et al.; Programa nacional de alimentação escolar: Há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)? **Rev. Nutr. Campinas**, 23(5):801-811, set./out., 2010.

CARDOSO, Ryzia de Cassia Vieira et al.; Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos para consumo servidos em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 2, n. 69, p.13-208, 09 maio 2010.

CERQUEIRA, J. H; RODRIGUES, D. F; PIENIZ, S. Análise da qualidade higiênico-sanitária de superfícies e equipamentos em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar. In: **Simpósio de Segurança Alimentar Alimentação e Saúde**. 5º., 26-29 de maio de 2015. Bento Gonçalves, RS. 2015.

GONÇALVES, T. M. **Condições sanitárias das cantinas escolares do Itapoã e Paranoá-DF que integram o programa saúde na escola**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) Universidade de Brasília - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Nutrição 2013.

MEZZARI, M.F., RIBEIRO, A. B. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da cozinha de uma escola municipal de Campo Mourão – Paraná, **Rev. Saúde e Bio**, v.7, n3, p. 60-66, set/dez.,2012.

NOGUEIRA, J. P.; **Análise microbiológica de superfícies de manipulação de alimentos em cantinas de uma universidade pública**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

Trabalhos Apresentados

PINHEIRO, M. B.; WADA, T. C.; PEREIRA, C. A. M.; Análise microbiológica de tábuas de manipulação de alimentos de uma instituição de ensino superior em São Carlos, SP. **Rev. Simbio-Logias**, v.3, n.5, Dez/2010.

SILVA JÚNIOR, E. A.; **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 7. Ed. São Paulo: Varela, 2014.

SILVA JÚNIOR. Ê. A.; **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 6 ed., p. 254-256, 624. 2005.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Método de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4 ed. São Paulo: Varela, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Danielle Alves da Silva Rios, Centro Universitário Estácio do Ceará, Rua Eliseu Uchoa Becco, 600, Guararapes, Fortaleza (CE) e daniellealvez@hotmail.com

ANÁLISE DAS PERDAS CAUSADAS AO SETOR ALIMENTÍCIO POR EMBALAGENS INADEQUADAS

ANALYSIS OF LOSSES CAUSED TO THE FOOD SECTOR BY INADEQUATE PACKAGING

Melissa de Lima Matias¹, Guilherme Carvalho Silva², Maria Clara Barbosa Ferreira², Maria da Cruz Martins do Nascimento², Fernanda de Oliveira Gomes¹

Professora do Instituto Federal do Piauí; Aluno do Instituto Federal do Piauí – Campus Angical

Resumo

A produção de alimentos em larga escala revolucionou a indústria alimentícia e a levou a uma nova era de produção e de adaptação de seus produtos através de embalagens, que permitiram a esses alimentos uma duração maior, para acompanhar essa demanda constante e para que diminuísse as perdas já numerosas. No entanto, nem sempre as embalagens utilizam as exigências da Anvisa. Sendo assim, o objetivo desse trabalho de pesquisa foi analisar se as embalagens da indústria alimentícia empregam padrão de qualidade, evitando assim desperdícios.

Palavras-chave: Embalagens, indústria alimentícia, *checklist*.

Introdução

A tecnologia de alimentos evoluiu e vem evoluindo muito nos últimos anos, mas mesmo com tanto avanço ainda a um longo caminho a ser percorrido e muito ainda o que se melhorar nessa indústria, principalmente no que se diz a respeito no desperdício/perdas de alimentos. Segundo um estudo realizado pela FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, em 2013, as perdas mundiais chegam a cerca de 1,3 bilhões de toneladas ao ano, o que é aproximadamente um terço da produção mundial. Essas perdas geram custos de cerca de 750 mil milhões de dólares para as empresas (FAO, 2018). De acordo com dados de 2016, no Brasil são desperdiçadas cerca de 41 mil toneladas de alimentos por dia (AGÊNCIA BRASIL, 2018).

Apesar de todo este desperdício, a indústria alimentícia é um dos ramos mercadológicos que mais cresce no mundo. No Brasil não poderia ser diferente; em 2016, a indústria alimentícia apresentou um crescimento em seu faturamento em 9,3% em relação à 2015, sendo considerada, dentre as indústrias de transformação, a maior, com R\$ 550 bilhões em valor bruto de produção (ABIA, 2018).

Com tudo, embora o crescimento na indústria alimentícia seja cada vez maior, a fatores que impedem a chegada de boa parte desses alimentos a mesa do consumidor final, como por exemplo: transporte, estoque, manuseio inadequado e, sobretudo, embalagens.

Buscando a fiscalização desta indústria, de acordo com o Artigo 8º da Lei nº 9.782/99, atribuiu-se à Anvisa a competência de regulamentos, controles e fiscalização dos produtos e serviços que envolvem risco a saúde pública, dentre eles embalagens para alimentos, e ainda instalações físicas e tecnológicas envolvidas no processo de produção (BRASIL, 1999).

No entanto, nem sempre as recomendações propostas pela Anvisa são postas em prática. Sendo assim, o objetivo desse trabalho de pesquisa foi analisar se as embalagens da indústria alimentícia empregam padrão de qualidade.

Material e Métodos

A elaboração desse artigo se deu em dois momentos. O primeiro foi um levantamento bibliográfico, para a contestação e futura análise das embalagens. O segundo momento ocorreu através de uma pesquisa de campo analisando as embalagens do setor alimentício, realizado através de um *checklist*, montado de acordo com requerido por leis e exigidos pela a indústria alimentícia para o padrão de qualidade de embalagens.

Trabalhos Apresentados

A pesquisa foi realizada com a elaboração e aplicação de um *checklist* voltado para a qualidade das embalagens de produtos alimentícios, com diferentes tipos de embalagens, analisando qualitativamente e quantitativamente as embalagens. Foram analisados cerca de 20 produtos alimentícios diversificados na indústria alimentícia FLV – frutas, legumes e vegetais e industrializados, sobre o ponto de vista do *checklist* de qualidades das embalagens elaborado. Deu-se maior atenção à determinação de qual segmento do setor alimentício ocorrem maiores perdas.

O Quadro 1 informa os pontos presentes no *checklist* elaborado e utilizado na pesquisa de campo. Os itens analisados foram baseados em informações da Associação Brasileira de Embalagens (ABRE, 2018) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2018).

Quadro 1 – *Checklist* de verificação das embalagens

N	Item	Critério
01	A embalagem tem vida útil maior que o alimento a ser contido.	A embalagem deve ter a vida útil superior a do alimento que esta contendo, para que o mesmo não fique expostos a injurias contidas no ambiente antes do seu prazo de validade acabar. Reduzindo seu tempo de aproveitamento.
02	Atende as necessidades específicas de cada alimento.	Deve estar apta a oferecer um ambiente interno adequado ao produto que contem. Ex: produtos refrigerados, com embalagens térmicas.
03	Proteger contra choques mecânicos.	Ter uma embalagem adequada para textura organoléptica do produto, evitando romper sua estrutura. O que pode causar uma porta de entrada para M.O.
04	Informar ao consumidor o modo de consumo, preparo e valor nutricional.	Características de informações sobre o produto, que atende diretamente as necessidades do consumidor.
05	Fornecer uma barreira de macro e microambiente, evitando contaminação biológica, química e física.	Fornecer uma barreira física de proteção contra M.O, e condições ambientais que possam comprometer a integridade do produto.
06	Conter informações de armazenamento.	Caracterizada pela informação direcionada ao cliente, com o intuito de promover um armazenamento de qualidade.
07	Auxiliar o transporte, a estocagem, a venda e utilização.	A embalagem deve ser prática e útil a todo o processo de comercialização que envolve o produto.
08	As ilustrações comunicam verdadeiramente o que é o produto contido na embalagem ao reforçar suas qualidades.	A embalagem deve conter uma descrição clara e coesa do que é o produto ao qual transporta.
09	As ilustrações são de fácil compreensão e visibilidade, e predem a atenção do consumidor.	A embalagem deve fornecer informações que possam ser lidas e interpretadas facilmente pelo consumidor.
10	As informações disponíveis estão de acordo com a legislação quanto ao conteúdo (validade, informações, qualidade, origens, tipo de produto, etc.) e quanto ao tamanho.	A embalagem deve ser fidedigna ao produto, correndo o risco de ser classificada como fraude ao descumprir esse critério.

Trabalhos Apresentados

11	Os textos permitem compreender facilmente as formas do uso, manuseio e estocagem do produto.	Deve conter além de textos de imagens interpretativos. Textos gramaticais de fácil compreensão.
12	O material da embalagem é coerente com o produto e reforça seus benefícios e atribuídos; permite associação com algum outro produto ou objeto.	A embalagem deve ser coerente com o produto, por exemplo: produtos orgânicos em embalagens orgânicas ou embalagens que não ofereçam algum tipo de contaminação.
13	O material é transparente ou permite a visualização do produto através de visores.	A embalagem deve conter ao menos uma parte transparente para a visualização do produto pelo cliente ou para a checagem da qualidade por escaneadores.
14	Qual a percepção em relação ao uso ou manipulação do produto? Parece fácil de abrir, usar, fechar, esvaziar, guardar, reutilizar ou dispensar após o uso? Essas funções são realmente fáceis.	A embalagem deve fornecer além de ambiente confiável para conter o produto, praticidade e confiança ao consumidor.
15	O tamanho da embalagem e a validade do produto são adequados ao uso do produto?	O tamanho da embalagem deve ser adequado ao produto pois além de poder oferecer danos físicos ao produto por ele estar "livre" dentro da embalagem, também pode ser caracterizado como fraude. Assim como a validade que não pode ser estendida a um prazo superior ao real.

Seguindo os critérios estabelecidos na Figura 01, analisamos 20 produtos alimentícios, subdivididos em dois grupos: industrializados e orgânicos FVL. Sendo os industrializados pertencentes as seguintes marcas/produtos: Cajuína Santo Espedido; Açúcar Cristal; Leite Ninho; Café Três Corações; Catchup Arisco; Trigo Dona Benta; Queijo Santa Clara; Sorvete Mania; Peixe Costa Sul; Carne Bovina Friboi. O ramo alimentício FVL, principalmente no ramo orgânico, embora tenha crescido muito nos últimos anos com a propagação da ideia de vida e alimentação saudável, ainda é um ramo com muito a se desenvolver e que não emprega em muito de seus produtos as marcas produtoras, até porque muitos deles são de origem de microempreendedores. Foram analisadas as marcas/produtos: Alface Beija Flor; Maçã Fischer.

Na análise das embalagens dos 20 produtos alimentícios, foi atribuído o valor 1 quando o item do *checklist* analisado estava presente na embalagem, e o valor 0 quando o item do *checklist* não estava presente na embalagem. O *checklist* foi aplicado durante o mês de novembro de 2018.

Resultado e Discussão.

A indústria alimentícia brasileira perde cerca de 40 mil toneladas de alimentos diariamente, o que gera o gasto e um desperdício absurdo de recurso para as empresas, impactos ao meio ambiente e pode até mesmo prejudicar a saúde do consumidor.

Os dados levantados e trabalhados na Tabela 1 nos mostram informações importantes de onde se encontram a maior parte dessas perdas.

Tabela 1 - Pontuação atingida das embalagens de produtos alimentícios através da aplicação do *checklist*.

Orgânicos	Pontuação	Industrializados	Pontuação
Banana	6	Queijo	13
Maça	6	Sorvete	13
Morango	9	Peixe	15

Trabalhos Apresentados

Uva	8	Carne Bovina	11
Manga	4	Trigo	13
Amora congelada	6	Leite <i>in natura</i>	8
Alface	9	Açúcar	15
Tomate	10	Café em pó	13
Cenoura	14	Cajuína	12
Pimentão	13	Catchup	14
Média	8,5	Média	12,7

Fonte: Dados da pesquisa.

Embora em ambas as partes, a maioria dos produtos tenha atingido mais da metade da pontuação do *checklist* aplicado, a fisiologia dos produtos alimentícios pesquisados é diferente. Baseado na fisiologia dos produtos de origem vegetal estudamos formas inteligentes de armazenar, conservar e distribuir esses produtos. Desta forma, conforme Sarantópoulos et al. 2012; Opara, Mditshwa 2013, com a intenção de aprimorar características de conservação, auxiliar na redução de perdas e aumentar a segurança dos alimentos, surgiram novas tecnologias aplicadas às embalagens para alimentos, tais como: as embalagens ativas, que interagem com o alimento conferindo aumento de vida útil, qualidade e maior segurança; e as inteligentes, que são aquelas que detectam e fornecem informações aos integrantes da cadeia alimentar sobre o alimento embalado.

Os produtos industrializados apresentam em sua constituição adição de aditivos para sua conservação como nitritos, açúcares, umidificantes, etc., para aumentar seu tempo de prateleira. Enquanto os produtos orgânicos, além de ter sua fisiologia (características organolépticas) mais sensível, a indústria de alimentos não utiliza de conservantes para sua preservação. Suas embalagens são de qualidade inferior quando comparado aos produtos industrializados, justamente devido aos produtos orgânicos terem uma duração de vida de prateleira menor. Por isso, um menor investimento da qualidade de embalagens dos mesmos.

Devido a essa baixa qualidade das embalagens de produtos alimentícios orgânicos, os mesmos se tornando mais expostos a forças internas “atritos” o que acaba por facilitar a respiração e a produção de etileno, o que facilita sua maturação, e uma possível entrada ou proliferação de microrganismos, além de deixar o produto com uma aparência ruim devido a outros fatores ambientais aos quais os mesmos estão expostos.

CONCLUSÃO.

A indústria alimentícia é um dos maiores e mais estáveis ramos mercadológicos do mundo, mas mesmo com sua evolução na metodologia de fabricação e conservação de alimentos, ainda se a uma grande perda na produção desse alimentos principalmente no que se diz a respeito do ramo FLV, que em sua grande maioria é ocasionada por embalagens de péssimas qualidades que acabam por causar um dano irreversível e de rápida deterioração. O que causa perdas financeiras altíssimas, danos ambientais e a saúde do consumidor e principalmente uma péssima impressão ao ramo alimentício.

Referências Bibliográficas

ABIA. **Coletiva de Imprensa: ABIA divulga balanço do setor de alimentos e bebidas.** Disponível em: < https://www.abia.org.br/vsn/tmp_2.aspx?id=319>. Acesso em: 16 de novembro de 2018.

ABRE. **Check List de Informações Obrigatórias no Rótulo das Embalagens (Geral).** Disponível em: <<http://www.abre.org.br/wp-content/uploads/2012/07/Check-list>>

Trabalhos Apresentados

Informa%C3%A7%C3%B5es-Obrigat%C3%B3rias-no-R%C3%B3tulo-das-Embalagens-consultivo.pdf>. Acesso em: 16 de novembro de 2018.

AGÊNCIA BRASIL. **Brasil desperdiça 41 mil toneladas de alimento por ano, diz entidade**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-06/brasil-desperdica-40-mil-toneladas-de-alimento-por-dia-diz-entidade>>. Acesso em: 16 de novembro de 2018.

ANVISA. **Regularização de produtos – Alimentos**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/alimentos/produtos/embalagem>>. Acesso em: 16 de novembro de 2018.

BRASIL. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 2017. **Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências**. Brasília, DF, mar 2017.

FAO. **O desperdício alimentar tem consequências ao nível do clima, da água, da terra e da biodiversidade – novo estudo da FAO**. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/pt/item/204029/icode/>>. Acesso em: 16 de novembro de 2018.

OPARA UL, MDITSHWA A. **A review on the role of packaging in securing food system: Adding value to food products and reducing losses and waste**. Afr. J. Agric. Res.2013;8(22)2621- :2630.

SARANTÓPOULOS CIGL, REGO RA, DANTAS TBH, DANTAS FBH, JAIME SBM, MOURAD AL, PADULA M. et al. **As tendências de embalagem**. In: Sarantópoulos; Rego RA. Brasil pack trends, 2020. Campinas: ITAL; 2012.67-83p.

Autor(a) a ser contatado: Melissa de Lima Matias, Instituto Federal do Piauí – Campus Angical do Piauí, Rua Nascimento,746 – Angical do Piauí, CEP: 64410-000 e melissa.matias@ifpi.edu.br

ANÁLISE DO ÍNDICE DE RESTO-INGESTA E DE SOBRA SUJA EM UMA UAN HOSPITALAR DE RECIFE - PE

ANALYSIS OF THE INDEX OF REST INTAKE AND DIRTY WASTE IN A HOSPITAL FEEDING AND NUTRITION UNIT OF RECIFE - PE

Keila Luiza de Santana¹, Carolina Estevam Fernandes^{2*}, Lybna Gabriella Bezerra de Oliveira¹, Viviane Vanessa dos Santos¹; Jenyffer Medeiros Campos Guerra³

1. Discentes do curso de Nutrição do centro universitário São Miguel – UNISÃO MIGUEL,
2. Doutora em Nutrição na área de Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFPE, docente da UNISÃO MIGUEL- Departamento de Nutrição
3. Doutora em Nutrição na área de Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFPE, docente da UFPE-Departamento de Engenharia Química

Resumo

Unidades de alimentação e nutrição (UAN) são locais de trabalho que realizam atividades referentes à alimentação e nutrição. Um dos principais objetivos é fornecer alimentação de qualidade, avaliada pela quantidade de sobras e resto-ingesta (RI). Sobra suja é todo alimento produzido e exposto, mas não servido, e RI alimentos servidos, mas não consumidos. Este estudo trata-se de uma pesquisa experimental, descritiva, com características transversais e caráter quantitativo, que objetivou analisar o índice de resto-ingesta e sobra suja em uma UAN hospitalar de Recife – PE. A coleta de dados foi realizada no mês de agosto/2018, e os resultados foram tabulados no software Microsoft® Excel, utilizando-se de média e percentual para a análise quantitativa do desperdício. Encontrou-se índice de Sobra suja médio de 31,8% e RI de 7,25%. Os resultados desse estudo poderão ser utilizados como subsídio para implantação de medidas de controle e redução de desperdícios.

Palavras-chave: Unidade de Alimentação e Nutrição. Sobra suja. Resto-ingesta.

Introdução

Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) podem ser definidas como locais de trabalho que realizam atividades referentes à alimentação e Nutrição (BARBOSA et al., 2014). Um dos objetivos da UAN é fornecer alimentação saudável e segura aos comensais. A qualidade e eficiência da alimentação servida pode ser avaliada por meio da quantidade de sobras e restos, e através da investigação dos motivos destes desperdícios (NOVINSKI; ARAÚJO; BARATTO, 2017).

Muitos fatores influenciam no desperdício de alimentos em uma UAN. Dentre eles, podemos destacar o mau planejamento de cardápios, preferências dos comensais, treinamento de pessoal responsável pela produção e porcionamento, e ausência de qualidade nas preparações (CANONICO; PAGAMUNICI; RUIZ, 2014). Em uma unidade de alimentação e nutrição, o desperdício representa não somente uma questão ética, mas uma questão de caráter econômico, político e social. Se tratando das sobras, podemos defini-las como alimentos preparados e não consumidos; enquanto o resto-ingesta (RI), se refere aos alimentos que foram servidos, mas não foram consumidos, este último está descartado nos pratos ou bandejas (GALIAN; SANTOS; MADRONA, 2016).

O registro e controle de sobras sujas e rejeitos é fundamental em uma UAN, pois por meio destes pode-se encontrar maneiras de racionar, reduzir desperdícios e otimizar a produção (RABELO; ALVES, 2016). A análise de desperdícios permite ao nutricionista da unidade, conhecer a aceitação das refeições produzidas pela UAN que gerencia, bem como saber se é necessário intervir para melhorar a aparência, sabor e qualidade dos alimentos preparados.

Trabalhos Apresentados

A quantidade de cada alimento preparado deve ser minuciosamente calculada, de modo que cada comensal consiga se alimentar bem e ao mesmo tempo não gere desperdícios acima do limite tolerado. Estima-se que 54% dos alimentos desperdiçados no mundo inteiro ocorram na fase inicial da produção, manipulação, pós-colheita e armazenagem. Os 46% restante de desperdício fica por conta do processamento, distribuição e consumo, como nas UAN (FAO, 2013).

O objetivo deste trabalho foi de analisar o índice de resto-ingesta e de sobra suja em uma UAN hospitalar em Recife – PE.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa experimental, do tipo descritiva, com características transversais e caráter quantitativo. Foi realizada em uma UAN localizada em um hospital na cidade do Recife, onde são servidas aproximadamente 70 refeições por dia, nos turnos do almoço e jantar. A refeição é do tipo transportada, fornecida por empresa terceirizada. O sistema de distribuição das refeições é do tipo centralizado, onde os alimentos são expostos em balcões térmicos e os comensais servem suas próprias bandejas tipo *Self-service*, com exceção da carne.

Foi avaliado o peso das sobras sujas e resto-ingesta (RI) proveniente da alimentação de 50 funcionários atendidos diariamente pela UAN no horário do almoço. Os dados foram coletados no período de 20 a 24 de agosto de 2018, onde foram realizadas as pesagens das sobras sujas e RI, utilizando uma balança digital da marca Urano®, com capacidade máxima de 40kg e mínima de 150g.

Para Índice de Sobra Suja (ISS), foi realizada após o término do almoço, a pesagem das sobras encontradas na rampa de distribuição, descontando o peso da cuba. Para o cálculo do %ISS, foi utilizada a seguinte fórmula proposta por Vaz (2006):

$$\% \text{ Índice de sobra suja (ISS)} = \frac{\text{Peso das Sobras após servir as refeições}}{\text{Peso da refeição distribuída}} \times 100$$

Para RI, foi feita a pesagem do lixo orgânico recolhido na área de devolução dos pratos e bandejas, separando o lixo descartável (copos, guardanapos, palitos) e não comestível (casca de frutas, caroços, ossos), e desprezando o peso do saco de lixo. Após a coleta de dados, foi aplicada a fórmula de Teixeira (2003), para calcular o %RI das refeições servidas:

$$\% \text{ Índice de Resto-ingesta (RI)} = \frac{\text{Peso da Refeição Rejeitada}}{\text{Peso da Refeição Distribuída}} \times 100$$

Segundo Vaz (2006), são aceitáveis percentuais de sobras de até 3%, ou 7 – 25g por pessoa. Em relação ao IR, seguirá a classificação proposta por Aragão (2005), onde os percentuais de 0 a 3 % são classificados como Ótimo; de 3,1 a 7,5% Bom; 7,6 a 10% Ruim; e percentuais acima de 10% classificados como Inaceitável.

A construção do banco de dados e a análise estatística foram realizadas no software Microsoft® Excel (Microsoft Corporation©), onde se obteve a média e o percentual das sobras sujas e resto ingesta da UAN. Por não se tratar de pesquisa que envolva contato direto com seres humanos não houve a necessidade de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos da coleta de dados realizada durante uma semana no horário de almoço estão expressos na Tabela 1, e apresentam percentual e média de Sobra suja e Resto-ingesta da UAN estudada.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - % Sobra suja e % Resto ingesta em uma UAN hospitalar de Recife/PE, 2018.

Dias Avaliados	Nº de Comensais	Total Distribuído (Kg)	Sobra Suja (Kg)	Rejeito (Kg)	Sobra suja (%)	Resto-ingesta (%)
2ª Feira	48	43,51	12,91	2,15	29,67	4,94
3ª Feira	42	50,93	21,64	2,9	42,49	5,69
4ª Feira	44	41,38	14,84	2,4	35,86	5,8
5ª Feira	51	41,92	6,7	3,59	15,98	8,56
6ª Feira	36	41,88	14,66	4,71	35	11,25
Média	44,2	43,9	14,15	3,15	31,8	7,25
Desvpad (±)	5,76	4,00	5,34	1,03	9,95	2,63

Fonte: Própria, 2018.

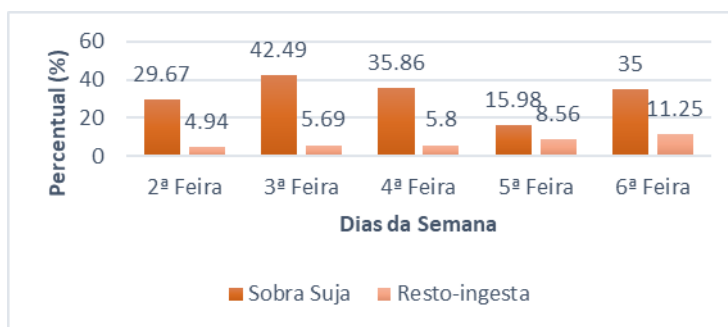
A média encontrada na UAN de sobra suja foi de 14,15 kg (\pm 5,34), e de rejeito 3,15 Kg (\pm 1,03). No que tange a sobra suja o resultado obtido está bem acima do que a literatura preconiza pois, segundo Vaz (2006), a quantidade de sobras não deve ultrapassar 7 à 25g *per capita*, e na UAN estudada essa quantidade atinge a média de 322 g por pessoa, o que caracteriza um desperdício insustentável a longo prazo para a UAN, pois os custos para a obtenção do cardápio são elevados e o lucro é mínimo. Em um estudo realizado por Rabelo e Alves (2016), que foi avaliado o desperdício de alimentos no horário do almoço em uma UAN institucional em Campo Novo do Parecis – MT, foi encontrado valor médio de sobras de 25,06 Kg, também acima do que a literatura sugere.

Um outro estudo realizado por Chamberlem, Kinasz, e Campos (2012), que avaliaram o índice de sobras e resto-ingesta em duas UANs (U1 e U2) no município de Cuiabá – MT, foi encontrado uma quantidade média de sobras de 132 g *per capita* na U1 e 162 g *per capita* na U2 e no que diz respeito ao rejeito foram obtidos 33,4 g *per capita* na U1 e 47,0 g *per capita* na U2. Os resultados nessas unidades foram inferiores aos valores obtidos no serviço de alimentação desta pesquisa, tanto em relação as sobras, quanto ao rejeito, já que foi encontrado uma média de 71,7g de restos por pessoa.

No estudo de Rabelo e Alves (2016), em uma UAN institucional em Campo Novo do Parecis-MT, foi constatado uma média de rejeito de 77,8g *per capita*. Em comparação com os resultados encontrados, a quantidade de rejeito na UAN estudada está dentro dos valores citados na literatura.

Após a aplicação das fórmulas propostas por Vaz (2006) e Teixeira (2003) para cálculo de Índice de Sobra Suja (ISS) e Índice de Resto-ingesta (RI), foram encontrados os valores em percentuais. Para melhor visualização, os resultados foram expostos no gráfico1.

Gráfico 1 - Percentuais de Sobra suja e Resto-ingesta em uma UAN hospitalar de Recife/PE, 2018.



Fonte: Própria, 2018.

A média do ISS da unidade foi 31,8% (\pm 9,95), e em todos os dias da coleta de dados, o ISS ultrapassou o recomendado por Vaz (2006), de até 3%. Na terça-feira esse valor atingiu 42,49% que é totalmente inviável para a unidade, visto que foram investidos recursos para a obtenção do cardápio e quase 50% do custo total foi descartado. Augustini, et al. (2008), em um estudo realizado em uma UAN de uma metalúrgica em Piracicaba-SP, encontrou um percentual médio de sobras de 9,04% no horário do almoço. Já outro estudo desenvolvido por Gomes e Jorge (2012), em uma UPR comercial que fornece alimentação tipo *self-service*, na cidade de Ipatinga-MG, constatou um percentual de sobras de 29,65%.

Sobre o RI, a média da unidade foi de 7,25% (\pm 2,63), conforme a Tabela 1. Esse percentual segundo Aragão (2005), é classificado como “Bom”, revelando que a

Trabalhos Apresentados

aceitabilidade dos alimentos está dentro do esperado e que não há nada de alarmante em relação às características organolépticas não requerendo mudanças imediatas na preparação dos alimentos. No estudo de Gomes e Jorge (2012) em Ipatinga-MG, a média de RI foi de 4,65%, mesmo sendo menor que o percentual da UAN estudada, é também classificado como “Bom”, o que denota a semelhança desses estudos. Em outro estudo realizado por Canonico, Pagamunici e Ruiz (2014), o RI foi de 9,49%, percentual classificado como “Ruim”, segundo a classificação de Aragão (2005). Já Galian, Santos e Madrona (2016), encontraram um RI médio de 4,19% ($\pm 1,2$) em um estudo realizado em um restaurante industrial de Maringá-PR, sendo também classificado como “Bom”.

Os percentuais de RI encontrados na literatura são semelhantes e sofrem influência de fatores sensoriais, planejamento de cardápios, porcionamento, tamanho de utensílios, entre outros. Esses fatores devem ser observados na distribuição das refeições (ABREU; SPINELLI; PINTO, 2011). A média de RI não reflete com exatidão a aceitabilidade da refeição servida, mas uma análise do percentual diário é capaz de mostrar o grau de aceitabilidade dos comensais de acordo com o cardápio servido. Segundo Vaz (2006), poucos estabelecimentos conseguem percentuais de RI abaixo de 2%, ou até 15g por pessoa, que é considerado ideal.

O Nutricionista da UAN deve estar sempre comprometido com a diminuição do desperdício, promovendo campanhas educativas voltadas tanto para os comensais como para os colaboradores (MACHADO et al., 2012). Em relação aos comensais, algumas atividades desenvolvidas pelo Nutricionista podem contribuir na redução de sobras e rejeito em alimentação coletiva, tais como: campanhas direcionadas aos clientes, incentivando-os a controlar seus restos; servir refeições que agradem a maioria da clientela; distribuir informativos sobre restos, de modo a conscientizar o comensal que ele faz parte da redução de desperdício. O gestor da UAN deve se apropriar de todos os recursos disponíveis para reduzir desperdícios e consequentemente aumentar sua lucratividade (VAZ, 2006; SILVA et al., 2010).

Além disso o elevado índice de Sobra suja encontrado na Unidade em questão, pode ter sido influenciado por planejamento inadequado, per capita mal calculado e excesso de produção, por isso é importante que o nutricionista reavalie as estratégias de planejamento, preparo e distribuição das refeições, a fim de minimizar a quantidade de sobras geradas durante essas etapas, de modo que se produza e seja servido apenas o necessário para atender a clientela da UAN, respeitando a margem de segurança, e diminuindo os excessos de produção. Assim como, deve ocorrer a realização de treinamentos periódicos com os funcionários visando à minimização do desperdício e o melhoramento na qualidade dos serviços.

Conclusão

Observou-se com este estudo que o índice de Resto-ingesta se manteve adequado de acordo com os valores preconizados na literatura, enquanto o índice de Sobra suja ultrapassou os valores adequados, sendo inaceitável em todos os dias da coleta de dados.

Os registros deste trabalho poderão servir de base para que sejam ampliadas as pesquisas na área de Alimentação e Nutrição, podendo ser utilizados para implantação de medidas de controle de desperdícios em alimentação coletiva, bem como suporte para que o nutricionista conheça o perfil de sobra suja e resto ingesta da UAN estudada.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N; PINTO, A. M. S. **Gestão de Unidades de Alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 4ª ed. São Paulo: Metha, 2011.

ARAGÃO, M. F. J. **Controle da aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação Institucional da cidade de Fortaleza/CE**. 2005. 78 f. Monografia (Especialização em Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.

Trabalhos Apresentados

- AUGUSTINI, V. C. M.; KISHIMOTO, P.; TESCARO, T. C.; ALMEIDA, F. Q. A. Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. **Revista Simbio-Logias**. Botucatu, v.1, n.1, p.99-110, 2008.
- BARBOSA, V. P.; MOREIRA, L. A.; COSTA, M. D.; FERNANDES, L. F. R.; GIANINI, S. A. Diagnóstico do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em confidentes-MG. XI CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDA. **Anais...** Poço de caldas, v.6, n.1, 2014.
- CANONICO, F.S.; PAGAMUNICI, L. M.; RUIZ, S. P. Avaliação de Sobras e Resto-Ingesta de um Restaurante Popular do Município de Maringá-Pr. **UNINGÁ Review**. Maringá, v.19, n.2, p.05-08, 2014.
- CHAMBERLEM, S. R.; KINASZ, T. R.; CAMPOS, M. P. F. F. Resíduos orgânicos em unidades de alimentação e nutrição. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v.23, n.2, p.317-325, 2012.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Food Waste Footprint: Impacts on natural resources**. Summary report. Rome: 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2018.
- GALIAN, L. C. F.; SANTOS, S. S.; MADRONA, G. S. Análise do Desperdício de Alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Gestão, Inovação e Tecnologia**. São Cristóvão, v.6, n.2, p.3121-3127, 2016.
- GOMES, G. S.; JORGE, M. N. Avaliação do índice de resto-ingestão e sobras em uma unidade produtora de refeição comercial em Ipatinga-MG. **Revista Nutrir Gerais**. Ipatinga, v.6, n.10, p.857-868, 2012.
- MACHADO, C. C. B.; MENDES, C. K.; SOUZA, P. G.; MARTINS, K. S. R.; SILVA, K. C. C. Avaliação do índice de resto-ingesta de uma unidade de alimentação e nutrição institucional de Anápolis-GO. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**. Anápolis, v.16, n.6, p.151-162, 2012.
- NOVINSKI, A. P. F.; ARAÚJO, G. C.; BARATTO, I. Resto-ingesta em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar na cidade de Pato Branco-Pr. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. São Paulo, v.11. n.66. p. 451-458, 2017.
- RABELO, N. M. L.; ALVES, T. C. U. Avaliação do percentual de resto-ingestão e sobra alimentar em uma unidade de alimentação e nutrição institucional. **Revista brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Ponta Grossa, v.10, n.1, p.2039-2052, 2016.
- SILVA, A. M.; SILVA, C. P.; PESSINA, E. L. Avaliação do índice de resto ingesta após campanha de conscientização dos clientes contra o desperdício de alimentos em um Serviço de Alimentação Hospitalar. **Revista Simbio-Logias**. São Camilo, v.3, n.4, p.43-56, 2010.
- TEIXEIRA, S.; MILET, Z.; CARVALHO, J.; BISCONTINI, T. M. **Administração Aplicada - Unidades de Alimentação e Nutrição**. 1ª ed. São Paulo: Atheneu, 2003.
- VAZ, C. S. **Restaurantes – Controlando custos e aumentando lucros**. 1ª ed. Brasília: editora LGE, 2006.

***Autor(a) a ser contatado:** Carolina Estevam Fernandes, Doutora em Nutrição na área de Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFPE, docente do Centro Universitário São Miguel – UNISÃO MIGUEL, Endereço: Rua dos Navegantes, 2584 apt.1302 Bairro: Boa Viagem CEP: 51020-010 Recife-PE. Email: carolina_estevam@hotmail.com

ANÁLISE DO CARDÁPIO EM ESCOLA PÚBLICA E PARTICULAR DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE SERAFINA CORRÊA

ANALYSIS OF THE BOARD IN A PUBLIC AND PARTICULAR SCHOOL OF CHILDREN'S EDUCATION OF SERAFINA CORRÊA

Valéria Buseti¹, Valeria Hartmann², Cintia Cássia Tonieto Gris², Eloir Pereira³

¹ Discente do Curso de Nutrição da Universidade de Passo Fundo - BR 285, São José, Passo Fundo/RS

² Nutricionista, Docente do Curso de Nutrição da Universidade de Passo Fundo - BR 285, São José, Passo Fundo/RS

³ Nutricionista Graduada pelo Curso de Nutrição da Universidade de Passo Fundo - BR 285, São José, Passo Fundo/RS

Universidade de Passo Fundo - BR 285, São José, Passo Fundo/RS. CEP: 99052-900

Resumo

O ambiente escolar deve incentivar bons hábitos alimentares, ofertando refeições nutricionalmente equilibradas. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar os cardápios em escola pública e particular do município de Serafina Corrêa. O método utilizado para a avaliação foi o de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) – Escola, este método avalia a oferta de alimentos recomendados e controlados na alimentação. Os resultados mostraram boa oferta dos alimentos recomendados, como frutas e hortaliças, laticínios e carnes e ovos, porém também mostraram um alto percentual de oferta de alimentos que deveriam ter sua oferta controlada, como preparações açucaradas, e alimentos prontos ou semi-prontos, por possuírem pelo elevado teor de sódio e aditivos alimentares adicionados. Ressalta-se a importância de um planejamento de cardápio que supra todas as necessidades nutricionais dos estudantes.

Palavras chave: Cardápio escolar, Avaliação de cardápios, Alimentação escolar.

Introdução

A alimentação escolar é um bem - estar oferecido aos alunos durante seu período na escola e tem como objetivo suprir, parcialmente, as necessidades nutricionais das crianças, melhorar a capacidade de aprendizagem, formar hábitos alimentares adequados e manter o aluno na escola (ROBINSON-O'BRIEN, et al., 2010). Existem diversos métodos para assessorar o nutricionista na elaboração de um cardápio que fique dentro do proposto pela legislação. Uma estratégia desenvolvida por Vieiros e Martinelli (2012), é o método AQPC Escola, derivado do método AQPC, muito utilizado em Unidades de Alimentação. O AQPC Escola está baseado em orientações oriundas da Legislação da alimentação escolar e avalia os itens alimentares em duas categorias do ponto de vista nutricional: alimentos que são recomendados e os alimentos que devem ser controlados, permitindo a análise da qualidade nutricional e sensorial de cardápios durante o seu planejamento.

O Guia Alimentar para População Brasileira (Brasil, 2014) preconiza, aumentar o consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, como frutas, vegetais, alimentos integrais, e diminuir o consumo de alimentos processados e ultraprocessados ricos em sódio, açúcares e gorduras. Desta forma o Nutricionista pode elaborar os cardápios utilizando as orientações do Guia Alimentar e de acordo com Vieiros e Martinelli, (2012) utilizar o método AQPC Escola para analisar quantitativa e qualitativamente a composição dos cardápios. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar os cardápios de escola pública e privada do município de Serafina Corrêa, através do método AQPC – Escola.

Trabalhos Apresentados

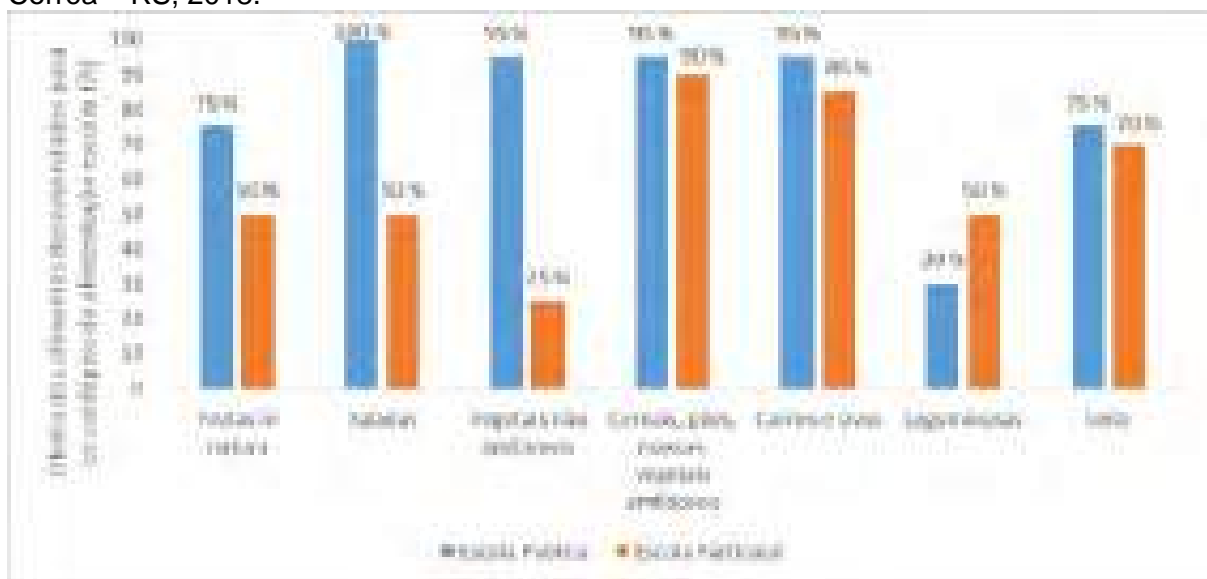
Material e Métodos

Foi realizado um estudo quantitativo descritivo para avaliar os cardápios de duas escolas, sendo uma pública e outra privada, do município de Serafina Corrêa. A coleta de dados ocorreu no mês de julho de 2018. Os cardápios foram avaliados através do método de Avaliação Qualitativa das Preparações dos Cardápios (AQPC) Escola. A avaliação ocorre em duas categorias: os alimentos recomendados que são considerados benéficos à saúde tais como: frutas in natura; saladas; vegetais não amiláceos; cereais, pães, massas e vegetais amiláceos; alimentos integrais; leguminosas; leite e derivados, e os alimentos que devem ser controlados por poderem apresentar risco à saúde onde estão incluídos preparações com açúcar adicionado e produtos com açúcar; embutidos ou produtos cárneos industrializados; alimentos industrializados semiprontos ou prontos; enlatados e conservas; alimentos concentrados, em pó ou desidratados; cereal matinal, bolos e biscoitos; alimentos flatulentos de difícil digestão; preparação com cor similar na mesma refeição; frituras, carnes gordurosas e molhos gordurosos. Para uma alimentação adequada e saudável espera-se que os percentuais de alimentos da categoria Recomendados estejam mais elevados nos cardápios, e para a categoria dos alimentos controlados que o percentual de oferta não ultrapasse os 20% da recomendação, visto os elevados teores de sódio, gordura e açúcares provenientes desta categoria, indicando a necessidade de rever as preparações que contenham os alimentos dessa categoria.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a compilação dos dados resultantes da avaliação dos cardápios, considerando os alimentos que são recomendados pelo método AQPC Escola, de dois cardápios escolares mensais, totalizando 20 dias com o fornecimento de quatro refeições diárias. Na análise feita na escola pública com os alimentos recomendados observou-se a presença de percentuais mais elevados, quando comparados à escola particular. A oferta de frutas e hortaliças atingiram a necessidade mínima proposta pelo PNAE de 3 porções na semana, diferindo da escola particular onde o percentual de frutas *in natura* e saladas ofertados foi menor.

Figura 1 – Análise percentual da oferta dos alimentos Recomendados para os cardápios da alimentação escolar, segundo método AQPC Escola, de escola pública e particular. Serafina Corrêa – RS, 2018.



Segundo o Guia Alimentar para População Brasileira, o consumo de frutas e verduras deve ser estimulado, pois são a base para uma refeição nutricionalmente balanceada (BRASIL, 2014). Assim como o consumo de fibras, que apresentam impacto positivo no controle da glicemia e dislipidemias e na prevenção da constipação intestinal, desempenhando um

Trabalhos Apresentados

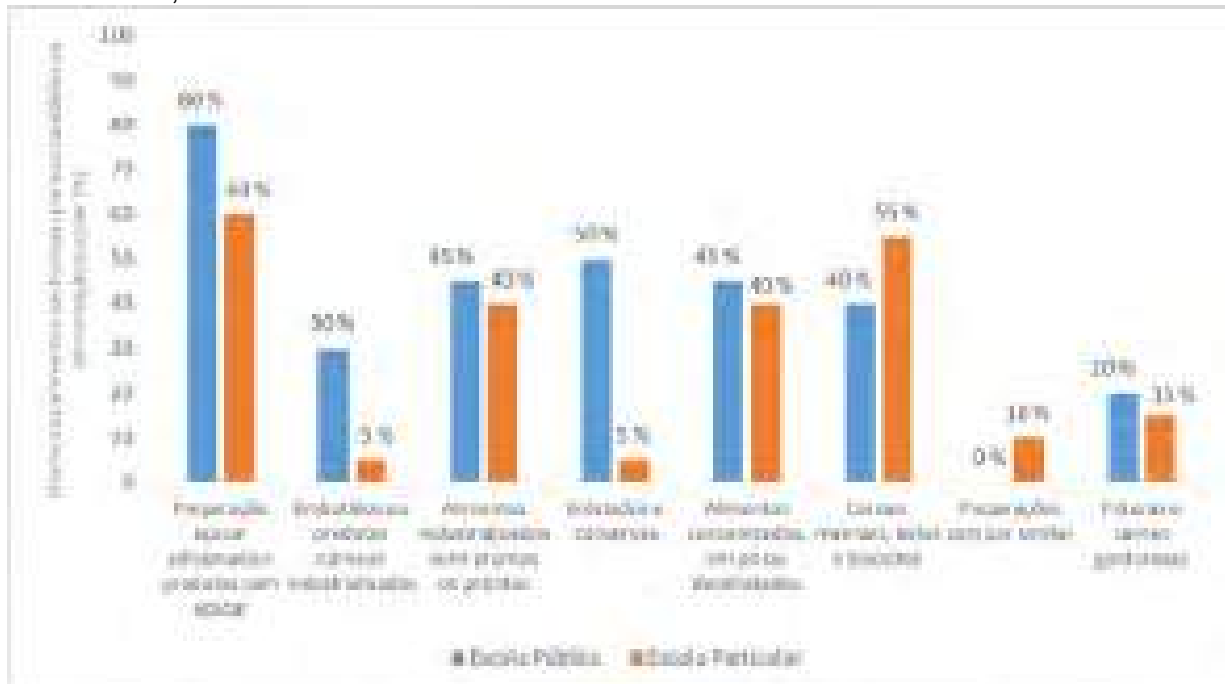
papel importante na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, cada vez mais presente na população infantil (MIRA, et al., 2009). Cereais, pães, massas e vegetais amiláceos também apresentaram um percentual adequado de oferta, estiveram presentes em 19 dias, no entanto a oferta foi de cereais na forma refinada, não sendo encontrados cereais integrais.

Preparações contendo carnes e ovos foram ofertadas em quase todos os dias do mês nos cardápios analisados, por serem excelente fontes de proteína de alto valor biológico, (BRASIL, 2008), estes devem estar presentes na alimentação diária. Porém, devem ser restringidas as carnes gordurosas e preparações com grande adição de gordura. As leguminosas se fizeram presentes em apenas 6 dias do mês, estas são importantes fontes de fibras, minerais, vitaminas do complexo B, ferro, zinco, cálcio, proteína vegetal e a quantidade moderada de calorias por grama confere a esses alimentos alto poder de saciedade (BRASIL, 2014).

Leite e seus derivados foram oferecidos em 15 dias na escola pública e 14 dias na escola privada durante o mês analisado. Sabendo que esses alimentos são fontes de cálcio, um mineral essencial para o desenvolvimento e maturação óssea, considera-se que este grupo deveria estar presente em todos os dias do cardápio, entretanto o PNAE (BRASIL, 2009) não estabelece frequência semanal nem quantidades de porções a serem servidas. Devido à importância da presença de cálcio, proteínas e vitaminas para o crescimento infantil, a presença de leite e derivados na alimentação escolar deve ser frequente, principalmente quando os escolares permanecem em período integral (BERTIN, et al., 2012). Menezes (2007) constatou que o consumo de proteínas é um marcador de qualidade na alimentação das crianças, pois pode ser um fator protetor contra desnutrição energética-proteica, além de prevenir várias patologias, como infecções, alterações no crescimento e desenvolvimento, comprometimento na aquisição de habilidades cognitivas e no rendimento intelectual, por ser uma boa fonte de ferro e a sua deficiência estar diretamente ligada a essas condições (BORTOLINI e VITOLO, 2012).

Na Figura 2 estão apresentados os resultados referentes a presença de alimentos que devem ser controlados nas escolas.

Figura 2 – Análise percentual da oferta dos alimentos Controlados para os cardápios da alimentação escolar, segundo método AQPC Escola, de escola pública e particular. Serafina Corrêa – RS, 2018



Pode-se observar a oferta desses produtos em diversos dias, tanto na escola pública quanto na particular. A presença frequente de preparações contendo açúcar nos alimentos pré-

Trabalhos Apresentados

dispõe as crianças a um consumo elevado considerando a aceitação desses alimentos (STEPHEN, et al. 2012). Em um estudo feito por Costa et. al. (2011), destaca-se um reduzido consumo de micronutrientes em comparação a ingestão de calorias e dos macronutriente onde o consumo era elevado. A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria com o Ministério da Saúde mostrou que o número de crianças acima do peso vem aumentando gradativamente, principalmente na faixa etária de 5 a 9 anos de idade.

A oferta de alimentos embutidos ou produtos cárneos industrializados foi pouco observada tanto na escola particular quanto na pública. Presença de entalados em conserva foram encontrados em 10 dias na escola pública, enquanto na particular apenas um. A oferta destes alimentos contribui para uma elevada ingestão de sódio e baixa ingestão de nutrientes. Alimentos industrializados prontos ou semi-prontos apareceram em praticamente metade dos dias analisados em ambas as escolas, ultrapassando o limite máximo estabelecido. O Guia Alimentar para População Brasileira recomenda evitar o uso de alimentos ultraprocessados, pois apresentam composição nutricional desbalanceada afetando negativamente a saúde humana (BRASIL, 2014). As elevadas prevalências de excesso de peso infantil são decorrentes de muitos fatores. Uma das condições que contribuem para o aumento da obesidade é o consumo de alimentos ultraprocessados, que apresentam positiva relação com a ingestão de gorduras, colesterol e sódio (MONTEIRO, et al., 2014).

Preparações com cores similares estiveram dentro do percentual aceitável tanto na escola pública quanto particular. Um prato colorido oferece maior variedade de nutrientes e desperta a aceitação da criança, visto que o contato visual é o primeiro que a criança tem com o alimento. Frituras e carnes gordurosas estiveram dentro do percentual máximo aceitável para os alimentos controlados (20%). Conforme Teo e Monteiro (2012), alimentos com alta densidade energética estão sendo agregados a alimentação com forte apelo da mídia, contribuindo para um padrão alimentar que está na base do aumento da prevalência do excesso de peso, da obesidade e doenças associadas, o que segundo Fisberg e Possa (2012) está acontecendo devido ao estilo de vida e hábitos alimentares inadequados. Por isso a alimentação escolar se torna um grande aliado no combate à epidemia da obesidade, podendo influenciar as escolhas que serão feitas pelos escolares, considerando que algumas evidências apontam que as preferências alimentares dos indivíduos são determinadas precocemente e estas escolhas e poderão determinar também os hábitos alimentares futuros. É evidente a importância do conhecimento do nutricionista que trabalha no PNAE para a elaboração do cardápio, visto que na fase escolar que se formam os hábitos alimentares. O método AQPC Escola visa observar previamente a qualidade nutricional e sensorial do cardápio, antes da sua efetiva aplicação, podendo rever se necessário, incluindo ou substituindo alimentos que serão oferecidos, proporcionando assim refeições nutricionalmente adequadas (VIEIROS E MARTINELLI, 2012)

Conclusão

O planejamento dos cardápios das escolas pública e privada em geral, se mostraram adequados em relação à oferta de frutas e hortaliças, laticínios e carnes e ovos. No entanto, ressalta-se a importância da diminuição da frequência dos grupos alimentares contendo açúcar, e alimentos prontos ou semi-prontos pelo elevado teor de sódio e aditivos alimentares adicionados, podendo ser prejudiciais à saúde. O método AQPC – Escola permite uma análise qualitativa que pode auxiliar o nutricionista no momento da elaboração dos cardápios, contudo, faz-se necessário avaliações periódicas para manter a adequação dos mesmos.

Referências Bibliográficas

BERTIN, M.; LAFAY, L.; CALAMASSI-TRAN, G.; VOLATIER, J-C.; DUBUISSON, C. School meals in French secondary state schools: Do national recommendations lead to healthier nutrition on offer? **British Journal of Nutrition**, v.107, n.3, p.416-427. 2012.

Trabalhos Apresentados

BORTOLINI, G. A.; VITOLO, M. R. The impact of systematic dietary counseling during the first year of life on prevalence rates of anemia and iron deficiency at 12-16 months. **J Pediatr** (Rio J). 2012; 88:33-9.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014. 156 p.

BRASIL. Resolução/CD/FNDE n 38, de 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. Brasília - DF: **Ministério da Educação**; 63 p. 2009.

COSTA, E. C.; SILVA, S. P.; LUCENA, J. R.; BATISTA FILHO, M.; LIRA, P. I. et al. Food consumption of children from cities with a low human development index in the Brazilian Northeast. **Rev Nutr**. 2011;24:395-405.

FISBERG, Mauro; POSSA, Gabriela. Porque estamos engordando tão cedo. *Revista Abeso*, 59, p.10-14, outubro, 2012.

MENEZES, R. C.; OSÓRIO, M. M. Energy and protein intake and nutritional status of children under five years of age in Pernambuco state, Brazil. **Rev Nutr**. 2007;20:337-47.

MIRA, G. S.; GRAF, H.; CÂNDIDO, L. M. B. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. **Braz. J. of Pharm. Sci.** 2009; 45(1):11-20. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-82502009000100003>.

MONTEIRO, F.; SCHIMIDT, S. T.; COSTA, I. B.; ALMEIDA, C. C. B.; MATUDA, N. S. Bolsa Família: insegurança alimentar e nutricional de crianças menores de cinco anos. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 19, n. 5, p.1347-1358, maio 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014195.21462013>.

ROBINSON-O'BRIEN, R.; BURGESS-CHAMPOUX, T.; HAINES, J.; HANNAN, P. J.; NEUMARK-SZTAINER, D. Associations between school meals offered through the national school lunch program and the school breakfast program and fruit and vegetable intake among ethnically diverse, low-income children. **Journal of School Health**, v.80, n.10, p.487-492. 2010.

STEPHEN, A.; ALLES, M.; GRAAF, C.; FLEITH, M.; HADJILUCAS, E. et al. The role and requirements of digestible dietary carbohydrates in infants and toddlers. **European Journal of Clinical Nutrition**. 2012.

TEO, Carla Rosane Paz Arruda; MONTEIRO, Carlos Augusto; Marco legal do Programa Nacional de Alimentação Escolar: uma releitura para alinhar propósitos de aquisição de alimentos. *Rev. Nutr.*, Campinas, set/out., 2012.

VIEIROS, M. B.; MARTINELLI, S. S. Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio Escolar-AQPC Escola, *Revista Nutrição em Pauta*, edição mai/jun, Ano 20, Número 114, p.3-12, 2012.

Autor(a) a ser contatado: (Eloir Pereira), (CIA DA PANELA), (Rua Dr. Bozano, 675, Bairro: Petrópolis - Passo Fundo-RS) e (nutrielopereira@gmail.com).

ANÁLISE DO CONTROLE DE TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES SERVIDAS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO EM SALVADOR – BA

TEMPERATURE CONTROL ANALYSIS OF FOODS SERVED IN A UNIVERSITY RESTAURANT IN SALVADOR – BA

Amanda Santos Bispo^{1*}, Helga Moraes Mateus França¹, Tiago Souza Moraes¹, Maria da Conceição Pereira da Fonseca²

¹Discentes da Universidade Federal da Bahia *e-mail: amandasantosbispo@hotmail.com;

²Docente do Departamento de Ciência dos Alimentos da Escola de Nutrição da UFBA.

Resumo

O estudo analisou as temperaturas de alimentos dispostos nos balcões de distribuição de um Restaurante Universitário em Salvador – BA. Os dados foram analisados por frequência, média e desvio padrão no programa *Microsoft Excel*® versão 2010, analisados de acordo com Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 216 e a portaria do Centro de Vigilância Sanitária nº5 de São Paulo. Foi observado que a frequência de temperatura dos alimentos arroz, guarnição e opção ovolactovegetariana dos dois balcões estiveram predominante maior que 30%, inferior a 60°C e as preparações/alimentos da cadeia fria predominante maior que 100%, superior a 10°C, necessitando de medidas corretivas e preventivas que garantam a qualidade e segurança dos alimentos fornecidos nesta Unidade de Alimentação e Nutrição.

Palavras-chave: Temperatura de distribuição de refeições, Restaurante Universitário, UAN.

Introdução

A Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC) previu para o ano de 2018 um fornecimento de aproximadamente 13 milhões de refeições/dia no Brasil (ABERC, 2018). Grande parte da produção destas refeições acontece em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN). Além disso, dados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SISAN) 2014, mostraram aumento no número de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) e surtos de toxinfecções registrados no Brasil, onde foram registrados 886 surtos, reduzindo para 186 surtos no ano de 2016, sendo a população masculina mais afetada, totalizando 29.485 doentes entre os anos de 2007 e 2016. Isso demonstra a importância de se intensificar o controle da qualidade das refeições servidas em Serviços de Alimentação entre eles os dos Restaurantes Universitários (BRASIL, 2016; BENEVIDES et al, 2004; AKUTSU et al, 2005). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) todo alimento ao longo da cadeia produtiva está propenso à contaminação por microrganismos; tornando necessário o controle rigoroso das etapas de recepção, produção e distribuição do produto final, a fim de minimizar os riscos de DTA (ANVISA, 2016). As DTA são originárias de procedimentos incorretos, entre os quais destaca-se as temperaturas inadequadas a que são produzidos e expostos os alimentos.

Vale destacar que as temperaturas dentro da faixa 10°C e 60°C são mais propícias a proliferação de microrganismos patogênicos e suas toxinas (AKUTSU et al, 2005; SILVA, 2006; ANVISA, 2016). Por isso a Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 216 de 2004 indica que os alimentos dispostos na cadeia quente devem apresentar temperatura maior que 60°C, por no máximo 6 horas e alimentos dispostos em cadeia fria, devem apresentar temperatura menor que 10°C, por no máximo 2 horas. Assim, é necessário o monitoramento diário das temperaturas de alimentos em cadeia quente e cadeia fria, além da observação nas etapas de produção desses alimentos. Uma vez que alimentos expostos a faixa de risco entre 10°C e 60°C estão mais suscetíveis a multiplicação e sobrevivência de microrganismos, conferindo maior risco de desenvolvimento de DTA (AKUTSU et al, 2005; SILVA, 2006; ANVISA, 2016;).

O presente trabalho teve por objetivo analisar as temperaturas de alimentos dispostos nos balcões de distribuição de um Restaurante Universitário em Salvador - Bahia.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Estudo desenvolvido no Serviço de Alimentação Coletiva do Restaurante Universitário (RU) de uma Universidade Pública de Salvador-Ba, no mês de maio de 2018, por meio de abordagem quantitativa. Trata-se de um recorte de um projeto de pesquisa e extensão, submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia - ENUFBA com parecer do processo número 228.318/2012.

Neste serviço são produzidas cerca de 2.200 refeições por dia, distribuídas no almoço e jantar. A unidade é de médio porte, com cardápio padrão médio integrado por arroz, feijão, guarnição, prato principal, opção ovolactovegetariana, duas saladas cruas (*self-service*), sobremesa (fruta ou doce) e suco de polpa de fruta. Neste estudo foram monitoradas e analisadas as temperaturas de distribuição da cadeia quente de cinco elementos do cardápio, sendo eles arroz, feijão, guarnição, prato principal e opção ovolactovegetariana (Tabela 1). Na cadeia fria foram analisados três elementos do cardápio, sendo eles salada 1, salada 2 e sobremesa, quando era fruta.

A unidade de estudo contava com duas ilhas de balcões de distribuição que foram nomeadas neste estudo de Balcão 1 e Balcão 2, sendo que cada ilha era integrada por um balcão de cadeia fria e outro de cadeia quente. Foi realizada em cada ilha de distribuição o controle de temperatura das preparações/alimentos expostos, no início da distribuição e após duas horas de abertura dos balcões, sendo no almoço às 11h e às 13h, e no jantar às 17h. Vale destacar que o monitoramento da temperatura foi realizado por alunos do curso de nutrição e gastronomia devidamente capacitados para a atividade. Para este estudo foram analisadas cerca de 1.150 temperaturas, entre todas as preparações monitoradas, por cerca de 25 dias. Para a aferição das temperaturas dos alimentos das cadeias quente e fria dos balcões utilizou-se o termômetro digital em haste de aço inoxidável, da marca Minipa, com faixa de medição entre -10°C e 200°C, com precisão de 2°C. Esterilizou-se o termômetro com álcool a 70%, umedecido em guardanapo descartável não reciclado, após cada aferição. O tempo para realização da leitura no termômetro foi até estabilização do visor medidor. Utilizou-se a técnica recomendada pelo Manual da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC, 2015) para coleta.

As temperaturas coletadas foram registradas em formulário próprios, contendo o horário da aferição, a temperatura e a preparação analisada. Posteriormente os dados foram tabulados e calculados frequência, média e desvio padrão no programa *Microsoft Excel®* versão 2010. Foi estabelecido como ponto de corte avaliação das conformidade e inconformidades com relação às temperaturas coletadas para a cadeia quente igual ou maior que 60°C e cadeia fria igual ou menor que 10°C, conforme recomendações da Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e a portaria do Centro de Vigilância Sanitária nº5 (SÃO PAULO, 2013).

Resultados e Discussão

Os dados obtidos relacionados às médias das temperaturas dos elementos do cardápio na cadeia quente, demonstraram que todos os alimentos estão de acordo com o previsto na RDC nº216/2004, sendo considerado temperaturas superior a 60°C, nos balcões 1 e 2. No entanto, ao analisar a frequência de temperatura dos alimentos arroz, guarnição e opção ovolactovegetariana dos dois balcões, verificou-se uma frequência predominante maior que 30%, inferior a 60°C. Mostrando-se a necessidade de sempre avaliar e analisar o monitoramento de temperaturas de alimentos tanto pelos valores médios, como frequência simples estabelecida por pontos de cortes, como foi realizado neste estudo. Por outro lado, o feijão e o prato principal, apresentaram frequências de conformidade da temperatura acima de 90% (Tabela 1).

Deve-se considerar que as preparações que apresentaram maiores inconformidades com relação a temperatura geralmente são secas e pouco úmidas, compreendendo uma atividade de água relativamente baixa. A atividade de água tem grande importância para a indústria de alimentos, pois o crescimento de microrganismos é diretamente dependente da disponibilidade de água livre (BRAGA, 2016). Por isso, deve-se considerar o tempo em que as preparações foram expostas à temperatura não indicada, assim como a temperatura do equipamento de armazenagem dessas preparações.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Frequência simples das temperaturas maiores ou menores que 60°C, média e desvio padrão de temperatura dos alimentos dispostos nos balcões 1 e 2 da cadeia quente na distribuição das refeições em maio de 2018, em um Restaurante Universitário em Salvador, Bahia.

Elementos do cardápio	CADEIA QUENTE							
	Balcão 1				Balcão 2			
	Nº aferiçõe s	< 60°C (%)	≥ 60°C (%)	$\mu \pm \alpha$	Nº aferiçõe s	<60°C (%)	≥ 60°C (%)	$\mu \pm \alpha$
Arroz	75	31,71	68,29	65,27± 8,11	75	37,50	62,50	65,56±8,23
Feijão	75	4,76	95,24	77,15±9,65	75	8,70	91,30	77,29±9,76
Guarnição	75	25,00	75,00	65,08±8,54	75	34,78	65,22	65,60±9,00
Prato Principal	75	7,50	92,50	66,98±7,48	75	8,70	91,30	67,42±7,55
Opção Ovolactovegetaria na	75	31,71	68,29	66,90±9,42	75	18,18	81,82	67,25±10,2 5

Fonte: Dados da pesquisa

Estes achados assemelham-se com os de Penedo et al., (2015), em que arroz, macarrão e bife tiveram baixa temperatura, quando avaliados o serviço de restaurantes comerciais em Belo Horizonte - MG, correlacionado com o menor teor de água desses alimentos. Oliveira et al. (2012), ao avaliar as preparações expostas nos balcões de distribuição em restaurantes tipo *self service* em Belo Horizonte - MG, apresentaram temperaturas do arroz e da guarnição inferiores a 60°C. Por outro lado, os dados obtidos neste estudo foram diferentes aos obtidos por Lira et al., (2018) que realizaram estudo neste mesmo Serviço de Alimentação, no período de seis meses, de outubro de 2017 a abril de 2018, tendo sido observado que o arroz, a guarnição e a opção ovolactovegetariana dos dois balcões de distribuição tiveram a maioria das temperaturas monitoradas em conformidade com às recomendações estabelecidas na legislação.

Ao analisar os elementos da cadeia fria, nota-se um percentual de 100% de inadequação, conforme preconiza a RDC nº216/2004, para temperaturas $\leq 10^\circ\text{C}$. Nesse sentido, a CVS nº 5/2013 refere que alimentos dentro da faixa de temperatura $10^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}$, não devem ultrapassar o tempo máximo de duas horas expostos. Vale ressaltar que o tempo de exposição das saladas e sobremesas na unidade em estudo, não ultrapassa as duas horas preconizadas. No entanto, quando verifica-se a temperatura média observada nas saladas e sobremesa registra-se que todas estão acima de 23°C , ou seja, acima do preconizado pela legislação (Tabela 2).

Vale destacar que esta inadequação com relação a temperatura observada na unidade de estudo parece ser comum nas UAN, tendo em vista que em quase todos os estudos levantados por Monteiro et al., (2014), Penedo et al., (2015), Silva et al., (2016), mencionam inadequações superiores a 90% e até 100%, como observado neste estudo das temperaturas das preparações da cadeia fria maiores que 10°C .

Os resultados apresentados neste estudo e nos demais consultados da magnitude das inconformidades com relação a temperaturas das preparações da cadeia fria em UAN, podem estar relacionados aos processos produtivos, como exemplo o pré-preparo e preparo de saladas cruas em UAN. Geralmente pré-preparo e preparo são desenvolvidas em temperaturas próximas à temperatura ambiente; Além disso, podem ser feitas muito próximas do momento da distribuição, não permitindo que equipamentos de armazenamentos de espera para distribuição (*pass-throughs*), mesmo que os mesmos não tenham a finalidade de diminuir as temperaturas de produtos neles armazenados, mas sim mantê-las, possam

Trabalhos Apresentados

diminuir mais as temperaturas das preparações antes de serem direcionadas para os balcões de distribuição

Tabela 2 – Frequência simples das temperaturas maiores ou menores que 10°C, média e desvio padrão de temperatura dos alimentos dispostos nos balcões 1 e 2 da cadeia fria na distribuição das refeições em maio de 2018, em um Restaurante Universitário em Salvador, Bahia.

Elementos do cardápio	CADEIA FRIA							
	Balcão 1				Balcão 2			
	Nº aferições	> 10°C (%)	≤ 10°C (%)	μ±α	Nº aferições	> 10°C (%)	≤ 10°C (%)	μ±α
Salada 1	75	100	0	23,15±3,71	75	100	0	23,30±3,74
Salada 2	75	100	0	22,96±3,76	75	100	0	23,05±3,66
Sobremesa	50	100	0	23,77±2,99	50	100	0	23,62±2,90

Fonte: Dados da pesquisa

As DTA ocorrem por ingestão de alimentos ou água contaminados por agentes patogênicos, podendo ser causadas por bactérias, vírus, toxinas de microrganismos ou substâncias químicas. Dentre os fatores influenciam na proliferação dos patógenos, estão alimentos expostos à temperatura ambiente por muito tempo; elaboração das preparações/alimentos de forma muito antecipada; preparações em grandes quantidades, entre outros (BRASIL, 2006; SILVA, 2017). Deste modo é essencial que os responsáveis técnicos pelo Serviço de Alimentação, entre estes, os nutricionistas, atente-se a estes aspectos a fim de dar resolutividade, assegurando a qualidade microbiológica e sensorial das preparações.

Conclusões

Diante do exposto, podemos concluir que as preparações da cadeia quente encontram-se em conformidade com a legislação, e que isso se deve a composição das preparações, pois estas possuem maior aquosidade, tornando-se boas condutoras de calor, mantendo assim o controle de temperatura adequado. Além disso as frequências de conformidade das temperaturas também deve-se possivelmente aos equipamentos usados para armazenamento das preparações, que conseguiram manter temperaturas estabelecidas pela legislação.

No entanto, a cadeia fria apresentou valores muito elevados de inconformidade mostrando que para assegurar a qualidade higiênico sanitária das preparações são necessárias adoção de medidas corretiva e preventivas no pré-preparo, armazenamento e distribuição. Tais medidas além de diminuir os riscos ao desenvolvimento de DTA, poderão conferir aos comensais um alimento seguro e de qualidade.

Referências Bibliográficas

AKUTSU et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutr.** v.18 n.3 Campinas maio/jun, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **Manual ABERC de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades.** 11ª ed. São Paulo: ABERC; 2015. 219 p.

BENEVIDES, CLICIA M. J; LOVATTI, REGINA CELE COTTA. Segurança alimentar em estabelecimentos processadores de alimentos / Food security in food handling establishments. **Hig. aliment;**18(125):24-27, out. 2004.

Trabalhos Apresentados

BRAGA, A. V. U. **Caracterização de atividade de água e cinética de dessecção de água em alimentos**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC n. 216**, 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

CARDOSO, R.C.V.; SOUZA, E.V.A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Rev. Nutr.**, Campinas, 18(5):669-680, set./out., 2005.

LIRA, C.R.N. et al. Controle de temperatura na distribuição de refeições em Serviço de Alimentação de médio porte de uma universidade pública do nordeste brasileiro: subsídios para Segurança Alimentar. **XXVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos - CBCTA**. Belém- Pará. Hangar: 2018. Disponível em: <http://icongresso.pauta.itarget.com.br/anais/index/index/cc/9>

MONTEIRO, M. A. M., RIBEIRO, R. C., FERNANDES, B. D. A., SOUSA, J. F. R., SANTOS, L. M. (2014). Controle das temperaturas de armazenamento e de distribuição de alimentos em restaurantes comerciais de uma instituição pública de ensino. **Demetra**; 2014; 9(1); 99-106.

OLIVEIRA, L.C. et al. Avaliação das temperaturas das preparações dos restaurantes self service do hipercentro de Belo Horizonte/MG. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n. 2, p. 45-51, abr./jun. 2012.

PENEDO, A. O. et al (2015). Avaliação das temperaturas dos alimentos durante o preparo e distribuição em restaurantes comerciais de Belo Horizonte – MG. **Demetra**; 2015; 10(2); 429-440

SAMPAIO, S. S. M.; COSTA, V. P. S. C.; TAVARES, M. F. Avaliação do tempo e temperatura de distribuição de arroz cozido transportado e produzido em restaurante universitário de Niterói, RJ. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 25, n. 194/195, 2011.

SÃO PAULO. **Portaria CVS-5/99**, de 10.03.1999. Dispõe Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos.

SILVA, G. A., SILVA, L. A., ALVES, C. C. M., COSTA, T. A. (2016). Temperaturas de expositores de alimentos e qualidade higiênico- sanitária em restaurante self-service, na cidade de Itapaci – GO. **Refacer v. 5**, n. 2, 2016.

SILVA JR. EA. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviço de Alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela; 2005. 623p.

Autora a ser contatada: Amanda Santos Bispo, discente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110 – 090; e-mail*: amandasantobispo@hotmail.com.

ASPECTOS TECNOLÓGICOS E SANITÁRIOS DE PESCADOS CONGELADOS INDUSTRIALIZADOS

TECHNOLOGICAL AND SANITARY ASPECTS OF FROZEN INDUSTRIALIZED FISH

Alaine Victorino Gonçalves¹; Anna Luiza Siqueira Monteiro De Barros¹; Fernanda Nascimento Teixeira^{*2}; Rinaldini Coralini Philippo Tancredi³

1. Graduanda da Escola de Nutrição, UNIRIO

2. Mestranda na Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, UFF

3. Professora Titular do Departamento de Ciência de Alimentos, UNIRIO

Resumo

Pescados congelados industrializados (PCIs), são tratados por processos adequados de congelamento, em temperatura inferior a -25°C. Nesse trabalho avaliou-se parâmetros tecnológicos, sanitários e nutricionais, e informações obrigatórias de rotulagem, quanto às formas de conservação e origem. Foram coletadas 57 amostras de PCIs em redes de supermercados na cidade do Rio de Janeiro, de maio à agosto de 2018. A verificação dos critérios estabelecidos para a rotulagem, em normas sanitárias permitiu avaliar o nível de conformidade das informações dos rótulos e das condições de exposição desses alimentos. Conclui-se que a segurança do consumidor do estado do Rio de Janeiro está comprometida, já que 70,2% das amostras encontraram-se fora do padrão em relação à temperatura de conservação e 7,08% não especificaram sua origem.

Palavras-chave: conservação, rotulagem, segurança alimentar.

Introdução

Os pescados são definidos pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) como peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana, podendo ser comercialmente apresentados frescos, resfriados ou congelados (BRASIL, 1997). Devido à sua atividade de água elevada, composição química, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, ao pH próximo da neutralidade, o pescado é um dos alimentos mais perecíveis, necessitando de cuidadoso manejo desde a captura até a venda ou industrialização. A deterioração pode ocorrer através de autólise, oxidação, atividade bacteriana, ou ainda pela combinação desses três processos (FRANCO, 2008). Segundo o RIISPOA, entende-se por "congelado" o pescado tratado por processos adequados de congelamento, em temperatura não superior a -25°C. Atualmente, conforme normatizações sanitárias, está convencionado a temperatura de congelamento ideal abaixo de -18°C e aceitável abaixo de -15°C (BRASIL, 2011). Os supermercados são os principais estabelecimentos em relação à distribuição de alimentos no Brasil. Como a temperatura influencia a multiplicação microbiana, a falta de controle da temperatura de conservação dos alimentos perecíveis acarreta não só em importantes perdas econômicas e nutricionais, como também compromete a segurança sanitária e altera as características sensoriais dos alimentos, como sabor, cor, textura e odor (VALENTE, 2003). Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar se na exposição à venda de PCIs vem sendo garantido o direito e a segurança alimentar do consumidor, no tocante às informações de rotulagem e conservação dos PCIs em importantes redes de supermercados no estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

Para a elaboração desse trabalho e obtenção de resultados representativos, foram avaliadas ao menos três amostras de PCIs em cada estabelecimento pertencente a uma

Trabalhos Apresentados

das cinco redes de supermercados selecionados, denominados pelas letras A, B, C, D e E, de marcas e tipos distintos, totalizando 57 amostras. As redes estão localizadas no estado do Rio de Janeiro e os dados foram coletados durante o período de maio a agosto do ano de 2018. A análise foi realizada mediante a verificação dos parâmetros estabelecidos na RDC nº 259/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 2002) e Instrução Normativa nº22/2005 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2005), bem como do Regulamento da Inspeção Industrial e sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) do Ministério da Agricultura, e na verificação dos critérios tecnológicos e sanitários dos pescados congelados. Para dados sobre avaliação das informações obrigatórias na rotulagem de produtos perecíveis, serão selecionados seguintes itens: “tipo de alimento”, “marca”, “fabricante ou entreposto”, “estado de origem e cidade”, “conservação em diferentes temperaturas”, “recomendações de conservação fechado/aberto”. Nos pontos de venda, foram avaliadas as formas de conservação/tipo de equipamento/higiene do local/temperaturas e comparação destas com as informadas na rotulagem. Os dados selecionados e coletados, foram agrupados em uma planilha Excel, facilitando cálculo e interpretação. Para a medição das temperaturas e para verificação de conformidade com o informado no rótulo, será utilizado termômetro a laser “MiniTemp” da marca Raytek® com graduação entre -40° C a 275° C.

Resultados e Discussão

A conservação adequada dos pescados congelados industriais, e em temperaturas preconizadas nas normas sanitárias vigentes, é de grande importância não apenas na manutenção das características sensoriais, mas principalmente como forma de prevenção a riscos sanitários para saúde do consumidor. A tabela 1 é resultado da comparação das temperaturas encontradas nos PCIs, com termômetro digital a laser, marca expostos a venda no Rio de Janeiro em relação com as temperaturas de conservação citadas em legislações vigentes do Ministério da Agricultura e da Saúde. A partir das temperaturas legais recomendadas (BRASIL, 1997), e das informadas na rotulagem, foi possível qualificar estas como ótima, boa, aceitável e inaceitável.

Tabela 1- Temperaturas verificadas no local de exposição à venda, e a classificação de qualidade das amostras de pescados congelados industrializados, no RJ/2018.

Atributos	Faixa de temperatura	Frequência simples (n)	Frequência percentual (%)
Ótima	Abaixo de -18° C	3	5,3%
Boa	-18 a -12° C	10	17,5%
Aceitável	-12 a -8° C	4	7%
Inaceitável	Acima de -8° C	40	70,2%
TOTAL	-	57	100%

Das 57 temperaturas das amostras coletadas, 94,7% das amostras não encontravam-se com temperatura ótima e 70,2% são caracterizadas como exposto à venda em temperatura inaceitável (Tabela 1). Essas temperaturas não garantem a conservação adequada dos pescados congelados, por esses serem matérias primas de fácil degradação devido a sua composição química, em contrapartida, as baixas temperaturas retardam as reações químicas, a ação das enzimas nos PCIs e minimizam a atividade de microrganismos deteriorantes (TEIXEIRA et al, 2014). Para uma alimentação segura, além da manutenção dos alimentos à temperatura adequada, uma rotulagem completa e correta é essencial. Nesse sentido, a rotulagem e a Segurança Alimentar estão extremamente interligadas, já que as informações expostas nos rótulos podem contribuir para evitar-se danos à saúde do consumidor (SANTOS, 2011).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2- Informação da rotulagem quanto à conservação doméstica de pescados congelados industrializados, expostos à venda no Rio de Janeiro, 2018.

Informação do rótulo	Frequência simples (n)	Frequência Percentual (%)
Temperatura de conservação após aberto e não recongelar	45	78,94%
Não recongelar	12	21,06%
Total	57	100

A tabela 2 apresenta que em 100% dos rótulos analisados estava presente a informação sobre conservação doméstica. É importante deixar claro na embalagem quais as temperaturas de manutenção dos pescados nos congeladores domésticos antes e após a abertura da embalagem e também que processo de recongelamento desses não é adequado e pode colaborar para a degradação do produto mais facilmente. A rotulagem correta dos produtos industrializados é uma forma de fornecer dados aos consumidores, como origem, lote, prazo de validade, data de fabricação, dentre outros, e conseqüentemente, informá-los sobre o seu alimento.

Tabela 3 – Origem informada na rotulagem de pescados congelados industrializados, consumidos no Estado do Rio de Janeiro.

Origem de acordo com o país	Frequência simples (n)	Percentual (%)
Brasil	38	66,6
Chile	4	7
China	4	7
Argentina	2	3,5
Portugal	2	3,5
Vietnã	2	3,5
Peru	1	1,6
Sem origem	4	7
Total	57	100

A tabela 3 e 4 apresentam a origem dos PCIs expostos a venda no estado do Rio de Janeiro. Segundo regulamentação: “País de origem: É aquele onde o alimento foi produzido ou, tendo sido elaborado em mais de um país, onde recebeu o último processo substancial de transformação” (BRASIL, 2002). Dentre as 57 amostras, 66,6% foram produzidas no Brasil (Tabela 3), dentre os diversos estados de origem do último local de processamento desses pescados, 34,2% são oriundos do próprio estado do Rio de Janeiro, seguido de São Paulo e Santa Catarina. Além disso, cerca de 26,31% dos pescados são produzidos em países da Europa, Ásia e América do Sul.

Trabalhos Apresentados

Tabela 4 – Origem informada na rotulagem de pescados congelados industrializados, classificada, de acordo com o estado brasileiro da indústria onde houve o último local de processamento.

Origem de acordo com o estado do último local de processamento	Frequência simples (n)	Percentual (%)
Rio de Janeiro	13	34,2
São Paulo	8	21
Santa Catarina	7	18,5
Paraná	3	7,9
Ceará	3	7,9
Rio Grande do Norte	3	7,9
Recife	1	2,6
Total	38	100

Já, aproximadamente, 7,08% não informaram em seus rótulos a sua origem, ao invés, dão a informação de origem como: oriundo de pesca extrativa. No Brasil, estima-se que a pesca extrativa marinha seja responsável por cerca de 57% da produção pesqueira, com os outros 42% oriundos de atividades de aquicultura. A pesca industrial representa apenas 20% dos desembarques pesqueiros enquanto a pesca artesanal totaliza 80% da produção nacional (SILVA, 2014). Essa situação é preocupante, uma vez que a informação do local de origem do produto é essencial para a rastreabilidade desse (MONTEIRO, 2007).

Conclusão

Conclui-se, portanto, a partir dos resultados obtidos no presente trabalho, que a origem, o processamento industrial, a conservação na comercialização e a análise da rotulagem destes alimentos é de extrema importância para garantir a qualidade e segurança nutricional dos consumidores, além de informá-los e orientá-los. Para uma alimentação segura, além da manutenção dos alimentos à temperatura adequada, uma rotulagem completa e correta é essencial. Diante disto, a segurança do consumidor do estado do Rio de Janeiro está comprometida ao que diz respeito à temperatura de congelamento na exposição a venda, em que 70,2% encontram-se fora do padrão esperado e assim, sem qualidade para ser comercializado. É crucial que os supermercados exponham os PCIs à venda em temperaturas adequadas, preferencialmente a -18°C, de modo a garantir a integridade e a evitar a degradação desses. Além disso, 7,08% não apresentavam origem, comprometendo a rastreabilidade do produto. Isto posto, pode-se observar que ainda há muitas questões a serem melhoradas para que o PCIs sejam veículos de saúde ao consumidor, sobre os aspectos tecnológicos, sanitários e nutricionais, sendo vendidos sem sinais de degradação e contaminação e com seus nutrientes conservados.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria 185 de 13 de maio de 1997, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado). **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 1997.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC 259 de 20 de setembro de 2002, que aprova as Informações obrigatórias da rotulagem geral de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2002.

Trabalhos Apresentados

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 22 de 24 de novembro de 2005, que aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 25 de 2 de junho de 2011, que aprova Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de pescado e seus derivados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Rio de Janeiro, RJ, 1952. Disponível em: <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2016-07/decreto-30691.pdf> >. Acesso em: 18 set. 2017.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

MONTEIRO, J. C.; PIRES, P. V.; BARROS, R. M. Avaliação do grau de conformidade da rotulagem de gêneros alimentícios de origem animal face à legislação nacional e comunitária em vigor. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. Lisboa, v. 102, n. 563-564, p. 343-349, 2007.

SANTOS, C. M. B. Segurança Alimentar e Rotulagem de Alimentos sob a perspectiva do Código de Defesa do Consumidor Brasileiro. **Percursos Acadêmicos**. Minas Gerais, v. 1, n. 1, p. 327-346, jul/dez. 2011.

SILVA, A. P. 2014. Pesca artesanal brasileira. Aspectos conceituais, históricos, institucionais e prospectivos. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura. 32p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/108691/1/bpd3.pdf> Acesso em: 26/11/2018.

TEIXEIRA, L. C.; GARCIA, P. P. C.; Qualidade do pescado: captura, conservação e contaminação. **Acta de Ciências e Saúde**, v.1, n.2, p. 62-76, 2014.

VALENTE, D.; OLIVEIRA, C. A. A. Avaliação da temperatura de conservação de alimentos perecíveis comercializados em supermercados de Ribeirão Preto (SP). Disponível em: <http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/Ssaude/principal/acervo/conserv-alimentos.pdf>. Acesso em: 26/11/2018

Autor(a) a ser contatado: Fernanda Nascimento Teixeira, Mestranda na Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Avenida Almirante Ary Parreiras, 507- Vital Brasil-; nascimentonanda@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO DA ADEQUAÇÃO AO SISTEMA DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS – MA

EVALUATION OF THE ADEQUACY TO THE SYSTEM OS GOOD MANUFACTURING PRATICES IN A FOOD AND NUTRITION UNIT IN TOWN OF SÃO RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS, MARANHÃO

Caroline Vale Rodrigues¹; Marciângela da Silva Oliveira de Moraes Cunha²; Ana Maria Barradas³; Simone Kelly Rodrigues Lima⁴; Aretha Matos de Araujo^{5*}

- 1- DISCENTE. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IFMA)
- 2- NUTRICIONISTA. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IFMA)
- 3- DOCENTE. SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO PIAUÍ
- 4- DOCENTE. FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IFMA)
- 5- DOCENTE. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IFMA)*

Resumo

As unidades de alimentação e nutrição são responsáveis pelo fornecimento de refeições balanceadas e dentro de condições higiênico-sanitárias satisfatórias. O presente estudo teve como objetivo avaliar as condições de higiene no preparo e manipulação de alimentos na Unidade de Alimentação e Nutrição do IFMA campus São Raimundo das Mangabeiras, através da aplicação de um check-list, baseado na resolução RDC 275/2002. O estudo exploratório foi realizado por meio de um guia de verificação. A avaliação por itens mostrou que o maior percentual de adequação foi verificado na matéria-prima, ingredientes e embalagens e o maior percentual de inadequação foi para o item do controle de qualidade do produto final. A referida UAN encontra-se deficiente em relação ao nível de adequação com legislação. Assim, constatou-se a necessidade de se implantar as Boas Práticas de fabricação (BPF).

Palavras-chave

Segurança de alimentos; Boas Práticas; Check-list.

Financiamento

CNPq

Introdução

O mercado de alimentação fora do domicílio destaca-se por sua proporção, o que gera grande preocupação com a qualidade dos alimentos servidos e com a saúde dos consumidores (ABERC, 2003). Considerando, portanto, a importância que o segmento de refeições coletivas representa para a economia do país, nota-se que os requisitos de boas práticas de produção devem ser seguidos criteriosamente pelo gestor ou pelo empregado, pois falhas na cadeia de produção afetam a saúde e o bem-estar da população (COUTO et al., 2005).

Trabalhos Apresentados

Desta forma, recomenda-se o uso das Boas Práticas de Fabricação (BPF), que são normas de procedimentos para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um alimento e/ou um serviço na área de alimentos, cuja eficácia deve ser avaliada através de uma inspeção (SILVA JR, 2001). A implantação das BPF constitui o primeiro passo a ser dado por um estabelecimento que trabalha com alimentos para assegurar uma produção segura e com qualidade.

Dentro desse contexto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou a RDC 275, de 2002, com objetivo de estabelecer os Procedimentos Operacionais Padronizados que contribuam para a garantia das condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento/industrialização de alimentos, em complemento às Boas Práticas de Fabricação. Em 2004, foi aprovada a Resolução RDC 216, que visa estabelecer procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênico sanitárias do alimento preparado. As determinações contidas nessas Resoluções visam nortear os responsáveis a proceder de maneira adequada e segura, desde a construção da UAN até a distribuição das refeições

Para garantir a segurança dos alimentos manipulados é necessário que haja avaliações periódicas no sentido de adequar as etapas da elaboração às boas práticas de manipulação de alimentos. Esse controle é necessário a fim de evitar a ocorrência de surtos e doenças transmitidas por alimentos, que estão relacionados principalmente a locais de produção de alimentos em grandes quantidades, como é o caso das Unidades de Alimentação e Nutrição escolares.

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias no preparo e manipulação de alimentos na Unidade de Alimentação e Nutrição do Instituto Federal do Maranhão campus São Raimundo das Mangabeiras, através da aplicação de um check-list, baseado na legislação vigente no país, de forma a verificar o nível de adequação apresentada pelo estabelecimento.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo exploratório, descritivo, que foi realizado na UAN do IFMA do campus São Raimundo das Mangabeiras por meio de um instrumento de medição de qualidade, ou seja, o guia de verificação ou check-list. Este foi elaborado com base no Anexo II da RDC 275 de 21 de outubro de 2002 do Ministério da Saúde, cuja ementa dispõe, dentre outros, da lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos.

O check-list utilizado constou de 8 itens de verificação, distribuídos em avaliação de vários aspectos do estabelecimento como descritos na Tabela 1. As opções de resposta para o seu preenchimento foram: conforme (C) – quando o estabelecimento atendeu ao item observado, não conforme (NC) – quando o estabelecimento apresentou não conformidade para o item observado e não se aplica (NA) – quando o item foi considerado não pertinente ao local pesquisado. O grupo 1 classifica o estabelecimento como Bom com 76 a 100% de adequações, o Grupo 2 como Regular com 51 à 75% de adequação e o grupo 3 como Deficiente com 0 à 50% de adequação.

Resultados e Discussão

Conforme a tabela 1, a avaliação por itens mostrou que o maior percentual de adequação foi verificado na matéria-prima, ingredientes e embalagens (72,73%) e o maior percentual de inadequação foi para o item do controle de qualidade do produto final (100%), seguido por equipamentos, móveis e utensílios (65,0%).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Porcentagem de conformidade dos itens avaliados de acordo com o estabelecido pela RDC 275/02.

	C	NC	NA	Desvio-Padrão
Edificações e instalações	40,51	48,1	11,39	12,49
Equipamentos, móveis e utensílios	35,00	65,00	0,00	5,31
Manipuladores	61,54	38,46	0,00	3,30
Matéria-prima, ingredientes e embalagens	72,73	9,09	18,18	3,09
Fluxo de produção	63,64	18,18	18,18	2,36
Controle de qualidade do produto final	0,00	100,00	0,00	1,89
Transporte do produto final	0,00	0,00	100,00	2,36
Documentação	11,11	88,89	0,00	7,12

Observou-se que nenhum dos itens atingiram classificação satisfatória (Grupo 1).

Os parâmetros relacionados aos manipuladores, matéria-prima, ingredientes e embalagens e fluxo de produção obtiveram classificação regular (Grupo 2). Já nos quesitos que contemplavam edificações e instalações, equipamentos, móveis e utensílios, controle de qualidade do produto final e documentação alcançaram classificação deficiente (Grupo 3). Dessa forma, como a maioria dos itens avaliados obtiveram classificação deficiente, o estabelecimento encontra-se em funcionamento inadequado segundo os critérios de classificação da RDC 275/02.

A referida UAN funciona em regime de concessão temporária, o que faz com que o gestor não invista de forma satisfatória na estrutura física bem como em equipamentos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Souza et al. (2013), onde a Unidade de Alimentação e Nutrição foi classificada no Grupo 2 com 61% de adequação dos itens exigidos pela legislação.

Saccol et al. (2009) constatou que apenas 17% dos estabelecimentos classificaram-se no grupo 2, considerado regular, os restantes dos serviços foram encontrados no grupo 3 (83%), com a classificação de deficiente.

Berto (2008) que antes de implementar as Boas Práticas em um estabelecimento alimentício de Pinhais no Paraná, em 2005 o mesmo se encontrava no grupo 3 com 27% de adequações, corroborando com o presente estudo.

O treinamento dos funcionários é um item de extrema importância, pois são os manipuladores, os principais responsáveis pela adequação, monitoramento e implementação de cada item exigido pela legislação. De acordo com Berto (2008), para que haja realmente mudança no comportamento, as pessoas devem estar envolvidas no processo e não apenas interessadas.

A partir da lista de avaliação, é necessário a elaboração de um plano de ação para facilitar a visualização dos pontos positivos e negativos do estabelecimento e dessa forma propiciar uma análise mais detalhada de cada item.

É de fundamental importância a implantação e implementação do Manual de Boas Práticas, pois este garante a qualidade sanitária aos consumidores, além de promover a adequação à legislação sanitária vigente.

Conclusões

A referida UAN não atendeu a legislação no que se refere aos requisitos manipuladores, matéria-prima, ingredientes e embalagens, fluxo de produção, edificações e

Trabalhos Apresentados

instalações, equipamentos, móveis e utensílios, controle de qualidade do produto final e documentação. Assim, tal situação pode comprometer a qualidade e segurança das refeições. Dessa forma, constatou-se a necessidade de investimentos por parte da instituição e atuação e controle de todos os procedimentos por parte do responsável técnico, bem como a realização de reformas, treinamento dos manipuladores e realização de controles e registros dos processos para a implementação das boas práticas e atendimento à legislação.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividade**. 8. ed. São Paulo, 2003.

BERTO, J.A. **Implementação das boas práticas higiênicas e de procedimentos operacionais padronizados em um supermercado no município de Pinhais – PR**. 2008. 52f. Monografia (Pós – Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Universidade Castelo Branco, Paraná. 2008.

BRASIL. Resolução RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores /industrializadores de alimentos e a lista de verificação**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 21 de outubro de 2002.

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária, 15 de setembro de 2004.

COUTO, S. R. M.; LANZILLOTTI, H. S.; CARVALHO, R. A. W. L.; LUGO, D. R. Diagnóstico higiênico- sanitário de uma unidade hoteleira de produção de refeições coletivas. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19. n. 131, p. 15-18, 2005.

SACCOL, A.L.F. et al. Avaliação das boas práticas em duas visões: técnica e da empresa. **Brazilian Journal of Food Technology**, II SSA, 2009.

SILVA JR., Eneo Alves. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 4.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

SOUZA, M.S.; MEDEIROS, L.B.; SACCOL, A.L.F. Implantação das boas práticas em UAN. *Alim. Nutr. = Braz. Brazilian Journal of Food and Nutrition*, Araraquara, v.24, n.2, p. 203-207, abr./jun. 2013.

Autor(a) a ser contatado: Aretha Matos de Araujo.

Vínculo Institucional INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IFMA).

Endereço: Rodovia BR-230, Km 319, Zona Rural, CEP: 65840-000, São Raimundo das Mangabeiras-MA.

Email: aretha.araujo@ifma.edu.br

AValiação DA CAPACIDADE DE FORMAÇÃO DE BIOFILME DE *Salmonella enterica* EM SUPERFÍCIES DE VIDRO FRENTE À VARIAÇÕES DE TEMPERATURA, PH E CONCENTRAÇÃO DE NaCl

EVALUATION OF BIOFILM FORMATION CAPACITY OF *Salmonella enterica* ON GLASS SURFACES AS A FUNCTION OF TEMPERATURE, PH AND CONCENTRATION OF NaCl

Jailane Campos Rodrigues¹; Rafaela Monteiro dos Santos¹; Mariana de Oliveira Moraes²; Ellen Abreu da Cruz¹; Juliana de Oliveira Moraes¹

¹ IFAL – Instituto Federal de Alagoas;

² UFAL – Universidade Federal de Alagoas

RESUMO

Os biofilmes de patógenos são comumente relacionados a problemas de saúde pública, pois são fontes crônicas de contaminação de alimentos. Este estudo teve como objetivo avaliar a capacidade de formação de biofilme de *Salmonella enterica* em superfícies de vidro sob distintas condições de osmolaridade, temperatura e potencial de hidrogênio (pH). Os resultados obtidos destacam a variabilidade entre os sorovares quanto a capacidade de formação de biofilme nas condições ambientais estudadas. Observou-se que pH 4,5, concentrações de NaCl > 4,5% e temperaturas ≤ 15°C inibem a capacidade de formação de biofilme dos sorovares de *S. enterica* avaliadas. Conclui-se, que estudos que avaliam a formação de biofilme em superfícies comumente utilizadas na indústria e/ou serviços de alimentação e nutrição são instrumentos importantes na avaliação de riscos e adoção de medidas preventivas contra a formação de biofilme de patógenos.

Palavras-chave: biofilme, patógenos alimentares, superfícies

INTRODUÇÃO

Biofilmes são organizações celulares que podem sobreviver em ambientes com condições desfavoráveis, compostas por um aglomerado de substâncias poliméricas extracelulares que oferecem às células microbianas estabilidade mecânica e estrutural em superfícies (MORAES et al., 2018). Os biofilmes estão comumente relacionados a problemas na indústria alimentícia como: deterioração de produtos, alterações sensoriais e falha de equipamentos.

No caso de biofilmes de bactérias patogênicas, o problema é a incidência de surtos de intoxicação alimentar, gerando imensurável risco de saúde pública (NGUYEN; YANG; YUK, 2014). Além disso, sabe-se que diferentes condições ambientais, tais como pH, disponibilidade de matéria orgânica, temperatura, salinidade, podem influenciar na formação de biofilme em superfícies comumente encontradas em indústria de alimentos e serviços de alimentação (LIANOU; KOUTSOUMANIS, 2012).

De modo geral, nenhuma superfície utilizada no processamento de alimentos, como o vidro (tábuas, tubulações, refratários, tigelas e garrafas), está livre do desenvolvimento de biofilmes (SCHERRER; MARCON, 2016). Os micro-organismos, sob certas condições, são depositados, aderidos e interagem com a superfície, iniciando o crescimento celular e, conseqüentemente, levando à formação de biofilme (MARQUES et al., 2007).

Salmonella enterica é um importante patógeno de origem alimentar que apresenta forte capacidade de aderir e formar biofilmes em superfícies de diferentes materiais (SPERANZA; CORBO; SINIGAGLIA, 2011). São poucos estudos referentes à capacidade de formação de biofilmes de *S. enterica* em vidro e, mesmo diante das tecnologias atuais no processamento de alimentos e implantação de legislações específicas, a salmonelose é referida como a segunda zoonose mais comum em todo mundo (NGUYEN; YANG; YUK, 2014).

Trabalhos Apresentados

Estudos sobre a dinâmica de produção do biofilme de patógenos de origem alimentar frente a diferentes condições de processamento de alimentos é de relevante interesse. Portanto, o presente estudo, tem como principal objetivo avaliar a capacidade de formação de biofilme de *Salmonella enterica* em superfícies de vidro sob distintas condições de osmolaridade, temperatura e potencial de hidrogênio (pH).

MATERIAL E MÉTODOS

Cepas bacterianas e condições de cultura

Cinco cepas de diferentes sorovares de *S. enterica* subespécie *enterica* (*Salmonella enterica* Enteritidis – AL 132/04, *Salmonella enterica* Infantis – AL 176/05, *Salmonella enterica* Typhimurium – AL 177/05, *Salmonella enterica* Heidelberg – AL 281/02 e *Salmonella enterica* Corvallis – AL 297/06) isoladas de alimentos (bolo com cobertura, maionese caseira, carne bovina assada, salada de maionese e frango assado, respectivamente) envolvidos em surtos alimentares foram utilizadas no estudo. As cepas ativadas em caldo de triptona de soja (TSB) a 37 °C por 18 horas foram plaqueadas em ágar Mueller Hinton (AMH) e, incubadas à 35 °C por 24h. A massa celular foi obtida por centrifugação refrigerada (4 °C), a 4500 g durante 15 minutos, lavada duas vezes em solução salina (NaCl 0,85% p/v) estéril e ressuspensa em TSB estéril. As suspensões obtidas foram submetidas a diluições decimais seriadas em TSB.

Condições experimentais e superfícies

A capacidade de formação de biofilme das cepas foi avaliada em TSB e em diferentes valores de pH (4,5, 5,5 e 6,5), concentrações de cloreto de sódio (NaCl) (0,0%, 1,5, 2,5%, 4,5%, 6,5% e 8,5% v/v) e temperaturas (10, 15 e 25 °C). O pH do TSB foi ajustado com ácido clorídrico (HCl) e com auxílio de pHmêtro digital. As concentrações de sal foram obtidas por adição de quantidades apropriadas de NaCl. A temperatura utilizada nos ensaios foi monitorada durante a incubação (LIANOU; KOUTSOUMANIS, 2012).

Foram utilizados minissuperfícies de análise com 20 x 20 mm de vidro, individualmente higienizadas antes de cada experimento (MEIRA et al., 2012).

Formação de biofilme em superfícies sob diferentes condições ambientais

Duas superfícies estéreis foram transferidas para uma placa de Petri contendo 9 mL de TSB e acrescida de 1mL da suspensão bacteriana com concentração final de 10⁶ UFC/mL e incubadas nas temperaturas dos ensaios durante 72h. Após a incubação, as superfícies foram removidas com pinça estéril e lavadas com água salina a 0,85% estéril (1mL) para remoção das células fracamente aderidas. Cada superfície foi transferida para tubo estéril contendo 9 mL de água salina a 0,85% e submetida a banho de ultrassom (25KHz/ 5 min). O conteúdo foi submetido a diluições decimais seriadas em água salina a 0,85% e semeadas em AMH, por plaqueamento em gotas e incubadas a 35 °C por 24 h. O número de células viáveis aderidas às superfícies superior a 5 Log UFC/cm² foi considerado com indicador de formação de biofilme (Moraes et al., 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas superfícies de vidro em temperatura de 25 °C e pH de 4,5, *S. Enteritidis* (AL132/04), *S. Typhimurium* (AL 177/05) e *S. Corvallis* (AL 297/06) foram capazes de formar biofilme somente na ausência de NaCl. Após a adição de 1,5% todos os sorovares de *S. enterica* avaliados mostraram-se incapazes de formar biofilme nas demais condições onde houve acréscimo de NaCl. Ainda em temperatura de 25 °C, em pH 5,5 todos os sorovares mostraram-se capazes de formar biofilme em concentrações de NaCl ≤ 4,5%. *S. Enteritidis* (AL132/04) foi o único sorovar que mostrou-se capaz de formar biofilme na presença de 6,5% de NaCl em pH 6,5 e temperatura de 25 °C (Figura 1).

Trabalhos Apresentados

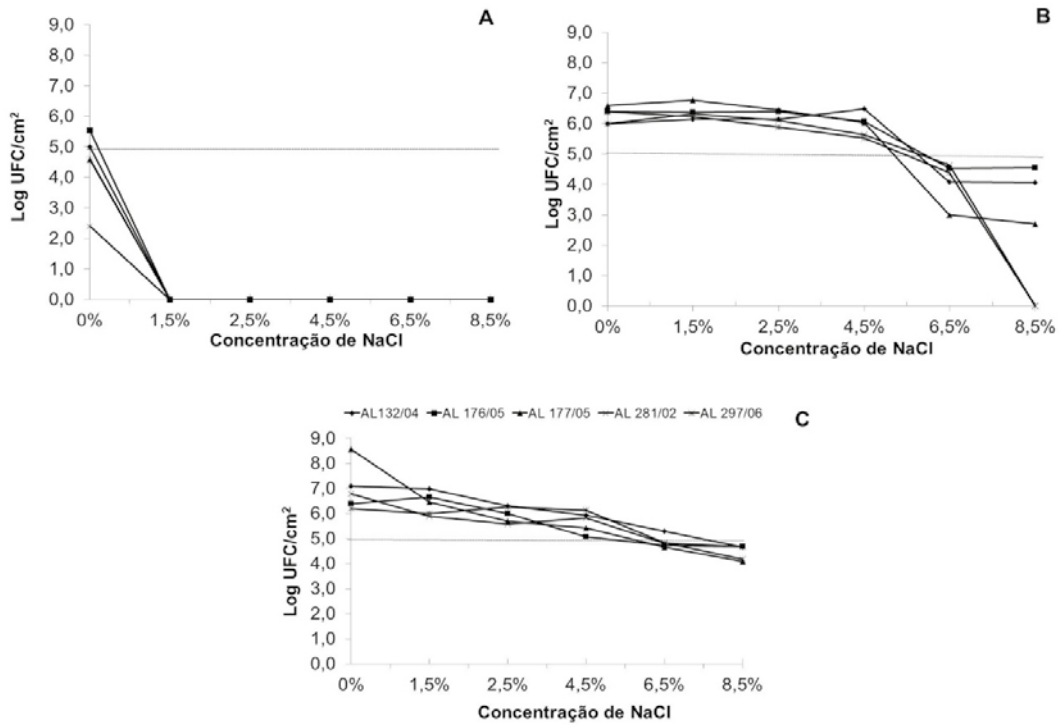


Figura 1 – Enumeração de células sésseis viáveis em vidro de sorovares de *S. enterica* pH 4,5 (A), pH 5,5 (B) e 6,5 (C) frente a concentrações de NaCl 0,0 - 8,5% (p/v) em temperatura de 25 °C.

A capacidade de formar biofilme não foi observada em nenhuma dos cinco sorovares estudados em condições de pH 4,5 e temperatura de 15 °C. Enquanto, em pH 5,5, *S. Infantis* (AL 176/05) mostrou-se capaz de formar biofilme mesmo frente a 4,5% de NaCl. Todos os sorovares, exceto *S. Corvallis* (AL 297/06), em concentrações > 2,5% de NaCl não foram capazes de formar biofilme. Em condições de 15 °C, pH 6,5 e concentrações de NaCl \geq 4,5% nenhum dos sorovares estudados mostraram capacidade de formar biofilme (Figura 2).

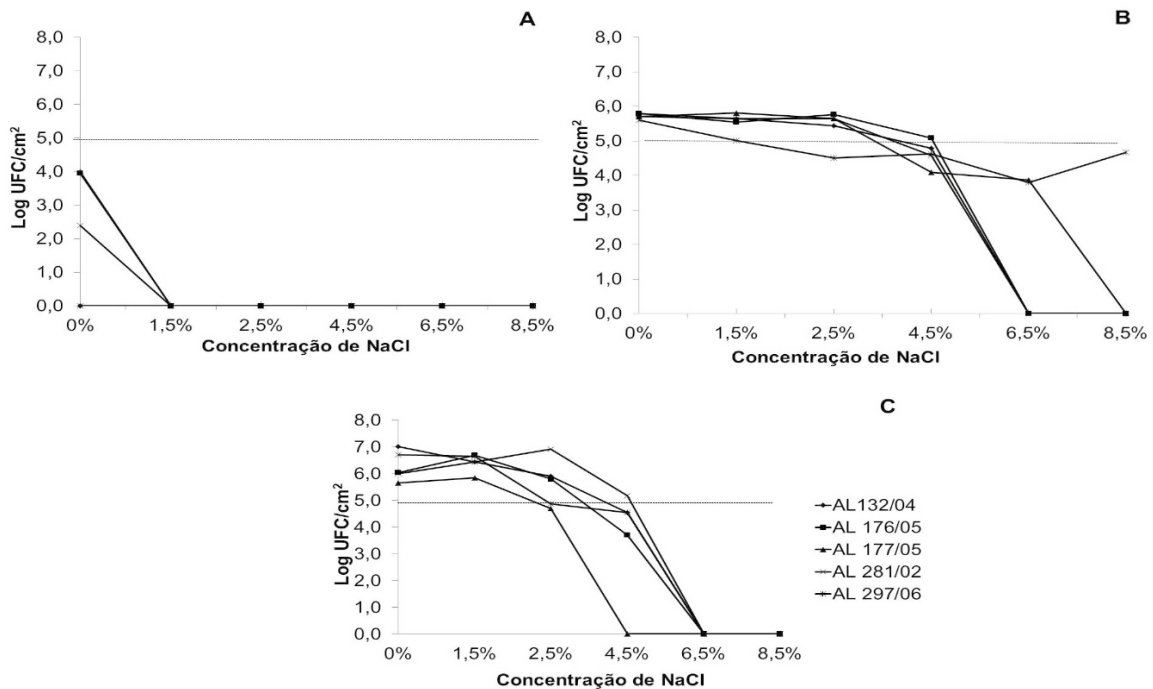


Figura 2 – Enumeração de células sésseis viáveis em vidro de sorovares de *S. enterica* pH 4,5 (A), pH 5,5 (B) e 6,5 (C) frente a concentrações de NaCl 0,0 - 8,5% (p/v) em temperatura de 15 °C.

Trabalhos Apresentados

Sob condições de pH 4,5 e 5,5 à 10 °C nenhum dos sorovares mostrou-se capaz de formar biofilme. *S. Corvallis* (AL 297/06) foi capaz de formar biofilme em pH 6,5 e na concentração de NaCl de 6,5%. Os sorovares *S. Enteritidis* (AL 132/04) e *S. Corvallis* (AL 297/06) em pH 6,5 foram capazes de formar biofilme em concentração de 4,5% de NaCl (Figura 3).

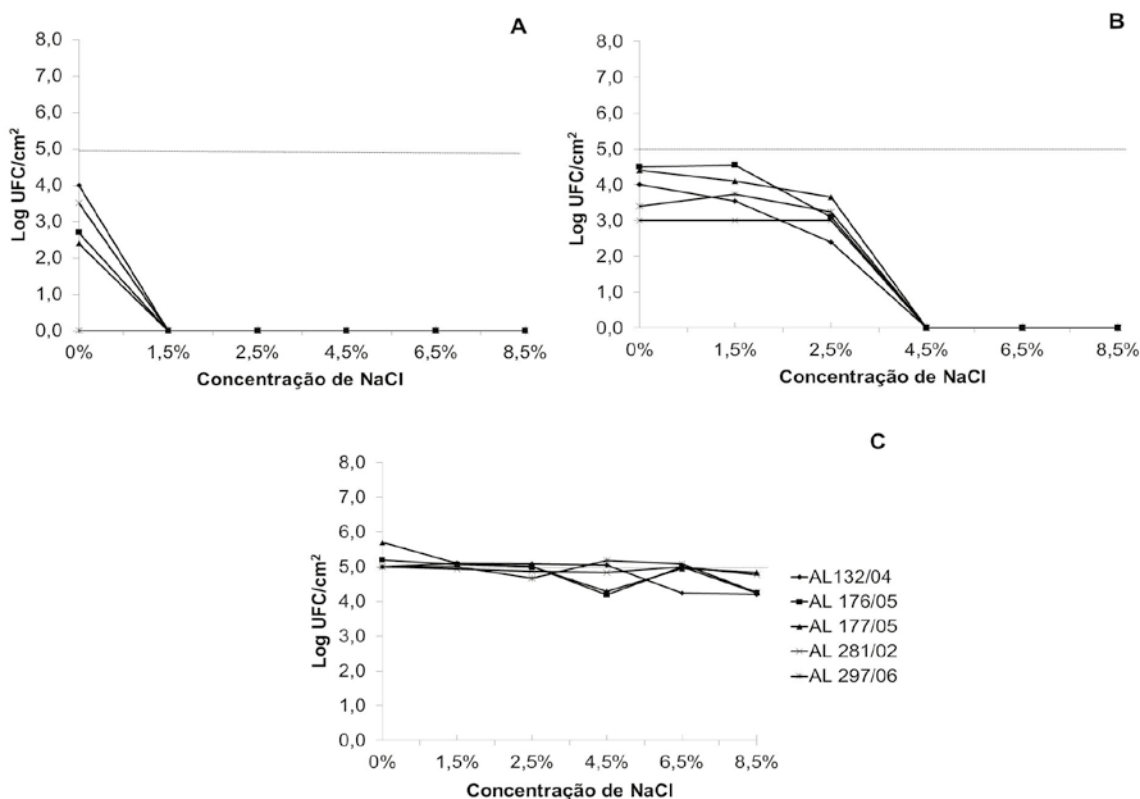


Figura 3 – Enumeração de células sésseis viáveis em vidro de sorovares de *S. enterica* pH 4,5 (A), pH 5,5 (B) e 6,5 (C) frente a concentrações de NaCl 0,0 - 8,5% (p/v) em temperatura de 10 °C.

A variabilidade da capacidade de formação de biofilme tem sido descrita em outros estudos (LIANOU; KOUTSOUMANIS, 2012; MORAES et al, 2018). A capacidade de formação de biofilme de *S. enterica* é considerada um dos principais fatores relacionados à sobrevivência e persistência deste patógeno em ambientes de processamento de alimentos, como indústrias, restaurantes e cozinhas domésticas. Além disso, a capacidade de formação de biofilme está geneticamente ligada à virulência de cepas envolvidas em surtos alimentares (NGUYEN; YANG; YUK, 2014, MORAES et al, 2018).

A maior incidência de formação de biofilme em pH próximo da neutralidade e temperaturas próxima a temperatura ótima de crescimento do patógeno tem sido justificada pelos efeitos do pH e temperatura nas taxas de metabolismo celular (DIMAKOPOULOU-PAPAZOGLU et al., 2016). Em adição, variações na temperatura são críticas para a atividade enzimática bacteriana e afetam as estruturas das superfícies celulares responsáveis pela adesão inicial das células às superfícies durante o processo de formação do biofilme (NGUYEN; YANG; YUK, 2014).

A capacidade de sobreviver e formar biofilme em ambiente com altas concentrações de NaCl, observada pela cepa *S. Enteritidis* (AL 132/04), pode estar relacionado a uma estratégia adotada por células de *S. enterica* para manter a osmorregulação. Em condições de estresse osmótico, esse patógeno é capaz de reduzir a fluidez da membrana por alterações nos ácidos graxos e fosfolípidios da membrana celular (PEÑA-MELÉNDEZ et al., 2014).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram a variabilidade da capacidade de formação de biofilme entre os sorovares de *S. enterica* avaliados. Diante das condições avaliadas, verificou-se que pH 4,5, concentrações de NaCl > 4,5% e temperaturas ≤ 15 °C impedem a formação de biofilme pelos sorovares de *S. enterica* avaliados em superfícies de vidro. Novos estudos com cepas de *S. enterica* isoladas de diferentes fontes e pertencentes a diferentes sorovares são importantes para esclarecer se existe correlação entre sorovares específicos de *S. enterica* e a capacidade de formação de biofilme.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIMAKOPOULOU-PAPAZOGLU, D.; LIANOU, A., KOUTSOUMANIS, K.P. Modelling biofilm formation of *Salmonella enterica* ser. Newport as a function of pH and water activity. **Food Microbiology**, v. 53, p. 76-81, 2016.

LIANOU, A.; KOUTSOUMANIS, K. P. Strain variability of the biofilm-forming ability of *Salmonella enterica* under various environmental conditions. **International Journal of Food Microbiology**, v. 160, n. 2, p. 171-178, 2012.

MARQUES, S. C.; REZENDE, J. G. O. S.; ALVES, L. A. F.; SILVA, B. C.; ALVES, E.; ABREU, L. R.; PICCOLI, R. H. Formation of biofilms by *Staphylococcus aureus* on stainless steel and glass surfaces and its resistance to some selected chemical sanitizers. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, p. 538-543, 2007.

MEIRA, Q. G. S.; BARBOSA, I. M.; ATHAYDE, A. J. A. A.; SIQUEIRA-JÚNIOR, J. P.; SOUZA, E. L. Influence of temperature and surface kind on biofilm formation by *Staphylococcus aureus* from food-contact surfaces and sensitivity to sanitizers. **Food Control**, v. 25, n. 2, p. 469-475, 2012.

MORAES, J. O.; CRUZ, E. A.; SOUZA, E. S. F.; OLIVEIRA, T. C. M.; PEÑA, W. E. L.; SANT'ANA, A, S. et al. Predicting adhesion and biofilm formation boundaries on stainless steel surfaces by five *Salmonella enterica* strains belonging to different serovars as a function of pH, temperature and NaCl concentration. **International Journal of Food Microbiology**, v. 281, p. 90-100, 2018.

NGUYEN, H.D.N.; YANG, Y.S.; YUK, H.G. Biofilm formation of *Salmonella* Typhimurium on stainless steel and acrylic surfaces as affected by temperature and pH level. **LWT - Food Science and Technology**, v. 55, n.1, p. 383 - 388, 2014.

PEÑA-MELÉNDEZ, M.; PERRY, J.J.; YOUSEF, A.E. Changes in thermal resistance of three *Salmonella* serovars in response to osmotic shock and adaptation at water activities reduced by different humectants. **Journal of Food Protection**, v. 77, p. 914-918, 2014.

SCHERRER, J. V.; MARCON, L. N. Formação de biofilme e segurança dos alimentos em serviços de alimentação. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**. São Paulo, SP, Ano 7, n. 2, p. 91-99, Jul-Dez. 2016

SPERANZA, S.; CORBO, M. R.; SINIGAGLIA, S. Effects of Nutritional and Environmental Conditions on *Salmonella* sp. Biofilm Formation. **Journal of Food Science**, v. 76, n. 1, p. 12-16, 2011.

Autora a ser contatada: Juliana de Oliveira Moraes (Instituto Federal de Alagoas – IFAL), R. 104, Km 057, s/n - Cidade Alta - CEP 57820-000-Murici /AL, ju.omoraes@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO DA CAPACITAÇÃO DE MANIPULADORES SOBRE TEMAS DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO UTILIZANDO UMA FERRAMENTA DE QUALIDADE EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR EM RIO DAS OSTRAS- RJ

EVALUATION OF MANIPULATOR TRAINING ON GOOD HANDLING PRACTICES USING A QUALITY TOOL IN A HOSPITAL SUPPLY AND NUTRITION UNIT IN RIO DAS OSTRAS - RJ

Luana de Lima Cunha¹; Laíz Aparecida Azevedo Silva², Roberta Soares Casaes²,
Mônica de Souza Lima Santana², Ishina Giarolla Mesquita de Souza¹

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Campus UFRJ Macaé Professor Aloísio Teixeira

¹ Discente do curso de Nutrição UFRJ - Macaé

² Docente do curso de Nutrição UFRJ- Macaé

Resumo

Demanda-se dentro de uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) condições higiênicossanitárias apropriadas e que estejam de acordo com a legislação, a fim de manter o alimento inócuo e em perfeitas condições de higiene, para que não sejam prejudiciais à saúde do indivíduo. Assim, a adoção de boas práticas é uma das formas de redução de riscos à saúde do consumidor. Tendo em vista o manipulador como principal via de contaminação, o presente artigo objetivou avaliar a capacitação de manipuladores abordando temas como boas práticas de manipulação, doenças transmitidas por alimentos, contaminantes alimentares, manipulação higiênica dos alimentos e controle da temperatura de exposição dos alimentos (binômio tempo/temperatura). A capacitação foi elaborada de acordo com a RDC 216, a CVS 05/2013 e o manual de boas práticas da ANVISA.

Palavras-chave: educação em saúde, controle de produção, higiene dos alimentos, check list.

Introdução

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é um conjunto de áreas de um serviço organizado, compreendendo uma sequência e sucessão de atos destinados a fornecer refeições balanceadas dentro dos padrões dietéticos e higiênicos, visando atender às necessidades nutricionais de seus clientes, de modo que se ajuste aos limites financeiros da instituição (ABREU; SPINELLI, 2001).

Ribeiro et al. (2010) afirma que “partindo do pressuposto que o alimento, por meio dos princípios nutritivos que o integram, contribui para o crescimento e manutenção dos seres vivos, torna-se necessário que sejam inócuos e estejam em perfeitas condições de higiene para que não prejudiquem a saúde do indivíduo ou da coletividade”.

A qualidade sanitária dos produtos oferecidos se configura como questão fundamental, devido, principalmente, a epidemiologia de surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) e a amplitude do público atendido. O que demanda condições higiênicossanitárias apropriadas e utilização de ferramentas de garantia e controle da qualidade dos alimentos, a fim de evitar contaminações e infecções. O que implica que os princípios de higiene em qualquer unidade de alimentação e nutrição devem ser rígidos (FARIAS et al., 2011; GAMA et al., 2016).

São doenças transmitidas por alimentos ou doença de origem alimentar qualquer enfermidade resultante da ingestão de alimentos contaminados com microorganismos patogênicos, toxinas microbianas ou substâncias químicas. Elas podem vir a se originar pelo desenvolvimento de procedimentos incorretos, falhas múltiplas relacionadas a hábitos dos funcionários, a utilização de matérias-primas de má qualidade e condições precárias de

Trabalhos Apresentados

produção que vão contribuir para a contaminação, sobrevivência e multiplicação de microorganismos nos alimentos (GAMA et al., 2016; RIBEIRO et al., 2010).

Uma das formas de redução dos riscos à saúde do consumidor é a adoção de boas práticas nos locais de manipulação de alimentos, reduzindo assim os riscos de DTAs. Considerando o manipulador como principal via de contaminação dos alimentos e sua importância na produção de alimentos em grande escala, a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 216 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina que todos os responsáveis pelas atividades de manipulação dos alimentos devem ser submetidos a curso de capacitação, abordando, no mínimo, os seguintes temas: contaminantes alimentares, DTAs, manipulação higiênica dos alimentos e Boas Práticas (GARCIA; CENTENARO, 2016). Outro fator que pode prevenir problemas de saúde é relação entre tempo e temperatura do alimento, que representa um dos mais importantes fatores dentre os que podem influir no crescimento de microorganismos em alimentos (ARTUR, 2004).

Assim, a capacitação dos manipuladores é uma estratégia preconizada para melhorar a qualidade dos alimentos em um serviço de alimentação e nutrição e, tem fundamental importância para a garantia de segurança do produto, ao evitar que sejam disseminadas práticas incorretas de higiene, manipulação e exposição prolongada dos alimentos a temperaturas inadequadas. Portanto, diante da importância do tema para a saúde das coletividades o presente estudo objetivou avaliar uma capacitação sobre boas práticas para manipuladores de uma UAN hospitalar, por meio da utilização de uma ferramenta de qualidade.

Material e Métodos

Foi realizado o plano de ação, utilizando a ferramenta 5W2H, para auxílio no planejamento das ações a serem desenvolvidas. As ferramentas de qualidade são métodos utilizados para a melhorar o processo e solucionar problemas em qualidade. A execução do plano de ação permite saber todos os detalhes constituindo um relatório por colunas, cada uma delas acompanhadas por um título derivado de palavras da língua inglesa: Why (Por que?), What (O que?), Who (Quem?), When (Quando?), Where (Onde?), How (Como?) e How Much (Quanto?) (MAICZUK; JÚNIOR, 2013).

O plano é composto de um treinamento dos manipuladores a respeito de conhecimentos teóricos e práticos sobre princípios básicos de higiene e boas práticas de manipulação e, a elaboração de uma cartilha a fim de auxiliar os manipuladores no objetivo de oferecer alimentos saudáveis e seguros aos consumidores.

Para a avaliação do atendimento às boas práticas de manipulação, foi utilizada uma lista de verificação - check list - baseada na Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA RDC nº 216/2004, dividida em cinco grupos: manipuladores, matérias-primas, ingredientes e embalagens, preparação do alimento, armazenamento e transporte do alimento preparado e exposição ao consumo do alimento preparado. A lista de verificação apresenta 40 itens, suas respostas foram obtidas através de informações observadas no local. A capacitação dos colaboradores foi realizada em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar que oferece diariamente uma média de 810 refeições, sendo aproximadamente 205 desjejuns, 210 almoços, 170 lanches, 135 jantares, 90 ceias, de forma centralizada e cafeteria mista.

Fazem parte do serviço de nutrição e dietética 47 colaboradores, divididos entre as funções de ajudante de cozinha, copeiras, auxiliar de serviços gerais, cozinheira I, cozinheira II, almoxarife, auxiliar almoxarife, magarefe e cozinheira chefe. Além dos nutricionistas de produção (2), nutricionista de planejamento (1), técnica de nutrição (1) e nutricionista supervisora (1).

A capacitação dos manipuladores de alimentos do estabelecimento foi realizada in loco, em datas e horários indicados pela responsável técnica. Utilizando-se de material didático elaborado no programa online Canvas e como ferramenta de apoio uma cartilha para os manipuladores que serviu de complemento as explicações teóricas realizadas. A capacitação contou com carga horária de 2h e foi realizada em dois dias distintos para suprir a escala de trabalho dos colaboradores. Os temas abordados foram boas práticas de

Trabalhos Apresentados

manipulação, DTAs, contaminantes alimentares, manipulação higiênica dos alimentos e controle da temperatura de exposição dos alimentos (binômio tempo/temperatura). A capacitação foi elaborada de acordo com a RDC 216, a CVS 05/2013 e o manual de boas práticas da ANVISA.

Resultados e Discussão

Após analisar os itens da lista de verificação de boas práticas, Tabela 1, podemos observar que o maior percentual de não conformidades é relacionado ao preparo do alimento. De acordo com a classificação do estabelecimento sugerida pela RDC 275/02, o estabelecimento se classifica no grupo 2, atendendo de 51 a 75% dos itens de conformidade de acordo com o grupo de manipuladores, matérias-primas, ingredientes e embalagens e preparação do alimento. Ao grupo de armazenamento e transporte e, exposição ao consumo do alimento preparado encontra-se no grupo 3 tendo de 0 a 50% de atendimentos dos itens de conformidade. Esse critério de classificação serviu para definir e priorizar as estratégias institucionais de intervenção, sendo a capacitação dos manipuladores uma ação para a melhoria e progresso da empresa.



Na capacitação realizada no próprio refeitório do estabelecimento, ocorreu a participação de 34 dos manipuladores de alimentos do estabelecimento, bem como da responsável técnica, sendo 17 presenças por dia de capacitação. Foram contabilizados 5 faltosos, 3 funcionários de férias, 1 pelo INSS e 4 nutricionistas, fechando o quadro de 47 colaboradores. Em sua maioria participantes do sexo feminino e com idades entre 19 a 63 anos. Dentre estes realizavam as funções de ajudante de cozinha, copeiras, auxiliar de serviços gerais, cozinheira I, cozinheira II, auxiliar almoxarife e cozinheira chefe.

Os colaboradores receberam bem a capacitação, participando de forma ativa em toda a atividade, fazendo perguntas e interagindo com a ministrante. Os mesmos apreciaram a cartilha como forma de material de consulta para momentos futuros, pois, segundo eles com a correria do dia-a-dia alguns conceitos podem se perder.

Para avaliação quantitativa de melhoria nos itens de conformidade e não conformidade, o check list foi aplicado uma semana após a capacitação. Como pode ser observado na Tabela 2, foram obtidas mudanças percentuais de conformidade relacionado ao grupo dos manipuladores.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 - Avaliação geral conformidades



Devido ao pouco tempo de observação, puderam ser notadas de forma significativa mudanças qualitativas em respeito a postura dos manipuladores. Em relação ao aspecto de comportamento dos funcionários, troca de luva e máscaras, cuidados com contaminação cruzada, lixeiras destampadas ao sair da área de serviço, refrigeração/congelamento de sobras limpas e temperatura de exposição de alimentos, foi observado mudanças consideráveis evidenciando que antes, apesar de treinados, existia falta de entendimento em relação a algumas atitudes dos mesmos durante a preparação e exposição do alimento.

Em relação à lavagem das mãos e higiene pessoal destaca-se maior frequência da prática após o treinamento. Os participantes relatam que se sentem mais seguros para realização das tarefas após treinamento.

Os resultados obtidos foram esperados e justificam-se uma vez que os participantes entendem como ter domínio sobre os procedimentos corretos de manipulação e preparo dos alimentos, contribuindo para a garantia de um alimento seguro e adequado às boas práticas de manipulação.

Os alimentos quando manipulados em condições higiênicossanitárias inadequadas e a falta de utilização de ferramentas de garantia e controle da qualidade representam uma das principais vias de infecção hospitalar. Portanto, a adoção das Boas Práticas em qualquer UAN deve ser rigorosa, porque, quanto menor for a quantidade de microrganismos presentes nos alimentos, a menos riscos de DTAs estarão submetidos os indivíduos (FARIAS; PEREIRA; FIGUEIREDO, 2011; MAIA et al., 2011).

Nesse contexto é válido destacar a importância da utilização de ferramentas de qualidade na produção de alimentos, destacando a aplicação de ficha de inspeção ou check-list. Está nos permite fazer uma avaliação preliminar das condições higiênicossanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos e identificar itens não conformes e, a partir dos dados coletados, estabelecerem ações corretivas para adequação dos requisitos buscando eliminar ou reduzir riscos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor (GENTA; MAURICIO; MATIOLI, 2005).

Conclusão

Conclui-se que o treinamento deu-se de forma satisfatória, em virtude da mudança de comportamento dos colaboradores frente a seu trabalho. Importante ressaltar, porém, que apesar de treinamentos frequentes, o mesmo deve ser um processo contínuo para que haja conscientização constante dos manipuladores e, assim, mudanças estruturais.

O conteúdo da capacitação e a linguagem utilizada pela instrutora foi considerada de fácil entendimento e, a cartilha informativa fornecida foi reputada importante para a assimilação do conteúdo abordado. A carga horária foi considerada adequada para absorção dos conteúdos.

É fundamental a adoção de medidas de avaliação dos processos e operações, com o objetivo de direcionar os treinamentos conforme a necessidade do serviço, e que estes

Trabalhos Apresentados

proporcionem a adequada percepção do risco à saúde, e sejam administrados de forma regular. Ainda, devem ser utilizadas ferramentas da qualidade como apoio à tomada de decisão. Essas ações são imprescindíveis para que as Boas Práticas sejam executadas de forma eficaz, e assim seja assegurada a manutenção da qualidade.

Cabe ainda ao responsável legal ou nutricionista responsável a supervisão das tarefas a serem realizadas de modo a obter-se êxito na implantação e cumprimento dos padrões higiênico sanitários determinados.

Referências Bibliográficas

ABREU E.S, SPINELLI M.G.N. Estudo das condições de risco ocupacional e ações preventivas em unidades de alimentação e nutrição. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, 2001, v.5, p. 22-7.

ARTUR, P.O. **Aplicação do binômio tempo/temperatura em alimentos**. Brasília – DF, 2004.

FARIAS J.K.R.; PEREIRA M.M.S.; FIGUEIREDO E.L. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá – Pará. **Alim. Nutr.**, Araraquara v. 22, n. 1, p. 113-119, jan./mar. 2011.

GAMA J.S.L; PEREIRA, T.L.; MIRANDA, A.V.S.; MEDEIROS, C.F.; BARBOSA, M.Q. **Avaliação da relação entre tempo e temperatura na distribuição de preparações fornecidas em uma unidade de alimentação e nutrição (uan) hospitalar**. Congresso Brasileiro de Ciências de Saúde, 2016.

GARCIA, M. V.; CENTENARO, G. S. Capacitação de manipuladores de alimentos e avaliação das condições higiênicas em serviço de alimentação. **Brazilian Journal of Food Research**, 2016.

GENTA, T. M. S.; MAURICIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Sci. Health Sci**, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.

RIBEIRO, L.F.; ARGANDONA, J.S.; NETO, H.C.A.; MACEDO, P.P.; MARTINS, E.R. **A importância da capacitação profissional dos manipuladores dos estabelecimentos alimentícios - um estudo no município de Ivaiporã/PR. XXX Encontro nacional de engenharia de produção. Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente**. São Carlos, SP, Brasil, 12 a 15 de outubro de 2010. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/eneqep2010_TN_STO_113_739_17380.pdf>. Acesso em: 14/11/2018.

MAIA, I. C. P. et al. Análise da contaminação de utensílios em unidades de alimentação e nutrição hospitalar no município de Belo Horizonte-MG. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 2, p. 265-271, abr./jun. 2011.

MAICKZUK, J.; JUNIOR, P.P.A. **Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processo produtivos: um estudo de caso**. *Qualit@s Revista Eletrônica*, Vol.14. No 1, 2013. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/1599/924>>. Acesso em: 14/11/2018.

Autor(a) a ser contatado: Laíz Aparecida Azevedo Silva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, (endereço) e (e-mail).

AVALIAÇÃO DA CONDUTA DOS CONSUMIDORES EM RELAÇÃO ÀS BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE EM RESTAURANTES *SELF-SERVICE* SITUADOS NO MUNICÍPIO DE VALENÇA, RJ.

EVALUATION OF CONSUMER CONDUCT ON GOOD HYGIENIC PRACTICES IN SELF-SERVICE RESTAURANTS LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF VALENÇA, RJ.

Nathália Duboc Alves¹, Jamile Maureen de Sousa Oliveira^{2*}, Angela Gava Barreto², Carla Inês Soares Praxedes²

¹Discente no curso de Engenharia de Alimentos, CEFET-RJ, *campus* Valença; ²Docente no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET-RJ, *campus* Valença.

Resumo

A fim de oferecer uma refeição de qualidade, os serviços de alimentação (SA) devem, além de atender as normas das Boas Práticas de Fabricação, alertar consumidores sobre condutas higiênicas no ato de montagem dos pratos. Objetivou-se avaliar a conduta de Boas Práticas de higiene de consumidores que frequentam SA do tipo *self-service*. Foram avaliadas atitudes consideradas de risco de contaminação durante o ato de montagem dos pratos. Quase $\frac{3}{4}$ dos consumidores não higienizaram as mãos antes de se servirem e mais de $\frac{1}{4}$ trocaram os utensílios entre as preparações. Os resultados apontaram comportamentos que podem comprometer a segurança das refeições oferecidas. Conclui-se que a conduta higiênico-sanitária dos consumidores no ato de se servir deve ser melhorada, para isso, ações educativas e ilustrativas *in loco* devem ser adotadas.

Palavras-chave: serviços de alimentação, refeição, clientes.

Introdução

O estilo de vida da população vem se modificando ao longo do tempo contribuindo para o aumento do consumo de alimentos prontos e de refeições fora do domicílio (BEZERRA et al., 2016). O comércio e a indústria procuram atender este nicho de mercado oferecendo cada vez mais alimentos práticos, palatáveis e atrativos (MORATOYA et al., 2013; DE OLIVEIRA et al., 2018). É importante que as refeições servidas fora do ambiente doméstico atendam as necessidades nutricionais e sensoriais, e que também sejam seguras, ou seja, livre de perigos físicos, químicos e biológicos que possam acarretar danos à saúde do consumidor (ORTEGA e DA SILVA BORGES, 2012).

A produção e distribuição de um alimento seguro é responsabilidade de todos que se encontram em uma cadeia alimentar (JÚNIOR, 2005). O papel do próprio consumidor também é fundamental no que se refere à segurança dos alimentos, pois podem ser veículos de contaminação, através do contato com os alimentos no balcão de distribuição. Logo, a conduta do consumidor com relação às boas práticas de higiene tem grande relevância, sendo este o último elo da cadeia, podendo inclusive comprometer os efeitos das medidas de segurança adotadas anteriormente (ZANDONADI et al., 2007; VIEIRA, 2014).

Trabalhos Apresentados

O presente estudo teve como objetivo avaliar a conduta higiênica dos consumidores frequentadores de serviços de alimentação do tipo *self-service*, situados na cidade de Valença – RJ.

Material e Métodos

A verificação do perfil do consumidor ocorreu em três restaurantes *self service*, através da observação direta das atitudes de risco no momento de se servirem, perfazendo um total de 85 consumidores avaliados. Os dados foram coletados no cotidiano dos restaurantes envolvidos no estudo, considerando os horários de maior movimento no estabelecimento. Foi utilizado um roteiro pré-definido, onde foram elencadas as seguintes atitudes consideradas de risco para a contaminação do alimento servido: não higienizar as mãos antes do ato de se servir, recontaminar as mãos após a higienização, deixar os cabelos soltos ao se servir, conversar próximo ao balcão de alimentação, apoiar objetos pessoais sobre o balcão de alimentação, tossir ou espirrar sobre os alimentos, trocar utensílios das preparações, consumir alimentos durante a montagem do prato. A análise dos dados foi realizada mediante classificação baseada na frequência de ocorrência de atitudes de riscos.

Resultados e Discussão

Os resultados da frequência de atitudes de risco realizadas pelos consumidores de restaurantes *self-service* estão apresentados no gráfico 1.

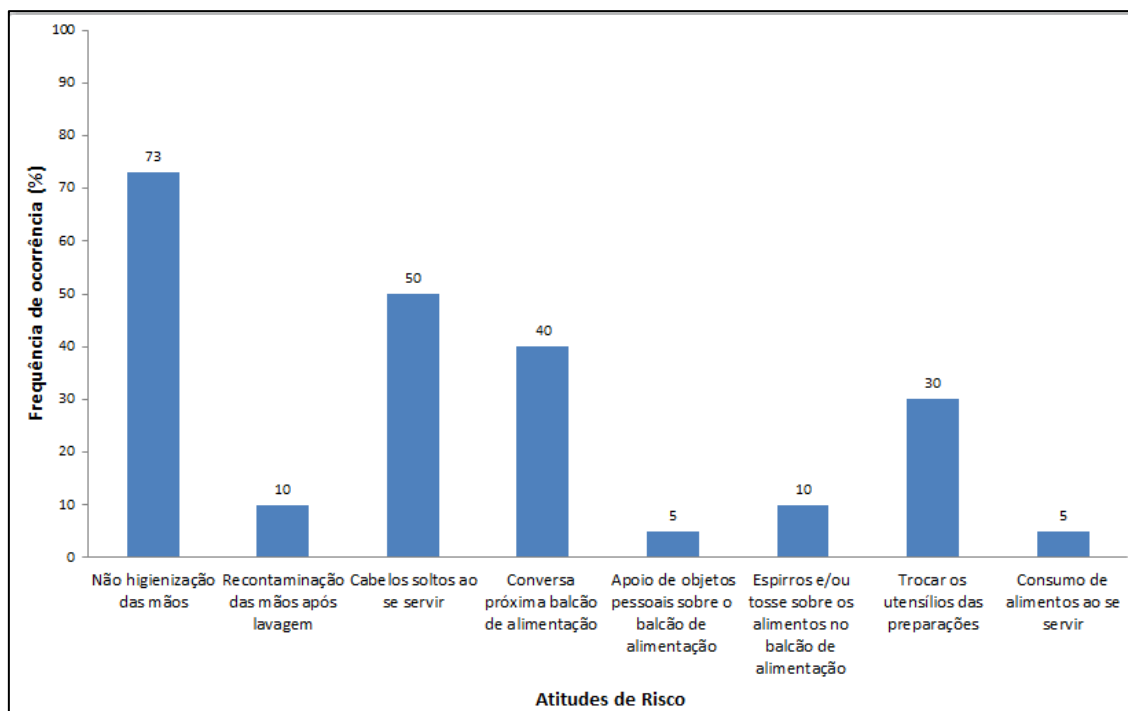


GRÁFICO 1. Frequência de atitudes de riscos realizadas por consumidores.

Os dados revelam um comportamento crítico que pode comprometer a segurança das refeições oferecidas pelos estabelecimentos, deixando clara a necessidade de se ter um foco mais cuidadoso na orientação dos consumidores destes estabelecimentos, que são carentes de informações a respeito de alimento seguro.

A falta de higienização das mãos antes de se servir foi a atitude de risco que mais se apresentou nos restaurantes, também constatada em Curitiba (PR) por (BANCZEK et al. (2010)), aumentando a chance de proliferação de contaminação fecal. Conversas próximas ao balcão de alimentação foi a atitude mais cometida em restaurantes de Santa Maria (RS)

Trabalhos Apresentados

e de Picos (PI) verificada por (MEDEIROS et al., 2012; LUZ (2016), respectivamente, contribuindo para proliferação de microrganismos patogênicos bem como o ato de apoiar objetos pessoais sobre o balcão e tossir e/ou espirras nas proximidades. Já a troca de utensílios das preparações podem ocasionar a contaminação cruzadas principalmente entre alimentos crus e cozidos.

É importante ressaltar que o hábito de se servir com os cabelos soltos é cultural e visto com naturalidade pelos consumidores, entretanto, pode ser uma via importante de contaminação dos produtos no balcão de alimentação. Apesar da eventual resistência que estes consumidores venham a apresentar, considera-se que este aspecto deve ser introduzido na reflexão para a construção de hábitos mais adequados na busca pelo alimento seguro. Luz (2016) verificou que 11,8% das pessoas observadas mexiam nos cabelos próximos aos balcões de alimentação, o que pode ocasionar queda de cabelo diretamente nos alimentos.

Tais atitudes de riscos podem ser reduzida com medidas simples, como a afixação de cartazes e outras ações de estímulo a mudança de hábitos.

Conclusão

Concluiu-se que um dos pontos primordiais para adoção de práticas para prevenção da contaminação dos alimentos refere-se ao desenvolvimento de estratégias que promovam a orientação dos consumidores. Para tanto a capacitação destes precisa ser mais amplamente abordada e ter a sua importância reconhecida como um dos pontos chaves na melhoria da segurança das refeições oferecidas fora do domicílio, juntamente com o treinamento dos manipuladores. O canal de informação através do próprio estabelecimento, por meio de material ilustrativo, pode ser de grande relevância para atingir este público, porém a implantação de ações que sensibilize a sociedade do seu papel passa ainda pela necessidade de melhoria de políticas públicas que contemplem este elo da cadeia.

Referências Bibliográficas

BANCZEK, H. F. L.; VAZ, C. R.; MONTEIRO, S. A. Comportamento dos consumidores em self-service no município de Curtitiba. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 1, 2010. ISSN 1981-3686.

BEZERRA, I. N. et al. Alimentação fora de casa e excesso de peso: uma análise dos mecanismos explicativos. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 29, n. 3, p. 455-461, 2016. ISSN 1806-1230.

DE OLIVEIRA, L. Z.; TURECK, C.; KOEHNLEIN, E. A. Contribuição da alimentação fora do domicílio para a ingestão de nutrientes antioxidantes no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 25, n. 1, p. 46-56, 2018. ISSN 2316-297X.

JÚNIOR, S. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. In: (Ed.). **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**, 2005.

LUZ, N. S. Análise das atitudes de risco de consumidores em restaurantes self service do município de Picos-PI. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 9, n. 3, 2016. ISSN 1984-3577.

MEDEIROS, L. B.; PEREIRA, L. C.; DE FREITAS SACCOL, A. L. Atitudes de risco dos consumidores em self-service. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 4, p. 737-740, 2012. ISSN 1983-3814.

Trabalhos Apresentados

MORATOYA, E. E. et al. Mudanças no padrão de consumo alimentar no Brasil e no mundo. **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2013.

ORTEGA, A. C.; DA SILVA BORGES, M. Codex Alimentarius: a segurança alimentar sob a ótica da qualidade. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 1, p. 71-81, 2012. ISSN 2316-297X.

VIEIRA, V. C. D. **Avaliação da utilização das boas práticas alimentares pelos consumidores**. Santarém, Dissertação (Mestre em Tecnologia Alimentar), Instituto Politécnico de Santarém. 2014, 94p.

ZANDONADI, R. P. et al. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de Nutrição**, v.20, 2007.

Autor(a) a ser contatado:

Jamile Maureen de Sousa Oliveira, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET-RJ, Campus de Valença, R. Voluntários da Pátria, 30 - Belo Horizonte, Valença - RJ, 27600-000. jamile.engeali@gmail.com

AValiação DA Higienização DAS Mãos DE Manipuladores EM ESCOLAS Municipais DE Educação Infantil

EVALUATION OF HANDS SANITISING CONDITION ON HANDLES FOOD WORKERS IN MUNICIPAL SCHOOLS OF CHILDREN EDUCATION

Silvana Maria Michelin Bertagnolli^{1*}, Júlia Ravanello², Grasielle Daniel Mathias², Ana Lucia de Freitas Saccol¹

¹Docente da Universidade Franciscana, Santa Maria- RS.

²Acadêmica do curso de farmácia da Universidade Franciscana, Santa Maria – RS.

Resumo

O Programa de Alimentação Escolar Brasileiro é um dos maiores programas mundiais na área de alimentação escolar. O objetivo do estudo foi verificar os procedimentos de higienização das mãos de manipuladores durante a produção e distribuição de alimentos por meio de análises microbiológicas em Escolas Municipais de Ensino Infantil. Foram realizadas análises microbiológicas das mãos por meio de swab antes e após a higienização. As mãos dos manipuladores apresentaram contaminação por bactérias aeróbias mesófilas em sete escolas representando 77,78%, enquanto em uma das mãos dos manipuladores foi encontrada contaminação por coliformes fecais antes do processo de higienização. Os resultados demonstraram falhas nos procedimentos de higienização e necessidade de aplicação efetiva das Boas Práticas de Manipulação no setor de Alimentação Escolar.

Palavras-chave microbiologia, higienização, alimentação escolar.

Introdução

O Programa Nacional da Alimentação Escolar (PNAE) é conhecido como um dos maiores programas mundiais na área de alimentação escolar (GABRIEL et al., 2013). Dentro do programa existem o Conselho de Alimentação Escolar (CAE) que tem como principal objetivo zelar pela concretização da Segurança Alimentar e Nutricional dos escolares (BRASIL, 2014). É importante avaliar todas as condições e etapas do preparo dos alimentos, para que tenha como único propósito nutrir, pois as crianças atendidas por esse programa estão em fase de crescimento e fazem parte do grupo de indivíduos vulneráveis às DTAs (CARDOSO et al., 2010).

Mesmo em países desenvolvidos as DTAs são um sério problema de saúde pública, no Brasil estas são muito comuns (BRASIL, 2009). Observa-se um aumento significativo nos dados mundiais de notificações de DTAs, alguns fatores que podem ter contribuído ao aumento: o aumento da população e grupos populacionais vulneráveis mais expostos, melhoria dos sistemas de vigilância epidemiológica, melhoria dos métodos de diagnósticos, estruturas laboratoriais, entre outros (OLIVEIRA, 2010).

Desta forma, a higiene dos alimentos se torna um fator indispensável para que se tenha um alimento seguro (OLIVEIRA, 2013). Com isto a RDC nº 216 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) objetiva estabelecer procedimentos de Boas Práticas para a garantia de condições higiênico-sanitárias dos alimentos preparados, podendo ser complementado pelos órgãos de Vigilância Sanitária estaduais, distritais e municipais (BRASIL, 2004). No estado do Rio Grande do Sul a complementação foi realizada pela Portaria nº 78 que Aprova a Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, abrangendo outros serviços de alimentação incluindo as instituições de ensino (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

A prevenção de DTAs no âmbito escolar é de grande relevância, visto que o público alvo da contaminação de alimentos são crianças de escolas infantis e ensino fundamental

Trabalhos Apresentados

com faixa etária de 0 a 6 anos e primeiro a nono anos, sendo desta forma mais suscetível a infecção, prejudicando a saúde dos escolares (RIBEIRO, 2007). Desta forma, o objetivo do estudo foi verificar a eficiência dos procedimentos de higienização das mãos dos manipuladores durante a produção e distribuição de alimentos por meio de análises microbiológicas realizadas em Escolas Municipais de Educação Infantil de um município do interior do Rio Grande do Sul - RS.

Material e Métodos

A presente pesquisa foi do tipo transversal com delineamento experimental, e fez parte de um Projeto Institucional do Curso de Nutrição, denominado Projeto SOMAR: Escolas. Participaram deste estudo 09 (43%) Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI) de um município do interior do Rio Grande do Sul (RS) que aceitaram participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente estudo possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Franciscana por meio do Parecer nº 691.673.

Foram realizadas as coletas por meio de swab, em uma das mãos de um colaborador de cada uma das escolas participantes, sendo solicitada a mão dominante, seguindo a metodologia descrita por Andrade (2003). O swab foi realizado antes e após os procedimentos de higienização usual dos funcionários da Alimentação Escolar, em seguida as amostras foram transportadas em caixas isotérmicas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Franciscana. Foram realizadas as análises de bactérias aeróbias mesófilas e determinação do NMP/g de coliformes totais e fecais na mão de um dos manipuladores. As análises microbiológicas seguiram a metodologia descrita na Instrução Normativa nº62 (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações de bactérias aeróbias mesófilas e coliformes totais e fecais das mãos dos manipuladores estão apresentados na Tabela 1. A avaliação de bactérias aeróbias mesófilas é comumente empregada por ser um indicador de higiene (SILVA JR, 2005). Pode-se observar que das nove amostras analisadas, 7 (77,77%) apresentaram contaminação acima dos limites microbiológicos para bactérias aeróbias mesófilas, de até 2×10^3 UFC/mão, resultado recomendado por Coelho et al. (2010). Resultado que diminui para 6 (66,66%) após a higienização das mãos, mesmo que 4 (45%) diminuíram a contaminação após a higienização, mas apenas uma (11,11%) diminuiu em níveis aceitáveis. Dois dos manipuladores mantiveram os mesmos níveis de contaminação nas mãos antes e após higienização e dois aumentaram o nível de contaminação após a higienização. Os resultados dessas avaliações estão de acordo com os resultados encontrados por Andrade et al. (2003) que verificou em 13,2% das amostras contaminação na ordem de 10^6 UFC/mão de manipulador.

Nos manipuladores onde os níveis de contaminação aumentaram após a higienização os procedimentos usados para a limpeza foram apenas água e detergente, não utilizaram nenhum método de antissepsia, e para a secagem das mesmas foram utilizadas um pano de prato. Em apenas uma das amostras, que apresentou contaminação antes da higienização e que não apresentou contaminação após a higiene das mãos, o método de limpeza utilizado por esse manipulador: higienização com água e detergente, antissepsia com álcool e secagem em um pano de prato seco.

Ponath et al. (2016) ao desenvolver um estudo em 5 estabelecimentos de Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), apontou que nas 3 amostras coletadas em dias diferentes em cada estabelecimento, 100% dos manipuladores apresentavam contaminação por micro-organismos aeróbios mesófilos antes da higienização. Valores idênticos ao encontrados por Xavier et al. (2014) antes e após a higienização das mãos de manipuladores. Apresentando assim valores superiores ao encontrados neste estudo onde 77,77% dos manipuladores apresentaram contaminação. Lima (2015) também encontrou alta contaminação destas bactérias antes e após a higienização das mãos em manipuladores de UAN. Por se tratar de avaliação de micro-organismos indicadores de higiene, os resultados obtidos neste

Trabalhos Apresentados

estudo demonstram que 7 escolas apresentam falhas na higienização dos manipuladores de alimentos.

Tabela 1 – Resultados das Análises Microbiológicas das Mãos de manipuladores em Escolas Municipais Educação Infantil

Antes Formação	BAM antes	BAM depois	CT antes	CT depois	CF antes	CF depois
Escola 1	0	3x10 ²	0	0	0	0
Escola 2	8,7x10 ³	2,5x10 ³	0	0	0	0
Escola 3	7,5x10 ⁵	0	40	40	40	0
Escola 4	9,6x10 ⁵	1,1x10 ⁵	0	0	0	0
Escola 5	0	0	0	0	0	0
Escola 6	2,4x10 ⁶	1,1x10 ⁶	0	0	0	0
Escola 7	3x10 ³	3,4x10 ⁴	0	0	0	0
Escola 8	3x10 ⁶	3x10 ⁶	40	7x10 ³	0	0
Escola 9	3 x 10 ⁶	3 x 10 ⁶	1,1x10 ⁵	6,4x10 ⁵	0	0

BAM: Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/mão) **CT:** Coliformes Totais (NMP/mão) **CF:** Coliformes fecais (NMP/mão)

Fonte: construção do Autor

No trabalho de Mezzari e Ribeiro (2012) em Escola Municipal, um manipulador apresentou 1,1 x 10³ NMP/mão, valor inferior ao encontrado neste estudo. Luz e Fortuna (2015) avaliou 31 instituições de ensino, e constatou que em 41,9% das escolas pelo menos um dos manipuladores apresentavam coliformes totais nas mãos, outro estudo de Tartler (2012) 41,35% dos manipuladores apresentavam contaminação. Ponath et al. (2016) verificaram contaminação de Coliformes totais em 53,8% dos manipuladores avaliados, já Xavier et al. (2014) encontraram valores ainda maiores, apresentando contaminação em 73,1% dos manipuladores antes da higienização e 62,7% após a higiene, todos os resultados são superiores deste estudo, onde constatou contaminação em apenas 11,11% dos manipuladores.

Na avaliação dos Coliformes fecais apenas um dos manipuladores apresentaram contaminação antes da higienização, porém em níveis aceitáveis. A escola 3 que apresentou contaminação, o método utilizado na limpeza das mãos: água e detergente, não foi utilizado método de antisepsia e secou em pano de prato, pode observar que este manipulador apresentava adornos e feridas em suas mãos. Estas bactérias são indicadores sanitários, indicam uma possível presença de micro-organismos patogênicos e a presença de material fecal (SILVA JR., 2005).

Segundo Militão (2011), procedimentos adequados de limpeza mediante a ação de lavagem e enxaguamento complementados, quando necessário, com um processo de desinfecção, são necessários para garantir a sanidade dos alimentos.

Conclusão

O estudo demonstrou a carência de informações sobre a forma correta de higiene pessoal e de bancadas, fazendo com que a higienização não fosse eficaz. A partir disso verificou-se a necessidade de aplicação das Boas Práticas de Manipulação no setor de Alimentação Escolar, através de campanhas educativas que esclareçam aos manipuladores sobre os riscos de contaminação e a forma correta de higienização, tanto pessoal como de utensílios, equipamentos, bancadas, para que essas práticas de higiene se torne rotina no seu ambiente de trabalho prevenindo as DTAs.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 27, n. 3, p 590-596, 2003.

Trabalhos Apresentados

BRASIL, Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.** Brasília, DF, 2003.

BRASIL, **Resolução – RDC nº. 216**, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília, DF, 2004.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de alimentos e Vigilância Sanitária.** Anvisa, Brasília: Anvisa, 2009.

BRASIL, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Cartilha Nacional da Alimentação Escola**, Brasília, DF: FNDE 2014.

CARDOSO, R. C. V. GOES, J. A. W.; ALMEIDA, R. C. C.; GUIMARÃES, A. G.; BARRETO, D. L.; SILVA, S. A.; FIGUEIREDO, K. V. N. A.; VIDAL JÚNIOR, P. O.; SILVA, E. O.; HUTTNER, L. B. Programa Nacional da Alimentação Escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)? **Rev. de Nutrição**, Campinas, ser/out, 2010.

COELHO, A. I. M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C.; SANTANA, A. M. C. Contaminação microbiológica de ambiente e de superfícies em restaurantes comerciais. **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n.4, p 1597-1606, 2010.

GABRIEL, C. G.; MACHADO, M. S.; SCHMITZ, B. A. S.; CORSO, A. C. T.; CALDEIRAS, G. V.; VASCONCELOS, F. A.G. Conselhos municipais de alimentação escolar em Santa Catarina: caracterização e perfil de atuação. **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**, v.18, n.4, pag 971-978, 2013.

GONÇALVES, T. M.; GINANI, V.C. **Condições Sanitárias de Cantinas Escolares de Itapoã e Paranoá-DF que Integram o Programa Saúde na Escola.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília – UNB. Brasília-DF, jul 2013.

LIMA, M. S.; MAIA, S.R.; SANTOS, A. T.; UCHOA, F. N. M.; FOSCHETTI, D. A. Análise microbiológica da lavagem de mãos em funcionários de uma unidade de alimentação e nutrição de Fortaleza-CE. **Rev Intertox-EcoAdvisor de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade**, v. 8, n. 3, p. 61-69, out. 2015.

LUZ, T. C. S.; FORTUNA, J. L. Condições higiênico-sanitárias de manipuladores de merenda escolar de instituições de ensino de Teixeira de Freitas-BA. **Rev. REB**, v. 8, n. 2, p. 162-176, 2015

MEZZARI, M. F.; RIBEIRO, A. B. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da cozinha de uma escola municipal de Campo Mourão – Paraná. **Rev. Sabios – Saúde e Biologia**, v.7, n.3, p.60-66, set./dez., 2012.

MILITÃO, M. Higienização de utensílios alimentares em estabelecimentos de ensino pré-escolar: um estudo em duas instituições de ensino. **Ed: Instituto Politécnico do Porto.** 2011.

OLIVEIRA, A. B. A.; CAPALONGA, R.; SILVEIRA, J. T.; TONDO, E. C.; CARDOSO, M. R. I. Avaliação da presença de microrganismos indicadores higiênico-sanitários em alimentos servidos em escolas públicas de Porto Alegre, Brasil. **Ciência e Saúde coletiva**, 18(4):955-962, 2013.

OLIVEIRA, A. B. A.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I. C.; TONDO, E. C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **RevHCPA** ;30(3):279-285, 2010.

Trabalhos Apresentados

PINHEIRO, M. B.; WADA, T. C.; PEREIRA, C. A. M. Análise Microbiológica de tábuas de manipulação de alimentos de uma instituição de ensino superior em São Carlos – SP. **Rev. Simbio-Logias**, v.3, n.5, Dez 2010.

PONATH, F. S.; VALIATTI, T. B.; SOBRAL, F. O. S.; ROMÃO, N. F.; ALVES, G. M. C.; PASSONI, G. P. Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do Município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil. **Rev. Pan-AmazSaude**, Ananindeua, v. 7, n. 1, p. 63-69, mar. 2016. Disponível em <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232016000100008&lng=pt&nrm=iso>. acesso em: 25 out. 2016

RIBEIRO, K. L.; SCHMIDT, V. Caracterização de manipuladores de alimentos em escolas municipais de Viamão, RS. **Rev. Hig. Aliment.** v. 21, n 157, pag 58 – 64, dez 2007.

RIO GRANDE DO SUL. **Portaria nº 78** de janeiro de 2009. Aprova a Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, publicado em 30/01/2009.

SANTANA, R. M.; FONSECA, L. C. N.; BAPTISTA, A. B. Análise microbiológica de superfícies e utensílios de restaurantes de Palmas-TO. **Rev. Eletrônica de Farmácia**, v. 13, n.1, p.90-91, 2015.

SILVA JR, E. A. **Segurança Alimentar. In: Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação.** 6 ed. São Paulo: Varela; 2005.

TARTLER, N; FORTUNA, J. L. Qualidade Microbiológica de mãos e luvas e avaliação higiênico-sanitária dos manipuladores de alimentação em uma praça de alimentação em Teixeira de Freitas – BA. **Rev. Bras. Ci. Vet.**, v.19, n.2, p 104 – 108 mai-ago, 2012.

XAVIER, M. D.; SANTOS, P. C. Z.; YAMATOJI, R. S.; PANTOJA, J. C. F.; POSSEBON, F. S.; MATOS, A. V. R.; BALDINI, E. D.; MICHALOSKI, L.; PINTO, J. P. A.N.; BIONDI, G.F.. Avaliação do Perfil Higiênico-Sanitário de Restaurantes Comerciais do Município de Botucatu-Sp: Equipamentos, Utensílios e Mãos de Manipuladores de Alimentos. In: Anais do 12º Congresso Latinoamericano de Microbiologia e Higiene de Alimentos - MICROAL 2014 [= Blucher Food Science Proceedings, num.1, vol.1]. São Paulo: **Editora Blucher**, 2014

Autor(a) a ser contatado: Silvana Maria Michelin Bertagnolli, Universidade Franciscana, Rua Agostinho Sangoi, 71 CEP; 97050-790, Santa Maria, RS. silvibert@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA REFEIÇÃO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO OFFSHORE.

MEAL QUALITY ASSESSMENT OF OFFSHORE CAFETERIA

Lucas Alves Emmerick¹; Mônica de Souza Lima Sant'Anna^{2*}; Roberta Soares Casaes²; Laiz Aparecida Azevedo Silva²; Gilson Irineu de Oliveira Júnior²

1-Discente do curso de nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé.

2- Docente do curso de nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade global das refeições de uma unidade de alimentação e nutrição *offshore*. Foram avaliados o cardápio e as fichas técnicas das preparações do almoço. Para avaliação do cardápio foram utilizados o AQPC e IQR. Avaliou-se também a adequação ao PAT. O AQPC revelou positivamente a oferta de folhosos e frutas, uma baixíssima oferta de frituras e fritura associada a doces, regular monotonia de carnes gordurosas, e excesso de alimentos sulfurados e doces. O IQR obteve pontuação de 44,2 pontos, indicando inadequação. Pelo PAT foi encontrado um excesso de calorias, sub oferta de carboidratos e uma super oferta de gorduras. Para as proteínas o percentual encontrado foi 16,59%. Conclui-se que o cardápio está inadequado e necessita de ajustes para fornecer refeições equilibradas.

Palavras-chave: avaliação de cardápio, programa de alimentação do trabalhador, unidade de alimentação e nutrição.

Introdução

O planejamento de cardápios possui como objetivo fundamental programar tecnicamente refeições que atendam às necessidades nutricionais da clientela, a qualidade higiênicossanitária das preparações, obedecendo a critérios na escolha dos alimentos. Considera técnicas de preparo dos alimentos, como servi-los, os hábitos alimentares da população e/ou indivíduo e a variedade e harmonia das preparações escolhidas (ORNELLAS, 2001).

Nesse contexto, um instrumento bastante útil para avaliar qualitativamente a composição do cardápio é o método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC). Elaborado por Veiros e Proença (2003) com vista a auxiliar o nutricionista a construir cardápios mais adequados do ponto de vista nutricional e sensorial, contribuindo assim para a melhoria das características organolépticas e da qualidade nutricional das preparações.

Outro método que propõe uma avaliação global da qualidade do cardápio preparado em UAN é o Índice de Qualidade da Refeição (IQR). Este método utiliza 5 variáveis, as quais recebem pontuação de 0 a 20, considerando simultaneamente a oferta de alimentos e nutrientes, permitindo uma avaliação indireta de componentes da refeição sem reduzir a avaliação a um único item (BANDONI; JAIME, 2008)

As empresas de hotelaria marítima, recentemente, têm sido campo de trabalho para os nutricionistas que desenvolvem suas atividades profissionais da área de alimentação coletiva. Pesquisas referentes ao ambiente *offshore* ainda são escassas, principalmente relacionadas à qualidade da alimentação fornecida aos trabalhadores das plataformas. Dessa forma, abordagens em relação a este aspecto são importantes devido ao ambiente de confinamento a que estes trabalhadores estão expostos onde todas as refeições são realizadas nas plataformas (MELLO et al., 2016). O objetivo desse trabalho foi de analisar a

Trabalhos Apresentados

qualidade global das refeições oferecidas aos trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição *offshore*.

Material e Métodos

Estudo observacional transversal elaborado a partir da coleta do cardápio e das fichas técnicas de preparações de uma UAN que fornece refeições para uma plataforma petrolífera. Foram avaliados o cardápio e as fichas técnicas das preparações do almoço durante o período de 28 dias.

Avaliou-se o cardápio do mês de julho de 2018, com base no método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) (VEIROS; PROENÇA, 2003). Foi avaliada a presença de folhosos, frutas, alimentos ricos em enxofre, frituras, doces, doces associados à fritura, presença de carnes gordurosas e repetição de cores.

O índice de qualidade da refeição (IQR) propõe a utilização de 5 variáveis, as quais recebem pontuação de 0 a 20, considerando simultaneamente a oferta de alimentos e nutrientes, permitindo uma avaliação indireta de componentes da refeição sem reduzir a avaliação a um único item. A distribuição entre os valores 0 e 20 é feita de forma proporcional, assim, conforme o componente está mais próximo do adequado, maior será a sua pontuação (BANDONI; JAIME, 2008). Para o cálculo do IQR foram consideradas as preparações de uma semana de almoço. As quantidades per capita foram estabelecidas por meio de consulta ao receituário padrão da Unidade de Alimentação e Nutrição, considerando todos os alimentos oferecidos. Para o cálculo do valor nutricional das refeições foi utilizado o software Avanutri® – Sistema de Avaliação Nutricional, versão 4.0.

Para análise da adequação ao PAT, foi calculado, por meio das fichas técnicas de preparo, a oferta de calorias, carboidratos, proteínas e gorduras. Foi considerado para o cálculo as preparações do almoço de uma semana. Devido a UAN fornecer dois tipos de pratos principais e opção ovolactovegetariana, dois tipos de sobremesas, dois tipos de sucos, e quatro tipos de frutas, foram considerados a média per capita para o cálculo dos parâmetros avaliados. Para análise foram utilizados os parâmetros exigidos pelo PAT, na Portaria Interministerial Nº 66/06 (BRASIL, 2006). Esse documento prevê para uma dieta de 2000 kcal, que o almoço deve conter 60% de carboidratos, 15% de proteínas, 25% de gorduras totais, e valor energético entre 600-800 kcal, podendo haver acréscimo de 20% (BRASIL, 2006). Para o cálculo do valor nutricional das refeições foi utilizado o software Avanutri® – Sistema de Avaliação Nutricional, versão 4.0.

Resultados e Discussão

Foram analisados 28 dias de cardápio. O resultado encontrado pelo método AQPC encontra-se na tabela 1.

Tabela 1 – Avaliação Qualitativa das Preparações dos Cardápios fornecidos aos Funcionários da plataforma petrolífera P52 e P54 Macaé, Rio de Janeiro, 2018.

Semana	Dias	Folhosos	Fruta	Cores iguais	Ricos Enxofre	Carnes Gord	Fritura	Doce	Doce + fritura
1	7	7	7	2	3	4	0	7	0
2	7	7	7	2	5	3	1	7	1
3	7	7	7	3	3	2	0	7	0
4	7	7	7	3	4	0	0	7	0
Total (dias)	28	28	28	10	15	9	1	28	1
%		100%	100%	35,70%	53%	32%	3,5 %	100%	3,5%

As cores utilizadas na tabela auxiliam na interpretação da avaliação do cardápio. Os itens em verde representam alimentos de aspecto positivo à saúde. A avaliação em marrom significa o impacto visual do cardápio ao comensal no que tange a monotonia de cores. O item em azul é a avaliação quanto ao nível de digestibilidade e produção de gases. As avaliações em vermelho apontam aspectos que devem ser cuidadosamente monitorados,

Trabalhos Apresentados

uma vez que, podem trazer consequências prejudiciais à saúde, a médio e longo prazo (VEIROS, et al. 2003). Percebe-se pela tabela que a oferta de frutas e folhosos ocorreu em todos os dias avaliados, o mesmo ocorrendo para os doces. Os alimentos ricos em enxofre foram ofertados em mais da metade dos dias avaliados. Em estudo realizado em Duque de Caxias-RJ os autores encontraram ao analisar três meses de cardápio uma média de 33% na oferta de folhosos e de 85% na oferta de frutas (Silva, et al. 2016). Quanto à oferta de alimentos ricos em enxofre, observou-se excesso desse mineral em 15 dias dos 28 dias analisados, o que expressa um resultado ruim (53%). O excesso desse mineral causa desconforto abdominal nos comensais pela presença de compostos sulfurados que produzem gases (REIS. 2003).

A média de pontos do IQR para os sete dias avaliados foi de 44,2 pontos mostrando que a refeição desta unidade está inadequada. Os principais itens que fizeram que a média fosse tão baixa foram a adequação da oferta de carboidratos, gordura e gordura saturada. Na maioria dos dias esses itens receberam a pontuação zero. No caso dos carboidratos por não atingirem o percentual recomendado de 55-75% e das gorduras os valores foram muito acima do recomendado, sendo que em um dia esse percentual chegou a 62% das calorias da refeição. Bandoni e Jaime (2008), em estudo que avaliou a qualidade da refeição de 72 empresas paulistanas cadastradas no Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT), usando o IQR, encontraram pontuação média de 66 pontos para as grandes refeições, diferente do encontrado no presente estudo.

Analisando as fichas técnicas de preparação, observou-se uma grande concentração de gordura por porção vindo de óleo de soja e azeite, onde preparações com peso entre 120g – 200g per capita encontrou-se uma média de 10g – 20g de azeite ou óleo de soja, exacerbando, assim, o quantitativo de lipídio ofertado e conseqüentemente aumentando a densidade calórica. Tal adição excessiva desses óleos interferiu diretamente na pontuação negativa do IQR. Duarte et al. (2015), em estudo encontraram uma média de 6,66 pontos no indicador de gorduras saturadas, enquanto no presente estudo a média nesse item foi de 1,44 pontos.

Os resultados da avaliação dietética do almoço e o percentual de adequação para os nutrientes em comparação com os valores estabelecidos pelo PAT encontram-se na Tabela 2. Nota-se que a média de calorias e gorduras ofertadas está bem acima da recomendação do PAT. Para os carboidratos a recomendação está abaixo da recomendação e para proteína o valor de adequação está pouco acima.

Tabela 2 - Média desvio padrão, contribuição percentual em relação ao VET, recomendação do PAT e % de adequação dos nutrientes do almoço dos trabalhadores de uma UAN offshore.

Nutrientes	Média±DP	Contribuição (%) para o VET	Recomendação PAT	Adequação (%)
Energia (kcal)	1833,26±199,98	-	600-800 kcal	305,54-229,15
Carboidrato (kcal)	704,10±22,39	38,40	60	64
Proteína (Kcal)	304,29±80,28	16,59	15	110,60
Gordura (kcal)	824,87±127,42	44,50	25	178

Próximo aos valores do presente estudo, Pereira et al. (2014) observaram na oferta de carboidratos uma média de 45%, 18,9% de proteínas e 39,6% de gorduras. Duarte et al. (2015) encontraram uma adequação de carboidratos de 72,07%, proteínas de 151,33% e gorduras de 133,24%, resultados próximos ao encontrado no presente estudo. Os resultados encontrados neste estudo e em outros citados anteriormente mostram que a alimentação fora de casa pode ter uma pior qualidade devido a maior densidade energética, o que pode contribuir para o excesso de peso e reforça a importância de se promover alimentação saudável em ambientes como as empresas. Nas empresas offshore a oferta de uma refeição desbalanceada é preocupante pois os funcionários realizam todas as refeições a bordo e muitas vezes podem não ter conhecimento sobre realizar melhores escolhas alimentares. Assim, trabalhos de educação nutricional devem ser estimulados nestes locais.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

A partir da análise foi possível observar que o AQPC revelou positivamente uma grande oferta de folhosos e frutas, uma baixíssima oferta de frituras e frituras associada a doces e negativamente encontrou-se alta oferta de alimentos ricos em enxofre e excesso de doces. Tal instrumento também revelou que a diferenciação de cores foi regular juntamente com a oferta de carnes gordurosas.

O IQR indicou pontuação máxima em todos os dias para os indicadores de frutas/hortaliças e variedade, enquanto os indicadores de carboidratos, gorduras e gordura saturada tiveram pontuação total de 10 pontos para todos os dias. Assim o índice de qualidade da refeição foi de 44,2 pontos, indicando inadequação no cardápio.

Em reação as recomendações do PAT foi encontrado um excesso de calorias exacerbando mais de duas vezes o recomendado. Também foram encontrados resultados insatisfatórios para a porcentagem do VET de carboidratos, gorduras e proteínas.

Com tais resultados conclui-se que o cardápio está inadequado e necessita de ajustes, revendo o excesso de alimentos ricos em enxofre e também o quantitativo de gorduras usados nas porções. Em relação aos doces, como são obrigatoriedade do cardápio poderia priorizar aqueles feitos com frutas e incentivar a troca destes pelas frutas in natura que também constam diariamente no cardápio.

Referências Bibliográficas

- BANDONI, D.H.; JAIME, P.C. A qualidade das refeições de empresas cadastradas no programa de alimentação do trabalhador na cidade de São Paulo. **Revista de Nutrição**, v.21, n.2, p. 177-184, 2008.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria Interministerial no 66, de 25 de agosto de 2006. **Altera os parâmetros nutricionais do Programa de Alimentação do Trabalhador – PAT**. Diário Oficial da União. 18 ago 2006.
- DUARTE, M.S.L, et al. Programa de Alimentação do Trabalhador e qualidade da refeição. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 22, n.1, p. 654-661, 2015.
- MELLO, et al. Hotelaria marítima: segmento de atuação do nutricionista na área de alimentação coletiva - **Demetra**; v.11, n.2, p.337-353, 2016.
- ORNELLAS, L. H. Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos. **7. ed. rev. e amp.** São Paulo: Atheneu, 2001.
- PEREIRA et al. Qualidade das refeições oferecidas por empresas cadastradas pelo Programa de Alimentação. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 38, n. 3, p.325-333, 2014.
- REIS, N.T. Nutrição clínica: sistema digestório. Rio de Janeiro: **Rubio**; 2003.
- SILVA, M.X. et al. Análise Qualitativa de Ementas em Escolas do Rio de Janeiro. **Acta Portuguesa de Nutrição**, Porto, n. 6, p. 06-12, 2016.
- VEIROS, M. B.; PROENÇA, R. P. C. Avaliação qualitativa das preparações dos cardápios de uma Unidade de Alimentação e Nutrição: método AQPC. **Revista Nutrição em Pauta**; v. 11, n.1, p.36-42, 2003.

Autor para contato:

Profa. Dra. Mônica de Souza Lima Sant'Anna
e-mail: monicaslsantana@gmail.com

AValiação DA QUALIDADE DE FORNECEDORES DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR DE MACAÉ - RJ

EVALUATION OF THE QUALITY OF SUPPLIERS OF A HOSPITAL FOOD AND NUTRITION UNIT OF MACAÉ – RJ

Autores: Laís Vargas Botelho¹; Laíz Aparecida Azevedo Silva², Roberta Soares Casaes², Mônica de Souza Lima Santana², Gilson Irineu de Oliveira Junior².

1 – Graduanda em Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

2 – Professora do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Resumo

O controle higiênicossanitário de uma unidade hospitalar merece atenção, pois atende a comensais enfermos e o desperdício devem ser monitorados, pois indicam mau planejamento. O objetivo foi comparar a qualidade de fornecedores de hortifrutícolas de unidade hospitalar em Macaé-RJ. As hortifrutícolas perdidas foram pesadas e o preço real para cada fornecedor (FA, FB e FC) foi calculado após desconto do descarte. A adequação sanitária foi avaliada com lista de verificação. O FA teve aproveitamento quase total, além do maior percentual de adequação. O FB entregou goiabas com apenas 78,5% de aproveitamento, possível reflexo da inadequação no item “Matérias-primas”. Já o FC teve apresentou 72,4% de adequação sanitária. O FA foi o melhor nas análises quantitativa e qualitativa, o FB melhorou seu desempenho, enquanto a qualidade do FC decaiu.

Palavras-chave Desperdício de alimentos. Sustentabilidade. Controle de qualidade.

Introdução

Uma unidade de Alimentação e Nutrição hospitalar (UAN) precisa atender simultaneamente às necessidades nutricionais de coletividades sadias e enfermas. Desta forma, a alimentação fornecida deve tanto promover quanto recuperar a saúde e o estado nutricional adequado dos comensais (MOLINARI et al., 2017). Para tanto, a qualidade e a segurança do alimento devem ser prezadas da escolha de fornecedores à distribuição de refeições. Em especial gêneros semi-perecíveis e perecíveis merecem atenção, pois têm maior atividade de água, o que favorece a proliferação de microrganismos (FRANCO; MELO, 2008).

A política de compras deve se ajustar para garantir matéria-prima de boa qualidade, pois produtos que cheguem danificados, contaminados, muito maduros ou em apodrecimento não serão integralmente aproveitados, mesmo que sejam armazenados por curto período (ORNELLAS, 2007). Para evitar estes problemas devem ser selecionados fornecedores idôneos, com preços justos, localizados a distâncias viáveis do seu centro de abastecimento e da unidade hospitalar, capazes de suprir as demandas da unidade, de realizar entregas coerentes com a periodicidade desejada e a capacidade de armazenamento do local (ABREU; SPINELLI; PINTO, 2016). Além das características higiênicossanitárias, o Nutricionista precisa zelar pela saúde financeira da empresa: desperdícios excessivos indicam mau planejamento, pois implicam custos que podem ser um fator limitante dentro de uma UAN (LIMA; NÓBREGA; OLIVEIRA, 2016).

Foi diagnosticado em uma unidade hospitalar de Macaé – RJ um alto grau de desperdício de frutas, legumes e verduras (hortifrutícolas) no recebimento ou após curto período de armazenamento (24h), o que indica qualidade e durabilidade insatisfatórias. Matéria prima de baixa qualidade implica em menor rendimento e resulta em um Preço Real (PR) maior do que o Preço Tabelado (PT), que é considerado nas cotações. Diante deste contexto, o presente estudo objetivou investigar o impacto financeiro destes desperdícios, realizar avaliação sanitária dos fornecedores e discutir os riscos à saúde dos comensais de se usar matéria-prima de má qualidade.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Tratou-se de um estudo transversal, descritivo, quantitativo, desenvolvido entre março e abril de 2018 em uma unidade hospitalar de Macaé – RJ. Durante vinte dias úteis os desperdícios foram pesados. As hortifrutícolas com maior desperdício no recebimento foram avaliadas. O peso total e o preço tabelado de cada gênero foram obtidos nas autorizações de fornecimento (AFs) correspondentes. O desperdício foi avaliado por meio da pesagem das unidades contaminadas, danificadas ou estragadas já no recebimento. Após 24h de armazenamento, foi feita nova vistoria a fim de pesar novas unidades que tenham se deteriorado por conta de uma contaminação não visível a princípio.

O preço real foi calculado por regra de três simples, relacionando o custo do peso total com o peso restante após desconto do descarte. Foram construídos gráficos de linha para representar a flutuação do aproveitamento, a fim de identificar alguma tendência. Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel 2007®, também utilizado para construção das tabelas e gráficos.

Além dessas análises quantitativas, foram realizadas visitas técnicas para aplicação de lista de verificação simplificada, construída com base na RDC 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2004), contemplando condições legais e higiênicossanitárias. Essa avaliação qualitativa foi relacionada à avaliação quantitativa dos desperdícios, com o intuito de averiguar relação entre o desempenho na qualidade dos gêneros fornecidos e as condições de armazenamento e transporte providas pelos fornecedores.

Na análise quantitativa foram avaliados 04 fornecedores, denominados FA, FB, FC e FD. Em relação a análise qualitativa foram avaliados 03 fornecedores, visto que, o fornecedor FD foi descredenciado da unidade.

Resultados e Discussão

O padrão de qualidade do FA foi excelente ao longo do período avaliado, apresentando um total de 100% de aproveitamento dos itens entregues. Contudo, é importante considerar que é esperado que uma empresa busque causar boa impressão a um novo cliente, por isso esse monitoramento deve ser contínuo, visto que, FA era um fornecedor recém credenciado na unidade.

Houve somente duas entregas de goiaba vermelha no período avaliado, com dois dias de espaçamento. O aproveitamento da entrega feita pelo FB foi de apenas 78,5%, pois as frutas chegaram amassadas e em deterioração, já o FA não teve perdas, como pode ser visualizado na Tabela 1.

É notado que quando não existe um controle de qualidade eficaz no recebimento de matéria-prima gera um grande desperdício para a unidade, além de impactos financeiros significativos, que podem comprometer a saúde financeira, já que muitas vezes o preço real pago pelo produto é superior ao valor que foi tabelado (Tabela 1). Para além do aspecto financeiro, é preciso considerar que todos relataram adquirir suas mercadorias no mesmo centro de abastecimento e com igual periodicidade, o que indica haver diferenças significativas em outras etapas.

Tabela 1: Percentual de aproveitamento após 24h (%), preço tabelado (R\$) e preço real (R\$) das hortifrutícolas entregues pelos fornecedores avaliados.

Hortifrutícolas	Aproveitamento (%)				Preço tabelado/Kg (R\$)				Preço real/Kg (R\$)			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Mamão	100	-	81,1	-	5,99	-	5,99	-	5,99	-	7,39	-
papaya												
Laranja pera	100	-	-	80	2,10	-	-	1,27	2,10	-	-	1,59
Goiaba vermelha	100	78,50	-	-	3,98	2,60	-	-	3,98	3,31	-	-
Cenoura	100	-	100	96,50	2,99	-	2,99	2,49	2,99	-	2,99	2,58
Couve flor	100	100	-	-	8,68	6,98	-	-	8,68	6,98	-	-

Trabalhos Apresentados

É importante destacar que existe apenas um estoquista na unidade que não consegue inspecionar rotineiramente todos parâmetros de qualidade no recebimento. Em consequência, nem sempre as mercadorias ruins são devolvidas e os fornecedores se acomodam quanto à seleção e transporte cuidadosos dos produtos. Soma-se o fato de que é o setor de compra do hospital que cadastra os fornecedores, sem participação da nutricionista, que seria a profissional mais habilitada. As cotações são decididas estritamente com base no custo. Além disso, as autorizações de fornecimento não incluem detalhamento de especificações de qualidade.

Pela impossibilidade de participar da escolha, é importante avaliar os fornecedores de hortifrutícolas selecionados pelo setor de compra a fim de dar-lhes *feedback*, alinhá-los aos interesses da unidade, e registrar seu desempenho quantitativo e qualitativo atual para embasar futuras escolhas.

A diferença de desempenho entre fornecedores em dias tão próximos pode ser compreendida pelo somatório de alguns fatores. O percentual de conformidade do FA no item “Matérias-primas” foi igual a 100%, enquanto que o do FB foi 83,3% (Gráfico 2), pois sua estrutura física se constitui de um grande galpão com ventilação natural, mas insuficiente para amenizar a temperatura ambiente. Caso seus produtos não tenham sido armazenados na câmara frigorífica, ficaram expostas a altas temperaturas, capaz de acelerar o processo de degradação dos alimentos.

Ainda, o próprio fato de o FB adquirir maior quantidade de matéria-prima para armazenar neste galpão e redistribuir na região, favorece que nem sempre tudo seja escoado, logo, eventualmente seus produtos podem não ser frescos. Já o FA é um comércio local que rapidamente dá vazão e repõe seu estoque. O FA também relatou na visita que tem especial cuidado na seleção dos fornecedores com os quais faz negócios no centro de abastecimento.

Considerando que estes alimentos são destinados a pacientes enfermos em cuja recuperação a nutrição tem papel fundamental, os fornecedores precisam compreender a importância de enviarem matéria prima da melhor qualidade, e não somente oferecer bons preços. Tal conscientização foi trabalhada nas próprias visitas aos FA e FB, que se mostraram mais abertos ao diálogo. Os representantes se surpreenderam com a dimensão da repercussão na saúde que seu serviço pode ter.

Destaca-se que as pesagens deram ao estoquista real dimensão dos desperdícios e gastos. Além da melhoria promovida pela entrada do FA, após essa troca o FB também

Trabalhos Apresentados

melhorou suas entregas, a exemplo do tomate (Gráfico 3). Tal mudança pode ser explicada por esse pedido de troca e pela queda no volume de pedidos ao FB após a entrada do FA.



Os pedidos feitos ao FC também tiveram queda acentuada, no entanto, ao contrário do FB, não procurou melhorar, tampouco estreitar relações na visita técnica para entender as necessidades do cliente. Inclusive não apresentaram alguns documentos solicitados, motivo do menor percentual de adequação dentre os avaliados na categoria “Documentação exigida”, 66,7% (Gráfico 2).

O desempenho ruim frente aos FA e FB pode ser reflexo do maior percentual de inconformidade encontrado no FC, como pode ser visualizado no Gráfico 4.



Conclusão

Este trabalho revelou a necessidade de realizar visitas técnicas periódicas aos fornecedores cadastrados no SC do hospital para identificar falhas que justifiquem problemas como a má qualidade de mercadorias. O encontro com os responsáveis pelas distribuidoras permitiu orientá-los quanto à seleção de matéria-prima adequada a um serviço hospitalar, e revelou ser preciso estreitar esse contato para reafirmar o compromisso entre as partes e sugerir possíveis melhorias.

O FA foi o melhor avaliado, pois fez entregas excelentes e teve o maior percentual de conformidade quanto aos critérios higiênico-sanitários e legais. A adequação do FB foi a segunda maior e seu desempenho melhorou à medida que o maior critério no recebimento foi notado. Por outro lado, o FC teve o pior desempenho e, mesmo recebendo menos AFs após a entrada do FA, não se esforçou para melhorar suas entregas.

Sugere-se que os responsáveis pelo recebimento de mercadorias (estoquista e novo Jovem Aprendiz - logística) sejam treinados e que mantenham vigilância ostensiva sobre a qualidade das hortifrutícolas. Além disso, a aproximação feita com os fornecedores deve ser

Trabalhos Apresentados

cultivada, para que permaneçam conscientes das necessidades da unidade hospitalar e mantenham o alto padrão do serviço prestado.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S. et al. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 6ed. São Paulo: Metha, 2016.

BRASIL. **Resolução RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004**. Diário Oficial da União. Brasília, de 18 de dezembro de 2006

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

LIMA, A. P. O. M.; NÓBREGA, E. C. M.; NOGUEIRA, B. A. Análise nutricional, desperdícios e custos em Unidade de Alimentação e Nutrição hospitalar em Fortaleza-CE. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 30, n. 252/253, p. 33-37, 2016.

MOLINARI, L.; SCHWARZ, K.; MOURA, P. N.; SILVA, T. K. R. Avaliação do cardápio das dietas especiais de uma UAN hospitalar. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 18, n. 4, p. 116-134, 2017.

ORNELLAS, L. H. **Técnica dietética: seleção e preparo dos alimentos**. 8ed. rev.ampl. São Paulo: Atheneu, 2007.

Autora a ser contatada: Laíz Aparecida Azevedo Silva, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ Campus Macaé, Av. Aluizio da Silva Gomes, 50 - Novo Cavaleiros, Macaé - RJ, 27930-560 e laiz_aasilva@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE SANITÁRIA DE ALFACES AMERICANAS UTILIZADAS NA ELABORAÇÃO DE LANCHES EM FRANQUIAS DE *FAST-FOOD*

EVALUATION OF THE SANITARY QUALITY OF LETTUCE USED IN THE ELABORATION OF MEALS IN FAST-FOOD FRANCHISES

Camila Silveira de Melo*¹, Simone Silva Machado¹, Tania Maria de Souza Agostinho² e Giselle da Silva Freitas²

1- Docente do Instituto Federal de Goiás, 2 Auditoras Fiscais de Saúde Pública, Goiânia, GO.

Resumo

A população brasileira realiza muitas refeições em franquias de *fast-food* e a alface é o vegetal mais utilizado nas preparações. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade sanitária das alfaces minimamente processadas utilizadas nas franquias de *fast-food* instaladas em Goiânia. Foram coletadas três amostras de cinco redes diferentes, identificadas como A, B, C, D, e E, e encaminhadas para pesquisa de matéria estranha e análise microbiológica de Coliformes Termotolerantes (CF), *Escherichia coli* e *Salmonella* sp. Apenas as franquias A e B possuíam alfaces próprias para consumo. As amostras obtidas das franquias C, D e E apresentaram contagens de CF > 1100 NMP/g e presença de *E. coli*, assim como matéria estranha, como insetos e parasitas (*Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, *Ancilostomídeos* e *Paramecium* sp.).

Palavras chave: contaminação, sujidades, parasitas

Introdução

A população mundial modificou seus hábitos alimentares e o consumo de alimentos em ambientes externos ao lar aumentou consideravelmente. No Brasil o mesmo é observado, sendo constatado um maior interesse por refeições prontas para o consumo, aquecendo o comércio especializado na área, com evidência para o crescimento no número de restaurantes, redes de *fast-food*, padarias, entre outros. As redes de *fast-food* passaram a investir em modificações dos seus cardápios para conquistar consumidores e representam um dos maiores percentuais de consumo de alimentos fora do lar (BEZERRA et al., 2017).

As redes de *fast-food* para alcançarem os requisitos de qualidade, como agilidade de atendimento, higiene de processos e qualidade de matéria-prima (PEREIRA FILHO et al., 2015), precisaram reformular seus sistemas produtivos, incorporando elemento de praticidade. Os alimentos pré-preparados cumprem os anseios das redes, havendo um aumento na aquisição de matérias-primas prontas para o consumo, como os vegetais minimamente processados.

A alface é o minimante processado mais utilizado pelas redes de *fast-food*, pois é uma hortaliça que compõe o cardápio da população brasileira e faz parte do cultivar de muitos agricultores, sejam grandes produtores ou de cultivo doméstico. Como a estocagem pós-colheita é curta, normalmente as zonas produtoras concentram-se perto de áreas metropolitanas e são compostas por pequenos produtores, que as vezes não possuem boas práticas agropecuárias (HENZ & SUINAGA, 2009). A ausência de cuidados sanitários no cultivo e processamento mínimo da alface pode provocar o adoecimento da população. Os principais perigos associados são relacionados a contaminação microbiana e parasitológica (helmintos/protozoários) (MALDONADE et al., 2014).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade sanitária das alfaces minimamente processadas utilizadas em redes de *fast-food* em Goiânia, Goiás.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado na cidade de Goiânia, com a ação da Vigilância Sanitária Municipal e o Laboratório Central de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros

Trabalhos Apresentados

(LACEN). Foram analisadas amostras de alface americana minimamente processadas, que seriam utilizadas na elaboração de pratos, de cinco diferentes franquias internacionais (A, B e E) e nacionais (C e D) de *fast-food*.

As alfaces eram higienizadas e processadas nas unidades fabris, associadas as franquias, e encaminhadas às lanchonetes para comporem as preparações. Nos serviços de alimentação não passavam por nenhum reprocesso, uma vez que eram caracterizadas como minimamente processados prontos para consumo.

As amostras foram coletadas em três momentos diferentes, em cada rede de *fast-food*, e faziam parte do cardápio do dia. As embalagens originais das amostras estavam em estado íntegro e seguiu-se todas as recomendações de Silva *et al.* (1997) para coleta e transporte de amostras, sendo todas encaminhadas ao LACEN-GO.

As análises microbiológicas realizadas foram Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes, com identificação de *Escherichia coli*, e pesquisa de *Salmonella* sp. (APHA, 2015). A pesquisa de matérias estranhas, macroscópicas e microscópicas, com indicativo de risco a saúde, a saber: insetos, parasitos, objetos rígidos e outros, foi realizada conforme o método de sedimentação espontânea de Hoffman, Pons & Janer (1934) em função de sua eficiência na detecção de um maior número de formas parasitárias, como ovos, larvas e cistos, sendo também de execução simples e baixo custo (NEVES, 2011; MESQUISA *et al.*, 2015). As lâminas preparadas passaram por exame direto em um microscópio óptico e as formas infectantes dos parasitos foram identificadas (NEVES, 2011).

Foi utilizado como padrão sanitário aceitável para consumo o disposto na legislação vigente, sendo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 12/2011 (BRASIL, 2011) para análise microbiológica e RDC 14/2014 (BRASIL, 2014) para matéria estranha. Os dados foram analisados em distribuição de frequência relativa e absoluta.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 contém a frequência relativa de não conformidade das amostras de alface minimamente processadas analisadas com base na legislação sanitária vigente. Ao observar os dados é possível constatar que não foi encontrada *Salmonella* sp., um patógeno entérico de importância, associado a surtos severos de infecção alimentar.

A qualidade sanitária das alfaces demonstra-se comprometida, pois 20% das amostras estavam contaminadas com Coliformes Termotolerantes e estas apresentavam resultados superiores a 1100 NMP/g, com presença de *E. coli*. Os resultados apontam contaminação de origem fecal no alimento pronto para consumo, sendo um risco para a saúde pública. Tal contaminação indica ausência de práticas sanitárias adequadas, podendo ser originada na obtenção da alface, com irrigação, adubo e solo contaminados, ou durante processamento MALDONADE *et al.* (2014).

Tabela 1. Resultados da avaliação sanitária de alfaces americanas minimamente processadas utilizadas na elaboração de preparações de cinco franquias de *fast-food* instaladas em Goiânia, Goiás.

Análise realizadas	Padrão legal	Não conformidade
Coliformes Termotolerantes	100 NMP/g*	20% (3/15)
<i>Salmonella</i> sp.	Ausência*	-
Matéria estranha	Ausência**	53,3% (8/15)

*(BRASIL, 2001) **(BRASIL, 2014)

Resultados semelhantes foram obtidos por Abreu *et al.* (2010), ao estudarem a qualidade microbiológica de alfaces e observaram ausência de *Salmonella* sp., mas contagens elevadas de Coliformes Termotolerantes. Os autores ainda investigaram a fonte de contaminação e constataram que não havia contaminação do solo e nem dos adubos orgânicos, mas havia na água de irrigação podendo ser o principal veículo.

Considerando que as alfaces estudadas eram minimamente processadas, elas deveriam estar aptas ao consumo sem necessitar de reprocesso, é válido afirmar que ocorreram falhas nas boas práticas de obtenção e processamento industrial, principalmente na higienização das folhas.

Trabalhos Apresentados

Segundo Chaves *et al.* (2016), o processo de higienização de alface *in natura* com hipoclorito de sódio é eficaz como método de sanitização das folhas. Entretanto, Santos *et al.* (2012) observaram que a utilização de solução de água sanitária com 200 ppm de cloro ativo, por 15 minutos, reduziu a carga microbiana inicial de bactérias heterotróficas mesófilas, Coliformes Termotolerantes e *Escherichia coli*, presente em folhas de alfaces, mas não eliminou. Os dados sugerem que a contagem inicial e a metodologia usada na higienização podem influenciar a eficácia do processo.

Ao analisar a Tabela 1, nota-se elevada quantidade de amostras impróprias para o consumo por apresentar matéria estranha, como insetos, restos de insetos e parasitas. Os parasitas encontrados estão descritos na Tabela 2, com o nível de infestação das amostras.

Apenas as amostras obtidas das redes A e B encontravam-se em condições sanitárias para elaboração de pratos e lanches, pois não apresentaram matérias estranhas ou microrganismos nas três coletas realizadas.

O protozoário encontrado como matéria estranha nas alfaces, foi o *Paramecium sp.*, que habita em ambientes de água doce e também são facilmente encontradas em poças d'água e em locais com água parada (ALVES, 2010). Não são frequentemente relatados em estudos parasitários sobre contaminação de alface.

Tabela 2. Distribuição das matérias estranhas, macroscópicas e microscópicas, com indicativo de risco a saúde, em alfaces americanas minimamente processadas utilizadas na elaboração de preparações de cindo franquias de *fast-food* instaladas em Goiânia, Goiás.

Matéria estranha	A n=3	B n=3	C n=3	D n=3	E n=3
Inseto ou fragmentos	-	-	1	-	3
<i>Ascaris lumbricoides</i> (ovos)	-	-	-	3	2
<i>Paramecium sp.</i>	-	-	-	5	22
<i>Strongyloides stercoralis</i> (larvas)	-	-	-	-	1
Larvas Ancilostomídeo	-	-	1	-	-

* Franquias internacionais A, B e E, e Franquias nacionais C e D.

A presença de parasitas (helminthos) *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis* e *Ancilostomídeos*, nas alfaces minimamente processadas utilizadas nas preparações feitas nas redes de *fast-food* C, D e E, são um risco à saúde pública, não só pela prevalência em produtos prontos para o consumo, mas também pela diversidade de manifestações clínicas que geram em seus hospedeiros, por sua etiologia patogênica.

Os helmintos encontrados estão relacionados a contaminação fecal por humanos e/ou animais. No cultivo de hortaliças, como a alface, pode ocorrer contaminação fecal de forma direta, quando são utilizados como fertilizantes excretas humanos ou de animais, e indireta, que se caracteriza pelo uso de águas poluídas na irrigação ou na lavagem das verduras, assim como falta de higiene do ambiente produtivo. Vale lembrar que a exposição do alimento a ambientes externos predispõe o alimento a contaminação por microrganismos e insetos veiculadores de formas parasitárias (MALDONADE *et al.*, 2014; PIRES *et al.*, 2014).

Segundo Pires *et al.* (2014), a contaminação de alimentos por enteroparasitas também pode ter origem nos manipuladores da unidade fabril, por serem portadores de parasitas intestinais e possivelmente não higienizarem adequadamente as mãos antes da manipulação de produtos, particularmente daqueles que serão consumidos crus.

Os valores encontrados no presente estudo, referentes a não conformidade para matéria estranha (53,8%), são superiores ao observado por Montanher, Coradin e Fontourada (2007). Os autores estudaram a contaminação por matéria estranha em alfaces, prontas para o consumo, servidas em restaurantes *self-service* e observaram a presença de parasitas em 10% das amostras. Ainda constataram que 12% das amostras possuíam grãos de terra e 8% insetos vivos, demonstrando ausência de cuidados com o processo de higienização.

Índices menores que os obtidos nesse trabalho, para não conformidade de matéria estranha em alfaces prontas para consumo, também foram encontrados por Pires *et al.* (2014), demonstrando que há possibilidades de melhores condições sanitárias. Os autores analisaram alfaces servidas cruas em restaurantes do tipo *self-service* do município do Rio

Trabalhos Apresentados

de Janeiro e constataram que 30,0% (9/30) apresentaram contaminação por parasitas, descrevendo ovos e larvas de *Strongyloides* sp. e cistos de *Entamoeba* sp., e 10% por contaminantes ambientais, como larvas de vida livre e de ácaros de vida livre.

Contudo, contaminações elevadas em alfaces prontas para consumo foram relatadas por Barcelos *et al.* (2017). Os autores pesquisaram a presença de parasitas em alfaces servidas como saladas cruas, em cinco restaurantes do tipo *self-service* no Município de Ji-Paraná, Rondônia, e constataram um alto índice de contaminação, sendo identificados os parasitas *Balantidium coli*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Giardia* sp., *Ascaris lumbricoides*, *Hymenolepis diminuta*, *Strongyloides stercoralis* e *Ancilostomideo* sp., cabendo destacar a presença de *Balantidium coli* em todas as amostras analisadas. Esses dados revelam a baixa qualidade higiênico-sanitária dessas hortaliças, expondo os consumidores a possíveis contaminações e desenvolvimentos de doenças parasitárias. Nesse sentido, se faz de extrema importância a intervenção, sobretudo no processo de manipulação, com relação à qualidade sanitária desses alimentos.

A ausência de compromisso sanitário de muitos produtores de alface favorece o panorama encontrado sobre a presença de parasitas nas folhas, uma vez que Mesquita *et al.* (2015) relataram infestação de 34,1% (41/120) das amostras de alface analisadas de hortas comunitárias de Teresina. As amostras apresentaram *Strongyloides* sp., *Ancylostoma* sp., *Balantidium* sp., *Ascaris* sp. e *Eiimeria* sp. O descaso se estende a cadeia produtiva, pois Silva *et al.* (2017) constataram que 90% das amostras de alface comercializadas em feira livre de Governador Valadres –MG estavam contaminadas por enteroparasitas.

Os resultados demonstram a importância de ações fiscalizadoras e educativas sobre a relevância de boas práticas agropecuárias e de fabricação, assim como a conscientização da necessidade da aquisição de hortaliças de procedência confiável e da correta higienização das folhas de alface antes do uso.

O processo de higienização de hortaliças é primordial para reduzir o risco de transmissão de parasitas entéricos. A eliminação térmica pode ser eficaz, tanto para os cistos de protozoários, quanto para ovos de helmintos, e consiste na imersão das folhas em água aquecida a 60°C, por dez minutos (OLIVEIRA & GERMANO, 1992). Já o método químico, consiste na sanitização da alface com solução de cloro ou ácido cítrico em concentração de 100 a 200 ppm ou vinagre diluído a 2% (BELINELO *et al.*, 2009).

Conclusões

As alfaces utilizadas pelas franquias de *fast-food*, instaladas em Goiânia, encontravam-se impróprias para consumo em três unidades, pois apresentaram contagens elevadas de Coliformes Termotolerantes, com presença de *Escherichia coli*, e presença de parasitas entéricos, assim como de protozoários e insetos.

Os resultados obtidos demonstram que maior atenção tem que ser dada ao processo de seleção de fornecedores de matérias-primas, para realizar aquisição de produtos com qualidade sanitária. Os fornecedores precisam ter boas práticas agropecuárias e de fabricação para reduzir o risco à saúde pública. O processo de fiscalização das unidades precisa ser intensificado para coibir a comercialização de alimentos impróprios para consumo.

Referências Bibliográficas

ABREU, I. M. O.; JUNQUEIRA, R. A. M.; PEIXOTO, J. R.; OLIVEIRA, S. A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 108-118, mai. 2010.

ALVES, H.C. **Estudo biológico de linhagens do protozoário ciliado *Paramecium caudatum ehrenberg 1833* e avaliação experimental do efeito tóxico do agrotóxico Fipronil**. 2010. 87f. Dissertação (Mestrado em biotecnologia) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 5 ed. Washington, 2015. 965p.

Trabalhos Apresentados

- BARCELO, I. S.; BARCELOS, I. B.; VALIATTI, T. B.; GÓIS, R. V. Avaliação parasitológica de hortaliças servidas em restaurantes self service no município de Ji-Paraná –RO. **Revista Científica do ITPAC**, v. 10, n. 1, p. 83-87, fev. 2017.
- BELINELO, V.; GOUVÊIA, M. I.; COELHO, M. P.; ZAMPROGNO, A. C.; FIANCO, B. A.; OLIVEIRA, L. G. A. Enteroparasitas em hortaliças comercializadas na cidade de São Mateus, ES, Brasil. Umuarama. **Arquivo Ciências Saúde Unipar**, v. 13, n. 1, p. 33-36, janeiro-abril, 2009.
- BEZERRA, I. N.; MOREIRA, T. M. V.; CAVALCANTE, J. B.; SOUZA, A. M.; SICHIERI, R. Consumo de alimentos fora do lar no Brasil segundo locais de aquisição. **Revista Saúde Pública**, v. 51, n. 15, p. 1-8, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 12, de 02 janeiro de 2001. Dispõe sobre padrões microbiológicos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção I, p. 48.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 mar. 2014. Seção I, p. 61.
- CHAVES, Q. S.; SILVA, T.C.; NASCIMENTO, R. S.; SÁ, R. L.; FORTUNA, J. L. Avaliação de métodos para higienização de alface (*Lactuca sativa*). **Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. especial, 2016.
- HENZ, G. P.; SUINAGA, F. **Tipos de alface cultivadas no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2009. 7p.
- MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2014. 44p.
- MESQUITA, D. R.; SILVA, J. P. S.; MONTE, N. D. P.; SOUSA, R. L. T.; SILVA, R. V. S.; OLIVEIRA, S. S.; LEAL, A. R. S.; FREIRE, S. M. Ocorrência de parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa* L.) em hortas comunitárias de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 44, n. 1, p. 67-76, jan./mar. 2015.
- MONTANHER, C.C.; CORADIN, D.C.; FONTOURADA, S.E. Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em restaurantes *self-service* por quilo, da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba, v.29, n.66, p.63-71, 2007.
- NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 546p.
- OLIVEIRA C. A. F, GERMANO, P. M. L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil, II Pesquisa de protozoários. **Revista Saúde Pública**, v. 26, n. 4, p. 332-335, 1992.
- PEREIRA FILHO, E.; CAMPOS, D. F.; NÓBREGA, K. C. A qualidade de serviços no *fast food*: um estudo das lacunas de percepção em um ambiente de shopping center. **HOLOS**, ano 31, v. 1, p. 111-132, 2015.
- PIRES, D.R.; THOMÉ, S.M.G; COELHO, P.S.J; SANTOS, H.A; FRECHETTE, M.F; ABOUD, L.C.S. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas no município do Rio de Janeiro (RJ) **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 35-48, jan./jun. 2014.
- SANTOS, H. S.; MURATORI, M. C. S.; MARQUES, A. L. A.; ALVES, V. C.; CARDOSO FILHO, F. C., COSTA, A. P. R. Avaliação da eficácia da água sanitária na sanitização de alfaces (*Lactuca sativa*). **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n.1, p.56-60, 2012.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. I. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.
- SILVA, V. G.; SANTOS, G. C.; FERREIRA, V. M. S. Enteroparasitas veiculados em folhas de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas e na feira livre de Governador Valadares, Minas Gerais. **Enciclopédia Biosfera**, v.14 n.25; p. 1344-1352, 2017.
- Autor(a) a ser contatado: Camila Silveira de Melo, docente do Instituto Federal de Goiás, Av. Universitária, Inhumas, Goiás - email camismel@hotmail.com

AValiação DA TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES SERVIDAS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

EVALUATION OF TEMPERATURE OF PREPARATIONS SERVED IN A FOOD AND NUTRITION UNIT

*Dalva Muniz Pereira¹; Alacyra Viana Rodrigues de Sousa²; Cecília Teresa Muniz Pereira³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Caxias

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI Zona Sul

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Codó

Resumo

O monitoramento das temperaturas é uma conduta indispensável para se garantir a inocuidade do alimento, precisando ser constantemente executado. O presente estudo teve por objetivo avaliar a temperatura das preparações do almoço de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. Foram aferidas as temperaturas de 43 preparações quentes e 12 preparações frias, durante 12 dias, no horário do almoço. As preparações como guarnições e saladas, apresentaram discordância em suas temperaturas, com um índice de adequação de 0% a 66,7%. Os registros das temperaturas e o preenchimento adequado de impressos são uteis para monitoramento e controle da qualidade das preparações servidas, impulsionando a adoção de medidas que auxiliem na conservação das temperaturas dentro do intervalo preconizado. Considerando a Unidade de Alimentação e Nutrição avaliada, a aquisição de um balcão térmico para preparações frias seria uma medida de correção necessária a ser implementada.

Palavras-chave Controle de Qualidade, Segurança Alimentar, Temperatura.

Introdução

O monitoramento das temperaturas é uma conduta indispensável para se garantir a inocuidade do alimento, devendo ser observado como forma de prevenir a multiplicação microbiana, precisando ser constantemente executado (BORGES et al., 2016; CARDOSO; TARZIA, 2016).

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) que adotam um programa de controle das etapas das Boas Práticas para serviço de alimentação são capazes de analisar e avaliar a preparação do alimento durante o processo, desde a matéria-prima até o produto acabado. Controlando-se a temperatura sob a qual o alimento é mantido e o tempo gasto durante seu preparo e distribuição, pode-se obter uma melhoria na qualidade e uma minimização dos riscos de um surto de origem alimentar (STEFANELLO; LINN; MESQUITA, 2009).

Conforme Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº216, de 15 de setembro de 2004, afirma que, após serem submetidos à cocção, os alimentos preparados devem ser mantidos à temperatura superior a 60°C por no máximo 6 horas (no caso de alimentos consumidos quentes), e devem ser resfriados à 10°C, por no máximo 4 horas, no caso de alimentos consumidos frios.

A Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013, preconiza que os alimentos quentes devem permanecer em temperatura maior ou igual a 60°C no máximo 6 horas e os alimentos frios em temperatura menor ou igual 10° C por, no máximo, 4 horas, mantendo suas características físicas, físico-químicas, sensoriais e microbiológicas. Aplica-se aos estabelecimentos comerciais de alimentos e serviços de alimentação, como empresas comerciais (exemplos: restaurantes de todo tipo inclusive industriais, lanchonetes, buffet, entre outros) ou serviços incluídos em instituições sociais (exemplos: cozinhas de creches, escolas, asilos, hospitais, entre outros), cuja atividade predominante é a preparação e a

Trabalhos Apresentados

oferta de refeições prontas para consumo individual ou coletivo, servidas, principalmente, no mesmo local.

O monitoramento das temperaturas dos alimentos deve ser constante, a fim de minimizar riscos de contaminação e crescimento microbiológico para evitar riscos à saúde dos comensais (SANTOS; BASSI, 2015). Tendo em vista que a temperatura auxilia no combate ao crescimento de microrganismos nos alimentos e conseqüentemente na diminuição das doenças transmitidas por alimentos, faz-se necessária maior atenção por parte dos responsáveis pelos estabelecimentos com relação à temperatura das preparações expostas nos balcões de distribuição. Medidas de correção e adequação da temperatura no processo de distribuição das refeições devem ser implementadas e monitoradas periodicamente (OLIVEIRA et al., 2014).

É sempre necessário o monitoramento das temperaturas das preparações para que se possa minimizar os riscos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), manter a segurança e qualidade higiênico-sanitária das preparações e oferecer uma alimentação nutritiva e segura aos comensais (SOUSA; PONTES; NASCIMENTO, 2017). Portanto, as temperaturas padronizadas pelas legislações vigentes devem ser respeitadas e seguidas para assegurar que os alimentos servidos sejam seguros e próprios para o consumo, excluindo, desse modo, riscos à saúde dos comensais e garantindo a integridade dos alimentos. Outrossim, medidas mais rigorosas devem ser adotadas pelas UANs para garantir que as temperaturas dos alimentos permaneçam adequadas e condizentes com os princípios de uma Unidade de Alimentação e Nutrição estabelecidos pelas legislações (ROCHA, 2018).

O estudo teve por objetivo avaliar a temperatura das preparações do almoço de uma Unidade de Alimentação e Nutrição de uma Instituição Federal de Ensino, conforme legislação vigente.

Material e Métodos

O presente estudo, de natureza descritiva e transversal, foi realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição-UAN de uma Instituição Federal de Ensino, situada na cidade de Teresina-PI, durante o período de outubro a novembro de 2018. A UAN possui uma produção média de 750 refeições diárias, oferecendo almoço e jantar aos seus comensais. Diariamente, são servidas as seguintes preparações: 1 tipo de salada, 1 tipo de carne, arroz, feijão e mais uma guarnição. Também é oferecida sobremesa: fruta ou doce.

Para medição da temperatura dos alimentos servidos no buffet foi utilizado termômetro químico baixa temperatura tipo espeto com faixa entre -10°C a 150°C , o qual foi limpo e desinfetado com uma folha de papel toalha umedecida com álcool 70% antes da medição e após cada verificação. O tempo para realização da leitura foi de um minuto ou até a estabilização da temperatura no medidor. A aferição da temperatura dos alimentos foi realizada durante 12 dias, o mais perto possível do centro geométrico dos alimentos, durante o horário em que as preparações eram servidas, ou seja, a primeira aferição foi realizada na abertura do buffet (11h30min), uma hora depois (12h30min) e após o seu encerramento (13h30min).

Os valores de temperatura foram avaliados em conformidade com as determinações da Portaria CVS 5/2013 e RDC nº216. Realizou-se a análise descritiva dos dados com cálculo de média aritmética e desvio padrão em planilhas do Excel®.

Resultados e Discussão

De acordo com a Resolução Nº 216/04, após serem submetidos à cocção, os alimentos preparados devem ser mantidos em condições de tempo e de temperatura que não favoreçam à multiplicação microbiana. Assim, a temperatura ideal, durante a distribuição dos alimentos, as preparações quentes devem ser mantidas em temperatura maior que 60°C por no máximo 6 horas.

Foram feitas três tomadas para as preparações quentes como arroz, feijão, carne e guarnição (macarrão com ovo, batata frita, purê de batata,) e preparações frias como saladas, em três horários diferentes, durante 12 dias. No total, foram avaliadas as temperaturas de 43 preparações quentes e 12 preparações frias.

Trabalhos Apresentados

A análise das informações coletadas mostrou que as temperaturas referentes às preparações quentes: arroz, feijão e prato principal estavam sempre superior ao que é preconizado pela legislação vigente. Isso pode ser devido ao tempo de espera ser inferior a 01 hora do início da distribuição; capacidade das cubas (12L) e/ou uso de forno combinado para manter a temperatura no final do preparo. Houve inadequação da temperatura nas preparações como guarnição e salada.

Bozatski, Moura e Novello, 2015, encontraram percentuais de inadequação em 62% das guarnições, sendo a preparação que apresentou menor percentual de adequação dentre as preparações avaliadas em dois restaurantes comerciais do tipo *self-service* do município de Guarapuava-PR. As guarnições servidas em todos os restaurantes pesquisados por Melo, Cruz e Beserra, 2014, também estavam muito abaixo da temperatura recomendada, estando propensos à proliferação microbiana e, portanto, inadequados ao consumo humano.

A maioria das temperaturas das preparações quentes estavam adequadas, com 100% de adequação nas temperaturas do arroz e feijão. Os valores das temperaturas do prato principal apresentaram um percentual de adequação de 96,7% e guarnição de 61,1%. As temperaturas das preparações frias (saladas) precisam de medidas corretivas, pois apresentaram temperaturas inadequadas conforme legislação vigente: o percentual de adequação foi de 6,1%. A UAN não dispõe de balcão frio, a cuba fica imersa em gelo (produzido por máquina de gelo própria da UAN). Mesmo com todos os cuidados, a temperatura sempre está acima de 10° C.

A média das temperaturas das preparações avaliadas estão descritas na Tabela 01, conforme horário de distribuição (início, meio, final). As temperaturas do arroz (arroz simples, arroz com couve, arroz com cenoura) variaram de 64,5°C a 84,2°C; as de feijão (feijão simples, feijão com legumes, feijão com maxixe) variaram de 65°C a 89,2°C; as de prato principal (bife acebolado, lasanha de frango, iscas de carne, picadinho de carne) variaram de 59,2°C a 86°C; as de guarnição (farofa, batata frita, creme de galinha, macarrão) variaram de 47,3°C a 89°C; as de salada (cozida ou crua) variaram de 10°C a 18,1°C.

Tabela 01: Média das temperaturas das preparações conforme horário de distribuição. Teresina, 2018.

Etapa	Preparações				
	Arroz	Feijão	Prato Principal	Guarnição	Salada
Início da distribuição 11h30min	74,8°C±6,5	82,9°C±6,3	75,7°C±7,7	66,2°C±14,2	12,7°C±2,4
Meio da distribuição 12h30min	70,1°C±3,8	73,8°C±3,9	68,6°C±6,6	58°C±8,7	15,7°C±2,8
Final da distribuição 13h30min	67,4°C±2,4	70,1°C±4,4	66,1°C±4,5	62,1°C±2,8	16,6°C±2,0
Média	70,8°C	75,6°C	69,5°C	62,1°C	15°C

±Desvio Padrão

Fonte: Própria autora. 2018

Ri et al., 2011, em estudo com preparações quentes, verificaram que as que mais se encontraram fora da temperatura adequada foram os complementos, ou seja, as guarnições, de modo que de 68 amostras verificadas, 30,8% encontraram-se abaixo de 60°C.

Trabalhos Apresentados

Dentre os fatores que podem justificar o alto percentual de inadequação das temperaturas das preparações quentes e frias destacam-se: a temperatura inadequada do balcão térmico, as cubas com excesso de alimentos, elevado tempo de exposição do alimento, armazenamento incorreto na fase pós preparo, falha na temperatura do *pass trough* onde ficam acondicionados os alimentos após o preparo, reposição sem processo de reaquecimento, falta de equipamentos suficientes para armazenar todas as preparações, entre outros fatores. Dessa forma, as temperaturas propícias para crescimento microbiano demonstram a necessidade de ações sanitárias e treinamentos constantes para os gestores e os manipuladores neste tipo de serviço (OLIVEIRA et al., 2012; CARDOSO; TARZIA, 2016).

A falta de mão de obra treinada, equipamentos e espaço físico são os principais motivos pelas falhas no controle do binômio tempo-temperatura. Conseqüentemente, há grande risco de contaminação microbiológica patogênica, com possível risco de surto de toxinfecção de origem alimentar. Para que a possibilidade da ocorrência de doenças seja diminuída, sugere-se a implantação de técnicas de controle de temperatura mais efetivas, com capacitação adequada dos profissionais envolvidos nesta ação (PENEDO et al., 2015).

A atuação do Nutricionista, inserido em uma equipe multidisciplinar, pode contribuir para a melhoria das condições higiênico-sanitárias e o monitoramento do binômio tempo x temperatura dos alimentos nos estabelecimentos, para controle do processo de qualidade e segurança alimentar (MELO; CRUZ; BESERRA, 2014).

Conclusão

Os resultados desse trabalho revelam a preocupação do Nutricionista de produção em manter preparações em temperaturas adequadas e conforme preconiza a legislação vigente, visando o fornecimento de alimentos seguros. Os registros das temperaturas e o preenchimento adequado de impressos são uteis para monitoramento e controle da qualidade das preparações servidas, impulsionando a adoção de medidas que auxiliem na conservação das temperaturas dentro do intervalo preconizado. Considerando a Unidade de Alimentação e Nutrição avaliada, a aquisição de um balcão térmico para preparações frias seria uma medida de correção necessária a ser implementada.

Referências Bibliográficas

BORGES, N. R.; MOURA, B. A.; VIEIRA, C. F. S.; SANTOS, D. D. M.; ALMEIDA, L. J.; ZUNIGA, A. D. G. Avaliação do Binômio Tempo-Temperatura das refeições de um restaurante na cidade de Palmas - TO. **Desafios**, Palmas, v. 3, n. 2, p. 90-98, mai/ago, 2016.

BOZATSKI, L. C.; MOURA, P. N.; NOVELLO, D. Análise do binômio tempo x temperatura na distribuição de alimentos em unidades de alimentação e nutrição comerciais do município de Guarapuava, Paraná. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 76, n. 181, jul/ago, p. 10-15, 2011.

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. ANVISA -Agência Nacional de Vigilância Sanitária. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.

CARDOSO, F. K. P.; TARZIA, A. Análise das Temperaturas dos Alimentos Servidos em um Restaurante Universitário da Cidade De Curitiba/PR. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**, Curitiba, v. 7, n. 16, p. 10-10, jan/abr, 2016.

MELO, J. C.; CRUZ, N. T.; BESERRA, M. L. S. Segurança alimentar nos restaurantes de Teresina-PI. **Revista Interdisciplinar**, Teresina, v. 7, n. 2, p. 60-69, abr/jun, 2014.

Trabalhos Apresentados

OLIVEIRA, L. C. P.; FLORES, R. R.; AMORIM, M. M. A.; FERREIRA, C. C.; AMARAL, D. A. Avaliação das temperaturas das preparações em restaurantes self-service do hipercentro de Belo Horizonte/MG. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n. 3 e 4, jul/dez, 2012.

PENEDO, A. O.; JESUS, R. B.; SILVA, S. D. C. F.; MONTEIRO, M. A. M.; RIBEIRO, R. C. Avaliação das temperaturas dos alimentos durante o preparo e distribuição em restaurantes comerciais de Belo Horizonte-MG. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 429-440, abr/jun, 2015.

RI, D. D.; FIGUEIRA, V.; SOUZA, R. P.; BASSO, C.; MEDINA, V. B. Temperatura dos equipamentos e dos alimentos durante a distribuição em um restaurante de Santa Maria. **Disciplinarum Scientia Saúde**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 139-145, jan/dez, 2011.

SANTOS, V. N.; BASSI, S. M. Avaliação da temperatura dos equipamentos e alimentos servidos em unidades de alimentação e nutrição na cidade de São Paulo. **Revista Científica Linkania Master**, Maringá, v. 5, n. 1, jan/dez, 2015.

São Paulo. Portaria CVS5, de 09 de abril de 2013. Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. Diário Oficial [do Estado]. São Paulo, SP, 19 de abr. 2013.

SOUSA, Fabíola Silva; PONTES, Carolinne Reinaldo; DO NASCIMENTO, Luzimeire Assis. Temperatura de saladas transportadas servidas em um restaurante universitário. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**. v. 4, n. 1, p. 13-20, mai/jun, 2017.

STEFANELLO, Cláudia Luísa; LINN, Débora Schmidt; MESQUITA, M. O. Percepção sobre Boas Práticas por cozinheiras e auxiliares de cozinha de uma UAN do Noroeste do Rio Grande do Sul. **Vivências**, v. 5, n. 8, p. 93-98, abr, 2009.

Autor(a) a ser contatado:

Dalva Muniz Pereira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Caxias
Rodovia MA 349, km 2, S/N Bairro: Gleba Buriti do Paraíso, Povoado Lamego, Zona Rural
CEP 65.609-899, Caxias/MA – Brasil

e-mail: dalva.pereira@ifma.edu.br

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM ESTABELECIDAMENTOS PRODUTORES E COMERCIALIZADORES DE SANDUÍCHE NATURAL

EVALUATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN NATURAL SANDWICH PRODUCTION AND MARKETING ESTABLISHMENTS

Cíntia Helena Moura da Cunha¹, Jéssica Motta Carvalho², Juliana Muhammad Ferreira², Angela Gava Barreto^{3*}, Jamile Maureen de Sousa Oliveira³

¹Discente no curso de Engenharia Química na Universidade de Vassouras; ²Discente no curso de Engenharia de Alimentos, CEFET-RJ, Campus Valença; ³Docente no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET-RJ, Campus Valença.

Resumo

A mudança no estilo de vida aumentou a busca por alimentação fora do domicílio que seja saudável, segura e de rápido acesso. Objetivou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos que manipulam e comercializam sanduíches naturais. Foi aplicado o *check list*, em três estabelecimentos (E1, E2 e E3), baseado na RDC 216/2004 e 275/2002. Os itens não conformes relacionados aos manipuladores e documentações destacaram-se em relação aos demais. Concluiu-se que o não cumprimento de parte das normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF), principalmente em relação à conduta dos manipuladores e a documentação, contribuiu para a condição higiênico-sanitária regular dos E1 e E3. Desta forma, programas de capacitação e elaboração do manual de BPF promoveriam melhorias efetivas nos estabelecimentos.

Palavras-chave: manipuladores; documentação, não conformidades.

Introdução

A busca pela praticidade e conveniência na alimentação, aliada à falta de tempo e a distância entre o local de trabalho e a residência fez com que as pessoas mudassem seus hábitos alimentares, de maneira que muitas destas começassem a realizar as refeições fora de casa. Com a necessidade de alimentos rápidos e práticos, o comércio de rua ganha força e com isso os riscos para quem consome esses produtos aumentam significativamente, pois a contaminação dos alimentos por microrganismos está muitas vezes relacionada com o comércio ambulante e más práticas de manipulação (BAPTISTA e ANTUNES, 2005).

Um dos alimentos mais comercializados por ambulantes e procurados pela população por ser considerado saudável é o sanduíche natural. Por causa do aumento da oferta e da procura desses produtos no comércio alimentício, torna-se fundamental que, por um lado, o consumidor tenha informações mais precisas sobre os usos e condições de consumo em relação à saúde e, por outro lado, quem comercializa tenha conhecimento sobre o assunto, mesmo que seja para informações gerais para os consumidores finais em relação ao uso, para que se garanta a segurança do produto. Dessa forma, acredita-se que seja de extrema importância a orientação de profissionais treinados para a produção, uso e venda adequados desse produto. O sanduíche natural é composto por ingredientes naturais. As hortaliças, um dos constituintes naturais do sanduíche, quando não higienizadas corretamente podem conter microrganismos patogênicos provenientes do solo como a *Salmonella spp* (ALMEIDA e ALVES, 2015).

Os microrganismos são fundamentais na obtenção de alguns produtos alimentares, mas são também os principais responsáveis pela deterioração de grande parte dos alimentos e culturas. Além disso, têm um papel muito importante no envenenamento de origem alimentar, sendo os principais causadores dos surtos e casos referenciados.

Trabalhos Apresentados

Diversos fatores contribuem para a presença destes microrganismos nos alimentos, sendo que a presença endógena e as contaminações cruzadas são os fatores mais frequentemente apontados como fontes de microrganismos para os alimentos. A contaminação pode ser agravada com as más condições de produção, armazenamento, exposição e maus hábitos de higiene do manipulador, expondo o consumidor a riscos de saúde e de contaminação por Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) (MALLON e BORTOLOZO, 2004).

As DTA's são enfermidades que podem ser causadas por microrganismos patogênicos, quando ingeridos através de alimentos contaminados, podem se manifestar através de infecções, intoxicações, surtos ou casos isolados que podem ocorrer desde leves a graves. Com isso, o crescimento da ocorrência de DTA's se deve a aspectos como exposição, mudanças de hábito e ambiente, necessidade de consumo rápido e coletivo de alimentos (VAN AMSON et al., 2006).

Os alimentos contaminados podem apresentar odor e sabor normais e, como o consumidor não está devidamente esclarecido ou consciente dos perigos envolvidos, não consegue identificar qual estabelecimento poderia ser foco de contaminação em suas últimas refeições. Sendo assim, torna-se difícil rastrear os alimentos responsáveis pelas toxinfecções ocorridas (FORSYTHE, 2013).

Estudos mostram que a manipulação inadequada dos alimentos é a maior causa de contaminação e surtos no consumo de sanduíches e produtos naturais. Por isso, é necessário o emprego de Boas Práticas de Fabricação conforme descrito na Resolução RDC 216 da ANVISA 2004 (BRASIL, 2004), com o intuito de evitar a proliferação de microrganismos e conseqüentemente o aparecimento de surtos de DTA's (DAMSCENO e CARDONHA, 1999; SILVA, 2006).

Baseando-se nas normas das Boas Práticas de Fabricação, o presente estudo teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitária de locais que manipulam e comercializam sanduíches naturais.

Material e Métodos

Inicialmente foi realizada uma pesquisa e três estabelecimentos (E1, E2 e E3) localizados em Valença-RJ e Três Rios-RJ, foram selecionados, considerando o interesse dos proprietários em participar do projeto. Após a seleção dos estabelecimentos, foi elaborado um *check list* baseado na resolução RDC 275/2002 (BRASIL, 2002) e RDC 216/2004 da ANVISA (BRASIL, 2004), fazendo-se as alterações necessárias para adequar os itens da lista de verificação para serviços de alimentação. O total de itens avaliados em cada empresa variou de acordo com os itens aplicáveis.

Os itens avaliados estavam relacionados às edificações e instalações, no qual foi verificada a área externa e interna, acesso, piso, teto, paredes e divisórias, porta, janelas e aberturas, instalações sanitárias, vestiários, lavatórios na área de manipulação, iluminação elétrica, ventilação e climatização, controle de pragas, abastecimento de água, manejo de resíduos, esgotamento sanitário; aos equipamentos, móveis e utensílios tratando-se do registro de temperatura, manutenção e calibração de equipamentos, quantidade de equipamentos, móveis e utensílios, armazenamento adequado de utensílios, higienização correta entre outros; aos manipuladores avaliando-se o vestuário, hábitos higiênicos, estado de saúde, programa de capacitação e visitantes; à preparação, armazenamento, transporte e exposição ao consumo do alimento observando-se a recepção de matéria prima, ingredientes e embalagens, armazenamento adequado, fluxo de produção, medidas adotadas para evitar a contaminação cruzada, temperatura e tempo de conservação de alimentos tanto frio quanto quente.

Os estabelecimentos foram classificados em grupo 1 (bom), 2 (regular) e 3 (deficiente), de acordo com o atendimento aos itens em conformidade, variando, respectivamente, de 76 a 100%, 51 a 75% e 0 a 50%. Esta classificação foi estabelecida pela RDC 275/2002 (BRASIL, 2002) e adaptada ao *check list* desenvolvido de acordo com a RDC 216/2004 (BRASIL, 2004).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir da aplicação do *check list*, foi segmentado em 5 blocos, abordando edificações e instalações; equipamentos móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte; e documentação de cada estabelecimento, referente a todo processo de obtenção dos produtos. A seguir, na Tabelas 1 estão apresentados os dados relativos a não conformidades encontradas nos estabelecimentos avaliados.

Tabela 1. Itens avaliados e as respectivas não conformidades (%) associadas a cada empresa.

CATEGORIAS	TOTAL DE ITENS AVALIADOS*			% DE ITENS NÃO CONFORMES		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3
EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES	36	40	37	5,6	17,5	21,6
EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS	11	12	9	45,5	41,7	33,3
MANIPULADORES	7	11	5	100,0	27,3	40,0
PREPARAÇÃO, ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E EXPOSIÇÃO AO CONSUMO	28	33	22	35,7	3,0	27,3
DOCUMENTAÇÃO	14	11	11	71,4	54,6	72,7

*considerando apenas os itens aplicáveis em cada estabelecimento.

As instalações da empresa 1 não apresentaram avisos com procedimentos para lavagem das mãos e não existia registros periódicos da higienização. No caso da empresa 2, foi apontada a inexistência de ângulos abaulados nas paredes, porta sem fechamento automático, o que possibilita a entrada de animais e pragas indesejáveis; ausência de avisos para lavagem das mãos e ausência de fluxo de ar adequado. Já na empresa 3, nas vias para acesso interno o piso possuía grande desgaste e rachaduras e não há um número significativo de ralos para escoar a água. Não havia porta externa que impedisse a entrada de pragas e outros animais e os lavatórios eram comuns a lavagens de mãos e de utensílios utilizados na fabricação dos sanduíches. Messias e colaboradores (2007) também verificaram a inexistência de barreiras contra pragas em metade das lanchonetes do tipo *fast food* analisadas.

Em relação aos equipamentos, móveis e utensílios na empresa 1 foi observado que não havia planilhas de registro da temperatura dos equipamentos, utensílios adequados para higienização dos equipamentos, inexistência de registros de higienização e diluição incorreta dos produtos de higienização. Na empresa 2 verificou-se ausência de planilhas de controle, utilização de mesas de madeira visto que não são impermeáveis dificulta a higienização. Na empresa 3, as superfícies em contatos com alimento não estavam em perfeito estado, existiam pequenas fissuras na tábua de corte, por exemplo, o que dificulta a perfeita higienização. Voltaire e colaboradores (2017) também observaram o uso de madeira em mesas e até mesmo em tábuas de corte em alguns estabelecimentos indicando, assim, a utilização de aço inoxidável como material mais apropriado para este fim.

Analisando os comportamentos dos manipuladores, a empresa 1 apresentou maior número de inconformidades quando comparada aos demais locais avaliados devido a não utilização de uniformes, inexistência de cartazes orientando-os sobre a lavagem correta das mãos e demais hábitos, ausência de programas de capacitação e de supervisão da higiene pessoal e manipulação dos alimentos. Constatou-se que os manipuladores da empresa 2, em sua maioria mulheres, estavam utilizando maquiagem, unhas pintadas e uso de adornos, apontando a necessidade de orientações imediatas a respeito deste aspecto que compromete as boas práticas de higiene. Já na empresa 3, inexistência de cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos higiênicos, e ausência de um programa periódico de capacitação para estes funcionários.

Trabalhos Apresentados

Parte dessas atitudes também foram verificadas por Almeida e Alves (2015) e tais condutas foram associadas a contaminação microbiológica dos produtos.

Em relação a preparação, armazenamento, transporte e exposição ao consumo na empresa 1 não havia um local protegido e isolado para a manipulação dos alimentos, inexistência de critérios para seleção da matéria prima, de local para pré-preparo isolado, e de controle da circulação e acesso pessoal. Os alimentos submetidos ao descongelamento não eram mantidos sob refrigeração, o que pode acarretar contaminação por microrganismos. No armazenamento e transporte do alimento preparado não era realizado controle de temperatura e ausência de um local com barreira para exposição do alimento. Na empresa 2 a área de serviço de alimentação não dispunha de uma área reservada para recebimento do dinheiro, podendo haver uma contaminação cruzada nos alimentos. Na empresa 3 verificou-se o armazenamento desorganizado, existência de produtos armazenados próximos ao chão, local sem iluminação e circulação de ar adequada e embalagem do alimento armazenado sem rótulo com data de preparo e validade. Bezerra Crispim e Marques Oliveira (2014) verificaram que lanchonetes desorganizadas, mal higienizadas e que não mantêm os molhos sob refrigeração apresentam uma contaminação bem maior na produção, armazenamento e venda dos alimentos que as demais empresas do tipo *fast food*.

Por fim, o item relacionado a documentação apresenta elevadas porcentagens de inconformidades nas empresas avaliadas devido a inexistência do manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e de Procedimentos Operacionais Padrão (POP). Segundo Messias e colaboradores (2007) o motivo para a não implementação do manual de BPF está relacionado a falta de equipe profissionalizada.

A porcentagem de conformidades em relação ao total de itens avaliados foi de 64,6%, 79,4% e 67,9% para E1, E2 e E3, respectivamente. Visto que a classificação, de acordo com as condições higiênico sanitárias, foi definida como regular para E1 e E3 e boa para E2 e que os itens relacionados aos manipuladores das E1 e E3 e documentação de todas as empresas foram os que mais contribuíram para as não conformidades, a adequação de registros, do manual de Boas Práticas de Fabricação e POPs e a capacitação de funcionários promoverá a melhoria contínua e obtenção de alimentos seguros.

Estudos realizados em Juazeiro do Norte (CE) e Blumenau (SC) também apontaram a importância da aplicação das BPFs com maior cautela na fabricação e comercialização de sanduíches naturais devido a elevada contaminação encontrada nos produtos analisados pelos mesmos. Tais resultados demonstraram a urgência na tomada de providências a fim de evitar danos à saúde dos consumidores (ALMEIDA e ALVES, 2015; REITER et al., 2018).

Conclusão

Concluiu-se que o não cumprimento de parte das normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) que constam na RDC 216/2004, principalmente em relação à conduta dos manipuladores e ausência de documentação exigida pela legislação, contribuiu para a classificação como regular das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos 1 e 3. Deste modo, a capacitação das pessoas envolvidas seria de grande importância para o entendimento e a aplicação das normas das BPFs, promovendo melhorias efetivas nos estabelecimentos e garantindo, assim, a oferta de produtos mais seguros para os consumidores.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, B. S.; ALVES, V. J. PERFIL MICROBIOLÓGICO DE SANDUÍCHES NATURAIS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE JUAZEIRO DO NORTE-CE. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 2, n. 7, 2015. ISSN 2317-434X.

Trabalhos Apresentados

BAPTISTA, P.; ANTUNES, C. Higiene e Segurança Alimentar na Restauração–Volume II–Avançado. **Forvisão-Consultoria em formação integrada, SA 1º Edição**, v. 300, 2005.

BEZERRA CRISPIM, G. J.; MARQUES OLIVEIRA, V. Principais Bactérias de Interesse Médico Encontrados em Molhos e Condimentos de Lanchonetes Tipo Fast Food. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 18, n. 3, 2014. ISSN 1415-6938.

BRASIL. Resolução-RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, n. 215-C, 2002.

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, 2004.

DAMSCENO, K. S. F. D. S.; CARDONHA, A. M. S. Perfil microbiológico de "sanduíches naturais" comercializados em Natal nas lanchonetes da universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Hig. aliment**, v. 13, n. 65, p. 47-50, 1999. ISSN 0101-9171.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. Artmed Editora, 2013. ISBN 8536327065.

MALLON, C.; BORTOLOZO, E. A. F. Q. Alimentos comercializados por ambulantes: uma questão de segurança alimentar. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 10, n. 3, 2004. ISSN 1809-0273.

MESSIAS, G. M.; TABAI, K. C.; BARBOSA, C. G. Condições higiênico-sanitárias: situação das lanchonetes do tipo fast food do Rio de Janeiro, RJ. **Rev Univ Rural: Série Ciencia Vida**, v. 27, n. 1, p. 19-29, 2007.

REITER, M. G. R. et al. Qualidade Microbiológica de Brigadeiro e Sanduíche Natural Comercializados Próximo à Universidade. **International Journal of Nutrology**, v. 11, n. S 01, p. Trab664, 2018. ISSN 1984-3011.

SILVA, L. F. **Procedimento operacional padronizado de higienização como requisito para segurança alimentar em unidade de alimentação**. Santa Maria, Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 71p. 2006.

VAN AMSON, G.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná–Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciênc agrotec**, v. 30, n. 6, p. 1139-45, 2006.

VOLTAIRE, S. A.; BLANGER, L. D.; DOS SANTOS NUNES, M. R. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos serviços de alimentação com self-service de Encantado-RS. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 1, p. 194-214, 2017. ISSN 2448-0479.

Autor(a) a ser contatado:

Angela Gava Barreto, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET-RJ, Campus de Valença, R. Voluntários da Pátria, 30 - Belo Horizonte, Valença - RJ, 27600-000. angelagava@gmail.com.

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM SORVETERIAS ARTESANAIS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT

EVALUATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN CRAFT ICE CREAM PARLOR IN THE CITY OF CUIABÁ-MT

Ariane Barbosa Alves^{1*}, Alciléia Costa Vieira Miranda², Gabriel Silvério Filbido³, Juliana de Andrade Mesquita⁴, Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria⁵.

¹²³⁴Discentes do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT.*abalves0518@gmail.com

⁵Docente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus* Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT.

Resumo

Atualmente os gelados comestíveis estão ganhando mais espaço no mercado consumidor, assim como as sorveterias artesanais. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar as Boas Práticas de Fabricação em duas sorveterias artesanais localizadas no município de Cuiabá - MT, através da aplicação de questionários tipo *check list* elaborados de acordo com a legislação vigente. Os resultados encontrados relatam que as duas sorveterias são classificadas como estabelecimentos de alto risco de contaminação, devido ao baixo percentual de conformidade constatado. Portanto, conclui-se que ambos os estabelecimentos avaliados necessitam de melhorias na implementação das BPF, pois não atendem as recomendações da legislação vigente, colocando em risco a saúde do consumidor.

Palavras-chave Gelados comestíveis; Qualidade; Conformidade.

Introdução

Durante os últimos anos, os gelados comestíveis estão ganhando mais espaço no mercado consumidor. Em 2017, o consumo de sorvete no Brasil foi de 1,129 bilhões de litros. Aproximadamente oito mil empresas se encaixam no setor de sorvetes no Brasil, e dentre elas, mais de 90% são micro e pequenas indústrias, onde se encontram as chamadas sorveterias artesanais (ABIS, 2018).

Apontado como um alimento nutritivo e saboroso, o sorvete é classificado pela legislação brasileira como gelado comestível, que são os produtos obtidos a partir de uma emulsão entre gorduras e proteínas, adicionados ou não de outros ingredientes, ou de uma combinação de água, açúcar e demais ingredientes, que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições que asseguram a conservação do produto no estado congelado, parcialmente ou totalmente, durante transporte, armazenamento e entrega ao consumidor (BRASIL, 2005; PAZIANOTTI, 2010).

Apesar da industrialização, a modalidade de produção artesanal está em ascensão entre os consumidores, e embora o sorvete seja um produto que deve ser mantido e consumido congelado, o mesmo deve ser elaborado em conjunto com as Boas Práticas de Fabricação (BPF). As BPF são operações utilizadas para assegurar a qualidade e segurança dos alimentos, sendo um conjunto de medidas de prevenção e controle em todas as etapas da cadeia produtiva, desde o processo produtivo até as edificações (FERRAZ, 2015).

Para os gelados comestíveis, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou um documento onde estão definidas as BPFs que devem ser aplicadas pelas empresas de produção de sorvete, a Resolução - RDC Nº 267, de 25 de Setembro de 2003, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis (BRASIL, 2003).

Trabalhos Apresentados

Com o crescimento constante das sorveterias artesanais, este trabalho teve como objetivo avaliar as Boas Práticas de Fabricação em duas sorveterias artesanais localizadas no município de Cuiabá-MT, através da aplicação de questionários tipo *check list* elaborados de acordo com a legislação vigente.

Material e Métodos

Durante 12 semanas, foram avaliadas duas sorveterias artesanais, nomeadas como sorveterias A e B. Para a avaliação das sorveterias, aplicou-se a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis (BRASIL, 2003). Os itens avaliados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Itens Avaliados da Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação.

Avaliação	Números de itens avaliados
Edificações e Instalações	70
Equipamentos, Móveis e Utensílios	22
Manipuladores	6
Processamento dos Gelados Comestíveis	52
Documentação e Registros	6
TOTAL	156

Através da Lista de Verificação, foi determinado o percentual de conformidades do estabelecimento quanto à adequação às Boas Práticas de Fabricação, utilizando a seguinte equação (ROSSI, 2006):

$$\% \text{ Conformidade} = \frac{\text{Total de "SIM"}}{\text{Total de Itens} - \text{Itens "NA"}} \times 100$$

Segundo a RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003, os estabelecimentos processadores de gelados comestíveis são classificados conforme os critérios apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Classificação do estabelecimento com base no percentual de itens atendidos na Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação.

Classificação Estabelecimento	% de atendimento itens referentes à pasteurização e ao controle da potabilidade da água	% de atendimento dos demais itens
Grupo 1 - Baixo Risco	100	76 a 100
Grupo 2 - Médio Risco	100	51 a 75
Grupo 3 - Alto risco	100	0 a 50
	Abaixo de 100	0 a 100

Fonte: BRASIL, 2003.

Os dados foram analisados por porcentagem de cada item avaliado, tendo como resultado estatística descritiva de conformidades e inconformidades encontradas.

Resultados e Discussão

A Tabela 3 apresenta a comparação entre as sorveterias artesanais A e B conforme itens avaliados no *check list* aplicado, segundo a legislação vigente para gelado comestível.

Tabela 3. Comparação entre o percentual de conformidades os itens avaliados conforme a lista de verificação de boas práticas de fabricação.

Trabalhos Apresentados

Avaliação	% de Conformidade	
	A	B
Edificações e Instalações	42,85	55,71
Equipamentos, Móveis e Utensílios	40,9	72,72
Manipuladores	50	83,33
Processamento dos Gelados Comestíveis	31,91	34,04
Documentação e Registros	0	50

O item “Edificações e instalações” permite a consignação de dados relacionados à estrutura física dos estabelecimentos, de acidentes de trabalho, entrada de pragas e higienização precária. Observando a Tabela 3, a sorveteria B apresentou valores superiores neste quesito avaliado. Na pesquisa de Silva et. al (2016), encontraram a conformidade deste item em sorveteria artesanal em Niterói-RJ, o que demonstra preocupação dos estabelecimentos analisados em garantir a qualidade do alimento oferecido ao consumidor.

Para o item “Equipamentos, móveis e utensílios”, a sorveteria A obteve menor índice de conformidade em relação a sorveteria B. Os dois estabelecimentos atingiram resultados abaixo do encontrado por Silva et. al (2016), onde os autores constaram 77,3% de adequação para este tópico. Este item é de extrema importância, pois o mesmo fornece informações a respeito de como é realizada a higienização de equipamentos, móveis e utensílios, se há existência de manuais de manutenção periódica dos aparelhos utilizados durante o processamento, etc.

Para o item “Manipuladores”, observou-se que a sorveteria B atingiu elevado nível de conformidade enquanto que a sorveteria A apresentou nível de adequação mediana. Silva et. al (2016), encontraram 92,8% de adequação na avaliação das boas práticas das sorveterias de Niterói-RJ. Os resultados mostram que as sorveterias artesanais de Cuiabá-MT possuem maior taxa de inconformidades, isto, pode ser devido à falta de fiscalização. Este tópico possui extrema importância pois está relacionado com a higiene e saúde pessoal dos manipuladores. Nas sorveterias artesanais há alta manipulação de insumos e matérias-primas, se porventura o treinamento dos manipuladores não for realizado periodicamente e adequadamente, os mesmos podem estar diretamente ligados com um produto final de baixa qualidade microbiológica.

Quanto ao item “Processamento dos gelados comestíveis”, o percentual de conformidade foi baixo para as sorveterias A e B. Silva et. al (2016) obtiveram 78,50% de adequação para este tópico, relatando bom índice de conformidade para as sorveterias de Niterói-RJ. O baixo índice de conformidade em ambas às empresas, indica que há necessidade de melhorias relacionadas às etapas de preparação dos gelados comestíveis, fornecendo informações a respeito da qualidade e procedência dos materiais utilizados no processamento,

O item “Documentação e Registros” apresentou índice de conformidade mediano para a empresa B. No entanto, para a sorveteria A, não foi encontrado o Manual de Boas Práticas e os Procedimentos Operacionais Padronizados (Pop's). Silva et. al (2016) também não encontraram estes documentos obrigatórios nas sorveterias de Niterói-RJ. Dessa forma, não há como garantir qualidade dos produtos elaborados destes estabelecimentos, já que os mesmos não cumprem a implementação de registros obrigatórios.

Magalhães e Broietti (2010), evidenciam durante uma pesquisa de gestão de qualidade na elaboração de sorvetes que o produto final depende diretamente da origem da matéria-prima, controle de cada etapa de fabricação e principalmente do contato e higiene do manipulador. Analisando os resultados em geral, é possível afirmar que as duas sorveterias necessitam de melhorias em todos os aspectos analisados, indicado pelo baixo índice de conformidade encontrado durante as análises, o que pode acarretar em um produto final de baixa qualidade.

De acordo com a RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003, as sorveterias são classificadas em grupo de alto, médio ou baixo risco. Portanto, realizou-se a comparação dos resultados obtidos nas Tabela 4 e 5 com a Tabela 2, classificando os estabelecimentos de acordo com o percentual de conformidade encontrado.

Trabalhos Apresentados

Os itens apresentados na Tabela 4 são de adequação e avaliação referentes à pasteurização e ao controle da potabilidade da água, considerados como pontos críticos em uma produção de sorvetes e que podem interferir em grau decisivo na segurança e na qualidade desses produtos ou nos seus processos.

Tabela 4. Classificação dos estabelecimentos com base no percentual de itens de Pasteurização e Potabilidade da água.

Classificação Estabelecimento	% de atendimento itens referentes à pasteurização e ao controle da potabilidade da água	
	A	B
Grupo 1 - Baixo Risco	-	-
Grupo 2 - Médio Risco	-	-
Grupo 3 - Alto risco	33,33	44,44

As empresas A e B obtiveram valores abaixo de 100% de adequação sobre os itens avaliados, ou seja, mais de 50% dos itens verificados não foram atendidos. Sendo assim, os estabelecimentos foram considerados de alto risco, pertencentes ao Grupo 3.

Para o item de pasteurização a empresa A atende 50% de conformidade e a sorveteria B atende 66,66% do total de itens verificados. Já para o item de potabilidade de água nenhuma empresa atende as conformidades exigidas da ficha de inspeção, podendo justificar a classificação de ambas no Grupo 3 de alto risco, como demonstrado na Tabela 5.

O tratamento térmico é destinado à destruição dos microrganismos patogênicos, sendo ele obrigatório para os gelados comestíveis, aplica-se então a pasteurização: 70°C/30 minutos ou 80°C/25 segundos (BRASIL, 2003). De acordo com Magalhães e Broietti (2010), a potabilidade da água, demonstra o controle de qualidade durante e após a produção no ambiente de fabricação. Em ambos os casos, o tratamento prévio garante a qualidade e segurança do produto final.

A Tabela 5 apresenta a adequação e avaliação referentes aos demais itens como manutenção e higienização das instalações e equipamentos, controle de pragas, controle de higiene e saúde dos manipuladores, dentre outros, também considerados pontos críticos na produção de sorvetes, que podem interferir na segurança e qualidade do produto final ou processamento.

Tabela 5. Classificação dos Estabelecimentos com base no percentual de itens atendidos na Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação.

Classificação Estabelecimento	% de atendimento dos demais itens	
	A	B
Grupo 1 - Baixo Risco	-	-
Grupo 2 - Médio Risco	-	53,06
Grupo 3 - Alto risco	38,77	-

Dessa forma, constatou-se que a sorveteria A pertence ao Grupo 3, de alto risco de contaminação, já que o seu percentual de conformidade se encontra entre 0 a 50% conforme mostra a Tabela 5. Por outro lado, a sorveteria B se encontra no Grupo 2, de médio risco de contaminação, pois o seu percentual de conformidade está entre 51 a 75%.

Ambos os resultados são preocupantes, pois diversas doenças transmitidas por alimentos (DTA) são ocasionadas por alimentos que foram contaminados durante a produção e/ou manipulação, o que comprova a importância da aplicação das BPF, pois por possuir um processo de fabricação complexo, o gelado comestível exige o máximo de higiene e monitoramento durante todo o processo até chegar ao consumidor final. (MAGALHÃES; BROIETTI, 2010).

Os resultados dos itens observados nas empresas avaliadas apontam para a necessidade de melhorias na implementação das Boas Práticas de Fabricação nas duas sorveterias artesanais, assim como a necessidade de uma fiscalização mais efetiva em

Trabalhos Apresentados

relação as mesmas por parte dos órgãos regulamentadores, para que as indústrias garantam a oferta de produtos de qualidade que não ofereçam riscos à saúde do consumidor.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que as empresas avaliadas não atendem as Boas Práticas de Fabricação recomendadas pela legislação brasileira vigente, colocando em risco a saúde do consumidor. Portanto, através dos resultados encontrados, é possível afirmar que há necessidade de maior fiscalização dos órgãos regulamentadores, visto que os estabelecimentos não estão elaborando produtos de qualidade higiênico sanitária adequada.

Referências Bibliográficas

ABIS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETES. Disponível em <w.w.w.abis.com.br>. Acessado em: 25 de out. 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº267, de 25 de setembro de 2003. **Dispõe sobre o Regulamento técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis.** Diário Oficial da União. 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº266, de 22 de setembro de 2005. **Aprova o Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis.** Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

FERRAZ, R. R. N.; MATOS, S. P.; RODRIGUES, F. S. M.; ERRANTE, P. R.; BARNABÉ, A. S. Avaliação das Boas Práticas de Fabricação em uma indústria paulista de doces tradicionais. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 12, n. 26, p. 17-21, 2015.

MAGALHÃES, P. J.; BROIETTI, F. C. D. Gestão de Qualidade na Elaboração de Sorvetes. **UNOPAR Científica Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 9, n. 1, 2010.

PAZIANOTTI, L.; BOSSO, A. A.; CARDOSO, S.; COSTA, M. R.; SIVIERI, K. Características microbiológicas e físico-químicas de sorvetes artesanais e industriais comercializados na região de Araçatuba-PR. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n. 377, p. 15-20, 2010.

ROSSI, C. F. **Condições higiênicas sanitárias de restaurantes comerciais do tipo self-service de Belo Horizonte-MG** (Dissertação de mestrado). Faculdade de Farmácia da UFMG, Belo Horizonte, 2006.

SILVA, H. L. A.; VIEIRA, A. H.; BALTHAZAR, C. F.; CRUZ, A. G. Avaliação das boas práticas de fabricação em uma indústria de sorvetes de Niterói-RJ, Brasil. In: **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Gramado-RS**. Gramado: FAURGS, p. 1-5, 2016.

Autor (a) a ser contatado: Ariane Barbosa Alves. Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. Rua José da Rosa, nº251, Bairro Pascoal Ramos; Cuiabá – MT. E-mail: abalves0518@gmail.com

**AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM SORVETERIAS
INDUSTRIAIS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT**

**EVALUATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN INDUSTRIAL ICE CREAM
PARLOR IN THE CITY OF CUIABÁ-MT**

Alcileia Costa Vieira Miranda¹, Juliana de Andrade Mesquita¹, Gabriel Silvério Filbido¹,
Talitha Maria Porfírio¹, Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria².

¹Discentes do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. * alcileia_miranda@hotmail.com

²Docente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT.

Resumo

O sorvete é considerado um alimento saboroso e nutritivo, muito apreciado pelo consumidor e está em constante crescimento de produção. O objetivo do presente estudo foi avaliar as Boas Práticas de Fabricação (BPF) em duas sorveterias industriais localizadas no município de Cuiabá-MT, através de questionários tipo *check list* elaborados de acordo com a legislação vigente, determinando o percentual de conformidades e não conformidades dos estabelecimentos. As sorveterias foram nomeadas sorveterias A e B. Os resultados obtidos constaram que ambas as indústrias foram classificadas como estabelecimentos de alto risco. Conclui-se que as duas sorveterias industriais avaliadas não estão em conformidade com a legislação brasileira vigente.

Palavras-chave Sorvete; Conformidade; Legislação.

Introdução

Os gelados comestíveis são definidos como alimentos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas em uma mistura de água e açúcar, além de outros produtos que não descaracterize o produto final. Além disso, alimentos derivados de leite, como o sorvete, são fontes de proteínas, açúcares, gordura, vitamina A, C, D, K e do complexo B, além de minerais essenciais, como cálcio e fósforo. A composição química do sorvete é baseada em carboidratos (12 a 17%), lipídeos (10 a 17%), extrato seco desengordurado (8 a 12%), água (55 a 65%), estabilizantes e emulsificantes (BRASIL, 2005; SILVEIRA et al., 2009).

Na produção de alimentos, a qualidade da matéria-prima e do processamento, são fatores imprescindíveis para garantir um produto final seguro ao consumidor. Durante a elaboração dos gelados comestíveis, os mesmos passam por processos de alto nível de manipulação durante sua produção e armazenamento, dessa forma, há necessidade de as sorveterias industriais proporcionarem um controle rigoroso da qualidade higiênico-sanitária do processamento dos seus produtos.

Um dos métodos mais utilizados são as Boas Práticas de Fabricação (BPF), que consistem em um conjunto de regras que devem ser empregadas em processos, serviços, edificações e produtos, de modo que garantam a melhor qualidade e segurança do alimento (FERRAZ, 2015).

Para o caso dos gelados comestíveis, existe a Resolução - RDC Nº 267, de 25 de setembro de 2003, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis, publicado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). No documento, estão definidas as BPF que devem ser aplicadas pelas indústrias de sorvete (BRASIL, 2003).

Devido ao fato de o sorvete ser um alimento muito apreciado e de estar em constante crescimento de produção e consumo, o objetivo do presente estudo foi realizar a

Trabalhos Apresentados

avaliação de Boas Práticas de Fabricação em duas sorveterias industriais localizadas no município de Cuiabá-MT, aplicando-se questionários tipo *check list* elaborados de acordo com a RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003, determinando o percentual de conformidades e não conformidades do estabelecimento, visando à melhoria da qualidade do produto nesses estabelecimentos.

Material e Métodos

Durante 12 semanas, foram avaliadas duas sorveterias industriais, nomeadas como sorveterias A e B. Para a avaliação das sorveterias, aplicou-se a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis, segundo a RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003. Os itens avaliados são apresentados na tabela 1 (BRASIL, 2003).

Tabela 1. Itens Avaliados da Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação.

Avaliação	Números de itens avaliados
Edificações e Instalações	70
Equipamentos, Móveis e Utensílios	22
Manipuladores	6
Processamento dos Gelados Comestíveis	52
Documentação e Registros	6
TOTAL	156

Fonte: BRASIL (2003).

Através da Lista de Verificação, foi determinado o percentual de conformidades do estabelecimento quanto à adequação às Boas Práticas de Fabricação, utilizou-se a seguinte Equação (Rossi, 2006):

$$\%CONFORMIDADE = \frac{\text{TOTAL DE "SIM"}}{\text{TOTAL DE ITENS - ITENS "NÃO"}} \times 100$$

Segundo a RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003, os estabelecimentos processadores de gelados comestíveis são classificados conforme os critérios apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Classificação do Estabelecimento com base no percentual de itens atendidos na Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação.

Classificação Estabelecimento	% de atendimento de itens referentes à pasteurização e ao controle da potabilidade da água	% de atendimento dos demais itens
Grupo 1 - Baixo Risco	100	76 a 100
Grupo 2 - Médio Risco	100	51 a 75
Grupo 3 - Alto risco	100	0 a 50
	Abaixo de 100	0 a 100

Fonte: BRASIL (2003).

Resultados e Discussão

A avaliação do aspecto de edificações e instalações fornece informações sobre a estrutura física das indústrias, sendo avaliadas as áreas de processamento e área externa das mesmas. A figura 1 mostra a avaliação dos itens da Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação analisados no *check list* aplicado nas duas sorveterias, de acordo com legislação vigente para gelado comestível, e uma comparação na porcentagem de conformidade entre as indústrias A e B.

Trabalhos Apresentados

Figura 1. Comparação entre as sorveterias industriais do percentual de conformidades avaliados conforme lista de verificação das boas práticas de fabricação.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Através da figura 1 observa-se que a sorveteria B apresentou valor superior no quesito edificações e instalações (38,57%), em comparação com a sorveteria A. Para o tópico Equipamentos, Móveis e Utensílios, ambas as sorveterias não estavam em conformidade com os requisitos previstos pela legislação vigente, destacando-se a empresa B, pois apresenta apenas (54,54%) de conformidade, inferior a porcentagem da empresa A (68,18%).

Em relação aos manipuladores, foram observados aspectos de apresentação, higiene pessoal e procedimentos higiênicos corretos durante a manipulação, bem como a existência de programa de controle de saúde. Conforme descrito na figura 1, a empresa B apresentou um valor superior de conformidade (66,66%), o que indica que a mesma está mais comprometida em produzir produtos de qualidade e seguros.

Para a avaliação de processamento de gelados comestíveis, as duas empresas apresentaram um baixo percentual de conformidade sendo que a empresa A apresentou um valor inferior. Esses resultados remetem a necessidade de aprimorar as etapas de processamento de gelado comestíveis.

Genta *et al.* (2005) avaliaram as BPF através de *check-list* aplicado em restaurantes *Self-Service* da região central de Maringá, estado do Paraná e encontrou valores entre 12,5 e 56,5% para as não conformidades, dentre as quais destacaram-se a inexistência de treinamento contínuo em higiene e manipulação de alimentos, ausência de orientação para técnica correta de higienização de mãos e uso de adornos. Milikita (2002) avaliou as condições sanitárias de indústrias de processamento de gelados da região metropolitana de Curitiba, o autor encontrou inadequações em 67,5% das empresas analisadas. Sendo (90,0%) nas instalações, (87,5%) para equipamentos, (82,5%) congeladores sem medidor de temperatura, (75,0%) ausência de lavatórios na área de produção dotados de produtos para higiene das mãos e (82,5%) para armazenamento inadequado da matéria prima.

Lima *et al.* (2016) avaliou a qualidade microbiana do sorvete de frutas tropicais comercializado em Belo Horizonte, através de análises microbiológicas e questionário para boas práticas de Fabricação. O autor encontrou conformidade de 67% para edificações e instalações, entretanto 57% de inconformidade para conservação e equipamentos para sorvetes (incluindo refrigeradores e freezers) e a falta de termômetros visível nos locais, sendo que dos três parâmetros examinados o parâmetro fornecedor / manipulador teve a taxa mais alta de inadequação, com 81% dos estabelecimentos avaliados que não atenderam os critérios mínimos. As principais não conformidades observadas podem resultar na perda de qualidade do sorvete vendido sob estas condições e causar surtos de doenças transmitidas por alimentos.

Trabalhos Apresentados

Durante o processamento desses produtos a pasteurização é um ponto crítico de controle, pois alerta para eliminação de microrganismos patogênicos e redução da carga microbiana de deteriorantes. De acordo com a RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003, o tratamento térmico é destinado a destruição dos microrganismos patogênicos, obrigatório para os gelados comestíveis por meio da pasteurização (BRASIL, 2003). De acordo com Bryan *et al.* (1992) mesmo com a utilização da pasteurização para destruir células de *Salmonella* ssp em sorvete, o mesmo pode ser contaminado novamente através de utensílios utilizados no processamento e pelas próprias mãos dos manipuladores. De acordo com pesquisa realizada Milikita (2002) em 62,5% das fábricas avaliadas não era aplicada a etapa da pasteurização da mistura.

A documentação e registros (BPF e POP) não apresentadas pelas empresas explica a falta de conformidade de cada item avaliado. A fiscalização neste caso seria de essencial importância, pois possibilitaria avaliar se a empresa está apta ou não para seguir com em seu ramo, englobando conceitos e práticas do controle de qualidade e da segurança alimentar.

As etapas de processamento de gelados comestíveis devem ser executadas em condições que previnam e impeçam a proliferação de diversos microrganismos patogênicos. Queiroz *et al.*, (2009) avaliaram a qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca e constatou contagem elevadas coliformes, *Staphylococcus* coagulase positivo acima do padrão estabelecido pela legislação, além de presença de *Salmonella* sp em 75% das amostras. Os autores atribuíram que a presença desses microrganismos está diretamente relacionada com condições higiênicas sanitárias inadequadas durante seu processamento. De acordo com os autores uma das consequências mais graves da higienização impertinente nas indústrias de alimentos é uma possível ocorrência de doenças de origem alimentar.

De acordo com os valores das conformidades (%) dos seguintes itens avaliados para as sorveterias industriais: Edificação e Instalações; Equipamentos, Móveis e Utensílios; Manipuladores; Processamento dos Gelados Comestíveis; Documentação e Registro de acordo com a RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003, as duas empresas se enquadraram no grupo 3 (32,65% da empresa A e 43,53% da B), ou seja, alto risco. Seus percentuais de conformidades se encontram apenas entre 0 a 50%, conforme mostra a Tabela 02.

Com relação ao atendimento de itens à pasteurização e ao controle da potabilidade da água, através da RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003, é possível classificar os estabelecimentos em três grupos: baixo risco de contaminação (Grupo 1), médio risco de contaminação (Grupo 2), alto risco de contaminação (Grupo 3).

Para as sorveterias industriais analisadas, a adequação e avaliação referentes à pasteurização e ao controle da potabilidade da água, ambas tiveram resultado de 44,44%. Os itens avaliados são considerados como pontos críticos em uma produção de sorvetes e que podem interferir em grau decisivo na segurança e na qualidade desses produtos ou nos seus processos. As empresas A e B obtiveram valores idênticos e abaixo de 100%, ou seja, mais de 50% dos itens verificados não foram atendidos. Sendo assim, os estabelecimentos foram considerados de alto risco pertencente ao grupo 3, de alto risco de contaminação. De acordo com Siqueira *et al.*, (2009) a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e do Sistema de Análise Perigos de Pontos Críticos de Controle (APPCC), pode o reduzir a contaminação microbiológica e favorecer o desenvolvimento de produtos de qualidade.

Diante dos resultados encontrados da análise dos itens observados, foi constatado que as duas sorveterias industriais fazem parte do grupo de alto risco de contaminação de acordo com a legislação vigente. Deste modo, os dois estabelecimentos devem buscar melhorias, sendo essencial a implementação eficaz de boas práticas de fabricação para evitar a contaminação física, química e biológica, proporcionando o desenvolvimento de produtos de qualidade, que não ofereçam riscos à saúde do consumidor.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Através da avaliação dos procedimentos de Boas Práticas de Fabricação nas duas sorveterias industriais localizadas no município de Cuiabá-MT, conclui-se que ambas não estão em conformidade com o *check list* que a RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003 preconiza. As duas empresas estão classificadas no grupo 3 de alto risco de contaminação, nos quesitos Edificação e Instalações; Equipamentos, Móveis e Utensílios; Manipuladores; Processamento dos Gelados Comestíveis e na pasteurização e no controle da potabilidade da água representando risco à saúde em virtude de doenças transmitidas por alimentos.

Referências Bibliográficas

ABIS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETES. Disponível em <w.w.w.abis.com.br>. Acessado em: 15 de nov. 2018.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA- ANVISA. Resolução RDC nº267, de 25 de setembro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis. **Diário Oficial da União**. 2003.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução RDC nº266, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis". **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

BRYAN, F. L.; TEUFEL, P.; RIAZ, S. Hazards and critical control points of street-vending operations in a mountain resort town in Pakistan. **Journal of Food Protection**, v. 55, n. 09, p. 701-707, 1992.

FERRAZ, R. R. N., et al. "Avaliação das Boas Práticas de Fabricação em uma indústria paulista de doces tradicionais." **UNILUS Ensino e Pesquisa** 12.26 (2015): 17-21.

GENTA, T. M; MAURÍCIO, A. A; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 27, n. 2, 2005.

LIMA, G. B. L. *et al.* Analysis of the microbial quality of commercialized tropical fruit ice cream. Belo Horizonte. **Journal of Agroalimentary Processes and Technologies**. 2016, 22(2), 79-86., 2016.

MIKILITA, I. S. Avaliação do estágio de adoção das boas práticas de fabricação pelas indústrias de sorvete da região metropolitana de Curitiba (PR). **Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná**. Curitiba 2002.

SILVEIRA, H. G. *et al.* Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 60-65, jan-mar, 2009.

QUEIROZ, H. G. S. *et al.* Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, 2009.

Autor (a) a ser contatado: Alciléia Costa Vieira Miranda. Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. Avenida Itália, nº 14, Apt 103, Bairro Jardim Itália; Cuiabá – MT. E-mail: alcileia_miranda@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM SALADERIAS

EVALUATION OF GOOD FOOD HANDLING PRACTICES IN FAST-FOOD OF SALADS

Amanda Correia Nascimento¹, Izabelly Larissa Rocha Dias Teixeira¹, Ludymilla Joaquim Barreto Meireles¹, Raphaela Thompson Boier¹, Jackline Freitas Brilhante de São José^{2*}

¹ Graduanda em Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

² Departamento de Educação Integrada em Saúde, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar as boas práticas de manipulação de alimentos em saladerias. Foi conduzido estudo transversal e observacional em novembro e dezembro de 2018 em duas saladerias localizadas em Vitória-ES. Para tal foi aplicada uma lista de verificação de boas práticas de manipulação contendo 91 itens. Após a avaliação, os estabelecimentos foram classificados quanto ao atendimento aos itens propostos como Grupo 1 (76 a 100 % de adequação), Grupo 2 (51 a 75 % de adequação) e Grupo 3 (0 a 50 % de adequação). Saladeria A e B obtiveram 92,11 % e 34,17% de adequação dos itens avaliados sendo classificadas no Grupo 1 e Grupo 3, respectivamente. A situação da Saladeria B é preocupante pois pode diante das inúmeras inadequações encontradas pode expor os consumidores a riscos de contaminação e ocorrência de doenças transmitidas por alimentos.

Palavras-chave: serviços de alimentação, boas práticas de manipulação, lista de verificação.

Introdução

O consumo de alimentos fora de casa, com passar das décadas, vem aumentando já que, cada vez mais o mercado de trabalho amplifica-se e o número de pessoas que trabalham fora também (HENRIQUES et al., 2014). Segundo a POF 2008-2009, as despesas com aquisições de alimentos fora do domicílio apresentaram participação de 31,1% no total das despesas com alimentação (IBGE, 2010). Assim, devido a redução do tempo livre para o preparo e consumo de alimentos (SÃO JOSÉ et al., 2011), os consumidores buscam por restaurantes que ofereçam refeições rápidas. Atualmente, tem sido observado que além da preocupação com o tempo para a realização das refeições, os consumidores querem que esta seja mais saudável (MALLETT et al., 2017). Assim, a falta de tempo para a preparação das refeições e/ou para o consumo combinado ao interesse por consumir alimentos ditos mais saudáveis impulsionou o crescimento de estabelecimentos que comercializam principalmente saladas. Assim, para acompanhar a demanda crescente por estes tipos de preparações, os serviços de alimentação devem buscar fornecer alimentos seguros para os consumidores (CHOI et al., 2016). Hortaliças podem ser contaminadas durante a produção agrícola, transporte, armazenamento, preparação, distribuição e consumo. Hortaliças de folhas frescas podem estar relacinadas a surtos de doenças transmitidas por alimentos (CHENG et al., 2016). O processo de descascar e fatiar pode ocasionar a liberação de nutrientes, tornando-os disponíveis para microrganismos que podem alcançar altas contagens (CHOI et al., 2016; TOE et al., 2018). Além disso, práticas incorretas de preparo de alimentos, como falta de higiene lavagem inadequada das mãos, contaminação cruzada entre alimentos crus e cozidos, aquecimento e/ou armazenamento inadequado de alimentos são problemas recorrentes relatados em ambientes de manipulação de alimentos (GARAYOA et al., 2017). Neste contexto, são necessárias ações de controle higiênico sanitário nos estabelecimentos que preparam/manipulam alimentos para minimizar os riscos de contaminação. Para isso, instrumentos legais importantes como as Resoluções – RDC nº

Trabalhos Apresentados

275/2002 (BRASIL, 2002) e RDC 216/2004 (BRASIL, 2004) foram aprovadas com o intuito de contribuir para qualidade na produção e na prestação de serviços na área de alimentação coletiva. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o cumprimento das boas práticas de manipulação de alimentos em saladerias localizados no município de Vitória-ES.

Material e Métodos

Foi realizado no período de novembro a dezembro de 2018 um estudo transversal e observacional em duas saladerias localizadas em Vitória-ES. As saladeiras foram identificadas como Saladeria A e Saladeria B. Inicialmente, os responsáveis pelos estabelecimentos foram contatados por meio de carta convite para apresentação dos objetivos da pesquisa e em seguida foi solicitada a permissão para visita e avaliação dos restaurantes. Todos os responsáveis pelos estabelecimentos participantes assinaram um termo de autorização para permitir a realização da pesquisa. A coleta dos dados ocorreu por meio de observação direta durante as visitas realizadas por pesquisadores treinados. Para a avaliação, foi utilizada uma lista de verificação baseada na Resolução RDC 216/2004 (BRASIL, 2004), dividida em três partes: identificação da empresa, avaliação e classificação do estabelecimento. A lista de verificação apresentava 12 blocos de itens avaliados em cada restaurante, totalizando 91 itens, conforme a seguir: 'edificações, instalações, móveis e utensílios' (17 itens); 'higienização de instalações, equipamentos e utensílios' (9 itens); 'controle integrado de vetores e pragas' (3 itens); 'abastecimento de água' (4 itens); 'manejo dos resíduos' (3 itens); 'manipuladores' (9 itens); 'matéria prima e ingredientes' (6 itens); 'preparação dos alimentos (20 itens); 'armazenamento e transporte do alimento preparado' (3 itens) 'exposição ao consumo do alimento preparado' (7 itens) 'documentação e registro' (8 itens) 'responsabilidade' (2 itens). Cada item possuía três possibilidades de resposta: 'Conforme', 'Não Conforme' e 'Não se aplica' (NA). Para classificação de cada saladeria, baseou-se nos seguintes critérios de adequação propostos na RDC 275 (BRASIL, 2002): Grupo 1 (76 a 100% de adequação dos itens), Grupo 2 (51 a 75% de adequação dos itens) e Grupo 3 (0 a 50% de adequação dos itens). Os dados obtidos na avaliação das condições higiênico-sanitárias por meio da lista de verificação foram armazenados em planilhas do Microsoft Excel e analisados de forma descritiva.

Resultados e Discussão

Ao avaliar os itens presentes na lista de verificação, observou-se que a Saladeria A apresentou 15 itens classificados como não se aplica e 6 itens não conformes. Assim, a Saladeria obteve 92,11 % de adequação dos itens avaliados sendo classificada no Grupo 1. Ao avaliar a adequação por bloco, verificou-se que, na Saladeria A o menor percentual de adequação foi obtido no bloco de 'Edificações, instalações, móveis e utensílios' (Tabela 1).

Foi observado que nessa saladeria não existiam portas para separar o setor de armazenamento e de preparo dos alimentos. Além disso, as portas existentes no estabelecimento não eram de fechamento automático como preconiza a legislação vigente. Foi registrada a inexistência de ralos sifonados, fato este que pode favorecer a entrada de vetores e pragas. A Saladeria A dispunha de bancadas de mármore para preparo e manipulação dos alimentos. Cabe ressaltar que este tipo de material é considerado inadequado por possuir ranhuras e irregularidades que podem favorecer o acúmulo de resíduos e, por ventura, a formação de biofilmes microbianos. Em contrapartida, os móveis dispostos na distribuição dos alimentos eram de aço inoxidável. Superfícies de equipamentos e de preparo de alimentos são reconhecidas como fontes de contaminação microbiana (LEHTO et al., 2011; PEREIRA et al., 2013).

No bloco de itens 'Higienização de instalações, móveis e equipamentos' foi observado que não havia na Saladeria A, um local específico para armazenamento dos produtos utilizados durante os procedimentos de higienização. Os produtos de higienização eram guardados na área de preparo dos alimentos. No bloco de 'Manipuladores', foi registrada inadequação

Trabalhos Apresentados

quanto ao controle da saúde dos manipuladores na Saladeria A, não havendo nenhum registro de realização do mesmo. Sabe-se que a higiene pessoal, controle de saúde dos manipuladores e a higienização adequada das mãos, são cruciais para reduzir a contaminação dos alimentos e na minimização do risco de doenças (PEREIRA et al., 2013). No bloco 'Preparação dos Alimentos', na Saladeria A, observou-se que ao submeter hortaliças ao tratamento térmico não havia controle da temperatura aplicada. Além disso, após a cocção estas eram mantidas em temperatura ambiente sem qualquer tipo de controle de tempo e temperatura. O controle de temperatura durante o preparo dos alimentos é crucial para controlar a multiplicação de microrganismos (SÃO JOSÉ, 2012).

Tabela 1 - Adequação (%) dos itens avaliados, por bloco, relacionados as boas práticas de manipulação de alimentos em duas saladerias localizadas no município de Vitória-ES, 2018.

Blocos de itens	Saladeria A	Saladeria B
	Adequação (%)	
Edificações, instalações, móveis e utensílios	82,4	52,9
Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	87,5	12,5
Controle integrado de vetores e pragas	100,0	33,3
Abastecimento de água	100,0	75,0
Manejo dos resíduos	100,0	33,3
Manipuladores	88,9	22,2
Matérias-primas, ingredientes e embalagens	100,0	66,7
Preparação do alimento	90,0	20,0
Armazenamento e transporte do alimento preparado	100,0	33,3
Exposição ao consumo do alimento preparado	100,0	33,3
Documentação e registro	100,0	0,0
Responsabilidade	100,0	0,0

A Saladeria B obteve 34,17% de adequação dos itens relacionados as boas práticas de manipulação e foi classificada no Grupo 3. Foram observadas diversas inadequações que põem em risco a qualidade das preparações oferecidas aos clientes. Quanto ao bloco 'Edificações, instalações, móveis e utensílios' foram observadas falhas como fluxo não ordenado, ausência de separação dos setores quanto a atividade a ser conduzida e o tamanho dos locais de manipulação, preparo e armazenamento que era incompatível para realização das operações. Dessa forma, o ambiente proporcionava chances de ocorrer contaminação cruzada durante a produção das refeições. De acordo com Fonseca et al., (2010), a adequação de edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios é fundamental para contribuir para a implementação das boas práticas bem como para qualidade dos alimentos preparados em Serviços de Alimentação. As edificações e as instalações devem ser projetadas adequadamente pois favorecem o fluxo ordenado de produção, evitam cruzamentos em todas as etapas da preparação de alimentos e favorecem a realização de procedimentos de higienização (SILVA et al., 2015).

O bloco 'Higienização de instalações, móveis e equipamentos' apresentou o menor percentual de adequação em comparação aos demais blocos avaliados. A Saladeria B não possuía nenhum registro de realização dos procedimentos de higienização e não existiam uniformes específicos para a realização da atividade. Foi observado ainda que o estabelecimento utilizava saneantes não registrados no Ministério da Saúde e não realizada nenhum tipo de controle para execução dos procedimentos de higienização, quando estes eram realizados. Para a adequada condução dos procedimentos de higienização, a diluição, o tempo de contato e modo de uso/aplicação dos produtos saneantes devem obedecer às instruções do fabricante. Ressalta-se ainda que funcionários responsáveis pela higienização

Trabalhos Apresentados

das instalações sanitárias devem usar uniformes adequados e distintos daqueles utilizados na manipulação de alimentos (SILVA et al., 2015).

Quanto ao bloco de “Manejo de resíduos”, a Saladeria B não apresentava coletores com tampa. De acordo com a legislação vigente, os resíduos devem ser coletados frequentemente e estocados em local fechado e isolado da área de preparo dos alimentos pois assim evitam-se focos de contaminação bem como minimizam a ocorrência de vetores e pragas urbanas (BRASIL, 2004). Quanto ao bloco ‘Manipuladores’ verificou-se que a Saladeria B não apresentava registro do controle de saúde dos manipuladores do estabelecimento. No momento da pesquisa, verificou-se que um dos funcionários apresentava lesão nas mãos, porém não foi afastado das atividades. Além disso, destaca-se a ausência de cartazes de orientação sobre o correto procedimento de lavagem e antissepsia das mãos e comportamento inadequado dos manipuladores que falavam, assobiavam, tossiam durante o preparo das refeições. O estado de saúde dos manipuladores e as práticas higiênicas influenciam diretamente a segurança higiênicossanitária dos alimentos, sendo que a maioria dos casos de infecções e intoxicações alimentares ocorre devido à contaminação dos alimentos por manipuladores (NASCIMENTO et al., 2018).

No bloco ‘Preparação do alimento’ constatou-se que as saladas ficavam em temperatura ambiente tempo excessivo depois de manipuladas. No momento da reposição de itens a serem oferecidos aos clientes não era realizada a troca de cubas. O procedimento realizado era realizado apenas a adição da preparação nova ao resto do alimento já presente na cuba. Durante o preparo dos alimentos, observou-se o uso de utensílios de plásticos em péssimo estágio de conservação e apresentando ranhuras. Além disso, um mesmo utensílio era utilizado diferentes preparações.

Quanto aos blocos ‘Documentação e Registro’ e ‘Responsabilidade’, a Saladeria B apresentava todos os itens inadequados. A resolução RDC 216/2014 (BRASIL, 2004) preconiza que os serviços de alimentação devem possuir Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados e deixá-los acessíveis aos funcionários. Além disso, os responsáveis pelas atividades de manipulação de alimentos devem ser submetidos a curso de capacitação em que sejam abordados temas como contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos, manipulação higiênica dos alimentos e boas práticas (BRASIL, 2004). Todos os profissionais envolvidos nos procedimentos da produção, administração e comercialização de alimentos devem ser capacitados continuamente para que fiquem atentos aos riscos de contaminação durante a manipulação.

Conclusão

Dos estabelecimentos visitados, apenas a Saladeria A foi classificada no Grupo 1 quanto ao atendimento de itens relacionados as boas práticas de manipulação de alimentos. A Saladeria B apresentou diversas inadequações sendo estas relacionadas às condições das edificações, instalações, manipulação, armazenamento, exposição dos alimentos, documentação e registro, responsabilidade. As boas práticas estão relacionadas com a qualidade higiênicossanitária dos alimentos e as inadequações devem ser corrigidas para que os estabelecimentos produzam refeições seguras e atendam a legislação.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 out. 2002. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 out. 2002.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC – 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 de setembro de 2004.

CHENG et al. Consumers' behaviors and concerns on fresh vegetable purchase and safety in Beijing urban areas, China. **Food Control**, v.63, p.101-109, 2016.

CHOI, J.; NORWOOD, H.; SEO, S.; SIRSAT, S.A.; NEAL, J. Evaluation of food safety related behaviors of retail and food service employees while handling fresh and fresh-cut leafy greens. **Food Control** **2016**, 67, 199–208.

GARAYOA, R.; ABUNDANCIA, C.; DÍEZ-LETURIA, M.; VITAS, A.I. Essential tools for food safety surveillance in catering services: On-site inspections and control of high-risk cross-contamination surfaces, **Food Control**, v. 75, p. 48-54, 2017.

HENRIQUES, P.; BARBOSA, R. M. S.; FREITAS, F.C.P.W.; LANZILLOTTI, H. S. Atitudes de usuários de restaurante "self-service": um risco a mais para a contaminação alimentar. **Cadernos Saúde Coletiva**, v.22, n.3, p.266-274, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

LEHTO, M.; KUISMA, R.; MÄÄTTÄ, J.; KYMÄLÄINEN, H.-R.; MÄKI, M. Hygienic level and surface contamination in fresh-cut vegetable production plants. **Food Control**, v.22, p.469-475, 2011.

MALLET, A.C.T.; ROCHA, K.S.; OLIVEIRA, C.F.; SARON, M.L.G.; DE SOUZA, E.B. Avaliação microbiológica de saladas cruas servidas em restaurantes do tipo self-service do município de Volta Redonda (RJ). **Cadernos UniFOA**, n. 34, p. 89-96, 2017.

NASCIMENTO, R.C.; SILVA, E.M.; SÃO JOSÉ, J.F.B. Good hygiene practices and microbiological contamination in commercial restaurants. **African Journal of Microbiology Research**, v. 12, p. 362-369, 2018.

PEREIRA, E.L.; RODRIGUES, A.; RAMALHOSA, E. Influence of working conditions and practices on fresh-cut lettuce salads quality. **Food Control**, v.33, p.406-412, 2013.

SÃO JOSÉ, J. F. B. Microbiological contamination in food service: importance and control. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, v. 37, n. 1, p. 78-92, 2012.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; COELHO, A. I. M.; FERREIRA, K. R. Avaliação das boas práticas em unidade de alimentação e nutrição no município de Contagem-MG. **Alim. Nutr.= Braz. J. Food Nutr.**, v. 22, n. 3, p. 479-487, 2011.

SILVA, L. C.; SANTOS, D. B. ; SILVA, E.M.M ; SÃO JOSÉ, J.F.B. BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. **DEMTRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 10, p. 797-820, 2015.

TOE, E.; DADIÉ, A.; DAKO, E.; LOUKOU, G.; DJE, M. K.; BLÉ, Y.C. Prevalence and potential virulence of *Escherichia coli* in ready-to-eat raw mixed vegetable salads in collective catering in Abidjan, Côte d'Ivoire, **British Food Journal**, v. 120, n. 12, p.2912-2923, 2018.

*Autor(a) a ser contatado: Jackline Freitas Brilhante de São José, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde. Avenida Marechal Campos, n. 1468, Campus Maruípe, Departamento de Educação Integrada em Saúde, 29047-105 - Vitória, ES – Brasil. E-mail: jackline.jose@ufes.br

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM UMA REDE DE RESTAURANTES À LA CARTE DA CIDADE DO RECIFE-PE.

EVALUATION OF THE OF GOOD PRACTICES IN RESTAURANTS WHIT LA CARTE IN THE CITY OF RECIFE PE

Lybna Gabriella Bezerra de Oliveira¹; Carolina Estevam Fernandes*²; Keila Iuiza Santana¹; Viviane Vanessa dos Santos¹; Jenyffer Medeiros Campos Guerra³

1. Discentes do curso de Nutrição do Centro Universitário São Miguel – UNISÃO MIGUEL,
2. Doutora em Nutrição na área de Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFPE, docente da UNISÃO MIGUEL-Departamento de Nutrição
3. Doutora em Nutrição na área de Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFPE, docente da UFPE-Departamento de Engenharia Química

Resumo

Com o crescimento dos estabelecimentos destinados à produção de refeição, se faz necessário garantir a qualidade dos alimentos ofertados. Para tal, é que importante as Boas Práticas sejam cumpridas de forma eficaz. Nesse contexto, este estudo objetivou avaliar as Boas práticas em uma rede de restaurantes à *la carte* da cidade do Recife-PE, através da aplicação de um checklist baseado nas legislações vigentes. Os resultados obtidos revelaram que nenhum dos restaurantes avaliados foi classificado no Grupo 3 (0 a 50% de itens atendidos) e em geral foi evidenciado boas condições higiênico-sanitárias, porém alguns itens apresentam lacunas no que se refere à importância da estrutura física relacionada a segurança dos alimentos, ressaltando assim a importância do nutricionista no cumprimento e execução das Boas práticas.

Palavras-chave: alimentos; restaurantes; DTAs.

Introdução

Em busca de uma alimentação prática devido à correria do dia a dia, vem crescendo consideravelmente nos últimos anos o número de pessoas que se alimentam fora de casa. Um fator que pode ser considerado determinante para esse tipo de ação é a falta de tempo para elaborar uma refeição caseira na qual muitas vezes é mais demorada. O aumento desse consumo gera preocupações referentes à qualidade dos alimentos oferecidos ao público, que por sua vez buscam uma alimentação nutritiva e sem ofertas de riscos à saúde (SILVEIRA et al., 2016).

Mais de 60% das morbidades de origem alimentar são Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), isto é, as práticas inadequadas durante a manipulação dos alimentos acarretam no desenvolvimento de agentes etiológicos como bactérias, fungos, vírus e parasitos, tornando o alimento contaminado para o consumo (MOREIRA et al., 2012).

Ao longo das etapas referentes ao processamento dos alimentos, existem várias possibilidades que podem levar a sua contaminação, comprometendo a qualidade do produto e oferecendo riscos à saúde dos consumidores, pois quanto mais alimentos forem preparados, mais atenção os manipuladores deverão ter durante a execução das preparações (SANTOS et al, 2015).

Considerando a importância de fornecer uma alimentação adequada ao controle de higiene e segurança alimentar, foi publicado o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, determinado na Resolução RDC 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), tendo como finalidade estabelecer processos de boas práticas para os produtores e fornecedores de refeições, com o intuito de assegurar aos consumidores um produto final seguro e de qualidade (OLIVEIRA et al., 2017).

Trabalhos Apresentados

O planejamento e a implantação das Boas Práticas nas unidades produtoras de refeição têm como propósito instruir os gestores nas demandas produtivas e garantir a segurança dos alimentos servidos (ROSA; MONTEIRO, 2014).

Neste contexto, o presente estudo objetivou avaliar as Boas práticas em restaurantes *à la carte* da cidade do Recife-PE, identificando os possíveis fatores de riscos decorrentes da má manipulação, através da utilização de checklist, baseado nas normas vigentes.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo descritivo exploratório, no qual foi utilizada uma lista de verificação visando identificar não conformidades em uma rede de franquias de restaurantes do município de Recife-PE.

Esta rede de franquias é composta por três restaurantes de porte médio, todos com cardápios do tipo clássicos e serviço *à la carte*, que fornecem em média 200 refeições por dia. Os restaurantes foram citados no estudo como estabelecimentos A, B e C, o que correspondeu a uma amostra de 100% dos estabelecimentos compostos pela rede. Os dados foram coletados pelas próprias pesquisadoras através de observação direta das condições de produção das refeições, e aspectos gerais relacionados à higiene pessoal e ambiental, mediante aplicação de checklist, elaborado com base nas informações preconizadas pela Diretoria Colegiada- RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e Norma Técnica municipal SESAU Nº 1 DE 01/06/2017, para realização de diagnóstico local.

O checklist foi aplicado nos três restaurantes, constando no total de 85 itens de verificação divididos em 10 aspectos conforme tabela 1. Foram realizadas visitas sem aviso prévio aos estabelecimentos participantes no período de julho a agosto nos horários matutino e vespertino e os restaurantes foram classificados de acordo com a adequação dos itens em Grupo I (76 a 100%), Grupo II (51 a 75%) e Grupo III (0 a 50%) de itens atendidos, conforme anexo da RDC nº 275/2002.

O processamento dos dados foi realizado através do programa Microsoft Office Excel® Versão 2010 e a análise por frequência simples distribuídos por meio de tabelas e gráficos.

Em relação aos aspectos éticos, por se tratar de uma pesquisa observacional, não se faz necessário a submissão do presente trabalho à avaliação do comitê de ética. Contudo foram respeitados todos os princípios éticos, bem como sigilo dos dados pesquisados, sendo utilizado unicamente para este estudo.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos através da aplicação do checklist podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1. Conformidades individuais dos 03 Restaurantes pesquisados no município de Recife-PE quanto aos itens de Boas Práticas avaliados no checklist baseado na RDC nº 216 de 2004 e Norma Técnica Municipal SESAU de 2017.

	Aspectos Avaliados	Nº de itens avaliados	A		B		C	
			C	%	C	%	C	%
1	Edificação e Instalações	32	27	84,4	14	43,75	25	78,13
2	Equipamentos, Móveis e Utensílios	9	7	77,78	5	55,5	5	55,5
3	Higienização de Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios	6	6	100	3	50	6	100
4	Abastecimento de Água	2	2	100	2	100	2	100

Trabalhos Apresentados

5	Manejo dos Resíduos	3	3	100	2	66,7	2	66,7
6	Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas	2	2	100	1	50	2	100
7	Manipuladores	10	9	90	8	80	9	90
8	Matérias-primas, Ingredientes e Embalagens	5	4	80	4	80	5	100
9	Preparação do Alimento	8	7	87,5	6	75	8	100
10	Documentação e Registro	8	5	62,5	6	75	5	62,5
Total		85						

C = CONFORME.

Para o aspecto de edificação e instalações foi verificado que em uma das unidades as instalações sanitárias se encontram em péssimo estado de conservação, incluindo os vasos, lavatórios e iluminação (Unidade B - 43,75% de conformidades). Em um estudo realizado por Lopes et al (2015), foram apresentados índices insatisfatórios em relação a qualidade sanitária, sendo necessário a aplicação de medidas legais cabíveis.

Em relação aos equipamentos, móveis e utensílios foram avaliados oito itens, obtendo-se um índice de conformidades entre 77,78% e 55,5%. Foi observado que nos estabelecimentos B e C, os equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores e câmaras frigoríficas) estão localizados em local inapropriado, dificultando o fluxo de produção dos manipuladores, além de apresentarem danificações. O estabelecimento A por sua vez, apesar de ter menos conformidades neste quesito, não possui registros que comprovem a calibração dos instrumentos e equipamentos de medição ou comprovante da execução do serviço realizado por empresas terceirizadas. De acordo com a Norma Técnica Municipal SESAU (2017) criada especialmente para o município de Recife, é exigido que os utensílios e equipamentos das unidades devem ser mantidos em boas condições de funcionamento, e os instrumentos de medição devem ser calibrados anualmente ou conforme a recomendação do fabricante e devem ser mantidos os registros de controle e o comprovante da execução do serviço realizado por empresa especializada.

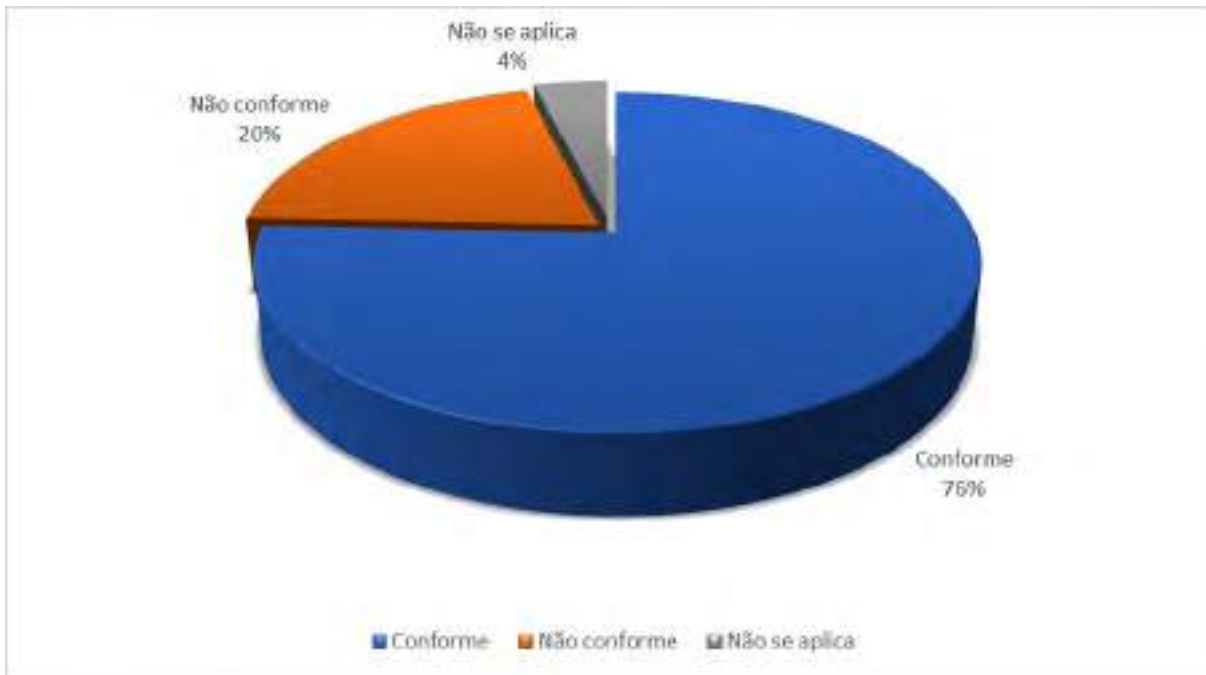
Em um dos estabelecimentos verificou-se a presença de vetores (baratas), na área de produção, o que compromete a preparação do alimento. Aspecto também analisado no estudo de Barbosa (2017), no qual uma das unidades avaliadas apresentou também inadequação (33,33%) no que diz respeito a este item, constatando presença de vetores e pragas urbanas no ambiente interno da UPR, veículo potencialmente perigoso, podendo contaminar equipamentos, utensílios e os alimentos.

Referente aos manipuladores foi verificado que nas três unidades nenhum manipulador realizava a lavagem correta das mãos. Este resultado vai ao encontro do estudo realizado por Stofell et al. (2018), no qual foi avaliado a manipulação de alimentos em um restaurante com serviço *à la carte*, e destacou a ausência de higienização das mãos durante a manipulação do alimento.

Sobre o item avaliado referente a documentação e registro, os dados obtidos ficaram entre 62,5% e 75%. Dois dos três restaurantes não possuem POP's instituídos para seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens e manejo de resíduos. Vale ressaltar que as três unidades possuem Manual de BPF, porém não executam algumas operações corretamente, uma vez que não identificamos a presença de um profissional habilitado no local, apenas estagiários de nutrição, sendo todos coordenados por gerentes dos estabelecimentos. Akutsu et al. (2005) encontraram resultado semelhante e relataram que as UPR's não possuem um profissional nutricionista como responsável técnico, sendo todas coordenadas por gerentes de alimentos e bebidas A & B.

Gráfico 1. Média global das conformidades encontradas nos restaurantes avaliados no município de Recife- Pe.

Trabalhos Apresentados



Os aspectos observados a partir da ficha de verificação, nos mostra que nenhum dos restaurantes avaliados foi classificado no Grupo 3 (0 a 50% de itens atendidos), considerado o de pior qualidade higiênico-sanitária.

O restaurante A foi o que mais apresentou itens adequados, comparado aos demais restaurantes, se enquadrando assim no Grupo 1 Bom (76% a 100% de itens atendidos).

O restaurante C também se enquadra no grupo 1 Bom (76% a 100% de itens atendidos), apresentando uma porcentagem de 100% na metade dos itens avaliados, porém comparado ao restaurante A, obteve 78,13 nas edificações e instalações e 55,6% na modalidade equipamento móveis e utensílios. Souza et al. (2009) avaliaram uma unidade hoteleira, onde obteve resultados paralelos a este estudo, se classificando no Grupo I, ou seja, apresentando 76% de adequação.

O restaurante B por sua vez, mesmo alcançando 100% no item de abastecimento de água, foi classificado como regular, inserindo a maioria dos itens avaliados no Grupo II (51 a 75% dos itens atendidos). Nos estudos realizados por Akutsu et al. (2005), do total de unidades avaliadas 80% foram classificadas no Grupo II, necessitando de melhores condições que, segundo o mesmo autor, poderia, ser alcançadas com a presença de nutricionista nos estabelecimentos.

Conclusão

A partir da análise dos resultados obtidos com a lista de verificação, pode-se concluir que de acordo com a média global das conformidades encontradas nos restaurantes avaliados no município de Recife- PE, 76% se adequaram as conformidades exigidas pela legislação vigente, 4% dos itens não se aplicam e 20% foram classificados como não conformes, e em razão disso, necessitam se adequar rapidamente a Resolução que norteia as BPF.

Em geral evidenciamos boas condições higiênico-sanitárias, porém alguns itens apresentam lacunas no que se refere à importância da estrutura física relacionada a segurança higiênico-sanitária dos alimentos. As boas práticas de fabricação possuem um papel indispensável no setor de produção de alimentos e devem ser implantadas, monitoradas e avaliadas periodicamente pelo estabelecimento e pelos órgãos vigentes, evitando assim as DTA's.

Além disso, cabe ressaltar a importância de um profissional nutricionista fixo nas unidades produtoras de refeições, o que contribui para o seu funcionamento adequado, uma vez que diversos estudos comprovaram sua influência positiva sobre o cumprimento de

Trabalhos Apresentados

grande parte dos itens que avaliam as boas práticas, garantindo assim qualidade e segurança aos consumidores.

Referências Bibliográficas

AKUTSU, R. C. et al. Adequação das Boas Práticas de Fabricação em serviços de alimentação. **Revista de nutrição**. Campinas, v.18, n.3, p419-427, 2005

BARBOSA, I.L.S. **Condições higiênico-sanitárias**: Um estudo retrospectivo em unidades de alimentação e nutrição hospitalares em Natal-RN. 2017. 50f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SILVEIRA, J.T et al. Higiene dos serviços de alimentação no Brasil: Uma revisão sistemática. **Saúde em Revista**. Piracicaba, v. 16, n. 42, p.57-69, 2016.

LOPES, L.L.; SILVEIRA, J.T.; FLORIANO, J.M. Condições higiênico-sanitárias de serviços de alimentação em hotéis de Uruguaia, Rio Grande do Sul. **Revista de nutrição e Vigilância em saúde**, v2, n1, 2015.

MOREIRA, A. M. F.; CRUZ, D.F.; ABOURIHAN. Atualização do Manual de controle higiênico-sanitário da UAN de uma instituição de longa permanência para idosos. **Cadernos de saúde**. Curitiba, v.1, n.7, p 129-137, 2012.

OLIVEIRA, C.C. et al. Boas práticas de manipulação em estabelecimentos produtores de alimentos de uma cidade da região noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista de Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas, v. 24, n. 2, p.141-152, 2017.

RECIFE. Lei nº 1, de 01 de junho de 2017. Dispõe sobre as atividades relacionadas à importação, exportação, extração, fabricação, produção, manipulação, beneficiamento, acondicionamento, transporte, armazenamento, distribuição, embalagem, fracionamento, comercialização e uso de alimentos. **Diário Oficial do Município de Recife**, Recife, 01 jun. 2017. Seção 3, p.5.

ROSA, C.O.B.; MONTEIRO, M.R.P. **Unidades Produtoras de Refeições uma visão prática**. Rio de Janeiro: Rubio, 2014

SANTOS, R. M.S. et al. Avaliação de restaurante universitário por meio do regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Revista Verde**. Pombal, v.10, n. 2, p.2967-2973, 2015.

STOFFEL, F.; BARRETO, L.T.P. Avaliação de Boas Práticas em Restaurante especializado em culinária oriental. **Revista Higiene Alimentar**, v. 32, n.276-277, 2018.

Autor(a) a ser contatado: Carolina Estevam Fernandes, Docente do Centro Universitário São Miguel – UNISÃO MIGUEL, Recife-PE. Endereço: Rua dos Navegantes 2584 apt 1302 Bairro: Boa viagem CEP: 51020-010 Recife-PE. E-mail: carolina_estevam@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NA MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UM CENTRO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL EM MACEIÓ, ALAGOAS

EVALUATION OF GOOD PRACTICES IN A FOOD AND NUTRITION UNIT OF A MUNICIPAL CENTER FOR CHILDREN EDUCATION IN MACEIÓ, ALAGOAS

Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão*, Mayana Beatriz Barbosa da Silva², Raquel de Lima Chicuta², Girlene Maria de Lima Severiano², Edneide Pereira da Silva³

*Docente da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas (FANUT/UFAL);
²Discentes da FANUT/UFAL; ³Técnica do laboratório de Técnica Dietética da FANUT/UFAL.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi implantar as Boas Práticas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de um Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) em Maceió, Alagoas. O diagnóstico foi realizado através da aplicação da “Lista de Verificação para boas práticas na alimentação escolar” e pela análise microbiológica da água de consumo. Os resultados foram discutidos com a equipe em encontros presenciais, bem como foi realizada uma oficina de capacitação sobre boas práticas na produção de alimentos para os manipuladores de alimentos. A UAN encontrava-se em risco sanitário regular (65,95% de conformidade) e a análise microbiológica da água apresentou resultados dentro dos padrões preconizados pela legislação vigente. As reuniões e capacitações contribuíram para adequações referentes à higiene pessoal, ambiental e processos produtivos.

Palavras-chave: Alimentação escolar. Boas Práticas. Segurança Alimentar e Nutricional.

Introdução

O acesso à alimentação é um dos direitos fundamentais consignados na Declaração Universal dos Direitos Humanos, devendo o poder público adotar as políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a segurança alimentar e nutricional da população. A alimentação dos escolares tem tido efeitos positivos no crescimento e desenvolvimento biopsicossocial, na aprendizagem e no rendimento dos alunos, os quais são o principal propósito do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (OLIVEIRA et al., 2013).

Considerando, que a maioria dos estudantes inseridos nas escolas públicas é vulnerável quanto aos aspectos nutricional e socioeconômico, e devido ao fato de grande parte das crianças realizarem pelo menos uma refeição na escola, a adoção de Boas Práticas na manipulação de alimentos é fundamental para prevenção das doenças transmitidas por alimentos (BRASIL, 2006).

Neste contexto, a identificação e adequação das falhas no processo de produção de refeições, bem como a adoção de medidas preventivas, são as principais estratégias para o controle de qualidade. Para isso, devem-se manter medidas para a higienização completa e eficaz, capazes de garantir refeições seguras. Essas medidas compreendem três aspectos principais: o ambiente, o alimento e o manipulador de alimento (ALMEIDA, et al. 1995).

Diante da importância da prevenção de surtos alimentares, o ministério da Saúde publicou a Resolução nº216 de 2004, visando estabelecer os procedimentos para serviços de alimentação, com o propósito de assegurar a qualidade higiênico-sanitária do alimento preparado. Estes procedimentos devem ser adotados e registrados no Manual de Boas Práticas, que reporta requisitos de manutenção e higienização das instalações equipamentos e utensílios, controle da potabilidade da água de abastecimento, controle de vetores e pragas urbanas, capacitação profissional e procedimentos para higiene e saúde dos manipuladores, descarte de resíduos e controle da qualidade do alimento preparado e distribuído (BRASIL,2004).

Trabalhos Apresentados

Ao reconhecer os riscos que as doenças de origem alimentar oferecem à saúde e a importância da qualidade da alimentação escolar oferecida às crianças, diminuindo, assim, o risco de transmissão dessas doenças pela contaminação do alimento, o presente trabalho teve como objetivo implantar as Boas Práticas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de um Centro Municipal de Educação Infantil em Maceió, Alagoas.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo de caso, realizado na Unidade de alimentação e Nutrição (UAN) de um Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) vinculado a Secretária Municipal de Educação do Município de Maceió (SEMED). De acordo com os dados do Censo escolar de 2017 existem 40 CMEI distribuídos em 8 regiões administrativas. O CMEI selecionado para este estudo atende aproximadamente 300 pré-escolares entre 0 a 5 anos. Participaram das atividades desenvolvidas três manipuladores de alimentos, a diretora, vice diretora e nutricionista supervisora da UAN do CMEI. A implantação das Boas Práticas aconteceu em três etapas.

A primeira etapa consistiu na realização de um diagnóstico para investigar as condições higiênico-sanitárias da UAN escolar. Para tanto, foi utilizada como ferramenta a “Lista de Verificação para boas práticas na alimentação escolar” elaborada pelo Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição Escolar (CECANE/UFRGS/UNIFESP) e validada por Stedefeldt et al. (2013), este instrumento está embasado na Resolução nº 216 de 2004 (BRASIL, 2004) e aborda aspectos quanto aos processos e produções, manipuladores, higiene ambiental e pessoal, controle de pragas e vetores, edificação e instalações, além da integridade dos equipamentos e reservatórios de água da UAN.

A UAN escolar foi classificada de acordo com o risco sanitário conforme exposto na tabela 1.

Tabela 1. Classificação de risco sanitário adaptada e atribuída às Unidades de Alimentação e Nutrição Escolares após pontuação obtida por meio da “Lista de Verificação para boas práticas na alimentação escolar”

Classificação	Pontuação %
Situação de risco sanitário muito alto	0 a 25
Situação de risco sanitário alto	26 a 50
Situação de risco sanitário regular	51 a 75
Situação de risco sanitário baixo	76 a 90
Situação de risco sanitário muito baixo	90 a 100

Fonte: Stedefeldt et al. (2013)

Como parte integrante deste diagnóstico também foi realizada a análise microbiológica da água utilizada para consumo e preparo das refeições ofertadas. A amostra de água para análise foi coletada no mesmo dia que foi aplicado à lista de verificação, sendo acondicionada em isopor térmico e encaminhada para o Laboratório de controle de qualidade da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas (FANUT/UFAL). A metodologia empregada para esta análise foi a determinação de número mais provável (N.M.P.) de coliformes totais e termotolerantes pela técnica de tubos múltiplos.

A segunda etapa consistiu na sensibilização da equipe técnica (diretores, manipuladores de alimentos e nutricionista). Esta sensibilização foi realizada com o propósito de alertar sobre a importância da adoção de Boas Práticas na manipulação de alimentos. Neste momento, foram entregues e discutidos o diagnóstico e plano de ação corretiva. Posteriormente, os manipuladores de alimentos participaram de uma capacitação sobre Boas Práticas na manipulação de alimentos, contemplando os procedimentos de higiene para serem adotados em todas as etapas de produção (recebimento, armazenamento, pré-preparo, preparo, manutenção e distribuição). Esta capacitação foi realizada no laboratório de Técnica Dietética da FANUT/UFAL. Compreendeu no desenvolvimento de uma oficina com atividades práticas e exposição teórica sobre os temas que envolvem as Boas Práticas.

Trabalhos Apresentados

A última etapa deu-se em três encontros presenciais na UAN escolar com a equipe técnica para discussão e implantação das Boas Práticas. Os temas abordados nestes encontros foram higienização adequada de alimentos e utensílios, assim como, as etapas de produção, tais quais, recebimento, armazenamento, pré-preparo, preparo, manutenção e distribuição, bem como os aspectos referentes às instalações físicas, equipamentos, controle integrado de pragas, controle da potabilidade da água e manejo de resíduos.

As informações coletadas e discutidas nesses encontros foram inseridas no aplicativo Ferramentas para as Boas Práticas na Alimentação Escolar (CECANE/UFRGS/UNIFESP) para elaboração do manual de boas práticas.

Resultados e Discussão

Observando os resultados descritos na tabela 2 foi constatado que a UAN encontra-se em risco sanitário regular, apresentando um percentual de conformidade geral de 65,95%.

O estudo realizado por Lopes et al. (2015) em Bayeux na Paraíba que avaliou as Boas Práticas nas UAN de escolas públicas, constatou que 48,3% das escolas investigadas foram classificadas em risco sanitário regular (pontuação de 51 a 75%) assemelhando-se a classificação da UAN escolar do presente estudo.

Tabela 2. Percentual de conformidade das condições higiênico-sanitárias de uma Unidade de Alimentação e Nutrição localizada em um Centro Municipal de Educação Infantil, Maceió, Al.

Aspectos analisados	Percentual de conformidade (%)
Edifícios e Instalações da Área de Preparo de Alimentos	71,26%
Equipamentos para Temperatura Controlada	69,23%
Manipuladores	75,00%
Recebimento	100%
Processos e Produções	48,55%
Higienização Ambiental	51,22%
Pontuação Geral	65,95%

Fonte: dados da pesquisa

Na avaliação por blocos de aspectos analisados constatou-se que os blocos que apresentaram menor pontuação de conformidade foram os referentes a processos e produções (48,55%), seguido por higienização ambiental (51,22%). Esses dados reforçam que a UAN escolar investigada, necessita de adoção de medidas que possam contribuir para melhoria da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos preparados.

Dentre as não conformidades identificadas destacam-se inadequações nos procedimentos de higienização de hortifrúteis e descongelamento dos alimentos, além de questões relacionadas às instalações físicas e má conservação de alguns equipamentos utilizados.

Oliveira; Brasil e Taddei (2008) observaram, nas cantinas de creches públicas, 80% dos equipamentos e utensílios fora dos padrões higiênico-sanitários. Segundo os autores, o estado de conservação e o funcionamento dos equipamentos e utensílios, bem como suas condições de limpeza, influenciam na qualidade final do alimento produzido.

Esses mesmos autores relatam que a adoção de técnicas corretas de manipulação dos alimentos e a conscientização dos profissionais envolvidos são fundamentais como medida de controle das infecções de origem alimentar (OLIVEIRA; BRASIL E TADDEI, 2008). Neste contexto enquadram-se os cuidados na higienização das frutas e hortaliças servidas cruas e descongelamento de carnes.

O manejo de resíduos também apresentou inadequações, uma vez que o local de despejo fica a céu aberto, não sendo isolado muito menos exclusivo, além disso, as lixeiras não dispõem de fechamento com pedal como preconizado na legislação.

Trabalhos Apresentados

O manejo de resíduos é um fator preocupante, pois além de comprometer a higiene ambiental, expõe os escolares a situações de risco uma vez que aumenta as chances de proliferação de pragas e vetores na unidade (CARDOSO et al., 2010).

A análise microbiológica da água apresentou resultados dentro dos padrões para coliformes totais e termotolerantes preconizados pela Portaria nº 2.914 de 2011 (BRASIL, 2011). Ressalta-se que a água utilizada pela UAN escolar é oriunda da rede pública e apresentou condições de armazenamento adequadas, apesar de não obedecer à frequência semestral de higienização de reservatório.

Durante as reuniões com a equipe técnica foi possível discutir as não conformidades e realizar adequações no que se referem os procedimentos de higienização ambiental e pessoal e nas etapas dos processos de produção. Embora haja dificuldades para adequação de aspectos que envolvem recursos financeiros, tais quais, estrutura física, a concepção da importância de boas práticas dos manipuladores e adoção de medidas que atendam as legislações sanitárias contribuem para melhoria da qualidade higiênico-sanitário durante todas as etapas do fluxo operacional produtivo.

Leite, et al. (2011) salientam a necessidade de programas de formação para os manipuladores de alimentos a fim de estabelecer e confirmar técnicas higiênico-sanitárias consistentes, já que são profissionais que contribuem diretamente na prevenção de doenças transmitidas por alimentos, tendo importante repercussão na sustentação do direito à alimentação saudável e segura.

Por fim, considera-se que todos os manipuladores devem participar de atividades de capacitação quando admitidos e periodicamente na UAN. Essa rotina possivelmente fortalece a segurança dos alimentos na medida em que o conhecimento adquirido contribui para o aprimoramento das habilidades e motiva mudanças de atitude e comportamento no local de trabalho (BA; ERSUNM; KIVANÇ, 2006).

Conclusão

A UAN escolar apresentou risco sanitário regular e água utilizada no consumo e preparo das refeições encontrava-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente para contagem de coliformes totais e termotolerantes.

As capacitações e discussões realizadas com a equipe da UAN contribuíram para adequações de procedimentos de higiene e manipulação dos alimentos. Sendo assim, considera-se importante a implantação das Boas Práticas, bem como a sensibilização da equipe responsável e comprometimento de todos visando o fortalecimento dos procedimentos necessário para a produção de um alimento seguro sob o ponto de vista higiênico-sanitário.

Referências

ALMEIDA, R.C.C.; KUAYE, A.Y.; SERRANO, A.M.; ALMEIDA, P.F. Avaliação e controle de qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, nº4, p.290-294, Ago. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00349101995000400006&lng=en&nr m=iso>. Acesso em: 16 Dez. 2018.

BA, M.; ERSUNM A.S.; KIVANÇ, G. The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers' in food business in Turkey. **Food Control**, v.17, p.317-22, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2004.11.006> Acesso em: 16 dez 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Políticas de Alimentação Escolar**. 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/12_pol_aliment_escol.pdf. Acesso em 12 de novembro de 2018.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, 2004.

OLIVEIRA, A.B.A.; CAPALONGA, R.; SILVEIRA, J.T.; TONDO, E.C.; CARDOSO, M.R.I. Avaliação da presença de microrganismos indicadores higiênico-sanitários em alimentos servidos em escolas públicas de Porto Alegre, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, V. 18, nº 4, p.955-962, abr. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232013000400007> Acesso em: 16 dez 2018.

CARDOSO, R.C.V.; GÓES, J.A.W.; ALMEIDA, R.C.C.; GUIMARÃES, A.G.; BARRETO, D.L.; SILVA, S.A. *et al.* Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)? **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, nº5, p.801-11, set./out. 2010.

LEITE, C.L.; CARDOSO, R.C.V.; GÓES, J.A.W.; FIGUEIREDO, K.V.N.A.; SILVA, E.O.; BEZERRIL, M.M. *et al.* Formação para merendeiras: uma proposta metodológica aplicada em escolas estaduais atendidas pelo programa nacional de alimentação escolar, em Salvador, Bahia. **Revista de Nutrição**, Campinas. v. 24, nº 2, p.275-85, Abr. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732011000200008>. Acesso em: 16 dez 2018.

LOPES, A. C. C.; PINTO, H. R. F.; COSTA, D, C, I, O.; MASCARENHAS, R. J.; AQUINO, J. S. Avaliação das Boas Práticas em unidades de alimentação e nutrição de escolas públicas do município de Bayeux, PB, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 2267-2275, Jul. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v20n7/1413-8123-csc-20-07-2267.pdf> Acesso em: 16 dez 2018.

OLIVEIRA, M.N.; BRASIL, A.L.D.; TADDEI, J.A.A.C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, V. 13, nº 3, p. 1051-60, Jun. 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232008000300028> Acesso em: 16 dez 2018.

STEDDEFELDT, E. *et al.* Instrumento de avaliação das Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição Escolar: da concepção à validação. **Ciência & saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 947-953, Abr. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232013000400006> Acesso em: 16 Dez. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão. Docente da faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas. Endereço: Av. Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, Universidade Federal de Alagoas, Tabuleiro dos Martins, CEP 57072-900, Maceió, AL. email: thaysabcb@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS CADEIAS QUENTE E FRIA DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA ARMAZENAR PREPARAÇÕES DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO NA CIDADE DE SALVADOR - BA.

EVALUATION OF THE HOT AND COLD CHAINS EQUIPMENT USED TO STORE PREPARATIONS OF A UNIVERSITY RESTAURANT IN THE CITY OF SALVADOR - BA.

Cintia dos Santos Oliveira^{1*}, Sulamita Oliveira Gonzaga¹, Tiago Santos Moraes¹, Viviane Simões de Oliveira Jesus¹, Maria da Conceição Pereira da Fonseca².

¹Discentes da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110 – 090; *e-mail: cintia.oliveira.2709@gmail.com; ²Docente do Departamento de Ciência dos Alimentos da Escola de Nutrição da UFBA.

Resumo

Este estudo avaliou as adequações das temperaturas das cadeias quentes e frias de equipamentos utilizados para o armazenamento das refeições que são servidas em um Restaurante Universitário. As aferições das temperaturas dos equipamentos ocorreram com termômetro a laser e foram realizadas em maio de 2018, três vezes ao dia, durante 13 dias úteis. Foram realizadas análises de frequência relativa, média e desvio-padrão. Dos 18 equipamentos avaliados, 61% não atendiam aos critérios de temperatura para os alimentos ou preparações. Os equipamentos da cadeia fria não estavam em conformidade com as recomendações, mostrando a necessidade de investimentos na manutenção periódica dos equipamentos para garantir a segurança dos alimentos oferecidos na Unidade.

Palavras-chave: Alimentação Coletiva; Temperatura de equipamentos de armazenamento; Segurança dos alimentos.

Introdução

Com a expansão da alimentação coletiva é necessário a adoção das normas sanitárias para prevenção de agravos à saúde do consumidor. Para isso, procedimentos devem ser adotados durante todos os processos, como principalmente o monitoramento da temperatura dos alimentos e dos equipamentos usados para armazenamento e distribuição de refeições, tendo em vista que a temperatura é um importante elemento do controle de processos produtivos em Unidades de Alimentação e Nutrição - UAN. Nesse contexto, este estudo avaliou as temperaturas das cadeias quentes e frias de equipamentos usados para o armazenamento de refeições servidas em um Restaurante Universitário de uma Instituição de Ensino Superior - IES e comparou com as recomendações do Manual da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas-ABERC (2015).

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido em um Serviço de Alimentação Coletiva do Restaurante Universitário (RU) de uma Universidade pública de Salvador-Bahia. A coleta de dados ocorreu durante o mês de maio de 2018. A unidade estudada é de médio porte, produzindo cerca de 2.200 refeições diariamente distribuídas entre desjejum, almoço e jantar. O cardápio é do tipo padrão médio composto por: entradas, prato principal, opção ovolactovegetariana, guarnição e acompanhamentos (arroz e feijão), sobremesa e bebida. A coleta de dados foi realizada por estudantes integrantes do Grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário (GPERU), previamente treinados para o desenvolvimento das atividades. Foram avaliadas as temperaturas de armazenamento dos equipamentos descritos no Quadro 1. As aferições das temperaturas foram realizadas em 13 dias úteis e em horários específicos: 9:00, 11:00, 13:00 e 17:00 horas, totalizando 33 medições. Nos equipamentos de armazenamento foram observadas e registradas as temperaturas do visor, quando presente, do interior do equipamento e dos alimentos/preparações armazenados nos respectivos equipamentos.

Trabalhos Apresentados

Foi utilizado a técnica recomendada pelo Manual da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas-ABERC (2015), por meio do termômetro a laser da marca *Fluke 62 Mini-IR* com alcance de -30°C à 500°C, e anotadas em formulários específicos. Foram realizadas análises descritivas de dados, como: frequência relativa, média e desvio padrão das temperaturas e comparadas às recomendações da ABERC para temperaturas de equipamentos e utensílios (ABERC, 2015) que estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Temperaturas apresentadas pelos equipamentos com seus respectivos pontos de cortes utilizados para analisar as adequações das temperaturas, Salvador-BA, Maio/2018.

Equipamento cadeia fria:	Quantidade	Ponto de corte adotado
Balcões de distribuição 1 e 2 (nomeados balcão frio 1 e 2)	2	≤ 10°C
Câmara de refrigeração usada para hortifrutigranjeiros	1	≤10°C
Câmara de refrigeração usada para armazenamento de queijos e outros	1	≤ 4°C
Câmara de congelamento	1	≤ -5°C
<i>Pass-throughs</i> frios	2	≤ 10°C*
Refrigeradores (Das salas de preparo de salada e opção ovolactovegetariana)	2	≤ 10°C
Temperatura ambiente de sala de pré-preparo (saladas, opção ovolactovegetariana e açougue) e do esto que seco	4	≤ 18°C**
Equipamento cadeia quente	Quantidade	Ponto de corte adotado
Balcão de distribuição 1 e 2 (nomeados balcão quente 1 e 2)	2	≥ 80°C
<i>Pass-throughs</i> quentes	3	≥ 65°C
Total	18	-
*Não foi encontrado uma referência que indicasse uma temperatura para ponto de corte. Foi usado a mesma orientação para o balcão de distribuição cadeia fria;		
** Não existe uma referência específica para a temperatura das áreas avaliadas, somente para o açougue existe recomendação que fique entre 12 a 18°C e estoque seco de até 26 °C (ABERC, 2015).		

Resultados e Discussões

De acordo com a frequência das temperaturas analisadas na Tabela 1 observa-se que os dois balcões de distribuição apresentaram 100% de inadequações, ou seja, inferiores a 80°C e as médias de temperaturas destes equipamentos estavam acima de 60°C.

Percebe-se que os dados de temperatura coletados nos três *pass-throughs* da cadeia quente, os equipamentos 1 e 3 apresentavam 60,9% e 54,2%, de conformidade, respectivamente, estavam igual o maior que 65°C. Por sua vez o *pass-through* 2 estava com maiores percentuais de inconformidade, com 79,2% inferiores a 65°C. Ao analisar os alimentos armazenados neste *pass-through* foi possível observar que apesar de os *pass-throughs* 1 e 3 terem maiores percentuais de conformidade na temperatura do equipamento, mais de 50% os alimentos armazenados neles, estavam em temperaturas inferiores a 60°C e por outro lado o *pass-through* 2 que apresentou maior frequência de inconformidade na temperatura do equipamento, tinha maior percentual (52,4%) de alimentos armazenados com temperaturas superiores a 60°C. A média de temperatura dos alimentos armazenados nos equipamentos que foram avaliados neste estudo mostram que nos três *pass-throughs* foi alcançado a temperatura de 60°C (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Frequência simples observada das temperaturas dos equipamentos, alimentos armazenados nos equipamentos e do visor dos equipamentos da cadeia quente de Restaurante Universitário de uma Universidade pública, Salvador-BA, Maio de 2018.

RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	Equipamentos				Alimentos				Visor			
	< 80°C (%)	≥ 80°C (%)	μ	DV	< 80°C (%)	≥ 80°C (%)	μ	DV	< 80°C (%)	≥ 80°C (%)	μ	DV
Balcão Quente 1	100,0	0,0	61,6	9,3	na	na	na	na	na	na	na	na
Balcão Quente 2	100,0	0,0	63,6	7,4	na	na	na	na	na	na	na	na
RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	< 65°C (%)	≥ 65°C (%)	μ	DV	< 60°C (%)	≥ 60°C (%)	μ	DV	< 65°C (%)	≥ 65°C (%)	μ	DV
<i>Pass-through</i> 1	39,1	60,9	66,6	9,9	66,7	33,3	57,9	10,9	0,0	100,0	80,0	5,0
<i>Pass-through</i> 2	79,2	20,8	60,7	7,8	47,6	52,4	59,7	9,7	4,2	95,8	84,1	8,4
<i>Pass-through</i> 3	45,8	54,2	65,3	7,5	50,0	50,0	61,6	9,9	na	na	na	na

Legenda: na = não aferido a temperatura dos alimentos.
Fonte: trabalho de campo.

Ressalta-se que a Resolução – RDC nº 216/2004 regulamenta que as preparações prontas para consumo devem estar em temperatura mínima de 60°C até 6 horas. Vale mencionar que a maioria das preparações da cadeia quente da UAN em estudo ficam prontas para consumo no limite das 6 horas, podendo deste modo em alguns dias ultrapassar as 6 horas recomendada, quando em temperatura dentro da conformidade. Os dados encontrados neste estudo divergem dos observados por Correa *et al.*, (2017) que identificaram adequação de temperatura dos alimentos pós-cocção em 66,6% das amostras.

Identificou-se que as temperaturas apresentadas nos visores dos *pass-throughs* da cadeia quente eram discrepantes, comparando com as temperaturas aferidas através dos termômetros para esses e para os alimentos, inferindo-se que os sensores estavam danificados, indicando a necessidade de manutenção preventiva dos equipamentos (Tabela 1).

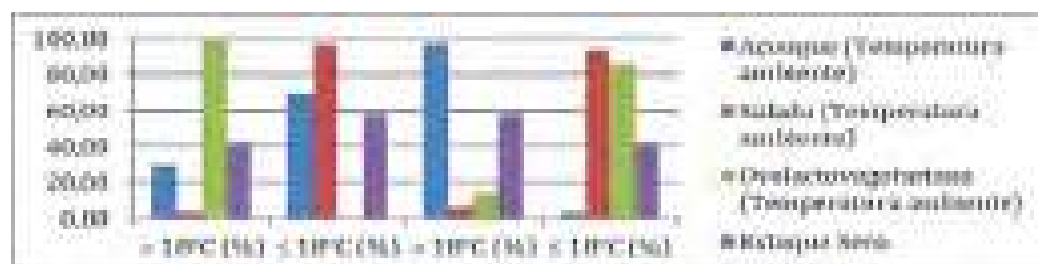
No estudo realizado por Dal Ri *et al.* (2011), analisaram as temperaturas de dois *pass-throughs* quentes, um apresentou 83,3% de conformidade, e o *pass-through* quente dois, obteve 75%, levando em conta que a temperatura mais baixa verificada foi de 52,5°C.

No geral não existe legislações ou uma recomendação específica para a temperatura ambiental de áreas de produção de refeições; porém recomenda-se que não sejam manipulados na faixa de zona de perigo (10°C a 60°C), por longos tempos, pois contribuirão para a proliferação microbiana (JAY, 1994; EVANGELISTA, 1998). A ABERC (2015) recomenda que na área destinada ao açougue, a temperatura fique entre 12°C a 18°C e o do estoque seco não seja superior a 26°C e que este tenha umidade relativa do ar em torno de 50 a 60%. Por outro lado, entre os equipamentos de refrigeração ambiental disponíveis no mercado brasileiro a temperatura mais baixa que se consegue alcançar é de 16°C, sendo que a maioria dos disponíveis alcançam 18°C, portanto, este valor foi adotado como referência para este estudo.

Deste modo, observa-se que na cadeia fria, na área do açougue e da salada as temperaturas encontravam-se 70,3% e 96% ≤18°C, respectivamente. A sala de preparo da opção ovolactovegetariana estava com 100% das temperaturas acima deste valor, e o estoque seco, encontrava-se com um pouco mais de 50% das aferições abaixo ou igual a 18°C (Gráfico 1).

Trabalhos Apresentados

Gráfico 1 – Frequência simples das temperaturas dos ambientes de pré-preparo e armazenamento de alimentos e preparações, em um Restaurante Universitário de uma Universidade pública, Salvador-BA, Maio de 2018.



A Tabela 2 apresenta os resultados da temperatura dos equipamentos da cadeia fria. Observa-se que o refrigerador do ambiente da área de preparo da opção ovolactovegetariana e a da câmara de hortifrutigranjeiros são os únicos equipamentos, que estão com a maioria de suas temperaturas em conformidade com as recomendações da ABERC (2015) e da RDC 216 (BRASIL, 2004). Os demais equipamentos e os alimentos neles armazenados, com exceção, da câmara congelados estão com uma frequência elevada de temperaturas acima de 10°C.

Tabela 2 – Avaliação das temperaturas dos equipamentos utilizados para armazenamento de alimentos/preparações na cadeia fria, quanto à frequência, média e desvio padrão, em um Restaurante Universitário de uma Universidade pública, Salvador-BA, maio de 2018.

RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	EQUIPAMENTO				ALIMENTO			
	> 10°C (%)	≤ 10°C (%)	μ	DV	> 10°C (%)	≤ 10°C (%)	μ	DV
Balcão frio 1	100,0	0,0	15,6	2,9	na	na	na	na
Balcão frio 2	90,3	9,7	15,3	3,8	na	na	na	na
Refrigerador do setor da opção ovolactovegetariana	26,5	73,5	8,8	3,6	39,4	60,6	8,9	3,6
Refrigerador do setor de salada	90,3	9,7	9,4	3,7	75,7	24,3	12,3	3,7
Pass-trough 1 (duplo fora)	100,0	0,0	21,6	2,5	100,0	0,0	22,3	2,6
Pass-trough 2 (duplo cozinha)	100,0	0,0	21,8	2,9	100,0	0,0	22,3	2,5
Câmara hortifrutigranjeiros	8,3	91,7	5,3	4,2	16,7	83,3	4,6	4,2
RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	> 4°C (%)	≤ 4°C (%)	μ	DV	> 4°C (%)	≤ 4°C (%)	μ	DV
Câmara refrigerados	52,17	47,83	3,32	2,71	56,52	43,48	4,11	4,02
RELAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	> -5°C (%)	≤ -5°C (%)	μ	DV	> -5°C (%)	≤ -5°C (%)	μ	DV
Câmara congelados	50,00	50,00	-4,98	4,14	59,09	40,91	-6,51	5,03

Legenda: na = não aferido a temperatura dos alimentos

Fonte: trabalho de campo

A câmara de congelados mostrou que 50% das aferições realizadas no período encontravam-se em conformidade, ou seja, com temperaturas iguais ou inferiores a -5°C recomendadas pelo ABERC (2015). Contudo os alimentos neles armazenados, cerca de 60% estavam com temperaturas inferiores igual ou inferiores a -5°C (Tabela 2). No estudo de Santos e Bassi (2015) também observaram que as câmaras de congelamento apresentaram temperaturas adequadas à legislação vigente.

De acordo com a portaria CVS 5/2013 é sugerido que as preparações frias expostas para distribuição fiquem por no máximo a 10°C durante 4h, ou entre 10°C e 21°C durante 1h (SÃO PAULO, 2013). Vale mencionar que no serviço em estudo a rotatividade da distribuição das saladas é alta, ficando muito pouco tempo no balcão de distribuição; contudo a sua preparação é finalizada por volta das 10 horas e a distribuição no serviço era de 11 as 14hs, excedendo, portanto, a recomendação das 4 horas.

As intensas inconformidades observadas na cadeia fria de equipamentos da UAN em estudo são preocupantes, sabendo-se que podem contribuir para a multiplicação e a presença de

Trabalhos Apresentados

quantidades expressivas de *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, entre outras bactérias, sendo assim de suma importância a garantia de equipamentos em condições de armazenar alimentos de tal forma que possa impedir a multiplicação bacteriana (SOUZA; PONTES; NASCIMENTO, 2017).

Conclusão

Considerando o objetivo deste estudo, verificou-se que dos dezoito equipamentos avaliados no estudo, onze, ou seja, 61% deles não conseguiram armazenar com segurança os alimentos ou preparações da UAN em estudo. Foram avaliadas as cadeias fria e quente de equipamentos e a temperatura ambiente mantida por ar condicionados, sendo que a cadeia fria foi a que teve maiores inadequações da temperatura de armazenamento de alimentos e preparações. Diversos fatores podem estar contribuindo para a magnitude das inconformidades encontradas, entre eles a precária manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos usados na UAN do Restaurante Universitário da IFES, com isso recomenda-se a adoção de tais medidas pela UAN.

Referências Bibliográficas

ABERC. Associação Brasileira das empresas de Refeições Coletivas. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para a coletividade**. São Paulo, 11ª edição, 2015, 256p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, 15 set. 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**. 16 set. 2004.

CORREA, V.G.; QUEIROZ, F.; BONIN, E.; FATEL, E.C.S.; GUEDES, G.B. Monitoramento do binômio tempo e temperatura nos processos de produção de alimentos em um restaurante universitário. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v.8, n.2, p. 46-56, abr./jun, 2017.

EVANGELISTA, J. (1998). **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu. 1998.

JAY, J. M. (1994). **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Acribia. 1994.

DAL RI, Daniela et al. Temperatura dos equipamentos e dos alimentos durante a distribuição em um restaurante de Santa Maria. **Disciplinarum Scientia| Saúde**, v. 12, n. 1, p. 139-145, 2016.

SANTOS, Valdirene Neves; BASSI, Sabrina Moraes. Avaliação da temperatura dos equipamentos e alimentos servidos em unidades de alimentação e nutrição na cidade de São Paulo. **Revista Científica Linkania Master**, v. 5, n. 1, 2015.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS 5 de 09 de abr. de 2013. Regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação. São Paulo: **Diário Oficial de São Paulo**. 09 de abr. 2013.

SOUZA, F.S.; PONTES, C.R.; NASCIMENTO, L.A. Temperatura de saladas transportadas servidas em um restaurante universitário. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v.4, n.1, p.13-20, março-junho, 2017.

Agradecimentos: ao Grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário -GPERU, ao Núcleo de Segurança Alimentar (NuSA), a Pró-Reitoria de Ações afirmativas e Assistência Estudantil (PROAE) da Universidade Federal da Bahia.

Autora a ser contatada: Cintia dos Santos Oliveira, discente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110 – 090; e-mail*: cintia.oliveira.2709@gmail.com

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO COMERCIAL, COM APLICAÇÃO DO ROTEIRO DE INSPEÇÃO DA PORTARIA CVS-5/2013, DO ESTADO DE SÃO PAULO

EVALUATION ON SANITARY CONDITIONS IN COMMERCIAL FEEDING SERVICE APPLYING THE INSPECTION CHECK- LIST ACCORDING TO THE LAW CVS-5/2013 FROM THE STATE OF SÃO PAULO

Rosângela Bampa Schattan¹, Nicole Lui Cardoso²

¹Docente dos cursos de Nutrição e Gastronomia da Universidade Católica de Santos.

² Discente do curso de Nutrição da Universidade Católica de Santos

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar as condições higiênico sanitárias de serviços de alimentação do tipo *self-service* por quilo. Para a avaliação das condições higiênico sanitárias, foi utilizado o roteiro de inspeção para Estabelecimento Comercial de Alimentos e Serviços de Alimentação, Portaria CVS nº 5/2013 do Estado de São Paulo. Também foram monitoradas a dosagem de cloro durante a lavagem de hortaliças e frutas e a qualidade do óleo de fritura. Os resultados mostraram que a porcentagem de conformidade geral da unidade A foi de 78% e da unidade B, de 62%. Houve ausência de itens imprescindíveis, como o manual de boas práticas de manipulação, o controle de qualidade do óleo e o controle de higienização de hortaliças e frutas. Tendo por base a Portaria utilizada, os estabelecimentos inspecionados foram classificados como insatisfatórios.

Palavras-chaves: serviço de alimentação; boas práticas de manipulação de alimentos; higiene.

Introdução

Os serviços de alimentação (restaurantes, bares e similares), são estabelecimentos onde o alimento é manipulado, preparado, armazenado e ou exposto à venda, podendo ou não ser consumido no local (BRASIL, 2004; SÃO PAULO, 2013).

Para manter o controle higiênico sanitário nos serviços de alimentação é necessário seguir as normas e leis estabelecidas pela Vigilância Sanitária. O cumprimento das normas de boas práticas de manipulação de alimentos é fundamental para evitar a contaminação por microrganismos patogênicos e prevenir surtos de doenças transmitidas por alimentos. Dessa forma, as resoluções das vigilâncias sanitárias nos âmbitos nacionais, estaduais e municipais estabelecem os procedimentos e práticas seguras de alimentos, por meio das normas de boas práticas, que devem ser respeitadas pelos estabelecimentos que produzem e comercializam alimentos (SOUZA *et.al.*,2009; SILVA, JR, 2016).

No âmbito do Estado de São Paulo, a Portaria CVS-5 de 9 de abril de 2013, tem como objetivo determinar os requisitos essenciais de Boas Práticas e de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) para os estabelecimentos comerciais de alimentos e para os serviços de alimentação, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias (SÃO PAULO, 2013). O Manual de Boas Práticas de Fabricação é documento obrigatório para serviços de alimentação e deve descrever as operações realizadas pelo estabelecimento, incluindo, no mínimo, os requisitos sanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, controle da higiene e saúde dos manipuladores e o controle e garantia de qualidade do produto final (BRASIL, 2004; SÃO PAULO, 2013). Portanto, os serviços de alimentação devem elaborar e implementar o manual de boas práticas de manipulação alimentos, aplicar ferramentas de controle de qualidade como instrumentos que monitoram e avaliam os processos, bem como para permitir as ações corretivas (MARTINS *et. al.*, 2016; SILVA JR, 2016).

Trabalhos Apresentados

Em decorrência da alta contaminação de hortaliças e frutas, deve-se proceder a desinfecção de hortaliças e frutas utilizando o hipoclorito de sódio ou o cloro orgânico para eliminação de microrganismos (ARRUDA; 2006; SILVA JR, 2016).

No processo de fritura, os óleos sofrem oxidações com degradação dos triglicerídeos, formando peróxidos e compostos polares. A falta de controle desse processo, resulta em acúmulo de produtos tóxicos, que alteram a qualidade do óleo e causam danos à saúde do consumidor (CAMILO *et al.*,2010; JORGE e JANIERI, 2004).

Diante do exposto, o objetivo desta investigação foi avaliar as condições higiênicas sanitárias de serviços de alimentação do tipo *self-service por quilo*.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no primeiro semestre de 2018, em dois serviços de alimentação comercial, sendo um restaurante com venda de refeição *self-service* por quilo, no município de São Vicente (SP) e o outro, uma panificadora que também comercializava refeições a quilo, esta última localizada no município do Guarujá (SP). Para fim de identificação, os serviços de alimentação foram designados para este estudo em unidades A e B, respectivamente.

Para a verificação das condições higiênicas sanitárias, foi utilizado o roteiro de inspeção de boas práticas, estabelecido no Regulamento Técnico sobre Boas Práticas para Estabelecimento Comercial de Alimentos e Serviços de Alimentação, do Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo, Portaria CVS nº 5/2013. O roteiro de inspeção possui 55 itens, divididos em 6 capítulos (Higiene e saúde dos funcionários, responsabilidade técnica e capacitação de pessoal; Qualidade sanitária da produção de alimentos; Higienização das instalações e do ambiente; Suporte operacional; Qualidade sanitária das edificações e das instalações e Documentação e Registro das Informações). Para cada item havia três possibilidades de resposta: “Conforme”, quando o restaurante atendeu ao item observado, “Não Conforme” quando o restaurante apresentou não conformidade para o item observado e “Não Aplicável” quando o item foi considerado não pertinente ao local pesquisado. Apenas 1 das respostas foi assinalada para cada item. Os 2 estabelecimentos foram visitados uma única vez no mês de fevereiro de 2018, sem aviso prévio aos proprietários. Para a estabelecer o nível das condições higiênicas sanitárias dos restaurantes, foi utilizada a classificação de satisfatório ou insatisfatório do próprio instrumento da vigilância sanitária do Estado de São Paulo.

Durante a aplicação do roteiro de inspeção foram monitoradas a dosagem da solução clorada durante a lavagem das hortaliças e frutas e o grau de degradação do óleo de fritura por meio da concentração de ácidos graxos livres. Ambas as medições foram realizadas duas vezes, uma no período matutino e outra no período noturno.

Para medir o grau de degradação do óleo utilizado nas fritadeiras, foi utilizada fita monitora de saturação da gordura, com quatro faixas azuis da 3 M, marca Adecil.

Esse processo foi realizado da seguinte forma, de acordo com o fornecedor:

- ✓ Mergulhar a fita diretamente no óleo quente segurando-o com um pegador até as quatro faixas ficarem submersas, mantendo por 5 segundos.
- ✓ Deixar escorrer o excesso de óleo.
- ✓ Após 30 segundos contou-se o número de faixas que mudaram da cor azul para amarela, com isso foi possível determinar se o óleo estava adequado para uso ou não.

A leitura da fita foi realizada da seguinte forma:

- ✓ A mudança de cor indicava o grau de quebra da gordura.
- ✓ Leitura dos resultados da tira de prova, fazendo a contagem do número de faixas sem nenhuma coloração azul, indicava:
 - 1 faixa amarela (2,0%)- indica que a gordura começou a degradar.
 - 2 faixas amarelas (3,5%)- descarta-se a gordura se a qualidade (cor/sabor/textura) dos alimentos fritos não for aceitável.

Trabalhos Apresentados

3 faixas amarelas (5,5%)- descarta-se a gordura se a qualidade dos alimentos empanados não for aceitável.

4 faixas amarelas (7,0%)- recomenda-se o descarte da gordura de todos os produtos alimentícios.

Para verificar a concentração da solução clorada foi utilizada fita dosadora de concentração de cloro, marca Ecolab. De acordo com o fornecedor a solução deve ficar com um teor de cloro livre em torno de 200 ppm. A fita foi utilizada da seguinte forma:

- ✓ Mergulhar a fita na água com a solução clorada.
- ✓ Deixar por 5 segundos e retirar.
- ✓ Observar a cor presente na fita e definir se a diluição está correta.

Este estudo foi desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado ao curso de Nutrição da Universidade Católica de Santos.

O pesquisador procurou os responsáveis pelas Instituições, apresentou a proposta da pesquisa, explicou a metodologia e apresentou o termo de anuência para autorização da pesquisa. Neste momento, foram apresentadas as vantagens do estudo para instituição, de forma a auxiliar na melhoria das condições de trabalho e dos processos operacionais dos estabelecimentos.

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que a porcentagem de conformidade geral da unidade A foi maior (78%), quando comparada com a unidade B (62%).

Ambos os serviços de alimentação apresentaram ausência de itens obrigatórios no controle higiênico sanitário, porém, a unidade B, apresentou percentual de inadequação ainda pior (44,0%). A unidade B era responsável pelo preparo de pães e doces, além do preparo de lanches e refeições vendidas pelo sistema *self-service* por quilo. Talvez este alto percentual de inadequação encontrado na unidade B, seja explicada pela diversidade e complexidade de processos produtivos, já que o estabelecimento funciona como padaria e restaurante.

A porcentagem de conformidade por capítulo e a relação dos itens não conformes, estão descritas abaixo.

Na verificação do capítulo **Higiene e Saúde dos Funcionários, Responsabilidade Técnica e Capacitação de Pessoal**, a unidade A, apresentou o dobro da porcentagem de conformidade (50,0%), quando comparada a unidade B (25,0%). A unidade A não possuía comprovação de exames de saúde, conforme recomenda as legislações sanitárias vigentes. Ambos os serviços, apresentaram inconformidade quanto ao uso de adornos pelos manipuladores e por não portarem equipamentos de proteção individual.

No presente estudo a unidade A apresentou manipuladores de alimentos e proprietários capacitados em cursos de boas práticas de produção, mas a unidade B não comprovou este item.

Na verificação do capítulo **Qualidade Sanitária das Edificações e Instalações**, a unidade A teve 100% de conformidade, e a B 93,7%. Esta última, apresentou apenas uma não conformidade, pois não havia cartazes educativos sobre higienização das mãos. Segundo a Portaria CVS-5 de 2013, os serviços de alimentação devem possuir lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação, com cartazes educativos, em posições estratégicas em relação ao fluxo dos alimentos e em número suficiente de modo a atender toda a área de preparação (SÃO PAULO, 2013).

Na avaliação do capítulo **Higienização e Instalações do Ambiente**, a unidade A apresentou 100% de adequação, enquanto que na unidade B, a adequação foi de 66,7%. A não conformidade nesse caso, foi a ausência de capacitação dos funcionários para a realização das operações de higienização.

Trabalhos Apresentados

No que se refere a avaliação do capítulo **Suporte Operacional**, os dois serviços de alimentação apresentaram 100% de conformidade à legislação.

Em relação ao capítulo **Qualidade Sanitária da Produção de Alimentos**, a porcentagem de conformidade da unidade A foi mais elevada (53,0%), do que a unidade B (35,7%). As irregularidades encontradas em ambas as unidades, foram a não realização de medição de temperatura, tanto no período de distribuição, quanto no recebimento dos alimentos. Há evidências sobre a necessidade de aferir a temperatura dos alimentos, pois quando mantidos fora da temperatura ideal, haverá aumento da proliferação de microrganismos (SILVA JR, 2016). Outra situação irregular foi a ausência de instruções sobre higienização de hortifrutigranjeiros no local da operação.

O capítulo **Documentação e Registro das Informações** apresentou 100% de não conformidade, já que as unidades não possuíam Manual de Boas Práticas e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs).

No que se refere ao controle da solução clorada, a unidade A apresentou a dosagem de cloro livre em torno de 100 ppm (partes por milhão), na medição matutina, indicando que a diluição da solução estava incorreta. Já na segunda medição, o resultado mostrou que a solução estava com 200 ppm, indicando que a solução estava dentro do parâmetro estabelecido pela instrução do fabricante. A unidade B apresentou a dosagem da solução de 100 ppm em ambas as medições, indicando que a solução estava fora do padrão exigido. Uma pesquisa realizada em Santa Catarina, por Soares e Cantos (2005), colheu e analisou cerca de 750 amostras de alface, rúcula e agrião de mercados e feiras livres. As hortaliças coletadas apresentaram alto percentual de enteroparasitas, em torno de 40% a 73,3%. Estes resultados mostram a necessidade de haver maior controle da higienização das hortaliças e frutas, bem como um programa de capacitação para os manipuladores.

Nos resultados do monitoramento da qualidade do óleo de fritura, a fita monitora apresentou 4 faixas amarelas (7%), em ambos os serviços, caracterizando uma situação de degradação e, nesse caso, o óleo deveria ser descartado. Portanto, as unidades A e B apresentaram grau elevado de degradação do óleo. Como medidas de correção, deveria haver a troca imediata dos óleos das fritadeiras, impedindo a sua utilização. De acordo com a Portaria CVS-5/2013, os óleos e gorduras utilizados nas frituras não devem ser aquecidos a mais de 180° C. A reutilização do óleo só pode ser realizada quando este não apresentar quaisquer alterações das características sensoriais como cor, sabor e odor, ou não apresentar formação de espuma e fumaça. Se isso ocorrer, deverá ser desprezado.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir o que se segue.

- As condições sanitárias dos restaurantes inspecionados foram consideradas insatisfatórias, devido à ausência de itens imprescindíveis, tais como o manual de boas práticas, o controle da temperatura dos alimentos, o controle de qualidade do óleo e o controle de higienização das hortaliças e frutas.
- Sugere-se a implementação do manual de boas práticas de produção para adequação dos estabelecimentos à legislação sanitária vigente.
- A unidade B obteve o menor nível de adequação à legislação sanitária, quando comparada a unidade A.
- Para a implementação do uso adequado da solução clorada para lavagem de hortaliças e frutas propõe-se a padronização dos utensílios de higienização, dotados de marcadores de limite de água e de dosagem do produto.
- Sugere-se a colocação dos fluxogramas de lavagem de hortaliças e frutas nas áreas de manipulação, tanto para adequar os estabelecimentos à legislação, como para evitar diluições incorretas que poderão oferecer riscos à saúde do consumidor,

Trabalhos Apresentados

- Para oferecer um óleo de qualidade ao consumidor, sugere-se que a temperatura do óleo de fritura seja monitorada com a frequência estabelecida no manual de boas práticas. Para tanto, propõe-se a compra de termômetros do tipo espeto, bem como a descrição do procedimento padrão para controle de temperatura do óleo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Resolução RDC 216 de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RESOLUCAO-RDC-216-DE-15-DE-SETEMBRODE-2004.pdf>>. Acesso em: outubro de 2017.

CAMILO V., ALMEIDA D., ARAÚJO M., CARDOSO L., ANDRADE J., BONELLI M. Avaliação da qualidade de óleos e gorduras de fritura em bares, restaurantes e lanchonetes. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010; 69(1):91-98. Disponível em: <<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v69n1/v69n1a13.pdf>>. Acesso em: abril de 2018.

JORGE, N.; JANIERI, C. Avaliação do óleo de soja utilizado no restaurante universitário do IBILCE/UNESP. **Alim. Nutr.** Araraquara, v.15, n.1, p.11-16, 2004. Disponível em: <<http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/49/66>> Acesso em: fevereiro de 2018.

MARTINS, B; BASÍLIO, M; SILVA, M. **Nutrição Aplicada e Alimentação Saudável**. 2ªed., São Paulo: SENAC, 2016.

SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária. **Portaria CVS 5 de 9 de abril de 2013**. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre parâmetros e critérios, para o controle higiênico sanitário em estabelecimentos de alimentos. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA-5.pdf>>. Acesso em: outubro de 2017.

SILVA JR., ENEO. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Serviços de Alimentação**. 7ª ed. São Paulo: Varela, 2016.

Autor a ser contatado: Rosângela Bampa Schattan

Docente dos Cursos de Nutrição e de Gastronomia da Universidade Católica de Santos.

Rua Oswaldo Cochrane, 206, apto 63, Santos/SP E-mail: schattan@unisantos.br

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL EM MACEIÓ, ALAGOAS

EVALUATION OF THE HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF FOOD AND NUTRITION UNITS OF THE MUNICIPAL CENTERS OF EARLY CHILDHOOD EDUCATION IN MACEIÓ, ALAGOAS.

Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão*; Camila Amancio dos Santos¹; Julliany Regina da Silva Araújo¹; Katiane Monique da Silva França¹; Maria Divanice de Melo Souza¹.

*Docente da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas (FANUT/UFAL);
¹Discentes da FANUT/UFAL;

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) de Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI) em Maceió, Alagoas. Trata-se de estudo transversal realizado em seis CMEI. Como instrumento avaliativo foi utilizado a “Lista de Verificação para boas práticas na alimentação escolar”. Os resultados apontam que todas as UAN investigadas foram classificadas em Risco Sanitário Regular, com percentuais de conformidade variando entre 53% a 65,93%. Os blocos Processos e Produções e áreas de armazenamento em temperatura controlada foram os que apresentaram os menores percentuais de conformidade com médias 50,04% e 46,24%, respectivamente. Portanto, se faz necessário a implantação das Boas Práticas na manipulação dos alimentos a fim de prevenir agravos transmitidos por alimentos.

Palavras-chave: Alimentação escolar; Higiene; Boas Práticas.

Introdução

A alimentação escolar foi inserida como um direito constitucional devendo ser garantida pelas escolas brasileiras na educação básica (BRASIL, 2010). A lei 11.947/2009 define alimentação escolar como “todo alimento oferecido no ambiente escolar, independentemente de sua origem, durante o período letivo”. Assim, o Programa Nacional de Alimentação do Escolar (PNAE), visa garantir a alimentação escolar dos alunos de toda a educação básica matriculados em escolas públicas e filantrópicas, suprimindo parte das necessidades nutricionais durante a permanência na escola (BRASIL, 2009).

As escolas públicas atendem uma população vulnerável quanto aos aspectos nutricional e socioeconômico, e devido ao fato de grande parte das crianças realizarem pelo menos uma refeição na escola, a produção de alimentos seguros nesse ambiente é uma prática necessária. Desta forma, um alimento seguro deve ser isento de perigos, sejam químicos, físicos ou biológicos os quais podem ser causadores de doenças.

A maioria dos surtos tem sido relacionada à ingestão de alimentos como, pizzas, risotos, carnes ao molho, e alimentos ou produtos a base de ovos. No Brasil, os três agentes etiológicos mais recorrentes em surtos de DTA no ano 2000 a 2017 foram *Salmonella* (35%), *Escherichia Coli* (28,2%), *Staphylococcus Aureus* (18,2%), que acarretam em sintomas como náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia, falta de apetite e febre (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Neste sentido, a resolução RDC 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece as boas práticas de manipulação para serviços de alimentação e tem como objetivo evitar a ocorrência de doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados (BRASIL, 2004).

Além disso, a alimentação durante a infância é determinante para a formação dos padrões alimentares adotados pelos indivíduos, sendo o ambiente escolar um importante local para possibilitar ações que almejam a promoção de hábitos alimentares saudáveis

Trabalhos Apresentados

(ISSA et al. 2014). O objetivo desta pesquisa foi avaliar as condições higiênico-sanitárias das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) de Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI) em Maceió, Alagoas, com intuito de subsidiar o planejamento de ações para adequações necessárias para a produção de uma alimentação segura.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal desenvolvido em Unidades de Alimentação e Nutrição de Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI) vinculados a Secretaria Municipal de Educação do Município de Maceió (SEMED). Conforme dados do Censo escolar de 2017, existem 40 CMEI distribuídas em 08 regiões administrativas, totalizando cerca de 4800 crianças matriculadas com faixa etária entre 0 a 5 anos. A amostragem desta pesquisa foi não-probabilística por conveniência, sendo selecionadas 6 UAN escolares. Como instrumento para avaliação foram utilizadas as “Lista de Verificação para boas práticas na alimentação escolar” elaborada pelo Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição Escolar (CECANE/UFRGS/UNIFESP) e validada por Stedefeldt et al. (2013). Esse instrumento permite avaliação detalhada de todos os aspectos com base nas legislações vigentes e classifica o risco sanitário conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1. Classificação de risco sanitário adaptada e atribuída às Unidades de Alimentação e Nutrição Escolares após pontuação obtida por meio da “Lista de Verificação para boas práticas na alimentação escolar”.

Classificação	Pontuação %
Situação de risco sanitário muito alto	0 a 25
Situação de risco sanitário alto	26 a 50
Situação de risco sanitário regular	51 a 75
Situação de risco sanitário baixo	76 a 90
Situação de risco sanitário muito baixo	90 a 100

Fonte: Stedefeldt et al. (2013)

Esse Instrumento é composto por 06 blocos: Edifícios e Instalações da área de preparo; Áreas de Armazenamento em Temperatura Controlada; Manipuladores; Recebimento; Processo e Produções; e Higienização Ambiental. Partindo da avaliação desses aspectos, foi elaborado um diagnóstico das condições higiênico-sanitárias e um plano de ação corretiva para cada CMEI. Posteriormente foi realizada uma sensibilização que ocorreu na SEMED, com intuito de alertar sobre a importância da adoção de Boas Práticas na manipulação de alimentos, com diretores, manipuladores de alimentos e nutricionistas dos CMEI inseridas na pesquisa. Nesta sensibilização foram entregues e discutidos o diagnóstico e plano de ação corretiva de cada UAN escolar. Por fim, os manipuladores de alimentos participaram de uma capacitação sobre Boas Práticas na manipulação de alimentos, no laboratório de técnica e dietética da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal De Alagoas (FANUT/UFAL). Compreendeu no desenvolvimento de uma oficina com atividades práticas e exposição teórica sobre os procedimentos e as etapas de produção que envolve as Boas Práticas na manipulação de alimentos.

Resultados e Discussão

O gráfico 1, apresenta o percentual de conformidade geral das condições higiênico-sanitárias das Unidades de Alimentação e Nutrição dos CMEI investigados na presente pesquisa. Estes resultados apontam que todas UAN escolares avaliadas, encontram-se classificadas em Risco Sanitário Regular, com a pontuação entre 51 - 75 % de conformidade de acordo com a classificação estabelecida pela lista de verificação do CECANE (tabela 1). O percentual de conformidade variou de 53% (CMEI 4) a 65,95% (CMEI 3). O percentual médio de conformidade das UAN escolares foi de 60,35%, com Desvio padrão de 4,31, ou

Trabalhos Apresentados

seja mostrando que houve pouca variação nos percentuais de conformidade entre as UAN escolares investigadas.

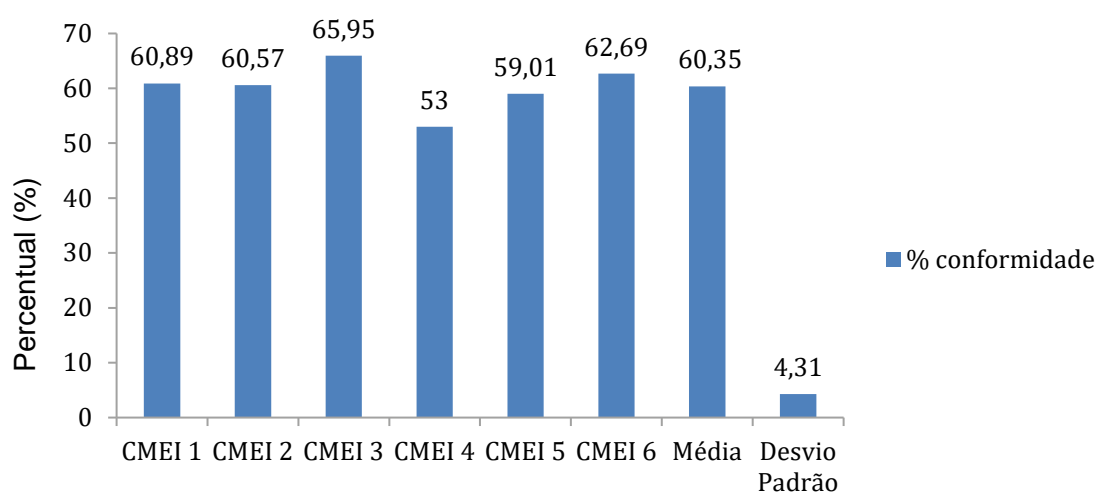


Gráfico 1. Percentual de conformidade das UAN dos Centros Municipais de Educação Infantil do município de Maceió, AL, 2018.

Lopes, et al. (2015), no estudo seccional onde avaliou as Boas Práticas em UAN de escolas públicas, observaram que 48,3% das escolas avaliadas foram classificadas em risco sanitário regular, assemelhando-se aos encontrados no presente estudo.

Amaral, et al. (2012) numa abordagem observacional em cantinas escolares observaram adequação muito abaixo da preconizada pela vigilância sanitária, atendendo menos de 50% dos itens avaliados e os demais blocos situaram-se em uma faixa intermediária atendendo 12 a 42% dos itens.

Tabela 2. Percentual de conformidade detalhado por blocos quanto às Boas Práticas higiênico sanitárias através da lista de verificação do CECANE.

Blocos avaliados	N	CMEI 1 (%)*	CMEI 2 (%)*	CMEI 3 (%)*	CMEI 4 (%)*	CMEI 5 (%)*	CMEI 6 (%)*	Média	DP
Edificações e Instalações	36	63,38	48,14	71,26	70,11	56,96	78,88	64,79	11,04
Áreas de armazenamento em temperatura controlada	10	46,66	61,53	69,23	33,33	20	46,66	46,24	17,99
Manipuladores	8	84,61	46,15	75,00	58,33	46,15	76,92	64,53	16,62
Recebimento	4	90,90	100	100	100	100	100	98,48	3,72
Processos e Produções	35	31,78	57,57	48,55	44,17	77,66	40,49	50,04	16,01
Higienização Ambiental	20	77,77	64,28	51,22	31,57	64,76	64,28	58,98	15,84
Pontuação Geral	113	60,89	60,57	65,95	53,00	59,01	62,69	60,35	4,31

DP – Desvio-padrão; CMEI – Centro Municipal de Educação Infantil; N – Número total de itens avaliados em cada bloco. *percentual considerando apenas os itens aplicáveis.

Fonte: dados da pesquisa

Trabalhos Apresentados

A tabela 2 apresenta os resultados por blocos, da avaliação das condições higiênico-sanitárias realizadas nas UAN dos CMEI investigados. Os resultados apontam que o bloco Processos e Produções foi o que apresentou o menor percentual de conformidade na maioria das creches onde a CMEI 1 obteve o menor percentual (31,78%) e a CMEI 5 o maior (77,66%), média da conformidade neste bloco foi de 50,04% com desvio padrão de 16,01. Outro bloco que precisa de uma atenção especial é referente a áreas de armazenamento em temperatura controlada, visto que apresentou em alguns CMEI percentuais de conformidade baixos, variando entre 20% (CMEI 5) e 69,23% (CMEI 3), com uma média de 46,24% e desvio padrão 17,99. O bloco de Recebimento foi o que apresentou menor risco sanitário em todos os CMEI, apresentando 100% de conformidade em quase todas, exceto na CMEI (90,9%).

Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Ravagnani e Sturion (2009) que avaliou as UAN de 3 centros educacionais infantis, as quais apresentaram maiores proporções de não conformidade no fluxo de Processos e Produções, o que acontece principalmente, devido a uma precariedade de estrutura física na área de pré-preparo e preparo.

Lopes et al.(2015), observaram que a maior parte dos itens relacionados à higiene e à estrutura do ambiente e área física das UAN analisadas foram classificadas em situação de risco entre alto e muito alto. Estes resultados diferem do encontrado por esta pesquisa, visto que apenas a CMEI 2 e CMEI 4 apresentaram situação de risco sanitário alto, para o bloco de edificações e instalações (48,14%) e bloco de higiene ambiental (31,57%), respectivamente.

A detecção e a rápida correção das falhas na manipulação, como também adoção de medidas preventivas, são as principais estratégias para um controle da qualidade e produção de um alimento seguro.

Conclusão

A partir do diagnóstico realizado conclui-se que as Unidade de Alimentação e Nutrição dos CMEI participantes desta pesquisa foram classificadas com Risco Sanitário Regular. Chama-se a atenção para os aspectos referentes a processos e produções e área de armazenamento sob temperatura controlada, visto que apresentaram em sua maioria com menores percentuais de conformidade.

Portanto, percebe-se a necessidade de adequações das não conformidades encontradas, bem como implantação das Boas Práticas na manipulação dos alimentos a fim de prevenir agravos transmitidos por alimentos e garantir o oferecimento de uma alimentação segura sob o ponto de vista higiênico-sanitário.

Referências Bibliográficas

AMARAL, D. A.; SOUZA, C. F.; BARCELLOS, L. S.; TONINI, P. M.; FERREIRA, M. A.; FERREIRA, C. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cantinas de escolas públicas de um município do interior de São Paulo. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n. 1 e 2, p. 111-117, jan./jun. 2012; Disponível em: <http://ojs2.ufjf.emnuvens.com.br/hurevista/article/view/2017> Acesso: 12 de dezembro 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 16 de set. 2004. Disponível em: <[www.legis.anvisa.gov.br](http://www legis anvisa gov br)>. Acesso em: 20 jun. 2016.

BRASIL. Emenda constitucional nº 64, de 4 de fevereiro de 2010. Altera o art. 6º da Constituição Federal, para introduzir a alimentação como direito social. **Diário Oficial da União**, 05 fev. 2010.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 38. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de jul. 2009.

ISSA R.C, MORAES L.F, FRANCISCO R.R.J, SANTOS L.C, ANJOS A.F.V., PEREIRA S.C.L. Alimentação escolar: planejamento, produção, distribuição e adequação. **Revista Panamericana Salud Publica**. 2014. n.35, v.2, 96–103p.

LOPES, A. C. C.; PINTO, H. R. F.; COSTA, D, C, I, O.; MASCARENHAS, R. J.; AQUINO, J. S. Avaliação das Boas Práticas em unidades de alimentação e nutrição de escolas públicas do município de Bayeux, PB, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, p. 2267-2275, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v20n7/1413-8123-csc-20-07-2267.pdf> Acesso em: 16 dez 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças transmitidas por alimentos: causas, sintomas, tratamento e prevenção**. Brasília: MS, 2018. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos> Acesso em: 21 dez. 2018.

RAVAGNANI, E. M.; STURION, G. L. Avaliação da Viabilidade de Implementação das Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição de Centros de Educação Infantil em Piracicaba, São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 16, n. 2, 2009. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634784/2703> Acesso em: 16 dez 2018.

STEDDEFELDT, E. et al . Instrumento de avaliação das Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição Escolar: da concepção à validação **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro , v. 18, n. 4, p. 947-953, 2013 . Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232013000400006> Acesso em: 16 Dez. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Thaysa Barbosa Cavalcante Brandão. Docente da faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas. Endereço: Av. Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, Universidade Federal de Alagoas, Tabuleiro dos Martins, CEP 57072-900, Maceió, AL. email: thaysabcb@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DA SERRA GAÚCHA **EVALUATION OF HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS IN FOOD AND NUTRITION UNITS OF SERRA GAÚCHA**

Letícia Ruziska, Gabriela Chilanti*

Universidade de Caxias do Sul (UCS), Curso de Nutrição, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

*autor para correspondências: gchilant@ucs.br

Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de nove Unidades de Alimentação e Nutrição Industriais localizadas na Serra Gaúcha. Para avaliação do atendimento as boas práticas foi aplicado o check-list de verificação das Boas Práticas para Serviços de Alimentação e os resultados obtidos foram comparados com o que é estabelecido na legislação. Em relação ao atendimento aos itens propostos verificou-se que as nove unidades avaliadas atenderam de 76 a 100% dos critérios exigidos pela legislação, sendo classificadas no Grupo 1, segundo classificação proposta pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Concluiu-se que as unidades seguem um controle higiênico-sanitário adequado, garantindo a segurança dos alimentos e a saúde do consumidor.

Palavras-chave: boas práticas, legislação de alimentos, unidade de alimentação e nutrição.

Introdução

Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são estruturas pertencentes ao setor de alimentação coletiva que atendem uma clientela definida e tem como objetivo administrar a produção de refeições, mantendo o padrão higiênico-sanitário no armazenamento, produção e distribuição dos alimentos para o consumo. Dessa forma, são espaços contribuintes para manutenção ou recuperação da saúde das coletividades (COLARES; FREITAS, 2007).

Para que a atenção dietética seja completa e de qualidade é necessário que se faça o planejamento e controle adequados de todas as etapas executadas pelo setor, estabelecendo-se assim os meios de padronização e de garantia da qualidade dos processos de produção das refeições (ABERC, 2013).

As Boas Práticas de Fabricação e Manipulação (BPFs) são um conjunto de princípios e normas para o correto manuseio de alimentos, com objetivo de garantir a integridade do alimento. Essas práticas abrangem desde a escolha das matérias-primas até o produto final, visando à qualidade sanitária e a preservação da saúde dos consumidores (MANUAL..., 2001).

A qualidade higiênico-sanitária como fator de segurança alimentar tem sido amplamente estudada e discutida, uma vez que estudos mostraram que a maioria dos surtos tem relação direta com processos inadequados e/ou manipulação incorreta em serviços de alimentação de diferentes tipos e que atendem coletividades variadas (AKUTSU et al. 2005).

Ao efetuar uma busca de estudos que abordam esta temática, notou-se uma carência de estudos sobre o tema e também na região. Com base nestas considerações, o objetivo desse estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de nove Unidades de Alimentação e Nutrição industriais localizadas na Serra Gaúcha, e a partir do resultado determinar quais unidades estavam em conformidade com a legislação.

Material e métodos

Trata-se de um estudo transversal de caráter quantitativo onde foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias de nove Unidades de Alimentação e Nutrição da Serra Gaúcha que serviam no mínimo 100 refeições ao dia. Os responsáveis pelos

Trabalhos Apresentados

estabelecimentos foram contatados e informados a respeito dos objetivos da pesquisa, e posteriormente, foi solicitada a autorização para visita e avaliação. A coleta de dados ocorreu no mês de outubro de 2018.

Para a avaliação foi utilizado o check-list de verificação das Boas Práticas para Serviços de Alimentação proposto pela Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 275/2002, nas determinações da RDC nº 216/2004, e aprovado pela Portaria 78 de 2009. O questionário apresenta doze blocos de perguntas avaliados em cada unidade, totalizando 153 itens.

A classificação de cada UAN seguiu os critérios de pontuação estabelecidos na RDC nº 275/2002: Grupo 1 (76 a 100 % de atendimento dos itens); Grupo 2 (51 a 75 % de atendimento dos itens); e Grupo 3 (0 a 50 % de atendimento dos itens). De acordo com esse critério, foi classificado também cada um dos doze blocos da lista de verificação. As UANs foram denominadas de “Unidade 1” a “Unidade 9”.

Os dados foram dispostos em uma tabela que se constituiu com auxílio do programa Excel 2007 e após foi realizado o percentual das médias de conformidade, não conformidade e não aplicável dos blocos avaliados no check-list.

Resultados e discussão

O setor de alimentação coletiva torna-se cada vez mais um mercado representativo, em decorrência do ritmo de vida moderno que contribui de forma significativa para a conquista deste espaço (LOURENÇO, MENEZES, 2008). Com o aumento de indivíduos realizando refeições fora de casa, resultado da correria dos dias atuais, cresce também as doenças transmitidas por alimentos, que vem cada vez mais aumentando nos últimos anos (LEAL, 2010; MARMENTINI, RONQUI E ALVARENGA, 2010).

Ao iniciar a avaliação das condições higiênico-sanitárias das unidades de alimentação e nutrição, em relação ao atendimento aos itens propostos no check-list e considerando os doze blocos de perguntas, todas as unidades de alimentação e nutrição avaliadas foram classificadas no Grupo 1, apresentando percentual de adequação entre 76 a 100% (Tabela 1). Quando observada a classificação das unidades nos blocos isoladamente, nos itens referentes ao abastecimento de água, as nove unidades se classificaram no Grupo 2. Na avaliação da exposição ao consumo do alimento apenas uma unidade foi classificada no Grupo 3. Em relação ao item armazenamento e transporte do alimento, oito unidades foram classificadas no Grupo 3, enquanto apenas uma unidade se classificou no Grupo 2.

Em relação aos percentuais de conformidade, não conformidade e não aplicável dos doze blocos avaliados. No bloco edificações, móveis e utensílios a média de conformidade das UANs foi de 99,02%. De acordo com a RDC nº 216/2004, as instalações físicas como piso, parede e teto devem possuir revestimento liso, impermeável e lavável; portas e janelas devem ser mantidas ajustadas aos batentes e devem existir lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação, em posições estratégicas (BRASIL, 2004). Um dos itens em não conformidade comum à todas as UANs do presente estudo foi a falta de manutenção preventiva dos equipamentos, sendo realizada apenas a corretiva.

Em relação à higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios, as unidades apresentaram 82,35% de conformidade, e notou-se maior inadequação na higienização de esponjas de limpeza, onde nenhum restaurante realizava desinfecção diariamente, por fervura em água, por no mínimo cinco minutos ou outro método adequado, conforme estabelece a legislação (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Nas nove unidades avaliadas o controle integrado de pragas apontou 100% de conformidade. Todas as unidades demonstraram adotar medidas com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas, corroborando com os estudos de Souza et al. (2009) em uma UAN hoteleira em Timóteo, MG e Mello et al. (2013) em UANs de Porto Alegre, RS.

Tabela 1. Blocos de perguntas avaliados nas Unidades de Alimentação e Nutrição

Trabalhos Apresentados

Grupo de verificação	Percentual de conformidade (%)	Número de UANs ¹ por grupo de verificação segundo classificação da ANVISA ²		
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios (n=34)	99,02%	9	-	-
Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios (n=17)	82,35%	9	-	-
Controle integrado de pragas (n=7)	100%	9	-	-
Abastecimento de água (n=9)	66,67%	-	9	-
Manejo de resíduos (n=3)	100%	9	-	-
Manipuladores (n=15)	93,33%	9	-	-
Matérias-primas, ingredientes e embalagens (n=12)	98,15%	9	-	-
Preparação do alimento (n=26)	94,02%	9	-	-
Armazenamento e transporte do alimento preparado (n=6)	7,41%	-	1	8
Exposição ao consumo do alimento preparado (n=9)	87,65%	8	-	1
Documentação e registro (n=8)	100%	9	-	-
Responsabilidade (n=7)	100%	9	-	-
Total (considerando os 12 blocos)		9	-	-

Legenda: 1: Unidades de Alimentação e Nutrição; 2: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; -: nenhuma UAN classificada neste quesito.

Quanto ao abastecimento de água, as UANs obtiveram 66,67% de conformidade, onde itens como utilização de fonte alternativa de água, gelo e vapor não se aplicaram a nenhuma das unidades. Em relação aos outros critérios exigidos para o abastecimento de água dos estabelecimentos, todas as unidades estavam adequadas à legislação. Segundo a RDC nº 216/2004, somente deve ser utilizada água potável para a manipulação de alimentos e o reservatório de água deve ser higienizado em um intervalo máximo de seis meses, devendo ser mantidos registros dessa operação (BRASIL, 2004). Quando há a falta de higienização periódica dos reservatórios de água pode haver o risco de contaminação de microrganismos na água utilizada na produção dos alimentos, resultando em infecções e toxinfecções alimentares.

Todas as unidades apresentaram conformidade de 100% no manejo de resíduos, contendo coletores de lixo devidamente identificados e dotados de tampas acionadas sem contato manual, sendo esse mecanismo utilizado pelos manipuladores de forma adequada. Um resultado diferente foi observado no estudo de Ferreira et al. (2011), que encontrou 29,6% de adequação sobre o manejo de resíduos, onde foram identificados acúmulo de lixo, presença de animais, entulhos e objetos em desuso na área externa. De acordo com a RDC nº 216/2004, isso torna um ambiente propício à atração e ao abrigo de pragas e conseqüentemente uma fonte de contaminação aos alimentos (BRASIL, 2004).

Quando avaliado o bloco de manipuladores, o percentual de conformidade encontrado foi de 93,33%. Um resultado semelhante foi observado no estudo de Neumann e Fassina (2016) ao avaliar uma unidade de alimentação e nutrição empresarial no Município do Vale do Taquari, RS. Percebeu-se uma carência de capacitação periódica dos manipuladores sobre temas pertinentes exigidos pela legislação sanitária. Visto que os alimentos podem estar mais suscetíveis a diversos riscos de contaminações por microrganismos associados à manipulação e aos procedimentos incorretos durante o processamento e distribuição, é necessário investir em treinamento e educação dos

Trabalhos Apresentados

manipuladores, além de avaliar as suas competências a fim de assegurar um alimento seguro. Esses critérios em relação aos manipuladores são cruciais para a prevenção da maioria das doenças veiculadas por alimentos (SOUZA et al., 2009).

Na avaliação das matérias-primas, ingredientes e embalagens, o percentual de adequação observado foi de 98,15%. Observou-se em algumas unidades inconformidades na verificação da temperatura no recebimento das matérias-primas, ingredientes e produtos industrializados, onde esta não era realizada.

No bloco de preparação do alimento foram encontrados 94,02% de conformidade. A maioria dos alimentos nas unidades não utilizados na sua totalidade não eram etiquetados ou identificados como estabelece a legislação, e a maioria das unidades relatou realizar o controle de qualidade do óleo, mas não apresentou registros, o que classificou esse item como inconformidade.

No bloco armazenamento e transporte do alimento preparado, o percentual de conformidade encontrado foi de 7,41%. Apenas um dos restaurantes fornecia refeição transportada, porém não realizava controle de temperatura antes do transporte e no momento em que os alimentos chegavam às outras unidades. O binômio tempo x temperatura é uma ferramenta de controle de qualidade da produção de refeições de suma importância, pois preparações quentes e preparações refrigeradas expostas a temperaturas inapropriadas durante longos períodos podem propiciar a multiplicação de micro-organismos (SILVA et al., 2015).

Em relação à exposição ao consumo do alimento preparado, o valor de adequação encontrado foi de 87,65%. Apenas uma das unidades não servia as refeições em refeitório. Em uma das unidades, observou-se que um dos equipamentos de exposição de alimentos estava danificado, não atingindo a temperatura adequada. Para maior segurança no tempo de exposição, é necessário que o equipamento de distribuição esteja sob temperatura controlada, em adequado estado de funcionamento e conservação (MELLO et al., 2013).

Em análise do bloco documentação e registro, as UANs do presente estudo apresentaram 100% de conformidade. Os serviços de alimentação devem dispor de Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados de higienização de instalações, equipamentos e móveis; controle integrado de vetores e pragas urbanas; higienização do reservatório; higiene e saúde dos manipuladores. Esses documentos devem estar acessíveis aos funcionários envolvidos e disponíveis à autoridade sanitária e mantido por no mínimo de trinta dias contados a partir da data de preparação dos alimentos (BRASIL, 2004).

No bloco responsabilidade, o total de conformidades encontrado foi 100%. Sendo os manipuladores de alimentos, em grande parte, responsáveis pela contaminação dos alimentos, é de extrema importância estabelecer POPs, realizar campanhas educativas e capacitações técnicas aos funcionários e manipuladores melhorando, dessa forma, a qualidade da segurança alimentar.

Conclusões

As unidades de alimentação e nutrição avaliadas no presente estudo obtiveram resultados favoráveis, ficando todas classificadas no Grupo 1. Esse índice implica nas boas condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos por atender a maioria dos critérios em conformidade com a legislação vigente. Ressalta-se assim a importância do nutricionista dentro das unidades, a fim de garantir a segurança das refeições, bem como aplicação das boas práticas, visando à preservação da saúde do consumidor.

Referências bibliográficas

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas – SP, v. 18, n. 3, p. 419-427, mai./jun. 2005.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS E REFEIÇÕES COLETIVAS – ABERC. **Manual ABERC de pratica de elaboração e serviço de refeições para coletividade:**

Trabalhos Apresentados

- Paraíso – SP, 2013. 224p Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/371611498/MANUAL-ABERC-de-Praticas-de-Elaboracao-e-Servico-de-Refeicoes-Coletivas>>. Acesso em 15 jun. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 set. 2004. p. 1-10.
- BRASIL. Resolução n. 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 2002. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis/>>. Acesso em: 23 jun. 2018.
- COLARES, L. G. T.; FREITAS, C. M. Processo de trabalho e saúde de trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição: entre a prescrição e o real do trabalho. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 12, p. 3011-3020, dez. 2007.
- FERREIRA, M. A.; SÃO JOSÉ, J. F. B.; TOMAZINI, A. P. B.; MARTINI, H. S. D.; MILAGRES, R. C. M.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Avaliação da adequação às boas práticas em unidades de alimentação e nutrição. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 230-5, 2011.
- LEAL, D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 17, n. 1, p. 123-132, 2010.
- LOURENÇO, M. S; MENEZES, L. F. Ergonomia e alimentação coletiva: Análise das condições de trabalho de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, Rio de Janeiro, 2008.
- MANUAL de elementos de apoio para o sistema APPCC. Rio de Janeiro: SENAC/DN, 2001. 282 p. (Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/66004018/28747976-Elementos-de-Apoio-Boas-Praticas-e-Sistema-APPCC>>. Acesso em 15 jun. 2018.
- MARMENTINI, R. P.; RONQUI, L.; ALVARENGA, V. O. A importância das boas práticas de manipulação para os estabelecimentos que manipulam alimentos. **Ariquemis**. 2010.
- MELLO, J. F.; SCHNEIDER, S.; LIMA, M.S.; FRAZZON, J.; COSTA, M. Avaliação das condições de higiene e da adequação às boas práticas em unidades de alimentação e nutrição no município de Porto Alegre – RS. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 24, n. 2, p. 175-182, abr./jun. 2013.
- NEUMANN L.; FASSINA, P. Verificação de Boas Práticas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de um Município do Vale do Taquari – RS. **Revista UNINGA**, v. 26, n. 1, p. 13-22, abr/jun 2016.
- RIO GRANDE DO SUL. Portaria nº 78, de 28 de janeiro de 2009. Aprova a lista de verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e aprova normas para cursos de capacitação em Boas Práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial**, Porto Alegre, 30 de janeiro de 2009.
- SILVA, A. A.; BASSANI, L.; RIELLA, C. O.; ANTUNES, M. T. Manipulação de alimentos em uma cozinha hospitalar: ênfase na segurança dos alimentos. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 12, n. 1, p. 111-123, 2015.
- SOUZA, C. H.; SATHLER, J.; JORGE, M. N.; HORST, R. F. M. R. Avaliação das condições higiênico-sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo – MG. **Nutrir Gerais** 2009; 3(4): 312-29.

Autor(a) a ser contatado: Gabriela Chilanti, Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 , CEP 95070-560 - Caxias do Sul/RS, gchilant@ucs.br.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NA PRODUÇÃO DA MERENDA OFERTADA EM CRECHES PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE BACABAL- MA

EVALUATION OF HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS IN THE PRODUCTION OF LUNCH OFFERED IN PUBLICS DAYCARES IN THE MUNICIPALITY OF BACABAL- MA

Flavia Tayná Serra Silva¹, Clíciane Campelo Pereira¹, Aretha Matos de Araújo²,
*Simone Kelly Rodrigues Lima³.

¹Discentes do curso superior de Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Bacabal

²Docente do Curso de Agropecuária - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus São Raimundo das Mangabeiras.

³Docente do Curso Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Bacabal

Resumo

Segurança alimentar é a garantia do acesso a alimentos considerados seguros para o consumo. Uma vez que ao longo da sua cadeia produtiva, haja falhas nas condições de armazenamento, manuseio, produção ou distribuição, este alimento pode ser considerado não apto para consumo. Este trabalho objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias em que são produzidas a merenda escolar em creches públicas do Município de Bacabal - MA. Os dados foram coletados em três creches do município, por meio de aplicação de lista de verificação das Boas Práticas, elaborada com base na RDC 216/04 e RDC nº 275 de 2004 da ANVISA de acordo com a metodologia proposta por Bastos, 2008. Foi possível verificar o atendimento parcial à legislação vigente.

Palavras-chaves: Boas práticas, manipulação de alimentos, alimento seguro.

Introdução

A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) é a garantia de acesso aos alimentos básicos, seguros, de qualidade e em quantidade suficiente permanentemente sem comprometer o acesso a outras necessidades básicas, estando ligada dessa forma não só a quantidade, mas também a qualidade nutricional e microbiológica dos alimentos (VALENTE et al., 2002).

Para garantir a produção de refeições escolares seguras do ponto de vista higiênico-sanitário, se faz necessário constante avaliação dos locais ou de situações com maior probabilidade de riscos para a saúde durante a manipulação dos alimentos, estabelecendo medidas de controle para tais riscos e indicando se o alimento está dentro da qualidade higiênico-sanitária esperada (SOUSA et al, 2003).

Refeições produzidas nas Unidades de Alimentação e Nutrição das escolas e creches devem atender às necessidades nutricionais dos alunos, oferecendo-lhes alimentos adequados sob os aspectos sensorial, nutricional, higiênico-sanitários e que promovam proteção e saúde dos beneficiários. No entanto, neste sentido, a legislação brasileira não dispõe sobre normas específicas para o funcionamento de cozinhas em creches ou instituição de ensino (OLIVEIRA; BRASIL; TADEI, 2005; CARDOSO et al., 2010).

Alimentar adequadamente uma criança permite que ela se desenvolva com saúde intelectual e física, diminuindo ou evitando o aparecimento de distúrbios e deficiências nutricionais. Sendo assim, a produção de refeições escolares envolve um conjunto de ferramentas para a garantia da qualidade e segurança dos alimentos oferecidos que possuem como fim promover, manter ou mesmo recuperar a saúde das crianças que se beneficiam da alimentação servida (FAÇANHA et al., 2003; CAVALLI e SALAY, 2007).

Trabalhos Apresentados

Considerando que a inocuidade do alimento é um aspecto fundamental da segurança alimentar, deve-se atentar para uma manipulação segura, considerando ainda a vulnerabilidade do grupo atendido. De acordo com a RDC 216/2004 manipuladores de alimentos é qualquer pessoa do serviço de alimentação que entra em contato direto ou indireto com o alimento. Esses podem ser os responsáveis por práticas inadequadas no ambiente de manipulação, sendo, além do ambiente, os responsáveis por contaminações que ocasionam surtos ocasionados pelo consumo de alimentos impróprios (BRASIL et al 2004, MELLO et al, 2010; COELHO et al, 2010). Este trabalho objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias em que são produzidas a merenda escolar em creches públicas do Município de Bacabal – MA.

Metodologia

O estudo foi realizado em três creches públicas municipais situadas na zona urbana do Município de Bacabal – MA, referenciadas como instituições A, B e C. A amostra foi escolhida por conveniência com base no aceite de participação pela direção da Instituição. O estudo teve caráter quantitativo/qualitativo. Foi aplicada uma lista de verificação (*CheckList*), elaborada com base na RDC 275 (Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação de Estabelecimentos Produtores de Alimentos) que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializados de Alimentos e a Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializados de Alimentos, e RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004 que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

O panorama sanitário das instituições estudadas foi obtido de acordo o item Classificação do Estabelecimento disposto na RDC nº 275 de 2004 da ANVISA. Em que de acordo com o percentual de atendimento, os estabelecimentos são classificados em 3 grupos. Grupo 1: 76 A 100% de atendimento dos itens, sendo considerados de baixo risco, Grupo 2: compreende os estabelecimentos que apresentam de 51% a 75% de atendimento, consideradas com de médio risco, e Grupo 3: que atenderam 50 %ou menos dos quesitos verificados e são identificadas como estabelecimentos que podem apresentar alto risco.

Os dados foram tabulados e as análises foram realizadas com o auxílio do programa Microsoft Office Excel, versão 2016.

Resultados e Discussão

A classificação geral das instituições, segundo os critérios da RDC nº 275 de 2002 da Anvisa (BRASIL, 2002) quanto ao atendimento das conformidades da lista de verificação, está demonstrado na tabela 1 de acordo com os percentuais para os itens avaliados nos estabelecimentos A, B e C).

Tabela 1. Percentuais de adequação das Boas Práticas de Serviços de Alimentação em Creches no Município de Bacabal-MA.

ITENS AVALIADOS	INSTITUIÇÕES								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Conformidades (%)			Não Conformidades (%)			Não se aplica (%)		
1. Itens relacionados a Hábitos higiênicos adequados.	65,64	45,45	54,54	36,37	54,55	45,47	0	0	0
2. Recepção, Controle e Armazenamento de gêneros alimentícios	63,64	81,82	72,73	36,36	18,18	28,27	0	0	0
3. Pré-preparo e Preparo dos Alimentos e Distribuição de Alimentos Preparados	22,73	40,91	45,45	75,27	57,09	52,55	2	2	2

Trabalhos Apresentados

4. Copa e Armazenamento de Alimentos	33,33	66,66	66,67	66,67	33,24	33,33	0	0	0
5. Higienização das Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios e Manejo e Resíduos	38,46	69,23	69,23	61,40	30,77	30,77	0	0	0

De acordo com percentual de itens atendidos, verificou-se que apenas as instituições A e C foram classificadas como estabelecimentos de médio risco sanitário, atingindo valores de 65,64 e 54,54%, respectivamente de adequação da lista de verificação das BP e a instituição B classificada como estabelecimento que pode oferecer alto risco sanitário. Segundo a legislação, os manipuladores devem ter controle de saúde registrado, estar em condições de saúde adequadas para realizar a manipulação, ter asseio pessoal e, principalmente, serem supervisionados e capacitados periodicamente em higiene pessoal, em manipulação higiênica dos alimentos e em doenças vinculadas aos alimentos. Neste sentido tais resultados explicam-se devido à carência de atendimento de alguns requisitos tais como: o uso de adornos, ausência de uniforme exclusivo para o desenvolvimento de suas atividades, descuidos na higienização pessoal e preparação dos alimentos.

Analisando os resultados dos percentuais dos itens de Recepção e Controle dos alimentos recebidos e Armazenamento de Produtos (Item 2), verificou-se que as instituições C e A foram classificadas como estabelecimentos de médios risco sanitário atingindo valores de 72,73% e 63,64% de adequação da lista de verificação de BPF. A instituição B foi classificada como estabelecimento de baixo risco sanitário atingindo o valor de 81,82% de adequação da lista de verificação de BPF.

Em todas as instituições, foi observado um controle mais rigoroso no item referente à recepção dos alimentos, como verificação de data de validade, possíveis danos de embalagem, condições de entrega, dentre outros. Também se constatou o cuidado com a temperatura de armazenamento dos alimentos separação do mesmo em relação sua origem e necessidades de temperatura, o que pode indicar os bons resultados.

Os resultados dos percentuais do bloco de Pré-preparo e Preparo dos alimentos, e Distribuição de Alimentos Preparados (Item 3), mostra que todas instituições foram classificadas com alto risco sanitário atingindo os valores 22,73%, 40,91%, e 45,45% de adequação da lista de verificação de BPF. A manipulação de alimentos é um fator que, caso não seja controlado, pode ser responsável por desencadear contaminações e afetar a segurança dos alimentos (SILVA JR., 2014).

Neste sentido faz-se importante desenvolver um sistema no qual os manipuladores poderão trabalhar de forma correta e precisa evitando contaminação cruzada e possíveis surgimento de Doenças Vinculadas aos Alimentos (DVAs) são causadas pela ingestão de alimentos e/ou água que contenham agentes etiológicos em quantidades tais que afetam a saúde do consumidor em nível individual ou grupo de população. Tais doenças podem ser causadas por: bactérias, vírus, parasitas, toxinas, príons, agrotóxicos, produtos químicos e metais pesados (SILVA JÚNIOR, 2014; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

Os resultados dos percentuais de atendimento do item 4, que está relacionado às condições da Copa e Armazenamento de Alimentos apresentados na tabela 1, mostram que as instituições B e C atingiram os valores de 66,67% da adequação da lista de verificação de BPF, sendo ambas classificadas como estabelecimento de médio risco sanitário, já a instituição A atingiu 33,33% dos valores da adequação da lista de verificação de BPF, possivelmente apresentando alto risco sanitário. Durante o estudo, foram verificadas muitas inadequações na estrutura física, como: uso de armários abertos ou prateleiras para armazenar todos os tipos de alimentos (sazonais, embalados ou fracionados), uso de caixas e contato do alimento com o chão e paredes. Mas também foi verificado os cuidados com os alimentos que precisam ser refrigerados e devidamente separados. Desta forma, considerando as exigências feitas pela legislação brasileira no que diz respeito a forma e condições de armazenamento de alimentos, ressaltando a particularidades de cada alimento, pode-se afirmar que os resultados obtidos são oriundos de pequenas falhas decorrentes do armazenamento dos alimentos nas três instituições.

Trabalhos Apresentados

Com relação a Higienização das Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios e do item de Manejo e Resíduos representado no item 5, somente as instituições B e C foram classificadas como estabelecimento de médio risco sanitário, atingindo o valor 69,23%, seguida a instituição A atingindo o valor de 38,46%, classificando-se como instituição que pode apresentar alto risco sanitário de acordo com a adequação da lista de verificação de BPF.

Segundo GÓES et al. (2004), a limpeza e desinfecção são operações fundamentais, embora muitas vezes feitas de forma inadequada, propiciando o desenvolvimento de microrganismos e apresentando um grande potencial de contaminação. No entanto, as operações de Higienização de Edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios das creches não eram realizadas por funcionários comprovadamente capacitados, e quando não eram feitas a operação de limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos, não havia comprovação de registro destas atividades.

Em relação ao manejo de resíduos em relação ao controle higiênico-sanitário, o lixo é considerado o mais preocupante fator de contaminação, observando que os lixos estavam próxima área de preparação a merenda, sendo logo retirada ao terminar, os lixos são retirados durante a semana três vezes. Segundo a RDC nº. 216 de 15 de setembro de 2004, os resíduos sólidos devem ser estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas (BRASIL, 2004).

A edificação e as instalações devem ser projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas da preparação de alimentos e a facilitar as operações (BRASIL, 2004).

Conclusão

De forma geral do ponto de vista sanitário as instituições B e C foram classificadas como estabelecimentos de baixo a médio risco sanitário, enquanto a creche A foi classificada como estabelecimento de médio a alto risco sanitário, havendo, portanto, no grupo das creches estudadas, um atendimento parcial à legislação vigente, sendo necessário uma adequação das creches avaliadas à RDC nº216 de 15/09/2004 da ANVISA e uma mediação informativa para que haja uma melhor segurança dos alimentos produzidos e uma prevenção contra doenças alimentares.

Referências

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância em Saúde – ANVISA, Resolução - RDC 216, de 15 de setembro de 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 2004.

CARDOSO, R.C.V.; SOUZA, E.V.A.; SANTOS, P.Q. Unidades de alimentação e nutrição no campus da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Rev. de Nutrição**, 2005.

CAVALLI SB.; SALAY E. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e a segurança alimentar. **Rev Nutr.** 2007.

CRUZ, A. G.; CENCI, S. A.; MAIA, M. C. A. Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, 2006.

DANELON, M. S.; SILVA, M. V. Análise das condições Higiênico-sanitárias das áreas de preparo e consumo de alimentos, disponíveis para alunos de escolas públicas e privadas. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, 2007.

Trabalhos Apresentados

FAÇANHA, S. H. F. et al. Treinamento para manipuladores de alimentos, em escolas da rede municipal de ensino, da sede e distritos do município de Meruoca, Ceará: relato de experiência. **Hig. Alimento**, 2003.

GÓES, et al. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Ver. Higiene Alimentar**, 2004.

MELLO, A. G. et al. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. *Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 13, n. 1, p. 60-68, Jan./mar. 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/home/>>. Acesso em: 20 de março de 2018.

OLIVEIRA, et al. Manipulador de alimentos: um fator de risco. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênic-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Revista Ciência Saúde Coletiva**, 2008.

SACCOL, A. L. F.; HECKTHEUER, L. H.; RICHARDS, N. S.; STANGARLIN L. **Lista de Avaliação Para Boas Práticas em Serviços de Alimentação RDC 216**. São Paulo: Varela, 2006.

SILVA JUNIOR EA. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 7 edição. São Paulo: Varela; 2014.

SILVA JR, E.A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviço de Alimentação**. São Paulo: Livraria Varela. 6 eds. 2005. 214p.

SOUZA, L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Higiene Alimentar**, 2006.

VALENTE F.L.S. **Segurança alimentar e nutricional: transformando natureza em gente. In: Direito à alimentação: desafios e conquistas**. São Paulo: Cortez; 2002.

Autora a ser contatada: **Simone Kelly Rodrigues Lima** - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Bacabal – Avenida João Alberto – CEP 65700-000 – e mail: **Simone.lima@ifma.edu.br**.

AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES FÍSICAS, A FIM DE PREVENIR A CONTAMINAÇÃO DOS ALIMENTOS EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INDUSTRIAL DA ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO.

EVALUATION OF THE PHYSICAL INSTALLATIONS, IN ORDER TO PREVENT FROM CONTAMINATION OF THE FOODS IN FEEDING UNIT AND NUTRITION INDUSTRIAL OF RIO DE JANEIRO'S WEST ZONE.

Vivian Roma Oliveira¹; Marinara de Araújo Figueiredo Fernandes¹; Patrícia Nascimento da Silva¹; Tassiana Albuquerque Bassin Ucha Campos²;

¹Discentes do Curso de Nutrição da Faculdade Bezerra de Araújo - Rio de Janeiro,RJ.

²Nutricionista, docente do Curso de Nutrição da Faculdade Bezerra de Araújo - Rio de Janeiro,RJ.

Resumo

O objetivo deste estudo foi elaborar um Check List para a verificação das Boas Práticas de Fabricação nas instalações físicas de uma UAN localizada na zona oeste do Rio de Janeiro, capaz de englobar pontos que necessitam de fiscalização, a fim de prevenir a contaminação biológica dos alimentos. A UAN analisada apresentava várias não conformidades nos itens avaliados, apresentando condições higiênico-sanitárias insatisfatórias para manipulação de alimentos. Este fato reforça a necessidade de mudanças urgentes e também de maior fiscalização dos órgãos competentes junto ao estabelecimento, no que diz respeito às Boas Práticas de Manipulação de Alimentos. Foram avaliados 45 itens, distribuídos em edificações e instalações (recebimento, armazenamento, pré preparo e preparo), assim como vestiários, instalações sanitárias, abastecimento de água e gás e demais áreas.

Palavras-chave: Contaminação dos alimentos; Instalações físicas; Unidade de Alimentação e Nutrição.

Introdução

A atividade da Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é produzir refeições, por conseguinte, tanto os aspectos de segurança microbiológica e físico-química dos alimentos quanto o seu valor dietético e nutricional, são questões de fundamental importância para a qualidade dos serviços prestados. Sua função é fornecer dieta balanceada, ou seja, em quantidade suficiente, com qualidade completa e adequada às características e hábitos alimentares dos usuários, bem como, segura do ponto de vista higiênico-sanitário. (POHREN et al, 2014).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), no ano de 2017 houve a presença de 441 casos de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), onde cerca de 15.287 pessoas foram expostas a doença, 6.559 pessoas obtiveram diagnóstico positivo e 8 pessoas foram a óbito, obtendo uma taxa de letalidade de 0,12%. A OMS considera as DTAs uma grande preocupação de saúde pública global e estima que, a cada ano, causem o adoecimento de uma a cada 10 pessoas e 33 milhões de anos de vida perdidos. Grande parte dos casos de doenças de origem alimentar decorre do descuido higiênico-sanitário de manipuladores, das técnicas inadequadas de processamento e da deficiência de higiene da estrutura física, de utensílios e equipamentos. (COSTA et al, 2013).

O planejamento adequado da estrutura física de uma UAN auxilia na produção de uma alimentação segura, reduzindo os riscos de contaminação microbiológica. De acordo

Trabalhos Apresentados

com a RDC 216, de 15 de setembro de 2004, as instalações físicas devem ser projetadas de forma a possibilitar fluxo ordenado e sem cruzamentos com outras etapas de preparação de alimentos e a facilitar as operações de limpeza, manutenção e desinfecção. Sendo o acesso às instalações controlado e independente. A estrutura, quando bem elaborada, evita problemas funcionais e garante qualidade nos serviços prestados. (ROLIM E BASSO, 2016).

Os aspectos físico-funcionais devem ser considerados na fase de elaboração do projeto de implantação da UAN, pois interferem na segurança dos alimentos e podem comprometer o funcionamento correto do serviço de alimentação. (MELLO et. al., 2013). Oliveira e Liboredo (2018) também afirmam que o planejamento da estrutura física de uma UAN permite analisar as necessidades específicas do estabelecimento para que o funcionamento aconteça de forma adequada com uma linha de produção coerente, sem cruzamento de fluxos, com ambiência satisfatória e com qualidade de trabalho e do produto final ofertado. O Responsável Técnico pela UAN utiliza legislações que dispõem sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, para controlar e garantir a qualidade higiênico-sanitária da produção da Unidade.

Este estudo tem como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias das instalações físicas de uma UAN localizada na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, a fim de prevenir a contaminação biológica dos alimentos. Sendo assim, foi elaborado um modelo de Check List de Avaliação Higiênico-Sanitária para UAN.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal descritivo e exploratório, realizado no ano de 2018 em uma UAN localizada na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro. Para a caracterização da estrutura físico-funcional, foi realizada observação sistemática, que segundo Tobar & Yalour (2001) tem implícita ou explicitamente suposições básicas ou hipóteses, que impulsionam o pesquisador a observar certos fenômenos em detrimento de outros. Procurou-se identificar as peculiaridades que possam exercer influência direta no processo de produção das refeições e nas condições higiênico-sanitárias.

Foi feita uma análise das principais legislações vigentes utilizadas para adequação das Boas Práticas de Fabricação em UAN's, são elas: Resolução nº RDC 275 de 21 de outubro de 2002, Resolução nº RDC 216 de 15 de setembro de 2004, NR 24 Norma Regulamentadora das Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. Também foi realizada uma pesquisa bibliográfica em artigos científicos e livros, utilizando a plataforma BVS, facilitando assim a conclusão deste trabalho.

Após esta análise, com base na Resolução RDC nº 275/2002 e de acordo com Mendonça, Souza e Almeida et al.(2012), foi construído um Check List para inspeção higiênico-sanitária das instalações físicas da UAN que procure contemplar todas, ou quase todas, as etapas que devem ser observadas e inspecionadas durante a avaliação das condições estruturais de um estabelecimento.

O check list elaborado consta 45 itens de avaliação, distribuídos em: Edificações e Instalações das Áreas de Manipulação de Alimentos (Recebimento, Armazenamento, Pré-preparo e Preparo), Vestiários e Instalações Sanitárias, Abastecimento de Água e Gás, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos, Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas, Combate a Incêndio, Documentação e Registros.

As opções de resposta para o preenchimento do check list são: C - Conforme (atende aos requisitos do item de avaliação), NC – Não Conforme (não atende aos requisitos do item de avaliação), NA – Não se Aplica (o item de avaliação não se aplica ao estabelecimento inspecionado). O percentual de adequação das condições higiênico-sanitárias da UAN foi baseado nos pontos de corte sugeridos na Resolução RDC nº 275/2002: Grupo 1- considerando adequado o estabelecimento com pontuação superior ou igual a 76%; Grupo 2 - parcialmente adequado, entre 51 e 76%; e Grupo 3 - inadequado, inferior ou igual a 50%.

Resultados e Discussão

A UAN avaliada serve um total de 570 desjejuns, 710 almoços, 460 lanches, 500 jantares, 155 ceias diariamente. O cardápio é do tipo popular e as refeições são servidas

Trabalhos Apresentados

aos comensais por manipuladores de alimentos. Funciona de segunda a domingo e as refeições são distribuídas das 05:30h às 01:00h.

Esse check list teve sua aplicação efetuada, num período de dois dias, através da observação do funcionamento do local estudado. As demais informações como condições hidráulicas, sanitárias e de esgotamento não foram possíveis realizar a observação, sendo necessário coletar esses dados com o responsável técnico do local. Para a análise dos dados foi estudado também a planta baixa da UAN avaliada, para verificar a ergonomia do local.

Embora apresentem melhor operacionalização do serviço, as UAN's com estrutura linear também sofrem influência das adaptações estruturais, que comprometem o fluxo de materiais, pessoas e preparações. Vale ressaltar que normas técnicas de edificações e ergonomia devem ser consideradas na construção ou reforma das áreas de trabalho em UAN's, para que haja melhor funcionamento da unidade e menor desconforto para os manipuladores, como apontam Aguiar et al, 2010.

Foram avaliados aspectos referentes à edificação, como: estado de conservação do piso, parede, teto e portas; instalação sanitária dos funcionários e comensais; fluxo de ar artificial e iluminação. Verificou-se que a UAN foi classificada como parcialmente adequada no item de edificações. Esse resultado mostra que a estrutura física pode contribuir de forma negativa para as condições higiênico-sanitárias, e aumentar consideravelmente o risco de contaminação biológica dos alimentos.

Conforme a aplicação da conclusão de avaliação do check list, ajustado pela Resolução RDC nº 275/2002, foi feita a distribuição em percentual para os itens em conformidades, em não conformidades e não se aplica propostos pela guia de verificação, e observou-se que os itens em sua maioria estão de acordo com que é preconizado pela legislação vigente, sendo que na conclusão de avaliação das condições estruturais do estabelecimento, classificou-se no Grupo 2 (parcialmente adequado), sendo possível avaliar esse dados coletados nas tabelas 1 e 2, onde são avaliadas as conformidades, não conformidades e itens que não se aplicam sobre a avaliação das áreas de acordo com as exigências da legislação em questão.

Distribuição em percentual dos dados, de acordo com os grupos analisados na unidade avaliada:

Tabela 1. Percentual dos itens analisados nas áreas de manipulação dos alimentos.

Áreas de Manipulação de Alimentos			
Grupos	Conforme %	Não conforme %	Não se aplica %
Recebimento	22,2	26,6	4,4
Armazenamento	26,6	24,4	2,2
Pré-preparo	28,8	22,2	2,2
Preparo	24,4	26,6	2,2
Total	100	98	10

Tabela 2. Percentual dos itens analisados nas demais áreas.

Demais Áreas		
Grupos	Conforme%	Não conforme%
Abastecimento de água	2,2	-
Abastecimento de gás	2,2	-
Vestiário	20,0	4,4
Manejo de resíduos	2,2	-
Controle de pragas e vetor	-	2,2
Esgotamento sanitário	6,6	-
Combate à incêndio	2,2	2,2
Documentação	2,2	-
Total	36	8

Trabalhos Apresentados

Silva et.al.(2015) conclui que a maioria dos parâmetros avaliados para estabelecer as condições da estrutura física do estabelecimento em estudo, apresentou-se em não conformidade de acordo com a legislação vigente. Quanto ao quesito edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios o percentual de não conformidade variou entre 46,18% a 85,7%, em UAN's analisadas no estudo de Nascimento et.al. (2015) e Carvalho et. al. (2015) afirma em seu estudo que, com base nas respostas do check list, 55,55% dos boxes apresentaram resultados de não conformidade e 44,45% conforme (regular), sendo avaliados os aspectos higiênico-sanitários de estabelecimentos de carne no mercado público de Caxias, MA.

Pohren et. al.(2014) em seu estudo analisou as condições físicas de uma UAN localizada em uma cidade do sudoeste do Pará, concluiu que a unidade se encontrava em condições insatisfatórias, necessitando de mudanças para garantir a qualidade dos alimentos. Em outro estudo, Oliveira e Liboredo(2018) avaliaram a estrutura física de três UAN's na cidade de Sete Lagoas-MG, e foi verificado que todas as unidades apresentaram inadequações quanto ao piso, portas, instalações sanitárias, vestiários e tetos. Jesus et. al.,(2015) em sua análise de boas práticas de fabricação em um restaurante universitário, afirma que as edificações e instalações apresentaram 70% de conformidade e 30% de não conformidade.

De acordo com Silva Junior (2002), um planejamento físico adequado, desenhado sobre as técnicas específicas para cada ambiente, como os de pré-preparo, preparo e demais áreas, desenvolvido de acordo com a legislação, previne riscos de contaminação dos alimentos. Durante a análise dos dados, descreveram-se as condições de dimensionamento, de estrutura, além das condições ergonômicas da unidade pesquisada a fim de comparar esses dados com as informações pertinentes da literatura.

Conclusões

Em comparação com os resultados das avaliações de outras UAN's, conclui-se que a unidade avaliada também não está em conformidade com as legislações e com as Boas Práticas de Fabricação, e que as inadequações nas estruturas físicas oferecem um grande risco de contaminação. Sendo assim, o Nutricionista Responsável Técnico atuando no planejamento das estruturas físicas da UAN e sugerindo mudanças aos gestores, pode auxiliar na prevenção da contaminação biológica dos alimentos, garantindo a qualidade higiênico-sanitária das preparações.

Referências Bibliográficas

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Brasil, 2004.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos**. Brasil, 2002.

AGUIAR OB, VALENTE JG, FONSECA MJM. **Descrição sócio-demográfica, laboral e de saúde dos trabalhadores do setor de serviços de alimentação dos restaurantes populares do estado do Rio de Janeiro**. Rev. de Nutrição. 2010;

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. : Editora do Ministério da Saúde; Brasília, 2010.

Brasil, Ministério da Saúde. **Informações Técnicas**. 17 de janeiro de 2018.

Trabalhos Apresentados

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. Resolução CFN N° 600, 2018. **Dispões Sobre a Definição das Áreas de Atuação do Nutricionista e suas Atribuições. Estabelece Parâmetros Numéricos de Referência, por Área de Atuação, e dá Outras Providências.** Brasília- DF, 2018.

COSTA, Juliana Nóbrega et al. **Condições higiênico-sanitária e físico-estruturais da área de manipulação de carne in natura em minimercados de Recife (PE), Brasil.** Instituto de Biologia; v.80. n3. p.352-358. São Paulo, 2013.

CARVALHO, F. W. P. et al. **Aspectos higiênico-sanitários de estabelecimentos de carne no mercado público de caxias, MA.** Maranhão, 2015.

JESUS, A. D. et al. **Avaliação das boas práticas de manipulação em restaurante universitário.** 2015.

MELLO, Aline Gomes et al. **Estrutura físico-funcional de restaurantes populares do estado do Rio de Janeiro: influência sobre as condições higiênico-sanitárias.** DEMETRA, 2013.

MENDONÇA SKD, SOUZA BF, ALMEIDA OS. **Avaliação estrutural e higiênico-sanitária de duas unidades de alimentação e nutrição em Macapá-Ap.** Nut. pauta. 29-33. 2012.

NR 24. Norma Regulamentadora das Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;

NASCIMENTO, J. L. et. al. **Avaliação da qualidade de restaurantes comerciais e bares localizados na orla da cidade de João Pessoa a partir da adequação das boas práticas de fabricação.** Paraíba, 2015.

OLIVEIRA, Annelise Aparecida Pereira; LIBOREDO, Juliana Costa; **Avaliação da estrutura física em Unidades de Alimentação e Nutrição da cidade de Sete Lagoas- MG.** Minas Gerais, 2018.

POHREN, Noeli Fatima; MARTINAZZO, Gislaine Angela; ANJOS, Maielenn Biazoli; COZER, Mirian. **Avaliação da estrutura física de uma Unidade de Alimentação e Nutrição.** Revista Univap. v. 20. n. 36. São José dos Campos-SP-Brasil, dez-2014.

ROLIM, Renata Irineu; BASSO, Cristiana; **Estrutura Física de Restaurantes universitários do rio grande do sul.** Ciências da Saúde, Santa Maria, v.17, n.1, p.83-94, 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013. **Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo.** São Paulo-SP, 09 de abril de 2013.

SILVA, F. R. et al. **Análise das condições higiênico-sanitárias e estrutura física do centro de abastecimento de pescados em uma cidade do Vale do Jaguaribe – Ceará.** Ceará, 2015.

SILVA JUNIOR, Eneo Alves da. **MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO- SANITÁRIO EM ALIMENTOS.** Editora Varela; 5ª Edição. São Paulo, 2002.

TOBAR F, YALOUR MR. **Como fazer teses em saúde pública: conselhos e ideias para formular projetos e redigir teses e informes de pesquisa.** Fiocruz; Rio de Janeiro, 2001.

Trabalhos Apresentados

*Autora a ser contatada: Tassiana Albuquerque Bassin Ucha Campos, Faculdade Bezerra de Araújo, Rua Primeira n° 102, Santa Cruz, Rio de Janeiro-RJ, e-mail: tassianabassin@gmail.com

AValiação de Conformidades Antes e Após Intervenção em Estoque de UAN Hospitalar Utilizando Instrumental Adaptado

CONFORMITY ASSESSMENT BEFORE AND AFTER AN INTERVENTION IN UAN HOSPITALAR USING ADAPTED INSTRUMENTAL

Paula Teixeira¹, Laíz Aparecida Azevedo Silva², Mônica de Souza Lima Sant Anna², Roberta Soares Casaes², Gilson Irineu de Oliveira Junior²

1-Discente, 2-Docentes

Universidade Federal do Rio de Janeiro – campus Macaé

Resumo

É importante o controle das etapas de produção de refeições para a garantia da qualidade, sendo fundamental o controle de estoque. Trabalho realizado em concessionária de alimentação coletiva, avaliou o grau de conformidade do estoque de UAN hospitalar, antes e após intervenções, utilizando instrumento de checagem elaborado para este fim. Utilizou-se a ferramenta 5w2h para diagnosticar a situação e propor um plano de ação. Foi adaptada uma lista de checagem baseada em legislações para identificar as não conformidades do estoque da UAN, composta por 35 itens subdivididos em 8 categorias, com as respostas do tipo “Sim”, “Não” ou “NA” (não se aplica). Com base no resultado foram propostas intervenções a baixo custo e em seguida utilizou-se novamente a lista de checagem adaptada para verificação do grau de conformidade e eficácia das intervenções. O grau de conformidade aumentou de 40% (14) para 62,8% (22), comprovando-se a importância deste tipo de monitoramento na produção de refeições.

Palavras-chave: Serviços de alimentação; estoque; boas práticas

Introdução

De acordo com a Resolução do CFN 600/2018, uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) pode ser definida como unidade gerencial onde são desenvolvidas todas as atividades técnico-administrativas necessárias para a produção de refeições, até a sua distribuição para coletividades sadias e enfermas, tendo como objetivo contribuir para manter, melhorar ou recuperar a saúde da clientela atendida. Dentro dessas unidades compete ao nutricionista atividades como coordenação do recebimento e armazenamento de alimentos e elaboração e implantação dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) específicos para a UAN (BRASIL, 2018).

Para assegurar um serviço adequado, a UAN precisa se preocupar com todas as etapas do processo, não somente com o alimento pronto, mas com todos os fatores que podem interferir na qualidade da preparação durante o fornecimento da matéria-prima, no armazenamento e na sua produção (SANT'ANA, AZEREDO, 2012). Além disso, a produção de refeições de qualidade também está atrelada ao leiaute das instalações físicas, dimensionamento dos equipamentos, dos gêneros alimentícios, à toda cadeia de processamento das preparações e à saúde ocupacional dos manipuladores (SANTOS, 2014).

Sendo assim, se faz necessário identificarem os problemas existentes e aplicar ações corretivas, que são um conjunto de medidas que a UAN deve adotar, baseando-se nas Boas Práticas de Fabricação, a fim de garantir a qualidade sanitária e manter a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos (BRASIL, 2002). E para essa avaliação pode ser utilizada a ferramenta lista de checagem, que é um método de bom custo benefício, de fácil aplicação e que gera bons resultados (GERMANO, 2003).

Trabalhos Apresentados

Entretanto, um dos pontos para a implementação adequada das BPF está relacionado à estrutura física e a condições de trabalho na UAN, que pode interferir na qualidade final do alimento, sendo o estoque um setor de fundamental à gestão de materiais. Entretanto, na prática muitas Unidades de Alimentação e Nutrição funcionam em ambientes adaptados, podendo comprometer a execução das boas práticas (SANT'ANA, 2012). Dessa forma, este trabalho objetivou avaliar o grau de conformidade de um estoque de UAN hospitalar, antes e após intervenções realizadas durante um estágio curricular de Nutrição, utilizando um instrumento de checagem elaborado especificamente para este fim.

Material e Métodos

Foi empregada a metodologia 5w2h (o que, por que, quem, quanto, como, quando e onde) para a proposição de um plano de ação que foi realizado no período de 7 de agosto a 5 de outubro de 2018 em uma empresa concessionária prestadora de serviço de alimentação em um Hospital público no interior do estado do Rio de Janeiro.

Foi adaptada uma lista de checagem, baseada nas RDC 275, 216, NR 08 e NR 11 para identificar as não conformidades do estoque da UAN, contemplando as especificidades da unidade e selecionando itens correspondentes apenas ao estoque. Essa lista de checagem foi composta por 35 itens dos quais 3 eram referentes ao piso, 2 ao teto, 3 às portas, 3 a janelas e outras aberturas, 1 à ventilação e climatização, 8 à higienização do estoque, 2 ao controle de vetores e pragas urbanas, 5 à rotulagem e armazenamento, 2 a móveis, 3 à documentação e 3 a funcionários. As opções de respostas eram: "Sim" para os itens de avaliação que atendessem aos requisitos, "Não" para os que não atendessem, e "NA" para o item de avaliação que não se aplicasse ao estabelecimento.

Os dados foram tabulados no programa Excel, sendo avaliado o percentual de não conformidades no estoque. Foi feita uma avaliação das não conformidades e identificadas as mais factíveis para intervenção, sendo estas realizadas para a solução das inadequações. Realizadas as intervenções, a mesma lista de checagem foi utilizada para avaliar a melhoria nas condições do estoque e a eficácia da intervenção realizada.

Resultados e Discussão

A partir da lista de checagem elaborada foram observadas as não conformidades do estoque e tendo em vista a necessidade da adequação dos serviços de alimentação à legislação vigente foram propostas as seguintes intervenções para os itens: (1) Porta: substituição da porta de entrada; (2) Ventilação e climatização: implementação de sistema de climatização e/ou outra janela para circulação de ar; (3) Higienização: designação de um funcionário comprovadamente capacitado para a operação higienização do setor; (4) Controle integrado de vetores e pragas urbanas: organização de registro de higienização em planilha; organização dos registros das operações de desinsetização e adoção de medidas preventivas básicas, como manter a porta fechada; (5) Rotulagem e armazenamento: Identificação dos produtos já abertos com as etiquetas do estabelecimento; organização das prateleiras por tipo ou grupo; aquisição de novos pallets para serem colocados no local de recebimento, afastamento das prateleiras da parede (mínimo 10 cm); proibição de depósito de material estranho ao setor; realização de limpeza adequada e frequente do local de armazenamento; (6) Móveis: realização da troca do mobiliário necessário; (7) Documentação: Seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens: elaboração e implementação de POP; (8) Funcionários: capacitação.

Após a observação de todas as não conformidades encontradas foram eleitas as sem custo direto, ou de mais baixo custo, por serem as mais factíveis no momento. As demais não conformidades foram sinalizadas aos nutricionistas da empresa para que ainda pudessem ser solucionadas.

Do total de 35 itens avaliados no estoque, 21 estavam não conformes (60%), evidenciando um alto índice e a necessidade de intervenções para assegurar a qualidade das matérias primas.

Para melhor identificar as intervenções mais urgentes, foi analisado o percentual de não conformidades de cada item avaliado (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Percentual de conformidade por item avaliado em estoque de UAN hospitalar

Item	Nº de subitens analisados	Itens conformes	Itens não conformes	% de conformidade
Piso	3	3	0	100
Teto	2	2	0	100
Portas	3	2	1	66,6
Janelas	3	1	2	33,3
Ventilação e climatização	1	0	1	0
Higienização	8	4	4	50
Controle integrado de vetores e pragas urbanas	2	0	2	0
Rotulagem e armazenamento	5	1	4	20
Móveis	2	0	2	0
Documentação	3	0	3	0
Funcionários	3	1	2	33,3
Total	35	14	21	66,6

Os itens de controle integrado de vetores e pragas urbanas, móveis e documentação foram os que apresentaram piores resultados, com 0% de conformidade. Outros itens que apresentaram resultado insatisfatório foram: janelas, rotulagem e armazenamento e funcionários, com 33,3%, 20% e 33,3% respectivamente.

Apesar de existirem resultados inferiores ao item de higienização do estoque, deve-se considerar a relevância deste item no que tange ao impacto na qualidade das refeições produzidas e na manutenção da saúde dos comensais.

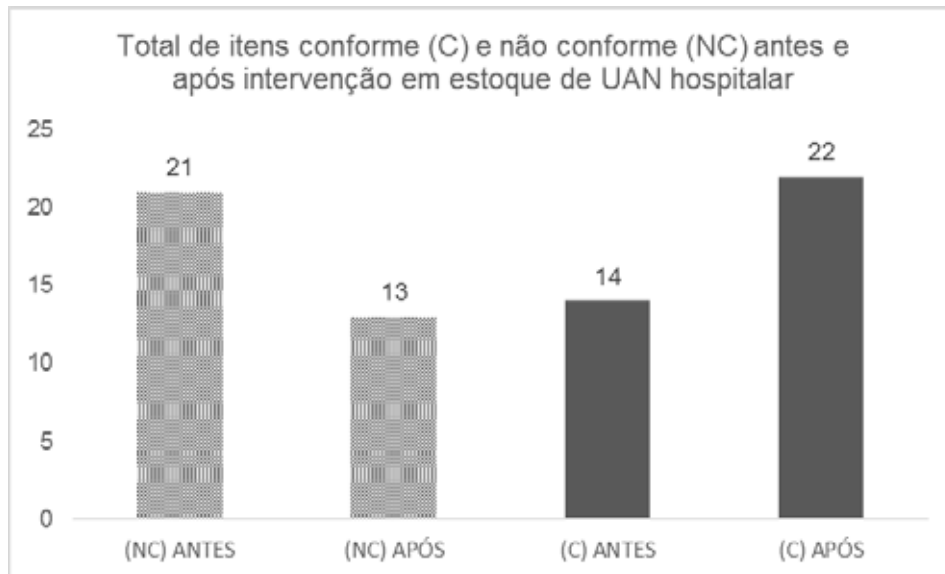
Nota-se, pois, que o serviço do estoque se encontrava em risco à qualidade dos alimentos. De acordo com LIMA (2013), a segurança de alimentos é o termo usado para se referir à prática de medidas que permitam o controle da entrada de qualquer agente que promova risco à saúde ou integridade física do consumidor. Portanto, ela é consequência do controle de todas as etapas da cadeia produtiva, desde o campo até o consumo, sendo de extrema relevância seu controle.

Com base nestes, medidas de intervenção foram tomadas, tais como: Para intervir na não conformidade de higienização foi elaborada uma planilha de limpeza semanal, considerando que de acordo com a RDC 275 de 2002, deve existir o registro da higienização das instalações e equipamentos em estabelecimentos manipuladores de alimentos. Neste período a empresa também validou um POP para higienização de instalações, englobando o estoque, o que melhorou as condições higienicossanitárias e foi possível a utilização da planilha de registro de higienização elaborada.

Foi realizada capacitação com o estoquista em relação à correta etiquetagem das embalagens abertas; foi designado funcionário específico para a higienização diária e frequente sempre que necessário. Elaborou-se também um POP para seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens, conforme o item 4.1.1 da RDC 275 (2002). Outras capacitações foram sinalizadas à empresa, que por questões de organização interna e padronização, aguarda que o pessoal técnico contratado para este fim agende as capacitações.

Mesmo assim, orientações foram dadas aos funcionários sem o caráter oficial de capacitação e aplicou-se novamente a lista de checagem no intuito de avaliar as condições após intervenções, cujo resultado se observa no gráfico a seguir.

Trabalhos Apresentados



Dessa forma, apesar de barreiras encontradas ao longo das atividades de intervenção, observou-se uma melhoria nos itens “Conforme” a partir das intervenções realizadas e por atividades que a empresa realizou em conjunto. Além disso, itens que estavam dentre os mais prejudiciais à cadeia de produção, como higiene e rotulagem de alimentos tiveram melhorias satisfatórias

Conclusão

Com esses resultados, foi possível concluir que a ferramenta lista de checagem adaptada alcançou o objetivo proposto de facilitar a visualização e o entendimento dos problemas e permitir as propostas de melhorias para o estoque.

Além disso, a partir da avaliação dos percentuais de não conformidades antes e após as intervenções realizadas, foi possível observar que o desenvolvimento dessas atividades na unidade representou perceptível melhora na adequação dos itens analisados, passando o número de itens conformes a ser superior ao de não conformes. Deste modo, houve melhorias no bom funcionamento do estoque e uma possível melhora na qualidade higienicossanitária das refeições servidas no hospital, ao se reduzirem situações de não conformidade, que potencialmente ofereciam riscos, seguramente reduzindo os riscos de doenças transmitidas por alimentos.

Referências Bibliográficas

GERMANO, M. I. S. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde**. São Paulo. Ed. Varela, 2003.

LIMA, M. A. C. Segurança de Alimentos. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_179_24112005115229.html Acesso em: 25/09/2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002**. Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação nesses estabelecimentos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. **Resolução CFN nº 600 de 25 de fevereiro de 2018**. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelecer parâmetros numéricos de referência, por área de atuação e dá outras providências. Conselho Federal dos Nutricionistas 2018; 25 fev.

SANT'ANA, H. M. P.; AZEREDO, E. M. C. Planejamento dos Setores de Distribuição, Consumo, Higienização e Pessoal. In: SANT'ANA, H. M. P. **Planejamento físico funcional de Unidades de Alimentação e Nutrição**. Rio de Janeiro: Rubio, 2012.

SANTOS, E. A. Implantação de ferramentas de gestão da qualidade dos alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional: um estudo de caso. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em ciência e Tecnologia de Alimentos) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba - MG, 2014.

Autor(a) a ser contatado: (Gilson Irineu de Oliveira Junior), (Docente UFRJ/Macaé), (Av. Aluizio da Silva Gomes, 50 - Novo Cavaleiros, Macaé - RJ, 27930-560), (junior.go@gmail.com).

AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE FATOR DE CORREÇÃO DE HORTIFRUTIS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NA BAIXADA FLUMINENSE DO RIO DE JANEIRO

EVALUATION OF HORTIFRUTIS CORRECTION FACTOR CONTROL IN A FOOD AND NUTRITION UNIT IN THE FLUMINENSE DOWNLOAD OF RIO DE JANEIRO

Tassiana Albuquerque Bassin¹; Marcele de Queiroz Medeiros²; Fabiana dos Santos Fernandes Durão Dutra Oliveira³

¹ Professora da Faculdade Bezerra de Araújo; ² Aluna do curso de nutrição da Faculdade Bezerra de Araújo; ³ Aluna do curso de nutrição da Faculdade Bezerra de Araújo

Resumo

Uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), deve fornecer uma alimentação segura e buscar soluções para redução de resíduos orgânicos. O objetivo deste trabalho é avaliar pontos críticos que influenciam no alto índice de resíduo orgânico, através do fator de correção (FC) e apresentar possíveis soluções. A avaliação e a implementação de planilhas de controle do fator de correção, foram realizadas no período de agosto a outubro de 2018. Os FC da unidade foram comparados ao FC padrão sugerido por Ornellas (2007). Pode-se observar que apenas a batata inglesa e doce ficaram acima do padrão, quando comparado o FC média. A elaboração de planilhas para registro de perdas, foi de suma importância para apontar quais alimentos demandam mais atenção e as causas para o desperdício.

Palavras-chave: Fator de correção; Hortifruti; Unidade de alimentação e nutrição

INTRODUÇÃO

O principal objetivo de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é o fornecimento de uma alimentação segura, garantindo os principais nutrientes necessários, para a manutenção ou recuperação da saúde de todos que utilizam seu serviço (Fonseca; Santana, 2012). Porém, a importância da UAN vai além da alimentação segura e do seu valor nutricional, ela também precisa de um bom planejamento para evitar perdas dos alimentos durante seus processos. Reforçando esse pensamento, Lemos et al (2011) diz que o planejamento incorreto dos processos que envolvem os alimentos, desde a pós colheita até a distribuição dos mesmos para o consumo, é um dos fatores que contribuem para o desperdício. Segundo Alves e Ueno (2015), junto com o desperdício de alimentos, há também perda de recursos investidos, como gastos com energia, água e insumos agrícolas. Portanto, o profissional nutricionista, como gerente de UAN, deve criar métodos para reduzir esses gastos, fazendo um acompanhamento constante (gerando indicadores próprios da unidade), orientando e conscientizando colaboradores e usuários sobre a necessidade de evitar desperdícios (Abreu, 2011).

Um grupo de alimentos que contribui muito para esse desperdício dentro de uma UAN é o de hortifrúti. Sendo afirmado por Abreu (2007), que para a utilização das hortaliças na alimentação, é fundamental que estas matérias-primas passem por processos de limpeza, subdivisão e cocção, gerando aparas e cascas. A adoção de práticas e costumes menos cuidadosos ou de procedimentos inadequados de produção pode levar a um cenário exagerado de desperdício.

Um meio de controlar o desperdício desses alimentos dentro de uma UAN seria o Fator de Correção (FC), que é utilizado para saber a quantidade de alimento que será descartado, sendo útil no planejamento quantitativo do cardápio e seus gêneros (Goes et al,

Trabalhos Apresentados

2013). Segundo Ornellas (2007), o FC é o resultado da relação entre peso bruto (PB) do alimento, conforme adquirido, e peso líquido (PL) do alimento depois que esse foi limpo (retirada de folhas murchas e/ou queimadas) e preparados para serem utilizados (descascados, desossados, cortados).

De acordo com Silvério e Oltramari (2014), os níveis de desperdício dentre UANs podem variar muito e estão relacionados a diversos fatores. Pensando nisso o presente trabalho tem por objetivo avaliar alguns pontos críticos que influenciam no alto índice de resíduos orgânicos gerados por uma UAN, localizada em um canteiro de obra na Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, através do controle de fator de correção de hortifrúti, para assim apresentar soluções, com o intuito de diminuir impactos ambientais e também gastos financeiros com produtos alimentícios, energia, água e recolhimento do resíduo orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

Na unidade são servidas, diariamente, cerca de 3660 refeições sendo 1750 almoços e 200 jantares, produzidas por um total de 45 funcionários, divididos em três turnos (funciona 24 horas). A avaliação e a implementação de planilhas de controle do fator de correção, foram realizadas no período de agosto a outubro de 2018. A planilha de controle era composta pelos seguintes campos: dia da atividade, nome do alimento, preparação, PB, PL e resíduo. Em cima desses dados, foram levantados o FC de cada alimento. Além da planilha, para determinar o peso bruto e resíduo dos alimentos, foi utilizada uma balança digital da marca Micheletti, modelo M1C 500 4, com resolução de 0,2 kg e capacidade de 500 kg.

Os alimentos escolhidos para o estudo foram: alface crespa, batata inglesa, cenoura, abóbora, brócolis, agrião, chuchu, batata doce, beterraba e mandioca.

As escolhas desses alimentos tiveram como critérios a frequência de utilização e impacto que os mesmos contribuem na geração de resíduos. De acordo com levantamento de Degiovanni (2010), alimentos cuja a superfície é mais uniforme - favorecendo a retirada da casca durante o processo mecânico -, como a batata inglesa, a abobrinha, a cenoura e a mandioquinha, apresentaram a perda média de 30,5%. Entretanto, o chuchu, vegetal com forma e superfície mais irregulares, apresentou perda média de 48,8%.

No período de levantamento de dados foram avaliados 32 dias, nos quais foram utilizados os alimentos escolhidos. Neste estudo foram comparados os FC da unidade com os FC indicados como padrão por Ornellas (2007). Não foi feita nenhuma alteração no cardápio, FC e orientação aos manipuladores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela abaixo, mostra o FC adquirido por cada alimento durante o período de levantamento de dados. Para melhor entendimento: FC mínimo foi o mais baixo que o alimento obteve; FC máximo foi o mais alto que alimento atingiu; e FC média foi adquirido pela soma dos FCs divididos pela quantidade de dias que o alimento foi utilizado; e para comparação/referência o FC de Ornellas - 2007.

Trabalhos Apresentados

ALIMENTO	FC (MÍNIMO)	FC (MÁXIMO)	FC (MÉDIA)	FC (ORNELLAS)
Abóbora	1,26	1,56	1,37	1,15 - 1,64
Agrião	1,11	1,38	1,22	1,78
Alface Crespa	1,12	1,41	1,23	1,09 - 1,33
Batata Doce	1,32	1,54	1,41	1,13 - 1,33
Batata Inglesa	1,03	1,24	1,18	1,06
Beterraba	1,10	1,24	1,13	1,61 - 1,88
Brócolis	1,60	1,88	1,73	2,12
Cenoura	1,10	1,27	1,17	1,17
Chuchu	1,14	1,32	1,23	1,47
Mandioca	1,25	1,52	1,35	1,39

Pode-se observar, que ao relacionar o FC mínimo com o FC Ornellas, quase todos os alimentos ficaram abaixo deste, exceto a abóbora, alface crespa e batata doce. Já quando comparados o FC máximo, alguns alimentos como: batata inglesa, cenoura, batata doce, alface e mandioca, ficaram acima da referência. E quando comparado o FC média, apenas a batata inglesa e doce ficaram acima do padrão.

A maioria dos alimentos, com exceção do alface e cenoura, atingiram FC máximo quando passaram por pré-preparo somente de forma manual, o que acontece quando os alimentos são em quantidades reduzidas (refeições pequenas), porém geraram um índice de resíduo orgânico acima do essencial. Esses dados vão em direção à Oliveira (2017), que afirma que há um desperdício grande de alimentos durante o pré-preparo, que poderia ser evitado com uma equipe de profissionais bem capacitados.

Outro aspecto observado, foi com relação ao tipo de preparação que o alimento é destinado. A batata inglesa que foi um dos alimentos que apresentou FC média acima do indicado, atingiu seu FC mínimo, no dia que saiu no cardápio como batata rústica (batata com casca e molho de alecrim). Dessa forma o resíduo orgânico gerado por esse alimento, nesse dia, foi abaixo do padrão. Ou seja, a escolha do cardápio também pode contribuir para a redução dos resíduos. Fioroto et al (2015), sugere que a utilização integral dos alimentos além de reduzir os índices de resíduos orgânicos, também enfatiza os valores nutricionais das partes descartadas. Esse método poderia ser utilizado para o agrião e brócolis, que possuem um FC elevado pois não são utilizados de forma integral.

Trabalhos Apresentados

A cenoura e alface apresentaram FC máximo devido a má qualidade desses produtos no momento do recebimento. Logo, é essencial que os produtos sejam analisados e se preciso, devolvidos nessa etapa. De acordo com Ornellas (2007), esse grupo de alimentos não podem estar danificados por qualquer lesão de origem física e mecânica que afete sua aparência e também não podem apresentar ressecamentos ou queimaduras e perfuração ou corte.

Um dos fatores que podem ter contribuído para um FC máximo da beterraba e também de outros alimentos, é o uso inadequado do descascador (equipamento elétrico), seja pelo tempo que os manipuladores deixam os produtos sendo processados, como também pelo estado de manutenção do equipamento, que na unidade durante o estudo estava com uma peça faltando, o que exigia cuidado redobrado, pois retirava resíduo mais do que o normal em situação de perfeito estado do equipamento.

CONCLUSÃO

A avaliação do FC permitiu identificar e sugerir modificações no gerenciamento da UAN, como maior capacitação dos manipuladores e integrantes do estoque, para conscientização de não gerar desperdício de alimentos, utilizando de forma adequada equipamentos e utensílios, em alguns casos, como a beterraba, o uso inadequado do descascador, retirou partes comestíveis do alimento além da casca, por ficar mais tempo que o necessário dentro do aparelho, além de ter maior gasto da energia elétrica.

Outra atitude simples que pode trazer vários benefícios, é a inclusão do aproveitamento integral dos alimentos no planejamento de cardápios, além dos benefícios já citados, contribui para um cardápio variado. Uma boa solução para o destino desse lixo orgânico, é estabelecer parceria com projetos de hortas urbanas para uso dos resíduos como adubo, reduzindo os custos com a retirada desse resíduo, pois a UAN paga por quilo desse material descartado, e contribuindo com o meio ambiente.

Portanto, a elaboração de planilhas para registro de perdas, foi de suma importância para apontar quais alimentos demandam mais atenção e as causas para o desperdício. Além disso, determina um FC correto, auxiliando no planejamento de compras mais exato, evitando a falta ou sobra dos produtos alimentícios.

Referência Bibliográfica

ABREU, E.S.; et al. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 2. ed. São Paulo: Metha, 2007.

ABREU, E.S.; SPINELLI M.G.N.; PINTO A.M.S. **Gestão de unidade de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 4. Ed. São Paulo: Metha, 2011.

ALVES, M.G.; UENO, M. **Identificação de fontes de geração de resíduos sólidos em uma unidade de alimentação e nutrição**. Revista Ambiente e Água, vol. 10, n. 4. Taubaté 2015 Oct./Dec. [Acesso em: 19 agosto 2018] Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2015000400874&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

DEGIOVANNI, G.C.; et al. **Hortaliças in natura ou minimamente processadas em unidades de alimentação e nutrição: quais aspectos devem ser considerados na sua aquisição?** Rev. Nutr. 2010; 813-822. [Acesso em 03 novembro 2018] Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732010000500011&script=sci_abstract&tlng=pt

FIOROTO, C.K.S; et al. **Determinação de Índice de Parte Comestível (IPC) em hortaliças e tubérculos na promoção da sustentabilidade**. Anais eletrônico, IX EPCC - Encontro

Trabalhos Apresentados

Internacional de Produção Científica UniCesumar. Nov. 2015, n.9, p. 4-8. Maringá - PA. [Acesso em 04 de novembro de 2018] Disponível em: http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/Simbio-Logias/revistas/determinacao_avaliacao_indice_de_parte_comestivel.pdf

FONSECA, K.Z.; SANTANA G.R. de. **Guia prático para gerenciamento de unidade de alimentação e nutrição**. Cruz das Almas/BA: UFRB, 2012. [Acesso em: 30 de setembro 2018] Disponível em: <file:///C:/Users/obe/Downloads/guia%20pratico%20de%20unidade%20de%20alimentacao%20e%20nutricao.pdf>

GOES, V.F., VALDUGA, L., SOARES, B.M. **Determinação e Avaliação do Fator de Correção de Hortaliças de Alimentação de Nutrição de Guarapuava - PR**. UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde 2013;15 (ESP):339 - 42. [Acesso em: 30 setembro 2018] Disponível em: <http://www.pgskroton.com.br/seer/index.php/JHealthSci/article/download/568/536>

LEMONS, A.G.;BOTELHO, R.B.A.;AKUTSU R.C.C.A. **Determinação do fator de correção das hortaliças folhosas comercializadas em Brasília**. Hort. bras. 2011 Abr - jun, 29: 231-236. [Acesso em: 09 setembro 2018] Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v29n2/a17v29n2.pdf>

OLIVEIRA, D.A.;OLIVEIRA, J.L.;PEREIRA K.N. **Análise dos principais fatores de desperdício em uma unidade de alimentação e nutrição - UAN**. SAJBE 2017; 1:234-239. [Acesso em 05 agosto 2018] Disponível em: <http://revistas.ufac.br/revista/index.php/SAJEBTT/article/view/1371>

ORNELLAS, L.H. **Técnica Dietética: Seleção e Preparo de Alimentos**. 8º Ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2007.

SILVÉRIO, G.A.; OLTRAMARI, K. **Desperdícios de alimentos em Unidade de Alimentação e Nutrição brasileiras**. Amb. Guar. 2014 Jan./Abr., 10: 125-133. [Acesso em 02 julho 2018] Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewFile/1587/2220>

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE CONFORMIDADES EM ESCOLAS ESTADUAIS DO
MUNICÍPIO DE POMBAL-PB.**

**EVALUATION OF THE CONFORMITY INDEX IN STATE SCHOOLS OF THE
MUNICIPALITY OF POMBAL-PB.**

Morgana Aragão Araújo^{1*}, Pedro Victor Crescêncio de Freitas², Katianne Cristinne de Medeiros³, Maria do Socorro Araújo Rodrigues⁴, Alfredina dos Santos Araújo⁵

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais e Biotecnológicos (PPGSA/CCTA/UFCG), e-mail: (morganaaragao@hotmail.com).

²Graduando em Engenharia de Alimentos - UFCG/CCTA.

³Graduada em Engenharia de alimentos pela UFCG/CCTA.

⁴Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos- UFCG.

⁵D.C. Prof.^a. Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB – Brasil.

Resumo

A segurança alimentar é um fator primordial em todos os setores do ramo alimentício, por tratar de qualquer alimento que quando consumido não causará danos à saúde do consumidor. O trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de escolas estaduais situadas no município de Pombal- PB, através da aplicação de um *check-list* de boas práticas de fabricação. No decorrer das visitas pôde-se observar que os refeitórios das escolas não apresentam índices de conformidades tão satisfatório o quanto era esperado em todos os aspectos avaliados, com destaque para edificações e instalações da escola B, que apresentou 75,7% de conformidade. A escola B foi classificada como Bom, enquanto as escolas A, C, D e E foram classificadas como Regular.

Palavras-chave: *Check list*; boas práticas; segurança alimentar.

Introdução

O aumento da produção de alimentos origina uma preocupação inevitável com a segurança alimentar, uma vez que os alimentos podem ser veículos de contaminação representando um risco à saúde pública, necessitando uma dedicação maior por parte do país (SAMULAK et al., 2011).

A qualidade higiênico-sanitária tem sido abordada de forma contínua na atualidade, tendo em vista os surtos de doenças veiculadas por alimentos relatados em todo o mundo. Esta qualidade é influenciada diretamente pela forma de manipulação inadequada dos alimentos, etapa onde ocorre boa parte da contaminação (PAULA et al., 2010). A higiene dos alimentos se caracteriza pelos processos nos quais os alimentos se tornam higienicamente e sanitariamente adequados para o consumo, envolvendo para isso técnicas de processamento, utilizando o calor e o frio, para a garantia da qualidade, além das técnicas e produtos para limpeza e desinfecção de vários gêneros de alimentos, promovendo segurança alimentar (SILVA, 2008).

A segurança alimentar é um fator primordial em todos os setores do ramo alimentício, por se tratar de qualquer alimento que quando consumido não causará danos à saúde do consumidor. Ou seja, a segurança alimentar engloba práticas que garantem a qualidade do alimento desde a produção até o consumo (CORREIO et al., 2018). Neste cenário, a escola surge como ferramenta primordial na formação de novos hábitos alimentares visto que é nesse ambiente que crianças e adolescentes permanecem por longo período de tempo diário. Por isso, a merenda escolar deve ser segura e de qualidade.

É de fundamental importância controlar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos nas escolas, uma vez que às crianças são um dos grupos mais suscetíveis as doenças transmitidas por alimentos (DTA) (OLIVEIRA, 2011). As quais são transmitidas através de

Trabalhos Apresentados

riscos de contaminação que podem ser provenientes dos perigos físicos, químicos ou biológicos. Como também durante a preparação do alimento pode ocorrer contaminação através das condições inadequadas de higiene do manipulador, ambiente, equipamentos e utensílios.

Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade dos alimentos e prevenir as DTA's, é a partir da implementação das boas práticas de fabricação (BPF), além do treinamento dos manipuladores em BPF (MACIEL et al., 2017). As (BPF) são normas padronizadas para atingir uma identificação e qualidade de um produto e/ou serviço na área de alimentos, cuja eficácia é avaliada por meio de inspeção e/ou averiguação.

A Resolução RDC nº 275/2002 da ANVISA (BRASIL, 2002) dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Onde a partir dos itens presentes nela é feita a fiscalização dos estabelecimentos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de escolas estaduais situadas no município de Pombal- PB, através da aplicação de um *check-list* de boas práticas de fabricação.

Material e Métodos

Foi encaminhado um ofício de apresentação e esclarecimento do projeto desta pesquisa para a diretoria de cada uma das escolas estaduais do município de Pombal-PB. Após a aprovação foram marcadas às visitas as cantinas e refeitórios de cada escola, seguindo o *check-list* de verificação das Boas Práticas de Fabricação, de acordo com a Resolução RDC nº 275/2002 da ANVISA (BRASIL, 2002).

Onde foram avaliados 163 itens divididos entre (78) edificações e instalações, (21) equipamentos, móveis e utensílios, (14) manipuladores, (33) produção e transporte do alimento e (17) documentação. Cada item avaliado foi classificado como em conformidade ou não, segundo os critérios estabelecidos pela legislação.

Logo após a visita com a aplicação do *check list*, os dados foram revisados e contados. Foi escolhida a forma de apresentação em porcentagem de cada item, se dividindo em conformidades, não conformadas e não se aplica. Para obtenção desses resultados foi realizado uma regra de três simples. Com os resultados foi realizada uma nova visita a cada escola, mostrando o que poderia ser melhorado através de uma palestra com os manipuladores de alimentos e os diretores.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir da aplicação do *check-list* nas escolas estaduais localizadas no município de Pombal-PB encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1- Perfil higiênico-sanitário das escolas estaduais da Cidade de Pombal-PB.

ITENS	Percentual de conformidades (%)				
	A	B	C	D	E
EDIFICAÇÕES E INSTALACOES n= 78	59,6	75,7	44,6	34,3	40
EQUIPAMENTOS, MOVÉIS E UTENSILIOS n = 21	62,2	67,2	60,8	52,8	58,3
MANIPULADORES n=14	23,07 30,8	31,3 42,8	24,7 40,7	25,6 36,9	29,8 45,3

Trabalhos Apresentados

PRODUÇÃO E TRANSPORTE DO ALIMENTO

n = 33

DOCUMENTAÇÃO

n = 17

13,5	18,6	11	0	0
------	------	----	---	---

*n = número de itens.

No decorrer das visitas pôde-se observar que os refeitórios das escolas não apresentam índices de conformidades tão satisfatório o quanto era esperado em todos os aspectos avaliados, com apenas as edificações e instalações da escola B, que apresentou 75,7% de conformidade. Foi observado que nas escolas avaliadas, os manipuladores não utilizam uniformes de trabalho adequados à atividade, não realizam a higienização do ambiente adequadamente e não fazem a retirada frequente dos resíduos e rejeitos da sala de produção, o que torna o local bem susceptível para contaminação microbiana. Assim como (SILVA et al., 2012) verificou em escolas estaduais de Passos – MG que apenas 4,2% dos manipuladores mostraram-se qualificados.

Notou-se a não existência de um manual de boas práticas de manipulação e de um sistema de treinamento de higiene pessoal para os manipuladores nessas escolas, sendo um fator de indicação de negligência ou desconhecimento de processos higiênicos sanitários efetuados no momento da produção e manipulação dos alimentos que são servidos para os alunos das escolas estudadas.

Com relação aos equipamentos, moveis e utensílios, todas as escolas apresentaram conformidades acima de 50%, todavia, era de se esperar que a qualidade de seus equipamentos e utensílios estivessem em maior qualidade, assim como, armazenados de forma não apropriado, não organizada, protegidos contra contaminação. Não haviam em todas as escolas materiais não contaminantes, resistentes à corrosão, do tamanho e forma que permitem fácil higienização

Para produção e transporte do alimento, nenhuma das escolas apresentou percentuais de conformidades acima de 50%, ou seja, um ponto preocupante, pois a elaboração dos alimentos que são servidos como merenda escolar não são produzidos com as condições higiênico sanitários adequadas, onde em todas, não haviam colheres para mexer os alimentos individualmente, usavam o mesmo utensílio para mais de um tipo de alimento, facilitando uma contaminação microbiana cruzada.

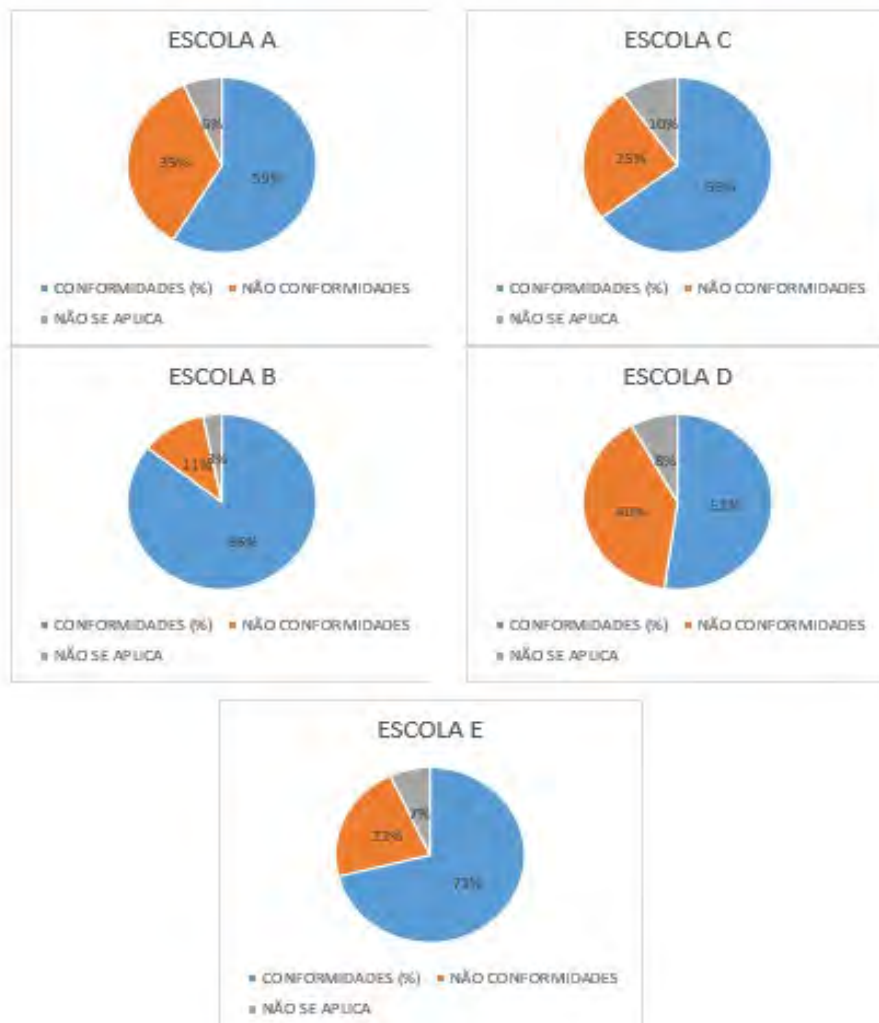
A Figura 1 apresenta o percentual de conformidades das escolas estaduais A, B, C, D e E. Conforme a Figura 1, nota-se que a escola que apresentou maior conformidades foi a B apresentando 86% de conformidade, seguido da escola E (71%), C (65%), A (59%) e D (52%).

Segundo a Resolução RDC 275/02 os estabelecimentos são classificados em três grupos, sendo o Grupo 1 (Bom) com 76 a 100% de atendimento dos itens, Grupo 2 (Regular) com 51 a 75% de atendimento dos itens e Grupo 3 (Ruim) de 0 a 50% de atendimento aos itens. Desta forma, a escola B foi classificada como Bom, enquanto as escolas A, C, D e E foram classificadas como Regular.

Esses resultados demonstram de uma forma geral como as escolas encaixam em termos classificatórios com relação a legislação vigente, avaliando de forma separada os seus itens, foi possível constatar as irregularidades e cuidados que devem ser tomados para um melhoramento da qualidade das refeições fornecidas para os alunos.

Trabalhos Apresentados

Figura 1- Gráficos do Percentual de Conformidades das escolas estaduais da cidade de Pombal-PB.



Conclusão

Os *check-lists* das escolas estaduais da cidade de Pombal-PB, foram aplicados com êxito, podendo avaliar as condições higiênico- sanitárias dos mesmos e verificando que apenas a escola B ficou classificada no grupo bom.

Apesar de existir regulamentos e/ou legislações que auxiliam a manutenção a da qualidade dos alimentos, muitas escolas não cumprem os regulamentos que são adotados no Brasil. O que prejudica a qualidade dos alimentos que são servidos como merenda escolar, onde se deve ter um maior suporte para essas escolas, tendo em vista que muitos alunos tem a merenda escolar como a principal refeição.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002.

CORREIO, L, S, B.; CORREIO, V, G, L.; FONSECA, C, S.; CORREIO, M, P, S. Verificação das boas práticas de fabricação (bpf) nas cantinas de escolas públicas de visconde do rio branco. **Revista UniScientiae | UNIVIÇOSA** .Volume1, Número1, p.41-53 jan./jun. 2018.

Trabalhos Apresentados

OLIVEIRA, A, B, A. Condições Higiênico-sanitárias da água, alimentos e ambiente de preparo da alimentação em escolas públicas atendidas pelo programa nacional de alimentação escolar no município de Porto Alegre- RS. 2011. 159 f. Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola e Ambiental) – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/37656>>. Acesso em: 18 nov. 2018.

MACIEL, S, E, S.; FERREIRA, I, M.; ROCHA, R, S.; NUNES, T, P.; CARVALHO, M, G. Unidades de alimentação e nutrição: Aplicação de check – list e avaliação microbiológica. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.11, n. 4) p. 399 – 415, out - dez (2017).

PAULA, J. T. Condições Higiênico-Sanitárias da Venda de Pescado em Mercados Públicos do Recife. In: X Jornada De Ensino, Pesquisa e Extensão, UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro de 2010.

SAMULAK, J.; BITTENCOURT, J.; FRANCISCO, A. C., ROMANO, C. A.; ZANETTI, G. F. Padronização Higiênica Sanitária em Frigorífico de Suínos, Ponta Grossa (PR). **Revista Gestão Industrial**. ISSN 1808/ v.07, n 01. p. 175-189, 2011.

SILVA, J E. A. Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação. São Paulo: Livraria Varela, 2008.

SILVA, L, P. ; SILVA, S, C. ; Rogério Queiroz da SILVA, R, Q. Análise das boas práticas de fabricação de alimentos em cozinhas das escolas estaduais de Passos - MG: da escolha do produto até o seu reaproveitamento. **Ciência et Praxis** v. 5, n. 9, (2012).

Autor(a) a ser contatado: Morgana Aragão Araújo, pós-Graduada do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sistemas Agroindustriais e Biotecnológicos (PPGSA/CCTA/UFCG), Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, morganaaragao@hotmail.com.

AValiação DO PERCENTUAL DE SOBRES EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DO MUNICÍPIO DE BARREIRAS-BA

EVALUATION OF THE PERCENTAGE OF WASTE IN A UNIVERSITY RESTAURANT IN BARREIRAS-BA

Ramilla Souza Lacerda ¹, Larissa Kauly Rosa da Silva ², Gabriela Vasco das Chagas ¹, Anne Louise Queiroz Coimbra¹, Samara Nagla Chaves Trindade³

¹ Discentes do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB

² Docente do Curso de Nutrição, lotada no Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), da Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, Rua Professor José Seabra de Lemos, 316, Recanto dos Pássaros, 47808-021, Barreiras, Bahia, Brasil.

³ Nutricionista da Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB

Resumo

O controle das sobras de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é uma excelente ferramenta para evitar o excesso de perdas, sendo fundamental para reduzir custos com o desperdício, otimizar a produtividade e diminuir impactos ambientais. Nesse sentido, objetivou-se com este estudo avaliar o percentual de sobras em um Restaurante Universitário (RU) do município de Barreiras, Bahia. Para tanto, a avaliação do percentual de sobras foi realizada de acordo com Vaz (2011). O percentual médio de sobra obtido no presente estudo apresentou-se acima do preconizado, sendo os pratos que não são porcionados (arroz feijão, guarnição e sobremesa) aqueles que mais contribuíram para a sobra total no período analisado. Conclui-se, portanto, que são necessárias medidas que visem à redução de sobras de alimentos, cuja quantificação diária, como apresentada nesse estudo, pode ser utilizada como indicador para aperfeiçoamento do serviço de uma UAN.

Palavras-chave UAN, desperdício, perdas.

Introdução

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são estabelecimentos responsáveis pela produção e distribuição de refeições para coletividade, nutricionalmente equilibradas, atendendo às características sensoriais e higiênico-sanitárias preconizadas, encontradas em complexos industriais, empresas, hospitais e escolas, inclusive em instituições de ensino superior. Os Restaurantes Universitários (RU), também se configuram em Unidades de Alimentação e Nutrição e tem por objetivo fornecer refeições saudáveis do ponto de vista nutricional e seguras do ponto de vista higiênico-sanitárias, que visam manter ou recuperar a saúde do comensal, objetivando contribuir no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis, além de oferecer também uma alimentação de custo acessível para estudantes (CANONICO et al., 2014).

Em uma unidade, o desperdício de alimentos é sinônimo de falta de qualidade e para evitá-lo é necessário controlar, comparar e avaliar os procedimentos e o desempenho das atividades executadas utilizando-se medidas preventivas como o planejamento adequado para que não haja excessos de produção e consequentes sobras (ABREU, SPINELLI e PINTO, 2016).

As sobras são o excedente de alimentos prontos para o consumo, que não foram distribuídos, sendo as Sobras Limpas (SL) definidas como alimentos produzidos que não foram distribuídos e as Sobras Sujas (SS) os alimentos produzidos que foram servidos, mas que não foram consumidos (MOURA et al., 2012). O percentual de sobras está relacionado com o número de refeições servidas e a margem de segurança deve ser determinada na fase de planejamento da unidade. Segundo Vaz (2011), o aceitável é que a unidade apresente um percentual de sobra de até 3% ou de 7 a 25g de sobra *per capita*. O controle

Trabalhos Apresentados

das sobras de alimentos é uma excelente ferramenta para auxiliar na implementação de medidas preventivas para o excesso de perdas, sendo fundamental para se evitar custos elevados com o desperdício, otimizar a produtividade e reduzir maiores impactos ambientais (ARAUJO e CARVALHO, 2015). Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar o percentual de sobras em um Restaurante Universitário (RU) do município de Barreiras-BA.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em um Restaurante Universitário localizado no município de Barreiras-Ba que serve, diariamente, em torno de 1650 refeições. Trata-se de um estudo do tipo transversal, de caráter quantitativo que ocorreu por seis dias consecutivos (segunda a sábado), por um período de 30 dias, no horário de maior número de refeições servidas. A UAN em estudo adota um cardápio de nível médio, com sistema de distribuição do tipo *self-service*, sendo apenas o prato principal porcionado pelos funcionários da unidade. O total de alimentos produzidos foi quantificado por meio da pesagem direta. Para tanto, foram pesadas as cubas das preparações ofertadas em cada dia. Antes do início da coleta, foram pesadas todas as cubas utilizadas no serviço e posteriormente, o peso destas foi descontado. As sobras limpas, alimentos produzidos e não distribuídos, foram mensuradas ao final do serviço. Para quantificar as sobras sujas foi realizada a pesagem de cada preparação que sobrou no balcão térmico, descontando o peso das cubas. O total de sobras foi calculado por meio da soma dos valores obtidos de sobras sujas e limpas e para o cálculo do percentual de sobras foram utilizadas as fórmulas apresentadas na Tabela 1:

Tabela 1. Fórmulas utilizadas para avaliação do percentual de sobra alimentar de um Restaurante Universitário localizado no município de Barreiras

Mensuração das refeições produzidas	Sobras
Quantidade Produzida (kg) = Peso dos alimentos prontos – Peso das cubas	Sobra Limpa (kg) = Peso das preparações que não foram distribuídas- Peso das cubas
Refeição Distribuída (kg) = Preparação levada ao balcão de distribuição-Peso das cubas	% de Sobra Limpa = (total produzido- total distribuído)/total produzido x100
Consumo per capita por refeição (Kg) = Peso da refeição distribuída/ Número de refeições	Sobra Suja (kg) = Peso dos alimentos que restaram no balcão- Peso das cubas % de Sobra Suja = Sobra Suja x 100/Peso da refeição produzida

Fonte: Rabelo e Alves (2016).

O estudo foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em que os dados obtidos foram submetidos à ANOVA, onde as diferenças entre as unidades experimentais foram observadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($\alpha=0,05$), sendo utilizado o programa estatístico SAS® Student.

Resultados e Discussão

Verificou-se que, no período avaliado foram produzidas, em média, 657,09 refeições, das quais, uma média de 558,99 kg de alimentos foram distribuídos, obtendo uma quantidade média de 105,04 kg de sobras e um total de 3.151,25 kg nos trinta dias avaliados. O percentual médio de sobra obtido foi de 20,74% ($\pm 15,43\%$), e *per capita* de 230g, variando de 70g a 104g. Segundo o preconizado por Vaz (2011), são considerados aceitáveis até 3% ou 7 a 25g de sobra por pessoa, o que difere do presente estudo, que apresentou resultados considerados inadequados para unidades que fornecem refeições para coletividades sadias (Tabela 2).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Refeições produzidas, distribuídas e sobras de um Restaurante Universitário do município de Barreiras

Descrição	Total	Média ± DP	CV	Valor Mínimo	Valor máximo
Refeições Produzidas (kg)	19.712,80	657,09 ± 222,55	33,87	154,70	886,40
Refeições Distribuídas (kg)	16.769,55	558,99± 230,83	41,29	71,80	856,10
Nº de Refeições Servidas	23.195,00	773,17± 334,66	43,28	125,00	1.109,00
Sobras Sujas (kg)	1.459,95	48,67± 14,65	30,11	24,70	79,40
Sobras Limpas (kg)	1.691,30	56,38± 29,20	51,79	-	143,10
Sobra Total (kg)	3.151,25	105,04± 28,81	27,43	30,30	176,60
Per Capita Sobras (kg)	6,91	0,23± 0,26	113,76	0,07	1,04
% Sobra Suja	324,08	10,80± 11,28	104,38	2,88	51,33
%Sobra Limpa	300,28	10,01± 7,37	73,62	-	28,42
% Sobra Total	610,76	20,74± 15,43	74,42	3,42	58,11

CV: Coeficiente de variação; DP: Desvio Padrão.

No presente estudo, foi observado um alto coeficiente de variação para todos os aspectos avaliados, como número de refeições servidas, total produzido e total distribuído, o que refletiu diretamente no percentual de sobras, o qual se apresentou elevado.

Esta variabilidade está associada à grande flutuação existente no número de comensais que se alimenta na unidade, diariamente. Nos dias da semana como sexta e sábado, a clientela reduz significativamente e são servidas poucas refeições (valor mínimo: 125,0), enquanto que, em dias como terça, quarta ou quinta mais estudantes frequentam o RU e é servido o maior número de refeições (valor máximo: 1109,0). No estudo de Domingues et al. (2016), o CV das sobras também foi classificado como elevado sendo observado que não houve estabilidade no volume de sobras geradas no restaurante no período avaliado.

Mesmo já havendo a previsão da alta variabilidade existente em relação aos dias da semana, há variações que não estão previstas no planejamento, como a distribuição reduzida de refeições em dias que estão previstos maior número de refeições servidas, afetando diretamente no aumento do percentual de sobras.

No estudo de Vieira (2015) foi avaliada a sobra de alimentos em um restaurante universitário localizado no Paraná, sendo constatado um *per capita* médio de 599g, considerado acima do aceitável. O autor refere que as sobras geradas proporcionaram um alto grau de desperdício, pois poderia alimentar 461 pessoas, sendo o *per capita* adequado cerca de vinte vezes menos do que o apresentado por este estudo.

Spejiorin e Moura (2009) avaliaram a distribuição das refeições em uma UAN do tipo institucional, localizada no interior do Estado de São Paulo e obtiveram um percentual também elevado, porém abaixo do encontrado no presente trabalho, cerca de 10,41%. Os autores justificaram o dado levando em consideração a falta de planejamento do número das refeições e a forma de apresentação das preparações nos balcões de distribuição. A apresentação das refeições é um fator preponderante para a aceitação das refeições, o contato visual é importante para despertar o maior interesse na refeição fornecida, principalmente quando há a presença de cores vibrantes e contrastantes.

Quanto às sobras limpas, alimentos produzidos e não distribuídos, foi obtida uma média de 10,01% no presente estudo, valor acima do recomendado pela literatura. Carmo e Lima (2011) realizaram uma pesquisa com sobras limpas em uma UAN institucional, por um período de 20 dias e obtiveram um percentual acima do encontrado no presente estudo, 19,14%. Rabelo e Alves (2016) observaram que os resultados apresentados de sobras sujas, alimentos servidos e não consumidos, também estavam acima do recomendado pela literatura (6,87%), porém abaixo do que foi encontrado no presente estudo, justificado pelos autores que as preparações estavam fora dos hábitos alimentares e culturais dos comensais e apresentaram má aparência ou apresentação das preparações, o que não condiz com a realidade apresentada pela UAN em estudo.

O desperdício é uma realidade em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), considerada, em seu gerenciamento, um fator de grande relevância, podendo ser justificado pela falta de

Trabalhos Apresentados

qualidade das refeições servidas e também pelo planejamento das operações. Além disso, são ocasionadas não apenas perdas econômicas, mas também, impactos socioambientais, tendo em vista a problemática da geração de resíduos e a necessidade de novas perspectivas de gerenciamento (ABREU, SPINELLI e PINTO, 2016). Dessa forma, é importante salientar a necessidade de se limitar as perdas de alimentos em uma UAN, principalmente por meio da redução de sobras.

Em se tratando das preparações do cardápio, são servidas duas opções de salada, guarnição, os acompanhamentos arroz e feijão, duas opções de prato principal e sobremesa. Os pratos que mais contribuíram para as sobras totais foram a maioria das preparações que são livres para os comensais, ou seja, que não são porcionadas. Os mais desperdiçados foram o arroz, feijão e a sobremesa (entre 19,22kg e 24kg), que não se diferiram entre si. Em seguida, as preparações que contribuíram para o desperdício foram a guarnição e a segunda opção de salada. A primeira opção de salada, e as duas opções de prato principal foram os que menos apresentaram sobras, sendo estes últimos os que apresentaram menores valores médios de sobras (Tabela 3).

Tabela 3- Quantidade de sobras de cada preparação do cardápio ofertado no almoço em um Restaurante Universitário do município de Barreiras

Preparação	Média ± DP* (kg)
Salada 1	8,58±6,93 ^{de}
Salada 2	11,29±7,44 ^{cd}
Guarnição	12,89±10,84 ^{bcd}
Arroz	24 ±10 ^a
Feijão	19,22 ± 11,37 ^{ab}
Prato Principal 1	6,53±6,6 ^{de}
Prato Principal 2	3,06±5,26 ^e
Sobremesa	17,52±13,81 ^{abc}

Valores referentes à média ± desvio padrão; Letras sobrescritas diferentes são diferentes significativamente entre si ($\alpha < 0,05$)

O prato principal é a única preparação servida pelo funcionário da unidade por ser o prato de maior aceitação e que constitui o custo mais elevado em relação às outras preparações. O porcionamento padronizado constitui uma maneira de evitar o desperdício, e diminuir os custos gerados pelas sobras. No estudo realizado por Carmo e Lima (2011) foi encontrado um menor percentual de sobras referentes ao prato principal quando comparadas às outras preparações avaliadas, coincidindo com o encontrado no presente trabalho.

Segundo Gomes e Jorge (2012), a preferência em relação às preparações de um cardápio pode ser indicada por meio do total de sobras deixadas após a distribuição, cuja baixa aceitação pode ser avaliada pela preparação com maior quantidade de sobras. Dessa forma pode-se perceber que na UAN avaliada a preparação com menor aceitação foi o arroz com uma média de 24kg de sobra e a preparação com maior aceitação foi a segunda opção de prato principal com média de 3kg.

O desperdício de alimentos em UAN é sinônimo de falta de qualidade e deve ser evitado. Sendo assim, cabe ao profissional responsável pela UAN definir estratégias que visem à redução das sobras de alimentos de todo o processo produtivo, principalmente por meio do planejamento do cardápio e da mensuração do número de refeições a serem servidas. A quantificação de sobras constitui um indicador que permite detectar falhas na determinação do número de refeições a serem servidas, no superdimensionamento dos per capita e porções e na aceitação das preparações, se configurando como subsídio para implementar medidas de racionalização, otimização da produtividade e redução dos custos com o desperdício (ABREU, SPINELLI e PINTO, 2016).

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, notou-se um alto teor de sobras na unidade estudada, cujas preparações que mais contribuíram para o total de sobras foram aquelas porcionadas

Trabalhos Apresentados

pelo serviço (arroz, feijão e a sobremesa). Conclui-se que há uma maior necessidade da utilização de medidas que busquem limitar as perdas de alimentos por meio das sobras, principalmente, a partir do planejamento adequado do cardápio, mensuração do número de refeições a serem servidas, visando diminuir custos, melhorar a qualidade do serviço e também poder reduzir o impacto ambiental. Sendo assim, com a quantificação de sobras apresentada nesse estudo, é possível que o mesmo possa ser utilizado como indicador para aperfeiçoamento do serviço no restaurante universitário avaliado.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; PINTO, A. M. S. **Gestão de Unidade de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. 6 ed. São Paulo, SP: Editora Metha, 2016, 321p.

ARAÚJO, E. M.; CARVALHO, A. C. M. S. Sustentabilidade e geração de resíduos em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Goiânia-GO. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, Rio de Janeiro-RJ, v. 10, n. 1, p. 775-796, jun./jul. 2015.

CARMO, O. S.; LIMA, P. T. Avaliação do índice de sobras limpas em um Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) institucional na cidade de Campo Grande-MS. **Ensaio e Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde**, Campo Grande-MS, v.15, n.6, p.9-20, abr/mai. 2011.

CANONICO, F. S.; PAGAMUNICI, L. M.; RUIZ, S. P. Avaliação de sobras e resto-ingesta de um restaurante popular do município de Maringá-PR. **Revista Uningá Review**, Maringá-PR, v.19, n. 2, p. 05-08, jul./set. 2014.

DOMINGUES, C. F. S.; THOMAZ, D. P. C. SIMÕES, D. M.; WEBER, M. L. Geração de resíduos sólidos orgânicos em um restaurante universitário de São Paulo/SP. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, São Paulo-SP, v.10, n.5, p. 20-30, ago./set. 2016.

GOMES, S. G.; JORGE, M. N. Avaliação do Índice de Resto-Ingestão e Sobras em uma Unidade Produtora de Refeição Comercial em Ipatinga-MG. **Revista Nutrir Gerais**, Coronel Fabriciano- MG, v. 6 n. 10, p. 857-868, fev/jul. 2012.

MOURA, R. L.; RODRIGUES, S. S.; ARAÚJO, E. M. S.; NASCIMENTO, F. R. L. N.; NETO, J. B. R.; STOPELLE, K. R. S. Avaliação do índice de resto-ingestão e sobras em uma unidade de alimentação e nutrição localizada no campus picos do Instituto Federal do Piauí. **Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas, out./nov., 2012.

RABELO, N. M. L.; ALVES, T. C. U. Avaliação do percentual de resto-ingestão e sobra alimentar em uma unidade de alimentação e nutrição institucional. **Revista brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Ponta Grossa, v. 10, n. 1, p. 2039-2052, jan./jun.2016.

SPEGIORIN, L. A.; MOURA, P. N. Monitoramento de sobras limpas: um passo para redução do desperdício em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's). **Revista Salus-Guarapuava**. Guarapuava-PR, v. 3, n. 1, p. 15-22, jan./fev. 2009.

VAZ, C. S. **Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros**. Brasília: 2 ed. Editora Metha, 2011, 196p.

VIEIRA, B. D. **Avaliação do desperdício e da oferta de fibras alimentares no cardápio do restaurante universitário da UTFPR – campus Campo Mourão**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. (Engenharia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2015.

*Autora a ser contatada: Ramilla Souza Lacerda, Discente do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB. email: ramilla.lacerda03@gmail.com

AVALIAÇÃO DOS CARDAPIOS DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL EM MARAU - RIO GRANDE DO SUL

EVALUATION OF THE CARDAPIOS OF MUNICIPAL SCHOOLS OF CHILDREN EDUCATION IN MARAU - RIO GRANDE DO SUL

Mariangela da Cruz; Valeria Hartmann; Daiana Argenta Kumpel, Eloir Pereira e Graziela De Carli

Universidade de Passo Fundo

Resumo

O Programa Nacional de Alimentação Escolar é uma ferramenta que beneficia crianças matriculadas em escolas públicas, com o intuito de melhorar os hábitos alimentares. Objetivou-se avaliar os cardápios de Escolas Municipais de Educação Infantil – EMEI, do município de Marau. Foi realizada avaliação de cardápios e um teste de aceitabilidade para verificar introdução de uma nova preparação na alimentação através da escala hedônica facial de 5 pontos. A preparação avaliada teve aceitação de 61,9%, abaixo da recomendação do PNAE. Na avaliação dos cardápios foi encontrado valor médio de 700 kcal, estando abaixo da recomendação, além das fibras, carboidratos, lipídeos e vitamina A e para proteínas os valores estavam acima do recomendado. Os cardápios podem ser modificados, trazendo preparações novas que atinjam as necessidades nutricionais.

Palavras-chave: Alimentação escolar, criança, pré-escolar.

Introdução

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) oferece alimentação escolar e educação alimentar e nutricional, para alunos da educação básica pública. O cardápio escolar deve ser elaborado por uma nutricionista, a fim de atender as necessidades nutricionais de cada criança atendida pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar e respeitando hábitos alimentares, étnicos e culturais, e incentivando o consumo de produtos regionais e de agricultura familiar (BRASIL, 2013). O ambiente escolar é um dos determinantes dos hábitos alimentares, visto que as crianças passam a maior parte do dia nas escolas, onde os educadores e cuidadores podem ajudar e ou influenciar no estilo de vida dessas crianças (SBP, 2008). Os alimentos constituem aporte nutricional através do fornecimento de energia, construção tecidual e ajuda no metabolismo (CASEMIRO et al., 2014). Um dos principais atributos do PNAE é colaborar no rendimento e na aprendizagem e do aluno ofertando refeições que atinjam às necessidades nutricionais destes que permanece na escola, com intenção de formação de hábitos saudáveis (BELIK & CHAIM, 2006). Portanto as análises dos cardápios escolares tornam-se importante para observar se as demandas das necessidades estão sendo ofertadas corretamente. Este trabalho teve como objetivo avaliar a formulação, a adesão e a aceitabilidade do cardápio de alimentação escolar oferecido nas Escolas de Educação Infantil do Município de Marau, no estado do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo quantitativo descritivo para avaliar os cardápios das Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI), no município de Marau. A rede municipal de educação de Marau é composta de 14 escolas de educação infantil, com uma média de 2145 alunos. Foi selecionado o cardápio de uma semana das EMEIs para ser avaliado em relação a qualidade nutricional, a as crianças acima de 5 anos foram convidadas para participar do teste de aceitabilidade em 5 escolas. Inicialmente foi analisado o cardápio, sendo este único para todas as EMEIs, para avaliação em conformidade com o PNAE. O Termo de Consentimento Livre Esclarecido foi enviado para solicitar autorização dos pais e para preenchimento de um questionário socioeconômico critério da Associação Brasileira de

Trabalhos Apresentados

Empresas de Pesquisa (ABEP, 2016), e após foi aplicado o teste de aceitabilidade com as 72 crianças autorizadas a participar, sendo que o modelo utilizado foi a escala hedônica facial (BRASIL, 2009). A avaliação do cardápio foi realizada conforme o PNAE (BRASIL, 2013; BRASIL, 2009), sendo que os cardápios deverão oferecer, no mínimo, três porções de frutas e hortaliças por semana, 10% (dez por cento) da energia total proveniente de açúcar simples adicionado; 15 a 30% (quinze a trinta por cento) da energia total proveniente de gorduras totais; 10% (dez por cento) da energia total proveniente de gordura saturada; 1% (um por cento) da energia total proveniente de gordura *trans*; 1.400 mg (mil e quatrocentos miligramas) de sódio *per capita*, em período integral, quando ofertadas três ou mais refeições. O teste de aceitabilidade foi realizado através da escala hedônica de 5 pontos, constando as seguintes escala: “adorei”, “gostei”, “indiferente”, “não gostei”, “detestei”. O teste foi aplicado com crianças acima de 5 anos, foi levada a escala hedônica impressa, preenchida com o nome da criança e a turma, que após a refeição foi distribuída para as crianças preencherem, no refeitório de cada escola, onde eles respondiam conforme as imagens qual a opinião referente a preparação ofertada, sendo que o índice de aceitabilidade da refeição deve atingir 85%. Os dados foram digitados e analisados em software de estatística, as variáveis qualitativas foram apresentadas as frequências absoluta e relativa simples e para as variáveis quantitativas foram calculadas as medidas de tendência central e dispersão.

Resultados e Discussão

O teste de aceitabilidade foi aplicado com 72 crianças matriculadas em 5 escolas de educação infantil, do município de Marau/RS, sendo que 54,2% eram do sexo masculino e 45,8% do sexo feminino. O questionário socioeconômico foi preenchido pelos pais, sendo que o retorno deste foi de 46 crianças, representando uma perda de 36,1%. A média de idade das crianças foi de $5,7 \pm 0,5$ anos, sendo que 44,4% se encontram na classe econômica B e 44,4% na C. Nas 5 escolas participantes da pesquisa, foi aplicado um teste de aceitabilidade que envolveu a mesma preparação, em diferentes dias, em que a preparação escolhida pela equipe para avaliar a introdução foi o escondidinho de batata doce com carne moída. De acordo com o resultado do teste aplicado, a aceitação da preparação não foi adequada, pois conforme a resolução nº26, de 17 de junho de 2013, o índice deve ser de no mínimo 85% para escala hedônica, e a preparação obteve 61,9% de aceitabilidade entre as respostas “adorei” e “gostei” (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Silva e Gregório (2012), que avaliaram a aceitabilidade de 5 cardápios escolares oferecidos tradicionalmente na escola e encontraram índices de aceitação de 69%.

Tabela 1. Resultado do teste de aceitabilidade realizado com os pré-escolares de escolas de Educação Infantil. Marau, RS - 2018.

Variáveis	Número	Percentual
Adorei	23	36,5
Gostei	16	25,4
Não gostei	14	22,2
Detestei	10	15,9

Esse resultado pode estar associado à resistência das crianças em experimentar novos alimentos, visto ser uma preparação que ainda não faz parte do cardápio das escolas participantes da pesquisa, além disso, o alimento é comumente utilizado em outras preparações. A preparação não foi identificada antes para as crianças, na hora do consumo do alimento a maioria dos alunos já identificou que se tratava de batata doce, e relataram que sentiam o gosto doce da batata, e logo recusavam a preparação. Tendo em vista este fato, as crianças que vinham depois já não se serviram da preparação, pois verificaram que alguns colegas não gostaram, resultando em perdas de 12,5%. A fase pré-escolar é caracterizada por um comportamento alimentar imprevisível, com características como a neofobia que é a dificuldade em aceitar alimentos novos ou diferentes, ou seja, crianças não aceitam novos alimentos que não fazem parte de suas preferências (SBP, 2012). Foram avaliados os cardápios do mês de agosto de 2018, de 5 dias consecutivos das escolas, incluindo todas as

Trabalhos Apresentados

refeições servidas na escola: café da manhã, almoço, lanche da tarde e jantar. Na Tabela 2 estão apresentados os resultados referentes à avaliação das calorias e macronutrientes dos cardápios avaliados. De acordo com o PNAE (BRASIL, 2013) a recomendação de calorias totais para um cardápio que ofereça mais de três refeições diárias é de 950 kcal, sendo que nos cardápios analisados essa recomendação não foi atendida em nenhum dia, com média de 700 kcal. Levando em consideração que a energia de uma dieta deve ser suficiente para o crescimento e o desenvolvimento (SBP, 2012), essa baixa ingestão está relacionada a baixa oferta de alimentos fontes de carboidratos e lipídios dos cardápios avaliados, o que pode acarretar em uma desnutrição energética, com conseqüente déficit ponderal. Por outro lado, o baixo consumo alimentar na escola pode ocasionar uma compensação, com possível aumento no consumo de alimentos industrializados como salgadinhos e bolachas recheadas, de fácil acesso e saciedade o que pode estar associado ao aumento dos índices de obesidade infantil.

Tabela 2. Resultado dos macronutrientes da avaliação de 5 cardápios das escolas de educação infantil, Marau/RS, 2018.

Cardápio	Calorias	Proteína (G)	Lipídeo (G)	Carboidrato (G)	Fibra (G)	G. Saturada (G)
1	691,3	9,24	4,42	90,68	4,15	9,13
2	669	33,40	13,25	104,09	14,49	4,32
3	644	30,63	18,49	88,75	7,70	6,54
4	669	38,82	21,62	79,69	12,07	7,43
5	828,5	47,33	19,70	115,46	11,62	8,90
Media	700,3	31,9	15,5	95,7	10,0	7,3
DP	73,7	14,2	6,9	14,1	4,1	2,0
Recomendação	950,0	29,7	23,8	154,4	17,5	10 (%)

DP: desvio padrão

A quantidade ofertada de proteínas está 7,3% acima do recomendado, sendo que nos cardápios 4 e 5 a oferta excedeu 30 e 55% respectivamente. O excesso de proteína encontrado se deve ao fato de que os cardápios apresentaram na sua composição preparações com carne todos os dias. Esse nutriente é necessário para a manutenção das funções do corpo humano. Observa-se que a oferta de fibras nos cardápios avaliados, foi muito baixa, visto que elas são papel importante para o funcionamento do intestino e o metabolismo dos carboidratos. As fibras devem estar presentes na alimentação diária, através da oferta variada de fontes deste nutriente, sendo que as frutas, hortaliças e leguminosas estiveram presentes em apenas 60% dos dias avaliados, além disso, houve baixa oferta de alimentos integrais. Outros estudos, em que os resultados para a análise de fibras também foram baixos, sugerem que além da baixa oferta, as crianças frequentemente apresentam rejeição às hortaliças (CONCEIÇÃO et al, 2010, SILVA e GREGÓRIO, 2012, PEGOLO e SILVA, 2010). Na Tabela 3, apresenta-se os resultados encontrados dos minerais e vitaminas dos cardápios avaliados. Vitaminas e minerais são essenciais para o crescimento normal de crianças. Nos cardápios analisados dos minerais presentes na avaliação, o cálcio obteve uma média muito baixa em relação ao recomendado. Tendo em vista que esse mineral tem papel importante na mineralização óssea, pois é na infância que o processo de crescimento ocorre com maior intensidade e rapidez (OLIVEIRA et al., 2006).

Tabela 3. Resultado dos minerais da avaliação de 5 cardápios das escolas de educação infantil, Marau/RS, 2018.

Cardápio	Cálcio (mg)	Magnésio (mg)	Ferro (mg)	Sódio (mg)	Zinco (mg)	Retinol (mcg)	Vit. C (mg)
1	246,16	122,50	14,14	820,61	3,00	129,42	17,70
2	169,56	152,65	16,76	1023,51	3,43	42,69	25,21
3	205,86	82,96	14,74	748,66	4,28	150,27	147,52
4	114,91	98,16	1,95	922,17	2,99	36,74	22,44

Trabalhos Apresentados

5	361,67	130,15	6,78	1582,27	8,21	249,31	10,93
Media	219,63	117,28	10,87	1019,44	4,38	121,69	44,76
DV	92,3	27,3	6,3	331,3	2,2	87,5	57,7
Recomendação	560	91,0	7,0	1400,00	3,5	280,0	19,0

O baixo consumo de cálcio pode interferir no crescimento da massa óssea nos primeiros anos de vida (BUENO e CZEPIELEWSKI, 2008). A oferta de leite nos cardápios foi verificada, em uma refeição todos os dias, porém outros derivados do leite, não são comumente ofertados. A vitamina A, encontra-se abaixo do recomendado pelo Programa. Segundo Novaes et al (2016), essa vitamina é importante para o crescimento, sistema imunológico e integridade do globo ocular. Essa deficiência dá-se ao fato do consumo iniquado de fontes de vitamina A. Sua deficiência é uma das principais carências que atingem a população brasileira (BRASIL, 2008). Um estudo de Issa et al, (2012), também observou o baixo consumo de vitamina A nos cardápios analisados. A vitamina C apresenta-se acima do recomendado, fato positivo, levando em consideração que o consumo dessa vitamina juntamente com o ferro, aumenta a absorção desse mineral.

Conclusão

A análise mostra que os cardápios não estão totalmente adequados, sendo necessários alguns ajustes. A quantidade de calorias determinadas pelo programa não foi obtida nos cardápios analisados, assim como a recomendação de lipídeos e carboidratos, sendo este o fator que interfere na demanda de calorias. A alimentação escolar papel importante na formação de hábitos alimentares das crianças, desta forma sugere-se a inclusão de novas receitas no cardápio, que supram essas necessidades. No teste de aceitabilidade, o cardápio avaliado não foi bem aceito, não atingindo os valor mínimo propostos pelo PNAE, sabendo que se trata de uma preparação nova, a receita pode ser alterada. O ambiente escolar pode ajudar na introdução de novos alimentos para os alunos, pois se torna um lugar estratégico para a formação de novos hábitos alimentares saudáveis.

Referências Bibliográficas

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério Padrão de Classificação Econômica Brasil / 2016. Disponível em < <http://www.abep.org/criterio-brasil>. Acesso em agosto de 2018.

BELIK, W.; CHAIM, N. A. A gestão do Programa Nacional de Alimentação Escolar e o desenvolvimento local. Brasília/DF: **Sober**, jul., 2006. p. 1-19

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: **Ministério da Saúde**; 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. PNAE - **Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Resolução/CD/FNDE nº 38 de 16 de julho de 2009. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br>> Acesso em setembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. PNAE - **Programa Nacional de Alimentação Escolar resolução** nº 26 de 17 de junho de 2013. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br>> Acesso em setembro de 2018.

BUENO, A. L.; CZEPIELEWSKI, M .A. A importância do consumo dietético de cálcio e vitamina D no crescimento. J.Pediatr, Rio de Janeiro, vol.84, n.5, pp. 386-394, 2008. Disponível em ;<<http://www.scielo.br/pdf/jped/v84n5/v84n5a03.pdf>> Acesso em setembro de 2018.

Trabalhos Apresentados

CASEMIRO, J. P.; FONSECA, A. B. C.; SECCO, F. V. M. Promover saúde na escola: reflexões a partir de uma revisão sobre saúde escolar na América Latina. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2014 Disponível em <<http://www.redalyc.org/pdf/630/63030163016.pdf>> Acesso em setembro de 2018.

CONCEIÇÃO, S. I. O.; SANTOS, C. J. N.; SILVA, A. A. M.; SILVA, J. S.; OLIVEIRA, T. C. Consumo alimentar de escolares das redes pública e privada de ensino em São Luís, Maranhão. **Rev Nutr**, vol.23, n.6, pp. 993-1004. 2010. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v23n6/06.pdf>> Acesso em setembro de 2018.

ISSA, R. C.; MORAIS, L. F.; FRANCISCO, R. R. J.; SANTOS, L. C.; ANJOS, A. F. V. et al. Alimentação escolar: planejamento, produção, distribuição e adequação. **Rev Panam Salud Pública**.vol.35, n.2, p. 96-103, 2014. Disponível em <https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpsp/v35n2/a03v35n2.pdf>Acesso em outubro de 2018.

NOVAES, T. G.; GOMES, A. T.; SILVEIRA, K. C.; SOUZA, C. L.; LAMOUNIER, J. A., et al. Prevalência e fatores associados com deficiência de vitamina A em crianças atendidas em creches públicas do Sudoeste da Bahia. **Rev. Bras. Saúde Materno Infantil**. Recife, vol. 16, n.3, july/sept. 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-38292016000300337&script=sci_arttext&tlng=pt> Acesso em outubro de 2018.

OLIVEIRA, V. A.; ASSIS, A. M. O.; PINHEIRO, S. M. C.; BARRETO, M. L. Determinantes dos déficits ponderal e de crescimento linear de crianças menores de dois anos. **Rev. Saúde Pública**. vol. 40, n.5, pp. 874-882, 2006. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v40n5/ao-4858.pdf>> Acesso em outubro de 2018.

PEGOLO, G. E.; SILVA, M. V. Consumo de energia e nutrientes e a adesão ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) por escolares de um município paulista. **Rev Segurança Alimentar Nutricional**, Campinas, São Paulo, v. 17 n.2, p. 50–62. 2010;. Disponível em < <https://www.scielo.org/article/rpsp/2014.v35n2/96-103/>> Acesso em outubro de 2018.

SILVA, M. M. D. C.; Gregório, E. L. Avaliação da composição nutricional dos cardápios da alimentação escolar das escolas da rede municipal de Taquaraçu de Minas. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 37 n.3, p. 387–394, jul./set. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, SBP. Manual de Orientação – **Departamento de Nutrologia** 2009. Disponível em <http://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/pdfs/14617a-pdmanualnutrologia-alimentacao.pdf> Acesso em outubro de 2018.

Autor(a) a ser contatado: (Eloir Pereira), (CIA DA PANELA), (Rua Dr. Bozano, 675, Bairro: Petrópolis - Passo Fundo - RS) e (nutrielopereira@gmail.com).

AVALIAÇÃO DOS TEORES DE SAL E SÓDIO DO ALMOÇO DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO – MACEIÓ/AL.

EVALUATION OF SALT AND SODIUM CONTENT OF LUNCH OF A UNIVERSITY RESTAURANT - MACEIÓ / AL.

Márcia Torres SANTOS^{1*}, Laudilse de Moraes SOUZA², Thanyara Medeiros L.R FARIAS³.

1* Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas, Maceió – AL. E-mail: torres.nutricao@gmail.com

2 Docente do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL.

3 Nutricionista, Técnica de Laboratório do Restaurante Universitário da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL.

Resumo

A transição alimentar e nutricional promoveu mudanças significativas no padrão alimentar da população. O estudo teve como objetivo avaliar os teores de sal e sódio ofertados no almoço de um restaurante universitário, de acordo com as recomendações da Organização Mundial de Saúde e Guia Alimentar para a População Brasileira. Como resultados verificou - se que o per capita de sal obtido para o almoço foi de 4,76 g (95,2 % da recomendação diária da OMS e do Guia Alimentar para a População Brasileira). A média de sódio de todas as preparações ofertadas no almoço foi de 1.877, 24 mg de sódio (93,86 % da recomendação diária segundo a OMS). Concluiu - se com o estudo que os teores de sódio encontrados nas preparações do almoço do restaurante universitário foram superiores à recomendação do Guia Alimentar para a população brasileira e da OMS.

Palavras-chave: Cloreto de sódio. Universitários. Unidade de Alimentação e Nutrição.

Introdução

A transição alimentar e nutricional, decorrente dos processos crescentes de urbanização, industrialização e modernização no comércio de alimentos têm proporcionado importantes modificações no estilo de vida das pessoas. Dentre essas mudanças, destaca - se o desenvolvimento de novos hábitos alimentares, como o aumento na realização de refeições fora do lar, e falta de acesso a uma alimentação saudável que promova a prevenção de doenças, manutenção e promoção da saúde, em virtude disto, temos observado um aumento crescente de doenças crônicas não transmissíveis como hipertensão e obesidade (MORATOYA et al, 2013). O cloreto de sódio ou sal de cozinha é a principal fonte de sódio na alimentação humana (Brasil, 2008). Em termos de quantificação, 1g de cloreto do sódio corresponde a 17.1 mmol ou 393.4 mg de sódio (WHO, 2007). O sódio é também encontrado naturalmente nos alimentos (sal intrínseco), água e aditivos alimentares (TSI, 2008; NRV, 2006; IOM, 2005). Embora o sódio seja um nutriente essencial para manutenção de mecanismos vitais (GEERLING; LOEWY, 2007; SCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE ON NUTRITION, 2003), o organismo humano necessita de pequenas quantidades para realizar suas funções, cerca de 184 a 230mg por dia (WHO, 2007). Alguns estudos mostram que refeições de restaurantes comerciais e coletivos, inclusive os fast - foods vem apresentando quantidade elevada de sódio, muitas vezes acima da recomendação para um dia (JACOBSON ET AL, 2005; SALAS ET AL, 2009; UNITED KINGDOM, 2009A; JOHNSON ET AL 2010). No Brasil, a recomendação de ingestão de sal para a população está estabelecida no Guia Alimentar para a População Brasileira e está de acordo com a FAO/OMS de 2003 (< 5g/dia). O guia explica que a ingestão periódica de sal maior do que 6g/dia é uma causa importante de hipertensão arterial, acidente vascular cerebral e de câncer gástrico (BRASIL, 2008). A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) realizada em 2008 - 2009 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, mostra que o consumo médio de sal do brasileiro é de 8,2 g per capita, ou aproximadamente 3,3 gramas de sódio, este valor representa um consumo superior às recomendações diárias da

Trabalhos Apresentados

Organização Mundial de Saúde (OMS) e das Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, que é de 2g de sódio por dia. O consumo de sódio na alimentação, pode ser considerado proveniente de alimentos processados (75%), de sódio intrínseco (10%) e de sal de adição (15%) (IBGE ; 2011) e (WHO, 2003) e (SARNO et al, 2013). A padronização da quantidade de sal adicionada em preparações é considerada um dos indicadores para a qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições, tendo o nutricionista um papel fundamental nessa padronização e na promoção de hábitos alimentares saudáveis. Considerando que o Restaurante Universitário da Universidade Federal de Alagoas, atende um público, composto prioritariamente por estudantes, que necessitam de refeições saudáveis e equilibradas, e o importante papel do nutricionista como promotor de saúde o presente trabalho busca identificar o teor de sal ofertado no cardápio do almoço, sugerir modificações a fim de estabelecer um per capita de sal para todas as preparações, bem como propor medidas para adequar a quantidade de sal e sódio ofertado de acordo com as recomendações da OMS e assim contribuir para a execução das responsabilidades do restaurante universitário nessa meta.

Material e Métodos

Estudo de caráter transversal e quantitativo. O mesmo foi desenvolvido em um restaurante universitário, na cidade de Maceió-AL, no período de novembro de 2017, na refeição do almoço.

No almoço diariamente são ofertadas 1500 refeições, com cardápio constituído de 2 opções de proteico, uma opção de proteico ovolactovegetariano, uma opção de salada crua, uma de arroz, uma de feijão, duas opções de guarnição, uma opção de suco e um tipo de fruta.

O serviço é semi-porcionado, com exceção do prato proteico, da fruta e do suco.

Todas as preparações possuem fichas técnicas, sendo 21 analisadas neste trabalho, porém nas mesmas não há definição da quantidade de sal a ser utilizado, tal falta favorece a utilização de quantidades julgadas necessárias pelos funcionários.

A fim de identificar o per capita de sal utilizado, foi feita, durante 5 dias úteis a avaliação do total de sal liberado pelo estoque para a cozinha, comparando-se o mesmo com o valor utilizado pelos cozinheiros, segundo informações dos mesmos. Ao final de cada dia foi observado se houve sobra de sal ou solicitação extra para o estoque. Em seguida distribuiu-se o valor total do sal fornecido pelo número de porções produzidas no dia, considerando-se o número de 1600 comensais como limite diário.

Verificou-se o teor de sódio intrínseco e total dos alimentos, após adição de sal durante o preparo, utilizando-se dados de informações nutricionais da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (NEPA, 2011) e quando não disponibilizadas nesta, utilizou-se a Tabela de Composição de Alimentos PHILIPPI (PHILIPPI,2012) e informações dos rótulos dos produtos. A análise e tabulação dos dados foram realizadas utilizando-se o programa Microsoft Excel, onde calculou-se a média dos teores por grupo de preparação.

Resultados e Discussão

Os pratos proteicos de origem animal avaliados contemplaram carne bovina, carne suína, frango e peixe, cujo tempero baseia-se em uma marinada. O valor per capita de sal das carnes obtido foi de 0,66g. As saladas cruas não levavam sal em sua preparação, por isso não foram analisadas no presente estudo.

A partir da análise do total de sal liberado para a cozinha, dividindo-se pelo número de porções produzidas, foram identificados os per capitas das seguintes preparações: Arroz: 1g, Feijão: 1,6 g, Farofa: 0,5g, Guarnições à base de legumes: 1,0 g e Vegetariano: 1,0g (Tabela 1). Após a análise de todas as preparações, encontrou-se o per capita de 4,76 g por dia por pessoa para o almoço.

Segundo a OMS (2008), a recomendação do consumo de sal por dia por pessoa deve ser de 5g, que corresponde a 2 g de sódio. A quantidade de sódio foi calculada de acordo com o porcionamento de cada preparação, utilizando - se como referência os utensílios disponibilizados aos comensais e o porcionamento dos pratos principais, feito pelos funcionários, conforme apresentado na tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Per capita de sal, quantidade total de sódio e percentual de sódio proveniente do sal do preparo, de preparações do almoço de um restaurante universitário. Maceió – AL.

Preparação	Tamanho da porção (g)	Per capita de sal (g)	Quantidade total de sódio (mg)	Percentual de sódio proveniente do sal do preparo (%)
Bife ao molho	100	0,66	426,68	59,95
Bife na chapa	100	0,66	396,83	64,46
Guisadinho de carne com legumes	115	0,66	309,26	82,71
Filé de Frango acebolado	100	0,66	348,05	73,5
Estrogonofe de frango	150	0,66	455,97	56,1
Frango frito com queijo ralado	140	0,66	461,62	55,41
Frango ao molho de laranja	130	0,66	476,93	53,63
Carré acebolado	150	0,66	390,94	65,43
Creme de peixe	130	0,66	439,67	58,18
Carne de feijoada	115	0,66	1683,44	15,2
Feijão caseiro	100	1,6	675,07	91,86
Feijão tropeiro	120	1,6	728,15	85,15
Feijão preto	100	1,6	748,39	82,86
Arroz branco	110	1,0	388,2	99,84
Arroz colorido	115	1,0	400,14	96,86
Arroz refogado	110	1,0	388,2	99,84
Pirão de carne	100	1,0	396,76	97,69
Legumes à Juliana	80	1,0	387,99	99,89
Maionese de batata doce c/ abacaxi	150	1,0	465,97	83,18
Couve à mineira	100	1,0	390,34	99,29
Farofa	30	0,5	194,06	99,86

Fonte: dados da pesquisa

Conforme mostrado, as preparações que tiveram maior porcentagem de sódio proveniente do sal de adição foram as guarnições, sendo em primeiro lugar legumes à Juliana (99,89 %), seguido de farofa e arroz colorido (99,86 %), arroz branco e refogado (99,84 %), couve à mineira (99,29 %) e pirão de carne (97,69 %). Das guarnições avaliadas, a maionese de batata doce com abacaxi, foi a preparação em que observou-se o maior teor de sódio total, devido à presença de maionese industrializada. O arroz colorido foi o que obteve maior teor de sódio dentre os demais, devido ao uso de milho verde e ervilha em conserva. Dentre as leguminosas, os feijões tropeiro e preto obtiveram valores superiores de sódio total em comparação com o caseiro, em virtude do uso de embutidos. Pesquisa realizada por Oliveira (2016), em 3 restaurantes comerciais, encontrou valores semelhantes para o arroz e o feijão. Observou-se que o teor de sódio total dos pratos principais, onde são utilizados na preparação produtos industrializados e embutidos, foi maior em comparação aos demais, sendo a carne da feijoada a que obteve o maior valor (1683,44 mg), mais de 80% do recomendado por dia para uma pessoa. Os teores de sódio dos pratos à base de frango correspondem a cerca de 50% do sódio intrínseco e o restante proveniente dos ingredientes utilizados no preparo. Para melhor avaliarmos as diferenças dos teores de sódio intrínseco e de sódio total das preparações, dividimos as mesmas por grupos, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2: Média de sódio intrínseco e sódio total, em mg, de preparações do almoço de um restaurante universitário. Maceió – AL.

Preparações	Média de sódio intrínseco	Média de sódio com sal na preparação
Pratos proteicos	227,34mg	482,58mg
Pratos à base de leguminosas	97,07mg	635,46 mg
Arroz	4,59 mg	392,18 mg
Guarnições	18,20mg	367,02mg

Fonte: Dados da pesquisa

Trabalhos Apresentados

A média de consumo total obtida foi de 1.877,24 mg de sódio ou 93,86% da recomendação total diária segundo a OMS. Salas et al. (2009), ao avaliar o consumo de sódio em uma empresa do município de Suzano – SP, encontraram uma média de consumo de sódio no almoço equivalente a 2.435mg, superior à recomendação diária da OMS. A OMS (2007) recomenda a redução gradual de sal nas preparações para que ocorra a dessensibilização do paladar. Foi determinada, portanto, a quantidade de 1000mg de sódio por refeição para adequação, considerando a recomendação do Programa de Alimentação do Trabalhador do Brasil (PAT) de 720 a 960mg no almoço ou jantar (BRASIL, 2006). Para que tal meta seja atingida, baseando-se no método desenvolvido por FRANTZ, et al (2013) para controle de sal e sódio na produção de refeições, foram propostos os seguintes ajustes para a unidade e sugestões para a atividade do nutricionista na mesma: Padronização, pelo nutricionista, das fichas técnicas quanto ao per capita de sódio por grupo de preparação; Capacitação dos funcionários responsáveis pela seleção de gêneros para identificar o teor de sódio dos produtos; Implantação de listas de substituições para as matérias primas com alto teor de sódio; Treinamento ao responsável pela liberação dos gêneros, a fim de distribuir quantidade fixa de sal para a área produtiva de acordo com o determinado para cada grupo de preparação; Preparação pelo nutricionista, de materiais educativos sobre o consumo de sal e sódio e teores dos mesmos nas preparações servidas no restaurante.

Conclusão

Os hábitos alimentares dos universitários são fortemente influenciados por fatores como o ingresso na universidade e a falta de tempo para realizar refeições completas por causa das atividades acadêmicas. O que influencia na substituição de refeições completas por lanches e na escolha de alimentos com valores elevados de sal, açúcar e calorias. Diante disso, os restaurantes universitários têm como objetivo, acima de tudo, fornecer refeições saudáveis de baixo custo à comunidade acadêmica, além de promover a educação alimentar e nutricional, tendo o nutricionista da unidade um papel primordial nesse processo. No presente trabalho, foi observado que os teores de sódio encontrados foram superiores às recomendações da OMS, do Guia Alimentar para a População Brasileira e do PAT. Os resultados obtidos se devem principalmente à falta de padronização das fichas técnicas quanto ao teor de sal utilizado nas preparações. Medidas de adequação foram propostas para a unidade e sugestões para a atividade do nutricionista, visando reduzir-se gradualmente o teor de sódio ofertado, de forma que o paladar dos comensais possa adequar-se às novas recomendações propostas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável/alimentação e nutrição.** 2008. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em 29/11/2017.

FRANTZ, CB . **Development of a method for controlling salt and sodium use during meal preparation for food services.** *Rev. Nutr.*, Campinas , v. 26, n. 1, p. 75-87, Feb. 2013 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732013000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 28 Nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732013000100008>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil.** Rio de Janeiro; 2011.

IOM. **Dietary references intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulfate.** Institute of Medicine, National Academy of Sciences. Washington, D.C.: National Academies Press. 2005.

Trabalhos Apresentados

JACOBSON, M. F., EMAMI, GRASMICK. **Salt Assault: Brand-Name Comparisons of Processed Food**. Washington, DC: Center for Science in the Public Interest, 2005. Disponível em <http://www.cspinet.org/salt/updated_saltreport.pdf>. Acesso em 27/11/2017.

JOHNSON, C. M., ANGELL, S.Y., LEDERER, A., DUMANOVISKY, T., HUANG, C.; BASSETT, M. T. ET AL. (2010). **Sodium content of lunchtime fast food purchases at major US chains**. Archives of Internal Medicine. 170 (8), 732-34.

MORATOYA EE, CARVALHAES GC, WANDER AE, ALMEIDA LMMC. **Mudanças no padrão de consumo alimentar no Brasil e no mundo**. Rev Política Agrícola 2013; 22(1): 72-84.

NRV - **Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand including recommended dietary intakes**. Australian Government. 2006. Disponível em <<http://www.nhmrc.gov.au/publications/synopses/n35syn.htm>>. Acesso em 29/11/2017.

GEERLING, J. C., LOEWY, A. D. (2007). **Central regulation of sodium appetite**. Experimental Physiology. 93(2), 177-209.

OLIVEIRA, AS. **Contribuição do sódio, avaliação da percepção do gosto salgado e aceitação de preparações em uma Unidade de Alimentação e Nutrição**. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo:2016.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION/WORLD HEALTH ORGANIZATION - PAHO/WHO . **Dropping the salt. Practical step countries are taking to prevent chronic non-communicable diseases through population-wide dietary salt reduction**. 2009. Disponível em <<http://www.paho.org/English/AD/dpc/nc/salt-mtg-phac-paper.pdf>>. Acesso em 28/11/2017.

PHILIPPI, ST. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. Barueri, SP: Manole, 2012.

SARNO,F; CLARO, RM, LEVY, RB; BANDONI, DH; MONTEIRO, CA. **Estimativa do consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009**. Rev . Saúde Pública 2013; 47(3):571-8.

PORTARIA INTERMINISTERIAL N.º 66, DE 25 DE AGOSTO DE 2006. **Altera os parâmetros nutricionais do Programa de Alimentação do Trabalhador – PAT**. Brasil (2008). Disponível em <http://nutricao.saude.gov.br/documentos/portaria66_25_08_06.pdf>.

SALAS, C. K. T.; SPINELLI, M. G. N.; KAWASHIMA, L. M.; UEDA, A. M. **Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP**. Revista de Nutrição. Campinas, v. 22, n. 3, p. 331-339, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732009000300003>.

SCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE ON NUTRITION. **Salt and Health. The Stationery Office**. London, 2003. <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/saltandhealth0503.pdf>.

UNITED KINGDOM. **Research reveals hidden salt content of popular restaurant meals. Consensus Action on Salt and Health**. 2009. Disponível em <http://www.publicanalyst.com/CASH_SALT_media_release.pdf> Acesso em 26/11/2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. 4. ed. Campinas: UNICAMP; NEPA, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation**. Geneva; 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Global strategy on diet, physical activity and health: List of all documents and publications**. Fifty-seventh World Health Assembly. A57/9, 17 abr. 2007.

Trabalhos Apresentados

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Reducing Salt Intake in Populations: report of a WHO**. Forum and Technical Meeting. 5 -7 October 2006, Paris, France.

Autor(a) a ser contatado: Márcia Torres Santos, Graduanda em Nutrição na Universidade Federal de Alagoas, Rua Augusto Calheiros, 179, Maceió , AL, e-mail: torres.nutricao@gmail.com

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS PREPARAÇÕES DO CARDÁPIO EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO MILITAR DE SANTA MARIA-RS

QUALITATIVE EVALUATION OF MENU PREPARATIONS IN A MILITARY FOOD AND NUTRITION UNIT OF SANTA MARIA-RS

Dâniele Giacomelli Tadielo¹, Catia Regina Stork²

¹Acadêmica do curso de Nutrição da Universidade Franciscana. tadielodaniele@gmail.com

²Docente do curso de Nutrição da Universidade Franciscana. catia.sm@gmail.com

Resumo

O estudo tem como objetivo analisar qualitativamente o cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição Militar de Santa Maria- RS através do Método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC), considerando as cores das preparações e técnicas de preparo, como a presença de frituras e doces, além da combinação dos mesmos, a oferta de folhosos, frutas, carnes gordurosas, e o teor de enxofre dos alimentos. O resultado da aplicação do método oferece parâmetros para avaliação dos itens citados acima do cardápio. Assim, este método pode ser mais uma ferramenta para o nutricionista que se preocupa com a alimentação dos comensais da unidade e conseqüentemente, prevenir contra os reflexos de uma alimentação inadequada para a saúde.

Palavras-chave: Unidade de Alimentação e Nutrição; Análise qualitativa; Método AQPC.

Introdução

A prevalência de excesso de peso e obesidade, em todas as faixas etárias, tem aumentado na população brasileira, com progressiva diminuição do quadro de desnutrição, caracterizando o processo de transição nutricional (JAIME; SANTOS, 2014). Alterações no padrão alimentar do brasileiro, com maior consumo de alimentos altamente energéticos, e de baixa qualidade nutricional, além de mudanças sócio comportamentais da população estão entre os principais fatores que explicam essa tendência (JAIME; SANTOS, 2014 e ABESO, 2016). Por isso, cabe ao nutricionista, sendo o responsável pela elaboração de cardápios, ao trabalhar em serviços de alimentação, preocupar-se com a prevenção de doenças e a promoção da saúde, através de ações exercidas sobre indivíduo ou população.

Dentre os serviços de alimentação, destacam-se as unidades de alimentação e nutrição (UAN), considerada a unidade de trabalho de uma empresa que desempenha atividades relacionadas à alimentação e à nutrição. O objetivo de uma UAN, é produzir refeições, equilibradas em nutrientes, em tempo e custo ideais, condizentes às necessidades dos comensais e que promova, mantenha e/ou recupere sua saúde (ALVES, 2005).

A alimentação saudável preserva o valor nutritivo e os aspectos sensoriais dos alimentos, os quais devem ser qualitativa e quantitativamente adequados ao hábito alimentar e capazes de promover uma vida saudável, que previna o aparecimento de doenças provenientes de hábitos alimentares inadequados (VEIROS; PROENÇA, 2003).

A correta intervenção alimentar pode representar um importante reflexo na saúde dos comensais de uma UAN, se esta for adequada em nutrientes, pode representar a base de uma alimentação saudável, com reflexos positivos para a saúde dos mesmos (VEIROS; PROENÇA, 2003). Portanto, o trabalho do nutricionista, em uma UAN, ao se preocupar com a alimentação dos comensais é capaz promover a melhoria do estado nutricional e, conseqüentemente, da saúde das pessoas, através da alimentação, levando em consideração as preferências dos clientes, as características nutritivas e sensoriais dos alimentos.

Trabalhos Apresentados

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar qualitativamente o cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição Militar de Santa Maria- RS através do Método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC).

Material e Métodos

Trata-se de uma análise de frequência simples, realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Militar do município de Santa Maria- RS, no período de outubro de 2018. A UAN estudada é de médio porte que fornece desjejum, colazione, almoço, lanche da tarde, jantar e ceia, de segunda-feira a domingo, servindo em média 600 refeições diárias. Os cardápios são de padrão popular, consistindo na modalidade de distribuição self-service, com a presença diária de três tipos de saladas, um tipo de carne, um tipo de guarnição, arroz e feijão, um doce ou uma fruta de sobremesa e suco.

Para proceder a avaliação do cardápio da UAN, analisou-se o cardápio de um mês. Consideraram-se as preparações dos almoços do cardápio elaborado para quatro semanas do mês de outubro de 2018, contabilizando 31 dias. Optou-se por utilizar o método AQPC (Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio), adaptada de Veiros e Proença (2002), que analisa os seguintes itens: oferta de folhosos; frutas; presença de cores iguais; duas ou mais preparações ricas em enxofre (exceto feijão); carne gordurosa; fritura; doce; doce e fritura em um mesmo dia.

A análise do cardápio pelo método AQPC, foi realizada considerando-se as etapas descritas a seguir:

1ª Etapa: A análise do cardápio por refeição. O preenchimento foi feito com a análise dos alimentos que compõem as preparações e a sua classificação nos itens pertinentes, conforme a recomendação do método.

As preparações foram avaliadas diariamente, sob os seguintes critérios: técnicas de cocção; combinação de cores de todas as preparações do cardápio do dia; número de preparações com alimentos ricos em enxofre; aparecimento de folhosos nas saladas e de frutas nas sobremesas; presença de doces, ou seja, preparações elaboradas como sobremesa; aparecimento de frituras, de maneira isolada e também associada aos doces;

2ª Etapa: Ao analisar a refeição de um dia, seguiu-se para o próximo, até verificar todos os dias da semana. A análise foi procedida até concluir todas as semanas do mês.

3ª Etapa: Foi pontuado o número de vezes que cada item apareceu na semana (n) e fazer o percentual (%) de acordo com o número de dias analisados.

Por se tratar da análise de preparações, não houve necessidade de submissão do projeto para análise do Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e Discussão

Os resultados da aplicação do método AQPC nos cardápios de uma UAN de Santa Maria-RS encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Análise dos Cardápios segundo o método Análise Qualitativa das Preparações do Cardápio - AQPC de quatro semanas de uma Unidade de Alimentação e Nutrição Militar em Santa Maria, 2018.

Dias	Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	Sáb.	Dom.	Total	%
Dias de cardápio	5	5	5	4	4	4	4	31	-
Fruta	1	0	1	2	1	0	0	5	16,1
Folhosos	5	5	5	4	4	4	4	31	100
Cores iguais	2	2	3	0	1	1	0	9	29
Ricos em enxofre	2	0	1	0	1	0	0	4	12,9
Doce	4	5	4	2	4	4	4	27	87
Fritura	0	0	0	0	0	1	0	1	3,2
Carne	2	0	1	2	0	2	1	8	25,8

Trabalhos Apresentados

gordurosa									
Doce + fritura	0	0	0	0	0	1	0	1	3,2

Na tabela foram utilizadas cores que auxiliam a interpretar a avaliação do cardápio, considerando-se que os itens em verde representam inclusões de alimentos de aspecto positivo à saúde. Já a avaliação em vermelho, significa o impacto visual do cardápio ao cliente, neste caso, a monotonia de cores, à sensação física dos alimentos ingeridos presentes no cardápio, e os aspectos que devem ser cuidadosamente monitorados, uma vez que podem trazer consequências à saúde, a longo prazo.

De acordo com a análise nutricional qualitativa das preparações, observa-se que, possivelmente, o cardápio apresenta elevado teor calórico, pois mesmo que em apenas 3,2% dos dias tenha sido verificado a ocorrência de frituras e, também, em 3,2% de doces associado à frituras, foi observado a presença de doces como sobremesa em 87% dos dias.

A oferta de fritura isoladamente aconteceu em apenas um (3,2%) dos dias, sendo que o alimento encontrado foi a batata frita. Veiros e Proença (2003) avaliaram qualitativamente as preparações do cardápio de uma UAN de Florianópolis – SC, observaram, 49,5% de ocorrência de frituras no cardápio. A oferta de doce e fritura no mesmo dia, também foi observada em apenas um dia (3,2%) no presente estudo, porém, Veiros e Proença observaram em 21,1% dos dias, e no estudo de Passos e Oliveira essa combinação ocorreu em 12,5% dos dias.

Quanto ao tipo de sobremesa, a interpretação dos dados demonstrou a presença de frutas como sobremesa no cardápio, com frequência de 16,1%. Pois, segundo a nutricionista do local, a preferência dos comensais é por sobremesa elaboradas, tais como pudim, sagu com creme, ou até mesmo mariolas, doce de amendoim, mandolite, que são industrializados e acabam sendo preferidos, pelos funcionários, pela praticidade de preparo e distribuição. Os estudos realizados em UANs mostraram que Veiros e Proença observaram 33,9% de oferta de frutas como sobremesa.

Apesar da baixa oferta de frutas, salienta-se que em 100% dos dias aparecem folhosos no cardápio, entre eles: alface, repolho, repolho roxo e rúcula, importante pelo fato de estimular o consumo de vitaminas, minerais e fibras. Veiros e Proença, também observaram elevada ocorrência de folhosos (82,6%), assim como no estudo de Passos e Oliveira (2008) que observaram em 94,2% dos dias.

Um outro item avaliado foi as cores das preparações, pela importância visual do alimento oferecido, estimulando seu consumo, além de ir ao encontro das recomendações nutricionais de compor o prato da maneira mais colorida possível, inclusive para garantir a ingestão de diferentes tipos de nutrientes.

No entanto, em nove dias analisados (29%), foi encontrada semelhança de cores dos alimentos oferecidos. Isso pode interferir na escolha dos alimentos e na satisfação dos clientes com a refeição, mesmo que o percentual não tenha sido considerado elevado, pois estes, ao montarem seus pratos, não conseguirão visualizar as cores e a apresentação dos pratos, que poderão estimular, ou não, a vontade de consumir determinados tipos de alimentos. Passos e Oliveira observaram 58,6% das preparações com semelhança de cores.

Para evitar monotonia de cores, o cardápio deve ser elaborado com a inclusão de frutas e hortaliças. Estes alimentos possuem uma variedade de cores que proporcionam agradável aspecto visual das preparações, pois quanto mais colorida, maior variedade de nutrientes, entre estes as fibras, vitaminas e minerais (VEIROS; PROENÇA, 2003).

A oferta de dois ou mais alimentos ricos em enxofre, excluindo o feijão, foi observada em 12,9% dos dias. Já no estudo de Passos e Oliveira, a quantidade de alimentos sulfurados foi maior (57,7%). Esses alimentos podem causar desconforto gástrico, por isso deve-se evitar a presença de dois ou mais alimentos ricos neste mineral, além do feijão, que apesar de não ser contabilizado neste item, é consumido diariamente pelos comensais e também contribui para o desconforto gástrico (VEIROS; PROENÇA, 2003).

No presente estudo, foi observada ocorrência em 25,8% dos dias de carnes gordurosas. Sendo que o elevado consumo de gorduras saturadas e colesterol pode levar

Trabalhos Apresentados

ao excesso de peso, dislipidemias, aterosclerose, além de doenças relacionadas, como as cardiovasculares (SPOSITO et al., 2007). Veiros e Proença observaram 15,6%, de dias com oferta de carnes gordurosas.

Conclusão

Notou-se, que o planejamento do cardápio na UAN estudada foi bastante influenciado pelas preferências alimentares dos comensais, fazendo com que sua elaboração seja preconizada a satisfação dos mesmos. Porém, na tentativa de agradar aos comensais, alguns aspectos importantes da qualidade da refeição, podem ter sido esquecidos, como as características nutricionais e psicossensoriais.

A oferta de alimentos poucos saudáveis pode ser inevitável devido as preferencias alimentares dos comensais, porém, cabe ao nutricionista evitar a combinação destes alimentos em um mesmo dia, evitando excessos de gorduras e açúcares simples. Além disso, atividades de educação nutricional com os funcionários devem ser realizadas com a finalidade de promover a adoção de formas de preparo mais adequadas, adicionando sabor e cores nas preparações, o que auxilia no consumo de alimentos saudáveis.

Portanto, considerando-se que o cardápio pode ser utilizado como um aliado de um nutricionista, sendo utilizado como ferramenta para auxiliar na promoção da saúde dos comensais, ao realizar uma análise qualitativa do cardápio da UAN. Este método pode ser uma ferramenta para o nutricionista que se preocupa com a alimentação dos comensais da unidade e conseqüentemente, em prevenir os reflexos de uma alimentação inadequada para a saúde dos mesmos.

Referências Bibliográficas

ABESO, Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. São Paulo: 2016.

ALVES, F. S. A organização da produção de Unidades de Alimentação e Nutrição. Dissertação, UFSC, Florianópolis, 2005.

VEIROS, M. B.; PROENÇA, R. P. C. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição – Método AQPC. **Rev Nutrição em Pauta**, Santa Catarina, v. 11, n. 62, p. 36-42, set/out. 2003.

VEIROS, M. B. **Análise das condições de trabalho do nutricionista na atuação como promotor de saúde em uma Unidade de Alimentação e Nutrição: um estudo de caso.** Florianópolis, 2002. 225 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção/Ergonomia, Universidade Federal de Santa Catarina.

JAIME, P. C.; SANTOS, L. M. P. Transição nutricional e a organização do cuidado em alimentação e nutrição na Atenção Básica em saúde. **Divulgação em saúde para debate.** Rio de Janeiro, n.51, p.72-85, out. 2014.

PASSOS, A. L. A.; OLIVEIRA, K. E. S. Análise do cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional de Brasília – DF segundo o método “Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio”. Monografia de especialização, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SPOSITO, A. C.; CARAMELLI, B.; FONSECA, F. A. H.; BERTOLAMI, M. C. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: departamento de aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Bras Cardiol**, v. 88, n. 1, p. 1-19, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Dâniele Giacomelli Tadielo, acadêmica do curso de Nutrição da Universidade Franciscana, Santa Maria, RS. Brasil. tadielodaniele@gmail.com.

CATEGORIZAÇÃO DE UM RESTAURANTE COMERCIAL NA CIDADE DE SANTA MARIA - RS

CATEGORY OF A COMMERCIAL RESTAURANT IN THE CITY OF SANTA MARIA – RS

Suellen Karsten Favarin^{1*}; Giovanna Mozzaquattro Nascimento¹; Deise Silva de Moura²; Ana Lúcia de Freitas Saccol³

¹Acadêmicas de Nutrição – Universidade Franciscana; ²Doutoranda em Medicina e Ciências da Saúde – PUCRS; ³Curso de Nutrição e Mestrado em Ciências da Saúde e da Vida – Universidade Franciscana/ Grupo de Pesquisa em Segurança Alimentar e Nutricional (GESAN).

Resumo

O objetivo deste estudo foi realizar a auto-avaliação para a categorização de um serviço de alimentação, podendo classificar o mesmo segundo seu risco sanitário. Este artigo trata-se de um estudo de caso desenvolvido nos meses de outubro e novembro de 2018 em um restaurante comercial, no qual, aplicou-se a Lista de Avaliação, utilizada na categorização da Copa do Mundo FIFA/2014, para a auto-avaliação e futura categorização que acontecerá na cidade. Por conta das inadequações encontradas, o estabelecimento apresentou o selo de categoria C. Assim, mostrando que o local de estudo encontra-se dentro dos parâmetros de segurança sanitária, porém ainda é necessário corrigir algumas inadequações para a futura categorização final, podendo receber o selo de categoria A.

Palavras-chave: Segurança Alimentar; Avaliação de risco; Doenças Transmitidas por Alimentos;

Introdução

O padrão de consumo alimentar da população de diversos países vem sofrendo importantes mudanças ao longo dos anos, no Brasil, por mais que as refeições dentro de casa respondam pela maior parcela da alimentação, o consumo de alimentos fora do lar tem aumentado conforme é observado pelo crescimento do percentual de gastos com alimentação fora do domicílio. Esse aumento por refeições prontas para o consumo favoreceu o crescimento de estabelecimentos no setor de alimentação, com destaque em restaurantes, lojas de conveniência, redes de *fast food*, padarias, entre outros (BEZERRA, et al. 2017).

Ainda que a maioria dos consumidores acredite que o objetivo final de um serviço de alimentação é somente a produção de refeição, para Colares e Freitas (2007) o significado de serviço de alimentação é: administrar a produção de refeições nutricionalmente equilibradas com bom padrão higiênicos sanitário, que possam contribuir para alimentação fora de casa auxiliando no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis. Com isso, é de insuma importância o controle higiênico sanitário em serviços de alimentação, para prevenir contaminação cruzada e possíveis Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA).

Para enfrentar o desafio de reduzir riscos sanitários e DTA, o Ministério da Saúde Brasileiro, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), implementou o Projeto-Piloto de Categorização dos Serviços de Alimentação, para a Copa do Mundo de Futebol FIFA, em 2014, ao qual todos os interessados, público em geral, empresários do setor e setor público, tiveram acesso às informações sobre o desempenho dos serviços de alimentação participantes deste Projeto-Piloto, no site da ANVISA (SILVEIRA; GRANADA; MONKS, 2016). Essa proposta consistiu em classificar os serviços de alimentação com base em um instrumento de avaliação que prioriza os aspectos das boas práticas em manipulação de maior impacto para a saúde. Essa classificação fica disponível ao consumidor, dando a oportunidade de que o mesmo conheça a qualidade sanitária dos serviços de alimentação que utiliza (ANVISA, 2013).

Na estrutura deste projeto-piloto foi previsto um período, prévio ao início das

Trabalhos Apresentados

inspeções, para que os estabelecimentos pudessem realizar sua auto-avaliação. A proposta é que os empresários saibam antecipadamente o que será inspecionado e tenham tempo para corrigir possíveis irregularidades dentro dos requisitos sanitários que serão exigidos (ANVISA, 2013).

Com isso, o objetivo deste trabalho foi realizar a auto-avaliação para a categorização de um serviço de alimentação, da cidade de Santa Maria – RS, podendo classificar o mesmo segundo seu risco sanitário diante da Lista de Avaliação utilizada na Copa do Mundo de Futebol FIFA em 2014.

Material e Métodos

O presente artigo foi um estudo de caso, realizado nos meses de outubro e novembro de 2018, em um serviço de alimentação do tipo comercial, localizado na região central da cidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul. Este trabalho faz parte do Estágio em Serviço de alimentação, do curso de Nutrição, da Universidade Franciscana.

Este serviço de alimentação é de pequeno porte, onde são servidos em média 160 almoços nos dias de semana e 300 nos finais de semana, sendo do tipo *self-service*, enquanto no jantar são preparados entorno de 80 à 150 preparações, sendo do tipo *à la carte*. O cardápio é classificado em superior, por ser mais requintado em relação ao modo de preparo, na apresentação e na distribuição dos alimentos, possuindo preparações mais nobres e ingredientes sofisticados e variados.

No estabelecimento foi aplicado a Lista de Avaliação, sendo a mesma aplicada na Copa do Mundo FIFA/ 2014. Esse momento foi considerado como a auto-avaliação, por ser a estagiária do local que aplicou, com supervisão da nutricionista, assim servindo de base para quando o estabelecimento for inspecionado, futuramente para a categorização final.

A Categorização será realizada na cidade de Santa Maria - RS, onde irá classificar os de Serviços de Alimentação, interessados em participar, em selos de qualidade sanitária que informará aos consumidores as categorias em que o estabelecimento se encaixa, com base nos conceitos A, B e C e nas cores Ouro, Prata e Bronze, respectivamente, como mostra a Figura 1. Este projeto é uma parceria da Universidade Franciscana (UFN) juntamente com a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) além da Associação de Hotéis, Restaurantes, Agências de Viagens e Turismo de Santa Maria (Ahturr), SEBRAE e SESC.

Figura 1: Imagem representativa a logomarca, selos e parceiros da Categorização de Santa Maria – RS, 2018.



A Lista de Avaliação utilizada é composta de 9 grupos de itens com 50 subitens no total e faz parte da Portaria nº 817 de 10 de maio de 2013, onde aprova as diretrizes nacionais

Trabalhos Apresentados

para a elaboração e execução do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA 2014 (BRASIL, 2013).

Vale lembrar que cada subitem possui um índice de impacto e uma carga fatorial, onde esses valores, nos subitens que estiverem inadequados, devem ser multiplicados, e os resultados encontrados devem ser somados, apresentando uma nota final, essa nota que irá categorizar o estabelecimento, como mostra no Quadro 1. Além disso, foi na RDC – Nº10 de 11 de março de 2014, que dispõe sobre os critérios para a categorização dos serviços de alimentação, que a categorização poderia ser feita através de letras, como A, B e C, mostrando que A é um estabelecimento com poucas ou sem irregularidades, e C é um estabelecimento com mais irregularidades. Lembrando que ainda dentro da Lista de Avaliação existem itens eliminatórios e classificatórios (BRASIL, 2014).

Quadro 1: Valores de referência para a categorização em serviços de alimentação, projeto-piloto da Categorização dos serviços de alimentação da Copa do Mundo FIFA/2014.

Categoria	Condição necessária
A	Pontuação igual ou maior que 0 e menor que 13,3, cumprimento dos itens eliminatórios e de, pelo menos, um dos itens classificatórios.
B	Pontuação igual ou maior que 13,3 e menor que 502,7 e cumprimento dos itens eliminatórios.
C	Pontuação igual ou maior que 502,7 e menor que 1152,3 e cumprimento dos itens eliminatórios.
PENDENTE	Pontuação igual ou maior que 1152,3 e ou descumprimento dos itens eliminatórios.

Fonte: RDC Nº 10 de 11 de março de 2014.

Resultados e Discussão

Foi possível observar que dentre os 50 subitens, encontrou-se 14 (28%) dos subitens inadequados e 36 (72%) dos subitens adequados. As irregularidades encontradas foram nos seguintes itens: Estrutura; Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; Controle integrado de vetores e pragas urbanas; Manipuladores; Matéria-prima, ingredientes e embalagens; Preparo do alimento; Armazenamento, transporte e exposição do alimento preparado; Responsabilidade, documentação e registro. Como é mostrado na Figura 2, onde apresenta a proporção dos subitens inadequados e adequados por itens, segundo a auto-avaliação.

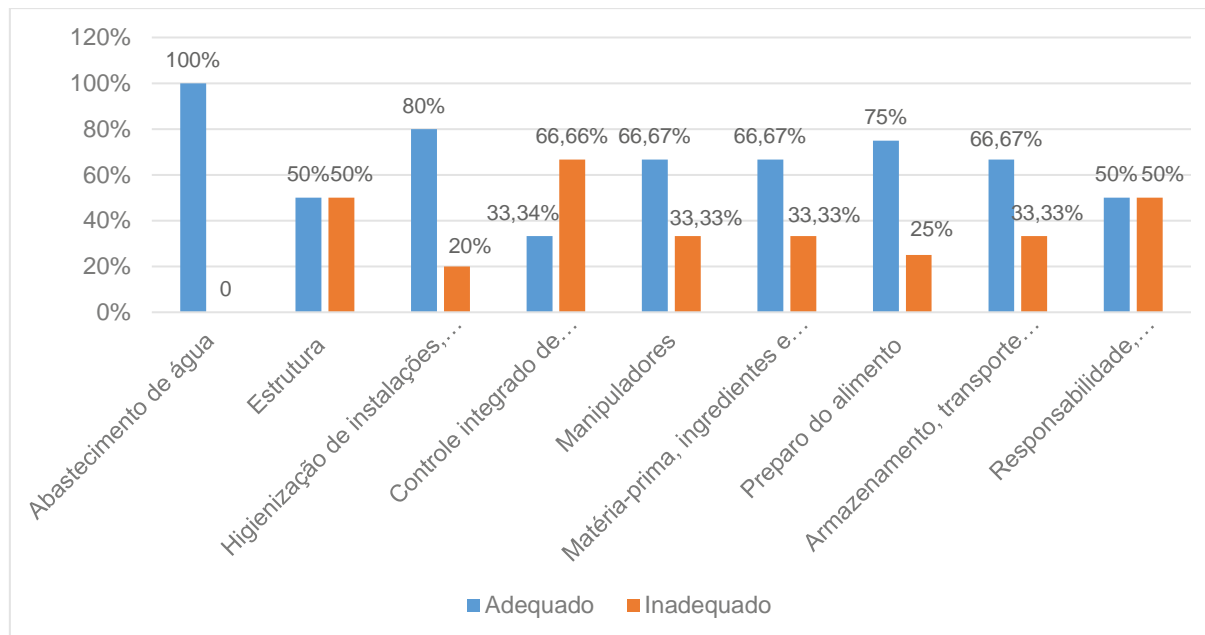
Com isso, é possível observar que o item que apresentou mais irregularidades foi o item de “Controle integrado de vetores e pragas urbanas”, onde mostrou 66,66% de inadequações. Já o item que não apresentou nenhuma irregularidade, foi o item relacionado ao abastecimento de água, no qual apresentou 100% de adequação.

Em relação a categorização, o estabelecimento apresentou uma pontuação final de 517,38, classificado na categoria C, isso significa que o estabelecimento tem um desempenho inferior as demais categorias. Entretanto, o local é considerado apto para o funcionamento, com isso, o estabelecimento apresenta uma maior quantidade de falhas, podendo ser de baixo, médio ou alto impacto à saúde.

Na pesquisa de Silvera e Granada (2016), onde foi avaliado os restaurantes de Pelotas – RS, cadastrados no projeto-piloto de categorização de serviços de alimentação da ANVISA, foi encontrado no primeiro ciclo do trabalho, ou também chamada de auto-avaliação, que a maioria dos estabelecimentos não se classificariam na categoria A ou B, por apresentarem diversas irregularidades. Enquanto isso no segundo ciclo, que é a categorização final, grande parte dos estabelecimentos avaliados tiveram melhoras significativas, ficando classificados na categoria A ou B.

Trabalhos Apresentados

Figura 2: Percentual de itens inadequados e adequados segundo Lista de Avaliação da Categorização, em um restaurante comercial, Santa Maria – RS, 2018.



Assim como na pesquisa realizada na Copa do Mundo FIFA/2014, pelos autores Cunha et al. (2016), que classificaram os estabelecimentos durante a Copa do Mundo FIFA/2014, que encontraram melhoras significativas da primeira inspeção e a segunda inspeção, melhorando assim as categorias dos estabelecimentos avaliados no país.

Conclusão

A partir do exposto, o estabelecimento mostrou-se classificado na categoria C, por possuir algumas inadequações, com isso, é possível concluir que a auto-avaliação serviu de base para o planejamento das melhorias para a categorização, pois o objetivo do local é receber o selo de categoria A. Acredita-se que este processo torna a qualidade sanitária do estabelecimento visível aos clientes, bem como motiva para investimentos com foco nos itens de maior risco de DTA.

Referências Bibliográficas

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Categorização de serviços de alimentação: material de apoio para serviços de alimentação**. Brasília, 2013

BERREZA, I. N. Consumo de alimentos fora do lar no Brasil segundo locais de aquisição. **Revista Saúde Pública**. São Paulo, v.51, n.15, p.1-8, 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 817** de 10 de maio de 2013. Aprova as diretrizes nacionais para a elaboração e execução do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA 2014. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Resolução – RDC Nº10** de 11 de março de 2014. Dispõe sobre os critérios para a categorização dos serviços de alimentação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2014.

COLARES, L. G. T.; FREITAS, C. M. Processo de trabalho e saúde dos trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição: entre a prescrição e o real trabalho. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.23, n.12, p.3011-3020, 2007.

Trabalhos Apresentados

CUNHA, D. T. Et al. Inspection score and grading system for food service in Brazil: the results of a food safety strategy to reduce the risk of foodborne diseases during the 2014 FIFA world cup. **Frontiers in Microbiol.** v.7, n.614, 2016.

SILVEIRA, D. M.; GRANDA, G. G.; MONKS, M. C. Classificação dos restaurantes de Pelotas – RS, cadastrados no projeto-piloto de Categorização de Serviços de Alimentação da Anvisa. **Higiene alimentar.** São Paulo, v.30, n.256, p.43-49, 2016.

*Autor(a) a ser contatado: Suellen Karsten Favarin, Acadêmica de Nutrição – Universidade Franciscana, Rua dos Andradas 1614 – Santa Maria – RS e suellenkfavarin@outlook.com.

CLASSIFICAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE PANIFICAÇÃO QUANTO AO ATENDIMENTO AS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

CLASSIFICATION OF BREAD INDUSTRIES IN RESPECT OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES

Eliçandra Moreno de Moura Silva*¹; Nádia Rutielly de Araujo Ferreira¹; Milena Lidiane Bomfim de Melo Oberg¹.

¹ Discente do Centro Universitário Estácio do Ceará, Unidade *Via Corpvs*, Curso de Nutrição, Fortaleza-Ceará, Brasil.

¹ Discente do Centro Universitário Estácio do Ceará, Unidade *Via Corpvs*, Curso de Nutrição, Fortaleza-Ceará, Brasil.

¹ Docente do Centro Universitário Estácio do Ceará, Unidade *Via Corpvs*, Curso de Nutrição, Fortaleza-Ceará, Brasil.

*elissandra.moura@hotmail.com

Resumo

Este estudo teve como objetivo, classificar quanto ao atendimento às boas práticas de fabricação em indústrias de panificação. A pesquisa foi realizada em três panificadoras localizadas em Fortaleza-CE, no mês de setembro de 2018. Foi utilizada a Lista de Verificação da Resolução RDC Nº 275/2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde. As indústrias de panificação foram classificadas no grupo 2 e 3, como regular e ruim quanto ao atendimento as boas práticas de fabricação, respectivamente. Contudo, as três panificadoras observadas, apresentaram condições higiênico-sanitárias inadequadas, oferecendo riscos de contaminação dos alimentos e possíveis agravos à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: panificadoras, contaminação, risco, saúde.

Introdução

O aumento da população e o contexto atual de globalização criaram alterações no comportamento dos consumidores, influenciando as tendências de mercado, levando um crescimento e desenvolvimento do setor alimentício. Deste modo as refeições realizadas fora das residências apresentam aumento considerável, e no Brasil cerca de 12 milhões de refeições são servidas ao dia (ABERC, 2017).

Portanto as padarias, também chamadas de panificadoras, se enquadraram nos avanços advindos deste mercado alimentício, transformaram-se em estabelecimentos comerciais de grande movimento e deixaram de serem responsáveis apenas pela fabricação artesanal e venda de pães, bolos, biscoitos e outras iguarias, mas passaram a fabricar uma diversidade de produtos alimentícios, os quais quando produzidos com qualidade asseguram o sucesso das vendas e atendem as exigências do consumidor (CASARIL e ABREU, 2016).

Sendo assim nos estabelecimentos que comercializam produtos de panificação, os maiores problemas encontrados são as precárias condições higiênico-sanitárias dos setores de produção, o tempo prolongado de armazenamento das farinhas, dos produtos processados e as práticas inconvenientes de higiene pessoal e manipulação dos alimentos (MACIEL et al., 2016).

Contudo, para garantir a elaboração adequada de alimentos inócuos ao consumidor, é necessário aplicar medidas de precaução e controle em todas as etapas da produção. Uma possibilidade para alcançar a qualidade dos alimentos é inserir as Boas Práticas (BP) (ZIMERMANN, NESPOLO, BRASIL, 2016).

Desta forma a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde (ANVISA/MS) publicou a Resolução RDC Nº 275/2002, que dispõe de uma lista de verificação, para averiguar as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos

Trabalhos Apresentados

produtores/industrializadores de alimentos (BRASIL, 2002).

Contudo as panificadoras devem atender as boas práticas de fabricação em todo o processo de produção dos alimentos até a venda ao consumidor, em conformidade com as legislações ativas, para garantir produtos de qualidade e seguros (SANTOS et al., 2017).

Neste contexto, o presente estudo teve o objetivo de classificar quanto ao atendimento às boas práticas em três panificadoras localizadas em Fortaleza–CE, de acordo com a legislação vigente.

Material e Métodos

O estudo é de natureza quantitativa, descritiva, observacional e com delineamento transversal. Foi desenvolvido em três panificadoras localizadas em Fortaleza-Ceará, no mês de setembro de 2018. As visitas foram realizadas no turno da manhã, em dias diferentes, entre 7:00h e 08:30h, horário de intensa atividade, permitindo a avaliação do processo produtivo das indústrias de panificação. O instrumento utilizado foi a Lista de Verificação da Resolução RDC Nº 275/2002 – ANVISA/MS. Nessa lista, constam itens de verificação das boas práticas de fabricação, agrupados por assunto em cinco blocos: I. Edificação e instalações; II. Equipamentos, móveis e utensílios; III. Manipuladores; IV. Produção e transporte do alimento e V. Documentação. As opções de respostas foram três: SIM (S) para o item que está adequado, NÃO (N) para o item que não está adequado e NÃO SE APLICA (NA), para os itens não existentes.

Segundo a Resolução RDC Nº 275/2002 – ANVISA/MS, para se obter o resultado da avaliação das condições higiênico-sanitárias, a partir de um cálculo, são considerados os itens julgados e os itens atendidos. Para os itens com resposta SIM, foi atribuído o valor um (1) e para os itens cuja resposta foi NÃO, foi atribuído o valor zero (0). As respostas SIM foram somadas e em seguida calculadas a percentagem de adequação, por meio da equação.

1. A opção Não se Aplica (NA) foi retirada.

Equação 1

$PA = \frac{\text{itens atendidos}}{\text{Itens julgados}} \times 100$

Onde:

PA= Percentagem de adequação

Itens atendidos = número de respostas SIM

Itens julgados = número total de respostas (SIM e NÃO)

A análise de adequação aconteceu conforme padrão estipulado na Resolução RDC Nº 275/2002 – ANVISA/MS, a partir dos três níveis de classificação: Grupo 1: BOM (76 a 100% de itens atendidos); Grupo 2: REGULAR (51 a 75% dos itens atendidos) e Grupo 3: RUIM (0 a 50 % dos itens atendidos) (BRASIL, 2002). Os dados foram tabulados no programa *Microsoft Excel 2010* e os resultados obtidos a partir de média simples e desvio padrão, apresentados em forma de tabelas. Os estabelecimentos foram denominados de A, B e C.

Resultados e Discussão

A classificação geral das padarias, quanto ao atendimento dos itens da lista de verificação da Resolução RDC 275/2002- ANVISA/MS está apresentado na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Classificação das panificadoras frente às Boas Práticas de Fabricação, Fortaleza-CE, 2018.

PADARIA	% ADEQUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
A	15,3%	GRUPO 3
B	51%	GRUPO 2
C	41,3%	GRUPO 3

Fonte: elaborado pelas pesquisadoras

A panificadora B se encontra no Grupo 2 (regular), e as panificadoras A e C, no Grupo 3 (ruim). Estes resultados assemelham-se ao encontrado nos estudos de MOTTA; MOREIRA; OLIVEIRA (2017), realizado no Rio de Janeiro, onde ressalta que os principais motivos para as panificadoras não se enquadrarem em um grupo de melhor classificação foram a ausência do registro de suas atividades, do Manual de Boas Práticas de Fabricação e dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's).

Quanto ao atendimento às boas práticas de fabricação por blocos, seguindo a Resolução RDC N°275/2005 – ANVISA/MS, os resultados estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Médias dos valores referentes à adequação das panificadoras às boas práticas de fabricação, por blocos. Fortaleza-CE, 2018.

Blocos	Número de Itens Avaliados			% de conformidade			% de não conformidade		
	Panificadoras			Panificadoras			Panificadoras		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Edificações e Instalações	72	75	75	11,11%	56%	52%	88,89%	44%	48%
Equipamentos, Móveis e Utensílios	21	21	21	28,57%	47,62%	33,33%	71,43%	52,38%	66,67%
Manipuladores Produção e Transporte dos Alimentos	14	14	13	7,14%	14,29%	7,69%	92,86%	85,71	92,31
Documentação	30	33	28	20%	57,58%	35,71%	80%	42,42	64,29%
	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fonte: elaborado pelas pesquisadoras

A panificadora denominada como A, obteve o pior desempenho em relação às demais, principalmente devido ao contato direto da área interna com a externa, no bloco de edificações e instalações, possuindo objetos em desuso na área de produção.

Outras não conformidades identificadas se referem às paredes e tetos com rachaduras, pontos com bolores, janelas sem proteção contra insetos e roedores, portas sem fechamento automático, ausência de avisos com os procedimentos para lavagem das mãos, inexistência de ângulo abaulado entre as paredes, luminárias sem proteção contra quebra, falta de vestiário para os trabalhadores, ausência de registros das atividades e de responsável capacitado para higienização.

Schimanowski e Blümke (2011), também observaram não conformidades semelhantes em estudo realizado em panificadoras no município de Ijuí-RS, como ausência de portas, portas abertas ou sem fechamento automático, ausência de telas milimetradas em portas e/ou janelas, ausência de registro da limpeza periódica dos reservatórios.

No bloco referente aos equipamentos, móveis e utensílios, as maiores inadequações foram correspondentes a não existência de planilhas de registro de temperatura. Foram observados equipamentos e máquinas que estavam em manutenção preventiva, espalhados pela indústria, em locais inapropriados, o que pode sugerir a contaminação, bem como

Trabalhos Apresentados

ausência de responsável pela limpeza e manutenção, frequência e registro de higienização. Skailo e Machado (2017), em estudo realizado no Pará, expuseram inadequações referentes à ausência de planilhas de registros de controle de temperatura, como a ausência de responsável para realizar a higienização dos ambientes e manutenção de equipamentos.

Referente ao bloco manipuladores, este foi o mais crítico. Nas três panificadoras visitadas, observou-se que os colaboradores não utilizavam uniformes adequados as atividades, onde estes estavam utilizando calçados abertos, adornos (relógios, pulseiras, alianças, brincos) e, não faziam uso de equipamentos de proteção individual (EPI's). Os colaboradores do sexo masculino se apresentaram barbados e estavam usando bermudas e camisetas durante as atividades. Maciel et al., (2016), verificaram irregularidades muito semelhantes às do presente estudo, como manipuladores com sapatos abertos e utilizando uniformes na cor escura, ao invés da cor clara como é recomendado pela legislação vigente, bem como presença de adornos e esmaltes nas unhas.

Quanto ao bloco referente à produção e transporte do alimento, foram observadas inadequações em relação ao acondicionamento das matérias primas, inexistência de planilhas de controle de temperatura, presença de material estranho e falta de programas de amostragem para realizar análise do produto final. Santos et al., (2017), relataram que as padarias observadas, não possuíam um sistema de gestão da qualidade e menos ainda, um controle para análise microbiológica.

No bloco de documentação, as panificadoras não possuíam Manual de Boas Práticas de Fabricação e os Procedimentos Operacionais Padronizados. O mesmo resultado foi encontrado no estudo de Tiboni (2017), em que os estabelecimentos pesquisados também não possuíam Manual de Boas Práticas de Fabricação e Procedimentos Operacionais Padronizados.

Contudo, muitas não conformidades foram identificadas o que expõem ao risco, tanto com relação à contaminação dos pães fabricados, como também, a saúde dos consumidores. É importante a aplicação das boas práticas de fabricação na produção dos alimentos, com a finalidade de minimizar esses riscos, evitando assim, as doenças transmitidas por alimentos.

Conclusão

Conclui-se que as indústrias de panificação avaliadas, foram classificadas no grupo 2 e 3, regular e ruim, respectivamente, mostrando a necessidade de aplicar as boas práticas de fabricação. É importante ressaltar que a adoção das boas práticas irá proporcionar tanto a qualidade dos estabelecimentos, como do produto final, visando minimizar ou até mesmo eliminar a exposição aos fatores de riscos e agravos à saúde dos consumidores.

Contudo, é notória a necessidade de fiscalização com maior frequência pelos órgãos competentes, para que assim as panificadoras venham a cumprir as leis estabelecidas. Tendo em vista o crescimento e desenvolvimento das indústrias de panificação no Brasil, fica sugerida a ampliação de pesquisas nesses estabelecimentos com a busca de dados epidemiológicos de relatos de DTA's envolvidos com padarias para que exista um avanço na prevenção de riscos a saúde dos consumidores.

Referências

ABERC. Associação Brasileira de Empresas de Refeições Coletivas. **História e mercado**. 2017. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/conteudo.asp?IDMenu=18>>. Acesso em: 29 de abril de 2018.

ALMEIDA, Louise Alves; SACCOL, Ana Lúcia de Freitas. Avaliação das boas práticas em serviços de alimentação de terminais rodoviários no Estado do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food Technology**, III SSA, novembro, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das

Trabalhos Apresentados

boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 nov. 2002. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 27 de abril de 2018.

CASARIL, Kérley Braga Pereira Bento; ABREU, Andréia Souza. Verificação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras em Francisco Beltrão, PR. **Revista brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 10. n. 2; p. 2110-2125, jul/dez. 2016.

MACIEL, Amanda Rodrigues, *et al.*, Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Panificadoras da Cidade de Marabá, Pará, Brasil. **Revista Scientia Plena**. Belém, v. 12, n. 06, p. 1-5, Maio. 2016.

MOTA, Caroline de Souza; MOREIRA, Eduardo da Silva; OLIVEIRA, Emilly Rita Maria de. Check-list das Boas Práticas de Fabricação (BPF) de panificadoras do município de Bom Jesus do Itabapoana – RJ. **Cadernos de Extensão do Instituto Federal Fluminense**, Campos dos Goytacazes/RJ, v.3, p. 241-252, 2017.

SANTOS, Gleyson Moura dos et al., Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias e Físico-Estruturais de Panificadoras de uma Cidade do Nordeste Brasileiro. **Revista UNINGÁ Review**. Maringá, v. 32, n. 1, p. 159-169, out/dez. 2017.

SCHIMANOWSKI, Neide Taciana Lukaszewsk; BLÜMKE, Adriane Cervi. Adequação das boas práticas de fabricação em panificadoras do município de Ijuí – RS. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 58-64, jan./mar. 2011.

SKAILO, Mônica; MACHADO, Amélia Dreyer. Condições higienicossanitárias na produção de alimentos em panificadoras de dois municípios do Sudoeste Paranaense. **Revista Higiene Alimentar**. Volume 31, n. 274/275, p. 71-75, novembro/dezembro de 2017.

TIBONI, Gabriela Sartori. Avaliação das condições higienicossanitárias antes e após assessoria do nutricionista em um restaurante comercial do município de Cotia – SP. **Revista Higiene Alimentar**. Volume 31, n. 274/275, p. 60-65, novembro/dezembro de 2017.

ZIMERMANN, Rafael Brandes; NESPOLO, Cássia Regina; BRAZIL, Carla Cristina Bauermann. Boas Práticas em panificadoras do município de Itaqui, Rio Grande do Sul. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**. Volume 3. Número 2. julho-outubro/2016.

Autor a ser contatado: Eliçandra Moreno de Moura Silva, Discente do Curso de Nutrição, do Centro Universitário Estácio do Ceará - Rua Eliseu Uchoa Becco, 600, Fortaleza–CE. elissandra.moura@hotmail.com

**COMPORTAMENTOS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO CRUZADA DOS USUÁRIOS NO
AUTOSSERVIÇO DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO**

**BEHAVIORS OF RISK OF CRUSHED CONTAMINATION OF USERS IN THE
AUTOSERVICE OF THE UNIVERSITY RESTAURANT**

Jessica Lourenço Gama¹, Maria das Graças Gomes de Azevedo Medeiros²,
Raíza Soares Oliveira Chagas¹

¹Discente graduação. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreira ; ²Docente. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreira

Resumo

Objetivou-se neste estudo avaliar os comportamentos de risco dos usuários de restaurantes universitários no momento do autosserviço. Estudo de caso, exploratório com observação não participante. O instrumento, composto por 17 itens sobre comportamentos durante o autosserviço, foi aplicado durante o almoço, de agosto a outubro de 2018, numa amostra de 336 usuários, alunos e servidores, em dois restaurantes de uma universidade, localizada em Niterói. As falhas, mais comuns observadas, foram: não higienizar as mãos antes do autosserviço (63,0%); conversa difusa durante o processo (54,8%); utilizar os utensílios de servir para arrumar os alimentos no próprio prato (41,9%); coçar ou tocar parte do corpo durante o autosserviço (25,9%). Esses resultados indicaram comportamentos de risco por parte dos usuários. Conclui-se que é necessário que sejam estabelecidas estratégias educativas, a fim de mitigar os riscos de uma possível contaminação por agentes patogênicos.

Palavras-chave: Serviço de Alimentação. Higiene dos Alimentos. Contaminação de Alimento.

Introdução

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) constituem um dos problemas de saúde pública mais frequente do mundo contemporâneo. São causadas por agentes etiológicos, principalmente microrganismos, que penetram no organismo humano por meio da ingestão de água e alimentos (FRANCO, 2012).

A produção de refeições tanto dentro como fora do lar, são realizadas em locais de possíveis ocorrências de surtos de doenças alimentares. Segundo dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017), cerca de 40% da contaminação dos alimentos está relacionada com a manipulação e ou a preparação inadequada dos alimentos. Quanto aos locais de ocorrência as residências são as mais implicadas com 38% dos casos e os restaurantes e ou as padarias com 16%. Nos Estados Unidos da América, segundo o Centers for Disease Control and Prevention (CDC) em 2015, foram relatados 905 surtos e cerca de 15 mil casos de doenças provocadas pelo alimento contaminado por patógenos, e conforme relatado 60% estão relacionados aos estabelecimentos de comercialização de refeições, sendo 39% dos implicados os restaurantes *a la carte* (CDC, 2017).

A contaminação dos alimentos pode ter início na origem da matéria-prima e se estender às etapas de transporte, recepção, armazenamento, cocção e distribuição (ZANDONADI *et al.*, 2007). A contaminação também pode ocorrer nos balcões de distribuição durante o autosserviço, já que os alimentos continuam expostos aos consumidores e a seus comportamentos no momento do serviço (QUEIROZ *et al.*, 2000; ZANDONADI *et al.*, 2007). O contato do usuário durante o autosserviço, no balcão de distribuição, pode ocasionar a contaminação por meio de comportamentos tais como: espirros e tosses, que espalham os microrganismos contidos em perdigotos; falta de cuidados higiênicos, principalmente com as mãos, após as manobras de excreção, toques em objetos suspeitos ou práticas indevidas como coçar o nariz, cabelos, ouvidos e partes do corpo; entre outros (EVANGELISTA, 2002). Visto o homem ser considerado um importante portador de microrganismos e

Trabalhos Apresentados

parasitas, a higiene e a conduta pessoal devem ser observadas, sobretudo durante a manipulação de alimentos (LIMA, 2001).

Especial destaque deve-se dar às mãos, que é considerada a parte do corpo humano de maior importância nas atividades que exigem movimento e de grande solicitação nas tarefas de trabalho, como as manuais, em que se apresentam com maior risco de contaminação (GASPAR *et al.*, 2009). Segundo Trigo (2001), a transgressão às regras fundamentais de higiene das mãos possibilita a contaminação de produtos, principalmente os alimentos. Além disso, são importantes veículos de contaminação cruzada, quando em contato indivíduo a indivíduo, indivíduo e alimento, indivíduo e equipamento e utensílio e ambiente. A contaminação cruzada é a transferência de um agente etiológico de doença alimentar de uma superfície para outra, seja ela biológica ou não, que não esteja contaminada (QUEIROZ *et al.*, 2000).

Desse modo, visto que as DTAs apresentam elevado impacto na saúde do indivíduo e associado temos uma população que cada vez mais realiza as refeições fora do domicílio (IBGE, 2010), este trabalho teve por objetivo identificar os comportamentos de risco mais comuns de usuários em um restaurante universitário, durante o autosserviço de grandes refeições.

Material e Métodos

A pesquisa foi um estudo de caso, exploratório com técnica de observação não participante (MARCONI e LAKATOS, 2011). A pesquisa foi realizada nos restaurantes universitários (RU) identificados como A e B, de uma Universidade Federal, localizada em Niterói, Rio de Janeiro, Brasil, que atendem, em média, um total de 2600 usuários por dia, durante o serviço de almoço, no período de agosto a outubro de 2018. Foi estabelecida uma amostra de 336 usuários, ao nível de confiança de 95%, selecionada de forma aleatória sistemática (MARCONI e LAKATOS, 2011).

Para o desenvolvimento do trabalho utilizou-se uma lista de verificação composta por dois blocos: o primeiro com a caracterização do serviço, objetivando identificar e conhecer a UAN, principalmente nos aspectos relativos a distribuição e no segundo as questões a serem avaliadas, baseadas na RDC 216 (Brasil, 2004) e na Norma Regulamentadora 24 (NR, 2009), a fim de avaliar a estrutura e recursos físico-funcionais na área de distribuição de refeições: pia/lavabo/lavatório, sabonete líquido, papel toalha e sanitizante; e com relação ao balcão de distribuição e utensílios: anteparo de proteção, disposição dos talheres e pratos.

Uma segunda lista de verificação foi elaborada onde foram observados os comportamentos dos consumidores no restaurante, dividida em duas fases: momento da higiene das mãos e durante o autosserviço. Esse instrumento, de registro estruturado (GIL, 2011), adaptado de Zandonadi *et al.* (2009), possuía questões relativas a técnica de higiene das mãos e comportamentos dos usuários no momento do autosserviço das preparações alimentares. Na higiene das mãos foram observados os seguintes aspectos: lavar com água; lavar com água e sabão; secar com papel toalha; secar naturalmente; secar na roupa; e usar sanitizante. Nessa etapa um ou mais itens puderam ser observados como comportamentos de um mesmo consumidor. Quanto aos comportamentos durante o autosserviço, foram selecionados dezessete que podem representar um risco por parte dos consumidores, a saber: não lavar as mãos ou não usar sanitizante imediatamente antes de utilizar o autosserviço; falar em cima das preparações no balcão de distribuição; mexer no cabelo perto das preparações expostas no balcão; deixar parte do corpo encostar na preparação; tossir sobre as preparações; espirrar sobre as preparações; coçar ou tocar parte do corpo durante o autosserviço; debruçar-se sobre o prato; deixar a gravata, manga de camisa, bolsa, blusa, vestido ou casaco tocarem as preparações; arrumar alimentos no prato com utensílios das preparações; retirar alimentos do prato e devolvê-las às cubas com as mãos; retirar o alimento do seu prato e devolvê-lo às cubas com o utensílio disponível; utilizar o utensílio de uma preparação em outra; trocar os utensílios de preparação; deixar o utensílio cair dentro da preparação; manusear celular; e falar ao celular. Os dados foram tabulados e analisados por meio do programa Excel®2013, com estatística descritiva, na forma de frequência relativa (LEVIN, 1987).

Resultados e discussão

Os RUs foram caracterizados como autosserviços de distribuição de refeições mistos, em que as saladas, acompanhamentos e guarnição são servidos pelo próprio usuário e o prato principal é servido pela copeira.

Os Rus não apresentaram todas as condições físico-funcionais necessárias. Os dois restaurantes possuíam lavatórios para a higiene das mãos, bem como sabonete líquido e papel toalha. Entretanto, observou-se a ausência de sanitizante para as mãos e ausência de proteção para os utensílios em ambos restaurantes. Segundo a RDC 216 (BRASIL, 2004), os balcões de distribuição de refeições devem dispor de barreiras de proteção que previnam a contaminação advinda da ação do usuário ou de sua proximidade com a preparação exposta. O mesmo deve acontecer com os utensílios que serão utilizados.

Quanto ao comportamento, por parte dos usuários, no momento do autosserviço de refeições, observou-se que 36,9% (124), do total de pessoas analisadas na pesquisa nos RU A e RU B, faziam uso da área reservada para higienização das mãos. Em relação ao total daqueles que faziam uso do lavatório (124), 49,2% (61) dos usuários lavavam as mãos apenas com água e as secavam de maneiras diversas.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a higienização das mãos pode ser realizada com água, sabonete líquido e papel toalha ou preparações alcoólicas, que são medidas simples e eficazes para a redução ou eliminação de microrganismos que podem causar doenças (BRASIL, 2009). Os resultados da pesquisa realizada pode ser um indicador do desconhecimento ou descrença em relação a importância desta prática, uma vez que somente 63 dos usuários analisados realizavam esta ação.

Quanto ao sanitizante, os RU A e RU B não disponibilizavam esse produto para os usuários. Em relação aos comportamentos de risco durante o autosserviço, dentre os dezessete itens observados, destacam-se por ordem de maior ocorrência como identificados a seguir (percentuais obtidos do somatório dos resultados de ambos restaurantes): (A) não lavar as mãos ou não usar sanitizante imediatamente antes de utilizar o autosserviço (63,0%); (B) falar em cima das preparações no balcão de distribuição (54,8%); (C) arrumar alimentos no prato com utensílios das preparações (41,9%); (D) coçar ou tocar parte do corpo durante o autosserviço (25,9%); (E) debruçar-se sobre o prato (16,0%); (F) mexer no cabelo perto das preparações alimentares expostas no balcão (15,4%); (G) manusear celular (13,3%); (H) retirar o alimento do seu prato e devolve-lo as cubas com o utensílio disponível (10,5%); (I) deixar parte do corpo encostar na preparação (8,0%); (J) falar ao celular (5,4%); (L) deixar o utensílio cair dentro da preparação (5,1%); (M) deixar a gravata, manga de camisa, bolsa, blusa, vestido ou casaco tocarem as preparações (4,8%); (N) tossir sobre as preparações (1,8%); (O) retirar alimentos do prato e devolve-las as cubas com as mãos (1,5%); (P) espirrar sobre as preparações (1,2%); (Q) trocar os utensílios de preparação (0,6%); (R) utilizar o utensílio de uma preparação em outra (0%).

Na pesquisa realizada, a higiene das mãos obteve o maior percentual de inadequação (63,0%). Banczek *et al.* (2010), em estudo, identificaram também um índice muito pequeno de usuários que higienizavam as mãos sendo que esses o faziam de maneira incorreta, somente com água e com risco de recontaminação ao tocarem partes do corpo ou pelo contato com a superfície de coletores de resíduos. Carvalho *et al.* (2012) identificaram resultados semelhantes em pesquisa realizada, em que 100% dos usuários não higienizavam as mãos imediatamente antes do autosserviço, com risco de contaminação cruzada nas superfícies e utensílios utilizados no serviço.

A atitude de falar em cima das preparações alimentares no balcão de distribuição de refeições (54,8%), que foi o segundo comportamento de risco com maior ocorrência entre os usuários, deve ser destacada. Banczek *et al.* (2010) também identificaram a atitude de falar em cima de preparações alimentares, durante o autosserviço, como importante fator relacionado a contaminação por *Staphylococcus aureus*. Esse microrganismo pode estar na nasofaringe (nariz e garganta), ouvidos, mãos e pele dos humanos (FRANCO, 2012). A intoxicação causada por alimentos contendo enterotoxinas de *Staphylococcus aureus* é um dos tipos mais comuns de doenças transmitidas por alimentos em todo o mundo (PIGOTT, 2008).

Trabalhos Apresentados

Os comportamentos classificadas como os de menor frequência entre os usuários observados (8,0% a 0%), não podem ser desqualificados em relação ao risco que representam de contaminação cruzada entre o usuário e o alimento. Zandonadi *et al.* (2007), em estudo, verificaram que os comportamentos com menor percentual de ocorrência foram tossir (2%) e espirrar (0,4%) sobre as preparações e deixar o utensílio cair dentro da preparação alimentar (7%), porém apesar de apresentarem menor frequência também podem ser importantes veículos de patógenos, como o *Staphylococcus aureus*.

Com relação aos comportamentos dos usuários na manipulação dos alimentos que englobaram os itens C, H, L, M, O, Q, R verificou-se um elevado percentual de falhas que variou de 41,9% a 0,6%, com exceção do item referente ao comportamento R que obteve zero falha. O Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014) indica a importância dos cuidados com a manipulação dos alimentos para que não ocorra contaminação, como práticas para uma alimentação saudável.

Os itens B, D, E, F, G, I, J, N, P foram considerados comportamentos físicos de usuários que podem comprometer a qualidade microbiológica das preparações oferecidas. Neste grupo as falhas variaram de 54,8% a 1,8%. Esses resultados podem estar relacionados ao desconhecimento dos usuários sobre as boas práticas em restaurantes, com distribuição tipo autosserviço. Leal (2010) evidenciou que o consumidor deve ser orientado sobre os comportamentos apropriados no momento do autosserviço para que haja prevenção da contaminação dos alimentos.

Mediante os resultados obtidos é possível pressupor que os usuários de restaurantes do tipo autosserviço podem contribuir com a contaminação do alimento exposto, com riscos à saúde dos usuários. Para que esses comportamentos sejam evitados ou mitigados, campanhas de educação higiênico-sanitárias devem ser realizadas, a fim de informar sobre os riscos de comportamentos inadequados no momento do autosserviço de alimentação.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que não apenas manipuladores de alimentos podem afetar a qualidade microbiológica dos alimentos, mas também os usuários com hábitos e comportamentos inadequados, já que a partir desse trabalho verificou-se que é elevado o percentual de usuários que praticam atitudes de risco em restaurantes de autosserviço.

A conscientização dos usuários sobre a contaminação alimentar é importante como estratégia de prevenção. Isso pode ser realizado através de programas de educação sanitária, que informem sobre comportamentos inadequados no autosserviço com risco à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

BANCZEK HFL; VAZ CR; MONTEIRO SA. Comportamento dos consumidores em *self-service* no município de Curitiba. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v 4, n. 1, p.29-41, 2010.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviço de Alimentação. DOU, Brasília, DF, 10 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das Mãos. Brasília, DF; 2009.

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

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. Doenças Transmissíveis. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis Unidade de Vigilância das

Trabalhos Apresentados

Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. 2017. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/29/Apresentacao-Surtos-DTA-2017.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2018.

CARVALHO RD, BONNAS DS, SANTOS EA, XAVIER LG. A conduta dos consumidores em restaurante *self service* institucional correlacionada à segurança dos alimentos. **Enciclopédia Biosfera**. v. 8, n.15, p.2321-2333, 2012.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks, United States, 2015, Annual Report. Atlanta, Georgia: US Department of Health and Human Services, CDC, 2017.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2002.

FRANCO, RM. **Agentes etiológicos de doenças alimentares**. Rio de Janeiro: Eduff - Editora da Universidade Federal Fluminense, 2012.

GIL, AC. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: aquisição alimentar domiciliar per capita - Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-2016.pdf> Brasil. Acesso em: 06 nov. 2018.

LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987.

LIMA, CR. **Manual prático de controle de qualidade em supermercados**. 1. ed. São Paulo: Varela, 2001.

LEAL, D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. **Segurança Alimentar e Nutricional**. v 17, n. 1, p.123-32. 2010.

MARCONI, MA; LAKATOS, EM. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

NORMA REGULAMENTADORA (NR). Ministério do Trabalho e Emprego. NR-24: Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. 2009

PIGOTT, DC. Foodborne illness. **Emergency medicine clinics of North America**. v. 26, n. 2, p.475-97, 2008

QUEIROZ, ATA; RODRIGUES, CR; ALVEZ, GG; KAKISAKA, LT. Boas práticas de fabricação em restaurantes "self-service" a quilo. **Higiene Alimentar**. v.14, n.78, p.48-9, 2000.

TRIGO, VC. **Manual prático de higiene e sanidade das unidades de alimentação e nutrição**. 1. ed. São Paulo: Livraria Varela; 2001.

ZANDONADI, RP; BOTELHO, RBA; SÁVIO, KEO; AKUTSU, RC; ARAÚJO, WMC. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de Nutrição**. v. 20, n.1, p.19-26. 2007.

Autora a ser contatada: Maria das Graças Gomes de Azevedo Medeiros. Universidade Federal Fluminense/UFF. Rua Mario Santos Braga, 30, Niterói. mgracamedeiros@gmail.com

CONDIÇÃO HIGIENICOSSANITÁRIA DE UNIDADE DISTRIBUIDORA DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS: ESTUDO DE CASO EM UNIVERSIDADE BAIANA

HYGIENICOSANITARY CONDITION OF TRANSPORTED MEAT DISTRIBUTION UNIT: CASE STUDY IN BAIANA UNIVERSITY

Sulamita Oliveira Gonzaga*¹, Silvana Aguiar Gonçalves¹, Cintia dos Santos Oliveira¹, Maria da Conceição Pereira da Fonseca², Carlos Rodrigo Nascimento de Lira³

¹Discentes da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, e-mail*: sulamitagonzaga@gmail.com; ²Docente do Departamento de Ciência dos Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia. ³Mestrando em Alimentos, Nutrição e Saúde - Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

Resumo

Este estudo avaliou as condições higienicossanitárias na distribuição de refeições transportadas. Para tanto utilizou-se uma lista de verificação própria, composta por 106 itens distribuídos em nove blocos, os quais foram pontuados e classificados em cinco grupos, que variou de crítico a excelente. A unidade distribuidora em estudo obteve escore global de 84,4% de adequação, sendo considerada em boas condições de higiene. Foram avaliadas oito semanas, sendo que a segunda e quarta semanas que obtiveram os escores menores, mas ainda assim foram classificados com bom. Observa-se que o nível de adequação, entre os itens se repetem durante as semanas, dados os escores obtidos em cada módulo, levando a crer que como foram identificados as falhas será possível a realização de intervenções pontuais, para o alcance nos níveis de excelência do serviço.

Palavras-chave: *Checklist*; alimentação coletiva; segurança alimentar.

Introdução

Com a urbanização e o passar das décadas observaram-se transições alimentares, nutricional e epidemiológica refletindo nos hábitos alimentares e no estilo de vida das pessoas. Cada vez mais é notório a realização de refeições fora de casa. Na sociedade contemporânea, os longos períodos de deslocamento para os empregos, escolas e afins, são fatores que levam um grande número de pessoas a realizarem suas refeições em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), sendo esta uma das alternativas mais viáveis (BEZERRA; SICHIERI, 2010; DAL RI *et al.*, 2012). De acordo com a Associação Brasileira de Refeições Coletivas (ABERC, 2018) foi estimado para 2018 que o comércio de refeições coletivas forneceria cerca de 13 milhões de refeições/dia, podendo movimentar em torno de 19 bilhões de reais por ano, com uma oferta 120 mil empregos diretos.

Neste sentido, tem se dado maior ênfase a alimentação oferecida pelas Instituições de Ensino Superior (IFES) aos estudantes, visando a implantação de Restaurantes Universitários (RU) como forma de mantê-los na universidade. Desta forma, os RU devem fornecer refeições balanceadas, contribuindo para a redução das taxas de evasão escolar, para o aumento do aprendizado e para a manutenção da saúde geral dos comensais (HADDAD, 2013). Além da qualidade nutricional é importante que nestes espaços se produzam refeições com qualidade higienicossanitária. Por isso, o monitoramento das condições em que são produzidas e distribuídas estas refeições devem ser de forma constante. Deste modo, o objetivo deste estudo foi avaliar as condições higienicossanitárias na distribuição de refeições transportadas no Serviço de Alimentação de uma IFES.

Material e Métodos

Estudo exploratório, de abordagem quantitativa e qualitativa, realizado no período de setembro a novembro de 2018. A coleta de dados foi realizada por alunos do curso de

Trabalhos Apresentados

bacharelado em Nutrição e em Gastronomia, membros do grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário (GPERU). Este trabalho faz parte de um projeto maior, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia com parecer de número 228.318/2012.

A unidade de estudo foi o refeitório de uma IFES que distribuía refeições, e com produção diária em torno de 2.400 refeições, sendo que destas, cerca de 320 eram transportadas, divididas entre 200 para o almoço e 120 para o jantar. O instrumento utilizado para coleta dos dados foi uma lista de verificação estruturada pelo GPERU para avaliar o serviço do almoço e jantar. A lista era composta por nove módulos: 1- Higienização e Organização do Refeitório e Balcão de Distribuição; 2- Recepção das refeições; 3- Distribuição; 4- Fluxo de Atendimentos aos Comensais; 5- Higienização dos Equipamentos; 6- Higienização dos Utensílios de Distribuição; 7- Higienização de Painéis; 8- Higienização do Ambiente e 9- Comportamento e Higiene dos Funcionários. No total, 106 itens foram avaliados com a aplicação do instrumento.

As afirmativas da lista de verificação foram: SIM quando estivesse de acordo a legislação, NÃO quando não estivesse de acordo ao recomendado e NSA quando algum item não se aplicava a realidade do local e foi considerada pontuação um (1) para todos os itens. Para o cálculo da pontuação final foi utilizada a fórmula de Cardoso *et al.*, (2010), onde:

$$\text{Escore Obtido (EO)} = \frac{\Sigma \text{ dos pontos positivos} \times 100}{\Sigma \text{ dos pontos possíveis} - \Sigma \text{ dos pontos dos itens não aplicáveis}}$$

Sendo: Σ (soma) dos pontos possíveis = todos os itens SIM + NÃO + NSA.

Assim com a pontuação obtida foi classificado em cinco grupos, a saber: < 30% (crítico); \geq 30% e < 50% (insatisfatório); \geq 50% e < 70% (regular); \geq 70% e < 90% (bom); \geq 90% (excelente).

Resultados e Discussão

É evidente que as atividades desenvolvidas durante o processo produtivo, transporte e distribuição de refeições devem respeitar normas e procedimentos, com o intuito de não causar contaminação ao alimento. O controle higienicossanitário inicia-se já na etapa de recepção dos gêneros alimentícios, devendo estas medidas serem adotadas até a refeição ser servida. Com aplicação da lista de verificação foi constatado que a Unidade Distribuidora em estudo obteve escore global de 84,4% de adequação, enquadrando-se em um nível considerado como bom (Tabela 1). Dados similares foram observados no estudo de Rocha *et al.*, (2010) que avaliaram as condições higienicossanitárias de 17 restaurantes comerciais do tipo *self-service* utilizando como instrumento *checkliste* constatou que 70,6% das unidades estavam com boa adequação. Sales *et al.*, (2017) também encontraram um nível considerado como bom ao avaliar as condições higienicossanitárias de cinco UAN de universidades do interior do Ceará.

Foram avaliadas oito semanas, sendo que a segunda e a quarta semana obtiveram os menores escores, mas ainda assim foram classificadas como bom. Além disso, observa-se que os níveis de adequação, entre os itens e as semanas se repetem durante as semanas de observação, com poucas exceções, como no módulo 2 - Recepção das refeições. Isso demonstra a necessidade de identificar as falhas e realizar intervenções pontuais, para o alcance dos níveis de excelência do serviço, com observações mais intensas no momento da recepção das refeições que foram transportadas.

O módulo 6- Higienização dos Utensílios de Distribuição apresentou menor escore, com 66,7% durante as oito semanas avaliadas, sendo classificado como regular, mostrando a necessidade de adequação na temperatura da água no processo de lavagem que deve ser entre 55°C a 65°C e o enxágue entre 85°C a 90°C como preconiza o Manual ABERC (2015). Vale destacar a ausência de equipamentos como máquina de lavar na unidade, o que auxilia na remoção de sujidades dado o volume de refeições servidas, além de ser um item importante para oferecer melhores condições de trabalho aos manipuladores que

Trabalhos Apresentados

trabalham no setor de higienização de utensílios, além de acarretar maior segurança microbiológica aos comensais, neste caso, os estudantes.

Tabela 1 - Avaliação das condições higienicossanitárias de Unidade Distribuidora de refeições transportadas, com o escore por bloco e escore de avaliação geral, Salvador (Ba), dezembro de 2018.

Módulo	Semana								Escore global	Classificação
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1- Higienização e organização do Refeitório e Balcão de Distribuição	100	100	95,7	87	91,3	95,7	95,7	91,3	94,6	Excelente
2 -Recepção	75,9	79,3	82,8	75,9	72,4	75,9	75,9	75,9	76,7	Bom
3 -Distribuição	75,0	83,3	83,3	75,0	75,0	83,3	83,3	91,7	81,3	Bom
4- Fluxo de Atendimento aos comensais	75	75	75	75	75	75	75	75	75	Bom
5-Higienização dos Equipamentos	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Excelente
6 - Higienização dos utensílios de distribuição	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	Regular
7- Higienização de panelas	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	77,8	Bom
8- Higienização do ambiente	80	80	80	80	80	80	80	80	80	Bom
9- Comportamento e higiene dos funcionários	66,7	66,7	77,8	77,8	77,8	66,7	66,7	66,7	70,8	Bom
Escore Global	94,6	76,7	81,3	75	100	90,1	77,8	80	84,4	Bom

Fonte: Trabalho de campo.

Diante do exposto, reforça-se que a busca de adequação na produção e distribuição de refeições perpassa tanto pelos aspectos nutricionais, de competitividade entre os serviços, de custos e principalmente de controle higienicossanitário, para que desta forma, não traga malefícios ao comensal, haja vista ser uma questão de saúde pública, assim como uma forma de fidelidade do mesmo ao serviço (MARTINS, SILVA e TANCREDI, 2014).

Destaca-se que a maior parte dos módulos, 2, 3, 4, 7, 8 e 9 obtiveram o conceito bom demonstrando a qualidade do serviço. Entretanto, foram encontradas inadequações que precisam ser sanadas para atingir o nível de excelência, como: recepção das preparações que não ocorria em área protegida; as caixas isotérmicas não estavam devidamente identificadas com o horário do término do preparo dos alimentos; ausência do registro de temperatura dos *gastronorms* armazenadas nas caixas isotérmicas. Rocha *et al.*, (2010) em seu estudo, realizaram o monitoramento da temperatura das refeições servidas alcançando uma média de 60% de adequação aos pratos servidos. A salada, por sua vez, foi à preparação que atingiu valores bastante preocupantes, visto que durante a distribuição permaneceram em temperaturas inadequadas, ou seja, acima de 10°C. Isto demonstra que o monitoramento da temperatura na fase do envase até a distribuição é de suma importância.

Além destas inadequações, notou-se que os *gastronorms* não eram fechados quando havia interrupção na fila de distribuição; ausência de câmara de resíduos sólidos; número insuficiente de funcionários repositores das refeições; além de conversa paralela dos mesmos sobre o alimento, em quatro semanas de estudo. Tal comportamento pode estar relacionado ao fato dos serviços de alimentação empregar trabalhadores com baixa escolaridade e sem formação profissional específica, não sendo exigida preparação mínima deste manipulador. Neste caso é de suma importância a oferta de constante capacitação. Estudo realizado com manipuladores de alimentos de escolas públicas em nove cidades de São Paulo constatou que os manipuladores que recebiam treinamentos frequentemente tinham uma percepção de risco mais elevado em vários aspectos, em comparação com o grupo que nunca tinham recebido treinamento ou que tinham sido capacitados há mais de um ano (DA CUNHA; STEDEFELDT; DE ROSSO, 2012).

A higienização e organização do refeitório e do balcão de distribuição bem como a higienização de equipamentos que correspondem aos módulos 1 e 5, respectivamente

Trabalhos Apresentados

foram classificadas como excelentes demonstrando que tanto no serviço do almoço quanto do jantar os equipamentos (balcão de distribuição, balcão de sucos, balcão de molhos), os utensílios e recipientes de distribuição estavam higienizados e organizados, assim como as áreas do refeitório e de distribuição que também estavam higienizadas e com correto controle de resíduos.

A segurança dos alimentos representa grande preocupação, uma vez que as doenças veiculadas por alimentos se propagam com rapidez e são de alta patogenicidade (ARRUDA, 1999). Dessa forma, os serviços de alimentação devem buscar meios seguros para minimizar a ocorrência de contaminações ocasionadas por inadequadas atitudes na manipulação, acondicionamento e distribuição, além de traçar métodos e sistemas para prevenção de contaminação microbiológica em todas as etapas do processo que envolve as refeições transportadas (MACHADO, 2009; RAMOS *et al.*, 2008).

Conclusão

Diante dos dados obtidos, constatou-se um bom percentual de adequação na Unidade de Alimentação e Nutrição avaliada, mostrando ser um ambiente com adoção das boas práticas de fabricação, que dão suporte adequado à produção e à preparação de alimentos seguros para os comensais. Porém, faz-se necessário que se tenham ações continuadas de boas práticas, treinamento continuado aos manipuladores, ações preventivas e corretivas dos equipamentos de trabalho, visando sempre melhoria nas condições higienicossanitárias, bem como na qualidade das refeições servidas.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, G.A. Implantando Qualidade nos Restaurantes de Coletividade. **Revista Nutrição em Pauta**, Campo Belo, v.3, n.35, mar./abr, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS – ABERC. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividade**. 8. ed. São Paulo, 2015, 274p.

BEZERRA, I.N.; SICHIERI, R. Características e gastos com alimentação fora do domicílio no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.44, n.10, p.221-229, 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.234, de 19 de julho de 2010. Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil - PNAES. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 jul. 2010. Seção 1, página 5.

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, 2004.

DAL RI, D, et al. Temperatura de equipamentos e dos alimentos durante a distribuição em um restaurante de Santa Maria. **DisciplinarumScientia**, Santa Maria, v.12, n.1, p. 138-145, out. 2012.

DA CUNHA, D.T.; STEDEFELDT, E.; DE ROSSO, V.V. Perceived risk of foodborne disease by school food handlers and principals: the influence of frequent training. **Journal of Food Safety**, London, v.32, p.219-225, 2012.

HADDAD, M.R. O restaurante central como mecanismo de assistência estudantil: um estudo na Universidade Federal do Espírito Santo. 2013. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Gestão Pública) – Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2013.

MACHADO, M. Avaliação das condições de higiene na manipulação de alimentos do restaurante universitário da universidade estadual de Londrina – PR. **Trabalho de**

Trabalhos Apresentados

Conclusão do Curso de Especialização em Gestão Pública - Instituto Superior de Educação do Paraná, Paraná, 2009.

MARTINS, L.A.; SILVA, Y., TANCREDI, R.C.P. **Sistemas de gerenciamento da qualidade na área de alimentos**. In: Marins, B. R., Tancredi, R. C. P., Gemal, A. L. Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Rio de Janeiro, 2014.

RAMOS, M.L.M.; SCATENA, M.F.; RAMOS, M.I.L. Qualidade higiênico-sanitária de uma unidade de alimentação e nutrição institucional de Campo Grande, MS. **Higiene Alimentar**. v.22, n.161, p.25-31, 2008.

ROCHA, B.; BATISTA, L.D.S.; BORGES, B.M.A.; PAIVA, A.C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e da temperatura das refeições servidas em restaurantes comerciais do tipo self-service. **Perquirere**, v.1, n.7, p.30-40, 2010.

SALES, N.C.M. *et al.* Avaliação das Condições Higiênico-sanitárias de Serviços de Alimentação Terceirizados em Universidades Federais no Interior do Ceará. In:VIII Congresso Latino-Americano e XIV Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos. São Paulo: **Revista higiene alimentar**, p.158-162, 2017.

Agradecimentos: ao Grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário -GPERU, ao Núcleo de Segurança Alimentar (NuSA), a Pró-Reitoria de Ações afirmativas e Assistência Estudantil (*PROAE*) da Universidade Federal da Bahia.

Autora a ser contatada: Sulamita Oliveira Gonzaga, discente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110 – 090; e-mail*: sulamitagonzaga@gmail.com.

CONDIÇÕES DE HIGIENE NA ETAPA DO TRANSPORTE DE REFEIÇÕES PRONTAS PARA CONSUMO

HYGIENE CONDITIONS IN THE TRANSPORTATION STAGE OF CONSUMPTION-SUPPLIED MEALS

Sibele Santos Lima^{1*}; Larissa de Oliveira Santos¹; Cátia Damasceno da Cruz¹; Carlos Rodrigo Nascimento de Lira²; Josevania da Conceição dos Santos³

¹Discentes da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, e-mail*: sibellelymma@gmail.com.

²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde pela Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

³Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos - UFBA.

Resumo

Este estudo procurou caracterizar e verificar o nível de adequação das condições de higiene envolvidos no processo de transporte de refeições prontas para consumo em refeitório de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), para tanto foi aplicada uma lista de verificação estruturada pelo grupo de pesquisa baseado na RDC n°216 e n°275 composto por seis módulos. Os dados foram pontuados e classificados em cinco grupos, que variou de crítico a excelente. De forma geral, a classificação obtida foi regular e 50% dos blocos avaliados foram classificados como insatisfatório ou regular, indicando inconformidades, sobretudo relativas a graves situações que potencializam a contaminação e proliferação microbiana, como ausência de rotina no monitoramento da temperatura e de uso de substâncias para sanitização do veículo de transporte, como também o controle de saúde e procedimentos do condutor do veículo de transporte.

Palavras-chave: Refeição transportada; Veículos de transporte; Lista de verificação.

Introdução

Com o crescimento das indústrias, alimentar-se fora de casa se tornou um hábito na vida das populações. Na tentativa de oferecer refeições em locais cuja produção é inviável, surge a modalidade de refeições transportadas, a qual se caracteriza pela distância entre o local de produção, distribuição e consumo das refeições (AKUTSU, et al., 2005; COLARES e FIGUEIREDO, 2014).

O processo produtivo de refeição transportada envolve maior manipulação dos alimentos e com isso há maior risco de contaminação. Toda produção deve envolver boas práticas de manipulação e fabricação, controle das condições de higiene das edificações; dos equipamentos e utensílios; controle de vetores e pragas urbanas; higiene e saúde dos manipuladores; além do controle higienicossanitário do veículo de transporte, para garantir em seu trajeto a qualidade sanitária destes alimentos (AREVABINI, 2014).

Ante o exposto, realizou-se o presente estudo com o intuito de caracterizar e verificar o nível de adequação das condições de higiene no transporte de refeições prontas para o consumo em refeitório de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES).

Material e Métodos

Estudo exploratório e quantitativo realizado em concessionária prestadora de Serviço de Alimentação para uma Instituição Federal de Ensino Superior - IFES em Salvador - BA, denominada neste estudo como “empresa R”. A coleta de dados foi realizada por alunos do curso do bacharelado em Gastronomia e Nutrição, pertencentes ao grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário – GPERU. Este estudo faz parte de um projeto maior, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia com parecer do processo número 228.318/2012.

A coleta dos dados foi realizada uma vez por semana, durante aproximadamente dois meses do ano de 2018. A avaliação foi realizada em veículo usado para transportar refeições prontas para consumo até a Unidade de Distribuição (UD) localizada em uma Residência Universitária da IFES. Utilizou-se uma lista de verificação estruturada pelo

Trabalhos Apresentados

GPERU baseado nas Resoluções da Diretoria Colegiada nº216 e nº275 composto por seis módulos: I-Carga e descarga; II-Controle das refeições; III-Módulo Utensílios, equipamentos; IV-Veículo de transporte; V-Limpeza e desinfecção do veículo de transporte; VI-Saúde e condições de higiene do condutor do veículo.

Foram avaliados na lista de verificação os itens indicados com SIM quando de acordo com recomendado, NÃO quando não estava de acordo ao recomendado e NSA quando algum item não se aplicava a realidade do local e foi considerada pontuação um para todos os itens.

Para o cálculo da pontuação de cada módulo e da pontuação final foi utilizada a fórmula de Cardoso *et al.*, (2010), onde:

$$\text{Escore Obtido (EO)} = \frac{\Sigma \text{ dos pontos positivos} \times 100}{\Sigma \text{ dos pontos possíveis} - \Sigma \text{ dos pontos dos itens não aplicáveis}}$$

Sendo: Σ dos pontos possíveis = todos os itens SIM + NÃO + NSA.

De acordo com a pontuação obtida foi classificada em cinco grupos: <30% - crítico; ≥ 30% e < 50 % - insatisfatório; ≥ 50% e < 70% - Regular; ≥ 70% e < 90 % - Bom e ≥ 90 % - excelente.

Resultados e Discussão

A unidade em estudo possui um veículo utilizado para fazer o transporte das refeições entre a unidade produtora e a unidade de distribuição. Na avaliação das condições higienicossanitárias o escore global dos seis módulos foi 61,9% e escore global das 10 semanas 66,7% classificando-se ambos como regular. Nas avaliações individuais de cada módulo a classificação variou em: insatisfatório, regular e bom, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Avaliação das condições higienicossanitárias de veículo usado para transportar refeições em Serviço de Alimentação coletiva universitário de Salvador (BA), dezembro de 2018.

Módulo	Semana										Escore Global	Class
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	50,0	25,0	25,0	25,0	50,0	25,0	25,0	50,0	50,0	50,0	35,0	INS
II	100	83,3	83,3	83,3	100	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	85,0	BOM
III	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	REG
IV	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	BOM
V	33,3	50,0	50,0	50,0	33,3	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	48,3	INS
VI	77,8	55,6	77,8	77,8	77,8	77,8	95,8	77,8	77,8	66,7	73,3	BOM
Escore Global	14,3	21,8	20,1	22,0	14,7	21,5	17,1	21,2	19,0	22,3	66,7	REG

Legenda: Class=Classificação, INS= insatisfatório; REG= regular. Módulos I- Carga e descarga, II -Controle das refeições; III -Módulo Utensílios, equipamentos; IV - Veículo de transporte; V-Limpeza e desinfecção do Veículo de transporte; VI - Saúde e condições de higiene do condutor do veículo.

A empresa R foi responsável pela produção, transporte e distribuição das refeições do refeitório localizado em uma residência universitária da IFES, sendo que para este refeitório vem sendo realizado desde 2013 avaliações do serviço pelo grupo GPERU. De forma geral entre os anos 2013 a 2015 o processo envolvendo o transporte de refeições prontas obteve distintas avaliações, sendo que em 2013 no estudo realizado por Santos (2014a) foi classificado como regular (59,2% de adequação), em 2014 foi classificado como Bom (78%

Trabalhos Apresentados

de adequação) pelo estudo conduzido por Santos (2014b) e finalmente em 2015 a classificação foi de Insatisfatório (47,9% de adequação) (SILVA et al., 2016).

É possível observar, que entre os módulos e as semanas de monitoramento houve pouca variação nos escores obtidos, principalmente para os Módulos III e IV. Santos (2014b) ao realizar estudo no veículo de transporte usado por esta mesma empresa, no período de cinco dias obteve valores similares na avaliação dos dias e entre os blocos.

Ainda é possível observar que dos seis módulos, três deles foram avaliados de forma negativa, tendo em vista que foram classificados como regular (Módulo III-Utensílios, equipamentos) ou insatisfatório (Módulos I-Carga e descarga e V-Limpeza e desinfecção do Veículo de transporte), indicado que neste foram observadas mais inconformidades, sendo que resultados similares foram observados no estudo de Santos (2014a). Os demais módulos (II, IV e VI) foram classificados como Bom, divergindo dos resultados obtidos por Silva et al., (2016).

O módulo I foi classificado como insatisfatório tendo em vista que os locais destinados para estas atividades não estavam protegidos da chuva e não houve monitoramento da temperatura durante a descarga das refeições em sete das 10 semanas observadas. Com isso, observa-se falha no processamento, pois a legislação prevê controle de temperatura em todas as fases da refeição transportada (BRASIL, 2004).

Vale salientar que segundo o contrato estabelecido entre a IFES em estudo e a empresa R, o monitoramento de temperatura das preparações transportadas prontas para consumo durante a recepção na UD é obrigatório, devendo ser realizado por técnica em nutrição ou outro profissional habilitado. Em estudo realizado por Silva et al., (2016) este módulo também foi avaliado como insatisfatório.

O módulo III teve classificação regular haja vista que o veículo não possuía estrados ou métodos para fixação de carga. Demonstrando a necessidade da empresa investir em novos utensílios e equipamentos, para evitar o derramamento e contaminação das preparações.

Silva et al., (2016) observaram situação pior no estudo realizado com a mesma empresa em 2015, pois este módulo foi classificado como insatisfatório. Santos (2014a) destacou em seus resultados a necessidade de melhor controle dos equipamentos para que auxiliem em adequada manutenção de temperatura dos alimentos. Contudo, no estudo de Santos (2014b) o bloco obteve 100% de adequação, sendo classificado como excelente.

Mesmos os módulos II, IV e VI sendo classificados como Bom ainda foi possível observar inconformidades que comprometem a qualidade sanitária das refeições transportadas. Por exemplo, no módulo II i verificado que durante as 10 semanas nenhuma preparação/alimento da cadeia refrigerada foi conservado a temperatura de até 10°C, tendo sido constatado que as saladas já saíram da UAN produtora com temperatura variando entre 11°C e 17°C e, por isso, dificilmente haveria um decréscimo na temperatura no processo de descarregamento na UD, assim, monitorar o tempo destas preparações nesta temperatura é de fundamental importância para a segurança alimentar dos comensais.

Outro desacordo com as normas técnicas observadas neste estudo refere-se ao veículo usado no transporte das refeições da UAN produtora para a UD, avaliado no módulo IV. O veículo usado, diariamente não cumpria o estabelecido, tendo em vista que em suas laterais não constavam informações de identificação da carga, nome, endereço e telefone da empresa transportadora. Porém o mesmo era na cor branca, conforme recomendações (BRASIL, 2004; ABERC, 2015). Estas inadequações também foram observadas no estudo de Cattafesta et al., (2012), onde os autores ao avaliarem o veículo de transporte observaram as mesmas irregularidades deste estudo.

Contudo, seguindo o que recomenda a Resolução da Diretoria Colegiada- RDC n°216 (BRASIL, 2004), o veículo era dotado de cobertura para proteção da carga, não sendo transportadas outras cargas para que não comprometesse a qualidade higienicossanitária do alimento preparado e tinha a cabine do condutor separada da carga.

Um estudo feito por Marinho et al., (2009) avaliou as condições do veículo de transporte das refeições da unidade, encontrou resultados divergentes ao deste estudo, com adequação da maior parte dos itens. Já Cattafesta et al., (2012) ao avaliarem as condições higienicossanitárias do veículo de transporte de refeições em uma Universidade encontraram situações de extrema precariedade, como ausência de licença sanitária para

Trabalhos Apresentados

atuação; cabine do motorista não totalmente isolada da parte que contém os alimentos; o assoalho, paredes e estrados sem boas condições de higiene e estrutura, apresentando descamação e ferrugem e ausência de refrigeração.

Já no módulo V que obteve 48,3% de adequação (Insatisfatório) foi constatado que o veículo era higienizado uma vez por semana e apenas com água e sabão, sem utilização de nenhum produto químico para sanitização, entretanto, recomenda-se que o processo de higienização deve ocorrer de forma diária (ABERC, 2015). A literatura e as legislações são claras quanto à importância da adoção de medidas que garantam a ausência de vetores e pragas urbanas nestes transportes (BRASIL, 2004).

Na pesquisa realizada por Santos (2014b), resultados distintos deste estudo foram observados, o qual obteve escore de 80% de adequação para este módulo, sendo classificado como Bom. A autora destacou no estudo que entre os itens avaliados, faltava intensificar o processo de higienização do veículo que era realizado apenas três vezes por semana. Ainda, Souza, Pontes e Nascimento (2017) encontraram adequadas condições no transporte de refeições transportadas para um Restaurante Universitário da cidade de Fortaleza principalmente quanto ao método de higienização e desinfecção que era realizado diariamente.

Ao avaliar os itens contidos no módulo VI foi detectado que o motorista do veículo usava barba e adorno, além disso, havia conversas durante a manipulação das preparações no momento de carga e descarga. Os resultados obtidos para este módulo divergiram dos encontrados por Santos (2014b) e Silva et al., (2016). Vale salientar ainda que o condutor do veículo, segundo a RDC nº216 (BRASIL, 2004) é considerado um manipulador indireto de alimentos, assim sendo, todo o controle exigido para os manipuladores diretos deve ser aplicado para o motorista (BRASIL, 2004).

De forma geral, a classificação obtida pelo escore global de regular e de que 50% dos blocos avaliados classificados como insatisfatório ou regular indicam inconformidades no processo de transporte de refeições prontas para a IFES em estudo. Os erros identificados são graves e potencializam a contaminação e proliferação de microrganismos.

Conclusões

Considerado o objetivo do estudo, verifica-se que o nível de adequação foi classificado como regular, além de ter sido constatado poucas variações nas avaliações semanais, mostrando que os itens conforme e inconforme estão permanecendo sem intervenções pontuais.

As principais e mais agravantes inconformidades identificadas foram ausência de rotina no monitoramento da temperatura das refeições; ausência do uso de substâncias para sanitização do veículo de transporte e reduzida frequência deste processo; bem como o controle de saúde e de procedimentos do condutor do veículo.

A caracterização das condições de higiene envolvendo o processo mostrou que as inconformidades são passíveis de correções, tendo se observado que existem duas frentes de ações: uma relacionada às questões de edificações e de utensílios; e a outra relacionada a procedimentos e supervisão da equipe de trabalho.

A primeira exige investimentos financeiros da empresa R e da IFES, sendo considerada uma ação necessária e que pode ser realizada em médio prazo. A segunda frente de ação está relacionada a procedimentos que envolvem os responsáveis técnicos e seus colaboradores, sendo passível de intervenções simples e eficazes que podem ser realizadas em curto prazo, como um processo de capacitação continuado, sensibilizando os manipuladores.

Em suma, os emergentes ajustes promoverão garantia da segurança sanitária das refeições distribuídas, contribuindo então para promoção da saúde dos universitários frequentadores do serviço de alimentação, além de gerarem menos custos para a empresa.

Referências Bibliográficas

ABERC - Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviços de refeições para coletividades**. 11°. ed. Revisada e atual. São Paulo, 2015.

Trabalhos Apresentados

AKUTSU, R.C.; BOTELHO, R.A.; CAMARGO, E.B.; SÁVIO, K.E.O.; ARAÚJO, W.C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutr. Campinas**, v.18, n.3, p.419-27, 2005.

AREVABINI, C.A.M. Controle higiênico sanitário em refeições transportadas. In: SILVA JR, E.A. **Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação**. 7º Ed. São Paulo: Varela, 2014.

CARDOSO, R.C.V.; GÓES, J.A.W.; ALMEIDA, R.C.C.; GUIMARÃES, A.G.; BARRETO, D.L.; SILVA, A.S.; FIGUEIREDO, K.V.N.A.; VIDAL, J.R.P.O.; SILVA, E.O.; HUTTNER, L.B. Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)? **Rev. Nutr. Campinas**, v.23, n.5, p.801-811, 2010.

CATTAFESTA, M., SIQUEIRA, J.H., PROENÇA, L.V., OLIOSA, P.R., SANTOS, K.V., MANNATO, L., et al. Condições higienicossanitárias de um restaurante universitário e as práticas alimentares de seus usuários. **Rev. Bras. Pesq. Saúde**, v.4, p.36-43, 2012.

COLARES, L.G.; FIGUEIREDO, V.O. Terceirização na Prestação de Serviço de Alimentação e Nutrição. In: COLARES, L.G.; FIGUEIREDO, V.O.; MARTINS, M.C. et al. **Contratação de Serviços Terceirizados de Alimentação e Nutrição**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Rubio: 2014. p. 1-9.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação**. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2004; 16 set.

MARINHO, C.B.; SOUZA, C.S.; RAMOS, S.A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **e-scientia**, v.2, n.1, 11 p. dez, 2009.

SANTOS, L.J. **Análise da qualidade higienicossanitária e do binômio tempo e temperatura da alimentação transportada destinada ao restaurante universitário na cidade de**. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, 2014a.

SANTOS, S.F. **Qualidade das refeições transportadas do Restaurante Universitário da Universidade Federal da Bahia para o refeitório da residência estudantil: condições higienicossanitárias e binômio tempo x temperatura**. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, 2014b.

SILVA, C.S.L.; SILVA, J.S. LIRA, C.R.N. CERQUEIRA, J.A.S. FONSECA, M.C.P. Condições higiênico-sanitárias da recepção diária de refeições transportadas no Serviço de Alimentação no Restaurante Universitário da Universidade Federal da Bahia. **Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Nutrição**, 26 e 29 de outubro de 2016, em Porto Alegre (RS).

SOUZA, F.S.; PONTES, C.R.; NASCIMENTO, L.A. Temperatura de saladas transportadas servidas em um restaurante universitário. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v.4, n.1, p.13-20, março-junho, 2017.

Autora a ser contatada: Sibeles Santos Lima- discente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110 – 090; e-mail*: sibellemyma@gmail.com.

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS DE UM EMPREENDIMENTO ECONÔMICO SOLIDÁRIO

HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF FOOD PRODUCTION UNITS OF A SOLID ECONOMIC UNDERTAKING

Jaiala Nascimento da Silva^{1*}, Ana Gabriela de Freitas Barbosa³, Fabiana Souza Passos³, Isabella de Matos Mendes da Silva², Fernanda Freitas²

(1) Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

(2) Docente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

(3) Discente do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

*E-mail: jaialanascimento@gmail.com

Resumo

Objetivou-se verificar as condições higiênico-sanitárias das Unidades de Produção de Alimentos de um Empreendimento Econômico Solidário. Foi aplicada uma lista de verificação em 13 unidades, com base na RDC 275/2002 da ANVISA, no período de julho a setembro de 2018, composta por 163 itens divididos em 5 blocos: edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte dos alimentos; e documentação. As unidades do empreendimento foram classificadas no grupo III, por apresentarem percentual de adequação menor que 50,0%. Conclui-se que as unidades apresentaram condições higiênico-sanitárias deficientes, necessitando adequar-se às Boas Práticas de Fabricação, principalmente no que diz respeito à formação das cooperadas, a fim de garantir a produção segura de alimentos.

Palavras-chave: Mulheres do campo. Agricultura familiar. Segurança alimentar.

Introdução

Conforme o artigo 2º do Decreto nº 7.358/10, os Empreendimentos Econômicos Solidários – EES são organizações de caráter associativo que realizam atividades econômicas de produção de bens, prestação de serviços, comercialização, consumo solidário e fundos de crédito, cujos participantes são trabalhadores do meio urbano ou rural, os quais exercem democraticamente a gestão das atividades e a alocação dos recursos (BRASIL, 2010). Dentro dos EES que fazem venda direta ao consumidor por meio de comércio local ou comunitário, tem se destacado os que desenvolvem atividades econômicas ligadas a agricultura e a fabricação de alimentos e bebidas (CULTI et al, 2010). Desta forma, tais empreendimentos necessitam atentar-se para os princípios gerais de higiene alimentar em toda cadeia de produção - da obtenção da matéria-prima ao consumidor final - com o intuito de promover o fornecimento de alimentos com alto padrão de qualidade (MOURA; FERNANDES, 2012).

Salienta-se a importância do uso de Boas Práticas na manipulação e na fabricação de alimentos. Evitar a exposição dos alimentos aos riscos físicos, químicos e microbiológicos por meio de cuidados para uma produção higiênica como: controle de matéria-prima; limpeza e sanitização do ambiente; higiene na manipulação do alimento; abastecimento com água potável; controle de vetores e pragas; destinação correta de resíduos, conserva a qualidade higiênico-sanitária do alimento que chega ao consumidor, com a finalidade de prevenir a ocorrência de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar - DTHA (SCOPEL et al, 2015).

Considerando a escassez de estudos que avaliem a qualidade dos alimentos produzidos pelos EES, o presente estudo objetivou verificar as condições higiênico-sanitárias das Unidades de Produção de Alimentos de um Empreendimento Econômico Solidário.

Material e Métodos

O presente trabalho trata-se de um estudo observacional realizado em 13 unidades de produção de alimentos de um Empreendimento Econômico Solidário localizado no baixo sul da Bahia, nos meses de julho a setembro de 2018.

- **Descrição do empreendimento**

O EES desenvolve como atividade econômica principal o comércio varejista de hortifrutigranjeiros e como atividades econômicas secundárias fabricação em escala comercial de compotas, geleias, doces em barras, frutas cristalizadas, temperos prontos, farinha de mandioca e derivados, biscoitos e bolachas, bolos, beijus, pães, lanches e pratos prontos para consumo. Todos os produtos são comercializados em uma feira agroecológica que ocorre às sextas-feiras, assim como, em uma cantina solidária e em uma loja comercial no município de Valença-BA todos os dias da semana, exceto aos domingos. O empreendimento também realiza serviço de *buffet* com café da manhã, lanches e almoço para eventos. Participam deste empreendimento cerca de cinquenta mulheres da agricultura familiar, que estão distribuídas nas 13 unidades de produção.

- **Diagnóstico higiênico-sanitário das unidades de produção de alimentos**

Para avaliar as condições higiênico-sanitárias das unidades perante a legislação sanitária vigente foi aplicada uma Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos (*checklist*) que está disposta no Anexo II da Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 275/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2002). A lista de verificação é composta por 163 itens, divididos em cinco blocos: edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte dos alimentos; e documentação. Para cada item de verificação haviam três possibilidades de resposta: “sim”, “não” e “não se aplica”, desta forma, por meio de observações foi possível pontuar o que estava de acordo com as recomendações previstas pela legislação, o que estava inadequado e o que não se aplicava à realidade das unidades.

Para obtenção do percentual de adequação, e conseqüentemente, classificação das unidades quanto ao atendimento das exigências da ANVISA, foi quantificado os itens em conformidade multiplicado por 100, dividido pelo valor total de itens avaliados, desconsiderando itens com resposta “não se aplica”. De acordo com a RDC nº 275/2002, pertencem ao grupo I as unidades que atendem de 76 a 100% dos itens avaliados, ao grupo II as unidades que atendem de 51 a 75% dos itens e ao grupo III as unidades que apresentam de 0 a 50% de atendimento dos itens (BRASIL, 2002). Para tabulação e análise dos dados coletados com o *checklist* foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2010 versão 14.0 (MICROSOFT, 2010).

Resultados e Discussão

De acordo com a RDC nº 275/2002, as 13 unidades de produção avaliadas foram classificadas como grupo III por atenderem de 0 a 50% dos itens, apresentando percentual de adequação variando de 29,28% a 48,63%. Este é um resultado insatisfatório que aponta para a necessidade de melhorias estruturais, documentais e das Boas Práticas de Manipulação, desde a seleção da matéria-prima, pré-preparo, preparo e armazenamento dos alimentos, até à venda ao consumidor. A Tabela 1 apresenta o percentual total de adequações encontradas em cada unidade de produção.

Resultado semelhante foi apresentado em estudo feito com um Empreendimento Econômico Solidário produtor de lanches e almoço, localizado no município de Cruz das Almas – BA, no ano de 2013. Na avaliação higiênico-sanitária o empreendimento obteve percentual de adequação de 27,67%, sendo classificado no grupo III (SILVA; SANTOS; RODRIGUES, 2016). Sugere-se que baixos percentuais de adequação em estabelecimentos produtores de alimentos decorrem da falta de estrutura adequada para a produção e da formação deficiente dos manipuladores, haja vista que estrutura física imprópria e manipulação inadequada são fatores de responsáveis pela contaminação dos alimentos.

Trabalhos Apresentados

TABELA 1 – Percentual total de adequação as Boas Práticas de Fabricação de Unidades de Produção de Alimentos de um Empreendimento Econômico Solidário do baixo sul da Bahia. 2018.

Unidades de Produção	Itens avaliados (nº)	Itens conformes (nº)	% de adequação
UP1	147	68	46,25
UP2	148	67	45,27
UP3	149	65	43,62
UP4	151	64	42,38
UP5	144	69	47,41
UP6	147	64	43,53
UP7	145	55	37,93
UP8	151	56	37,08
UP9	151	72	47,68
UP10	146	71	48,63
UP11	144	60	41,66
UP12	140	41	29,28
UP13	145	53	36,55

Fonte: Dados da pesquisa

É importante ressaltar que a variação no percentual de adequação entre as unidades decorre do fato de que algumas possuíam áreas específicas para a produção de alimentos comercializados pelo ESS, enquanto outras unidades eram áreas de uso comum para a produção e outras atividades.

A principal inadequação observada diz respeito à ausência de Manual de Boas Práticas de Fabricação – MBP e Procedimentos Operacionais Padronizados - POPs em todas as unidades avaliadas. Ressalta-se que todos os estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos devem atender as exigências e padrões previstos na legislação vigente, baseados nas Boas Práticas de Fabricação – BPF, estas por sua vez, abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias e pelos serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com regulamentos técnicos (BRASIL, 2018).

Outras inadequações observadas foram: área externa das unidades apresentavam objetos em desuso, presença de animais e acúmulo de lixo; ausência de sabonete líquido nos lavatórios da área de produção; lixeiras sem identificação, sem tampas e sem acionamento automático; uso de utensílios de material impróprio, como madeira e papelão; manipuladores com hábitos higiênicos inadequados; e recepção e armazenamento incorretos dos insumos utilizados no preparo dos alimentos.

A Resolução RDC 216/2004 da ANVISA preconiza que as áreas internas e externas do estabelecimento devem estar livres de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, não sendo permitida a presença de animais. Os lavatórios devem estar munidos de produtos higiênicos. Os coletores utilizados para deposição dos resíduos das áreas de preparação e armazenamento de alimentos devem ser dotados de tampas acionadas sem contato manual. Os equipamentos, móveis e utensílios que entram em contato com alimentos devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos mesmos, além de, ser resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção. Os manipuladores não devem praticar atos que possam contaminar o alimento, durante o desempenho das atividades. Matérias-primas, ingredientes e embalagens devem ser submetidos à inspeção e aprovados na recepção, e armazenados em área protegida e limpa. A adoção desses procedimentos é de suma importância para evitar a contaminação

Trabalhos Apresentados

dos alimentos, e assim garantir a qualidade do produto que chega até o consumidor (BRASIL, 2004).

A Tabela 2 revela os percentuais de adequações dos blocos (edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte dos alimentos; e documentação) avaliados pelo *checklist*.

TABELA 2 – Percentual de adequação das Boas Práticas de Fabricação de Unidades de Produção de Alimentos de um Empreendimento Econômico Solidário do baixo sul da Bahia por blocos avaliados. 2018.

Unidades de Produção	Edificação e instalações (%)	Equipamentos, móveis e utensílios (%)	Manipuladores (%)	Produção e transporte dos alimentos (%)	Documentação (%)
UP1	51,56	71,42	21,42	54,83	0
UP2	46,96	76,19	35,71	50,0	0
UP3	58,46	57,14	50,0	25,0	0
UP4	44,77	47,61	42,85	56,25	0
UP5	55,55	61,90	42,85	51,72	0
UP6	50,76	70,0	28,57	41,93	0
UP7	31,74	65,0	28,57	58,06	0
UP8	51,51	57,14	42,85	42,42	0
UP9	56,71	57,14	28,57	56,25	0
UP10	53,96	61,90	42,85	58,06	0
UP11	43,54	52,64	42,85	53,12	0
UP12	48,38	17,64	21,42	16,66	0
UP13	46,15	26,31	28,57	46,66	0

Fonte: Dados da pesquisa

Nota-se que o bloco referente à documentação, em todas as unidades avaliadas, apresentou o menor percentual de adequação (0%). As unidades não possuíam Manual de Boas Práticas de Fabricação – MBP e Procedimentos Operacionais Padronizados - POPs, o que contribuiu para a ausência de conformidades em todos os itens do bloco documentação.

Conclusão

Conclui-se que as unidades de produção apresentaram condições higiênico-sanitárias deficientes, necessitando adequar-se às Boas Práticas de Fabricação, principalmente no que diz respeito à formação das cooperadas, a fim de garantir a produção de alimentos que não ponham a saúde do consumidor em risco, sejam de boa aceitação sensorial e atendam as necessidades nutricionais e padrão de consumo dos clientes.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Boas Práticas de Fabricação – Serviços de Alimentação. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/alimentos/empresas/boas-praticas-de-fabricacao>>. Acesso em: 01 out. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução de diretoria colegiada – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o “Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos”. Disponível

Trabalhos Apresentados

em:<http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_275_2002_COMP.pdf/fce9dac0-ae57-4de2-8cf9-e286a383f254>. Acesso em: 01 out. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC nº 216, 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RESOLU%25C3%2587%25C3%2583ORDC%2BN%2B216%2BDE%2B15%2BDE%2BSETEMBRO%2BDE%2B2004.pdf/23701496-925d-4d4d-99aa-9d479b316c4b>>. Acesso em: 01 out. 2018.

BRASIL. Congresso Nacional. Decreto nº 7.358, de 17 de novembro de 2010. Institui o Sistema Nacional do Comércio Justo e Solidário - SCJS, cria sua Comissão Gestora Nacional, e dá outras providências. Brasília, DF, Nov 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/decreto/d7358.htm> Acesso em: 01 out. 2018.

CULTI, M. N.; KOYAMA, M. A. H.; TRINDADE, M. Economia solidária no Brasil: tipologia dos empreendimentos econômicos solidários. 1ª ed. **Todos os bichos**. São Paulo; 2010.

Microsoft Office Excel. Version 14.0. [S.l.: s.n.], 2010. 1 CD-ROM.

MOURA, A. J.; FERNANDES, P. M. **Relação entre as doenças transmitidas por alimentos e as boas práticas de fabricação** [dissertação]. Pós-graduação em vigilância sanitária: Pontifícia Universidade Católica de Goiás; 2012.

SCOPEL, M. V. M.; ZOLET, T.; CASSIANI, C. E. R.; TASCA, G. Boas práticas de manipulação/fabricação de alimentos em municípios paranaenses. **Revista Ciência em Extensão**. 2015; p.168-180.

SILVA, I. M. M.; SANTOS, F. O.; RODRIGUES, T. P. Diagnóstico higiênico-sanitário de empreendimento econômico solidário produtor de saladas localizado no recôncavo baiano. **Revista Baiana de Saúde Pública**. 2016; p. 557-573.

Autora a ser contatada: Jaiala Nascimento da Silva, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Tv. Primeira Brejinhos, 540-736, Cruz das Almas - BA, 44380-000, jaialanascimento@gmail.com.

Apoio Financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Condições higiênicossanitárias de alimentos comercializados em *food trucks*

Hygienic sanitary conditions of food marketed in food trucks

Pedro Paulo Ferreira Júnior¹; Juliana Cristina Ferreira¹; Lilian Stranghetti Jorge Capellini²; Ana Claudia Tsuchiya^{2*}

¹Discente do curso de Engenharia de Alimentos. Centro Universitário de Jaguariúna – UniFaj, Campus II, Rodovia Adhemar Pereira de Barros, Km 127, Jaguariúna – SP, Brasil.

²Docente do curso de Engenharia de Alimentos. Centro Universitário de Jaguariúna – UniFaj, Campus II, Rodovia Adhemar Pereira de Barros, Km 127, Jaguariúna – SP, Brasil.

*E-mail: tsuchiya.ana@gmail.com

Resumo

A alimentação em *food trucks* popularizou-se principalmente no Brasil e ainda é um fenômeno crescente, impulsionado por esse tipo de refeições práticas e rápidas, incentivando o empreendedorismo, o objetivo deste estudo foi avaliar as condições higiênicossanitárias de *food trucks* da região de Campinas – SP. Os estabelecimentos foram avaliados por meio de aplicação de *check list*, buscando verificar o nível de conhecimento e as atitudes dos manipuladores em relação à segurança dos alimentos e às práticas de higiene. No total, foram avaliados 15 estabelecimentos, no qual, 10 estabelecimentos se enquadravam no G1 (atendimento dos requisitos de 76% á 100%), 4 estabelecimentos no G2 (51% á 75%) e 1 estabelecimento se enquadrou no G3 (0-50% dos itens atendidos). O estudo demonstrou que os manipuladores estão atentos a necessidade da higienização e segurança dos alimentos, porém treinamentos contínuos são necessários.

Palavras – chave: refeições rápidas, segurança dos alimentos, manipulador.

Introdução

As transformações no mundo contemporâneo provocaram mudanças significativas na alimentação e nos hábitos alimentares dos seres humanos, que passaram a usufruir cada vez menos do universo doméstico. Essas mudanças foram ocasionadas por fatores que perpassam a urbanização, a industrialização, a profissionalização das mulheres, a elevação do nível de vida e de educação, o acesso mais amplo da população ao lazer, a redução do tempo para o preparo e/ou consumo do alimento, entre outros fatores (ZANDONADI et al., 2007).

A preferência atual dos consumidores por refeições mais convenientes influenciou o mercado da alimentação coletiva (ZANDONADI et al., 2007), com destaque para os segmentos das populações urbanas que se alimentam fora do domicílio, em *fast foods*, *self-services*, comércio de alimentos de rua (OLIVEIRA et al., 2007), dentre eles os *food trucks* (COSTA et al., 2017).

Os *food trucks* vêm ganhando cada vez mais espaço no mercado dos serviços de alimentação por todo país, pela praticidade do rápido preparo, ter um menor custo e boa qualidade, e por não ter um lugar fixo para suas vendas, pode se movimentar de acordo com a procura dos clientes (COSTA et al., 2017).

Entretanto, apesar dos aspectos positivos relacionados à importância socioeconômica, cultural e nutricional, os *food trucks* representam um sério risco à saúde da população devido à falta de instruções para os que manipulam os alimentos e as condições higiênicossanitárias do estabelecimento nas quais são produzidos e comercializados (PIERRE, 2008).

Dentre os fatores desencadeantes de contaminação destes alimentos, podem-se considerar as inadequações do local de preparo e a falta de conhecimento sobre técnicas de manipulação higiênica por parte dos manipuladores/comerciantes. Além disto, muitos estabelecimentos *food truck* não contam com sistema de abastecimento de água tratada, o

Trabalhos Apresentados

que dificulta a higienização correta dos utensílios utilizados no preparo das refeições, representando um risco de contaminação especialmente para alimentos cozidos que não serão consumidos imediatamente (MALLON et al., 2004; NERI et al., 2012).

Este cenário torna-se pior porque, no Brasil, não existe uma legislação específica para controle e fiscalização desse tipo de comércio de alimentos.

Considerando que a alimentação em *food trucks* é um fenômeno crescente, impulsionado pela busca de uma alimentação rápida e saudável e incentivando o empreendedorismo, o objetivo deste estudo será avaliar as condições higiênicossanitárias de *food trucks* da região de Campinas – SP por meio de questionários e aplicação de *check list*, buscando verificar o nível de conhecimento e as atitudes dos manipuladores em relação à segurança dos alimentos e às práticas de higiene.

Material e métodos

Foram realizadas 15 visitas no período de abril a novembro de 2017 em *food trucks* localizados na região de Campinas – SP (Campinas, Valinhos, Vinhedo e Sumaré). A escolha dos estabelecimentos foi de forma aleatória.

O questionário foi elaborado com questões focadas em temas relacionados ao local de venda e seus procedimentos, como: higiene geral do ponto de comercialização, condições de armazenamento da matéria-prima e ingredientes, condições higiênicas da manipulação do produto, condições higiênicas dos recipientes utilizados no armazenamento, utilização de equipamentos de proteção individual, higiene pessoal do manipulador, vestuário e manejo de resíduos.

O questionário foi preenchido durante ou após as coletas. Cabe mencionar que a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Jaguariúna e foi aprovado sob o número CAAE: 67978317.4.0000.5409.

O questionário foi fundamentado na Resolução RDC nº. 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que contém a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/indústrias de alimentos (BRASIL, 2002) e após a sua adequação apresentou 55 itens para avaliação dos estabelecimentos.

As opções de respostas para o preenchimento do *check list* foram: “Conforme ou Sim” (C) - quando o estabelecimento atendeu ao item observado, “Não Conforme ou Não” (NC) - quando o mesmo apresentou não conformidade e “Não Aplicável” (NA) – quando a pergunta não se aplicava ao item observado. Após as observações dividimos os estabelecimentos em 3 grupos de classificação de adequação em relação aos itens observados: Grupo 1 (76-100% de adequação), Grupo 2 (51-75% de adequação) e Grupo 3 (0-50% de adequação).

Resultados e discussão

De modo geral, entre os 15 estabelecimentos avaliados, obtivemos 10 estabelecimentos no Grupo 01 com o atendimento dos requisitos de 76% á 100%, variando de 78 a 98%, 4 estabelecimentos no grupo 02 com atendimento de 51% á 75% dos itens com variação de 57 a 74% e apenas 1 estabelecimento no grupo 03 com atendimento de 0 á 50% de atendimento dos itens, com 33% de conformidades, desta forma podemos verificar a existência de grande conformidade na legislação com esse novo tipo de empreendimento.

A figura 1, compara a conformidade dos equipamentos, móveis e utensílios que estão em contato com o alimento preparado, é visível uma boa classificação nos estabelecimentos avaliados, apresentando mais de 50% de conformidade em 14 estabelecimentos visitados, apenas o estabelecimento 5 encontra-se em situação preocupante com relação aos equipamentos avaliado em menos de 50%. As principais diferenças apresentadas entre os estabelecimentos 5 e 15 foi em relação a pisos e paredes inadequados para o estabelecimento, utensílios e superfícies para manipulação de alimentos não íntegros e de difícil higienização, produtos de higienização sem identificação e guardados em local inapropriado.

Trabalhos Apresentados

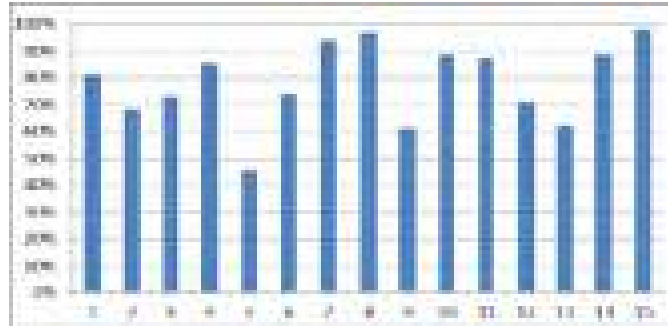


Figura 1 – Comparativo de conformidade dos equipamentos, móveis e utensílios.

A higienização de equipamentos, móveis e utensílios é um item fundamental nas Boas Práticas, uma vez que, sendo inadequada, não irá eliminar os riscos microbiológicos, e consequentemente podem levar a doenças transmitidas por alimentos.

Buscando garantir a produção segura de alimentos, diversas exigências são estabelecidas pela legislação que trata das Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2004). O conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre tais exigências é fundamental para que eles não se tornem fator de contaminação alimentar. A figura 2 compara a conformidade dos manipuladores, avaliando quesitos como asseio pessoal, higiene pessoal, educação higiênica, uniformização, há em todos os estabelecimentos uma preocupação com esse quesito, onde estão avaliados com mais de 70% de conformidade. A inconformidade apresentada pelo estabelecimento 13 foi o manuseio de dinheiro antes da manipulação do alimento e presença de adornos e curativos nas mãos.

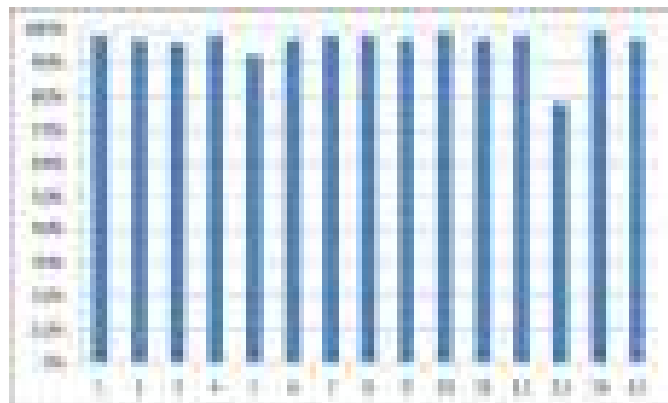


Figura 2 – Comparativo de conformidade dos manipuladores.

De modo geral, foi possível observar uma grande preocupação com as práticas de manipulação, onde se pode verificar a higienização na produção dos alimentos como equipamentos de proteção contra contaminação por fatores externos, como máscaras, toucas e luvas, bem como funcionários exercendo somente a função de caixa e não manipular alimentos em seguida.

Segundo a legislação vigente (BRASIL, 2004), os manipuladores devem ter asseio pessoal, higiene pessoal, usar uniformes limpos, manter cabelos presos e protegidos por toucas ou outro acessório apropriado para esse fim.

A falta de asseio pessoal, ausência de POPs (Procedimento Operacional Padronizado) de lavagem das mãos, uso de adornos e a falta de treinamento dos manipuladores quanto as boas práticas de manipulação de alimentos aumenta o risco de contaminação dos alimentos, expondo o consumidor a DTA's, e como a higiene do manipulador é algo que deve ser feito de forma individual, é necessária uma fiscalização de cada manipulador para prevenir uma possível contaminação (FERREIRA, 2006). Todo manipulador de alimentos deve ter conhecimentos básicos sobre qualidade do alimento em todas as etapas da produção do alimento, uma vez, que muitos desconhecem a possibilidade de serem vetores de contaminantes (MESSIAS et al., 2007).

Trabalhos Apresentados

A figura 3 compara a conformidade da produção e transporte do alimento, avaliando quesitos como acondicionamento da embalagem, acondicionamento dos alimentos no estoque e entrega ao consumidor e observamos uma boa classificação nos estabelecimentos avaliados com mais de 50% de conformidades, apenas o mesmo estabelecimento (5) apresentava em situação preocupante com relação a avaliação do quesito produção e transporte do alimento avaliado em menos de 50%. A principal inconformidade apresentada pelo estabelecimento 5 foi a ausência de refrigeração controlada para armazenamento de itens perecíveis, pois a rede de frios não era adequada para o volume de produtos perecíveis.

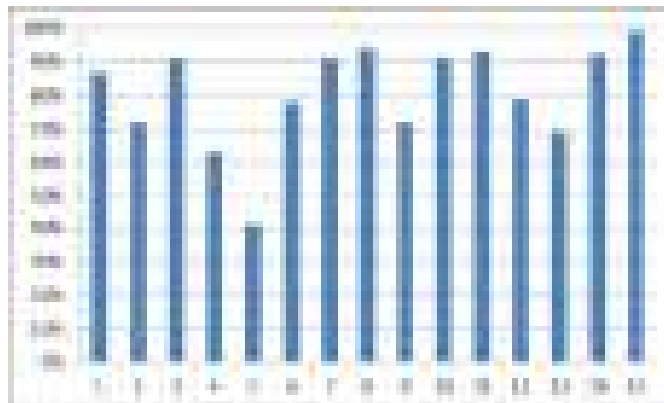


Figura 3 – Comparativo de conformidade da produção e transporte do alimento.

Entre os subitens avaliados, estão questões importantes sobre o preparo dos alimentos, evidenciando-se como inconformidades mais frequentes à inexistência de planilhas. A existência de planilhas num serviço de alimentação é importante, pois servirão como ferramenta para observar características do produto e temperatura dos alimentos utilizados na produção das refeições (PRADO et al., 2014).

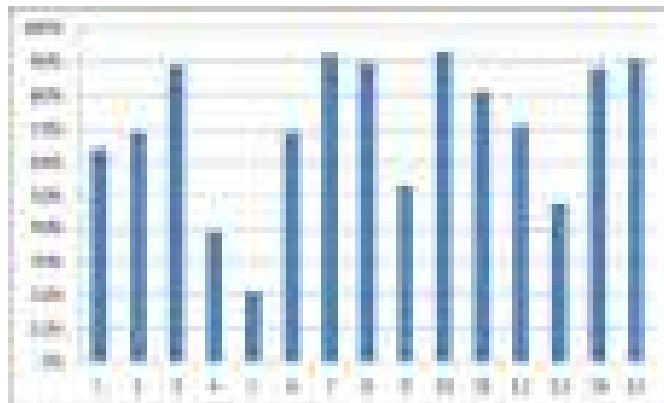


Figura 4 – Comparativo de conformidade da documentação.

Em relação ao quesito sobre as documentações vigente (figura 4), podemos observar que o estabelecimento 5 apresentou uma maior inconformidade em relação a documentação, ou seja, o estabelecimento não possuía os POPs. Os outros estabelecimentos apresentaram alguma documentação em relação aos POPs, mesmo que incompletos ou desatualizados. Por ser um tipo de estabelecimento móvel, a documentação e regulamentação na prefeitura é algo temporário, onde muitos deles não há a regularização de funcionamento, porém se explica por se tratar de estabelecimento informal e geralmente presente em eventos temporários, ou em locais provisórios.

Conclusão

Com essas visitas aos estabelecimentos nos mostra que os *food trucks* localizados em Campinas – SP e região, apesar de ser um tipo de estabelecimento móvel

Trabalhos Apresentados

e prático, vêm atendendo os requisitos solicitados pela legislação e mostra grande preocupação com o bem estar e saúde de seus clientes/consumidores, bem como a aparência e reputação de seu estabelecimento na sociedade em que atua.

O estudo demonstrou que os manipuladores estão atentos a necessidade da higienização e segurança dos alimentos, porém se faz necessária a prática de programas contínuos de educação dos manipuladores de alimentos.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2002.

COSTA, M.; SILVA, J. N.; SILVA, I. M. Condições higiênico-sanitárias de *food trucks* em uma cidade do Recôncavo da Bahia. **Magistra**. V. 29, N.3/4, p. 328-334, 2017.

FERREIRA, S. M. S. Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores. UNB, Brasília -DF, 2006, 47p. (Monografia de especialização) - **Universidade de Brasília**, DF, 2006.

MALLON, C.; Bortolozzo E. A. F. Q. Alimentos comercializados por ambulantes: Uma questão de segurança alimentar. UEPG Ci. **Biologia e Saúde**, Ponta Grossa, v.10 n.4, p. 65-76, set/dez. 2004.

MESSIAS, G. M.; TABAI, K. C.; BARBOSA, C. G. Condições higiênico-sanitárias: situação das lanchonetes do tipo *fast food* do Rio de Janeiro, RJ. **Revista Universo Rural: Série Ciência Vida**, v. 27, n. 1, p. 19-29, 2007.

NERI, H. A. S., ARAÚJO, I. M. L.; SILVA, G. A. Condições higiênico sanitárias do comércio ambulante de alimentos na cidade de Uruaçu-GO. **Jornada de Pesquisa e Iniciação Científica**, v. 3, 2. 3, 2012.

OLIVEIRA, A. C. G.; SPOTO, M. H. F.; CANNIATTI-BRAZACA, S.; SOUZA, C.; SOUSA, C. Percepção dos consumidores sobre o comércio de alimentos de rua e avaliação do teste de mercado do caldo de cana processado e embalado em seis municípios do estado de São Paulo, Brasil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.18, n.4, p. 397-403, out/dez 2007.

PIERRE, L. T. Condições higiênico-sanitárias de alimentos prontos para o consumo comercializados por ambulantes no município de Ouro Preto- MG, Belo Horizonte, 2008. Dissertação, Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais.

PRADO, B. G., IWATANI, J. E., PEREIRA, M. R., GOLLUCKE, A. P. B., TOLEDO, L. P. Pontos críticos de controle na qualidade higiênico-sanitária do preparo de *sushis* e *sashimis* no município de São Vicente, São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 21, n. 1, p: 359-372, 2014.

SILVA, L. I. M. M., THÉ, P. M. P., FARIAS, G. S., THELMOS, B. M. A., FIUZA, M. P., CASTELO BRANCO, C. C. Condições higiênico-sanitárias do comércio de alimentos em via pública em um campus universitário. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara 22: 89-95, 2011.

ZANDONADI, R. P., BOTELHO, R. B. A., SÁVIO, K. E.O., AKUTSU, R. C., ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto serviço. **Revista de Nutrição**, Campinas. v.20, n.1, p.19-26, jan/ fev. 2007.

Autora a ser contatado: Ana Claudia Tsuchiya, Professora do curso de Engenharia de Alimentos do Centro Universitário de Jaguariúna – UniFaj, Campus II, Rodovia Adhemar Pereira de Barros, Km 127, Jaguariúna – SP, Brasil. *E-mail: tsuchiya.ana@gmail.com

CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DE UNIDADE DISTRIBUIDORA DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF TRANSPORTED DISTRIBUTION UNIT

Jailma Costa Brito¹, Fabrício Ernani da Silva Castro¹, Cíntia dos Santos Oliveira*¹, Carlos Rodrigo Nascimento de Lira³, Joeli Silva de Souza⁴.

¹Discentes da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia (UFBA); ²Docente do Departamento de Ciência dos Alimentos da Escola de Nutrição da UFBA; ³Mestrando em Alimentos, Nutrição e Saúde pelo Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia; ⁴Nutricionista da Universidade Federal da Bahia, Pró - Reitoria de Administração, Núcleo de Segurança Alimentar, Salvador, Bahia, Brasil.

Resumo

Foi avaliado as condições higienicossanitárias de uma Unidade Distribuidora - UD de refeições transportadas do serviço de alimentação de uma universidade pública. Para tanto utilizou-se uma lista de verificação própria, composta por 107 itens distribuídos em nove blocos, os quais foram pontuados e classificados em cinco grupos, que variou de crítico a excelente. A UD avaliada foi classificada em nível satisfatório, com 88% de adequação no escore global, os conceitos obtidos entre os módulos variaram entre Bom e Excelente, tendo menor pontuação para o módulo III-Distribuição. Observou-se que em seis módulos ainda podem ser realizadas melhorias para que o processo envolvendo a refeição transportada alcance excelência e o serviço garanta a segurança sanitária das refeições distribuídas.

Palavras-chave: Refeição transportada; veículos de transporte; *checklist*.

Introdução

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) compreendem em um serviço organizado que envolve uma sequência e sucessão de ações que visa fornecer refeições balanceadas dentro dos padrões dietéticos e higienicossanitários (CORREIA et al., 2017). Dentre os modelos de distribuição de refeições em UAN, a caracterização da refeição transportada é dada pela produção em um local e a distribuição em outro, possibilitando desta maneira o fornecimento de refeições onde não há estrutura apropriada para sua produção. Nesse sentido, a manipulação dos alimentos é mais suscetível aos riscos de contaminação e multiplicação de microrganismos patogênicos no decorrer do processamento (AREVABINI, 2014).

O transporte de alimentos preparados para o consumo devem respeitar as normas técnicas, para garantir a qualidade nutricional, sensorial, microbiológica e físico-química dos produtos. Desse modo, os meios de transporte de alimentos destinados ao consumo humano, refrigerados ou não, precisam garantir a integridade e a qualidade para impedir a contaminação, deterioração ou a recontaminação do produto ou ainda, a multiplicação dos microrganismos eventualmente presentes (CORREIA et al., 2017). Isto posto, há a exigência de minucioso controle de qualidade em todas as fases do processo (envase, saída da UAN, transporte, recepção na Unidade de Distribuição e distribuição), tendo em vista garantir a inocuidade dos alimentos servidos (MARINHO et al., 2009).

Para garantir a segurança e qualidade das refeições transportadas, o processo produtivo precisa estar de acordo às legislações e normativas sanitárias vigentes no país, dentre as quais se destacam as Boas Práticas de Produção (BPP), que procura estabelecer condições higienicossanitárias da produção à distribuição das refeições. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições higienicossanitárias de uma Unidade Distribuidora (UD) de refeições transportadas do serviço de alimentação coletiva de uma Universidade pública de Salvador - BA.

Material e Métodos

Estudo observacional e exploratório realizado em Unidade Distribuidora de refeições transportadas, de uma Instituição Federal de Ensino Superior de Salvador – BA, que conta com serviço terceirizado por empresa denominada de “S”. A coleta dos dados ocorreu uma vez por semana durante os meses de setembro a novembro do ano de 2018, sendo utilizado para esse trabalho o total de oito semanas aleatórias. O estudo foi desenvolvido por alunos do curso do bacharelado em Gastronomia e em Nutrição membros do grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário (GPERU). Este estudo faz parte de um projeto maior, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia com parecer do processo número 228.318/2012.

Para a avaliação da UD aplicou-se uma lista de verificação estruturada pelo GPERU, que baseou-se no *checklist* de Cardoso *et al.*, (2010) e no contrato firmado entre a Universidade e a empresa “S”. A lista de verificação foi composta 107 itens que foram organizados em nove módulos: I- Higienização e organização do refeitório e balcão, II – Recepção e pré-distribuição; III - Distribuição; IV –Fluxo de atendimento dos comensais; V- Higienização dos equipamentos;

Na lista de verificação os itens eram registrados com: SIM: quando de acordo com o recomendado, NÃO: quando não estava de acordo ao recomendado, NOB: quando não foi observado a ocorrência do item e NSA: quando algum item não se aplicava a realidade do local e foi considerada pontuação um (1) para todos os itens.

Para o cálculo da pontuação de cada módulo e da pontuação final também foi utilizada a fórmula de Cardoso *et al.*, (2010), onde:

$$\text{Escore Obtido (EO)} = \frac{\Sigma \text{ dos pontos positivos} \times 100}{\Sigma \text{ dos pontos possíveis} - \Sigma \text{ dos pontos dos itens não aplicáveis}}$$

Sendo: Σ dos pontos possíveis = todos os itens SIM + NÃO + NSA.

De acordo com a pontuação obtida foi classificada em cinco grupos: <30% - crítico; \geq 30% e < 50 % - insatisfatório; \geq 50% e < 70% - Regular; \geq 70% e < 90 % - Bom e \geq 90 % - excelente.

Resultados e Discussão

Observou-se que a UD em estudo, analisada a partir da avaliação do ambiente e da manipulação dos alimentos das refeições transportadas pela empresa “S”, durante a chegada do carro até à distribuição ao consumidor final, obteve escore global de 88,2%, mostrando conformidade para a produção de alimentos isentos de contaminações, classificando-se em escala de Bom (\geq 70% e < 90 %), sendo observado que durante as oitos semanas de estudo o escore global variou de 85,3% a 92,4%, estabelecendo uma avaliação de boa ou excelente entre as semanas (Tabela 1). Em estudo realizado por Santos (2014) nesta mesma IFES, mas em UD distinta, as condições higienicossanitárias observadas foram regulares, com escore global de 62,5%, divergindo do observado neste estudo. No estudo de Regis (2015) obteve resultado semelhante ao deste estudo, com 82,3% de adequação e classificado como Bom, sendo que o estudo foi realizado UD de refeições transportadas, que também utilizou *checklist* similar ao deste estudo. Silva *et al.*, (2016) realizaram estudo com avaliação de UD nesta mesma IFES e de forma similar ao atual estudo as condições higienicossanitárias foram avaliadas como Bom, com escore global de 76,1%.

Diante das características das refeições transportadas, os cuidados com as questões higienicossanitárias em todas suas etapas de processamento devem ser rigorosamente seguidos para que assim seja minimizada e/ou evitada a contaminação das mesmas até o momento da distribuição ao consumidor final (AREVABINI, 2014).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Avaliação das condições higienicossanitárias de Unidade de Distribuição de refeições transportadas. Escore por bloco e escore de avaliação geral, Salvador - BA, 2018.

Módulo	Semana								Escore global	Classificação
	1	2	3	4	5	6	7	8		
I	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	91,3	91,3	94,6	Excelente
II	86,2	72,4	86,2	93,1	82,8	89,7	86,2	93,1	86,2	Bom
III	83,3	83,3	83,3	83,3	75,0	66,7	58,3	66,7	75,0	Bom
IV	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	Excelente
V	50,0	100,0	75,0	75,0	75,0	100,0	100,0	100,0	84,4	Bom
VI	91,7	91,7	91,7	91,7	91,7	83,3	83,3	83,3	88,5	Bom
VII	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	44,4	44,4	44,4	79,2	Bom
VIII	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	Excelente
IX	77,8	88,9	88,9	88,9	77,8	88,9	88,9	88,9	86,1	Bom
Escore Global	87,2	92,4	91,2	92,0	88,7	85,4	83,6	85,3	88,2	Bom

Legenda: I- Higienização e organização do refeitório e balcão, II – Recepção e Pré-distribuição; III - Distribuição; IV –Fluxo de atendimento dos comensais; V- Higienização dos equipamentos; VI – Higienização dos utensílios; VII – Higienização das painéis; VIII – Higienização do ambiente; IX - Funcionários.

Fonte: Trabalho de campo.

De forma geral os conceitos obtidos entre os módulos variou de Bom (módulos: II – Recepção e Pré-distribuição; III - Distribuição; V- Higienização dos equipamentos; VI – Higienização dos utensílios; VII – Higienização das painéis e IX - Funcionários) e Excelente (Módulos: I- Higienização e organização do refeitório e balcão e IV –Fluxo de atendimento dos comensais e VIII – Higienização do ambiente). Mostrando que em seis módulos ainda podem ser realizadas melhorias para que o processo envolvendo a refeição transportada alcance excelência. No estudo de Santos (2014), foram avaliados como bom os módulos: 1 -Higienização, organização do refeitório e balcão de distribuição e 6- Funcionários; como regular os módulos: 2- Recepção das refeições e pré-distribuição, 3- Distribuição e 5- Higienização de equipamentos, de utensílios e ambiente e foi avaliado como excelente o módulo 4- Fluxo de atendimento dos usuários.

No módulo II, os alimentos servidos na UD seguiam o mínimo de adequação do padrão sanitário vigente. Foi observado que os alimentos da cadeia fria chegavam com temperatura acima de 10°C, fazendo com que o escore do módulo II fosse menor. Isso pôde ser evidenciado entre o curto período de tempo entre a produção e o envase, o qual necessitaria de maior tempo entre estas etapas para que essas preparações diminuíssem sua temperatura para a faixa recomendada (até 10°C).

Tais achados igualam-se aos de Borges *et al.*, (2016), onde a temperatura dos alimentos da cadeia fria variaram de 18,4°C a 25,8°C nos serviços de almoço e jantar, sendo que seu preparo também ocorria em temperatura ambiente. Sabe-se que alimentos em temperatura entre 11°C e 59°C são propícios para a contaminação e multiplicação de microrganismos, sendo necessário então que os responsáveis pelo serviço estejam sempre atentos.

Dentre os pontos positivos na UD, observou-se que os alimentos da cadeia aquecida sempre alcançaram valores acima de 65°C, conforme recomendam a RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e a CVS-5 (SÃO PAULO, 2013). Estes achados corroboram com os de Borges *et al.*, (2016) ao avaliarem o binômio tempo-temperatura de refeições em restaurante de Palmas–Tocantins. No presente estudo, dentre as preparações da cadeia aquecida com adequados valores de temperatura encontravam-se o prato principal, o acompanhamento e a guarnição. Com as carnes deveria haver maiores cuidados, por serem alimentos com alta atividade de água, o que torna um ambiente favorável para o crescimento de microrganismos, e para além disso, este é um dos alimentos mais envolvidos em surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos (SILVA, 2013).

Trabalhos Apresentados

A menor pontuação ficou com o módulo III, que tratou das questões relacionadas com a distribuição, apresentando uma pontuação de 75% e sendo classificado como Bom. Os fatores contribuintes para esta pontuação foram a não coleta de amostras no início da distribuição, sendo realizada a coleta dessas amostras após $\frac{2}{3}$ do tempo após o início da distribuição, e caso ocorresse algum surto alimentar, a identificação do momento em que o alimento ficou impróprio para o consumo seria prejudicado, já que era a única coleta realizada desde o início da distribuição.

Salienta-se que a coleta de amostras dos alimentos servidos é uma importante ferramenta no controle higienicossanitário de refeições, entretanto, muitas vezes é negligenciada pelos serviços. Esta coleta deve seguir recomendações que façam com que as mesmas sejam capazes de identificar o agente e o alimento causador de surto alimentar (BAUER e STRASBURG, 2016).

Outro fator observado que contribuiu para a pontuação deste módulo foram atrasos na chegada do carro de transporte a UD, interferindo portanto no início da distribuição. Este fato não interfere apenas no desenvolvimento das atividades do serviço, mas também no binômio tempo-temperatura dos alimentos. Ainda referente ao módulo III, durante a aplicação do *check list* observou-se que o encaminhamento dos *gastronorms* para área de higienização não era realizada com auxílio de carro, porém esse item não se aplicou a unidade em estudo por não possuir esse tipo de carro para auxílio.

O Módulo V, VI e VII relacionam-se a higienização dos equipamentos, dos utensílios e das panelas, respectivamente; sendo que a higiene das panelas obteve o segundo menor escore. A importância da higiene de superfícies, utensílios, equipamentos em uma UAN é relatada como fator primordial para prevenir a contaminação e, sobretudo, a contaminação cruzada de alimentos por microrganismos e outros agentes (SILVA, 2013). Sabe-se que a refeição transportada envolve mais etapas no processo produtivo, com mais equipamentos e utensílios, tornando a mesma mais susceptíveis a contaminações (AREVABINI, 2014). Por isso os equipamentos e utensílios precisam ser higienizados e sanitizados corretamente e de forma periódica, para garantir a segurança sanitária das preparações. A prevenção de possíveis erros na higienização de equipamentos e utensílios é fundamental para a segurança do produto final, por tanto, a vigilância com os manipuladores e treinamento de capacitação são essenciais para um bom resultado.

Nos módulos IV - Fluxo de atendimento aos comensais e VIII - Higienização ambiental obtiveram os melhores resultados com a pontuação de 100%. Durante toda a distribuição a fila sempre se manteve organizada e com um fluxo contínuo sem aglomeração, principalmente próximo ao balcão de distribuição evitando assim contaminação com materiais biológicos como por exemplo cabelo. Na devolução de bandejas não havia acúmulo das mesmas, assim como a falta de aglomeração para fazer o descarte dos resíduos. Estes achados podem ser explicados pelo fato do serviço atender a um pequeno quantitativo de estudantes, sendo que os mesmos utilizam o serviço de forma diluída nas duas horas de distribuição das refeições. Além desses fatos no fluxo de atendimento aos comensais, a higienização do ambiente sempre se encontrava em perfeito estado, o refeitório devidamente higienizado, com os sanitários em adequadas condições para uso, dotado de papel toalha e sabão líquido para a higienização das mãos.

Conclusão

Mediante os resultados verificou-se que a unidade distribuidora avaliada foi classificada em um nível satisfatório, onde a maioria dos requisitos atenderam as normas em vigência. Entretanto, observa-se que medidas ainda precisam ser tomadas para a garantia da segurança sanitária das refeições distribuídas, tendo em vista que a promoção de saúde aos comensais é fator primordial com a oferta destas refeições, devendo as mesmas serem adequadas no quesito nutricional, o qual envolve também a qualidade sanitária.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

AREVABINI, C.A.M. **Controle higiênico sanitário em refeições transportadas**. In: Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação. Silva Jr, E.A. Ed. 7°, São Paulo: Livraria Varela, 2014.

BAUER, C.C.; STRASBURG, V.J. Adequação da coleta de amostras em um serviço de alimentação coletiva. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v.17, n.3, p.413-422, 2016.

BORGES, et al. Avaliação do binômio tempo-temperatura das refeições de um restaurante na cidade de Palmas–Tocantins. **Revista Desafios**, v.03, n.02, p.90-98, 2016.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviço de alimentação. Brasília: **Diário Oficial da República**, 2004.

CARDOSO, et al. Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)? **Rev. Nutr. Campinas**, v.23, n.5, p.801-811, 2010.

CORREIA, et al. Monitoramento do binômio tempo e temperatura nos processos de produção de alimentos em um restaurante universitário. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v.8, n.2, p.46-56, abr./jun. 2017.

MARINHO, C.B.; SOUZA, C.S.; RAMOS, S.A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **e-scientia**, v.2, n.1, dezembro, 2009.

REGIS, B.S. **Condições higiênico-sanitárias e binômio tempo x temperatura de refeições transportadas de um Serviço de Alimentação Coletiva, no município de Salvador – Bahia**. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, 2015.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS 5 de 09 de abr. de 2013. Regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação. São Paulo: **Diário Oficial de São Paulo**. 09 de abr. 2013.

SANTOS, L.J. **Análise da qualidade higienicossanitária e do binômio tempo e temperatura da alimentação transportada destinada ao restaurante universitário na cidade de**. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, 2014.

SILVA, et al. Condições higiênico-sanitárias da recepção diária de refeições transportadas no Serviço de Alimentação no Restaurante Universitário da Universidade Federal da Bahia. **Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Nutrição**, Porto Alegre (RS), 26 e 29 de outubro de 2016.

SILVA, J.E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. São Paulo: Varela; 2013.

Agradecimentos: ao Grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário -GPERU; ao Núcleo de Segurança Alimentar (NuSA) e a Pró-Reitoria de Ações afirmativas e Assistência Estudantil (**PROAE**) da Universidade Federal da Bahia; ao Joel Santana e a Joana Carla Dorea Conceição do NuSA.

Autora a ser contatada: Cíntia dos Santos Oliveira - Discente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110 – 090; e-mail*: cintia.oliveira.2709@gmail.com

CONDIÇÕES SANITÁRIAS NO TRANSPORTE DE REFEIÇÕES PRONTAS PARA CONSUMO: COMPARAÇÃO ENTRE DOIS REFEITÓRIOS

HYGIENE CONDITIONS FOR THE PROCESS OF TRANSPORT OF READY MEALS: COMPARISON TWO UNIVERSITY BUREAU

Sibele Santos Lima^{1*}, Josevania da Conceição dos Santos², Larissa Silva Santos², Carlos Rodrigo Nascimento de Lira², Maria da Conceição Pereira da Fonseca³

¹Discente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA; e-mail*: sibellelymma@gmail.com;

²Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos e mestrando no Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde pela Universidade Federal da Bahia;

³Docente do Departamento de Ciência dos Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA

Resumo

O estudo visou comparar e avaliar as condições higienicossanitárias no transporte de refeições prontas para consumo em dois refeitórios localizados em Instituição de Ensino Superior com uso de *checklist* construído baseado nas RDC n°216 e n°275, para análise dos aspectos: carga e descarga; controle e monitoramento das refeições; utensílios e equipamento usados; veículo de transporte; higiene e sanitização do veículo; saúde e condições de higiene do condutor do veículo. Os dados foram pontuados e classificados em cinco grupos variando de crítico a excelente. O escore global da “empresa S” foi de 64,2 e o da “empresa R” 66,7 sendo ambas categorizadas como regular, não havendo distanciamento discrepante na categorização dos resultados em quatro dos seis módulos analisados. Apenas os módulos III e VI diferiram na classificação. Com isso, há necessidade de as empresas procederem planos de intervenção para melhoria da qualidade sanitária e sensorial das refeições prontas para consumo.

Palavras-chave: Refeição transportada; Veículos de transporte; *Checklist*.

Introdução

Refeições transportadas caracterizam-se pela produção em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) e distribuição em outro local, que pode ser nomeada de Unidade Distribuidora (UD). Apesar de esta modalidade possibilitar o fornecimento de refeições onde não existe estrutura apropriada para tal produção, ela elenca mais etapas no processo produtivo ocasionando, portanto, maiores riscos de contaminação das preparações e disseminação de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA). Assim, é importante seguir normas técnicas e higienicossanitárias desde a seleção da matéria prima até a chegada em seus locais de distribuição, para que assim possa garantir principalmente a inocuidade das preparações, qualidade nutricional e sensorial (SIMÕES et al., 2001).

Desta forma, os meios de transporte de preparações prontas para consumo devem garantir a integridade, controlar a multiplicação dos microrganismos eventualmente presentes e a deterioração, evitando ou minimizando os riscos inerentes ao processo (ANDRADE et al, 2003). Portanto, é fundamental o controle de higiene, tempo e temperatura do transporte (ABERC, 2015). Nesse contexto, este estudo pretendeu comparar e avaliar as condições higienicossanitárias do processo de transporte de refeições prontas para o consumo em dois refeitórios de uma Instituição de Ensino Superior (IES).

Material e Métodos

Estudo exploratório e quantitativo realizado com duas concessionárias prestadoras de Serviço de Alimentação para uma Universidade Pública de Salvador (BA) que foram nomeadas neste estudo como empresas R e S. A coleta foi realizada uma vez por semana, durante aproximadamente dois meses do ano de 2018, por alunos do curso de Nutrição e Gastronomia, pertencentes ao Grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário (GPERU).

A avaliação foi realizada no veículo de transporte das Unidades de Distribuição (UD), que se localizaram em distintos campos da Universidade. Utilizou-se uma lista de verificação

Trabalhos Apresentados

estruturada pelo GPERU baseada nas Resoluções da Diretoria Colegiada RDC nº216 e RDC nº275 sendo composta por seis módulos e um total de 45 itens: I- Carga e descarga (4 itens); II- Controle das refeições (7 itens); III- Módulo Utensílios, equipamentos (5 itens); IV- Veículo de transporte (11 itens); V- Limpeza e desinfecção do Veículo de transporte (8 itens); VI- Saúde e condições de higiene do condutor do veículo (10 itens).

Foram identificados na lista de verificação os itens indicados com SIM quando de acordo com recomendado; NÃO quando não estava de acordo ao recomendado; NSA quando algum item não se aplicava a realidade do local e NO quando não foi observado; além de ser considerada pontuação um para todos os itens.

Para o cálculo da pontuação de cada módulo e da pontuação final foi utilizada a fórmula de Cardoso et al. (2010), onde:

$$\text{Escore Obtido (EO)} = \frac{\Sigma \text{ dos pontos positivos} \times 100}{\Sigma \text{ dos pontos possíveis} - \Sigma \text{ dos pontos dos itens não aplicáveis}}$$

Sendo: Σ dos pontos possíveis = todos os itens SIM + NÃO + NSA.

De acordo com a pontuação obtida foi classificada em cinco grupos: <30% - crítico; \geq 30% e < 50 % - insatisfatório; \geq 50% e < 70% - Regular; \geq 70% e < 90 % - Bom e \geq 90 % - excelente.

Resultados e Discussão

A IES possui duas concessionárias que realizam seus serviços de forma independente. A empresa R atua nas dependências da instituição, em uma UAN que produz, distribui e transporta para uma residência universitária cerca de 377 refeições ao dia, distribuídas entre os serviços de desjejum, almoço e jantar. Já a empresa S atende aos serviços do almoço e jantar, produzindo as refeições em sua UAN que é distante da instituição e do refeitório para onde as 590 refeições ao dia são transportadas.

Ao avaliar os níveis de adequação das condições de higiene no transporte de refeições destas empresas, verificou-se que não houve diferenças discrepantes na categorização dos resultados em quatro dos seis módulos analisados. Apenas o módulo III relacionado aos itens de materiais para proteção e fixação da carga e o módulo VI (Saúde e condições de higiene do condutor do veículo) que quando confrontados com a legislação apresentaram inconformidades díspares entre as empresas. As inconformidades estavam mais relacionadas ao uso de proteção para o cabelo, uso de barba, adornos e conversas paralelas durante a manipulação dos alimentos. O escore global da “empresa S” resultou em 64,2 e o da “empresa R” em 66,7 sendo ambas categorizadas como regular (Tabela 1).

Em dois estudos anteriores realizados com a “empresa R” tiveram resultados distintos do presente estudo, em 2014 foi classificado como Bom (78% de adequação) (SANTOS, 2014) e em 2015 a classificação obtida foi de Insatisfatório (47,9% de adequação) (SILVA, 2016).

No módulo I que se relaciona a carga e descarga foi observado que ambas as UD não possuíam área para carga e descarga protegidos da chuva, além disso, a “empresa R” não realizou monitoramento da temperatura na descarga ou recepção das refeições transportadas em sete das dez semanas avaliadas. Neste módulo, tanto a “empresa S” quanto a “empresa R” foram classificadas como insatisfatórias. No entanto, a “empresa S” durante as avaliações semanais atendeu cerca de 50% dos itens avaliados, somente na sétima semana que houve uma redução para 25%. Por sua vez a “empresa R” também atendeu a 50% dos itens avaliados, porém em cinco semanas, tendo uma queda para 25% dos itens avaliados nas outras cinco semanas finais.

O binômio tempo-temperatura é um dos controles de maior importância em refeições transportadas, sendo este um critério de segurança do processo, desta forma, ao não realizar o controle da temperatura na recepção a empresa comete grave erro (AREVABINI, 2014).

Tabela 1 - Avaliação das condições higienicossanitárias dos veículos de transportes em Serviço de Alimentação Coletiva universitário de Salvador (Ba), dezembro de 2018.

Trabalhos Apresentados

Módulos	Empresa	Semana										Escore Global	Class
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	S	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	25,0	50,0	50,0	50,0	47,5	INS
	R	50,0	25,0	25,0	25,0	50,0	25,0	25,0	50,0	50,0	50,0	35,0	INS
II	S	83,3	100	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	85,0	BOM
	R	100	83,3	83,3	83,3	100	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	85,0	BOM
III	S	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	BOM
	R	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	REG
IV	S	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	BOM
	R	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	BOM
V	S	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	20,0	40,0	40,0	40,0	40,0	38,0	INS
	R	33,3	50,0	50,0	50,0	33,3	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	48,3	INS
VI	S	55,6	55,6	55,6	33,3	55,6	44,4	86,1	44,4	66,7	44,4	50,0	INS
	R	77,8	55,6	77,8	77,8	77,8	77,8	95,8	77,8	77,8	66,7	73,3	BOM
Escore global	S	65,8	68,4	65,8	65,8	60,5	60,5	60,5	63,2	68,4	63,2	64,2	REG
	R	14,3	21,8	20,1	22,0	14,7	21,5	17,1	21,2	19,0	22,3	66,7	REG

Legenda: Class=Classificação, INS= insatisfatório; REG= regular. Módulos I- Carga e descarga, II-Controle das refeições; III- Utensílios, equipamentos; IV- Veículo de transporte; V- Limpeza e desinfecção do Veículo de transporte; VI- Saúde e condições de higiene do condutor do veículo.

No módulo II referente ao controle das refeições houve similaridade nos níveis de adequação obtidos pelas empresas, tendo em vista que as duas se classificaram como bom, com a mesma pontuação de 85%. As empresas estavam incorrendo na mesma inconformidade de não conseguirem manter a temperatura da cadeia refrigerada até no máximo 10°C conforme recomenda a RDC nº216 (BRASIL, 2004). O resfriamento adequado reduz a atividade biológica do vegetal, diminui a atividade dos microrganismos e minimiza a perda de água (EMBRAPA, 2016), além disso, fatores como temperatura, umidade relativa e velocidade de circulação do ar podem ter influenciado no resultado das duas transportadas, além das condições de armazenamento antes da distribuição, dentre outros fatores.

Ainda, o abuso da temperatura pode favorecer a proliferação de bactérias patogênicas. Paoloni, Macedo e Alves (2011) em seu estudo também verificaram inadequações no controle de temperatura em refeições transportadas, sendo o mau estado de conservação das caixas térmicas a possível causa.

Em relação à temperatura dos alimentos da cadeia aquecida, em todas as semanas analisadas foram mantidas acima de 60°C para ambas as empresas, conforme recomendam as legislações, sendo este um dos principais garantidores do sucesso na segurança dos alimentos. É importante ressaltar que o veículo deve ser preparado para o transporte dos alimentos nas diversas temperaturas (quente e frio) e que estes devem ser transportados de forma separada (AREVABINI, 2014).

Na avaliação do estado de conservação e higienização dos utensílios e equipamentos usados no transporte das refeições prontas, constantes do módulo III foi observado que a empresa S foi classificada como Bom, com 75% de adequação e a empresa R com 50% de adequação foi classificada como Regular. O principal contribuinte para estes achados foi o não uso de materiais para fixação da carga pela empresa R, que não o faz pela curta distância entre a unidade produtora e a distribuidora das refeições.

A não adoção de proteção da carga pode favorecer a queda dos *hotbox* ou ao derramamento dos alimentos em seu interior, elevando a probabilidade de contaminação das refeições ou ainda acarretando em prejuízos financeiros à empresa.

Trabalhos Apresentados

Os veículos de transporte (módulo IV) não apresentaram informações como: conteúdo do transporte, endereço e telefone da empresa, conforme recomenda a ABERC (2015). O transporte da empresa S constava apenas o nome da empresa. Já a empresa R possuía apenas veículo na cor branca, sem nenhuma informação. Contudo, nos demais elementos observados as empresas obtiveram resultado positivo se classificando como Bom, com pontuações similares de 80%.

As empresas não realizavam higienização e desinfecção de forma adequada dos veículos e dos materiais para fixação das cargas, conforme é recomendado pelo CVS de 1991 (MDS, 2015), sendo então o módulo V classificado como insatisfatório para ambas as empresas. É importante mencionar que ausência ou ineficiência da limpeza e desinfecção do veículo contribui para aumentar o risco de contaminação dos alimentos. Arevabini (2014) ressalta que o transporte deve possuir adequada higienização para que evite uma re-contaminação ambiental.

Com relação à saúde e condições de higiene do condutor do veículo, foram observadas situações distintas entre as empresas. A empresa R foi classificada como Bom e a empresa S como Insatisfatória. Durante as semanas de avaliação foram observadas que na empresa R houve substituição do condutor, o qual apresentava procedimentos incorretos.

Dentre as atividades desenvolvidas pelo condutor do veículo estão o auxílio no processo de carga e descarga das refeições, portanto, é considerado um manipulador indireto de alimentos (BRASIL, 2004). Desta forma, suas condições de higiene devem ser as mesmas estabelecidas pela legislação para os manipuladores diretos como: uso de uniforme completo, conservado e limpo; utilizar proteção para o cabelo; não é permitido o uso de barba; unhas curtas e sem esmalte; durante a manipulação devem ser retirados todos os adornos e maquiagem; proteger os ferimentos ou lesões leves, em casos mais graves o manipulador deve ser afastado do serviço; não fumar; falar desnecessariamente, cantar, assobiar, espirrar, cuspir, tossir, comer, manipular dinheiro ou praticar outros atos que possam contaminar o alimento, durante o desempenho das atividades (BRASIL, 2004).

Baptista (2006) relata que especificamente no transporte de alimentos, muitas vezes funcionários responsáveis pelo transporte não possuem qualquer conhecimento sobre higiene de alimentos. A portaria CVS 5 (SÃO PAULO, 2013) ressalta sobre a importância da capacitação dos manipuladores de alimentos, pois os mesmos auxiliam na segurança alimentar, tendo em vista a influência direta do trabalho e das atitudes destes para a qualidade final do alimento.

A etapa do veículo no transporte de refeições prontas para consumo deve ter atenção redobrada, pois nesta fase do processo pode-se viabilizar a proliferação bacteriana, agravar uma falha higiênica que tenha ocorrido durante o preparo ou ainda tornar aquele alimento transportado em veiculador de DVA (AREVABINI, 2014).

Conclusões

Considerado o objetivo do estudo foi possível verificar que as empresas responsáveis foram avaliadas de forma regular, indicando necessidades de ações corretivas a médio e curto prazo. Enquanto a empresa R necessita rever seus utensílios e materiais usados no transporte das refeições, a empresa S precisa intensificar a supervisão e acompanhamento dos procedimentos do condutor do veículo. No entanto, há necessidade de ambas as empresas procederem planos de intervenção, contribuindo para a melhoria da qualidade sanitária e sensorial das refeições prontas para consumo.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N.J.; SILVA, R.M.M.; BRABES, K.C.S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciênc. Agrotec.**, v.27, n.3, p.590-596, 2003.

AREVABINI, C.A.M. **Controle higiênico sanitário em refeições transportadas**. In: Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação. Silva Jr, E.A. Ed. 7º, São Paulo: Livraria Varela, 2014.

Trabalhos Apresentados

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS (ABERC). **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviços de refeições para coletividades**. 11°. ed. rev. e atual. São Paulo, 2015.

BAPTISTA, P. **Sistemas de Segurança Alimentar na Cadeia de Transporte e Distribuição de Produtos Alimentares**. Guimarães: 2006.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviço de alimentação. Brasília: **Diário Oficial da República**, 2004.

CARDOSO, R.C.V. *et al.* Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia). **Rev. Nutr.** Campinas, v.23, n.5, p.801-811, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Clima Temperado. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/clima-temperado>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2018.

PAOLONI, D.F.; MACEDO, D.C.; ALVES, I.C.V. Controle da Temperatura de Refeições Transportadas em Unidades de Alimentação e Nutrição. **Revista Higiene Alimentar**. v. 25, n. 192/193, p.56-60, 2011.

SILVA, C.S.L.; SILVA, J.S. LIRA, C.R.N.; CERQUEIRA, J.A.S; FONSECA, M.C.P. Condições higiênico-sanitárias da recepção diária de refeições transportadas no Serviço de Alimentação no Restaurante Universitário da Universidade Federal da Bahia. In: **Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Nutrição**, 26 e 29 de outubro de 2016, em Porto Alegre (RS).

SIMÕES, N.A.; MAZZELLI, C.P.; BOULOS, M.E. Controle de Qualidade das Refeições Transportadas para uma Unidade de Alimentação e Nutrição, segundo Avaliação de Temperatura. **Revista Nutrição em Pauta**, v. 48, p.19-22, 2001.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS 5 de 09 de abr. de 2013. Regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação. São Paulo: **Diário Oficial de São Paulo**. 09 de abr. 2013.

Autora a ser contatada: Sibeles Santos Lima- discente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110 – 090; e-mail*: sibelleymma@gmail.com.

CONTROLE E CONSERVAÇÃO DE PÃES DE FORMA INDUSTRIALIZADOS ATRAVÉS DAS INFORMAÇÕES OBRIGATÓRIAS DE ROTULAGEM

CONTROL AND CONSERVATION OF INDUSTRIALIZED LOAF BREAD THROUGH REQUIRED LABEL INFORMATION

Alaine Victorino Gonçalves¹; Anna Luiza Siqueira Monteiro De Barros¹; Tamara Sarmento Ferreira¹; Fernanda Nascimento Teixeira^{*2}; Rinaldini C. Philippo Tancredi³

1. Graduanda da Escola de Nutrição, UNIRIO
2. Mestranda na Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, UFF
3. Professora Titular do Departamento de Ciência de Alimentos, UNIRIO

Resumo

Atualmente, podem ser encontrados nos mercados, pães com ingredientes e características totalmente diferentes dos consumidos em épocas passadas. No entanto, mesmo com tamanha diversidade, todos esses produtos devem conter informações obrigatórias de rotulagem previstas pela Vigilância Sanitária e pelo Ministério da Saúde, de modo a assegurar a saúde e o direito à informação dos consumidores. O objetivo desse trabalho foi avaliar tais informações, no tocante ao controle e conservação, contidas nas embalagens de pães de forma embalados e industrializados. Para isso foram analisadas 26 amostras de pães expostos à venda no município do Rio de Janeiro. A partir das análises observacionais e estatísticas dos rótulos, pôde-se concluir que as mesmas estão dentro do padrão previsto.

Palavras chave: Produtos de Panificação, legislação, segurança alimentar

Introdução

A globalização trouxe para os segmentos de panificação, imensa variedade de produtos, e grandes concorrências, exigindo assim a inovação nos processos de fabricação, com novos sabores e ingredientes. Desta forma, são encontradas no mercado diferentes marcas e tipos de pães com características que outrora não existiam, tudo isso para tornar o produto diferenciado e mais atraente para o consumidor. Conforme o Padrão de Identidade e Qualidade do Pão, o mesmo é definido como: o produto obtido pela cocção, em condições tecnologicamente adequadas, de uma massa fermentada ou não, preparada com farinha de trigo, ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas, e água, podendo conter outros ingredientes. Podem ser classificados em: Pão azimo, francês, forma, integral, tipo panetone e grissini. Os pães de forma, são geralmente industrializados, podendo apresentar-se com grande variedade e diferentes pesos, predominando os tipos de sanduíche, branco ou tradicional e os integrais. Dentre os aditivos alimentares permitidos no fabrico dos pães, temos: conservador, uma vez que com o aumento do teor de umidade o pão começa a se alterar e este estrago, normalmente, se inicia pelo aparecimento de mofos, que são menos exigentes nas suas condições de multiplicação. Aos pães industriais, como pães de forma, freqüentemente são adicionados anti-mofos. O propionato de cálcio é o anti-mofo químico mais utilizado nesse tipo de produto. E os Emulsificantes: os mais encontrados nos rótulos analisados foram: Estearoil-2-lactil lactato de sódio e polisorbato 80 e goma guar. Dos 26 rótulos analisados, somente uma amostra não apresentava o propionato de cálcio em seus ingredientes, que devem obedecer ao Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Quando qualquer Informação Nutricional Complementar for utilizada, deve atender ao Regulamento Técnico específico e cumprindo à legislação específica de rotulagem para alimentos industrializados que contenham glúten onde diz que: Todos os alimentos e bebidas embalados que contenham glúten, como trigo, aveia, cevada, malte e centeio e/ou seus derivados, devem conter no rótulo obrigatoriamente a advertência: "CONTÉM

Trabalhos Apresentados

GLÚTEN”. A advertência deve ser impressa nos rótulos dos alimentos e bebidas embalados em caracteres com destaque, nítidos e de fácil leitura”. Quando o produto apresentar em sua composição farinha de trigo integral, fibra de trigo, farelo de trigo e/ou farinhas de cereais (exceto trigo), leguminosas, raízes e tubérculos, deve ser declarado, no rótulo, o percentual destes ingredientes.

O objetivo do presente estudo foi o de avaliar se as informações obrigatórias de rotulagem, no tocante ao controle e conservação, contidas nas embalagens de pães de forma comercializados no município do Rio de Janeiro, encontravam-se de acordo com as normas sanitárias vigentes. Levando-se em conta, que o rótulo de um produto alimentício, além de possuir a função de informar sobre a origem, ingredientes e aditivos, formas e validade, entre outras, exerce uma profunda responsabilidade no que diz respeito à saúde do consumidor

Material e Métodos

Foram realizadas as avaliações de 26 amostras de pães de forma embalados e industrializados expostos à venda no município do Rio de Janeiro. As amostras de diferentes marcas e tipos, como: pão de forma original/tradicional; pão de forma “fibras”; pão de forma *light* “soja”; pão de forma *light* “cenoura”; pão de forma integral; pão de forma integral *light*; pão de forma com granola e iogurte; pão de forma com grãos; pão de forma com aveia *light*; pão de forma com ervas *light*; pão de forma com iogurte, pão de forma com óleo de girassol, foram obtidas em quatro redes de supermercados da cidade do Rio de Janeiro. As amostras foram avaliadas no Laboratório de Rotulagem de Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, e coletadas de forma aleatória, porém com o critério de não repetição de marca e tipo. Foram avaliados aspectos de rotulagem, conforme normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, como: Prazo de validade, formas de conservação, presença de glúten - informação explícita e legível - e de aditivos químicos. As informações coletadas foram organizadas em uma planilha de dados. As coletas das amostras foram realizadas durante o segundo semestre de 2017.

Foram feitas comparações entre as amostras analisadas, e os resultados obtidos se encontram representados em gráficos “pizza”. Estes apresentam a quantidade de amostras em relação à presença de informações básicas e obrigatórias nas embalagens - como prazo de validade, presença de glúten e informações quanto à conservação - e à presença de aditivos químicos - os conservantes, aromatizantes, umidificantes, emulsificantes, entre outros. Os principais aditivos encontrados foram: emulsificante estearoil 2-lactato de sódio; polisorbato 80 e goma guar e monoglicerídeos de ácidos graxos; conservante propionato de cálcio e aromatizantes, cuja descrição e predominância foram relatadas e na introdução deste estudo e por meio de gráficos, respectivamente. Foram observados os parâmetros de identidade e qualidade do produto “pão de forma”, os quais são estabelecidos pela ANVISA, na RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000. Também foi realizada a consulta às normas de rotulagem e obrigatoriedade de determinadas informações constantes nos rótulos de alimentos industrializados, presentes na RDC 259/02 (Anvisa/MS), que dispõe sobre a rotulagem de produtos embalados. Lei n.º 10.674/2003 do Ministério da Saúde que obriga informação sobre glúten no rótulo. Da mesma forma, consultou-se a RDC nº 383, de 05 de agosto de 1999, a qual apresenta o regulamento técnico que aprova o uso de aditivos alimentares, estabelecendo suas funções e limites máximos, para alimentos da categoria pães e biscoitos. A avaliação dos aspectos já citados, portanto, se fez de acordo com estes critérios, formulados pela ANVISA.

Para a execução do presente trabalho, também houve amplo levantamento bibliográfico, exame de periódicos, revistas e consultas à internet.

Resultado e Discussão

Diante de toda a metodologia realizada, pôde-se obter alguns resultados quanto às informações obrigatórias de rotulagem de tais produtos industrializados, como pode-se observar abaixo.

Trabalhos Apresentados

Informação de Glúten: Das 26 amostras, todas (100%) continham a informação “CONTÉM GLÚTEN”, grafada da forma exigida pela legislação vigente, o que leva a concluir que todas as marcas atendiam a legislação estando em conformidade. O glúten é que dá a característica de força e elasticidade da farinha, determinando assim a utilização para cada tipo de produto em função de sua qualidade (AZEVEDO, 2007). De acordo com políticas de prevenção da Doença Celíaca e a Lei n.º 10.674/2003 do Ministério da Saúde que obriga informação sobre glúten no rótulo, todos os alimentos industrializados e embalados necessitam informar sua presença ou não.

Informação de data de validade: Todas as 26 marcas analisadas traziam em sua embalagem a data de vencimento do produto. Esta informação é muito importante, principalmente, por se tratar de um produto perecível, com prazo de validade extremamente curto, e, portanto, deve estar disponível para o consumidor, na embalagem do mesmo, no momento da compra. Na figura 2 pode-se constatar o prazo de validade (em dias), com o número de amostras. Os prazos variam de 7 a 11 dias.

Informações sobre conter aditivos. Em relação aos emulsificantes, 10 amostras (38,46%) possuíam estearoil 2-lactil lactato de sódio e Polisorbato 80 e goma guar. E duas amostras (7,69%) continham monoglicérides de ácidos graxos na sua lista de ingredientes. No tocante ao conservador químico propionato de cálcio, somente uma amostra não o trazia em seus ingredientes. Portanto, 96,15% continham este anti-mofo. E em relação a aromatizantes, 3 amostras possuíam. Todos estes pães com aromatizantes tinham “sabor de iogurte”. A promoção de práticas alimentares e estilos de vida contemporâneo saudáveis faz parte do conjunto de indicações do Ministério da Saúde para cumprir a responsabilidade de promover e proteger a saúde da população.

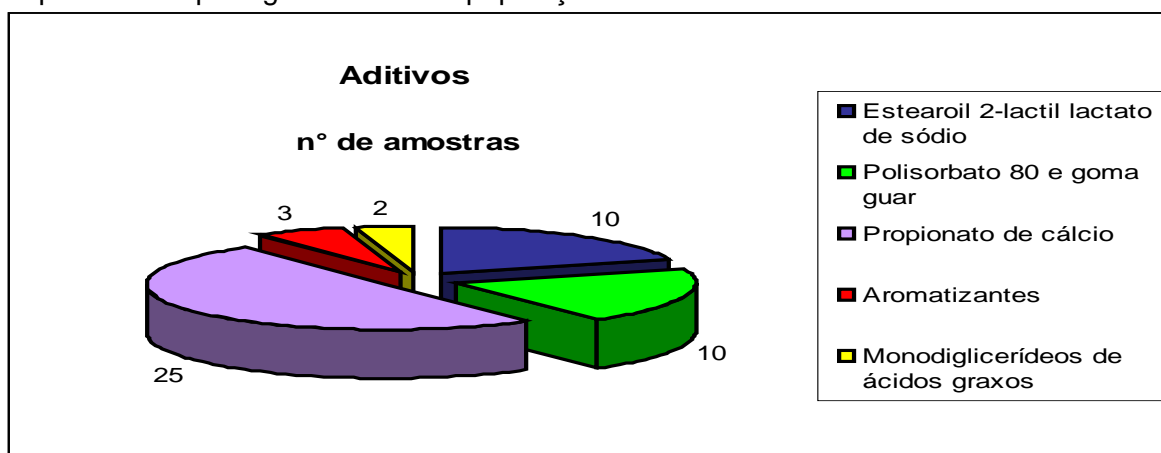


Figura 1 - Quantitativo de amostras que informaram os aditivos químicos acima relacionados na rotulagem.

Formas de conservação: Todas as amostras apresentavam a forma de conservação do produto “Este produto deve ser armazenado em local fresco, seco, arejado, longe de produtos de limpeza. Depois de aberto melhor ser conservado em geladeira.”. Algumas marcas ainda acrescentam que depois de retirar a quantidade a ser consumida deve-se fechar a embalagem. Esse tipo de informação é de suma importância para que o produto mantenha suas características organolépticas e microbiológicas até o vencimento do prazo de validade. Yoshizawa et al. (2003), analisaram rótulos de alimentos para fins especiais e os adicionados de nutrientes essenciais e observaram que a maioria dos fabricantes desses alimentos, não cumpria a legislação brasileira em vigor. Verificou-se a ausência de informações sobre o modo de conservação do produto, em 25% das amostras..

Trabalhos Apresentados

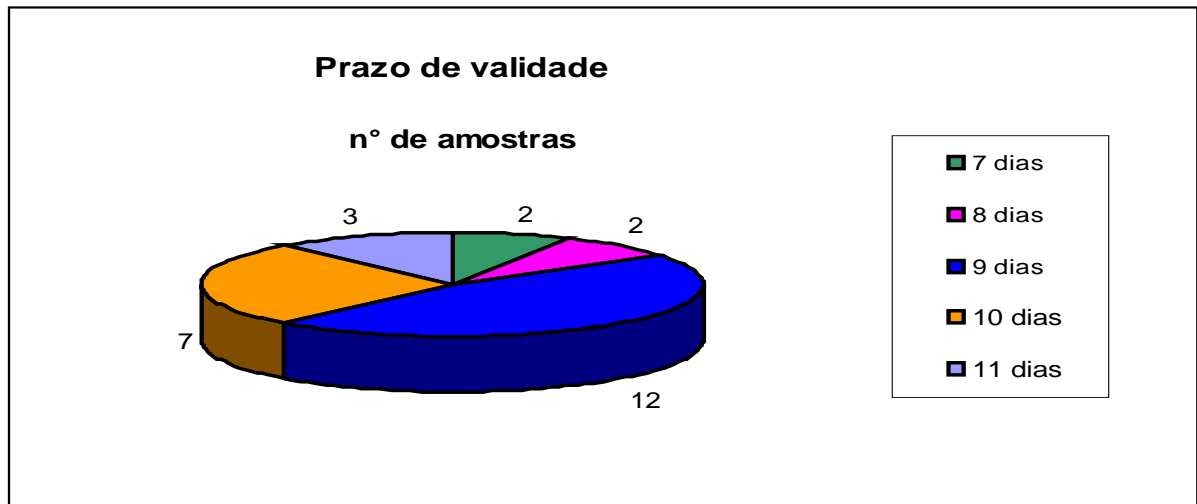


Figura 02 – Quantitativo de amostras que informaram na rotulagem os respectivos prazos de validade.

De acordo com BACK, Camargo e Albano, (2012), comumente na indústria ocorrem situações adversas, a mudança de lote ou marca de qualquer ingrediente pode influir diretamente nas características físicas dos biscoitos, necessitando então de adaptações e/ou regulagens nos equipamentos para determinado tipo de massa e assim conseguir os padrões de qualidade (cor, textura, crocância, sabor, tamanho, espessura, peso). O lote costuma indicar o momento ou o equipamento e até a forma de produção, constituindo, portanto, um conjunto. No entanto, de acordo com a RDC 259/02 da ANVISA, este pode ser substituído pela data de fabricação e até pela validade de um produto (BRASIL, 2002).

Conclusão

A partir das análises observacionais e estatísticas dos rótulos das 26 amostras de pães de forma colhidas, pôde-se concluir que os mesmos estão dentro do padrão estabelecido pela Vigilância Sanitária e Ministério da Saúde, o que é de extrema importância para a garantia da saúde e do direito à informação do consumidor final.

Conclui-se também que existe a necessidade de obediência às normas sobre rotulagem, uma vez que estas informações facilitam e permitem escolhas mais adequadas e conscientes de acordo com o perfil de saúde dos consumidores, principalmente, no caso daqueles que possuam Doença Celíaca.

Ademais, a presença de tais informações na embalagem permitem que o consumidor saiba sobre a melhor maneira de conservar tais produtos de modo a evitar que esses degradem-se e sejam mantidos com as suas características organolépticas preservadas, evitando-se desperdícios.

Portanto, a rotulagem dos pães de forma industrializados e embalados vendidos em mercados no município do Rio de Janeiro, seguem a legislação e, assim, consequentemente, asseguram os direitos do consumidor e a segurança alimentar, de forma geral.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, R. G. Melhoria do forneamento de biscoitos em forno à lenha com processo em batelada. 2007. **Dissertação** (Mestrado em Sistemas e Processos Industriais) - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2007.

BACK, L. CAMARGO, O.; BACK ALBANO, S. A influência de matérias primas e insumos no processo de produção de biscoitos laminados. **Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2012.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 383, de 05/08/1999. Regulamento Técnico que aprova o uso de Aditivos Alimentares, estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a categoria de alimentos 7 – produtos de panificação e biscoitos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 9 de agosto de 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 90, de 18/10/2000. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, de 20 de outubro de 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. Brasília, 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de set. de 2002.

CATANHO, P.T; MACIEL, M.I.S. Avaliação dos parâmetros físicos e sensoriais de pães de forma, com 30% de produtos sucedâneos. **Higiene Alimentar**; v.19, n.137, p. 13-20 Nov/Dez de 2005.

MORENO, S.M.A. Controle de qualidade em estabelecimentos de panificação: considerações sobre as boas práticas no setor de embalagens. **Monografia em Sistemas de Qualidade e Produtividade**, Turma 2004/01. Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, p.12-13, 2004.

TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan./fev. 2005. DELÚ, M. A. F.; SBAMPATO, C. G.;

MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H; MAIA, S. C. Avaliação microbiológica de cortes de frango resfriado, comercializados no município de Lavras, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 138, p. 83-85, jan./fev. 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

YOSHIZAWA, N. *et al*. Rotulagem de alimentos como veículo de informação ao consumidor: adequações e irregularidades. **B.CEPPA**, Curitiba, v.21, n.1, p. 169-180, 2003.

Autor(a) a ser contatado: Fernanda Nascimento Teixeira, Mestranda na Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Avenida Almirante Ary Parreiras, 507- Vital Brasil-; nascimentonanda@yahoo.com.br.

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE *CHECKLIST* DE QUALIDADE SANITÁRIA PARA ENVIO E RECEBIMENTO DE SUPRIMENTOS DE UNIDADES MARÍTIMAS.

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF CHECKLIST OF SANITARY QUALITY FOR SHIPPING AND RECEIPT OF SUPPLIES OF MARITIME UNITS.

Brenda Luise Nunes Pinto¹; Mônica de Souza Lima Sant'Anna²; Gilson Irineu de Oliveira Júnior², Laiz Aparecida Azevedo Silva²; Roberta Soares Casaes²

1-Discente do curso de nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé

2- Docente do curso de nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé

Resumo

Estudos na área de alimentação e nutrição em unidade *offshore* são escassos. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um *checklist* para ser utilizado no controle de qualidade dos alimentos enviados e recebidos em unidades marítimas. Estudo descritivo observacional quantitativo, desenvolvido através de elaboração de um roteiro de inspeção com base nas legislações: Resolução RDC 216/04 e RDC 275/02 da ANVISA e Portaria CVS 05/13 da Secretaria de Estado da Saúde/SP. Foram abordados itens para controle de qualidade do rancho enviado e recebido em unidades de alimentação (UAN) *offshore*. Após o desenvolvimento do *checklist* o mesmo foi aplicado em uma UAN *offshore* para classificação da mesma. Após aplicação do *checklist* a empresa obteve 85% dos itens avaliados em conformidade, sendo classificada no grupo 1 de atendimento aos itens avaliados.

Palavras-chave: controle de qualidade; unidade de alimentação e nutrição, boas práticas de fabricação.

Introdução

A hotelaria é um segmento em expansão, em que há a produção de bens e serviços com vistas à hospedagem, alimentação e segurança do trabalho. Todas essas atividades estão voltadas para o bem receber e para o atendimento das diferentes necessidades dos hóspedes e do próprio negócio. (PEREIRA et al, 2007). A empresa de hotelaria marítima visa oferecer aos trabalhadores que atuam em unidades de extração de petróleo (plataformas e navios) hospedagem, entretenimento, segurança e alimentação (GHIURGHI, 2014).

Uma das ferramentas utilizadas para se atingir as Boas Práticas é a ficha de inspeção ou *checklist*, que possibilita fazer uma avaliação preliminar das condições higiênicossanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos (GENTA et.al., 2005).

Nas plataformas marítimas os alimentos recebidos são enviados alguns dias antes do armazenamento e produção do mesmo. Dessa forma, o controle de qualidade da saída e recebimento destes gêneros é de suma importância para a produção de uma alimentação de qualidade tanto nutricional, quanto sensorial e higiênicossanitária (AKUTSU et al., 2005).

Estudos na área de alimentação e nutrição em unidade *offshore* são escassos. A produção de refeições nestas unidades deve ser pautada em um rígido controle de qualidade, pois se alguma etapa do processo de produção estiver inadequada pode ocorrer contaminação alimentar e ocasionar doenças aos consumidores. Pensando que os trabalhadores dessas unidades estão em situação de confinamento e a muitos quilômetros de distância de unidades de saúde é imprescindível o controle rígido das etapas de produção destes alimentos. Nesta área não existem roteiros de inspeção específicos para o controle de qualidade dos insumos que são enviados e recebidos pelas unidades. Desta forma, desenvolver um roteiro para controle de qualidade do início do processo produtivo é

Trabalhos Apresentados

de suma importância para identificar as não conformidades, para estas serem corrigidas e, conseqüentemente, atingir, ao final do processo de produção, refeições de qualidade.

Diante disso, este estudo teve como objetivo desenvolver e aplicar um roteiro de inspeção sanitária para ser utilizado no controle de qualidade dos alimentos enviados e recebidos em unidades marítimas.

Material e Métodos

Este é um estudo descritivo, observacional de caráter quantitativo, que foi desenvolvido através de elaboração de um roteiro de inspeção ou *checklist* com base nas seguintes legislações: Resolução RDC 216/04 e RDC 275/02 da ANVISA e Portaria CVS 05/13 da Secretaria de Estado da Saúde/SP. Para desenvolvimento do *checklist* visitou-se 2 empresas responsáveis pelos suprimentos dos gêneros para as UANs marítimas (plataformas, navios plataformas e *Ship Chandler*).

Foram abordados itens para controle de qualidade do rancho enviado e recebido em unidades de alimentação *offshore*, visando à qualidade, higiene, temperatura e segurança onde cada item avaliado foi classificado em conforme, não conforme e não se aplica.

Após o desenvolvimento do *checklist* o mesmo foi aplicado em uma unidade de alimentação e nutrição *offshore* para classificação da mesma conforme os itens avaliados. Para esta classificação foi utilizada a recomendada pela RDC 275/2002, onde GRUPO 1 tem-se 76 A 100% de atendimento dos itens, GRUPO 2 de 51 a 75% de atendimento dos itens e GRUPO 3 de 0 a 50% de atendimento dos itens.

Resultados e Discussão

O *checklist* desenvolvido aborda diferentes tópicos, principalmente no controle dos insumos mais críticos que são aqueles que podem apresentar uma maior contaminação tanto física quanto microbiológica. O *checklist* desenvolvido é composto por 142 perguntas divididas nos seguintes tópicos: Armazenamento e recepção, tipo de transporte e mercadorias, montagem do rancho e características sensoriais.

Após desenvolvimento do *checklist* o mesmo foi aplicado em uma empresa de hotelaria marítima. Aplicou-se o *checklist* em dois momentos distintos, no primeiro momento foi visto a necessidade de algumas alterações no mesmo, principalmente voltados à nomenclatura que induzia a uma conformidade, sendo que o mesmo era não conforme. No segundo momento foi aplicado no envio do rancho. Não foi possível aplicar os itens referentes ao recebimento do rancho nas plataformas por não ser possível acesso a elas.

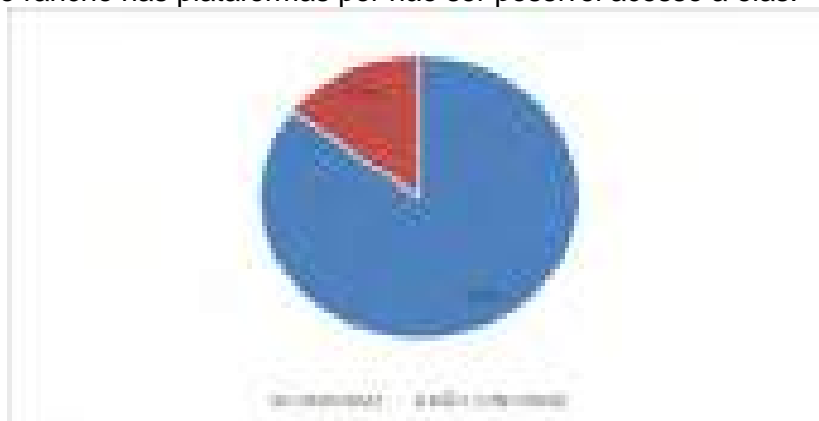


Figura 1- Percentual de conformidades e não conformidades dos itens aplicáveis do *checklist*.

De acordo com a classificação proposta pela RDC 275/2002 a empresa foi classificada como Grupo 1 com 85% de conformidade dos itens avaliados. Na figura 2 é

Trabalhos Apresentados

possível visualizar as conformidades e não conformidades de acordo com cada tópico de avaliação.

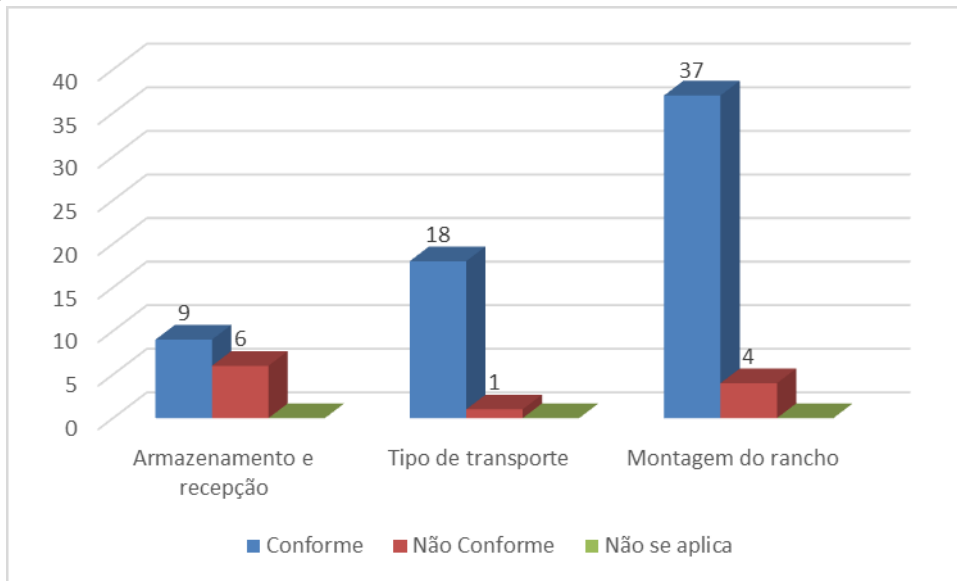


Figura 2- Percentual de conformidades e não conformidades de acordo com os grupos de itens avaliados.

Algumas não conformidades encontradas foram: piso não se encontrava em bom estado de conservação; presença de oxidação no container refrigerado; presença de produtos químicos no mesmo container que os alimentos secos, falta de proteção dos alimentos com plástico filme, fazendo com que grandes fardos ficassem soltos dentro do container, tomadas e lâmpadas sem proteção adequada; presença de material que deveria ser descartado na área de montagem do rancho (caixas de papelão, plásticos, etc). O desenvolvimento e aplicação deste *checklist* são de suma importância, uma vez que, nas empresas visitadas não há um documento para ser aplicado, e ainda, o *checklist* recomendado pela RDC 275/2002 não contempla vários itens que são característicos das empresas responsáveis pela hotelaria marítima, como container refrigerado e seco, oxidação e higienização, prazo de validade e características sensoriais diferentes para envio, devido ao longo tempo de transporte, uso de termógrafos, certificado de dedetização dos containers, utilização de monoblocos, *isobox* para transporte de carnes congeladas, paletes, uso de termógrafos dentro dos containers para controle de temperatura durante o transporte, calibração de termógrafos, termômetros e balança utilizadas durante o processo de montagem.

No momento da observação para desenvolvimento do *checklist* um dos pontos observados foi a grande demanda de serviço por parte das nutricionistas e funcionários diretamente ligados a produção do rancho. Dessa forma, o *checklist* deve ser um documento de fácil e rápida aplicação para que não atrapalhe a rotina do serviço da unidade e que apresente total confiabilidade na sua aplicação e resultados encontrados.

Em qualquer tipo de serviço de alimentação, o controle da qualidade dos gêneros alimentícios deve ocorrer desde o recebimento da matéria-prima até o consumo das preparações (PANZA; SILVA, 2007) para manter a sanidade das refeições servidas. Nas empresas de hotelaria marítima, este controle deve ser ainda mais rigoroso, uma vez que possíveis surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) podem causar sérios transtornos a população embarcada nas plataformas, devido a sua localização em alto mar, o que dificulta o acesso a serviços de emergência (MELLO et al, 2016).

Conclusão

Embora o processo produtivo de refeições seja semelhante ao conduzido por diversas UANs, a maior complexidade observada na hotelaria marítima se dá em função das

Trabalhos Apresentados

atividades acontecerem em dois espaços distintos (*onshore e offshore*), sendo necessário um controle rigoroso da quantidade e qualidade de material de rancho a ser utilizado.

O *checklist* desenvolvido atendeu as necessidades da empresa e é de grande valia, pois devido às características específicas da área *offshore* o mesmo identifica rapidamente as não conformidades.

Referências Bibliográficas

AKUTSU, R.C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, v.18, n.3, p. 419-427, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre procedimentos operacionais padronizados aplicados a estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Resolução-RDC n.275. 2002.

GENTA, T.M.S.; MAURICIO, A.A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de checklist aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Health Sciences**, v.27, n.2, p.151-156, 2005.

GHIURGHI, F. LC tem novo centro de distribuição em Macaé, RJ. Food and News, 2014. Disponível em: <http://foodandnews.com/5957-lc-tem-novo-centro-de-distribuição-em-macaé,-rj>. Acesso em: 28 mar 2018.

MELLO, A.G.; ALMEIDA, G.B.; OLIVEIRA, L.G.; COLARES, L.G.T.; OLIVEIRA, M.F.B. Hotelaria marítima: segmento de atuação do nutricionista na área de alimentação coletiva. **Demetra**, v.11, n.2, p.337-353, 2016.

PANZA, S.G.A.; SILVA, C.R. Avaliação das condições de transporte e recebimento de carne bovina resfriada, em supermercados de grande porte na cidade de Maringá, PR. **Higiene Alimentar**, v.21, n.153, p.46-52, 2007.

PEREIRA, F.F., COUTINHO, M.R.H. Hotelaria: Da era antiga aos dias atuais. **Revista Eletrônica Aboré** - Publicação da Escola Superior de Artes e Turismo Edição 03, 2007.

Autor para contato:

Profa. Dra. Mônica de Souza Lima Sant'Anna

e-mail: monicaslsantana@gmail.com

DESPERDÍCIO E ACEITAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL

FOOD WASTE AND ACCEPTANCE IN FUNDAMENTAL TEACHING SCHOOLS

Roberta Martelli Forte¹; Valeria Hartmann²; Graziela De Carli²; Daiana Argenta Kumpel²

¹ Discente da Universidade de Passo Fundo

² Docente da Universidade de Passo Fundo

Universidade de Passo Fundo - BR 285, São José, Passo Fundo/RS. CEP: 99052-900

Resumo

A alimentação escolar é importante no combate à fome, e os alimentos ofertados devem ser adequados e satisfazer as necessidades dos estudantes. O objetivo do trabalho foi avaliar o desperdício e a aceitabilidade dos alimentos fornecidos em uma escola municipal. Para tanto foi realizado um estudo transversal com os alunos, sendo avaliada a aceitabilidade da alimentação oferecida na escola, através da escala hedônica e do índice de resto-ingestão. Na avaliação da escala hedônica facial, a soma das categorias adorei e gostei ficou em 50,9%, valor abaixo do estabelecido pela Programa Nacional de Alimentação Escolar. O resultado referente ao resto-ingestão ficou dentro das recomendações do PNAE. Conclui-se que mesmo não tendo atingido o percentual indicado, as crianças consomem a maior parte da refeição, o que resulta em pouco desperdício.

Palavras chave: Aceitabilidade, alimentação escolar, consumo alimentar.

Introdução

A fome e a pobreza são problemas complexos que estão presentes em vários países pobres e em desenvolvimento (BELIK; CORREA, 2013). Esses fenômenos acometem muitos lugares no mundo e pessoas ficam privadas da alimentação por dias, ou seja, não possuem uma rotina diária de alimentação, assim não tendo os nutrientes necessários para uma saúde ideal (RECINE; RADAELLI, 2008).

A alimentação escolar tem papel importante no desenvolvimento de práticas alimentares e mudanças de hábitos saudáveis, pois a alimentação é prioritária do ser humano, com ação de promoção da saúde. Os estudantes possuem no dia a refeição escolar e é importante que está alimentação seja adequada, equilibrada, bem preparada e que ofereça as necessidades energéticas para estimular o rendimento dos alunos diante o aprendizado e que não ocorra desperdícios dos alimentos ofertados (TEIXEIRA, et al. 2000; DANELON et al., 2006).

O desperdício alimentar é designado como quantidade de alimentos ainda próprios para consumo que são eliminados por ação ou emissão humana, correspondendo à restos pós consumo e sobras limpas. Este problema em meio escolar ocorre, por exemplo, por falta de acompanhamento dos alunos durante o almoço, por parte dos membros da escola, ao fato da quantidade que é colocado nos pratos dos alunos pelas cozinheiras, ao fato do alimento não ser considerado preferência pelo aluno e à existência de alimentos de baixo valor nutricional em máquinas de venda automática, cafés e quiosques nas proximidades das escolas (ROCHA; ARAÚJO, 2017).

De acordo com a Resolução/CD/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013, que aborda sobre a oferta da alimentação nas escolas, o cardápio deve ser elaborado, de modo que respeite as necessidades nutricionais, os hábitos alimentares, a cultura do local, pautar-se na sustentabilidade sazonalidade e diversificação agrícola da região e na alimentação saudável e adequada. Cabe o nutricionista preparar os cardápios, com fichas técnicas de preparo, contribuindo para evitar o desperdício. Em caso de

Trabalhos Apresentados

introdução de alimentos novos na escola, é necessário aplicar o teste de aceitabilidade, no qual deve ser planejado pelo RT (responsável técnico), no caso o nutricionista. Para a aplicação do teste, deverão ser utilizadas as metodologias de Resto Ingestão ou Escala Hedônica, e o índice de aceitabilidade deve ser de, no mínimo, 90% para Resto Ingestão e de 85% para Escala Hedônica para o alimento ser introduzido oficialmente nas refeições escolares, caso não seja aceito, o alimento é retirado (BRASIL, 2013; BRASIL, 2017). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desperdício e a aceitação da alimentação em escola municipal de ensino fundamental em Passo Fundo - RS.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo transversal para avaliar o desperdício de alimentos e a aceitabilidade fornecida em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental com alunos do 6º ao 9º ano de Passo Fundo - RS. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Passo Fundo (CEP/UPF), sob o nº 2.686.482. Os responsáveis pelos alunos foram previamente informados dos objetivos da pesquisa, bem como dos métodos a serem adotados e mediante o seu consentimento, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram analisadas as variáveis socioeconômicas, sendo utilizado o questionário da ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa), que utiliza o sistema de pontuação para classificação (ABEP, 2016). O teste da escala hedônica foi avaliado após a realização da refeição no refeitório da escola, em cinco dias alternados em sala de aula durante o mês de setembro e outubro com os cardápios executados pela escola. O resultado da avaliação igual a 85% resulta em aceitação, conforme o PNAE (BRASIL, 2017). A análise do desperdício de alimentos foi feita no horário da refeição escolar, primeiramente pesando as preparações que foram servidas aos alunos, e ao término da distribuição foi pesado a preparação que sobrou (sobras) nos recipientes. Após a refeição, na devolução dos pratos, foram separados e pesados os restos alimentares, sendo descartados ossos e cascas de frutas. A partir destas informações foi realizado o cálculo de índice de resto-ingestão conforme o PNAE (BRASIL, 2017). Os dados foram analisados em software de estatística, para as variáveis qualitativas foram apresentadas as frequências absolutas e relativas simples e para as variáveis quantitativas foram calculadas as medidas de tendência central e dispersão.

Resultados e Discussão

Foram convidados a participar da pesquisa os 161 alunos matriculados na escola no turno da manhã, destes, apenas 51 (31,67%) alunos aceitaram participar da pesquisa, com média de idade de $13,2 \pm 1,5$, variando entre 10 a 16 anos, sendo a maioria do sexo feminino (58,8%), pertencentes as classes econômicas B e C (Tabela 1).

Tabela 1- Classe econômica dos estudantes avaliados. Passo Fundo – RS 2018.

Variáveis	Categorias	N	%
Classe Econômica	A	4	7,8
	B	24	47,0
	C	19	37,2
	D	2	3,9

Os cardápios avaliados foram: macarrão com refogado de repolho, cenoura, milho, ervilha e batata; polenta com guisado; arroz com guisado; macarrão com guisado; arroz, feijão e linguiça. O resultado do teste de aceitabilidade das refeições da escola mostra que a soma média de gostei e adorei foi de 50,9% (Tabela 2). Percebeu-se, que, após a aplicação do teste de aceitabilidade com a escala hedônica facial, os percentuais de aceitação das refeições servidas nos dias foram baixos. De acordo com o PNAE, para ser aceito no teste de aceitabilidade, a preparação deve ter a soma das categorias “adorei” e “gostei”, superiores a 85%.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2- Resultados da avaliação do teste de aceitabilidade aplicado aos estudantes avaliados. Passo Fundo -RS, 2018.

Cardápio	Adorei		Gostei		Indiferente		Não gostei	
	n	%	N	%	n	%	n	%
Refogado de repolho, cenoura, milho, ervilha e batata	1	1,96	13	25,5	25	49,0	12	23,5
Polenta com guisado	8	15,7	22	43,1	17	33,3	4	7,80
Arroz com guisado	2	3,92	23	45,0	18	35,3	8	15,6
Macarrão com guisado	4	7,84	28	54,9	17	33,3	2	3,92
Arroz, feijão e linguiça	5	9,80	24	47,0	13	25,4	9	17,6
Soma	20	39,2	110	215,5	90	176	35,2	68,4
Média	4	7,8	22	43,1	18	35,2	7	13,7

Com o presente estudo, teve-se um resultado médio de 50,9% nessas categorias, o que mostra que as refeições não estão tendo um percentual da satisfação adequados a legislação, podendo ser uma das causas a repetição das mesmas preparações durante a semana, pois há pouca variabilidade nos cardápios oferecidos. Apesar de não terem atingido o percentual recomendado, apenas 13,7% dos alunos participantes manifestaram rejeição aos cardápios oferecidos pela escola. No estudo realizado por Silva et al., (2015) os resultados também mostraram baixa aceitabilidade (69,1%) dos cardápios servidos por cinco dias de acordo com a escala hedônica. Durante a coleta dos dados do presente estudo, percebeu-se que muitos alunos adquiriam alimentos processados e ultraprocessados como salgadinhos, pasteis, bolachas e chocolates que tradicionalmente são vendidos na escola. Vale ressaltar que 14 alunos (27,45%) entrevistados responderam não consumir as preparações servidas na escola. Em relação as preferências verificou-se que os alimentos mais aceitos foram os sucrilhos (21,56%) e cachorro quente (11,76%), já os alimentos que os alunos menos gostam são as sopas (15,68%) e biscoitos (9,80%). Um estudo realizado por Raphaelli et. al., (2017) mostra resultados semelhantes, em que os alimentos mais aceitos pelos alunos foram lanches. Foram quantificados os restos durante 5 dias não consecutivos no turno da manhã, para analisar o desperdício de alimento na escola após as refeições. O peso dos alimentos distribuídos, dos restos das refeições oferecidos na escola e o índice de Resto Ingestão estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados referentes ao total de alimentos distribuídos, peso dos restos e Resto Ingestão. Passo Fundo -RS, 2018.

Dia	Cardápio	Quantidade Distribuída (g)	Restos (g)	Resto Ingestão (%)
1	Refogado de repolho, cenoura, milho, ervilha e batata	13705	2254	16,4
2	Polenta com guisado	13724	538	3,9
3	Arroz com guisado	10318	1526	14,8
4	Macarrão com guisado	17092	1168	6,8
5	Arroz, feijão e linguiça	14554	844	5,8
Total		69.393	6330	47,7
Média		13.878	1.266	9,5

A média de restos ficou em 9,5%. De acordo com as recomendações do PNAE (BRASIL, 2017), a aceitabilidade deve ser de 90% para mostrar que a refeição foi aceita, desta forma o percentual ficou em média 90,5% em 5 dias de avaliação.

Trabalhos Apresentados

Estudo realizado por Pikelaizen e Spinelli, (2013), mostrou percentuais elevados de desperdício durante a distribuição de almoços em uma escola privada, tendo em média 28,6% de desperdício, valor três vezes maior que do estudo atual. Os autores afirmam que os motivos para o desperdício são o sabor da comida, o modo de preparação e principalmente a falta de treinamento dos colaboradores da cozinha na hora de servirem as crianças, servindo quantidades muito maiores que elas consomem. Durante a pesquisa percebeu-se que na distribuição dos alimentos, as colaboradoras colocam quantidades médias nos pratos, não exageradas, podendo ser um dos motivos pelo baixo desperdício além do sabor e modo de preparo das refeições. Os dias de maior percentual de restos foram o primeiro e o terceiro dia (Tabela 4). Nestes dias os cardápios foram de macarrão com refogado de repolho, cenoura, milho, ervilha e batata no primeiro dia com 16,4% de restos e arroz com guisado no terceiro dia, com 14,8% de restos. Percebeu-se que, legumes e verduras não são bem aceitos pelas crianças, fato que se comprova ao verificar os dias de maior e menor desperdício. Com os dados da avaliação foi observado uma média *per capita* servida de 86,2±15,1 gramas e 8 gramas de restos, valor menor que o encontrado por Pikelaizen e Spinelli, (2013), com média *per capita* de restos de 55,3 gramas.

Tabela 4 – Aceitabilidade e Resto Ingestão dos 5 dias. Passo Fundo -RS, 2018.

Dia	Cardápio	Aceitabilidade (% adorei + gostei)	Resto Ingestão (%)
1	Refogado de repolho, cenoura, milho, ervilha e batata	27,4	16,4
2	Polenta com guisado	58,8	3,90
3	Arroz com guisado	48,9	14,8
4	Macarrão com guisado	62,7	6,80
5	Arroz, feijão e linguiça	56,8	5,80
	Média	50,9	9,5

Verificou-se que das refeições ofertadas nos 5 dias, nenhum foi aceito de acordo com a porcentagem aceitável pelo PNAE (85%), ficando com uma média de 50,9% de aceitação. Os dias com maior desperdício (primeiro e terceiro dia), foram os que menos tiveram porcentagem de aceitação. Ao analisar a situação por um todo, percebe-se que os escolares não gostam da alimentação da escola, no entanto alguns a consomem, talvez por ser a opção que tem no momento, enquanto que outros compram seus lanches na cantina que a escola possui. Andrade e Campos (2012), realizaram estudo de controle de desperdício em uma creche durante 11 dias em duas etapas, antes da padronização do porcionamento das refeições, a após realização de treinamento das trabalhadoras. Antes do treinamento houve grandes índices de resto-ingestão e após os percentuais reduziram pela metade, sendo verificado ausência de fichas técnicas e a readequação do pedido de compras para minimizar o desperdício. A ausência de fichas técnicas também foi percebida na escola avaliada no presente estudo, havendo um certo controle de quantidade de alimentos a serem produzidos por dia de acordo com a aceitação dos cardápios. Um aspecto negativo em relação a participação dos escolares foi a baixa adesão do retorno dos pais e dos próprios alunos. Assim, entende-se que o percentual de participação tenha sido baixo pelo fato da falta de interesse, principalmente pelos estudantes, sendo perceptível pelo fato de esquecerem, perderem ou jogarem fora os termos distribuídos; a escola possui 161 alunos matriculados no período da manhã, sendo desses, 51 (31,67%) aceitaram participar do estudo.

Conclusão

Com os dados obtidos, conclui-se que a aceitabilidade a partir do índice do Resto Ingestão obtida nos 5 dias da pesquisa ficou acima da recomendação, e mostra que os porcionamentos das preparações estão adequados. Entretanto a avaliação da

Trabalhos Apresentados

aceitação dos cardápios utilizando o método da escala hedônica facial ficou abaixo do índice aceitável, considerando as categorias gostei e adorei. Mesmo não tendo atingido o percentual indicado, as crianças consomem a refeição oferecida pela escola, o que resulta em pouco desperdício. Vale ressaltar que alguns dias houve maiores desperdícios de alimentos, podendo ser uma das causas o modo de preparo, o tipo de alimento e os alimentos processados e ultraprocessados que são vendidos na escola.

Referências

ABEP, Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa; **Critério de Classificação Econômica Brasil**. 2016.

ANDRADE J.C.; CAMPOS, F.M. Porcionamento, adequação energética e controle do desperdício em uma creche. **Demetra**, Rio de Janeiro, v.7, n.3, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Conselho Deliberativo – **Resolução Nº26 de 17 de junho de 2013**. Brasília, 2013.

BRASIL, **Manual de Aplicações dos Testes de Aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)**, 2ª ed. DF, 2017.

BELIK, W.; CORREA, V.H.C. A Crise dos Alimentos e os Agravantes para a Fome Mundial. **Mundo agrar**. Vol. 14, nº 27, p. 1-28, dezembro de 2013.

DANELON, M.A.S; DANELON, M.S.; SILVA, M.V. Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise da convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas. v.1, n. 13, p. 85-94; 2006.

PIKELAIZEN C.; SPINELLI, M.G.N. Avaliação do Desperdício de Alimentos na Distribuição do Almoço Servido para Estudantes de um Colégio Privado em São Paulo. **Revista UNIVAP on-line**. São José dos Campos – SP, v. 19, n. 33, setembro 2013.

RECINE, E.; RADAELLI, P. **Alimentação e Cultura**. Brasília, Ministério da Saúde; 2008. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alimentacao_cultura.pdf; acessado dia 4 de novembro de 2018.

ROCHA A., ARAÚJO L.; Avaliação e Controle do Desperdício Alimentar em Refeitórios Escolares do Município de Barcelos. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação. Universidade do Porto; Portugal, Março 2017.

SILVA, C.C.C.C.; BASSANI, L.; ANTUNES, M.T.. Aceitabilidade da Alimentação em uma Instituição de Ensino de Porto Alegre. **Caderno Pedagógico**, Lajeado. v. 12. n. 1., p. 148-160, 2015.

RAPHAELLI, C.O.; PASSOS, L.D.F.; COUTO, S.F.; HELBIG, E.; MADRUGA, S.W. Adesão e aceitabilidade de cardápios da alimentação escolar do ensino fundamental de escolas de zona rural. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 20, 2017.

TEIXEIRA, S.; MILET, Z.; CARVALHO, J.; BISCONTINI, T.M.. **Administração aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. São Paulo, Atheneu, 2000.

Autor(a) a ser contatado: (Valeria Hartmann), (Universidade de Passo Fundo), (Av. Barão do Rio Branco, nº1118, apto 602, Centro – Marau, RS) e (vhartmann@upf.br)

DETERMINAÇÃO DE pH EM DIFERENTES ETAPAS DA PREPARAÇÃO DE MATERIA PRIMA (ARROZ) PARA SUSHIS EM RESTAURANTES DE COMIDA JAPONESA DE PORTO ALEGRE/RS.

DETERMINATION OF pH IN DIFFERENT MOMENTS OF PREPARATION OF SUSHIS RAW MATERIAL (RICE) IN JAPANESE FOOD RESTAURANTS OF PORTO ALEGRE/RS.

Michele Nunes da Cunha¹; Gisele Maria Menezes Ribeiro Kosminsky ²

¹ Aluno do curso de nutrição do Centro Universitário Metodista IPA – Porto Alegre - RS

² Professor do curso de nutrição do Centro Universitário Metodista IPA– Porto Alegre - RS

Resumo

A gastronomia japonesa no Brasil tem conquistado cada vez mais adeptos, utilizando pescados crus ou *in natura* em seus pratos mais populares. A preparação do arroz utilizado na elaboração de sushi é complexa e exige cuidados quanto ao pH, visando manter o alimento seguro. O objetivo deste trabalho foi determinar o pH do arroz utilizado na preparação de sushi em cinco restaurantes japoneses na cidade de Porto Alegre/RS, avaliando o cumprimento da Portaria municipal 1109/2016. A matéria prima (arroz) utilizada para a preparação de sushi nos restaurantes estudados foi submetida à aferição de pH em dois momentos diferentes, logo após a cocção e após o tempero. Os restaurantes analisados apresentaram resultado favorável no que diz respeito ao pH, sendo os valores encontrados iguais ou menores que 4,5 conforme estipulado pela legislação municipal vigente.

Palavras – Chaves: pH; pescado; arroz.

Introdução

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos alimentos mais consumidos entre os brasileiros, sendo este cereal um dos mais produzidos no mundo. É uma excelente fonte de energia, pois apresenta em sua composição nutricional uma alta concentração de amido, fornecendo, ainda, proteínas, minerais, vitaminas e baixo teor de lipídios (FAO, 2006; BRASIL, 2015). O arroz no Brasil começou a ser cultivado em 1530 na Capitania de São Vicente e depois se espalhou por outras regiões do país e, consolidando-se mais tarde como importante cultivo na região Sul, principalmente no Rio Grande do Sul (CONAB, 2015).

O arroz apresenta-se de diversas formas na mesa dos indivíduos, especialmente na alimentação dos japoneses que consomem o cereal em quase todas as refeições (MACHADO; MASUDA, 2013).

No Brasil, os primeiros imigrantes japoneses chegaram por volta de 1908, mas o gosto pela culinária japonesa teve início em meados de 1990 e consolidou-se no século XXI. A procura por uma alimentação baseada em alimentos saudáveis é crescente, e a culinária japonesa atende essa demanda, e apresenta-se com força no cenário brasileiro. O sushi, que é uma composição de arroz, algas e peixe fresco apresenta os alimentos em sua forma natural. Também pode apresentar raízes, derivados da soja, verduras e legumes trazendo assim, benefícios à saúde. Os pratos servidos a base de arroz e peixe cru são consideradas refeições baixas calorias, pois um prato com oito peças de sushi recheadas de frutos do mar apresentam em torno de 350 Kcal (PATROCÍNIO, 2009; PRADO.et al, 2015).

O arroz cozido e temperado, que é utilizado na preparação dos sushis, deve ter acidez adequada, e o pH deve apresentar valores inferiores ou iguais a 4,5, assim, os ingredientes, como açúcar e vinagre, devem ser adicionados em quantidades adequadas para que este arroz seja seguro e alcance as exigências da legislação municipal (PORTO ALEGRE, 2016).

Trabalhos Apresentados

O pescado e os frutos do mar servidos na culinária japonesa podem ser causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Além disso, os sushis são considerados alimentos mistos, que, de acordo com dados epidemiológicos do Ministério da Saúde, são a classe de alimentos mais incriminados em surtos de DTAs (Brasil, 2018), sendo necessário que os restaurantes assegurem a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos produzidos e condições de consumo livre de contaminantes microbiológicos (BRASIL, 2004). De acordo com Cardoso (2003), o sushi é uma preparação a base de arroz e pescado que merece atenção devido aos riscos inerentes a ele, à natureza de seus ingredientes bem como temperatura/pH do arroz e a intensidade de manipulação (CARDOSO, 2003).

Há uma preocupação constante a respeito da segurança alimentar e da complexidade de preparações relacionadas a pratos a base de arroz que envolvem cuidados referentes à temperatura e pH (RUBIO, 2015). Em 2004, no estado de Victoria, na Austrália, foi desenvolvido um protocolo com o objetivo de manter um padrão para a produção, elaboração e comercialização de sushi. Determinar valores para que o pH do arroz fosse adequado a fim de prevenir quanto a possíveis surtos alimentares foi o principal objetivo deste documento, que determinou que o pH do arroz temperado tenha valor igual ou menor a 4,8, por todo o tempo em que for utilizado para a preparação dos pratos japoneses, evitando assim a proliferação de microrganismos. Essa exigência só pode ser alcançada se for adicionado ao arroz 110 ml de vinagre para cada quilograma de arroz. (FOOD SAFETY VICTORIA, 2004). Da mesma forma, a cidade de Porto Alegre, RS, publicou uma legislação relativa ao arroz para elaboração de sushis. Esta legislação foi elaborada com o objetivo de estabelecer níveis seguros para a produção e comercialização de sushi, sendo que o arroz, em sua integralidade, deve apresentar pH inferior ou igual a 4,5 e pode ser utilizado até 24 horas após seu preparo. Esta portaria limita-se a informar somente que o arroz deve ser devidamente monitorado e documentado para fins de comprovação do limite crítico de pH, não estabelecendo outros limites, como por exemplo, temperatura. (PORTO ALEGRE, 2016).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o pH do arroz utilizado para a produção de sushi, em restaurantes japoneses de Porto Alegre, RS, avaliando se o parâmetro da legislação municipal é atendido.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi realizada em 5 restaurantes de Porto Alegre (identificados pelos números de 1 a 5) que produziam a matéria prima (arroz) para elaboração dos sushis. Foram feitas 5 visitas por mês (fevereiro a abril de 2018), e, em cada visita, foi realizada a medida de pH em dois momentos da preparação: logo após a cocção e após a mistura com os ingredientes (açúcar e vinagre), totalizando 15 medidas de cada etapa em cada restaurante. Para análise de pH, foram utilizados papel indicador de pH da marca Merck com intervalo de medição de pH de 4 a 7. Os resultados foram então comparados com o critério estabelecido pela Portaria Municipal 1109/16, da Secretaria da Saúde de Porto Alegre.

Resultados e Discussão

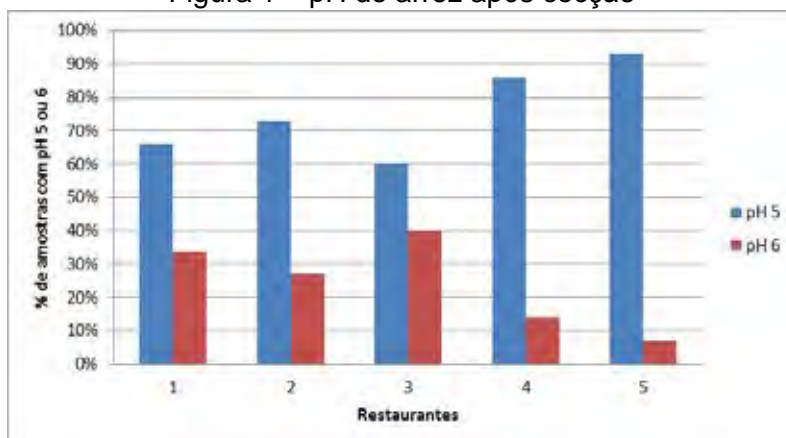
Após a coleta de dados, observou-se que os valores de pH do arroz logo após a cocção ficaram entre 5 e 6, conforme demonstrado na figura 1.

Neste gráfico é possível verificar a porcentagem de amostras em cada faixa de pH, por restaurante, e a maioria das amostras apresentou pH na faixa de 5. A legislação vigente não cita valores como referência para o pH após cocção, somente após o preparo do arroz.

De acordo com a portaria 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, após serem submetidos à cocção, os alimentos preparados devem ser mantidos em condições de tempo e de temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana. (BRASIL, 2004).

Trabalhos Apresentados

Figura 1 – pH do arroz após cocção



Fonte: Elaborada pelo autor

Também foi possível verificar que, após a preparação do arroz, pela adição de açúcar e vinagre, o pH ficou dentro do limite da legislação, que é igual ou inferior a 4,5, como demonstra a figura 2, onde são apresentadas as médias e desvio padrão de pH de cada restaurante.

Figura 2 – pH do para arroz para sushi após tempero



Fonte: Elaborada pelo autor

Os restaurantes apresentaram uma média geral de pH de $4,1 \pm 0,12$. Não foram identificados outros estudos avaliando pH de arroz para sushi mantidos em temperatura ambiente para comparar com os resultados deste estudo. O arroz para a preparação de Sushi pode permanecer por até 24 horas em temperatura ambiente desde que mantido pH menor ou igual a 4,5, segundo a Portaria 1109, de 23 de Agosto de 2016 da Cidade de Porto Alegre/RS (PORTO ALEGRE, 2016).

Esta legislação municipal (PORTO ALEGRE, 2016) não é clara quanto aos procedimentos para manter o alimento em segurança em relação a outros fatores importantes, como por exemplo a temperatura. A legislação federal (BRASIL, 2004) é específica quanto à manutenção de preparações em temperatura acima de 60°C , por um tempo de até 6 horas, ou abaixo de 4°C , por até 5 dias.

A conservação do arroz para preparação de sushi é motivo de preocupação no que diz respeito à intoxicação alimentar, visto que surtos alimentares causados por *Bacillus cereus* estão comumente associados à ingestão dos mesmos. A síndrome emética está associada à ingestão de arroz a alimentos como farináceos, contendo cereais e principalmente o arroz.

Trabalhos Apresentados

Nesta síndrome, os indivíduos são acometidos por vômitos, que é o principal sintoma (BHUNIA, 2007). No Japão, muitos casos de intoxicação alimentar envolvendo esta bactéria veiculada por alguma forma de arroz cozido tem sido relatados (SHINAGAWA, 1990). Algumas formas de tratamento térmico como cozimento a vapor sob pressão, fritura e assar a temperaturas superiores a 100° C, podem inviabilizar o crescimento do *B. cereus*, contudo sabe-se que nem todos seus esporos são eliminados, sendo assim são necessários mais estudos a cerca da temperatura de conservação do arroz para a preparação do sushi (BLACKBURN E McCLURE, 2000).

Conclusão

Conforme resultados encontrados, todas as amostras de arroz para sushi, após o tempero, em todos os restaurantes analisados, apresentaram pH igual ou inferior a 4,5 conforme a legislação municipal vigente em porto Alegre, RS.

Uma vez que o consumo de comida japonesa ganha força no cenário brasileiro sugere-se que seja aberta uma ampla discussão para a elaboração de normas no que dizem respeito à temperatura de conservação do arroz temperado para a produção de sushi visto que este quesito não é contemplado na legislação. Na verdade, como a legislação não é específica sobre este parâmetro, surge uma preocupação se o arroz se manteria seguro em relação à proliferação de bactérias como o *B. cereus*, que podem crescer em produtos a base de amido e temperaturas de conservação inadequadas. Assim, são necessários maiores estudos a respeito deste assunto e uma legislação mais clara a respeito deste critério.

Referências Bibliográficas

BHUNIA, A. K. **Foodborne microbial pathogens - mechanisms and pathogenesis**. West Lafayette: Springer. 2008.

BLACKBURN, C.; Mc CLURE, P. **Foodborne pathogens: Hazards, risk analysis and control**. England: Cambridge; 513 p. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos regionais brasileiros** – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância em saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por alimentos no Brasil**. Junho 2018. Disponível em: <http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf> acesso em 31/10/2018.

BRASIL. Ministério da saúde. **Resolução-RDC N° 216**, de 15 de setembro de 2004. Aprova o o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União. Brasília, de 18 de dezembro de 2006.

CARDOSO, N.L.C.; ANDRÉ, M.C.D.P.B.; SERAFINI, A.B. Avaliação Microbiológica de carne de peixe comercializada em supermercados da cidade de Goiânia, GO. **Revista Higiene Alimentar**, v.17, p. 81-81, 2003.

CONAB – 2015. **IBGE E CONAB preveem crescimento da safra de 2015**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/03/ibge-e-conab-preveem-crescimento-da-safra-de-2015>. acesso em 01/05/2018.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical databases**. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s0d.htm#TopOfPage> Acesso em: 06 de Junho de 2018.

Trabalhos Apresentados

FOOD SAFETY VICTORIA. Food safety program template Supplementary practices section . Victoria Government Health Information, 2004. Disponível em <https://www2.health.vic.gov.au/public-health/food-safety> acesso em: 15/01/2019.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. L. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2008.

MACHADO, F. ; MASUDA, W. **Desenvolvimento de um arroz temperado e congelado para elaboração de sushi**. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2013.

PATROCÍNIO, I.D.R. **A segurança alimentar no consumo de pescado cru com valência para a produção de sushi**. 129p. Dissertação de mestrado. Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Tecnologia e Segurança Alimentar, Lisboa, 2009.

PORTO ALEGRE, 2016. **Portaria 1109, de 23 de agosto de 2016**. Aprova as exigências mínimas para produção, preparo e comercialização de sushis e sashimis no Município de Porto Alegre. Disponível em: http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cs/usu_doc/portaria1109.pdf . Acesso em em 10 de novembro de 2018.

PRADO, B. G. et al. Pontos críticos de controle na qualidade higiênico-sanitária do preparo de sushis e sashimis no município de São Vicente, São Paulo. **Segurança alimentar e nutricional**, Campinas, SP, v. 21, n.1, p. 359-372, mar.2015.

RUBIO, M.A. G.;; **Ocorrência de *Bacillus cereus* em arroz cru vitaminado e cinética de multiplicação do patógeno no arroz cozido**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos. 2015.

SHINAGAWA, K. Analytical method for *Bacillus cereus* and other *Bacillus* species. **International Journal of food Microbiology**, 10: p. 125–142, 1990.

Autor (a) a ser contatado: Gisele Maria Menezes Ribeiro Kosminsky, Professor do curso de nutrição do Centro Universitário Metodista IPA– Porto Alegre – RS. Endereço: Rua Ramiro Barcelos, 1450/302, Porto Alegre, 90.035-002. E-mail: giseleko@outlook.com

ELABORAÇÃO DE UM NOVO CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS PARA UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO DE MACAÉ – RJ

ELABORATION OF A NEW CHECKLIST OF VERIFICATION OF GOOD PRACTICES FOR A UNIT OF INSTITUTIONAL FEEDING AND NUTRITION OF THE MUNICIPALITY OF MACAÉ - RJ

Tamiris Souza Muniz dos Santos¹; Roberta Soares Casaes^{*2}; Laiz Aparecida Azevedo Silva²; Gilson Irineu Oliveira Junior²; Mônica de Souza Lima Sant Anna²

¹ – Discente Curso de Nutrição – UFRJ Campus Macaé

² – Docente Núcleo de Alimentação Coletiva – Curso de Nutrição – UFRJ Campus Macaé

Resumo

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) institucionais são estabelecimentos onde a produção e distribuição de refeições ocorre dentro dos padrões dietéticos e higiênicossanitários, sob aspectos sensoriais e nutricionalmente equilibrados. Todas as áreas de uma UAN devem estar em conformidade para o bom funcionamento da unidade e adequada segurança dos funcionários e do alimento servido. O presente trabalho teve como objetivo elaborar um novo checklist de verificação de boas práticas para uma UAN localizada em Macaé. Trata-se de um estudo observacional, realizado no período de Agosto a Outubro de 2018 em 3 etapas. Dos 86 itens avaliados, 74 foram considerados conformes e 12 não conformes, o que representa 86% e 14%, respectivamente. Em comparação ao *checklist* que a unidade já possuía este novo se mostrou mais completo e de fácil aplicação.

Palavras-chave: alimentação coletiva; serviços de alimentação; controle de qualidade

Introdução

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) institucionais são estabelecimentos sem fins lucrativos e se encontram dentro de creches e escolas, empresas particulares e hospitais, onde o número de comensais é fixo, a produção e distribuição de refeições é dentro dos padrões dietéticos e higiênicossanitários, sob aspectos sensoriais e nutricionalmente equilibrados. Esse tipo de unidade pode ser gerenciada de duas maneiras, por autogestão - própria empresa possui e gerencia a unidade; ou por concessão - empresa cede seu espaço de produção e distribuição para uma empresa especializada em administrar restaurantes (serviço terceirizado) (RABELO e ALVES, 2016). A UAN que atua dentro de empresas públicas e privadas, por exemplo, tem como objetivo suprir e renovar a energia gasta com o trabalho realizado por intermédio de cada tipo de operário, onde são servidas refeições balanceadas nos horários das refeições principais e em alguns casos pequenos lanches durante a jornada de trabalho ou anterior a ela (BASILIO et al, 2007).

As áreas de uma UAN incluem aquelas destinadas ao recebimento de mercadorias, armazenamento à temperatura ambiente (estoque de não perecíveis) e à temperatura controlada (câmaras frigoríficas e refrigeradores), ao pré-preparo e preparo, à cocção, à expedição das preparações, à higienização de utensílios, à distribuição das refeições, refeitório, higienização de bandejas, ao depósito de lixo, à guarda de botijões de gás, ao depósito e higienização do material de limpeza, às instalações sanitárias e vestiários e à administração. Todas essas áreas devem estar em conformidade para o bom funcionamento da unidade e adequada segurança dos funcionários e do alimento servido (LIBERATO et al, 2008).

A resolução RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação e considera a necessidade de harmonização da ação de inspeção sanitária em serviços de alimentação e a necessidade de elaboração de requisitos higiênicossanitários gerais para serviços de alimentação aplicáveis em todo território nacional, ainda,

Trabalhos Apresentados

complementa a RDC 275. Tem como objetivo estabelecer procedimentos de Boas Práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênicossanitárias do alimento preparado. Aplica-se aos serviços de alimentação que realizam algumas das seguintes atividades: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, tais como cantinas, bufês, comissarias, confeitarias, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, delicatessens, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, rotisseries e congêneres (BRASIL, 2004).

Trabalhos Apresentados

As boas práticas para serviços de alimentação listadas na RDC 216, de 15 de setembro de 2004 tem por finalidade a identificação de itens em não conformidade que podem comprometer a segurança e qualidade do produto final e conseqüentemente prejudicar a saúde do trabalhador e do consumidor.

A Resolução RDC 275, de 21 de outubro de 2002 que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos, considera a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos visando a proteção à saúde da população, através da aplicação de uma lista de verificação das boas práticas de fabricação. Aplica-se aos estabelecimentos processadores/industrializadores nos quais sejam realizadas algumas das seguintes atividades: produção/industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos industrializados (BRASIL, 2002).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um novo *checklist* mais objetivo e efetivo de verificação de boas práticas para serviços de alimentação para uma unidade de alimentação e nutrição institucional localizada em uma empresa privada no município de Macaé – RJ, a partir dos critérios estabelecidos pelas RDC nº 216/2004 e 275/2002 mediante a realidade observada na unidade, já que o *checklist* desenvolvido anteriormente não apresentava efetividade.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional, realizado no período de Agosto a Outubro de 2018 em uma UAN institucional localizada no município de Macaé (RJ), no período de estágio supervisionado em alimentação coletiva. O estudo foi elaborado em 3 etapas.

Na etapa 1: fase onde foi realizado uma análise visual do *checklist* já em uso na Unidade para apoio na elaboração do novo documento e análise observacional da UAN para identificação de itens em não conformidade e possíveis intervenções conforme exigido na RDC 216/2004. Assim, foi preparado um esboço do documento de forma a facilitar a aplicação do mesmo em cada área presente.

Na etapa 2: foi realizada a elaboração do documento no programa Microsoft Word (Pacote Office) usando como base o *checklist* disponível em anexo na RDC 275/2002. O documento foi finalizado e aprovado pela gestora da UAN.

Na etapa 3: fase de aplicação do novo modelo de *checklist* em todas as áreas da unidade.

Blocos	Quantidade de Itens
I. Área Externa	
Edificação, instalações, equipamentos, móveis, utensílios, manipuladores - área de higienização e área de recebimento de matéria-prima.	38
II. Área Interna	
Edificação, higienização de equipamentos e utensílios, alimentos, área de pré-preparo/preparo e área de estoque de matéria-prima.	42
III. Outros	
Documentação e registros.	6
Total	86

Fonte: Autora

Figura 1: Distribuição dos itens do novo modelo de *checklist* elaborado para a UAN em estudo

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Com a aplicação do novo *checklist* elaborado, constatou-se a praticidade e facilidade em seu manuseio e aplicação em comparação ao anterior utilizado pela Unidade, verificando a facilidade de uso da ferramenta no estabelecimento. Dos 86 itens avaliados, 74 foram considerados conformes e 12 não conformes, o que em valores percentuais representa 86% e 14%, respectivamente (gráfico 1). De acordo com a classificação utilizada na lista de verificação em anexo da RDC nº 275/2002, esses valores se enquadram na classificação “grupo 1” que compreende 76 a 100% de atendimento dos itens da lista de verificação da ANVISA (BRASIL, 2002).

Gráfico 1: Percentual total de itens em conformidade e não conformidade



De modo individualizado os resultados obtidos foram: bloco I (área externa) 81,6% (n=31) itens conforme e 18,4% (n=7) não conforme. No bloco II (área interna) os valores percentuais foram de 88% (n=37) para itens conformes e 12% (n=5) para itens não conforme. Já no bloco III (outros) 100% (n=6) dos itens estavam em conformidade.

Gráfico 2. Percentual de Itens em Conformidade e Não Conformidade por Bloco



Os itens em não conformidade no bloco 1 referem-se a presença de animais no pátio e vizinhança; umidade e bolor no teto do refeitório; falhas e rachaduras nas janelas; falta de limpeza das lâmpadas; falta de manutenção do ar condicionado; não cumprimento das boas práticas de manipulação e não pesagem de matéria-prima durante o recebimento. Já os itens em não conformidade no bloco 2 referem-se à rachadura no piso da cozinha; copos mal lavados; temperatura da salada e fruta; não utilização da luva de corte e descongelamento incorreto.

A qualidade em estabelecimentos de alimentação se dá através do fornecimento de um alimento livre de qualquer contaminação de origem biológica, química ou física (ALMEIDA, 2016).

Trabalhos Apresentados

Segundo Gomes (2010), itens críticos como a presença de animais, o descumprimentos das boas práticas comprometem a integridade e segurança do alimento podendo este ser um veiculador de doenças – DTA - Doenças Transmitidas por Alimentos. De acordo com Silva (2012), o controle inadequado de temperatura é uma das causas mais comuns de ocorrência de doenças transmitidas por alimentos.

Conclusão

Conclui-se que o novo modelo de *checklist* elaborado é de melhor aplicabilidade e eficácia na UAN estudada em comparação ao utilizado anteriormente.

De acordo com o resultado apresentado pela aplicação do novo modelo de *checklist* pode notar que por mais que a unidade atenda aos requisitos e tenha se enquadrado em boa classificação, existem necessidades críticas que devem ser avaliadas com cautela para garantir a qualidade do alimento servido, como, capacitar melhor os manipuladores e providenciar a instalação de telas no perímetro da unidade visando evitar que animais fiquem nos arredores da cozinha.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M.R. et al. Diagnóstico da aplicação das boas práticas para serviços de alimentação em um restaurante fast food de comida japonesa no município de Cuiabá – MT. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Alimentação: a árvore que sustenta a vida**. Outubro, 2016 – FAURGS – Gramado – RS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-RDC- 275, de 21 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores /Industrializadores de Alimentos**. Diário Oficial da União; Poder executivo, de 23 de outubro de 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - RDC-216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.

GOMES, C.C.F; RODRIGUES, R.G. **A importância do controle higiênico-sanitário para a obtenção de alimentos seguros**. 2010.

SILVA, S. M. R. Importância da Utilização das Ferramentas de Gestão da Qualidade para a Produção de Alimentos Seguros- Análise de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) na Cidade de Belém-PA. **Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias - Departamento de Economia e Gestão**. Lisboa, 2012.

*Autor(a) a ser contatado: Roberta Soares Casaes - UFRJ – Campus Macaé – Av. Aluizio da Silva Gomes, 50, Macaé, RJ.
betacasaes@gmail.com

ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA LISTA DE AVALIAÇÃO BASEADA NAS CINCO CHAVES PARA UMA ALIMENTAÇÃO MAIS SEGURA

ELABORATION AND APPLICATION OF THE EVALUATION LIST BASED ON THE FIVE KEYS FOR SAFE FEEDING

Suellen Karsten Favarin^{1*}; Fernanda da Rosa Cardoso¹; Giovanna Mozzaquattro Nascimento¹; Deise Silva de Moura²; Ana Lúcia de Freitas Saccol³

¹Acadêmicas de Nutrição – Universidade Franciscana; ²Doutoranda em Medicina e Ciências da Saúde – PUCRS; ³Curso de Nutrição e Mestrado em Ciências da Saúde e da Vida – Universidade Franciscana/ Grupo de Pesquisa em Segurança Alimentar e Nutricional (GESAN).

Resumo

O objetivo do presente estudo foi elaborar e aplicar uma lista de avaliação baseada nas Cinco Chaves Para Uma Alimentação Mais Segura, em um restaurante comercial. Este estudo trata-se de uma pesquisa descritiva desenvolvida em um restaurante comercial da cidade de Santa Maria – RS. O trabalho se trata da elaboração, bem como, aplicação das Cinco Chaves Para Uma Alimentação Mais Segura na forma de lista de avaliação, nos meses de outubro e novembro de 2018. As principais inapropriações encontradas foram relacionadas a separação correta de alimentos crus e cozidos, além do item que prevê a cocção adequada dos alimentos, com isso, foi possível encontrar um percentual de adequação para Cinco Chaves Para Uma Alimentação Mais Segura de 78,95%. Pode-se perceber que, apesar de o local apresentar um bom percentual de adequação, alguns itens que são de suma importância para a produção de um alimento seguro encontram-se inadequados, o que se mostra como uma fragilidade do local.

Palavras-chave: Segurança Alimentar; Doença Transmitida por Alimentos; Prevenção.

Introdução

Os perigos alimentares têm sido referidos, ao longa da história, como um problema para a saúde do homem e muitos dos problemas de segurança alimentar, atualmente identificados, não são de agora. Embora esteja sendo feito um grande esforço, por parte das entidades governamentais de todo o mundo, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), no sentido de promover a melhoria da segurança da cadeia alimentar, a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) continua a ser um problema significativo de saúde pública, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento (OMS, 2006). A ocorrência de DTA, aumentou de modo significativo em nível mundial. Vários são os fatores que contribuem para a emergência dessas doenças, entre os quais se destacam: o crescente aumento das populações; a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, entre outros (BRASIL, 2010).

Nesse caso, crianças, idosos e indivíduos imunodebilitados são considerados grupos de risco, uma vez que apresentam o sistema imunológico incompleto ou deficiente e, sendo assim, a ingestão de pequeno número de patógenos pode ser suficiente para causar doença. É considerado surto de DTA quando duas ou mais pessoas apresentam doença semelhante após ingerirem alimentos e/ou água da mesma origem (BRASIL, 2017). Existem aproximadamente 250 tipos de doenças alimentares e, dentre elas, muitas são causadas por microorganismos patogênicos, os quais são responsáveis por sérios problemas de saúde pública e expressivas perdas econômicas (OLIVEIRA et al, 2010). Sendo assim, é de grande importância que as Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) adotem medidas preventivas com o objetivo de evitar a ocorrência de DTA. Dentre as principais fontes de contaminação estão os utensílios e equipamentos utilizados no preparo das refeições, responsáveis por 16% dos surtos (SILVA, 2007). As superfícies e equipamentos que entram em contato com o

Trabalhos Apresentados

alimento durante a sua preparação podem se tornar focos de contaminação, principalmente quando não forem bem higienizados (ANDRADE et.al, 2003).

Para auxiliar na prevenção dessas doenças, como também, nos surtos alimentares a OMS criou as Cinco Chaves Para Uma Alimentação Mais Segura. Esta ferramenta pode ser utilizada tanto por manipuladores de alimento em casa, quanto por indústrias e serviços de alimentação, contendo uma linguagem simples e de fácil entendimento. As Cinco Chaves são as seguintes: Chave 1, Mantenha a limpeza; Chave 2: Separe alimentos crus de cozinhados; Chave 3: Cozinhe bem os alimentos; Chave 4: Mantenha os alimentos a temperaturas seguras; e Chave 5: use água e matérias-primas seguras (OMS, 2006).

O objetivo do presente estudo foi elaborar e aplicar uma lista de avaliação baseada nas Cinco Chaves Para Uma Alimentação Mais Segura, em um restaurante comercial da cidade de Santa Maria – RS.

Material e Métodos

Este estudo transversal e descritivo foi desenvolvido no mês de novembro de 2018, em um Serviço de Alimentação, do tipo comercial, na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Onde são servidos em média 160 almoços nos dias de semana e 300 nos finais de semana, sendo do tipo *self-service*, enquanto no jantar são preparados entorno de 80 à 150 preparações, sendo do tipo *à la carte*. O cardápio é classificado em superior, por ser mais requintado em relação ao modo de preparo, na apresentação e na distribuição dos alimentos, possuindo preparações mais nobres e ingredientes sofisticados e variados. O trabalho se trata da elaboração, bem como, aplicação das Cinco Chaves Para Uma Alimentação Mais Segura, essa ferramenta foi criada pela OMS e traduzida por mais de 40 países, a mesma aborda temas básicos do cotidiano de manipuladores de alimentos (OMS, 2006).

Como mostra no quadro 1, a primeira das Cinco Chaves, aborda a questão da limpeza tanto dos manipuladores, quanto dos utensílios/equipamentos que são utilizados pelos mesmos. A segunda chave mostra que se deve separar os alimentos crus, dos cozido, sendo assim, demonstra aspectos como: não se deve utilizar a mesma faca/tábua, guardar os alimentos protegidos entre outros. A terceira chave está relacionada com o cozimentos dos alimentos, se atinge temperatura correta, entre outros fatores. A quarta chave diz respeito a temperatura que o alimento deve ser mantido apos coccionado, e a quinta e última chave, determina o uso de matérias primas seguras, ou seja, prazo de validade, potabilidade da água (OMS, 2006).

Quadro 1: Demonstra o modelo do instrumento elaborado segundo as Cinco Chaves Para Uma Alimentação Mais Segura, para Serviço de Alimentação, no município de Santa Maria – RS, 2018.

Avaliação	AD	IN	NA	NO
Mantenha a Limpeza				
Manipuladores lavam as mãos antes de iniciar a preparação dos alimentos, e frequentemente, durante todo o processo.				
Manipuladores lavam as mãos depois de ir ao banheiro.				
Higienizam-se todos os equipamentos, superfícies e utensílios utilizados na preparação dos alimentos.				
Os manipuladores protegem as áreas de preparação e os alimentos de insetos, pragas e outros animais.				
Separe alimentos crus de alimentos cozidos				
Manipuladores separam as carnes e peixes crus de outros alimentos.				
Manipuladores utilizam diferentes equipamentos e utensílios (facas, ou tábuas de corte) para alimentos crus e alimentos cozidos.				
Os manipuladores guardam os alimentos em embalagens ou recipientes fechados, para que não haja contato entre alimentos crus e cozidos.				
Cozinhe bem os alimentos				
Alimentos atingem temperatura acima de 70°.				
Carnes são cozidas inteiramente, após preparada, não possui nenhuma parte avermelhada.				

Trabalhos Apresentados

O reaquecimento de alimentos é realizado de forma correta.				
Mantenha os alimentos em temperaturas seguras				
Alimentos preparados não são expostos a temperatura ambiente por mais de 2 horas.				
Alimentos preparados devem ser mantidos acima de 60°C até o momento de serem servidos.				
Alimentos preparados a bastante tempo são descartados.				
Alimentos não são descongelados em temperatura ambiente.				
Alimentos cozidos e/ou perecíveis são rapidamente refrigerados (abaixo de 5°C).				
Utilize água e matérias-primas seguras				
As instalações são dotadas de água potável.				
Os alimentos utilizados são de procedência segura.				
Alimentos são utilizados dentro do prazo de validade				
Frutas e vegetais são higienizados de forma correta, conforme a legislação.				

Dado isso, todos os subitens que são abordados em cada uma das Cinco Chaves, foram transformados para afirmativas em forma de lista de avaliação, a fim de se obter o percentual de adequação/inadequação do local, a partir do uso da ferramenta. O instrumento foi montado de forma clara, com linguagem objetiva e de fácil entendimento, contendo 19 questões ao total, para avaliação foi utilizado o padrão: Adequado (AD), Inadequado (IN), Não de Aplica (NA) e Não Observado (NO).

A aplicação do instrumento foi realizada por meio de observação em um dia aleatório, sem aviso prévio aos manipuladores de alimentos. Os dados foram obtidos/calculados de forma manual, sendo que, foram divididos entre as Cinco Chaves, ou seja, obteve-se o resultado em percentual de adequação em cada uma das chaves.

Resultados e Discussão

Após a aplicação do instrumento elaborado, no Serviço de Alimentação, obtiveram-se os resultados do percentual de adequação e inadequação de cada uma das Cinco Chaves Para Uma Alimentação Mais Segura, bem como, uma porcentagem de forma geral. Onde apesar de não ter uma classificação específica para o instrumento, pode-se dizer que o estabelecimento teve uma boa adequação.

A partir dos 19 itens totais abordados, 15 foram adequados, e os outros quatro restantes foram inadequados, sendo assim, o percentual de adequação do local foi de 78,95% e segundo Saccol et al. (2013), está classificado como uma boa adequação, demonstrada na tabela 1. Não se obteve resultados como não se aplica, e nem, como não observado. Os itens inadequados, são referentes aos manipuladores que não protegerem as áreas de preparação e os alimentos de insetos, pragas e outros animais. Além disso, os manipuladores não utilizam diferentes equipamentos para alimentos crus e cozidos, e algumas carnes, depois de preparadas apresentam coloração avermelhada. Ainda, foi observado que alguns alimentos são descongelados à temperatura ambiente.

Esses fatores são de grande impacto para a segurança na produção alimento, uma vez que, as áreas de preparação ficam expostas a insetos e pragas urbanas, conseqüentemente faz com os alimentos também fique expostos a diversos tipos de microrganismo, por conta de que algumas telas de proteção das janelas e portas estão rasgadas, e também nem todas as janelas estão protegidas com tela, e frequentemente estão abertas. A utilização de facas e tábuas de forma comum entre os alimentos acarreta em risco de contaminação cruzada, sendo este, um dos fatores mais relevantes para o surgimento de uma DTA. Também o consumo de carnes avermelhadas pode ter um risco sanitário elevado, por conta da permanência de microrganismos patogênicos pela falha na cocção, bem como o favorecimento da multiplicação de microrganismos pelo descongelamento à temperatura ambiente.

Tabela 1: Porcentagem (%) de Adequação e Inadequação referente a Lista de Avaliação criado a partir das Cinco Chaves Para uma Alimentação Mais Segura, Santa Maria – RS, 2018.

Trabalhos Apresentados

	AD	IN	Classificação
Nº de itens	15	4	-
%	78,95%	21,05%	Bom

Dentre os itens adequados, vale ressaltar que os itens relacionados à água e matérias primas seguras obtiveram 100% de adequação, sendo que estes itens são de suma importância, uma vez que somente se produz um alimento com segurança com uma matéria prima adequada e água potável. Além disso, o item relacionado a temperaturas seguras, obteve uma porcentagem de adequação de 80%, com isso, sabe-se um alimento que não atinge a temperatura correta pode propiciar a multiplicação dos microrganismos ou não eliminar os mesmos. Já em relação a manter a limpeza, encontrou-se 75% de adequação, classificado em bom, porém esse item também apresenta grande importância, afinal, a higienização tanto de equipamentos, móveis e utensílios, como das mãos, é indispensável para a produção de um alimento seguro. Os itens relacionados à cozinhar bem os alimentos e separar os alimentos crus dos cozidos, obtiveram uma porcentagem de adequação em 67%, isso mostra uma classificação em regular, apresentando um alto risco sanitário, contando com o fato de um alto risco de contaminação cruzada e risco através de alimentos maus cozidos. Na tabela 2 é possível demonstrar as porcentagens de cada uma das chaves, bem como, suas classificações.

Tabela 2: Percentual de Adequação e Inadequação referente a cada item do *Check-list* criado a partir das cinco chaves para uma alimentação mais segura, Santa Maria – RS, 2018.

Chave	Adequado		Inadequado		Classificação*
	n	%	n	%	
Mantenha a Limpeza	3	75	1	25	Bom
Separe alimentos crus de alimentos cozidos	2	67	1	33	Regular
Cozinhe bem os alimentos	2	67	1	33	Regular
Mantenha os alimentos em temperaturas seguras	4	80	1	20	Bom
Utilize água e matérias-primas seguras	4	100	0	0	Excelente

* Fonte: Saccol et.al, 2012.

No manual criado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que aborda todos os aspectos relacionados às Cinco Chaves Para Uma Alimentação Mais Segura, traz o quanto é necessário a lavagem de mãos adequada, levando em consideração que esse é um dos pontos críticos do local. Esse instrumento mostra os dois itens que foram abordados como mais prejudiciais, sendo eles, lavagem de mãos e contaminação cruzada, sendo assim, mostra-se que, embora a maior parte dos microrganismos não provoquem doenças, grande parte dos mais perigosos encontram-se no solo, na água, nos animais e nas pessoas. Estes microrganismos são veiculados pelas mãos, passando para roupas e utensílios, sobretudo para as tábuas de corte, de onde facilmente podem passar para o alimento e vir a provocar DTA (OMS, 2006).

Conclusão

Com a elaboração e aplicação do instrumento, pode-se perceber que, apesar de o local apresentar uma porcentagem total considerada boa, alguns itens que são de suma importância para a promoção de um alimento seguro encontram-se inadequados, o que se mostra como uma fragilidade. Pois, as medidas para a melhoria destes itens são simples e de suma importância, sendo que a conscientização e supervisão do manipulador fundamentais para este processo.

Levando em consideração que é um serviço de alimentação comercial, assim como qualquer outro serviço de alimentação, o público precisa de cuidado em relação a segurança dos alimentos, uma vez que qualquer ingestão de microrganismos pode gerar uma

Trabalhos Apresentados

complicação. Sendo assim, é de grande importância que todos os serviços de alimentação adotem medidas preventivas para DTAs. Acredita-se que o instrumento elaborado possa ser útil para avaliação das Cinco Chaves Para Uma Alimentação Segura em outros serviços de alimentação.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M.; BRABES, K. C. S. Avaliações das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras v.27, n.3, p.590-596, maio/jun., 2003.

BRASIL. **Guia de Vigilância em Saúde**. Ministério da Saúde, 2 ed, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**. Ministério da Saúde, 1 ed, Brasília, DF, 2010.

MAIA I. C. P.; MONTEIRO. M. A. M.; FONSECA, J. L.; COELHO, M. R. L.; LOPES, S. L. C. Análise da contaminação de utensílios em unidades de alimentação e nutrição hospitalar no município de Belo Horizonte – MG. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.22, n.2, p.265-271, abr./jun., 2011.

OLIVEIRA, A. B. A.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. Doenças Transmitidas por Alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, Porto Alegre, v.30, n.3, p.279-285, 2010.

OMS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Manual, Cinco Chaves para uma Alimentação mais Segura**, 2006.

SACCOL, A. L. F.; STANGARLIN, L.; HECKTHEUER, L. H. **Instrumentos de apoio para Implantação das Boas Práticas em Empresas Alimentícias**. Rio de Janeiro: Rubio, 1 ed., 2012.

SILVA, E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação**. São Paulo: Varela, 6 ed, 2007.

* Autor (a) a ser contatado: Suellen Karsten Favarin, Acadêmica de Nutrição – Universidade Franciscana, Rua dos Andradas 1614 – Santa Maria – RS e suellenkfavarin@outlook.com

AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS ESTABELECIDAS NA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE OVOS CAIPIRAS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE UM PROGRAMA DE INCENTIVO À AVICULTURA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

EVALUATION OF PRACTICES ESTABLISHED IN PRODUCTION AND MARKETING OF FREE-RANGE EGGS: A CASE STUDY ON A POULTRY FARMING DEVELOPMENT PROGRAM IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

^{1,2}Ricardo Augusto Rosa Mansur, ¹José Henrique Carvalho Moraes, ²Amanda Lima Albuquerque Jamas,^{2,3}Eduardo Henrique Miranda Walter,^{2,4}Erick Almeida Esmerino*

¹Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-Rio); ²Universidade Federal Fluminense (UFF); ³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) / Agroindústria de Alimentos; ⁴Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRuralRJ).

Resumo

A agricultura familiar é responsável por práticas produtivas mais sustentáveis e desenvolvimento local. Dessa forma, incentivos à avicultura, por intermédio da agricultura familiar, têm sido viabilizados através do Programa Rio Rural. Neste sentido, o trabalho teve por objetivo realizar o levantamento de informações que subsidiem estratégias para melhorias do sistema de produção e comercialização de ovos caipiras. Os resultados indicam que apesar de índices produtivos baixos, a maioria dos beneficiários está satisfeita com a atividade. Nota-se ainda que as práticas sanitárias são deficientes, e que os produtos comercializados, em grande parte informalmente, não seguem as condições adequadas. Conclui-se que as ações de assistência técnica devem ser ampliadas de forma que viabilizem um sistema produtivo ajustado e com bases sustentáveis.

Palavras-chave: Ovos caipiras, agricultura familiar, extensão rural.

Introdução

Os ovos de galinha sempre foram reconhecidos como uma excelente fonte de nutrientes, especialmente proteínas, que além das propriedades tecnológicas que permitem sua aplicação em uma grande variedade de produtos, passaram a ser consideradas fontes potenciais de peptídeos bioativos, que podem exibir efeitos benéficos para a saúde, além do valor nutricional conhecido (GUHA; MAJUMDER; MINE, 2019). Neste sentido, observa-se nos últimos anos o crescente desenvolvimento de um mercado consumidor específico, com a tendência em valorizar os produtos da agricultura familiar, em função tanto das qualidades intrínsecas, quanto das qualidades extrínsecas, como a produção sustentável, configurando fonte lucrativa para melhorar a renda do agricultor, gerar prosperidade e constituir elemento de identidade cultural para milhares de avicultores familiares no âmbito rural e urbano (DEMATTE FILHO; PEREIRA, 2017; BERTECHINI, 2017).

No Brasil, a agricultura familiar responde a uma parcela importante do valor bruto da produção agrícola brasileira, cerca de 33,2%, produzindo em torno de 16,2% dos ovos de galinha no país (HOFFMANN, 2015). Devido a sua magnitude e potencial de expansão, políticas públicas de fomento têm sido instituídas visando a inclusão de agricultores familiares na atividade e tornando a produção dessas famílias cada vez mais eficiente.

O Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro – Programa Rio Rural, sob a coordenação da Superintendência de Desenvolvimento Sustentável da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento (SEAPPA/SDS) tem como objetivo desenvolver o capital social e mobilizar os participantes nos processos de diagnóstico e planejamento participativos no desenvolvimento territorial, sendo os beneficiários, produtores rurais, especialmente pequenos produtores e agricultores familiares localizados em microbacias hidrográficas do Estado (RIO RURAL, 2009).

Trabalhos Apresentados

O programa, dentro das práticas de incentivo à avicultura, ofereceu subsídios, através dos chamados “Kit’s Galinha Caipira”, que incluem material para construção de galinheiro, cercamento da área de pasto, 60 matrizes poedeiras, aquisição de ração, além de orientações técnicas dos extensionistas da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio de Janeiro (EMATER-RIO), beneficiando diretamente 2.153 produtores, distribuídos em 76 municípios do Estado. O programa também incluiu ações voltadas ao escoamento da produção ao incentivar projetos grupais destinados a construção de três entrepostos de ovos.

Destaca-se que apesar do incentivo ao aumento de renda/produtividade, a assistência técnica aos beneficiários do Programa Rio Rural, a capacitação e recursos para inserção dos ovos no mercado não foi contemplada na medida do necessário. Atualmente, não há o acompanhamento e monitoramento dos produtos comercializados, embora os produtores devam garantir a segurança e qualidade dos ovos, através de práticas de produção, embalagem, armazenamento e distribuição cuidadosamente conduzidas (BARI; YEASMIN, 2018).

Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo analisar as práticas estabelecidas por beneficiários de um programa de incentivo à avicultura, em especial à produção de ovos caipiras, por intermédio da agricultura família, no Estado do Rio de Janeiro, de modo a obter informações que subsidiem políticas públicas para melhorias do sistema de produção e, especialmente, a comercialização destes produtos.

Material e Métodos

As informações foram coletadas a partir de questionários elaborados pela área técnica da EMATER- Rio e aplicados casualmente a 43 (quarenta e três) beneficiários do Programa Rio Rural que haviam recebido incentivos para a implantação dos “Kit’s Galinhas Caipiras”, e já demonstrassem potencial produtivo, permitindo a avaliação das práticas de manejo e controle sanitário dos plantéis, higienização, armazenamento, expedição e comercialização dos ovos produzidos e destinação das matrizes poedeiras após o encerramento do período útil produtivo. O estudo, realizado no intervalo compreendido entre março e maio de 2018, contemplou 16 (dezesseis) municípios situados nas 05 (cinco) regiões adotadas pela EMATER-RIO: Região Centro (Araruama, Cabo Frio, Magé), Região Noroeste (Cambuci, Itaocara, Natividade), Região Norte (Campos dos Goitacazes, Carapebus, Macaé, São João da Barra), Região Serrana (Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, Trajano de Moraes) e Região Sul (Barra do Piraí, Piraí, Rio Claro). Os dados obtidos foram tabulados em planilha do Microsoft Office Excel 2016 e submetidos à análise estatística descritiva com resultados expressos em porcentagem.

Resultados e Discussão

Conforme descrito na Tabela 1, observa-se que a responsabilidade pela condução da atividade de produção se encontra bem dividida entre os gêneros (53,49% feminino e 46,51% masculino), além de ser desenvolvida majoritariamente pelo núcleo familiar, evidenciando o perfil de agricultura familiar (BRASIL, 2006). Nota-se ainda que 55,81% dos beneficiários do programa pretendem ampliar a exploração do negócio, embora os demais participantes tenham alegado como motivos para a manutenção do plantel original ou descontinuidade da atividade: incapacidade financeira, dificuldades na aquisição de insumos básicos e pintos de linhagens melhoradas para a reposição do plantel, e dificuldades de produção e logística na distribuição dos ovos produzidos.

Constatou-se que a maioria dos beneficiários (69,75%) se mostrou satisfeita com a ocupação, embora tenha sido observado que a grande maioria dos mesmos (88,37%) mantém um número de galinhas em fase de postura menor que o contingente inicial do programa. Adicionalmente, notou-se que 60,46% dos participantes produzem menos de 20 ovos por dia. Esses modestos índices produtivos podem ser explicados por práticas zootécnicas deficientes como o envelhecimento dos lotes, uso de aves comuns e de baixa expressão produtiva, e baixa qualidade e quantidade das rações utilizadas. Neste contexto, recomenda-se políticas contínuas de assistência técnica que permitam o planejamento e gerenciamento dos núcleos produtivos, com melhorias dos indicadores produtivos e de rentabilidade.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Resultados obtidos na avaliação do Programa Rio Rural de incentivo à avicultura através dos “Kit’s Galinha Caipira.

PROGRAMA RIO RURAL DE INCENTIVO À AVICULTURA ATRAVÉS DOS “KIT’S GALINHA CAIPIRA						
PERFIL DOS BENEFICIÁRIOS						
RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE	Feminino			Masculino		
	53,49			46,51%		
INTENÇÃO DE AMPLIAR A ATIVIDADE	Sim			Não		
	55,81%			44,19%		
INDICES ZOOTÉCNICOS						
ANIMAIS EM FASE PRODUTIVA	0 a 20 aves	21 a 40 aves	41 a 60 aves	61 a 80 aves	81 a 100 aves	Acima de 100 aves
	46,51%	34,88%	6,98%%	4,65%	0%	6,98%
PRODUÇÃO MÉDIA	0 a 20 ovos	21 a 40 ovos	41 a 60 ovos	61 a 80 ovos	81 a 100 ovos	Acima de 100 ovos
	60,46%	23,25%	11,62%%	2,32%	0%	2,32%
CONTROLE SANITÁRIO DO PLANTEL	Vacinação	Higienização Galpão	Vazio Sanitário	Troca de cama	Vermicida	Controle de Pragas
	55,81%	74,42%	18,60%	62,79%	72,09%	60,46%
COMERCIALIZAÇÃO DOS PRODUTOS						
EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO DOS OVOS	Bandejas de Papelão		Caixas	Caixas de Isopor	Outros Tipos	
	64,10%		12,82%	10,26%	12,82%	
DESTINAÇÃO DOS OVOS	Mercado Informal	Feiras	Outros	Mercado Formal	Consumo Próprio	
	60,47%	16,28%	13,95	4,65%	4,65%	
VENDAS	Diariamente	Semanalmente	Quinzenalmente		Sem padrão	
	11,90%	79,20%	7,14%		4,76%	
HIGIENIZAÇÃO DOS OVOS PARA VENDA	Sim			Não		
	54,76%			45,24%		
DESTINAÇÃO DAS GALINHAS APÓS O FIM DO PERÍODO DE POSTURA	Consumo Próprio			Abate e Venda		
	60,46%			39,54%		

Ainda de acordo com os resultados obtidos, 74,42% dos beneficiários pesquisados realizam a higienização do galpão; 62,79% realizam a troca da cama com periodicidade; 72,09% realizam a vermifugação; 55,81% realizam a vacinação dos lotes de aves; 60,46% realizam o controle de pragas; e apenas 18,60% realizam o vazio sanitário para a troca de lotes de aves. Destaca-se que apenas 12% dos produtores pesquisados realizam todas as práticas acima recomendadas para o controle sanitário dos plantéis. Somente 54,76% dos produtores afirmaram que realizam algum tipo de higienização dos ovos, como a retirada de

Trabalhos Apresentados

penas e fezes com esponja ou pano. Segundo Bertechini (2017), a ausência de práticas como a vacinação do plantel, cuidados com a biossegurança, saneamento, controle de roedores e pragas, assim como a adoção, pelos consumidores, de medidas de segurança do alimento como refrigeração, manuseio e cocção adequadas estão altamente correlacionadas com o surgimento de doenças de origem alimentar veiculados pelos ovos e seus derivados, como a salmonelose.

Observou-se que apesar do principal material utilizado na embalagem e transporte dos ovos ser o papelão, dividido entre bandejas (64,10%) e caixas (12,82%), seguido pelo isopor (10,26%) e outros materiais (12,82%), nenhum dos participantes utiliza rótulos em seus produtos, ainda que vendam os ovos para mercados formais. A rotulagem de ovos é importante e fornece informações requeridas pelos consumidores atuais como o valor nutricional, e certificações sobre o sistema de produção e bem-estar animal, e serve como veículo de conexão entre consumidor, produtor e marca (BERTECHINI, 2017). Além disso, a rotulagem deve conter instruções de conservação e consumo, que auxiliem o consumidor no controle do risco associado à presença de *Salmonella* spp. (BRASIL, 2009).

Segundo o “Código de Práticas de Higiene para Ovos e derivados” (CAC/RCP 15–1976),” revisado em 2007, a coleta, manuseio, armazenamento e transporte adequado de ovos são elementos de extrema importância para a produção de ovos seguros, assim como as temperaturas, tempo e umidade durante o período de armazenamento (FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION, 2009). Diante destas recomendações, observa-se baixa conformidade entre os participantes, onde a maioria dos beneficiários (67,44%) acondiciona os ovos em caixas de papelão e em ambientes não climatizados; alguns utilizam caixas de isopor, e pelo menos um deles armazena os ovos em cesta de bambu. Quanto à frequência média de vendas, 79,20% dos beneficiários realizam a comercialização semanal, 11,90% comercializam os ovos diariamente, enquanto que 4,76% alternam a frequência de venda – diária e semanal – e 7,14% comercializam os ovos a cada 15 dias.

Notou-se ainda que além de reterem parte da produção para o consumo familiar, o que cumpre um dos objetivos do Programa – melhoria da alimentação familiar – apenas 4,65% comercializam seus produtos de maneira formal. Grande parte dos beneficiários (60,47%) vende seus ovos em mercados informais, sendo as feiras municipais as principais vias de comercialização (16,28%), evidenciando a abrangência do público atendido e a necessidade de garantia da qualidade destes produtos. Dessa forma, conclui-se que diante de todos os resultados apresentados existe a real necessidade de um acompanhamento sistemático das práticas adotadas pelos beneficiários dos programas, através de ações de assistência técnica e extensão rural, não somente durante as atividades iniciais do programa, mas também de forma que os incentivos fornecidos promovam e viabilizem um sistema produtivo com bases sustentáveis.

Conclusões

Concluiu-se que, apesar de haver o interesse desses agricultores em aumentar a sua produtividade, grande parte ainda se sente desestimulada a continuar no programa por falta de subsídios, acompanhamento e entendimento das boas práticas de produção. Observa-se que a maioria não segue as recomendações de sanidade do plantel, e pouco mais da metade realiza alguma atividade de higienização nos ovos produzidos. Quanto à venda, destaca-se que nenhum produtor rotula seus produtos, privando seus consumidores de informações basilares, como forma de armazenamento e consumo, preconizados pela legislação. Estes resultados expõem a fragilidade deste sistema produtivo, evidenciando a necessidade de intervenções técnicas para que os produtos disponibilizados não sirvam de veículos para doenças transmitidas por estes alimentos. Sugere-se a implementação de campanhas de cunho educativo, visando informar, bem como, sensibilizar todos os agentes da cadeia produtiva em relação à qualidade sanitária dos produtos, realizando um acompanhamento sistemático das práticas adotadas pelos beneficiários dos programas.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

BARI, M. L.; YEASMIN, S. Foodborne Diseases and Responsible Agents, Editor(s): Alexandru Mihai Grumezescu, Alina Maria Holban. **Food Safety and Preservation**, Academic Press, 8, p. 195-229, 2018.

BERTECHINI, A. G. Economic and Cultural Aspects of the Table Egg as an Edible Commodity, Editor(s): Patricia Y. Hester, **Egg Innovations and Strategies for Improvements**, Academic Press, 21, p. 223-232, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 35, de 17 de junho de 2009**. Regulamento Técnico que dispõe sobre a obrigatoriedade de instruções de conservação e consumo na rotulagem de ovos e dá outras providências. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0035_17_06_2009.pdf/72add6d3-c538-4e03-88a1-fb7d763113f4. Acesso em: 03 jan. 2019.

BRASIL. Senado Federal. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm. Acesso em: 03 jan. 2019.

DEMATTE FILHO, L.C.; PEREIRA, G.V. O mercado de frangos e ovos orgânicos e caipira - Potencial de mercado. Palestra proferida no **XXI Seminário Nordestino de Pecuária** – PEC Nordeste, Ceará-Fortaleza, jul. de 2017.

FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION. Prevention of *Salmonella enteritidis* in shell eggs during production, storage, and transportation. Final rule. **Federal Register**, v. 74, p. 33029–33101, 2009.

GUHA, S.; MAJUMDER, K.; MINE, Y. Egg Proteins, Editor(s): Laurence Melton, Fereidoon Shahidi, Peter Varelis. **Encyclopedia of Food Chemistry**, Academic Press, p. 74-84, 2019.

HOFFMANN, R. A agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil? **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, 21(1), p. 417-421, 2015.

RIO RURAL. Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável. **Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento** / Superintendência de Desenvolvimento Sustentável, p. 99, 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA, PESCA E ABASTECIMENTO (SEAPEC). Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/seapec/exibeconteudo?article-id=5452865>. Acesso em: 26/12/2018.

* **Autor a ser contatado:** Erick Almeida Esmerino - Docente da UFRuralRJ - BR-465, Km 7, Seropédica - Rio de Janeiro. E-mail: erick.almeida@hotmail.com

FOOD DEFENSE: AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADES EM EMPRESAS FORNECEDORAS DE ALIMENTOS EM UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR ESCOLAR DO EXÉRCITO BRASILEIRO

FOOD DEFENSE: EVALUATION OF VULNERABILITIES IN FOOD SUPPLY COMPANIES IN A MILITARY SCHOOL ORGANIZATION OF THE BRAZILIAN ARMY

^{1,2}Vitor Luiz Farias de Abreu*; ²Erick Almeida Esmerino; ³Sabrina Sauthier Monteiro; ²Simone Pereira Mathias

¹ Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), Rio de Janeiro, Brasil;

² Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRuralRJ), Rio de Janeiro, Brasil;

³ Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Amazonas, Brasil.

Resumo

Elevou-se, em escala global, a preocupação contra ações deliberadas que visem atingir a cadeia produtiva de alimentos, incluindo em ambientes militares. Neste contexto, surgiu o conceito de *Food Defense* (Defesa Alimentar), que determina medidas preventivas, de redução às vulnerabilidades à ataques intencionais de natureza química, física, biológica ou radiológica. Neste sentido, o presente trabalho buscou identificar, através de questionário remetido eletronicamente a empresas fornecedoras de alimentos de uma Organização Militar do Exército Brasileiro, as medidas de *Food Defense* adotadas. Os resultados demonstraram que apesar da conformidade na maioria dos quesitos investigados, notou-se grande vulnerabilidade dos estabelecimentos em relação ao acesso de colaboradores e visitantes, e vigilância de áreas relevantes para a atividade.

Palavras-chave: Segurança do alimento, defesa alimentar, organização Militar.

Introdução

A Constituição Federal do Brasil de 1988, com o intuito de regulamentar as compras públicas, em seu artigo 37, inciso XXI, estabeleceu que a administração pública direta e indireta de qualquer dos poderes da União, Estados, Distrito Federal e Municípios deve adquirir bens e serviços mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes (BRASIL, 1988). O território nacional se encontra subdividido em 12 (doze) Comandos Regionais, os quais, individualmente, realizam suas licitações, tendo como base para aquisição as especificações técnicas dos gêneros alimentícios e o Catálogo de Especificações Técnicas dos Artigos de Subsistência (BRASIL, 2017), compostos por um manual descritivo com as características desejáveis para a compra de cada suprimento, alinhados à legislação nacional e regulados pelo Ministério da Agricultura e Ministério da Saúde, através da ANVISA.

Após a realização do certame licitatório, Organizações Militares logísticas encarregam-se do processo de recebimento e certificação da qualidade dos alimentos adquiridos, mediante análises laboratoriais realizadas por Oficiais Veterinários capacitados, integrantes dos Laboratórios de Inspeção de Alimentos e Bromatologia (LIAB). Adicionalmente, estratégias de suprimento complementares podem ser adotadas e incluídas nas normas editalícias, compondo critérios para a certificação de qualidade e seleção dos melhores fornecedores.

Neste âmbito, o conceito de *Food Defense*, emergente após os incidentes terroristas de 11 de setembro de 2001, pode representar uma dessas ferramentas, sendo definido como ações adotadas para proteger os alimentos de atos deliberados ou mal intencionados que visem sua contaminação e/ou adulteração, podendo ser

Trabalhos Apresentados

aplicável a nível nacional, local, à cadeia de abastecimento ou a um operador específico (PRAIA, 2017), e assim garantir a proteção dos alimentos e manutenção da saúde pública (WHO, 2002). Segundo Dalziel (2009), os incidentes mais comuns deste tipo envolveram agentes químicos, como pesticidas, provavelmente devido à sua facilidade de acesso e disponibilidade.

Nos Estados Unidos, com a aprovação da legislação *Food Safety Modernization Act* (FSMA), todos fornecedores estrangeiros devem apresentar um plano *Food Defense* a ser cadastrado e aprovado pela agência controladora FDA, salvaguardando os interesses nacionais (US, 2013). De acordo com Fredrickson (2017), semelhantemente à Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), o primeiro passo de um plano *Food Defense* consiste em uma avaliação de vulnerabilidades, identificando perigos e pontos de entrada para contaminação intencional. Neste contexto, alguns referenciais são empregados, como a *Threat Analysis and Critical Control Points* (TACCP), *Operational Risk Management* (ORM), *Criticality, Acessability, Recuperability, Vulnerability, Effect, Recognizability* (CARVER)+ Shock e *Food Defense Plan Builder* (PRAIA, 2017).

Nas Forças Armadas Brasileiras, o tema foi recentemente abordado através do Manual de Doutrina de Alimentação do Ministério da Defesa, sendo definido como um conjunto de medidas a serem adotadas para prevenir a contaminação acidental ou intencional dos alimentos servidos aos militares, a fim de assegurar o emprego operacional oportuno (BRASIL, 2017). A despeito de ser um tema com abordagem global, ainda não possui regulamentação oficial no Brasil e, dessa forma, as empresas voluntárias a adoção empregam sua metodologia de acordo com instituições certificadoras internacionais, como a *Food Safety Systems Certification* (FSSC) 22000, *British Retail Consortium* (BRC) e *International Featured Standards* (IFS) e *Food and Drug Administration* (FDA) (ROMERO, 2017).

Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar, através da aplicação de um questionário eletrônico, a adoção de estratégias inerentes ao conceito *Food Defense* por fornecedores de alimentos de uma Organização Militar do Exército Brasileiro, identificando as vulnerabilidades que possam por em risco a segurança dos alimentos fornecidos na corporação. Espera-se, que os resultados obtidos auxiliem os Órgãos Controladores na reformulação de diretrizes para base de futuros processos aquisitivos nas Forças Armadas Brasileiras.

Materiais e Métodos

O estudo foi realizado na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), maior estabelecimento de ensino militar do Brasil, localizada no município de Resende-RJ. Possui cerca de 2.000 (dois mil) cadetes em formação acadêmica, além de uma estrutura de apoio de pessoal, totalizando 4.600 (quatro mil e seiscentos) militares e civis.

De forma a avaliar os riscos entre os fornecedores de alimentos, elaborou-se um questionário sobre a temática de *Food Defense*, remetido eletronicamente a cinco fornecedores, representados pelo setor de qualidade de cada estabelecimento, pertencentes ao processo licitatório vigente. O instrumento teve como base o formulário *Troop Support Food Defense Checklist*, da *Defense Logistics Agency* (DLA), que é empregado como base para certificar os fornecedores de gêneros alimentícios das Forças Armadas Americanas. (US, 2018). De acordo com Batt (2016), ao se elaborar o plano, devem ser observados, sobretudo, as vulnerabilidades dos fornecimentos insumos, controle de pessoal, qualidade da água e um sistema de recall. Neste contexto, foram selecionados 15 (quinze) tópicos do referido formulário, englobando controle de pessoal, potabilidade de água, rastreabilidade, além de controle de matérias e produtos químicos.

Para fins da presente pesquisa, os dados obtidos foram utilizados somente de forma quantitativa e apresentados de acordo com a frequência de conformidade. Por

Trabalhos Apresentados

questões de eticidade e com intuito de preservar a identidade das empresas fornecedoras, estas não foram identificadas.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos demonstraram-se positivos, onde dos quinze quesitos analisados, dez apresentaram 100% de conformidade, conforme pode ser observado na Tabela 1. Observou-se que as empresas dispõem de ações de controle sobre os funcionários contratados, visitantes, além da segurança e monitoramento do perímetro da instalação. Adicionalmente, gerenciam adequadamente o armazenamento de produtos químicos, a potabilidade de água, rastreabilidade dos produtos oferecidos, ações na necessidade de um procedimento de recall.

Tabela 1- Resultado da avaliação de vulnerabilidades em fornecedores de alimentos de uma Organização Militar do Exército Brasileiro

Aspectos Investigados	Conformidade (%)
A empresa identifica ou inclui a verificação de todos antecedentes antes de efetuar a contratação de um novo funcionário?	100
Existe um procedimento específico (por exemplo, uniformes codificados por cores) para tornar evidente quando os funcionários transitam em uma área diferente de onde normalmente trabalham?	60
Existe um procedimento de controle alertando que somente funcionários designados são permitidos em determinadas áreas, por exemplo, aonde o produto está mais susceptível à contaminação?	100
Existe um sistema de controle na entrada da instalação, identificando todos os visitantes?	100
Existe algum procedimento para examinar / inspecionar malas, mochilas, caixas de ferramentas e ou outros recipientes pessoais antes de entrarem na instalação?	40
Os visitantes são sempre acompanhados por um representante autorizado da empresa, enquanto estiverem na instalação?	100
O perímetro da planta é protegido e monitorado salvaguardando as instalações de atividades suspeitas ou não autorizadas? Por exemplo, são empregados muros, cercas ou outras barreiras, câmeras?	100
São empregadas medidas de vigilância eletrônica na linha de produção ou locais sensíveis, como depósitos de insumos ou gêneros prontos para o consumo e estocados?	60
Existe um funcionário treinado designado para realizar as operações de descarga de caminhões, acompanhando a totalidade do processo?	100
Existem áreas de estacionamento para visitantes situados a uma distância segura da instalação principal? A área é segregada das áreas de produção, armazenamento, ou tanques de combustível?	60
Na concepção do sistema de abastecimento e métodos de controle de potabilidade da água, amostras são tomadas em vários locais dentro da planta?	100
Existe um plano para garantir o rastreamento de todos os produtos acabados?	100
Existe um plano de recall para produtos constatados com inconformidades?	100
Existem procedimentos e barreiras físicas para restringir o acesso a compostos perigosos como o nitrato, produtos químicos de limpeza e sanitização, pesticidas, etc.?	100
Existem procedimentos descritos e repassados aos responsáveis, a serem seguidos no caso de uma contaminação ocorrer durante o processo de produção?	100

Destaca-se que apenas 40% das empresas fornecedoras possuem sistema de controle de vigilância e conferência de materiais pessoais, como mochilas e bolsas. As empresas relataram dificuldades jurídicas ao implementar tal controle, uma vez que poderiam submeter a constrangimentos os colaboradores ou visitantes. Todavia, na medida em que não ocorre o controle da entrada de itens pessoais, abre-se uma

Trabalhos Apresentados

lacuna para entrada de materiais indesejáveis nas instalações, ensejando uma forte vulnerabilidade na defesa alimentar.

Nota-se ainda que apenas 60% dos fornecedores empregam medidas de vigilância eletrônica na linha de produção ou locais sensíveis, como depósitos de insumos ou gêneros prontos para o consumo e estocados, e o mesmo foi observado na consolidação de um procedimento específico para tornar evidente quando os funcionários transitam em uma área diferente de onde normalmente trabalham. A segregação de funções em respectivos locais de trabalho, por exemplo, com a identificação por cores, facilita eficientemente o controle, restringindo o trânsito indiscriminado na planta de produção. Ressalta-se ainda que 60% dos fornecedores apresentam limitações quanto às áreas de estacionamento para visitantes situados a uma distância segura da instalação principal, dificultando a segregação das áreas de produção, armazenamento, ou tanques de combustível.

Segundo Hessney e Busta (2013) há vários atores a considerar quando se olha para o risco de contaminação intencional, incluindo o colaborador insatisfeito, o agente externo descontente e um indivíduo que é deliberadamente um terrorista. Nesse caso, medidas adotadas de acompanhamento de funcionários, colaboradores e visitantes, praticado por todas as empresas, podem mitigar a vulnerabilidade e são fortemente aconselhados.

Conclusão

Apesar de se tratar de um conceito que vem sendo empregada por diversas Nações e aplicada como quesito obrigatório para certificação de fornecedores, no Brasil não está prevista nos certames licitatórios. Entretanto, de acordo com os resultados, de forma geral as empresas fornecedoras de alimentos do atual processo licitatório vêm adotando ações preventivas englobadas em planos de *Food Defense*, mitigando as vulnerabilidades e adotando medidas protetoras para salvaguardar a qualidade de seus suprimentos. Contudo, estratégias de proteção das instalações e monitoramento dos recursos humanos envolvidos na produção devem ser introduzidas, garantindo uma completa defesa contra um ataque mal intencionado.

Quanto à aplicabilidade na administração pública, o *Food Defense* ainda é uma metodologia sem regulação na legislação brasileira, o que dificulta a inclusão de seus princípios em processos licitatórios tradicionais - sem uma base jurídica definida, fornecedores podem questionar o certame e impugná-lo. Entretanto, de forma a prover prontamente melhorias ao sistema militar de abastecimento de alimentos, a aquisição de alimentos pode vir através das chamadas Empresas Estratégicas de Defesa, que são empresas com características particulares, credenciadas pelo Ministério da Defesa, e que possuem capacidade de industrialização dos Produtos Estratégicos de Defesa que podem vir seguidos de critérios de certificação *Food Defense*, sem ensejar contestações jurídicas.

Referências Bibliográficas

BATT, C. A. Chemical and Physical Hazards in Food. In **Reference Module in Food Science**. Elsevier, 2016. Disponível em < <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03437-5>>. Acesso em 28 dez. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do BRASIL** 1988. Brasília: Senado, 1988. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 10 de janeiro de 2019.

_____. Ministério da Defesa. **Separata ao BE Nº 18/2017**. Comando Logístico. Portaria Nº 040-COLOG, de 10 de abril de 2017, que aprova o Catálogo de Especificações dos Artigos de Subsistência (EB40-C-30.001). Brasília-DF, 5 de maio de 2017. Disponível em

Trabalhos Apresentados

<<http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/chamadas/sepbe18-17port-040-cog%20CEAS%202017.pdf>>. Acesso em 05 jan. 2019.

DALZIEL, G.R. **Food Defence Incidents 1950-2008: A Chronology and Analysis of Incidents Involving the Malicious Contamination of the Food Supply Chain**. Centre of Excellence for National Security, S. Rajaratnam School of International Studies, Nanyang Technological University, Singapore, 2009.

FREDRICKSON, N.R. **Food Security: Food Defense and Biosecurity**. Reference Module in Food Science, Elsevier, 2017. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081005965223913>>. Acesso em 02 jan. 2019.

KENNEDY, S.P., BUSTA, F.F. **Biosecurity: food protection and defense**. In: Doyle, M.P., Buchanan, R.L. (Eds.), *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, fourth ed. ASM Press, Washington, DC. United States, 2013.

PRAIA, E.F.S.S. **Avaliação da implementação de requisitos de food defense em unidades industriais alimentares**. Dissertação de Mestrado em Segurança Alimentar. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2017. Disponível em <[https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/13969/1/Avaliação da implementação de requisitos de food defense em unidades industriais alimentares.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/13969/1/Avaliação%20da%20implementação%20de%20requisitos%20de%20food%20defense%20em%20unidades%20industriais%20alimentares.pdf)>. Acesso em 10 dez. 2018.

ROMERO, S. B. **Defesa alimentar (Food Defense): avaliação e aplicação da ferramenta CARVER+Shock na indústria do leite no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Inovação na Indústria Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017. Disponível em <[doi:10.11606/D.74.2017.tde-23112017-090219](https://doi.org/10.11606/D.74.2017.tde-23112017-090219)>. Acesso em 04 jan. 2019.

UNITED STATES. Food and Drug Administration (FDA). **Food Safety Modernization Act (FSMA)**. 2013. Disponível em <http://www.fda.gov/food/guidance-regulation/fsma/ucmAdministration.247548.htm#TITLE_III>. Acesso em 20 nov. 2018.

UNITED STATES. Defense Logistics Agency. **DLA TROOP SUPPORT FOOD DEFENSE CHECKLIST**. 2018. Disponível <http://www.dla.mil/Portals/104/Documents/TroopSupport/Subsistence/FoodSafety/FoodQuality/food_defense_check.pdf>. Acesso em 22 dez. 2018.

World Health Organization. **Terrorist Threats to Food: Guidance for Establishing and Strengthening Prevention and Response Systems**, 2002, p.1.

Autor a ser contatado: Vitor Luiz Farias de Abreu - Oficial Médico Veterinário e Diretor do Hospital veterinário da Academia Militar das Agulhas Negras/ Exército Brasileiro - Rua Mauro Cesar do Nascimento nº 65 apto. 601, CEP 27510-110, Resende-RJ – E-mail vitorvet.mv@gmail.com

RECALL DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS: UM ESTUDO BASEADO EM GRUPO FOCAL COM GESTORES DA CADEIA PRODUTIVA DE ALIMENTOS

FOOD PRODUCTS RECALL: A FOCUS GROUP-BASED STUDY WITH FOOD SUPPLY CHAIN MANAGERS

¹ Patrícia Chagas Araújo Canete, ² Carla Araújo de Brito Sass, ² Wanessa Pires da Silva, ¹ Denise Rosane Perdomo Azeredo, ^{1,2,3} Erick Almeida Esmerino*

¹ IFRJ - Rua Sen. Furtado, 121/125 - Maracanã, Rio de Janeiro; ² UFF - Avenida Alm. Ary Parreiras, 507, Icaraí, Niterói; ³ UFRuralRJ - BR-465, Km 7, Zona Rural, Seropédica.

Resumo

A remoção de um produto não conforme em posse do consumidor, voluntariamente ou através de uma chamada pública, chama-se *recall*. Após breve pesquisa, nota-se que os tipos e procedimentos de *recall* de alimentos registrados nos órgãos reguladores no Brasil são subnotificados, quando comparados aos descritos em outros países como EUA, Canadá e pertencentes à União Europeia, especialmente se verificarmos o número de casos registrados por pequenas e médias empresas de alimentos. Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo verificar, através da técnica qualitativa de grupo focal, a percepção a respeito do *recall* de alimentos, e os entraves encontrados por gestores da cadeia produtiva de alimentos para a realização deste procedimento.

Palavras-chave: Recolhimento, controle de qualidade, cadeia produtiva de alimentos.

Introdução

Um procedimento de *recall* de determinado produto ocorre quando um fabricante ou uma agência reguladora identifica problemas relativos à violação dos padrões de segurança do produto, exigindo ações corretivas imediatas. A maioria dos *recalls* é voluntária, embora haja casos de *recalls* mandatórios, onde agências reguladoras/fiscalizadoras determinam a realização obrigatória das ações corretivas, especialmente quando uma falha crítica do produto impõe um risco significativo aos consumidores (ALI; SHAHARUDIN; ZAILANI, 2018). Por afetarem diversos índices de rendimento e produtividade representam uma grande preocupação para as empresas (PEAKE; DETRE; CARLSON, 2014; TOPALOGU; GOKALP, 2018).

No Brasil, o procedimento de *recall* está previsto no Código de Defesa do Consumidor, Lei 8078/90, que estabelece que os fornecedores são responsáveis por evitar que seus produtos ou serviços apresentem alto grau de nocividade ou periculosidade à saúde ou segurança (BRASIL, 1990). A resolução RDC 24/15 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) trata dos procedimentos para o recolhimento de alimentos e sua comunicação. Segundo esta, todas as empresas são obrigadas a implantar um sistema de rastreamento, abastecido com todas as informações dos produtos e matérias-primas usadas para a confecção do produto final, tendendo a facilitar o recolhimento dos produtos elaborados (BRASIL, 2015). Entretanto, o sistema de rastreamento é uma das etapas da garantia da qualidade a ser adotada para implantação de *recall*, não sendo por si só uma ferramenta de segurança do alimento.

Segundo dados da Food Safety News (2012), estima-se que, somente no quarto trimestre de 2012, tenham ocorrido cerca de seis *recalls* de alimentos por dia, envolvendo mais de 8,5 milhões unidades de alimentos e bebidas, somente nos EUA. Todavia, observa-se que os procedimentos de *recall* registrados nos órgãos reguladores no Brasil são bem inferiores aos encontrados em outros países como EUA, Canadá e países da União Europeia, limitando-se em sua maioria aos casos apresentados por indústrias de alimentos de grande porte. De acordo com Pozo e Schroeder (2016), empresas maiores tendem a se preparar de forma mais sólida à quebras de protocolos

Trabalhos Apresentados

de segurança do alimento, assim como gerenciar os impactos de possíveis *recalls*, devendo os estabelecimentos de menor porte considerar investir em tecnologias e protocolos de segurança, reduzindo os riscos de falência em caso de um procedimento de *recall*.

Acredita-se que os gestores responsáveis por médias e pequenas empresas da cadeia produtiva de alimentos no Brasil enfrentem inúmeros obstáculos para implantar e praticar medidas de *recall*, o que reflete diretamente no número inferior de notificações destes procedimentos quando comparado aos demais países. Diante deste cenário, evidencia-se a urgente necessidade de investigar e compreender, de maneira aprofundada, e junto ao segmento, a percepção sobre *recall* de alimentos e os principais pontos que precisam ser contemplados em estratégias de adequação a fim de garantir a segurança dos consumidores.

Deste modo, abordagens de natureza qualitativa, que envolvem estímulos não estruturados, são ferramentas de investigação recomendadas para a identificação e compreensão destes fatores, não facilmente reveladas em estudos quantitativos. Dentre elas, ressalta-se o método de entrevistas em grupo focal (*focus group*) que se baseiam na coleta de dados por meio de intensa discussão em grupo sobre o objetivo da pesquisa.

Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo compreender a percepção de gestores da cadeia produtiva de alimentos sobre *recall*, e identificar as razões e obstáculos que justificam o número reduzido deste tipo de procedimento pelas pequenas e médias indústrias brasileiras através de entrevista em grupo focal.

Material e Métodos

Uma entrevista em grupo focal, com a participação de oito gestores responsáveis por etapas da cadeia produtiva de alimentos, gravada mediante autorização e com duração de aproximadamente 1,5 h, foi conduzida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), em dezembro de 2018. Os participantes selecionados de acordo com a disponibilidade, interesse em colaborar com o estudo e atividade laboral, foram recrutados via e-mail e contato telefônico. A sessão foi conduzida e moderada por pesquisadores com experiência na atividade, que ao início do encontro explicaram os objetivos do estudo. As discussões foram guiadas por um roteiro pré-definido com nove temas principais (Tabela 1), sendo aprofundadas sempre que necessárias. Adicionalmente, os participantes puderam se comunicar uns com os outros, além de serem incentivados a trocar ideias e comentários sobre seus pontos de vista. Ao término da sessão, os participantes receberam uma recompensa por sua cooperação.

A entrevista foi áudio gravada e integralmente transcrita, incluindo as anotações e identificações dos participantes. Os dados foram analisados por meio de análise temática (ESMERINO *et al.*, 2017), e avaliados independentemente por três pesquisadores, identificando consensualmente os pontos mais relevantes da sessão.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta as principais conclusões que surgiram através das discussões do grupo focal. De acordo com a entrevista, 50% dos participantes, inicialmente, associaram o procedimento de *recall* ao *recall* de automóveis, e ainda que exerçam atividade no setor, 25% dos entrevistados desconhecem o procedimento de *recall* em alimentos, acreditando se tratar apenas de uma reclamação ou aviso para não usar o produto/lote por determinado tempo. Sugere-se que a correlação desta ação corretiva com produtos não alimentícios, em especial automóveis, ocorra pelo crescimento deste tipo de chamada, assim como a complexidade das falhas que ocorrem no produto. Segundo Topaloglu e Gokalp (2018), o número de anúncios de *recall* em empresas como Toyota e General Motors nos Estados Unidos quase dobrou

Trabalhos Apresentados

nas últimas duas décadas, acompanhado de ampla divulgação pelos canais de comunicação.

TABELA 1. Fatores mencionados por temas pelos gestores da cadeia produtiva de alimentos através das discussões do grupo focal.

TEMAS	DIMENSÕES	EXEMPLOS
O que você entende por <i>recall</i> de alimentos?	Procedimento importante; associação à produtos não alimentícios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “<i>Recall</i> de alimentos é muito mais perigoso e delicado...” ✓ “Eu nem associava <i>Recall</i> à alimentos, e sim apenas como reclamação...”
O que você entende por rastreamento?	Importância no controle de qualidade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Tem grande importância para identificar e investigar todas as etapas do processo”. ✓ “Se tiver uma boa rastreabilidade, o <i>Recall</i> é fácil de ser implantado”.
Há impacto diferente entre <i>recall</i> mandatório e voluntário?	Imagem da empresa; custos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Em época de rede social, a divulgação de um <i>recall</i> mandatório pode denegrir a imagem da empresa”. ✓ “Muitas vezes, o responsável técnico (RT) quer aplicar o <i>Recall</i> voluntário, mas a direção não concorda”.
O que chama sua atenção durante a divulgação de um caso de <i>recall</i> ?	Gravidade; abrangência	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Procedimentos realizados por fraude”. ✓ “Além da gravidade do motivo do <i>Recall</i>, me chama atenção quantas pessoas fizeram uso do produto”.
Qual sua atitude quando identifica uma não conformidade no produto?	Burocracia; rejeição do produto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “A burocracia acaba me impedindo de reclamar”. ✓ “Não reclamo aos canais de comunicação da empresa, mas divulgo em rede social”. ✓ “Não reclamo, mas não compro mais a marca”.
Como um <i>recall</i> pode comprometer a imagem da empresa?	Depende da gravidade; confiança; custos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Se não for grave, o consumidor esquece, pois o que conta é o preço do produto e marca”. ✓ “A empresa perde além de dinheiro, a confiança”. ✓ “Mostra preocupação com o cliente (positivo)”.
Como são os procedimentos de <i>recall</i> em sua empresa?	Deficiências logísticas; falta de responsabilidade técnica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Sinto resistência dos responsáveis, que tentam argumentar desculpas”. ✓ “Eram para ter mais casos de <i>Recall</i> voluntário, que são omitidos pelos RT’s”. ✓ “A conscientização e treinamento foram difíceis, mas agora já faz parte do cotidiano”.
Em relação ao <i>recall</i> , quais são as dificuldades para o cumprimento da lei?	Fiscalização; desconhecimento; comprometimento dos gestores	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “A falta de fiscalização e descaso no cumprimento da lei”. ✓ “Muitas empresas mal têm um controle de qualidade verdadeiramente implantado...” ✓ “Os funcionários nem sempre colaboram com os procedimentos operacionais, e a direção acha que isso gera custos”.
Voltaria a comprar um produto que passou por um episódio de <i>recall</i> anteriormente?	Gravidade; marca.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Depende da situação, do preço e da gravidade da falha”. ✓ “De maneira nenhuma compraria novamente”. ✓ “Muitas vezes eu nem lembro da marca. Só me lembro quando é muito conhecida”. ✓ “Eu só não compraria se fosse fraude”.

Trabalhos Apresentados

Adicionalmente, notou-se que os participantes, compreendem adequadamente o conceito de rastreabilidade, identificando sua relevância para o controle de qualidade e medida reparadoras. Um sistema de rastreamento ampara procedimentos de *recall*, pois envolve todos os elos da cadeia de produção e fornecimento, e determinará a extensão das operações de retorno no fluxo reverso da cadeia (ALI; SHAHARUDIN; ZAILANI, 2018).

Como diferentes tipos de *recall* podem levar a diferentes reações do mercado, investigou-se ainda a percepção dos gestores a respeito do *recall* mandatório e voluntário, e constatou-se que metade dos participantes acredita que o *recall* voluntário mostra respeito e preocupação por parte da empresa com o consumidor, corroborando com estudos prévios que sugerem que estes procedimentos podem ser positivamente entendidos pelos consumidores (PEAKE; DETRE; CARLSON, 2014; KONG; SHI; YANG, 2018). Contudo, todos os participantes foram assertivos em afirmar que se o motivo do *recall* for fraude, a marca perde totalmente a credibilidade junto ao consumidor. Segundo Pozo e Schroeder (2016), um anúncio de *recall* sinaliza que empresa está envolvida com falhas na segurança do alimento, e isso pode gerar reduções significativas de receita, reputação e lucratividade. Além disso, os consumidores tendem a ajustar seus hábitos de consumo em resposta à uma operação de *recall* fortemente divulgada (PEAKE; DETRE; CARLSON, 2014).

Em relação à atitude dos gestores quando encontram não conformidades nos produtos adquiridos, observa-se que a burocracia é o maior impedimento para notificação das empresas responsáveis e órgão reguladores. Alguns participantes relatam que optam por não reclamar, porém não voltam a comprar o produto. Já os demais, mencionam que pela facilidade e alcance, preferem externar sua insatisfação através de mídias sociais. Dessa forma, com toda a acessibilidade e difusão das mídias sociais, os consumidores tendem a relatar o *feedback* na internet, em vez de apresentar uma reclamação formal (ALI; SHAHARUDIN; ZAILANI, 2018). Neste sentido, é muito importante que a indústria monitore, constantemente, estas mídias.

Constatou-se ainda que alguns estabelecimentos apresentam dificuldades em implantar ações que sistematizem procedimentos de *recall*, entre elas: falta de comprometimento da alta direção da unidade, problemas de logística, demasiada preocupação com imagem e custos, escassez de mão-de-obra qualificada, e fiscalização adequada pelos órgãos reguladores. Esses resultados indicam que apesar da legislação dispor dos procedimentos para o recolhimento de alimentos e comunicação, muitos dos responsáveis pelas empresas desconhecem ou não praticam as diretrizes estabelecidas, especialmente por conta dos custos envolvidos. Segundo Kong, Shi e Yang (2018) realmente o custo de *recalls* de produtos excede em muito os custos diretos da substituição ou reparo dos produtos defeituosos, dadas as penalidades indiretas, entretanto, as consequências à saúde do consumidor são incalculáveis. Consoante a isso, observa-se falhas na fiscalização destes estabelecimentos que ocasionam a oferta de produtos não inspecionados, além da subnotificação de ações corretivas que visem a melhoria da segurança do alimento.

Neste contexto, recomenda-se que as pequenas/médias empresas e órgãos reguladores fortaleçam o monitoramento de todas as etapas produtivas a fim de garantir a qualidade e segurança dos alimentos disponibilizados aos consumidores.

Conclusões

Conclui-se que a metodologia de entrevista em grupo focal se mostrou efetiva na identificação e compreensão dos obstáculos encontrados por pequenos e médios produtores de alimentos na sistematização de procedimentos de *recall*. De acordo com os resultados, observou-se que apesar da atividade laboral desenvolvida, ainda há desconhecimento do conceito e processos que envolvem o *recall* de alimentos entre os participantes. Nota-se ainda que de acordo com a percepção dos gestores respondentes, o *recall* voluntário apresenta um aspecto mais positivo quando

Trabalhos Apresentados

comparado ao mandatário, embora ainda assim sua comunicação represente riscos à receita, reputação e lucratividade.

Em resposta à essas ações corretivas, a interrupção do consumo pelo consumidor passa por uma severa avaliação de riscos, sendo considerados a severidade da falha, preço do produto e marca envolvida. Sugere-se ainda que a divulgação informal (via mídias sociais) de falhas na segurança dos alimentos, a falta de envolvimento da Alta Direção dos estabelecimentos e consequentemente dos responsáveis técnicos (RT's) e as lacunas da fiscalização por parte órgãos reguladores, sejam os principais responsáveis pela subnotificação de episódios de *recall* de alimentos no Brasil.

Sendo assim, de forma a sanar os entraves que atualmente justificam o reduzido número de *recall* de alimentos registrados no Brasil, recomenda-se a implementação de um sistema de gestão da segurança de alimentos, com adoção e validação de procedimentos de rastreamento, alinhados à legislação pertinente e amparados pela fiscalização dos órgãos competentes.

Referências Bibliográficas

ALI, M. H.; SHAHARUDIN, M. R.; ZAILANI, S. Food Product *Recall*: The case of MilkCoffee Ltd. **Reference Module in Food Science**, Elsevier, 2018.

BRASIL. Decreto n. 8.078, de 11 de set. de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Código de defesa do consumidor. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 12 de setembro de 1990. p1.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC N° 24, de 08 de junho de 2015. Dispõe sobre o recolhimento de alimentos e sua comunicação à Anvisa e aos consumidores. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil nº 107, de 09 de junho de 2015.

ESMERINO, E. A. et al. Consumers' perceptions toward 3 different fermented dairy products: Insights from focus groups, word association, and projective mapping. **Journal of Dairy Science**, v. 100 (11), p. 8849–8860, 2017.

FOOD SAFETY NEWS (2012). Big spike in food *recalls* during third quarter. Disponível em: http://www.foodsafetynews.com/2012/11/big-spike-in-food-recalls-during-third-quarter/#.Ue_2xXed3cw . Acesso em 16/01/2019.

KONG, D.; SHI, L.; YANG, Z. Product recalls, corporate social responsibility, and firm value: Evidence from the Chinese food industry. **Food Policy**, *in press*.

PEAKE, W. O.; DETRE, J. D.; CARLSON, C. C. One bad apple spoils the bunch? An exploration of broad consumption changes in response to food *recalls*. **Food Policy**, v. 49 (1), p. 13-22, 2014.

POZO, V. F.; SCHROEDER, T. C. Evaluating the costs of meat and poultry *recalls* to food firms using stock returns. **Food Policy**, v. 59 p. 66-77, 2016.

TOPALOGU, O.; GOKALP, O. N. How brand concept affects consumer response to product *recalls*: A longitudinal study in the U.S. auto industry. **Journal of Business Research**, v. 88, p. 245-254, 2018.

***Autor a ser contatado:** Erick Almeida Esmerino - Docente da UFRuralRJ - BR-465, Km 7, Seropédica - Rio de Janeiro, e-mail: erick.almeida@hotmail.com

GRAU DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS QUANTO AOS ASPECTOS DE HIGIENE E MATERIAL EM REFEITÓRIO DE UNIVERSIDADE PÚBLICA DE SALVADOR (BA)

SATISFACTION DEGREE OF USERS REGARDING THE ASPECTS OF HYGIENE AND MATERIAL IN REFINERY OF THE UNIVERSIDADE PÚBLICA DE SALVADOR (BA)

Allana Franklim Felipe do Carmo¹, Maria da Conceição Pereira da Fonseca², Telma Melo Brandão^{3*}; Tiago Souza Moraes⁴; Amanda Santos Bispo⁴.

¹Nutricionista, graduada pela Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, ²Docente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia - UFBA, endereço: Av. Araújo Pinho - nº 32 - Canela, Salvador-BA, 40.110-150. ³Docente do Instituto Federal de Sergipe- Campus São Cristóvão BR 101 Km 96 – Povoado Quissamã – São Cristóvão/SE – CEP 49.100-000, Caixa Postal 11, e-mail: telmamelobrand@gmail.com. ⁴Graduandos da Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Resumo

Este estudo visou avaliar o grau de satisfação dos usuários com relação aos aspectos de higiene e material oferecidos por um serviço de alimentação coletiva, para tanto foi utilizado um questionário autoaplicado, com escala hedônica de sete pontos. Foram realizadas análises estatísticas como: média, desvio padrão, percentual e teste de Qui-Quadrado. Duas empresas foram avaliadas, pelos usuários, na prestação de Serviço de Alimentação. Para empresa A notou-se que dos sete itens usados para avaliar o tópico “Higiene e Material” três (balcão de distribuição, higiene do manipulador e higiene do ambiente físico) foram avaliados de forma satisfatória, enquanto os demais itens: bandejas e talheres, mesas e cadeiras, pias para a lavagem das mãos e higiene dos usuários, os entrevistados indicaram indiferença, com os maiores desvios padrões observados no módulo. Para os entrevistados na empresa B em todos os itens foi indicada muita satisfação, com percentuais de aprovação acima de 80%.

Palavras-Chave - Serviço de alimentação, pesquisa de satisfação, condições de higiene.

Introdução

A pesquisa de satisfação é realizada com clientes de serviços e/ou produtos e funciona como uma ferramenta de escuta e relacionamento com a clientela, tendo como objetivo receber o retorno dos serviços/produtos oferecidos, utilizando-se das informações para melhorar à qualidade do que já é fornecido, além de solucionar os problemas observados, sendo utilizado por diversos tipos de empresas (FLORENCIO & MAISTRO, 2010). É um método aplicado também em Serviços de Alimentação (SA), para avaliar os serviços prestados, incluindo a higienização das instalações e materiais utilizados no estabelecimento.

Os restaurantes Universitários (RU), assim como outros Serviços de Alimentação, têm como objetivo o fornecimento de alimentação com qualidade nutricional, sensorial e higienicossanitária, procurando proporcionar a ingestão do alimento seguro (SOUZA et al., 2013). Para que o alimento chegue ao consumidor sem ocasionar o comprometimento da sua saúde, é necessário o cumprimento das Boas Práticas de Fabricação dos Alimentos (BPF) do recebimento até a distribuição do produto final (MACIEL et al., 2017). Tornando-se responsabilidade do nutricionista realizar a supervisão da higienização e orientar os manipuladores e as empresas prestadoras de serviços quanto as BPF, pretendendo reduzir os riscos a saúde do consumidor (REIS; FLAVIO; GUIMARÃES, 2015).

Portanto, torna-se fundamental o controle de qualidade dos serviços oferecidos e o processo de escuta deste público. Logo, o objetivo deste estudo foi avaliar o grau de satisfação dos usuários quanto aos aspectos de higiene e material em refeitório de Universidade pública de Salvador - BA.

Material e Métodos

A pesquisa caracteriza-se por ser um estudo quantitativo, de caráter exploratório e descritivo. Foi determinada por conveniência a realização em dois refeitórios do SA coletiva estudantil de uma Universidade pública localizada em Salvador (BA). A coleta de dados primários foi realizada em maio de 2017, sendo que o presente estudo faz parte de um projeto que tem aprovação do comitê de ética em Pesquisa da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, com o parecer número nº 228.318/2012.

A gestão deste serviço de produção e distribuição é realizada por duas concessionárias prestadoras de serviços distintas (Empresa A e B), que produzem e/ou transportam e distribuem para dois refeitórios, localizados em diferentes campos universitários. Os mesmos foram nomeados neste estudo por RU (Empresa A), que distribuem diariamente cerca de 2.200 refeições e refeitório R2 (Empresa B), que distribuem cerca de 570 refeições por dia.

A população em estudo englobou 674 indivíduos composto por estudantes, professores e funcionários, 530 do RU e 144 do refeitório R2, escolhidos de forma aleatória e convidados a participar voluntariamente formalizando através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Esta população amostral teve 95% de confiabilidade e 2,5% de erro, atingindo em torno de 25% da população usuária de ambos os refeitórios, tendo em vista um estudo piloto realizado.

Para a coleta de dados um questionário autoexplicativo e autoaplicado foi utilizado pelos próprios usuários do SA. O instrumento foi desenvolvido pelas pesquisadoras do Grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário (GPERU), o qual incluiu uma escala hedônica de sete pontos que variou de “totalmente satisfeito” a “totalmente insatisfeito”. A avaliação da higiene e material consta com a percepção quanto ao balcão de distribuição, bandejas, talheres, mesas e cadeiras do refeitório, pias, higiene do manipulador, dos usuários e do ambiente físico.

Os dados coletados foram tabulados em banco de dados no programa Microsoft Excel 2010. As análises estatísticas descritivas realizadas foram médias, desvio padrão e percentual de todas as variáveis analisadas, além da realização do teste de Qui-Quadrado para verificar diferença significativa entre frequências observadas para os distintos graus de satisfação dos usuários dos dois refeitórios.

Resultados e Discussão

No tópico “Higiene e Material” estão condensados os atributos relativos a questões de higiene do ambiente físico, dos colaboradores e das condutas higiênicas dos usuários, como também avaliação quanto aos equipamentos e utensílios usados no processo de distribuição das refeições, sendo estes apresentados na Tabela 1.

Na avaliação dos escores médios dos serviços prestados pela empresa A notou-se que dos sete itens usados para avaliar o tópico “Higiene e Material” três deles, a saber: balcão de distribuição, higiene do manipulador e higiene do ambiente físico foram avaliados de forma satisfatória, enquanto os demais itens: bandejas e talheres, mesas e cadeiras, pias para a lavagem das mãos e higiene dos usuários, os entrevistados indicaram indiferença, com os maiores desvios padrões observados no módulo. Para os entrevistados na empresa B em todos os itens foi indicada muita satisfação, com percentuais de aprovação acima de 80%.

Portanto observar-se que para quatro itens houveram posicionamento diferentes dos entrevistados no RU (Empresa A) e no R2 (Empresa B), fato comprovado pelas diferenças estatisticamente significativas. Por outro lado, para três itens houve posicionamento similar dos entrevistados, indicando satisfação com as Empresas A e B, mas mesmo assim são observadas diferenças estatisticamente significativas, que são devidas ao maior número de pessoas entrevistada no R2, que estão mais satisfeitas e com um maior grau de satisfação com a Empresa B.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Grau de satisfação dos usuários de um Serviço de Alimentação estudantil em uma Universidade pública do município de Salvador (Ba), com relação aos aspectos de higiene e material do Serviço de Alimentação, maio de 2017, Salvador (Ba).

Higiene e Material	Empresa	Insatisfeito (%)	Neutro (%)	Satisfeito (%)	$\mu \pm \sigma$
Balcão distribuição	A	15,6 ^a	16,7 ^a	67,7 ^a	5±1
	B	3,5 ^b	4,9 ^b	91,5 ^b	6±1
Bandejas e talheres	A	28,2 ^a	15,1 ^a	56,8 ^a	4±2
	B	7,7 ^b	4,9 ^b	87,3 ^b	6±1
Mesas e cadeiras refeitório	A	27,8 ^a	16,5 ^a	55,7 ^a	4±2
	B	12,8 ^b	5,0 ^b	82,3 ^b	6±2
Pias de mão	A	28,0 ^a	17,8 ^a	54,1 ^a	4±2
	B	9,3 ^b	2,9 ^b	86,8 ^b	6±1
Higiene do manipulador	A	13,1 ^a	21,0 ^a	65,9 ^a	5±1
	B	5,0 ^b	2,9 ^b	92,1 ^b	6±1
Higiene dos usuários	A	20,6 ^a	28,2 ^a	51,2 ^a	4±2
	B	10,1 ^b	8,6 ^b	81,3 ^b	6±2
Higiene do ambiente físico	A	22,6 ^a	18,9 ^a	58,5 ^a	5±2
	B	0,7 ^b	3,7 ^b	95,5 ^b	6±1
Escore médio geral ou totalidade do grupo	A	22,3 ^a	19,2 ^a	58,6 ^a	5±2
	B	7,1 ^b	4,7 ^b	88,2 ^b	6±1

Escala hedônica: 1. Totalmente insatisfeito, 2. Muito insatisfeito, 3. Moderadamente insatisfeito, 4. Indiferente, 5. Moderadamente satisfeito, 6. Muito satisfeito, 7. Totalmente insatisfeito.

μ = média; σ = Desvio padrão; ^{a,b}- Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significativa ao nível de α 0,005

Fonte: Dados da pesquisa

Em função do que foi observado na avaliação da empresa A é importante analisar a situação considerando a frequência relativa. Neste caso, para todos os itens, foi atribuído pela maioria dos entrevistados satisfação com os serviços oferecidos, sendo o balcão de distribuição aquele que apresentou maiores percentuais, seguido de higiene do manipulador.

Por outro lado, quando se considera a frequência relativa no nível de insatisfação, o item que apresentou maior percentual foi para as bandejas e talheres. Referente à variável higiene dos usuários, esta apresentou maior percentual de indiferença em ambos os SA (Empresas A e B). Assim como este estudo, foi analisado o serviço de alimentação do RU de Londrina através do aspecto de “Higiene e Material”, o qual encontrou que a maioria dos comensais estava satisfeito com a limpeza interna do estabelecimento, constatando adequada percepção de higiene dos manipuladores e dos utensílios utilizados, com percentual de 70,17% e 51,5%, respectivamente (JUNIOR et al., 2015). Notando que houve uma semelhança com os dados obtidos neste estudo, tendo em vista a evidente satisfação quanto ao ambiente e aos manipuladores.

Por outro lado, os resultados nesta pesquisa diferiram dos resultados obtidos na avaliação do RU da Universidade Federal da Paraíba, onde apenas 16% dos usuários consideraram a higiene do local entre boa e ótima e 31,5% quando se refere à higiene dos manipuladores (COUTINHO et al., 2005). Visando a possibilidade de contaminação durante a manipulação dos alimentos por condições precárias de higiene, seja por influência dos manipuladores ou do ambiente, torna-se de suma importância à avaliação desses quesitos, com intuito de evitar a transmissão de contaminantes durante o processo produtivo até o consumo.

Trabalhos Apresentados

Neste módulo, apesar da maioria estar satisfeito com as badejas e talheres, houve maior insatisfação quando comparado aos demais itens da empresa A podendo ser justificado pelo mau estado de conservação ou pela deficiência de recursos disponíveis para a higienização. Desta forma, é importante que a empresa A, que administra o RU fique atenta a este aspecto, para que não gere prejuízos na qualidade sanitária das refeições fornecidas (CATTAFESTA et al., 2012).

Além disso, a contaminação do alimento pode ocorrer também pela não realização dos procedimentos e boas condutas higienicossanitárias por parte dos próprios usuários dos refeitórios. Contudo, este foi o atributo que demonstrou maior indiferença nas duas empresas analisadas, não deixando claro se houve falta de compreensão pela afirmativa ou se há realmente uma neutralidade quanto a este parâmetro. Com relação a este parâmetro o estudo de Zandonadi et al., (2007) apontam que existe, entre os usuários de Serviço de Alimentação, uma falta de preocupação com a higiene pessoal antes da realização de refeições, tornando-se, portanto, necessário investir em ações educativas que estimulem a melhoria deste hábito entre os usuários de Serviço de Alimentação.

Conclusão

Percebe-se através da média e do percentual de satisfação que houve uma aceitação quanto aos parâmetros de higiene analisados para ambas as empresas. No entanto, as mesmas apresentam diferença estatisticamente significativa, pois o serviço ofertado pela empresa B demonstrou maior satisfação em todos os atributos analisados.

Referente à empresa A torna-se necessário atentar-se para as bandejas e talheres, bem como para as pias de mãos e mesas e cadeiras do refeitório, uma vez que médias menores foram indicadas. Ademais, para duas concessionárias prestadoras de Serviços de Alimentação para a Universidade em foco sugere-se que sejam realizadas estratégias de conscientização, promoção e incentivo dos usuários para adoção de hábitos higiênicos durante o processo de distribuição das refeições em ambientes de Alimentação Coletiva.

Deve-se enfatizar também a importância de realizar com frequência a pesquisa de satisfação no Serviço de Alimentação Estudantil da Universidade, seja no sentido de ser um canal de escuta e relacionamento com os usuários ou como elemento de avaliação da aceitação do serviço.

Referências Bibliográficas

CATTAFESTA, M.; SIQUERA, J. H.; PROENÇA, L. V. S.; OLIOSA, P. R.; SANTOS, K. V.; MANNATO, L.; PEREIRA, T. S.; MOLINA, M. D. C. B. Condições higiênico-sanitárias de um restaurante universitário e as práticas alimentares de seus usuários. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research**, v. 14, n. 4, 2012.

COUTINHO, E. P.; MOREIRA, R. T.; SOUZA, D. M. Aplicação do ciclo de serviços na análise da gestão da qualidade de um restaurante universitário. **Encontro nacional de engenharia de produção**, v. 25, 2005.

FLORENCIO, G. K.; MAISTRO, L. **Perfil de satisfação dos clientes de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma cidade do interior de São Paulo**. In: 8ª mostra acadêmica UNIMEP, 2010, piracicaba. Desafios da educação superior na agenda do novo milênio, piracicaba, out. 2010.

JUNIOR, F. J. M.; PAFIADACHE, C.; LOOSE, L. H.; PIAIA, R.; SCHER, V. T.; PERIPOLLI, A.; PALM, B. Satisfação dos usuários do Restaurante Universitário da Universidade Federal de Santa Maria: uma análise descritiva. **Revista Sociais e Humanas**, v. 28, n. 2, p. 83-108, 2015.

Trabalhos Apresentados

MACIEL, S. E. S. et al. Unidades de alimentação e nutrição: Aplicação de check-list e avaliação microbiológica. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 4, p. 399-415, 2017.

REIS, H. F.; FLAVIO, E. F.; GUIMARÃES, R. S. P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar de Montes Claros, MG. **Unimontes Científica**, v. 17, n. 2, p. 68-81, 2015.

SOUZA, M. S.; MEDEIROS, L. B.; SACCOL, A. L. F. Implantação das boas práticas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) na cidade de Santa Maria (RS). **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 24, n. 2, 2013.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. K.; ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de autosserviço. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 19-26, jan./fev. 2007.

Agradecimentos ao grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário (GPERU) da UFBA -

Autor (a) a ser contatado: (Maria da Conceição Pereira da Fonseca), (²Docente da Escola de nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA), (endereço: Av. Araújo Pinho - nº 32 - Canela, Salvador- BA, 40.110-150), e (mcfonseca@gmail.com e-mail).

IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS MICROBIOLÓGICOS ASSOCIADOS ÀS TÁBUAS DE CORTE DE POLIETILENO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA-CE

IDENTIFICATION OF MICROBIOLOGICAL HAZARDS ASSOCIATED WITH THE POLYETHYLENE CUTTING TABLES OF A POWER SUPPLY UNIT OF THE MUNICIPALITY OF FORTALEZA-CE

Felislane Vieira de Sousa¹, Maria Liduína Marques Negrão¹, Ana Paula Colares de Andrade², Danielle Alves da Silva Rios^{1*}

1. Centro Universitário Estácio do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.
2. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Resumo

As Unidades de Alimentação e Nutrição são locais com o intuito de fornecer alimentos de maneira adequada e segura para os comensais. Para isso faz-se necessário que os procedimentos e utensílios, tais como as placas de corte, usados na produção de alimentos sejam seguros. Assim o objetivo do trabalho foi avaliar e identificar os perigos microbiológicos associados às tábuas de corte de polietileno utilizadas por uma Unidade de Alimentação e Nutrição de Fortaleza-CE. Por meio da técnica de *Swab*, foram coletadas 5 amostras de tábuas de corte para análise microbiológica de coliformes termotolerantes e contagem de aeróbios mesófilos. Constatou-se que 60% (3 unidades) das tábuas analisadas encontravam-se em condições satisfatórias e em 40% (2 unidades) condições insatisfatórias, o que sugere que essas placas de corte podem ser consideradas um risco à saúde dos comensais.

Palavras-chave: análise microbiológica; Condições higiênico-sanitárias; placas de corte polietileno

Introdução

Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é um conjunto de áreas com o objetivo de operacionalizar o provimento nutricional de coletividades. Consiste de um serviço organizado, compreendendo uma sequência e sucessão de atos destinados a fornecer refeições balanceadas dentro dos padrões dietéticos e higiênicos, visando assim, atender as necessidades nutricionais de seus clientes, de modo que se ajuste aos limites financeiros da instituição (ABREU e SPINELLI, 2012). As UANs podem ser consideradas um subsistema, desempenhando atividades-fim ou atividades-meio (TEIXEIRA et al, 2010).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) formam um conjunto de normas e procedimentos que tem por objetivo o controle das condições operacionais destinadas a garantir a elaboração de produtos seguros. Elas são obrigatórias pela legislação brasileira, para todas as indústrias e estabelecimentos (SEIXAS et al., 2008). Abordam os princípios e os procedimentos essenciais para a produção de alimentos seguros e são pré-requisitos para a implantação de programas de qualidade na indústria de alimentos (ELIAS, 2008).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamenta as Boas Práticas de Fabricação (BPF) no Brasil, através da Portaria nº 1.428/MS, de 26 de novembro de 1993; Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997 e a Resolução - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. As normas das BPF estabelecem requisitos para a edificação e instalações, equipamentos e utensílios, limpeza e sanitização, controle de pragas e do lixo, controle de água de abastecimento e efluentes, qualidade da matéria-prima, higiene do manipulador, controle do processo e garantia da qualidade do produto processado (BRASIL, 2004).

Segundo Silva Júnior (2014), todas as ocorrências clínicas podem ser ocasionadas pela ingestão de alimentos que possam estar contaminados com microrganismos

Trabalhos Apresentados

patogênicos, substâncias químicas, objetos lesivos ou que contenham em sua constituição estruturas tóxicas em quantidades que afetam a saúde do consumidor, que pode acontecer a nível individual ou em grupo de população, são conhecidas por Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). No Brasil há vários casos de DTAs, sendo possível apenas em poucos casos identificar seu agente etiológico.

As superfícies de manipulação de alimentos podem contribuir para contaminação de micro-organismos, uma vez que pode haver contato dos mesmos de forma direta ou através do pó, removido por correntes de ar ou trazido por veículos animados ou inanimados. Portanto, torna-se fundamental avaliar constantemente as condições microbiológicas dos ambientes ligados ao pré-preparo e preparo dos alimentos para evitar contaminação (SILVA JÚNIOR, 2014).

Segundo Coelho et al. (2010), alguns pontos de contaminação como as superfícies de manipulação e o ar do ambiente são fontes potenciais de micro-organismos que podem permitir a contaminação cruzada, por isso há a necessidade de se adotar rigorosas medidas preventivas em relação as placas de polietileno. Em uma pesquisa realizada em uma Unidade de Alimentação do Distrito Federal, foi feita análise das placas de polietileno, resultando em amostras de *Staphylococcus aureus* e bactérias aeróbias mesófilas (MURAKAMI, 2012).

A análise das tábuas de corte é importante para a garantia de uma alimentação livre de contaminantes. Assim o presente estudo teve como objetivo identificar os perigos microbiológicos associados às tábuas de corte de polietileno utilizadas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de Fortaleza.

Material e Métodos

Neste estudo transversal e descritivo, foram avaliadas cinco placas de corte de polietileno, obtidas em uma unidade de alimentação e nutrição de uma Instituição de Ensino do município de Fortaleza (CE). Os microrganismos pesquisados foram coliformes termotolerantes e aeróbios mesófilos e a pesquisa ocorreu no período de novembro de 2018 no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro Universitário Estácio do Ceará.

As amostras foram coletadas com a utilização de swabs estéreis, onde foi aberta a parte superior do instrumento para evitar sua contaminação (lado da haste). Em seguida o swab foi umedecido no diluente (água peptonada 0,1% (p/v)), sendo comprimido contra as paredes do frasco para que fosse possível remover o excesso de líquido (SILVA, 2010). Para demarcar o local da superfície que serviu para coleta das amostras, utilizou-se um molde estéril de 50 cm², com o objetivo de delimitar a área a ser amostrada quando firmemente disposto contra a superfície de trabalho.

Realizado o processo de coleta, as amostras foram transportadas em caixa isotérmica contendo bolsas de gelo e levadas imediatamente ao laboratório de Microbiologia, para então ser feita a determinação de coliformes termotolerantes e contagem de aeróbios mesófilos, de acordo com Silva et al. (2010).

Os valores obtidos nas análises das placas de polietileno foram comparados com os valores sugeridos por Silva Júnior (2008), que recomenda ≤ 50 UFC/cm² como índices satisfatórios para a contagem de aeróbios mesófilos. Para a avaliação de superfície com relação a contagem de coliformes termotolerantes, foram considerados fora do padrão as amostras que apresentaram contaminação superior a 50 UFC/cm², este valor é recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e *Organizacion Panamericana de la Salud* (OPAS) (BARBOSA, 2011).

Os resultados foram tabulados em tabelas no programa *Excel*, para melhor compreensão dos mesmos.

Resultados e Discussão

Duas placas apresentaram microrganismos nas respectivas superfícies amostradas, em níveis que variaram entre 5×10^4 a $5,4 \times 10^4$ UFC/cm² para aeróbios mesófilos e $>1,1 \times 10^3$ NMP/cm² para coliformes termotolerantes (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Resultado para aeróbios mesófilos e coliformes termotolerantes obtido nas tábuas de corte de uma Unidade de Alimentação e Nutrição, em Fortaleza (CE).

Amostras	Aeróbios Mesófilos (UFC/cm ²)	Coliformes Termotolerantes (NMP/cm ²)
1	5 x 10 ⁴	> 1,1 x 10 ³
2	5,4 x 10 ⁴	>1,1 x 10 ³
3	-	< 3,0
4	-	< 3,0
5	-	< 3,0

Resultados semelhantes foram encontrados em uma pesquisa realizada por Santos et al. (2011), para as contagens de aeróbios mesófilos durante a avaliação de utensílios, equipamentos e superfícies de manipulação em 15 restaurantes comerciais do Rio de Janeiro. Os valores médios encontrados pelo autor variaram entre 2,9 x 10² a 6,8 x 10³ UFC/cm². A contagem de bactérias mesófilas aeróbias em tábuas é uma forma de monitorar a qualidade sanitária de superfícies que entram em contato direto com alimentos (BARROS; STRASBURG, 2014).

As maiores contagens de microrganismos avaliados durante o presente estudo foram observados na amostra 2 para contagem de aeróbios mesófilos chegando até 5,4 x 10⁴ UFC/cm² e de coliformes termotolerantes >1,1 x 10³ NMP/cm². Tal resultado pode estar relacionado com um fator observado no momento da coleta: o estado de conservação da placa, já que isso é considerado um fator que pode influenciar na contaminação. A amostra 2 apresentava rachaduras e manchas, e segundo a as normas da RDC n° 216 de 15 de setembro de 2004, os utensílios que entram em contato com os alimentos, devem ser mantidos em adequado estado de conservação e estar isento de corrosão e sempre limpos e desinfetado (BRASIL, 2004).

Utilizando-se os critérios sugeridos por Silva Júnior (2008), que recomenda os valores ≤ 50 UFC/cm² como índices satisfatórios para a contagem de aeróbios mesófilos, verificou-se que 40% (2 unidades) do total das superfícies avaliadas apresentaram não conformidades. Resultado superior ao da pesquisa foi encontrado por Arbos (2015), avaliando utensílios e equipamentos, revelaram que o nível de contaminação das cantinas foi classificado, segundo a OPAS, como “péssimo” para aeróbios mesófilos, com exceção da panela de cocção que obteve critério “bom”. Percentual de contaminação semelhante ao da presente pesquisa foi constatado por Pinheiro et al. (2010), em que 50% das tábuas de manipulação apresentaram um acúmulo de micro-organismos mesófilos aeróbios, o que indica uma má qualidade higiênico-sanitária destes utensílios empregados para o preparo de alimentos.

Para a avaliação de superfície de equipamento/utensílios com relação a contagem de coliformes termotolerantes, foram considerados fora do padrão as amostras que apresentaram contaminação superior a 50 UFC/cm², este valor é recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e *Organizacion Panamericana de la Salud* (OPAS) (BARBOSA, 2011). Portanto, verificou-se que 40% das amostras estavam em não conformidade em relação ao coliformes termotolerantes, sabe-se que tais micro-organismos originam-se de uma contaminação fecal recente e são utilizadas como indicadores da qualidade sanitária (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Um estudo realizado por Cerqueira et al. (2015), que também avaliou a contagem de coliformes termotolerantes em placas de corte, apresentou resultados semelhantes aos dados observados na presente pesquisa, onde 30% dos resultados se encontrava

Trabalhos Apresentados

insatisfatório, uma vez que detectaram nas amostras investigadas a presença deste grupo de bactérias.

É importante também observar que o que leva as placas de corte a contaminação microbiológica, é a má higienização e a conservação do utensílio tem sido um dos grandes motivos, por isso, ressalta-se a importância de adotar medidas de boas práticas de manipulação e um responsável técnico na unidade para assegurar controle de qualidade no local e contribuir para a produção de um alimento seguro.

Conclusão

Diante dos resultados encontrados pode-se observar uma deficiência na higienização das placas de corte de polietileno utilizada na unidade de alimentação, ficando evidente os riscos que podem gerar aos consumidores.

Além disso, o presente estudo demonstra a necessidade de se adotar medidas para reduzir ou eliminar a contaminação microbiológica encontrada nas placas, considerando que as mesmas são utensílios diretamente relacionados com a produção do alimento e, que se não tiverem a devida atenção, poderão ocasionar DTA's.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S; SPINELLI, M. G. A. A. Análise de cardápios oferecidos por empresas do estado de São Paulo vinculadas ao programa de alimentação do trabalhador. **Nutrição Brasil**, 2012; 11(1).

ARBOS, K. A. Avaliação diagnóstica das condições higiênico-sanitárias das cantinas em câmpus universitário público, João Pessoa/PB, BRASIL. **Rev. Contexto Saúde.**, Ijuí, v. 15, n. 28, p. 84-94, jan/jun. 2015.

BARBOSA. Determinação de coliformes e aplicação de checklist em uma unidade de alimentação pública do Estado de Minas Gerais. **Higiene Alimentar**, v. 25, n. 196/197, p.38-41, 2011.

BARROS, C. M; STRASBURG, V, J. Avaliação de micro-organismos mesófilos aeróbicos em placas de corte após diferentes métodos de higienização. **Rev. Clin. Biomed. Res.**, Porto Alegre-RS, v. 34, n. 1, p. 21-27, maio/set. 2014.

Brasil. RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.

CERQUEIRA, J. H; RODRIGUES, D. F; PIENIZ, S. Análise da qualidade higiênico-sanitária de superfícies e equipamentos em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar. In: Simpósio de Segurança Alimentar Alimentação e Saúde. 5º., 26-29 de maio de 2015. Bento Gonçalves, RS. 2015.

COELHO, A. I. M. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Rev. Ciênc. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 20, p.1597-1606, jun. 2010.

ELIAS AH, MADRONA GS. Avaliação de uma indústria produtora de embutidos cárneos quanto à higiene e legislação vigente no Brasil. **Rev Bras Tecnol Agroind** 2008;2(2):71-81.

FRANCO, B. D. G. M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

Trabalhos Apresentados

MURAKAMI, N.M. **Análise higiênica e microbiológica de placas de polietileno em unidades de alimentação do Distrito Federal –DF.** Projeto de TCC, Pró-Reitoria de graduação Universidade Católica de Brasília, Distrito Federa. 2012

PINHEIRO, M. B; WADA, T, C; PEREIRA, C. A. M. Análise microbiológica de tábuas de manipulação de alimentos de uma instituição de ensino superior em São Carlos, SP. **Rev. Simbio-Logias.**, v.3, n.5, p. 115-124, dez. 2010

SANTOS, E. S. M.; SOUZA, D. S.; FARIAS, M. G.; OLIVEIRA, G. D. Estudo da qualidade microbiológica do ambiente em restaurantes comerciais no Rio de Janeiro. In: V CONGRESSO LATINO AMERICANO E XI CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, Salvador, BA. Anais: **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, n. 194/195, p. 79-81, mar/ abr. 2011.

SEIXAS, FERNANDA R. F. Check-list para diagnóstico inicial das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Revista Analy**,2008

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico – Sanitário em Serviços de Alimentação.** 6. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2014.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em serviço de alimentação.** 6 ed. São Paulo: Varela, 2008.

SILVA, N. **Manual de Métodos de Análise microbiológica de Alimentos e Água.** 4. ed., São Paulo: Varela, 2010.

TEIXEIRA, S.M.Z; CARVALHO J; BISCANTINI, T.M. **Administração Aplicada as Unidades de Alimentação e Nutrição.** Rio de Janeiro, Editora Atheneu, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Danielle Alves da Silva Rios, Centro Universitário Estácio do Ceará, Rua Eliseu Uchoa Becco, 600, Guararapes, Fortaleza (CE) e daniellealvez@hotmail.com.

IMPACTO DE AÇÕES DE CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA CONDIÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE RESTAURANTES *SELF-SERVICE* DO MUNICÍPIO DE VALENÇA-RJ.

EVALUATION OF HYGIENICOSANITARY QUALITY CONTROL IN FOOD AND TRAINING SERVICES IN GOOD MANUFACTURING PRACTICES FOR FOOD MANIPULATORS IN THE MUNICIPALITY OF VALENÇA, RJ.

Nathália Duboc Alves¹, Jamile Maureen de Sousa Oliveira^{2*}, Angela Gava Barreto², Carla Inês Soares Praxedes²

¹Discente no curso de Engenharia de Alimentos, CEFET-RJ, *campus* Valença; ²Docente no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET-RJ, *campus* Valença.

Resumo

Considerando que os serviços de alimentação (SA) estão entre os principais estabelecimentos envolvidos nos surtos de doenças transmitidas por alimentos, objetivou-se avaliar o impacto da capacitação em Boas Práticas de Fabricação nas condições higiênico-sanitárias (CHS) de três restaurantes *self-service* (R1, R2 e R3). A avaliação ocorreu antes e após o treinamento através da aplicação do *check list* da RDC 275/2002 com adaptações da RDC 216/2004 e a classificação de acordo com o percentual de conformidade em grupos, tais como G1 (76 a 100%), G2 (51 a 75%) e G3 (0 a 50%). Os resultados apontaram evolução em R1 de G2 para G1 e nos demais de G3 para G2. Conclui-se que o processo de capacitação contribuiu com a melhoria global das CHS, indicando a necessidade de implantação de um programa de treinamentos constante para estes estabelecimentos.

Palavras-chave: treinamento, condição higiênico-sanitária, serviços de alimentação.

Introdução

O processo de industrialização promoveu uma modificação na estrutura da família, refletindo no crescimento da frequência da alimentação fora do domicílio (LEAL, 2010). A refeição oferecida ao consumidor deve possuir características sensoriais e nutricionais adequadas e sobretudo deve ser segura do ponto de vista microbiológico (ANDREOTTI et al., 2007). Entretanto, os serviços de alimentação estão entre os principais envolvidos nos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), tendo os processos produtivos e os manipuladores diretamente ligados a essas enfermidades (MONTEIRO et al., 2014).

A implantação de programas que capacitem os manipuladores de alimentos a reconhecer as causas da contaminação e as formas de prevenção é essencial na busca de produtos seguros (PRAXEDES, 2003). Entretanto, para a realização de programas de treinamento eficientes é necessário conhecer o perfil dos manipuladores de alimentos e dos responsáveis pelo serviço de alimentação, assim como a condição higiênico-sanitária destes estabelecimentos (GERMANO e GERMANO, 2011).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de ações de capacitação em Boas Práticas de Fabricação (BPF) nas condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos alimentícios tipo *self-service* da cidade de Valença – RJ, contribuindo assim para a melhoria no atendimento e na oferta de produtos seguros para os consumidores.

Material e Métodos

Três restaurantes do tipo *self service*, designados como R1, R2 e R3, foram selecionados, considerando a disponibilidade dos proprietários em aderir ao estudo proposto. Foi avaliada a condição inicial dos estabelecimentos, por meio de observação

Trabalhos Apresentados

direta da rotina e da aplicação de *check list*, baseado na portaria 216 do MS (BRASIL, 2004) e na RDC 275 (BRASIL, 2002), ambas referente às Boas Práticas de Fabricação. O *check-list* foi elaborado com 149 itens, divididos em 5 categorias, abordando aspectos referente à Edificação e Instalação, aos Equipamentos, Manipuladores, Produção e Transporte de Alimentos e Documentação.

Os estabelecimentos foram classificados de acordo com o percentual total de itens conformes seguindo os critérios de pontuação estabelecidos pela RDC 275, apresentado a seguir: Grupo 1: 76 a 100%, Grupo 2: 51 a 75% e Grupo 3: 0 a 50% dos itens conformes.

Com base no panorama revelado foi elaborado o treinamento abordando a importância da produção de alimentos seguros, as Boas Práticas de Fabricação e a necessidade de se realizar ações corretivas, buscando sensibilizar os manipuladores de alimentos sobre as normas de higiene e de preparo de alimentos seguros. Foi elaborado um material didático de apoio, composto por apostila e cartazes, que viabilizaram a compreensão das propostas de ações corretivas.

Por fim, os estabelecimentos foram reavaliados através do mesmo *check list* aplicado anteriormente e o impacto das ações de capacitação foi analisado com base na redução das não conformidades que podem comprometer a condição higiênico-sanitária dos restaurantes.

Resultados e Discussão

A seguir, a tabela 1 apresenta o percentual de itens conformes (IC) por categoria avaliada, para os estabelecimentos R1, R2 e R3 antes e após o treinamento.

Tabela 1. Percentual de itens conformes (IC), de acordo com o *check list* aplicado antes e após o treinamento em R1, R2 e R3.

CATEGORIAS	TOTAL DE ITENS AVALIADOS*			% DE IC ANTES DO TREINAMENTO			% DE IC APÓS TREINAMENTO		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES	51	47	42	65	34	55	84	67	55
EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS	21	21	18	67	48	44	80	65	57
MANIPULADORES	16	16	16	31	25	25	78	59	41
PREPARAÇÃO, ARMAZENAMENTO E EXPOSIÇÃO AO CONSUMO	40	40	35	60	38	60	68	49	33
DOCUMENTAÇÃO	14	14	14	36	14	29	60	58	57

* Considerando apenas os itens aplicáveis em cada estabelecimento.

As categorias que inicialmente obtiveram menores índices de conformidade foram as que se referem aos manipuladores, preparação dos alimentos e à ausência de documentação. São José et al. (2011), também apontaram a documentação e os manipuladores como os principais fatores que contribuem para a inadequação das condições-higiênico sanitárias. Passos & Vilaça (2010) afirmaram que os manipuladores são a principal causa de não conformidades, ressaltando a necessidade da realização de treinamento para evitar a contaminação dos alimentos.

Os itens que se destacaram com maiores números de não conformidades não estão relacionados efetivamente com demanda de investimento financeiro, para ajustes de equipamentos e instalações, mas sim com a conduta do manipulador e à sua compreensão dos aspectos relacionados com a produção de alimento seguro. O treinamento é uma importante ferramenta na busca da formação adequada deste manipulador, refletindo positivamente nos aspectos diretamente dependentes do seu grau de conscientização e comprometimento, como a preparação e armazenamento adequado de alimentos e documentação, conforme indica os resultados da tabela 1.

Após a capacitação houve uma melhoria no nível de conformidade de todos os estabelecimentos, conforme apresentado na tabela 2.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Total de itens conformes (IC), de acordo com o *check list* aplicado antes e após o treinamento em R1, R2 e R3.

ESTABELECIMENTOS	TOTAL ITENS AVALIADOS*	TOTAL DE IC ANTES DO TREINAMENTO	% DE IC ANTES DO TREINAMENTO	TOTAL DE IC APÓS O TREINAMENTO	% DE IC APÓS O TREINAMENTO
R1	142	81	57	113	79
R2	138	47	34	89	64
R3	125	60	48	71	56

* Considerando apenas os itens aplicáveis em cada estabelecimento.

Antes da aplicação do treinamento os estabelecimentos R1, R2 e R3 apresentaram 57, 34 e 48% de itens totais conformes, respectivamente, sendo R1 enquadrado no grupo 2 e os demais no grupo 3, segundo critérios de classificação estabelecidos pela RDC 275/2002. Após a aplicação do treinamento R1 passou a se enquadrar no grupo 1 e os demais no grupo 2. STEFANELLO et al. (2009) e CASTRO et al. (2011) destacam que os programas de capacitação são primordiais para se obter a garantia da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, sendo necessária a realização de treinamentos específicos, que contemplem noções básicas de higiene pessoal e a importância de se produzir alimento seguro, englobando os aspectos de prevenção ao longo de toda a cadeia produtiva, visando a preservação da saúde individual e coletiva.

Entretanto, apesar da melhoria significativa na conformidade com a legislação vigente após a capacitação, destaca-se que R3 apresentou um aumento das não conformidades relacionadas ao preparo e armazenamento de alimentos, que pode ter ocorrido em função das mudanças no quadro de funcionários após o treinamento. Além disso, o restaurante R1, que apresentou melhores resultados, ainda permaneceu com 21% de não conformidades e R3 com 44%. Estes fatores reforçam a necessidade de implantação de um programa de treinamentos constante e abrangente para os estabelecimentos de serviço de alimentação, já que este setor é responsável por grande parcela dos alimentos que são oferecidos para a população. Pereira et al. (2015) reforçam a importância dos treinamentos específicos e periódicos para se obter uma melhoria no conhecimento dos funcionários e consequentemente na segurança dos produtos.

Conclusão

A capacitação tem um impacto positivo na melhoria das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos de alimentação coletiva. Ao longo do estudo percebeu-se que muitas melhorias não demandam efetivamente de aporte financeiro, e sim mudanças de hábitos e comportamentos pessoais, que para serem efetivas precisam da adesão primordial dos proprietários e dos demais funcionários. Logo, os programas de capacitação são um canal eficiente para mobilização dos funcionários. Embora a capacitação tenha promovido uma melhora expressiva nas condições higiênico-sanitárias, percebeu-se que os restaurantes ainda apresentam um índice relativamente alto de não conformidades, o que corrobora para a necessidade de implantação de programas de treinamentos constantes e mais abrangentes.

Concluiu-se que dentre as estratégias propostas para desenvolver ações de capacitação e de estímulo para a melhoria da qualidade das refeições oferecidas à população, destaca-se o treinamento propriamente dito como prioritário e o estabelecimento de procedimentos que devem dar suporte e potencializar a aplicação de métodos que contribuam de fato com a segurança das refeições. A busca pela excelência na produção de alimentos seguros deve ser permanente e a sustentabilidade dos programas de capacitação é um importante mecanismo nesse processo.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

ANDREOTTI, A. et al. Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação à higiene pessoal. **Iniciação Científica Cesumar**, v. 5, n. 1, p. 29-33, 2007. ISSN 2176-9192.

BANCZEK, H. F. L.; VAZ, C. R.; MONTEIRO, S. A. Comportamento dos consumidores em self-service no município de Curitiba. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 1, 2010. ISSN 1981-3686.

BRASIL. Resolução-RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, n. 215-C, 2002.

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, 2004.

CASTRO, F. T.; BARBOSA, C. G.; TABAI, K. C. Perfil de manipuladores de alimentos e a ótica desses profissionais sobre alimento seguro no Rio de Janeiro (RJ). Oikos: **Revista Brasileira de Economia Doméstica**, v. 22, n. 1, p. 153-170, 2011.

DA COSTA CARVALHO, L. D. S. et al. Boas práticas e qualidade sanitária dos alimentos servidos em restaurantes do tipo self-service no Campus da Universidade Federal do Pará. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 23, n. 2, p. 924-932, 2016. ISSN 2316-297X.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. In: (Ed.). **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**, 2011.

LEAL, D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 17, n. 1, p. 123-132, 2010. ISSN 2316-297X.

MONTEIRO, M. A. M. et al. Controle das temperaturas de armazenamento e de distribuição de alimentos em restaurantes comerciais de uma instituição pública de ensino. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 9, n. 1, p. 99-106, 2014. ISSN 2238-913X.

PRAXEDES, P. C. G. **Aspectos da qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos e comercializados na comunidade São Remo, São Paulo, Capital**. 2003. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 120 p.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; COELHO, A. I. M.; FERREIRA, K. R. Avaliação das boas práticas em unidade de alimentação e nutrição no município de Contagem-MG. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 3, p. 479-487, 2011.

STEFANELLO, C. L.; LINN, D. S.; MESQUITA, M. O. Percepção sobre Boas Práticas por cozinheiras e auxiliares de cozinha de uma UAN do noroeste do Rio Grande do Sul. Vivências: **Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 5, n. 8, p. 93-98, 2009.

Autor(a) a ser contatado:

Jamile Maureen de Sousa Oliveira, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET-RJ, Campus de Valença, R. Voluntários da Pátria, 30 - Belo Horizonte, Valença - RJ, 27600-000. jamile.engeali@gmail.com

IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM UM ESTABELECIMENTO “FAST FOOD”

IMPLEMENTATION OF GOOD PRACTICES IN A FAST FOOD ESTABLISHMENT

Tassiana Pereira Tomaz*¹, Victor Augustus Marin²

¹ Discente da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

² Professor Adjunto da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – Departamento de Ciência dos Alimentos - DCA

Resumo

Para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos servidos em estabelecimentos comerciais, são necessários procedimentos que garantam as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e um dos instrumentos para fiscalizar estes procedimentos é a lista de verificação da Portaria 817. Para esse estudo foi utilizada um check list, baseada na Portaria 817, em um estabelecimento classificado como de “fast food”, sendo esse instrumento dividido por áreas a fim de facilitar a dinâmica da execução, e posteriormente categorizado pela Portaria 817 e pela Resolução 10. O objetivo da pesquisa foi verificar a importância do uso desta lista em um estabelecimento no município do Rio de Janeiro baseado na diminuição dos riscos causados pelas DTA. Pode-se observar que os dados obtidos a partir das visitas alteraram a categoria de risco sanitário do estabelecimento. Sendo, portanto eficaz a aplicação de um check list periodicamente para devidas correções com o intuito de minimizar possíveis falhas.

Palavras-chaves: Segurança, Alimentos, Saúde

Introdução

Em meados do século 20 com o desenvolvimento industrial ocorreu uma intensa mudança no processo de transformação nos padrões de vida da sociedade (Badaró et al., 2007). A inserção das mulheres no mercado de trabalho e as jornadas exaustivas de trabalho, tendo às vezes uma longa distância de casa ao trabalho, também faz com que as pessoas se alimentem cada vez mais fora de casa (Queiroz et al., 1999). Segundo Cardoso (2005), o indivíduo com esse hábito de se alimentar longe do ambiente que vive procura ambientes que ofereçam segurança higiênico-sanitária dos locais e dos produtos oferecidos nos estabelecimentos comerciais destinados à alimentação, tornando-se um dos pontos principais na hora da escolha do local em que o indivíduo irá alimentar-se. E para garantir a segurança do armazenamento e preparações devem ser adotadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas da cadeia produtiva desde a chegada dos ingredientes até a eliminação dos resíduos da refeição. Para isso o Responsável Técnico pela Unidade utiliza legislações como a Resolução RDC 216, de 15 de setembro de 2004 e a Portaria 817 de 10 de maio de 2013 para controlar e garantir a qualidade higiênico-sanitária da produção (BRASIL, 2004 e BRASIL, 2013). Esta resolução é aplicada aos serviços de alimentação que realizam algumas das seguintes atividades: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, tais como cantinas, bufês, comissárias, confeitarias, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, delicatessens, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, rotisseries e congêneres (BRASIL, 2004). Reaquecimento e refrigeração inadequados e a preparação de alimentos com muita antecedência, aumentando o tempo de espera são os principais motivos de alimentos contaminados (Weingold, 1994). Assim como contaminações químicas e biológicas no processo de produção, de processamento e de consumo em decorrência das práticas impróprias aumentam o risco de ocorrência de DTA (Praxedes, 2003). A lista de verificação é um instrumento que permite fazer uma avaliação

Trabalhos Apresentados

preliminar das condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento de produção de alimentos. Os requisitos avaliados são relativos a recursos humanos; condições ambientais; instalações, edificações e saneamento; equipamentos; sanitização; produção; embalagem e rotulagem; controle de qualidade. Elaborando ações corretivas para a adequação das instalações, melhorando os procedimentos e processos produtivos e buscando eliminar ou reduzir os riscos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor. Este trabalho teve como objetivo verificar a situação do estabelecimento por meio da lista de verificação da Portaria 817 (2013) em um restaurante no Município do Rio de Janeiro, de forma a verificar o tipo de não conformidade apresentada no estabelecimento e demonstrando que esse tipo de trabalho é essencial para garantir um ambiente seguro e livre de DTA,

Material e Métodos

Foi selecionado um estabelecimento comercial, situado no centro do município do Rio de Janeiro. A visita para levantamento de dados no estabelecimento foi realizada nos meses de Agosto e Setembro do ano de 2018. Na pesquisa para avaliar as Boas Práticas foi utilizada a lista de verificação da Portaria 817 (2013). Foram avaliados 48 itens relacionados: abastecimento de água; manipuladores; estrutura; higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios; matéria-prima, ingredientes e embalagens; preparação do alimento; armazenamento, transporte e exposição do alimento preparado; responsabilidade, documentação e registro. Quando algum item não se enquadrava na Portaria, apresentava-se como não conforme era adicionado um valor, sendo no final da avaliação somado os pontos de não conformidade e sendo feito a classificação do estabelecimento segundo categorias dos serviços de Alimentação. Durante a visita ao local escolhido o check list foi preenchido através de observações no próprio local e informações prestadas pelo responsável do estabelecimento, tais como: planilhas de monitoramento de temperaturas, limpeza das instalações, funcionamento de lixeiras com pedais, fluxo de alimentação, validades e riscos aparentes de contaminações, dentre outros.

Resultado e Discussão

O estabelecimento faz preparações diárias entorno de 1001 a 2500 refeições, tais como crepes, tapiocas, sucos entre outras preparações. Possui inscrição Estadual e alvará de funcionamento, no qual se classifica como Lanchonete pela classificação Nacional da atividade econômica – CNAE. Possui 13 funcionários no qual se trabalha por plantão (10 funcionários) e 3 são diários. A região foi escolhida por se tratar de uma área comercial que agrega lojas, bancos, um aeroporto, dentre outros, onde o fluxo de pessoas é muito grande durante todo o dia. De acordo com a Portaria 817 (2013) os estabelecimentos são classificados em 5 grupos, no qual na primeira visita ao estabelecimento escolhido verificou-se que se encontrava no Grupo nº 3.

Tabela 1 – Categorias dos serviços de alimentação, pontuação e condições necessárias.

CATEGORIA	PONTUAÇÃO	CONDIÇÃO NECESSÁRIA
Grupo 1	0	Não são observadas falhas críticas, cumprimento dos itens eliminatórios e dos itens classificatórios 9.1 e 9.2.
Grupo 2	Maior que 0 e menor que 13,3	Observado uma ou mais falhas críticas, todas com índice de impacto menor ou igual a 10, cumprimento dos itens eliminatórios e do item classificatório 9.1.
Grupo 3	Igual ou maior que 13,3 e menor que 502,7	Observado falhas críticas, todas com índice de impacto menor ou igual a 90, e cumprimento dos itens eliminatórios.

Trabalhos Apresentados

Grupo 4	Igual ou maior que 502,7 e menor que 1152,3	Observado falhas críticas, todas com índice de impacto menor ou igual a 125, e cumprimento dos itens eliminatórios.
Grupo 5	Igual ou maior que 1152,3	Observado falhas críticas, com índice de impacto superior a 125, e ou descumprimento dos itens eliminatórios.

Na avaliação em relação ao abastecimento de água pode observar que se encontra em conformidade. Utiliza-se água potável, contém instalações adequadas e a manutenção é feita no intervalo máximo de 6 meses, como preconiza a RDC 216. Possui uma pia exclusiva para a higienização das mãos, com sabonete inodoro antisséptico e toalha de papel não reciclado para secagem das mãos próximo onde ocorre a manipulação de alimentos. Como o estabelecimento fica dentro de um aeroporto a troca de uniformes e instalações sanitárias ficam em um ambiente separado para todos os que circulam pelos saguões. Porém como o estabelecimento é pequeno não existe separação entre as diferentes atividades realizadas, no qual seria fundamental para evitar a contaminação cruzada, portanto estando em não conformidade nesse item. Na área de higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios foram verificados que o utensílio utilizado na higienização de instalações era o mesmo utilizado com o alimento, apresentando não conformidade. Nos demais itens relacionados nessa área estavam em conformidade, tais como: frequência de higienização, produtos saneantes regularizados pelo Ministério da Saúde com diluições, tempo de contato e modo de uso obedecendo às instruções do fabricante. O controle integrado de vetores e pragas urbanas encontra-se regularizada e o estabelecimento possui ações eficazes e contínuas. Em relação aos alimentos ao modo de armazenamento, transporte, exposição, embalagens e preparação dos alimentos, encontrou-se não conformidade apenas no item de evitar o contato direto ou indireto entre alimentos crus, semi-prontos e prontos para o consumo. A geladeira encontrava-se com diversos alimentos sem uma disposição devida e sem identificação. Já no estoque seco os alimentos estavam armazenados adequadamente sob paletes e com uma distância recomendada da parede preservando os alimentos. Em relação aos manipuladores, foram observados aspectos de apresentação, higiene pessoal e procedimentos higiênicos corretos durante a manipulação. Bem como a existência de programa de controle de saúde para os manipuladores. As documentações e registros no estabelecimento da pesquisa se encontravam em dia, porém sem possuir um Manual de Boas Práticas. Após a correção das não conformidades foi respondido novamente o check list e constatou-se que o estabelecimento enquadrou-se no grupo 1 de acordo com a Portaria 817 (2013), onde não são observadas falhas de itens eliminatórios e classificatórios. E de categoria A na Resolução 10 (2014), que dispõe sobre os critérios dos serviços de alimentação. Sendo confeccionado o Manual de Boas Práticas de Fabricação para o estabelecimento comercial a fim de atingir um determinado padrão e qualidade do produto. Esclarecendo aos funcionários sua importância para a conservação dos alimentos além da adequação do ambiente de trabalho.

Conclusão

A conclusão é que antes da implementação da Portaria 817 o estabelecimento estava no Grupo 3 onde se observava falhas de não conformidades e depois do trabalho efetuado implementando as Boas Práticas o estabelecimento ficou no Grupo 1, onde não são observadas falhas de itens eliminatórios e classificatórios.. E na Resolução 10 antes da implementação era categoria B e fazendo as devidas correções de não conformidades passou a ser categoria A. Sendo, portanto importante a aplicação de um check list para avaliar o estado que um estabelecimento se encontra, garantindo assim correções possíveis de contaminações.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** Brasil, 2004.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Portaria n 817, de 10 de Maio de 2013. **Aprova as diretrizes nacionais para a elaboração e execução do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA 2014.** Brasília. DOU; 2013.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução RDC nº 10, de 11 de Março de 2014. **Dispõe sobre os critérios para a categorização dos Serviços de Alimentação.** Brasil, 2014.

BADARÓ, A. C. L.; AZEREDO, R. M. C.; ALMEIDA, M. E. F. **Vigilância Sanitária de Alimentos: uma revisão.** Nutrir Gerais – Revista Digital de Nutrição, Ipatinga, Unileste – MG, volume 1, número1, 2007.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. **Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro.** Revista de Nutrição, Campinas, volume 18, número 5, p. 669 – 680, setembro/outubro, 2005.

PRAXEDES, P.C.G. **Aspectos da qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos e comercializados na comunidade São Remo, São Paulo, capital.** 2003. Dissertação (mestrado)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

QUEIROZ, A.T.A. et al. **Boas práticas de fabricação em restaurantes “Self-service a quilo” – Aspectos Gerais** – São Paulo, 1999*. Revista NET-DTA, Divisão de Doenças de Transmissão hídrica e alimentar, n. 1, nov. 2001.

WEINGOLD S. E, GUZEWICH J, FUDALA J. K. **Use of Foodborne disease data for HACCP risk assessment.** J Food Protect. 1994; 57:820-30.

Tassiana Pereira Tomaz, Discente da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Av. Pasteur, 296 - Botafogo, Rio de Janeiro - RJ, 22290-240. Email: tomaz_tassiana@hotmail.com

ÍNDICE DE RESTO-INGESTÃO E AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS PREPARAÇÕES DO CARDÁPIO DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DO MUNICÍPIO DE BARREIRAS-BA

REST INDEX-INGESTION AND QUALITATIVE EVALUATION OF THE PREPARATIONS OF THE MENU OF A UNIVERSITY RESTAURANT IN BARREIRAS-BA

Anne Louise Queiroz Coimbra¹, Larissa Kauly Rosa da Silva², Ramilla Souza Lacerda ¹, Gabriela Vasco das Chagas ¹, Samara Nagla Chaves Trindade³

¹ Discentes do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB

² Docente do Curso de Nutrição, lotada no Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), da Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, Rua Professor José Seabra de Lemos, 316, Recanto dos Pássaros, 47808-021, Barreiras, Bahia, Brasil.

³ Nutricionista da Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB

Resumo

A análise do resto-ingestão é um indicador importante na mensuração do desperdício e da aceitabilidade da refeição oferecida em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). A Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) fornece informações importantes sobre as características do cardápio, as quais interferem diretamente em seu consumo e aceitação. Objetivou-se com este estudo avaliar o índice de resto-ingestão e realizar a Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio de um Restaurante Universitário do município de Barreiras-BA. Foi obtido um valor médio de resto-ingestão adequada (7,51%) apesar da variabilidade encontrada entre os dias avaliados. Observou-se por meio da avaliação qualitativa do cardápio a oferta adequada de folhosos, frutas e doces, contudo, foi constatada a oferta excessiva de alimentos ricos em enxofre, frituras e carnes gordurosas. Assim, o método AQPC associado à avaliação do resto-ingestão são ferramentas importantes no planejamento, gerenciamento e controle da produção refeições.

Palavras-chave: UAN, AQPC, desperdício.

Introdução

Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é o local voltado para o preparo e fornecimento de refeições equilibradas de acordo com o perfil dos comensais, cujas preparações devem ser realizadas com base nas normas higiênico-sanitárias vigentes. Os Restaurantes Universitários (RU) também se configuram em UAN e tem como objetivo oferecer uma alimentação equilibrada aos estudantes, além de contribuir para o bom desempenho nas atividades físicas e intelectuais dos acadêmicos (RABELO e ALVES, 2016).

Uma das condições primordiais ao bom desempenho de uma UAN é o planejamento adequado do volume de refeições a ser preparado, pois visa diminuir ou controlar o desperdício, sinônimo de falta de qualidade, que deve ser evitado para que não haja perdas ou restos desnecessários. (CANONICO et al., 2014).

Diferentes indicadores de qualidade são utilizados para mensurar tais perdas e por consequência, a aceitabilidade da refeição oferecida como a avaliação do resto-ingestão, o qual pode ser caracterizado como um dos mais eficientes, pois estabelece uma relação entre o alimento rejeitado e o comensal, ou seja, a satisfação do mesmo em relação à quantidade e a qualidade das preparações servidas (ROLIM et al., 2011).

O método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) é um instrumento bastante útil para avaliar qualitativamente a composição do cardápio e tem a finalidade de verificar desde a monotonia das refeições com repetição de cores e texturas, como também

Trabalhos Apresentados

a oferta de doces, frituras, doces associados a frituras, carnes gordurosas, frutas, folhosos e alimentos ricos em enxofre (RAMOS et al., 2013).

Nesse sentido, objetivou-se com este estudo avaliar o índice de resto-ingestão e realizar a Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio em um Restaurante Universitário do município de Barreiras-BA.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo do tipo transversal, de caráter quantitativo e qualitativo realizado por um período de um mês, por seis dias consecutivos (segunda a sábado) em um Restaurante Universitário (RU) localizado no município de Barreiras-Bahia que serve diariamente, em média, 1650 refeições. A UAN em estudo adota um padrão do cardápio médio e sistema de distribuição misto, em que o comensal serve seu próprio prato (*self-service*), sendo apenas o prato principal porcionado pelos funcionários da unidade. Durante o período do estudo, realizou-se a pesagem das preparações servidas aos clientes no turno de maior produção de refeições (almoço) utilizando uma balança da marca Líder LD-1050, modelo P-200 C, capacidade de 200 kg e intervalo de 100g. Os valores do peso da refeição distribuída foram obtidos através da pesagem dos gastronorms (GN) do balcão de distribuição que foram porcionados, e o resto-ingestão foi mensurado a partir do peso da refeição rejeitada, vinda dos pratos dos comensais. Ossos, cascas, e partes não comestíveis foram descartados antes da pesagem. O índice de resto-ingestão e da sua adequação foi calculado de acordo com Vaz (2011) que considera como adequado o percentual de 7 a 10%. As preparações dos cardápios foram registradas diariamente e o método AQPC foi aplicado conforme o proposto por Vieiros e Proença (2003), que avalia a oferta de refeições com repetição de cores e texturas, oferta de doces, frituras, doces associados à fritura, carnes gordurosas, frutas, folhosos e alimentos ricos em enxofre, sendo feita a análise do cardápio diário e semanal que implica em uma avaliação mensal, cujos dados foram avaliados em relação ao número total de dias averiguados. Os dados foram tabulados no Microsoft Excel® e analisados utilizando o programa estatístico SAS® Student, sendo realizadas as análises de média, desvio padrão e variância.

Resultados e Discussão

A UAN em estudo ofertou, em média, 773 refeições no horário do almoço, com valor mínimo de 125 nos dias de menor fluxo de comensais, como o sábado e 1109 em dias que apresentaram maior fluxo. Foram distribuídos em média 559kg de alimentos, que variou entre 71,8kg e 856kg. Verificou-se que o total de resto-ingestão nos trinta dias analisados foi de 225,22 kg, cuja média das refeições servidas foi de 41,04kg, correspondendo a um percentual médio de 7,51%, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Resto-ingestão de um restaurante universitário do município de Barreiras – Bahia

Descrição	Total	Média ± DP	CV	Valor Mínimo	Valor máximo
Refeições Produzidas (kg)	19.712,80	657,09 ± 222,55	33,87	154,70	886,40
Refeições Distribuídas (kg)	16.769,55	558,99 ± 230,83	41,29	71,80	856,10
Nº de Refeições Servidas	23.195,00	773,17 ± 334,66	43,28	125,00	1.109,00
Resto-ingestão (kg)	1.231,10	41,04 ± 23,33	56,86	4,50	112,80
% de resto-ingestão	225,22	7,51 ± 2,72	36,25	1,15	17,27
<i>Per Capita</i> de Resto-ingestão (kg)	1,81	0,06 ± 0,05	85,80	0,01	0,32
Total não-comestível	468,60	15,62 ± 17,33	110,9	-	59,20

CV: Coeficiente de variação; DP: Desvio Padrão

Trabalhos Apresentados

A avaliação de resto-ingestão é um instrumento imprescindível para o controle de custos e qualidade do serviço prestado, pois contribui para a melhoria de todo o processo de produção. Por meio do índice de resto-ingestão é possível avaliar a adequação da produção das refeições em relação às necessidades de consumo, a quantidade porcionada na distribuição e, também, a aceitação do cardápio, sendo que quanto maior o resto-ingestão, menor a satisfação dos comensais (RABELO e ALVES, 2016).

O índice recomendado de resto-ingestão para coletividade sadia pode variar entre 7 e 10%, o que coincidiu com o presente estudo, sendo apresentado valores de acordo com o preconizado. O *per capita* é a quantidade de alimento produzido para apenas uma pessoa, enquanto que o *per capita* de resto-ingestão é o cálculo realizado por meio da relação entre o resto-ingestão (kg) e o número de refeições servidas. É considerado adequado o *per capita* de resto-ingestão entre 15g e 45g de resto por pessoa, no entanto, para o presente estudo foi obtido entre 50g a 60g, valor acima do preconizado por VAZ (2011).

Observou-se que, associado a todos os critérios avaliados foram apresentados altos coeficientes de variação, indicando que durante os dias de pesquisa, os valores recomendados podem ter sido alcançados já que, mesmo com alta variabilidade, o percentual de resto-ingestão apresentou-se adequado.

Assim como o obtido no presente trabalho, um RU localizado na Amazônia que distribui diariamente, em média, 500 refeições para estudantes, servidores docentes e técnicos administrativos, obteve o *per capita* de resto-ingestão entre 40 e 60g (PAREDES et al., 2014). Em contrapartida, Varela et al. (2015) avaliaram o resto-ingestão em um RU localizado no Rio Grande do Norte sendo obtido 11,15% de percentual médio variando entre 5,58% e 20,71% no período avaliado, o que é considerado insatisfatório, diferente do observado no presente estudo.

De modo geral, o acompanhamento e controle de resto-ingestão devem ser encarados como instrumentos úteis para o adequado planejamento do número de refeições a serem servidas e para o conseqüente controle de desperdício e custos, além de permitir que a gerência da UAN detecte o perfil da clientela atendida no estabelecimento, através do acompanhamento da aceitação do cardápio servido, o qual deve ser bem planejado e adequado aos comensais (RABELO e ALVES, 2016).

O planejamento dos cardápios da unidade deve ser realizado por nutricionista habilitado, tendo como a finalidade programar refeições que atendam aos requisitos como hábitos alimentares dos clientes, qualidade higiênico-sanitária, adequação ao mercado de abastecimento e à capacidade de produção da unidade (ROLIM et al., 2011).

Dentre os métodos utilizados para avaliação de cardápios, foi utilizado para este estudo o método de Avaliação Qualitativa das Preparações de Cardápios (AQPC) que visa auxiliar o profissional na elaboração de um cardápio mais adequado do ponto de vista nutricional e sensorial sendo avaliados parâmetros cientificamente preconizados como: a avaliação de cores, técnicas de preparo, repetições, combinações, oferta de folhosos, frutas, tipo de carnes e teor de enxofre dos alimentos (VIEIROS e PROENÇA, 2003) (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio ofertado aos discentes de uma universidade no município de Barreiras – Bahia

Semanas	Dias	Frituras	Fruta	Folhosos	Cores Iguais	Ricos em Enxofre	Carne Gordurosa	Doce	Doce+ Fritura
Semana 1	7	5	7	7	0	6	3	2	1
Semana 2	7	3	7	7	0	7	4	3	1
Semana 3	7	7	7	7	0	5	4	2	1
Semana 4	7	7	7	6	0	4	2	2	1
Semana 5	2	2	2	2	0	2	1	0	0
Total	30	24	30	30	0	24	14	9	4
Percentual (%)	100	80	100	96,6	0	80	46,6	30	13,3

Para realizar a análise das preparações ricas em enxofre, foram contabilizados alimentos como acelga, aipo, alho, batata-doce, brócolis, cebola, couve-flor, ervilha, repolho, lentilha, nabo, ovo, rabanete goiaba, maçã, melancia, melão, milho, mostarda e uva. Os cardápios

Trabalhos Apresentados

que ofereceram dois ou mais dos alimentos citados foram considerados como cardápio com alto teor de enxofre. O feijão carioca, presente diariamente nas refeições, não foi considerado nesta análise. Em relação a este quesito foi obtido um elevado percentual (80,0%), sendo que os alimentos servidos com maior frequência foram a lentilha, grão-de-bico, feijão branco, couve, repolho, batata nas saladas, e também, algumas frutas como melão e melancia como sobremesa. Os alimentos ricos em enxofre são aqueles que possuem grande teor de rafinose que podem comprometer a digestão dos alimentos, além de causar sintomas como empachamento e mal-estar aos indivíduos que consomem (PROENÇA, 2008).

Nos cardápios avaliados ao longo das semanas foram verificadas ofertas excessivas de frituras, em detrimento de preparações cozidas, grelhadas ou assadas (80,0%), sendo que na maioria dessas preparações utilizaram-se carnes gordurosas como matéria-prima (46,6%). Como esta técnica de preparo é rápida, geralmente é escolhida para dinamizar o preparo de alguns alimentos em uma unidade que fornece um grande número de refeições, como é o caso da UAN em estudo. A baixa oferta de preparações que utilizam esta técnica de cocção é considerada positiva para a promoção da saúde, pois é sabido que o alto consumo de lipídios é fator de risco para doenças cardiovasculares (RAMOS et al., 2013).

Foram observados expressivos percentuais na oferta de frutas (100,0%) e folhosos (96,6%) na maioria dos dias analisados, indicando a preocupação da unidade em fornecer alimentos fonte de vitaminas, minerais e fibras. A oferta de doces foi razoavelmente baixa (30,0%), assim como a oferta de doces associados a frituras (13,3%). O doce foi ofertado em 2 e 3 dias em cada semana avaliada, pois sempre se constituía como uma segunda opção em relação à fruta que foi ofertada todos os dias. Sabe-se que quando frutas ou folhosos são consumidos diariamente, esses alimentos podem ajudar a reduzir o risco de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (PHIPLIPI, 2008).

A porcentagem de cores iguais no cardápio em estudo apresentou-se nula (0%), importante fator que reflete na aceitação das refeições servidas. A variedade de cores dos alimentos fornecidos no cardápio é fator crucial no planejamento de refeições, pois favorece o fornecimento variado de nutrientes aos comensais. Além disso, o contato visual é considerado o primeiro existente capaz de despertar o maior interesse na refeição fornecida, devido à presença de cores vibrantes e contrastantes.

Os resultados obtidos pela aplicação do método AQPC sugerem a necessidade de pequenas modificações para a melhoria no planejamento dos cardápios visando à redução no fornecimento de carnes gordurosas, frituras e alimentos ricos em enxofre a fim de melhorar aceitação das preparações e então reduzir ainda mais o percentual de resto-ingestão. A alimentação equilibrada é essencial para garantir a saúde, o desenvolvimento e aprendizagem do estudante, além de também favorecer a melhoria no controle de perdas e de custos da empresa.

Conclusão

O controle do resto-ingestão em uma UAN é uma ferramenta de gerenciamento útil para controlar a qualidade da refeição servida e reduzir o desperdício, bem como, melhorar a aceitação do cardápio. Foi obtido um índice médio de resto-ingestão de acordo com o preconizado pela literatura, indicando um bom planejamento do cardápio e também, boa aceitação do mesmo. Associado a isso, a avaliação qualitativa do cardápio no período da pesquisa indicou oferta diária de folhosos e frutas, além de pratos sem monotonia de cores, aspectos essenciais para maior aceitação do cardápio servido. Entretanto, a oferta elevada de alimentos ricos em enxofre, carnes gordurosas e frituras, indicaram a necessidade de ajuste no cardápio, a fim de otimizar a oferta de macro e micronutrientes, reduzindo fatores antinutricionais e de alimentos ricos em gordura. Assim, a utilização do método AQPC associado à avaliação do resto-ingestão configuram-se como uma ferramenta ótima no planejamento, elaboração e avaliação de cardápios ofertados, pois permite detectar falhas e definir soluções para adequação do gerenciamento da produção de refeições.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

CANONICO, F. S.; PAGAMUNICI, L. M.; RUIZ, S. P. Avaliação de sobras e resto-ingesta de um restaurante popular do município de Maringá-PR. **Revista Uningá Review**, Maringá-PR, v.19, n. 2, p. 05-08, jul/set. 2014.

PHILIPPI, S. T. **Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição**. Barueri, SP: Manole; 2008. 383 p.

PROENÇA, R. P. C, SOUSA, A. A, VEIROS, M. B, HERING, B. **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições**. 3 ed. Florianópolis: Editora UFSC; 2008. 221 p.

PAREDES, S.; LADEIRA, P.; SÁ, A. **Restaurante Universitário - Desafios para servir refeições à comunidade da UFRA e não aos lixeiros**. Divisão de Capacitação e Desenvolvimento – Dcad. Curso De Noções De Desenvolvimento Sustentável, Belém-PA, 2014.

RABELO, N. M. L; ALVES, T. C. U. Avaliação do percentual de resto-ingestão e sobra alimentar em uma Unidade de Alimentação e Nutrição institucional. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Paraná- SC, v.10, n. 1, p. 2039-2052, abr./mai. 2016.

RAMOS, S. A.; SOUZA, F. F. R.; FERNANDES, G. C. B.; XAVIER, S. K. P. Avaliação qualitativa do cardápio e pesquisa de satisfação em uma unidade de alimentação e nutrição. **Revista Alimentos e Nutrição**. Araraquara-SP, v. 24, n. 1, p. 29-35, jan./fev. 2013.

ROLIM, P. M.; SOUZA, K. M.; FILGUEIRA, L. P.; SILVA, L. C. Apresentação da refeição versus desperdício de alimentos na alimentação de pacientes oncológicos. **Revista Brasileira de Alimentação e Nutrição**. São Paulo-SP, v. 22, n. 01, p. jan/fev. 137-142, 2011.

VARELA, M. C. M. S.; CARVALHO, D. R.; OLIVEIRA, R. M. A.; DANTAS, M. G. S. **O custo dos desperdícios: um estudo de caso no restaurante universitário da Universidade Federal do Rio Grande do Norte**. XXII Congresso Brasileiro de Custos – Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2015.

VAZ, C. S. **Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros**. Brasília: 2 ed. Editora Metha, 2011, 196p.

VEIROS, M. B., PROENÇA, R.P.C.P. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio em uma unidade de alimentação e nutrição - método AQPC, 2003. **Nutrição em Pauta**, São Paulo-SP, v.11, n. 1, p. 36-42, jan/fev. 2003.

*Autora a ser contatada: Gabriela Vasco das Chagas, Discente do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Oeste da Bahia - UFOB. email: gabbyvchagas@hotmail.com

MAPEAMENTO DE PROCESSO EM UMA INDÚSTRIA DE MASSAS CONGELADAS EM FORTALEZA – CE

MAPPING OF PROCESSE IN A FROZEN PASTA INDUSTRY IN FORTALEZA – CE

Anne Rhadassa de Sousa Viana¹, Nathalia Viana de Carvalho¹, Vinicius Rodrigues de Castro e Silva², Ana Paula Colares de Andrade³, Milena Lidiane Bomfim de Melo¹

¹ Centro Universitário Estácio do Ceará, Curso de Nutrição, Fortaleza-CE, Brasil.

² ACCP – Assessoria e Consultoria em Cadeia Produtiva de Alimentos, Fortaleza-CE, Brasil.

³ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

*milenalbm@hotmail.com

Resumo

O objetivo do estudo foi mapear o processo de fabricação do pão francês em uma indústria de massas congeladas de Fortaleza-CE. Foram realizadas análise dos documentos e ficha técnica, observação das etapas de fabricação para a elaboração do fluxo de produção, mapeamento e desenho do processo utilizando a planilha 5W2H e aplicação da árvore decisória como ferramenta para análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC). Quanto a identificação dos pontos críticos de controle (PCC), foram observados nas etapas de homogeneização e embalagem/detector de metais do fluxo de produção. Contudo, o estudo possibilitou ainda, a adoção das medidas de controle em tempo hábil, minimizando os riscos de contaminação do alimento, tornando-se viável a implantação do Sistema APPCC, de modo a assegurar a qualidade do produto final.

Palavra – chave: alimentos, riscos, qualidade.

Introdução

Os alimentos congelados ganharam destaque nos lares dos brasileiros e nas empresas do setor de alimentos, se destacando um novo nicho, o de massas congeladas, que podem ser fabricadas em uma indústria centralizada e distribuída para lojas de varejo, fazendo com que pães frescos sejam disponíveis ao longo do dia (YI; KEER; JOHNSON, 2009). Tal tecnologia permite maior praticidade para padarias e supermercados através da padronização do produto, redução de custos, espaço e equipamentos, proporciona maior variedade de produtos em períodos maiores, não exige mão de obra especializada, garante a flexibilidade e agilidade na produção no ponto de venda (CAUVAIN e YOUNG, 2009).

O avanço do segmento leva também a uma preocupação quanto a produção de alimentos seguros, que segundo Vieira et al (2010), tem se mostrado um desafio dado a sua complexidade e importância. Dentro dessa problemática, Bastos (2008) ressalta que há necessidade da adoção das Boas Práticas como uma forma de minimizar os riscos à saúde do consumidor em todos os serviços de alimentação ou indústria, no tocante às doenças transmitidas por alimentos - DTA. Contudo, várias metodologias de melhoria para as operações realizadas, como o mapeamento de processos, vêm sendo desenvolvidas como ferramenta de qualidade, tendo como objetivo principal representar graficamente, através de fluxos, mapas ou diagramas, um processo ao ponto de ser entendido e assimilado por todas as partes interessadas (JUNIOR; SCUCUGLIA, 2011).

A indústria de panificação e massas congeladas em geral é constituída por vários processos que precisam ser coordenados de forma clara e objetiva. Tais processos envolvem atividades que abordam aspectos quanto as pessoas, procedimentos, insumos, produtividade, bom gerenciamento de tempo, lucratividade e satisfação do cliente. Os processos podem ser desenvolvidos através de ferramentas de gestão da qualidade, como o mapeamento e desenho das atividades realizadas dentro da fabricação de produtos, que favorecerão a praticidade, melhorias operacionais e consequentemente financeiras para

Trabalhos Apresentados

empresa, uma vez que as atividades serão padronizadas, facilitando seu desenvolvimento e mantendo qualidade e segurança (CAUVAIN e YOUNG, 2009).

Neste contexto, o pão francês se destaca por abranger cerca de 60% da produção e lucratividade total da indústria, considerando ainda sua expansão de mercado, volume de produção e relevância econômica. Contudo, a utilização de ferramentas de gestão da qualidade além das boas práticas, é de grande importância para a indústria e o consumidor, tendo em vista o controle dos riscos de contaminações dos alimentos e agravos à saúde. Desta forma, a planilha 5W2H é uma das ferramentas, que auxilia na estruturação de planos de ação a partir de questões-chave (O quê? Quem? Quando? Onde? Por quê? e Como?) (COLLETO, 2012). O Sistema APPCC, também é uma ferramenta de grande valia tendo como objetivo, o alinhamento da gestão da qualidade com a elaboração de produtos seguros, livres de contaminações (KHATRY & COLLINS, 2007; VIOLARIS et al., 2008). Consiste ainda, na gestão do controle da segurança dos alimentos em uma linha de produção, por meio da identificação dos PC e PCC, estabelecimento de limites críticos, sua monitoração, verificação e registro (BRASIL, 2015).

Portanto, o objetivo deste estudo foi mapear o processo de fabricação do pão francês em uma Indústria de Massas Congeladas de Fortaleza-CE.

Material e Métodos

O estudo é descritivo, observacional, quantitativo, com objetivos exploratórios e desenvolvimento longitudinal prospectivo, desenvolvido em uma Indústria de Massas Congeladas, situada na cidade de Fortaleza-CE, no período de agosto a outubro de 2018. A indústria dispõe de uma variedade de 65 produtos congelados, entre pães, pães de queijo e salgados. Dentre estes, o pão francês foi incluído na pesquisa, por representar cerca de 60% da produção total da indústria. Para coleta dos dados, foram utilizadas as seguintes fontes de evidências: análise de documentos e ficha técnica do produto, baseado nas boas práticas, observação e acompanhamento visual das etapas de fabricação do pão francês para elaboração do fluxograma de produção, mapeamento e desenho do processo de produção utilizando a planilha 5W2H como ferramenta de detalhamento de cada etapa, bem como aplicação da árvore decisória como ferramenta do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle. As visitas na indústria foram pré-agendadas e realizada com autorização do Responsável Técnico, que assinou o Termo de Anuência, respeitando os aspectos éticos e sem causar prejuízos na rotina de atividades da indústria. Os dados foram compilados e analisados através de planilhas do *Microsoft Excel 2010*.

Resultados e Discussão

Durante as visitas na indústria, foram analisados todos os documentos pertinentes ao programa de boas práticas de fabricação (BPF), confirmando sua eficiência através da apresentação da Certificação do Programa de Qualidade, em que foi alcançando o percentual de 95% de conformidade às legislações pertinentes.

Os estabelecimentos que manipulam e comercializam alimentos, devem garantir ao consumidor um alimento seguro, sendo responsável pelo cumprimento das normas de boas práticas em todas as etapas de produção, bem como pelos padrões de identidade e qualidade e segurança dos alimentos. Os benefícios da aplicação das BPF podem constituir um estímulo à sua adoção, considerando fatores como a obtenção de produtos seguros, redução dos custos decorrentes de recolhimento de produtos no mercado, maior satisfação do consumidor e o atendimento as legislações vigentes (MICHALCZYSZYN; GIROTO; BORTOLOZO, 2008).

Ao ser verificado todo o processo de produção do pão francês, foi então elaborado o fluxograma de produção, como mostra a figura 1. Segundo Colleto (2012), o fluxograma representa a sequência de atividades e processos, demonstra o fluxo dessas ações e permite a identificação de problemas e qual a sua origem.

Desta forma, todas as etapas do processo produtivo do pão francês, foram descritas iniciando pelo recebimento de matérias-primas, momento em que ocorre a inspeção visual,

Trabalhos Apresentados

onde são verificadas a presença de materiais estranhos, sujidades, alterações sensoriais, integridade das embalagens e rotulagem, além das condições do transporte e fornecedores. Após esta etapa, as matérias-primas são então armazenadas em locais apropriados e em temperaturas adequadas (ambiente ou refrigeração).

Figura1 - Fluxograma de Produção do Pão Francês



Fonte: elaborado pelos autores

O setor de armazenamento ou estoque, encaminha as matérias-primas e/ou ingredientes para o setor de pesagem, em que serão pesados atendendo a receita, seguindo o quadro de programação previamente estabelecido. Após a pesagem, o setor de produção recebe os ingredientes para homogeneização, realizada em uma masseira, com o auxílio de manipuladores de alimentos. Em seguida, a massa homogeneizada foi cilindrada, cortada e levada para modeladora.

Após a etapa de modelagem os produtos são colocados em carrinhos e levados para o congelamento ultrarrápido. Na etapa seguinte, os produtos são embalados em uma máquina automática e passam por um detector de metais. Posteriormente, o produto acabado é então armazenado em caixas brancas higienizadas e levados para câmaras frias a temperatura de -18°C . A expedição é realizada em caminhões refrigerados para os pontos de distribuição.

Contudo, foram identificados PCC em duas etapas do fluxo de produção, sendo elas: homogeneização e embalagem/detector de metal, como apresentado na figura 1.

A etapa de homogeneização foi caracterizada como PCC, por ser realizada por manipuladores de alimentos e caso haja algum tipo de contaminação, principalmente por perigo biológico, não haverá etapas seguintes que possam controlar este perigo, devendo o mesmo ser controlado rigorosamente na referida etapa. Gomes et al (2018) ressalta que os manipuladores devem ser capacitados e treinados para realização das atividades, de modo a controlar os riscos, evitando as contaminações. Outro ponto a ser controlado nessa etapa

Trabalhos Apresentados

é a manutenção preventiva dos equipamentos, que é realizado pela indústria através de planilhas de controle, calendário anual e manual de instruções.

A etapa de embalagem/detector de metal, também foi caracterizada como um PCC, tendo em vista a contaminação por perigos físicos, principalmente metais, que pode ser resultante do contato com a embalagem ou ainda, não identificado pelo detector de metais.

Fortress (2016), afirma que a contaminação física relativa a metais pode ser proveniente de algumas principais fontes, como: manutenção na fábrica ou de equipamentos, peças (parafusos, porcas, arruelas, buchas e peças) que se desgastam, se soltam dos equipamentos ou ainda, por sabotagens. Como medidas de controle, a indústria adota testes de eficiência da embaladora e detectora de metais, bem como planilhas de monitoramento dos equipamentos, além do controle de temperatura do produto após esta etapa, para evitar a contaminação por perigo biológico.

Portanto, este estudo mapeou o fluxo de produção do pão francês, através da utilização da árvore decisória e planilha 5W2H, viabilizando a identificação dos perigos e pontos críticos de controle, sugerindo a implantação do sistema APPCC, minimizando assim os riscos de contaminação e possíveis agravos à saúde dos consumidores.

Conclusão

O estudo demonstrou, através do mapeamento do produto pão francês, que é viável a implantação do sistema APPCC, somado ao programa de BPF. Portanto a implantação desse processo assegura a qualidade e redução dos perigos em todas as etapas do fluxo de produção, garantindo assim a segurança do produto final.

Referências

BASTOS, C. C. B. **Condições Higiénico-sanitárias no Preparo de Refeições em Creches Comunitárias de Belo Horizonte, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia da UFMG, Belo Horizonte, 112 p. 2008.

BRASIL (2015). **PROGRAMA ALIMENTO SEGURO (PAS)**. SENAI, 2015. Disponível em: <<http://www.alimentos.senai.br>>. Acesso em: 11 dezembro 2018.

CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Tecnologia da Panificação**. Barueri, São Paulo: Ed. Manole, 2009. 418 p.

COLLETO, D. **Gerenciamento da segurança dos alimentos e da qualidade na indústria de alimentos**. 2012. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: Acesso em: 27 NOV. 2018.

FORTRESS TECHNOLOGY. **Detectores de Metais para Processos Industriais**. (2016) Disponível em: Acesso em: 26 de novembro de 2018.

GOMES et al., **Implantação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle em uma Comissaria Aérea de Fortaleza–CE**. CBCTA, 2018.

JUNIOR P. J.; SCUCUGLIA R. **Mapeamento e Gestão por Processos – BPM (Business Process Management)** São Paulo: M. Books, 2011.

MICHALCZYSZYN, M.; GIROTO, J. M.; BORTOLOZO, E. **Avaliação e Certificação em Boas Práticas de Fabricação de uma empresa de alimentos orgânicos no município de Ponta Gross, Pr a– estudo de caso**. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v. 22, n. 159, p. 33-35, mar. 2008.

Trabalhos Apresentados

VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto; BUAINAIN, Antonio Marcio; SPERS, Eduardo Eugênio. **A segurança do alimento e a necessidade da informação aos consumidores.** Cadernos de Direito, Piracicaba, v. 10(19): 21-37, jul.-dez. 2010.

YI, J.; KEER, W. L.; JOHNSON, J. W. **Effects of maxy wheat flour and water on frozen dough and bread properties.** Journal Food Science, v. 74, n. 5, p. 278-284, 2009.

*** Autor a ser contatado:**

Milena Lidiane Bomfim de Melo Oberg.

Docente do Curso de Nutrição, do Centro Universitário Estácio do Ceará - Rua Eliseu Uchoa Becco, 600, Fortaleza-CE. milenalbm@hotmail.com

MONITORAMENTO DA TEMPERATURA DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS DESTINADAS A ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DE SALVADOR-BA

MONITORING THE TEMPERATURE OF TRANSPORTED MEALS INTENDED FOR UNIVERSITY STUDENTS OF SALVADOR-BA

Sulamita Oliveira Gonzaga*¹, Silvana Aguiar Gonçalves¹, Carlos Rodrigo Nascimento de Lira², Tiago Souza Moraes³; Loara Araújo Guimarães¹

¹Discentes da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, e-mail*: sulamitagonzaga@gmail.com;

²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde - Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

³Discente do instituto de estatística e matemática da Universidade Federal da Bahia – UFBA, e-mail: tiagosoumoraes@hotmail.com.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a temperatura dos alimentos da refeição transportada na etapa do envase. Foram aferidas 301 observações da temperatura utilizando termômetros em haste de aço inoxidável, digital da marca Minipa, com faixa de medição -10°C a 200°C com precisão de 2°C. A técnica utilizada foi a recomendada pela Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. Foram calculadas as médias, frequências e desvio padrão e comparadas às temperaturas recomendadas pela Resolução da Diretoria Colegiada nº216 e do Centro de Vigilância Sanitária nº5. Todas as preparações da cadeia aquecida atendiam o que preconizam as legislações em vigência, com médias de temperaturas de 63°C no acondicionamento em caixa *hotbox*. Na cadeia refrigerada, mais de 96% das preparações estavam com temperaturas acima do proposto pela legislação.

Palavras-chave: refeição transportada; temperatura de alimentos; segurança alimentar.

Introdução

No Brasil, a realização de refeições fora do lar tornou-se um hábito, isso devido ao estilo de vida atual que contribui para o aumento da procura por serviços de alimentação. Devido à crescente valorização do setor, nota-se competitividade e preocupação com qualidade sanitária e nutricional dos alimentos. Sendo assim, é essencial que os estabelecimentos busquem se destacar por meio de melhoria na qualidade dos produtos e serviços oferecidos (FERREIRA et al., 2011).

Restaurantes Universitários (RU) produzem refeições em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), que tem por objetivo produzir e fornecer refeições nutricionalmente balanceada, de baixo custo e que não represente risco para os usuários. Dentre as leis vigentes no país, as Boas práticas (BP) são previstas em legislação específica para serviços de alimentação através da Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº216 (BRASIL, 2004). Dentre seus instrumentos, o Manual de Boas Práticas (MBP) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) são documentos importantes que descrevem e padronizam as ações dentro de uma UAN para preparação de um alimento seguro do ponto de vista higiênico, além de mencionar formas de controle e registros dos mesmos.

Está descrito na RDC 216 (BRASIL, 2004) que o controle de qualidade das refeições transportadas é de fundamental importância para o resultado final da qualidade das refeições. O transporte dos alimentos preparados, da espera pós-cozção a distribuição, deve ocorrer em condições de tempo e temperatura que não comprometam sua qualidade higienicossanitária (SOUZA; PONTES; NASCIMENTO, 2017). Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a temperatura dos alimentos da refeição transportada na etapa do envase.

Material e Métodos

Estudo transversal com abordagem quantitativa, de caráter exploratório realizado em um Restaurante Universitário de uma Instituição de Ensino Superior de Salvador - Bahia. Faz parte de um projeto maior, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia com parecer de número 228.318/2012.

A UAN em estudo produzia cerca de 2400 refeições ao dia e destas, cerca de 320 refeições eram transportadas, sendo 120 do serviço do jantar, que eram destinadas ao refeitório localizado em outro campus, ou seja, distante do local de produção, caracterizando, portanto, o transporte de refeições prontas para o consumo de uma UAN produtora para uma Unidade de Distribuição (UD), nomeada neste estudo como empresa R. A coleta de dados foi realizada no serviço do jantar, no período de 3 de setembro a 5 de novembro de 2018, por técnico de nutrição e dietética membro do Núcleo de Segurança Alimentar da Universidade.

O monitoramento da temperatura foi realizado para as refeições do jantar, após o envase e antes de serem encaminhadas ao veículo de transporte, com saída prevista diariamente para 16:00h e chegada a UD às 16:30h. Foram aferidas 301 observações das temperaturas utilizando termômetros em haste de aço inoxidável e digital da marca Minipa, com faixa de medição -10°C a 200°C com precisão de 2°C.

A técnica utilizada para coleta foi o recomendado pelo Manual da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC, 2015). Os dados foram anotados em planilha elaborada pelo grupo de pesquisa, onde constavam o horário da aferição, a temperatura e a preparação analisada. Os dados foram transferidos para planilha no *Microsoft Excel®* versão 2010 e calculadas suas respectivas médias, frequências e desvio-padrão, e comparadas às temperaturas preconizadas pela RDC nº216 (BRASIL, 2004) e a portaria do Centro de Vigilância Sanitária nº5 – CVS 5 do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2013).

Resultados e Discussão

O cardápio da unidade era composto por nove preparações: entrada (duas saladas cruas), acompanhamento (arroz e feijão), guarnição, prato principal, opção ovolactovegetariana, bebida não alcoólica e sobremesa. A elaboração deste cardápio estava previamente preconizada por contrato entre a concessionária e a Universidade.

Diariamente eram produzidas em média 1.120 refeições para o jantar, sendo que destas 120 eram destinadas para a residência Universitária. Na Tabela 1 é possível constatar que todas as preparações da cadeia aquecida obtiveram resultados adequados perante a legislação em vigência, a RDC nº216 (BRASIL, 2004), com médias de temperaturas de 63°C no acondicionamento nas caixas *hotbox*.

Em se tratando da modalidade de refeições transportadas, as quais apresentam maior risco para contaminação microbiana, estes alimentos devem permanecer nesta faixa de temperatura até o fim da distribuição para que assim seja capaz de garantir a não contaminação ou proliferação de possíveis patógenos. Entretanto, estes alimentos apresentando esta faixa de temperatura, só podem ficar em exposição nos balcões de distribuição por no máximo até 6 horas contadas a partir do momento em que saem dos caldeirões de cozimento (BRASIL, 2004; SÃO PAULO, 2013).

Ainda, vale ressaltar que as caixas *hotbox* em uso devem apresentar-se em adequadas condições de conservação e higiene para que durante o transporte destas refeições não haja perda de temperatura nem contaminação. Desta forma, o monitoramento deve ocorrer também no momento em que estas preparações chegam à UD e observado se durante o trajeto não houve extrema perda de temperatura.

O controle de tempo e temperatura é fator determinante para o sucesso na oferta de alimentos que funcionam na modalidade de refeições transportadas, devendo desta forma ser monitorada em todas as etapas de produção (NASCIMENTO *et al.*, 2017). Portanto, a fase do envase é uma das mais importantes por ser o momento em que o alimento sai da cocção, apresentando ainda altos graus de temperatura, sendo a partir de então que as condições de estrutura física, formas para acondicionamento e procedimentos de higiene do serviço que determinarão o desfecho destas refeições à saúde dos comensais.

Trabalhos Apresentados

Os dados que foram encontrados neste estudo equivalem-se aos observados por Correa *et al.*, (2017) ao avaliarem o binômio tempo e temperatura nas etapas do processo produtivo de refeições em uma UAN, onde identificaram adequação de temperatura dos alimentos pós-cozimento em 66,6%, sendo que os maiores valores foram observados para o acompanhamento, onde o arroz branco esteve com 66,6% de adequação e 53,3% para o feijão. Entretanto, a temperatura da guarnição e do prato principal no estudo de Correa *et al.*, (2017) foram às preparações que obtiveram os menores valores de temperatura.

Divergente ao que foi achado neste estudo, Nascimento *et al.*, (2017) encontraram inconformidade na temperatura da guarnição, a qual apresentou médias abaixo do que recomendam as legislações nas três unidades avaliadas e em todas as aferições, com temperatura média mínima de 43,3°C (unidade A, 3ª aferição) e máxima de 48,4°C (unidade B, 2ª aferição).

Tabela 1 – Frequência relativa das temperaturas das preparações aquecidas armazenadas em caixa *hotbox*, Salvador, Bahia, setembro a novembro de 2018.

Elementos do cardápio	Cadeia Aquecida			DP
	< 60°C (%)	≥ 60°C (%)	Média	
Arroz	0	100	63,3	22,5
Feijão	0	100	63,3	22,5
Guarnição	0	100	63,3	22,5
Prato Principal	0	100	63,4	22,6
Opção ovolactovegetariana	0	100	63,3	22,6

Fonte: trabalho de campo.

Na unidade produtora em estudo, com relação à cadeia refrigerada foram verificadas apenas as temperaturas das saladas cruas, não houve monitoramento de sobremesa que geralmente eram frutas ou doces industrializados e nem do suco. As hortaliças eram devidamente selecionadas, higienizadas em hipoclorito de sódio e água corrente e beneficiados para posterior transporte. Foram observados que mais de 96% das preparações estavam com temperatura acima do determinado pelas legislações, as quais determinam temperatura inferior a 10°C (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequência relativa de temperatura observada nas preparações armazenadas em caixa *hotbox*, Salvador, Bahia, setembro a novembro de 2018.

Elementos do cardápio	Cadeia Refrigerada		Média	DV
	> 10°C (%)	≤ 10°C (%)		
Salada 1	96,9	3,1	20,8	22,7
Salada 2	100	00	20,9	22,6

Fonte: trabalho de campo.

Vale destacar que a inadequação com relação à temperatura que foi observada na cadeia refrigerada parece ser comum nas UAN, tendo em vista que em muitos estudos analisados foram observados achados semelhantes ao do presente estudo: Monteiro *et al.*, (2014) ao avaliarem as temperaturas de armazenamento e distribuição de alimentos em restaurantes comerciais localizados em uma instituição pública de ensino encontraram 100% de inadequação na temperatura de preparações frias na fase distribuição; Penedo *et al.*, (2015) também avaliando a temperatura durante o preparo e distribuição dos alimentos em restaurantes comerciais de Belo Horizonte, identificaram que as preparações frias permaneceram com temperaturas acima de 10°C; não discrepante ao já exposto, Silva *et al.*, (2016) verificando o quesito temperatura dos expositores de alimentos e as condições higienicossanitárias de restaurantes *self-service* de Itapaci-Goiás, encontraram variação de temperatura entre 15,3°C a 16,1°C para os legumes frescos.

Divergindo do que foi encontrado neste estudo, Souza, Pontes e Nascimento (2017) ao verificarem a temperatura de saladas transportadas e servidas em um restaurante universitário identificaram 83,39% das saladas frias dentro da recomendação de

Trabalhos Apresentados

temperatura. As saladas frias atingiram 100% de adequação nas etapas de recebimento e manutenção ou espera para distribuição, contudo, vale ressaltar que para esta avaliação considerou-se o binômio tempo-temperatura, fator favorável para as adequações analisadas.

Diante as inconformidades de temperatura que foram observadas no presente estudo nas preparações da cadeia refrigerada, levantam-se algumas hipóteses para estes achados: um dos motivos estaria relacionado a falhas durante o processo produtivo, pois o pré-preparo e preparo eram desenvolvidos em temperatura próxima à temperatura ambiente; além disso, estas preparações podem ter sido produzidas próximo ao horário da distribuição, não sendo possível armazená-las em equipamentos capazes de diminuir a temperatura.

As inadequações de temperatura é um fator preocupante, tendo em vista que vegetais podem apresentar quantidades expressivas de *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, dentre outros, sendo assim de suma importância o controle da temperatura nestes alimentos para que impeça a multiplicação bacteriana (SOUZA; PONTES; NASCIMENTO, 2017).

Como a unidade em estudo não ofertava salada cozida por falta de área para tal procedimento, eram oferecidas então duas saladas cruas. Dentre os principais vegetais ofertados estavam o pepino, repolho e alface, alimentos que podem ser contaminados por *Listeria monocitogenes*. Já a *Escherichia coli* pode estar presente em saladas e hortaliças regadas com água contaminada (SILVA JÚNIOR, 2014). Entretanto, mesmo estes vegetais passando por processo de higienização, ainda assim possuem risco para multiplicação microbiana, tendo em vistas as elevadas inadequações no que tange a temperatura de armazenamento e distribuição, além de falhas durante a produção.

Entendendo que dentre os fatores que influenciam na proliferação dos patógenos, estão alimentos expostos à temperatura ambiente por longo período de tempo; produção das refeições com muita antecedência a sua distribuição e armazenadas em condições que favoreçam a perda de temperatura, entre outros fatores, então, o constante controle de temperatura nos serviços de alimentação é um procedimento fundamental para sucesso na oferta de refeições (SILVA et al., 2017).

Conclusão

Atendendo ao objetivo do estudo, pôde-se verificar que as preparações da cadeia aquecida apresentaram 100% de adequação ao que preconizam as legislações em vigência. Entretanto, a cadeia refrigerada não obteve resultados satisfatórios, sendo observados que mais de 96% das preparações estavam com temperaturas acima do proposto pela legislação.

Perante os preocupantes achados na cadeia refrigerada, faz-se necessário um controle mais efetivo da mesma para que essa inadequação na temperatura não favoreça a surtos alimentares, desqualificação do serviço ou ainda cause maiores danos à saúde dos comensais. Deste modo é essencial que os responsáveis técnicos pelo serviço de alimentação busquem medidas que sejam eficazes para solucionar o problema observado.

Referências Bibliográficas

ABERC - Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **Manual ABERC de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades**. 10° ed, São Paulo, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, 15 set. 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**. 16 set. 2004.

CORREA, V.G.; QUEIROZ, F.; BONIN, E.; FATEL, E.C.S.; GUEDES, G.B. Monitoramento do binômio tempo e temperatura nos processos de produção de alimentos em um restaurante universitário. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v.8, n.2, p. 46-56, abr./jun, 2017.

Trabalhos Apresentados

MONTEIRO, M.A.M.; RIBEIRO, R.C.; FERNANDES, B.D.A.; SOUSA, J.F.R.; SANTOS, L.M. Controle das temperaturas de armazenamento e dedistribuição de alimentos em restaurantes comerciais de uma instituição pública de ensino. **Demetra**, v.9, n.1,p.99-106, 2014.

NASCIMENTO, L.A.; PONTES, C.R.; SOUSA, F.S.; MORAIS, M.R.; QUEIROZ, A.A. Binômio tempo e temperatura de preparações em serviço de alimentação transportada. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v.3, n.3, p. 112-120, novembro-fevereiro, 2017.

PENEDO, A.O.; JESUS, R.B.; SILVA, S.C.F.; MONTEIRO, M.A.M.; RIBEIRO, R.C. Avaliação das temperaturas dos alimentos durante o preparo e distribuição em restaurantes comerciais de Belo Horizonte-MG. **Demetra**, v.10, n.2,p.429-440, 2015.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS 5 de 09 de abr. de 2013. Regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação. São Paulo: **Diário Oficial de São Paulo**. 09 de abr. 2013.

SILVA JÚNIOR, E.A. **Manual de Controle Higiênicosanitário em Serviços de Alimentação**. São Paulo: Varela, 2014.

SILVA, G.A.; SILVA, L.A.; ALVES, C.C.M.; COSTA, T.A. Temperaturas de expositores de alimentos e qualidade higiênico- sanitária em restaurante *self-service*, na cidade de Itapaci-GO. **REFACER**, v.5, n.2, 2016.

SILVA et al. Incidência de doenças transmitidas por alimentos (DTA) no estado de Pernambuco, um acompanhamento dos dados epidemiológico nos últimos anos. **Ciências Biológicas e de Saúde Unit**, v.3, n.1, p. 23-34, Junho 2017.

SOUSA, F.S.; PONTES, C.R.; NASCIMENTO, L.A. Temperatura de saladas transportadas servidas em um restaurante universitário. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v.4, n.1, p.13-20, março-junho, 2017.

Autora a ser contatada: Sulamita Oliveira Gonzaga, discente da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 – Canela, Salvador – BA, 40110 – 090; e-mail*: sulamitagonzaga@gmail.com

PAINEL DE AVALIAÇÃO DE PLANEJAMENTO DE CARDÁPIOS DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO: EM LINHA TEMPORAL DE TRÊS ANOS

UNIVERSITY RESTAURANT MENU PLANNING EVALUATION: THREE-YEAR TEMPORARY LINE

Alane Santos Silva¹, Thaís Ramos da Silva², Larissa da Silva Santos³, *Maria da Conceição Pereira da Fonseca⁴, Dalva Maria da Nóbrega Furtunato⁴.

¹ Discentes da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia - UFBA; ² Graduada na Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia - UFBA; ³ Mestranda em Ciência de Alimentos- UFBA; ⁴ Professoras do Departamento de Ciências dos Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia -UFBA.

Resumo

Avaliar a qualidade dos cardápios planejados para restaurante universitário de uma Instituição de Ensino Superior - IES, através do método de Avaliação Qualitativa das Preparações de Cardápio - AQPC e painel de avaliadores em uma perspectiva de linha temporal de três anos: 2015, 2016 e 2018. O painel de avaliadores foi estruturado com seis integrantes estudantes previamente treinados que avaliaram 126 cardápios do almoço e do jantar composto pelo Prato Principal- PP, com uso de formulário próprio com adaptações da proposta de Veiros e Proença. Os resultados revelaram que entre os dez itens avaliados, cinco apresentaram evolução satisfatória no decorrer dos três anos de avaliação: frutas, folhosos, cores iguais, ricos em enxofre cozido e fritura. As demais variáveis – doces, carnes gordurosas, doce com fritura, ricos em enxofre cru e ricos em farináceos, mantiveram-se em uma faixa de estabilidade e/ou aumentaram, o que não é favorável ao serviço.

Palavras-chave: Avaliação Qualitativa de Cardápio – AQPC; UAN; Cardápio.

Introdução

Alimentação é um dos pilares essenciais para a manutenção da vida humana, e sempre foi uma das questões de maior discussão em toda história por variados motivos: econômicos, sociais ou biológicos (PROENÇA, 2010). Com o avançar da tecnologia e mudanças nos padrões sociais e alimentar a população teve que adaptar-se ao meio urbano e suas peculiaridades, às ocupações cotidianas fazem com que os indivíduos optem pela alimentação fora de casa, que pode ser tanto em estabelecimentos coletivos quanto em comerciais (BRITO, BEZERRA, 2013).

O padrão alimentar dos indivíduos é formado desde o convívio com a família, onde há a formação dos hábitos e gostos alimentares. Mas quando o jovem ingressa na universidade, esse padrão alimentar pode sofrer grandes mudanças. Berzonsky e Kuk (2000) afirmam que a inserção no meio acadêmico, além de mudar o processo de autonomia, identidade e escolhas de compra dos estudantes, proporcionam mudanças na sua auto apresentação e expressão.

Neste aspecto, é importante salientar que não existe no Brasil uma política de Alimentação e Nutrição voltada para os universitários, que determinem diretrizes específicas para tal público, sendo assim, a alimentação fornecida no Restaurante Universitário (RU) deve atender ao princípio básico de alimentação equilibrada e saudável, entre outros aspectos. Então os cardápios dessas instituições são uma importante ferramenta para a construção de hábitos alimentares saudáveis e agente promotor de saúde (OLIVEIRA, GUAGLIANONI, DEMONTE, 2009; OLIVEIRA *et al*, 2016).

Para garantir que os cardápios de Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) estejam dentro dos padrões nutricionais e de qualidade foram desenvolvidos alguns métodos quantitativos e qualitativos de avaliação de cardápio, que visam entre outros aspectos avaliar sua qualidade e aceitação por parte dos consumidores. Entre os métodos qualitativos

Trabalhos Apresentados

estão, por exemplo, a pesquisa de satisfação que estabelece um perfil da aceitação dos clientes quanto à aceitação das preparações oferecidas (RAMOS *et al.*, 2013); e a Avaliação Qualitativa das Preparações de Cardápio - AQPC que é considerada um dos métodos qualitativos mais comumente realizados, principalmente por ser de fácil aplicação (VEIROS E PROENÇA, 2003).

Portanto este estudo tem como objetivo avaliar a qualidade dos cardápios planejados do serviço de alimentação e nutrição do um restaurante universitário de Instituição de Ensino Superior- IES, através do método AQPC com painel de avaliadores em uma perspectiva de linha temporal de três anos.

Material e Métodos

Esta pesquisa caracterizou-se por um estudo de caráter descritivo, qualitativo–quantitativo e comparativo, com análise de dados secundários, realizado em um restaurante universitário localizado em Salvador - BA. Este estudo faz parte de um projeto maior, conduzido pelo grupo de Pesquisa e Extensão que atua no Restaurante Universitário em estudo, que tem o projeto aprovado pelo comitê de ética em Pesquisa da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, com o parecer no 228.318/2012.

Os cardápios do RU em estudo eram do tipo rotativo, com ciclo de nove semanas, composto por: dois tipos de saladas cruas, prato principal, acompanhamentos, uma opção ovolactovegetariana/vegana, guarnição, sobremesa e suco, tanto no almoço quanto no jantar.

Os cardápios planejados foram avaliados pelo o método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio – AQPC, proposto por Proença e Veiros, (2003), que estrutura a avaliação com base nas seguintes variáveis: técnicas de cocção (frituras associadas ou não a doces), cor, presença de alimentos ricos em enxofre, presença de carnes gordurosas, presença de frutas, presença de folhosos, presença de doces/associado às frituras. Para este estudo foram realizadas algumas adaptações, a saber: a separação da variável enxofre, para fontes de enxofre cru e cozido (exceto para a segunda coleta) e a inclusão de uma variável relacionada à presença de farináceos, entre as preparações do cardápio.

Foram utilizados dados de três momentos distintos de avaliação do cardápio pelo uso do método AQPC e através da montagem de um painel de avaliadores previamente treinados, que foi organizado e realizado pelo Grupo de Pesquisa e Extensão de Restaurante Universitário – GPERU, no período de 2015, 2016 e 2018. O painel de avaliadores foi montado com 12 integrantes do GPERU, os quais foram divididos de forma aleatória em dois grupos de seis alunos. O primeiro grupo avaliou 126 cardápios do almoço e do jantar composto pelo Prato Principal- PP. O segundo grupo avaliou a mesma quantidade de cardápio composto pelo almoço e jantar da Opção - OP Ovolactovegetariana/Vegana. Para a avaliação foi utilizado formulário próprio com adaptações da proposta de Proença e Veiros (2003). Para este estudo foi usado para análise somente os dados relativos a 126 cardápios do almoço e do jantar composto pelo Prato Principal- PP e assim o painel de avaliadores foi composto por seis integrantes do GPERU.

Os dados foram tabulados no Programa *Microsoft Excel* versão 2010 e posteriormente analisados pela frequência simples e absoluta. Com isso foi possível realizar uma classificação usando os critérios propostos por Prado *et al.*, (2013) que define e agrupa as variáveis em aspectos: positivos e negativos (Quadro 1).

Quadro 1: Classificação das variáveis pelo método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio – AQPC, segundo Prado *et al.*, 2013.

ASPECTOS POSITIVOS		ASPECTOS NEGATIVOS	
CLASSIFICAÇÃO	INTERVALO	CLASSIFICAÇÃO	INTERVALO
ÓTIMO	≥90%	ÓTIMO	≤10%
BOM	75 a 90%	BOM	11 a 25%
REGULAR	50 a 74%	REGULAR	26 a 50%
RUIM	25 a 49%	RUIM	51 a 75%
PÉSSIMO	<25%	PÉSSIMO	>75%

Fonte: Prado *et al.*, 2013.

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

A Avaliação Qualitativa dos cardápios nos três períodos indicou uma presença adequada de frutas e folhosos, sendo observado um aumento gradativo no decorrer dos anos, tanto no almoço quanto no jantar do Prato Principal - PP, classificado como “bom e ótimo” (Tabela 1), de acordo com a classificação de Prado *et al.*, (2013). Foram considerados como frutas, tanto os sucos, como as frutas *in natura* presentes nas saladas e nas sobremesas (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação por painel de avaliadores em três períodos distintos, pelo uso do Método AQPC e classificação de Prado, para avaliar cardápio planejado do prato principal, para o serviço de almoço e do jantar de Restaurante Universitário de instituição de ensino superior, Salvador (BA), dezembro de 2018.

VARIÁVEIS ANALISADAS	SERVIÇO	Nº DE DIAS	PAINEL					
			2015		2016		2018	
			%	Cla	%	Cla	%	Cla
Fruta	Almoço	63	78,2	BOM	95,2	OT	100,0	OT
	Jantar	63	87,5	BOM	87,8	BOM	100,0	OT
Folhosos	Almoço	63	86,5	BOM	93,7	OT	100,0	OT
	Jantar	63	97,2	OT	97,4	OT	99,7	OT
Cores iguais	Almoço	63	65,1	RU	23,8	BOM	48,1	RE
	Jantar	63	66,3	RU	43,4	RE	45,0	RE
Rico em enxofre cru	Almoço	63	73,0	RU	66,1*	RU	52,4	RU
	Jantar	63	71,8	RU	64,0*	RU	52,9	RU
Rico em enxofre cozido	Almoço	63	28,6	RE	66,1*	RU	40,7	RE
	Jantar	63	32,5	RE	64,0*	RU	40,2	RE
Doce	Almoço	63	25,8	RE	33,3	RE	33,1	RE
	Jantar	63	32,5	RE	35,4	RE	31,5	RE
Fritura	Almoço	63	11,5	BOM	20,1	BOM	0	OT
	Jantar	63	16,7	BOM	27,0	RE	0	OT
Carnes gordurosas	Almoço	63	24,2	BOM	26,5	RE	22,5	BOM
	Jantar	63	9,5	OT	25,4	BOM	9,5	OT
Doce com fritura	Almoço	63	2,4	OT	5,8	OT	10,1	BOM
	Jantar	63	5,6	OT	13,8	BOM	12,4	BOM
Rico em CHO (farináceos)	Almoço	63	33,3	RE	30,2	RE	46,0	RE
	Jantar	63	15,1	BOM	20,6	BOM	32,0	RE

*Para esta coleta de dados não houve diferenciação entre enxofre cru e cozido, foram analisados em sua totalidade. Fonte: Painéis de avaliadores em três anos, dezembro de 2018.

Legenda: Cla= Classificação; OT=ótimo, BOM=bom, RE=regular, RU=ruim, PE= péssimo.

Por questão contratual, o restaurante em questão prima por uma oferta maior de vegetais folhosos, frutas na salada e sobremesa, sucos de polpas, legumes e verduras, sendo ofertados diariamente. Ramos *et al.*, (2013), preconiza em seu estudo que a presença de frutas e verduras estejam presentes diariamente, pois são essenciais. Estes devem ser estimulados ao consumo, uma vez que são ricos em nutrientes, favorecendo a promoção e manutenção da saúde. Ygnatios *et al.*, (2017) em estudo qualitativo das preparações do cardápio de uma escola privada em um município do interior de Minas Gerais, encontrou que em nenhum foi ofertado frutas pelos cardápios analisados, classificando como “péssimo”.

Os cardápios analisados neste estudo foram sendo ajustados no decorrer dos anos havendo evolução perceptível no que tange às cores iguais, onde passou de ruim para regular entre a primeira e última coleta (Tabela 1). Este fato foi muito importante, visto que a monotonia de cores, além de não atrair a atenção dos universitários, pode não contemplar um equilíbrio nutricional adequado às necessidades diárias das pessoas. No estudo realizado por Ygnatios *et al.*, esse quesito foi classificado como regular. Já no estudo de Barrozo (2015), realizado em uma UAN de Brasília, 100% do cardápio apresentou combinação e cores visualmente adequada.

Apesar de na segunda pesquisa não haver a separação entre enxofre cru e cozido, mas sim um resultado da soma de todos eles, nota-se que a classificação permanece entre ‘regular’ e ‘ruim’ (Tabela 1). Os alimentos ricos em enxofre estavam bastante presentes no cardápio da UAN em estudo, sendo eles: folhosos, leguminosas, ovos e frutas, oferecidos diariamente nas saladas, guarnições, sobremesas. Prado *et al.*, (2013) encontrou resultado

Trabalhos Apresentados

semelhante em seu estudo, frequência regular (40%) de alimentos sulfurados, já Oliveira (2016) encontrou 75,1% em estudo realizado em uma UAN industrial em Vitória da Conquista.

Manteve-se regular a oferta de doces nas preparações dos cardápios avaliados de 2015, 2016 e 2018, tendo o menor percentual na primeira avaliação com 25,8% no almoço e a maior na segunda, com 35,4% no jantar (Tabela 1). Nos estudos de Prado *et al* (2013) e Oliveira (2016), oferta isolada de doces obteve a classificação regular. Já no estudo de Ygnatios *et al.*, (2017), traz que houve ausência da oferta de doces no cardápio, sendo classificado como ótimo. Sendo a oferta desse item no cardápio considerada negativa, visto que contribui para o desenvolvimento de doenças como obesidade e suas comorbidades (VIEIRA, 2017).

As frituras, carnes gordurosas e doces com frituras, obtiveram um percentual satisfatório, variando entre “bom” e “ótimo”. (Tabela 1) Estudos realizados por Vidal *et al.* (2012), e Prado (2013) não observaram doces e frituras no mesmo dia. Indicando a baixa oferta desses itens, e, portanto, sendo satisfatório para saúde dos comensais, visto que em sua maioria, se alimentam duas vezes ao dia, sete dias por semana nesse restaurante. Um estudo feito por Zanini *et al* (2013) constatou que entre jovens e adolescentes de escolas em Caruaru-PE, os alimentos mais consumidos diariamente eram doces e frituras, um resultado preocupante já que o consumo associado desses alimentos é fator de risco, para obesidade e diversas Doenças Crônicas Não transmissíveis -DCNT. O Guia Alimentar para a População Brasileira recomenda o uso moderado de açúcares e óleos para fritura (BRASIL, 2014).

As preparações ricas em alimentos farináceos obtiveram um aumento gradativo no jantar, comparando os três períodos de avaliação, mesmo assim foram classificados como “regular” e “bom”. O que pode estar relacionado à oferta de preparações com baixo custo tendo como base alimentos farináceos para aumentar o porcionamento, seja nas preparações das guarnições como farofas e macarrão e preparações no prato principal como tortas e outros. Sendo a aquisição destes alimentos responsáveis por boa parte da densidade calórica da refeição que também pode favorecer ao desenvolvimento do sobrepeso e obesidade e suas implicações.

Ressalta-se que a avaliação do cardápio planejado foi realizada por um painel de avaliadores composto por seis alunos treinados, pelo uso de um método de avaliação qualitativo. Por isso, embora os avaliadores tenham sido treinados e esclarecidos quanto às dúvidas que foram surgindo, cada um utilizou além dos critérios estabelecidos, a sua percepção sobre cada item avaliado, podendo divergir os resultados entre eles.

Conclusão

A avaliação histórica do método AQPC nos cardápios do RU demonstrou dentre os aspectos, pontos negativos e positivos. Onde foi perceptível evoluções qualitativas em sua composição, o que é importante para promoção da saúde dos universitários frequentadores do Restaurante. Foi observado que entre os dez itens avaliados, cinco apresentaram substancial evolução no decorrer três anos de avaliação, que foram: frutas, folhosos, cores iguais, ricos em enxofre cru e fritura. Os demais, mantiveram-se em faixa de estabilidade e/ou aumentaram, o que não é favorável ao serviço. Reforçando desta forma que é necessário um cardápio variado e balanceado nutricionalmente, visando sanar os pontos negativos observados.

Referências Bibliográficas

BARROZO, A. L. P., MENDONÇA, K. A. N. Análise qualitativa de preparações de cardápios de uma unidade de alimentação e nutrição em Brasília. **Universitas: Ciências da Saúde, Brasília**, v. 13, n. 2, p. 87-92, jul./dez. 2015.

BERZONSKY M.D, KUK L.S. Identity status, identity processing style, and the transition to university. **Journal of Adolescent Research**. 2000 jan. 15.

Trabalhos Apresentados

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para população brasileira: promovendo alimentação saudável**. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde – Brasília: Ministério da Saúde; 2014. 210 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRITO, L. F., BEZERRA, V. M. Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar de Vitória da Conquista, Bahia. **Alimentos e Nutrição**: Araraquara.2013. 24(2): 153-158.

OLIVEIRA, R. B.; GUAGLIANONI, D.G.; DEMONTE, A. Perfil do usuário, composição e adequação nutricional do cardápio oferecido em um restaurante universitário. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 16, n. 4, p. 397-401, 2009.

OLIVEIRA, M.C.M. *et al.* Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição industrial de Vitória da Conquista BA. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 256/257, p. 38-42, 2016.

PRADO, B. G., NICOLETTIA, A. L., FARIAS, C. A. Avaliação Qualitativa das Preparações de Cardápio em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de Cuiabá- MT. **Cient Ciênc Biol Saúde**. 2013.15(3): 219-23.

PROENÇA, R. P. C. Alimentação e globalização: algumas reflexões. **Ciência e Cultura**, v. 62, n. 4, p. 43-47, 2010.

VEIROS, M. B., PROENÇA, R. P. C. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição – Método AQPC. Ver. **Nutr. Pauta**, São Paulo-SP. 2003. 11(62): 36-42.

VIEIRA, R. M. *et al.* Avaliação qualitativa das preparações oferecidas em um serviço de nutrição e dietética hospitalar. **Revista Uniabeu**, v. 9, n. 23, p. 80-95, 2017.

VIDAL, G. M. *et al.* Avaliação do cardápio de uma unidade de alimentação e Nutrição institucional de Florianópolis, Santa Catarina. In: **Anais do Conbran**. Florianópolis-SC, 2012.

YGNATIOS, N. T. M., LIMA, N., PENA, G. G. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de uma escola privada em um município do interior de Minas Gerais. **RASBRAN - Revista da Associação Brasileira de Nutrição**. São Paulo, SP, Ano 8, n. 1, p. 82-89, Jan-Jun. 2017 - ISSN 2357-7894 (online).

RAMOS, S. A. *et al.* Avaliação qualitativa do cardápio e pesquisa de satisfação em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 24, n. 1, 2013.

ZANINI, R. V. *et al.* Consumo diário de refrigerantes, doces e frituras em adolescentes do Nordeste brasileiro. **Ciênc. saúde coletiva**. 2013.

Agradecimentos: ao Grupo de Pesquisa e Extensão do Restaurante Universitário -GPERU, Elba Santos da Boa Morte e Tafnes dos Passos Santos pela concessão dos dados dos painéis de avaliação do cardápio do Restaurante Universitário.

Autor(a) a ser contatado: Maria da Conceição Pereira da Fonseca - Professora do Departamento de Ciências dos Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia -UFBA, Av. Araújo Pinho, 32 - Canela, Salvador - BA, 40110-090; email: mcfonseca@gmail.com.

Trabalhos Apresentados

PERFIL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS PRONTOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DA CIDADE DE NATAL/RN

PROFILE OF FOOD HANDLERS READY MARKETED IN FAIRS FREE CHRISTMAS / RN CITY

*Girlene Freire Gonçalves¹, Cristiane Pinheiro, Thuany Matias da Silva³, Catherine Teixeira de Carvalho⁴

¹Mestre em Ciências e Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba;

²Pós-graduada em Nutrição em Saúde Pública pela Faculdade Unyleya;

³Pós-graduada em Nutrição Esportiva pela Faculdade Unyleya;

⁴Docente Universidade Federal da Paraíba, Mestre em Administração pela Universidade Potiguar doutoranda em Biotecnologia- RENORBIO - UFRN;.

Resumo

Atualmente, à comercialização dos alimentos por ambulantes nas ruas é algo cada vez mais frequente, vem se tornando uma alternativa econômica informal e de fácil acesso para a população em geral, sendo uma prática exercida em todo o Brasil. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil dos manipuladores de alimentos prontos nas feiras livres da cidade de Natal/RN. Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter quantitativa e exploratória, realizada através da aplicação de um questionário sobre o perfil dos feirantes que comercializam alimentos prontos e o nível de conhecimentos sobre as boas práticas de manipulação. Os resultados mostram que a maioria dos feirantes eram do sexo feminino, com idade entre 51 e 70 anos e que compreendem a importância das boas práticas de manipulação, embora não consigam seguir as normas vigentes.

Palavras-chave: Feiras livres. Alimentos. Condições Higiênico-sanitárias.

Introdução

Nos dias atuais, à comercialização de alimentos nas ruas por vendedores ambulantes é algo corriqueiro, constituindo uma alternativa econômica e de fácil acesso para a população em geral, sendo uma prática exercida em todo o Brasil (SOUZA et al., 2015).

Os ambulantes comercializam geralmente alimentos prontos para o consumo, que são preparados no próprio local de venda, porém esses vendedores devem ser cadastrados e ter autorização da vigilância sanitária que os tornem aptos a trabalhar com alimentos (MARTINS et al., 2008). A vigilância sanitária é um órgão fiscalizador, que dispõe de regulamento técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, de acordo com a Resolução Colegiada (RDC) nº 216 de 15 de setembro de 2004, que considera a necessidade de implantação de requisitos higiênico-sanitários gerais para serviços de alimentação aplicável em todo território nacional (BRASIL, 2004).

O comércio ambulante de alimentos deve ter a preocupação com a qualidade do alimento produzido, destacando se o comércio de *Foodtruck*, quiosques, trailers e feiras livres. A grande maioria dos comerciantes de alimentos de ruas não sentem se confortáveis com a fiscalização, pois muitas vezes não seguem as normas de segurança alimentar vigentes (BEZERRA et al, 2014).

Uma das maiores preocupações com a qualidade dos alimentos está nas feiras livres, onde os comerciantes (feirantes) devem desempenhar um importante papel no cuidado com as Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA's), já que comercializam produtos *in natura* e prontos para o consumo, além dos produtos que são armazenados inadequadamente e mantidos em temperaturas abaixo do recomendado, higiene e manipulação inadequada, levando a contaminação do alimento e um possível surto de contaminação alimentar por consumidores (MENDES et al, 2014).

Para evitar a ação dos microrganismos causadores de DVA's e possíveis contaminações nos alimentos, faz-se necessário que os estabelecimentos adotem métodos capazes de planejar e controlar o processo produtivo a fim de garantir a segurança do alimento (CABRAL; et al, 2011). Diante disso, o presente trabalho teve como

Trabalhos Apresentados

objetivo de avaliar o perfil dos manipuladores de alimentos prontos nas feiras livres da cidade de Natal/RN.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter quantitativa e exploratória, realizada através da aplicação de um questionário em feirantes que comercializavam alimentos prontos como: bolos, salgados, tapioca, suco, caldo de cana e etc. Para a realização da pesquisa, identificou-se através da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – SEMSUR/RN um total de 22 feiras livres no município de Natal/RN. Destas, 06 foram selecionadas nos seguintes bairros: Alecrim, Quintas, Cidade da esperança, Lagoa azul, Planalto e Neópolis, sendo utilizados critérios: o maior número de feirantes, barracas, localização por zona (Leste, Oeste, Norte e Sul) e maior número de barracas que comercializam alimentos prontos.

O instrumento de pesquisa coletava dados referentes ao perfil dos feirantes, tais como: idade, sexo, nível de escolaridade, opção pelo comércio das feiras, tempo de trabalho, renda mensal e se o feirante recebe algum auxílio do governo e sobre o nível de conhecimento dos feirantes em relação às boas práticas, que teve como base a Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004, da ANVISA.

A pesquisa foi submetida e aprovada ao comitê de ética e pesquisa da Universidade Potiguar (CEP/UNP) Nº do CAAE: 48804815.2.0000.5296 e foi realizado no período de mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, após ter sido feita uma explanação aos feirantes quanto ao propósito da pesquisa e eles terem aceitado o convite de participação voluntária no período de setembro e outubro de 2016.

Resultados e Discussão

Os dados coletados foram analisados com base no instrumento de pesquisa aplicado. Depois de obtidos, os dados foram analisados quantitativamente utilizando o programa Microsoft Excel, versão 2007 e posteriormente, apresentados em forma de gráficos.

No gráfico 1, pode-se observar os resultados referente ao perfil dos feirantes que vendem alimentos prontos para o consumo. Dentre os 29 participantes da pesquisa, a maioria era do sexo feminino (76%). Para Dourado (2012), a participação feminina nas feiras livres, indica que as mulheres agora assumem destaque na busca pelo sustento e são reconhecidas como fundamentais para a busca da renda familiar, mas esse resultado se difere do estudo de Bezerra (2011) em Guarabira- PB, onde foi encontrado que (60%) dos feirantes eram do sexo masculino.



Gráfico 1 – Perfil dos feirantes de alimentos prontos em relação ao sexo, idade, estado civil e escolaridade. Fonte: pesquisa de campo, 2016.

Quanto à idade dos feirantes, existem diferentes faixas etárias, na qual (45%) dos entrevistados tinham idade média de 51 a 70 anos, (38%) entre 31 a 50 anos, (14%) entre 18 a 30 anos e (3%) de 71 a 80 anos de idade. Segundo o estudo de Corá e Colaboradores (2011) mostram que em uma feira no município de Realeza no estado do Paraná, encontraram uma faixa etária concentrada entre 40 a 60 anos. E no estudo de Neres e colaboradores (2014) afirmaram identificar a faixa etária dos entrevistados com idade média de 45 a 80 anos.

Quanto ao estado civil, grande parte dos feirantes (45%) se declararam serem solteiros, (41%) casados e (14%) viúvos. No estudo de Sobral e colaboradores (2011) mostram resultados diferentes, onde a maioria dos entrevistados eram casados (56,6%).

Trabalhos Apresentados

Já sobre escolaridade, observou-se que a maioria dos feirantes (41%) possuía ensino médio completo, (38%) tinham do 1º ao 4º do fundamental, (14%) eram analfabetos e (7%) responderam que tinham ensino médio incompleto. No estudo de Sobral e colaboradores (2011) mostraram resultados semelhantes sobre a escolaridade, sendo (43,6%) dos feirantes concluíram o ensino médio, já no estudo de Brum e colaboradores (2013), a formação escolar variou entre a 1ª a 4ª série e 5ª e 8ª série do ensino fundamental, e essa realidade evidencia a falta de instrução sobre os riscos e contaminação alimentar.

Em relação ao perfil socioeconômico que pode ser observado no gráfico 2, (69%) relataram que estão no ramo devido ao desemprego, (10%) pela identificação com o trabalho e (21%) por outros motivos, alguns relataram trabalhar para ter uma renda a mais e ajudar na família e outros disseram que trabalham por que gostam, desde pequenos estão no ramo. Já no estudo de Brum e colaboradores (2013), entrevistados dizem que é devido às possibilidades de melhor rendimento (76%).

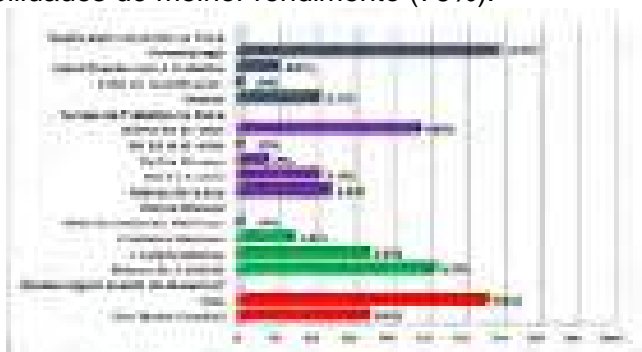


Gráfico 2 – Perfil dos feirantes de alimentos prontos em relação à opção pelo comércio na feira, tempo de trabalho, renda mensal e auxílio do governo.

Fonte: pesquisa de campo, 2016.

Segundo o estudo de Alves e colaboradores (2008), o baixo grau de escolaridade evidencia a importância da econômica sobre o trabalho informal, pois oferece uma alternativa viável de geração de renda para pessoas com pouca ou nenhuma instrução formal, mas pode contribuir desfavoravelmente na qualidade do alimento comercializado, devido à falta de conhecimento sobre as boas práticas de manipulação. Isto revela também que mesmo a maioria dos feirantes terem concluído o ensino médio completo, resultou em 69% dos feirantes encontram-se desempregados devido à falta de oportunidades de obter um trabalho formal.

Muitos constataram que trabalham a mais de 15 anos neste ramo (48%), menos de 1 ano (24%), de 1 a 5 anos (21%) e de 5 a 10 anos (7%). De acordo com o estudo de Rocha e colaboradores (2010), (44,7%) trabalham na feira entre 11 a 30 anos e (15,7%) a menos de 1 ano. E em um estudo realizado em Caruaru por Barros e Cabral (2011) o tempo de serviço na feira foi a mais de 10 anos.

Sobre a renda mensal dos entrevistados, a maior parte do resultado encontrado obteve renda menor do que 1 salário mínimo (52%), no qual o resultado se coincide aos dos autores Rocha e colaboradores (2010) onde encontraram cerca de 80% dos feirantes entrevistados, possuem renda mensal de até R\$ 1.000,00. Em relação ao auxílio do governo cerca de (66%) entrevistados disseram não receber nenhum tipo de auxílio do governo e (34 %) relataram receber auxílio como o do Programa Bolsa Família para complementar a renda mensal.

No que se refere ao nível de conhecimento dos feirantes sobre as Boas Práticas observou-se que somente (24%) dos feirantes acharam que a falta de higiene pode contaminar os alimentos, (55%) disseram que as Boas Práticas são importantes para a segurança dos alimentos, (62%) relatam que o uso de adornos pode contaminar os alimentos e (100%) afirmam que é importante à higienização das mãos antes da manipulação. Tal fato também foi comprovado no estudo de Costa e colaboradores (2012) em Minas Gerais, onde mostrou que os ambulantes analisados tinham certo entendimento sobre a importância da higiene para a segurança dos alimentos.

Trabalhos Apresentados

Foi observado também que os feirantes parecem compreender a importância das Boas Práticas, mais foi visto que grande parte dos entrevistados não segue o que é recomendado nas legislações. Todos acham importante lavar as mãos antes de manipular o alimento, embora a maioria não saiba a técnica correta de lavagem. Enquanto o uso de adornos, a maior parte dos entrevistados acredita que pode contaminar os alimentos, porém foi constatado que a maioria utiliza.

Sobre a capacitação de boas práticas, somente (24%) dos feirantes tiveram algum tipo de curso relacionado ao tema e (76%) não tiveram nenhuma capacitação, isso mostra que os manipuladores possuem pouco conhecimento sobre as Boas Práticas de manipulação, deixando em evidência necessidade de treinamentos periódicos para mais esclarecimentos sobre o conceito do que são as Boas Práticas de manipulação, sobre as responsabilidades e tipos de cuidados muitos riscos seriam minimizados.

Conclusão

Conclui-se então que a maioria dos entrevistados eram do sexo feminino, com idade média entre 51 a 70 anos civil de solteiro. A pesquisa mostrou que grande parte dos entrevistados parece compreender as Boas Práticas de Manipulação, embora não consigam seguir o que é recomendado nas legislações.

Portanto, sugere-se que haja estratégias educacionais para os manipuladores, como capacitação e treinamento, sobre conceitos básicos de higiene pessoal e adoção de programas de treinamento eficazes sobre segurança alimentar para os manipuladores de alimentos prontos, para que sejam minimizados os riscos de transmissões de doenças relacionadas aos alimentos e assim proporcionar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos e a segurança alimentar dos consumidores.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. R. N. et al. Aspectos sócioeconômicos do comércio de plantas e animais medicinais em áreas metropolitanas do Norte e Nordeste do Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Ano 1, v. 1, n. 1, 2008.

BARROS, J. M. S.; CABRAL, J. S. **Perfil epidemiológico dos trabalhadores da feira de Caruaru-PE**. 41f. Artigo (Conclusão) – Curso de enfermagem, Sociedade de educação do Vale do Ipocuja – AS, Faculdade do Vale do Ipocuja – Favip, Caruaru, 2011.

BEZERRA, A. C. D.; et al. Innocuousness of sandwiches sold on the streets of Cuiaba, Mato Grosso state, Brazil. **Nutrire**. Cuiabá, v. 39, n. 3, p. 284-296, dez. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação. In: Diário Oficial da União, Brasília, 16 de setembro de 2004.

BRAUCH, M. D.; LOPES, J. D.; RUTZ J. F. M. **O perfil de consumidor de produtos orgânicos na cidade de Pelotas**. 2006. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2006.

BRUM, A. A. S.; ORLANDA, J. F. F.; SOUSA, H. W. O. Comércio Ambulante de alimentos: Condições higiênico-sanitárias e perfil de vendedores de ambulantes. **Revista Eletrônica de Ciências**, Imperatriz-MA, v. 14, n. 20;21, jan-dez, 2013.

CABRAL, H. C. C.; et al. **Avaliação da composição nutricional e custo de produção de preparações de restaurantes comerciais de Goiânia/GO**. p. 1-4, 2011.

CERVEIRA, R. CASTRO, M.C. **Perfil sócio-econômico dos consumidores de produtos orgânicos da cidade de São Paulo**. São Paulo, 1998.

CORÁ, M. B. et al. Análise socioeconômica da associação de feirantes do município de Realeza-PR. **Revista Synergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v. 6, n.1, 2011.

Trabalhos Apresentados

COSTA, N. C., et al. Fatores relacionados aos conhecimentos de manipuladores de alimentos sobre boas práticas de manipulação em estabelecimentos comerciais. **Revista digital de nutrição**. Ipatinga, v. 7, n. 12, p. 1015-1029, fev./jul. 2012.

DOURADO, J. A. L. Feiras livres e reprodução camponesa: interfaces da relação campo-cidade. In: Encontro Nacional de Geografia Agrária, XXI, 2012, Uberlândia, MG. **Anais...** Uberlândia, MG, 2012. Disponível em: <http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1477_1.pdf>. Acesso em: 22 de outubro, 2017.

MARTINS, S. F. R. et al. Metodologia de avaliação das condições sanitárias de vendedores ambulantes de alimentos no Município de Ibiúna-SP. **Rev Bras Epidemiol**, Ibiúna, v. 2, n. 11, p.297-303, 2008.

MENDES, M. L. M.; et al. Feiras livres: Avaliação da estrutura física e do comércio.

Revista Baiana Saúde Pública, [s.l.], v. 38, n. 2, p.318-326, 1 jun. 2014. Zeppelini Editorial e Comunicacao. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5327/z0100-0233-2014380200007>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

NERES, L. O. et al. Perfil socioeconômico dos feirantes da feira 304 sul de Palmas Tocantins-BRASIL. In: **V Jornada de Iniciação Científica e Extensão**. Palmas/TO, 2014. ISBN2179-5649.

REZENDE, A. L. F. et al. Perfil de manipuladores de comidas de rua em feiras livres de Belém/PA. **5º Simpósio de Segurança Alimentar**. Bento Gonçalves, 2015.

ROCHA, H. C. et al. Perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores da Feira do Produtor de Passo Fundo, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2593-2597, 2010.

SOBRAL, J.M.B. et al. **Perfil epidemiológico dos trabalhadores da feira de Caruaru-PE**. 40 f, 2011. Monografia (graduação) - Universidade do Vale do Ipojuca- FAVIP, Curso de Bacharelado em Enfermagem, Caruaru-PE, 2011

SOUZA, G. C. et al. Comida de rua: avaliação das condições higiênico-sanitárias de manipuladores de alimentos. **Ciênc. Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 20, n. 8, p.2329-2338, ago. 2015. FapUNIFESP (SciELO).

*Autora a ser contatada:

Girlene Freire Gonçalves - Mestre em Ciências e Tecnologia dos Alimentos pela
Universidade Federal da Paraíba;
Rua Laurentino de Moraes nº 1235 - Tirol- CEP: 59020-390 - Natal/RN
girlenegoncalves@gmail.com

PERFIL NUTRICIONAL DE TRABALHADORES BENEFICIADOS PELO PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO DO TRABALHADOR EM MARAU-RS

NUTRITIONAL PROFILE OF WORKERS BENEFITED BY THE WORKER FOOD PROGRAM IN MARAU-RS

Valeria Hartmann, Graziela De Carli, Ana Luisa Sant'Anna Alves, Maria Cristina Zanchim

Universidade de Passo Fundo

Resumo

Uma alimentação adequada é a base para o bem-estar do trabalhador. Esta pesquisa teve por objetivo avaliar o consumo alimentar de trabalhadores de uma empresa, beneficiados pelo PAT em Marau - RS. Foi realizado um estudo transversal com os trabalhadores com aplicação de um questionário para verificação do consumo alimentar, características demográficas e socioeconômicas dos trabalhadores. Os resultados apontam predomínio do gênero feminino, com idade média de 39,4 anos, pertencentes as classes B e C, e realizam de 3 a 4 refeições diárias, e 64% ficaram com pontuação entre 29 e 42 pontos, tendo a orientação de “ficar atento com sua alimentação e outros hábitos como atividade física e consumo de líquidos”. Desta forma destaca-se a necessidade da promoção de estratégias para alimentação saudável.

Palavras chaves: Alimentação, Trabalhadores, Refeições.

Introdução

Nos últimos vinte anos, tanto o Brasil como os demais países da América latina estão tendo a experiência de uma transição nutricional, demográfica e epidemiológica, tendo como determinantes o estilo de vida sedentário e a dieta inadequada. Padrões alimentares ricos em fibras, vitaminas e minerais, estão sendo substituídos por padrões com elevados teores de açúcares refinados, lipídeos e sódio, favorecendo o déficit de micronutrientes, excesso de peso e DCNT (NOBRE et al. 2012). Devido à urbanização e industrialização, a população passou a ter uma dieta com uma densidade energética aumentada, maior consumo de carboidratos simples, e gorduras, e diminuição da ingestão de frutas, verduras, cereais, legumes, e diminuição da prática de atividade física, tendo como resultado aumento no número de casos de obesidade (MARIATH et al., 2007).

O consumo alimentar da população brasileira combina a tradicional dieta à base de arroz e feijão com alimentos com poucos nutrientes e muitas calorias. A ingestão diária de frutas, legumes e verduras está abaixo dos níveis recomendados pelo Ministério da Saúde (400g) para mais de 90% da população, assim como alta frequência de consumo de alimentos industrializados ultraprocessados, segundo estudo do Ministério da Saúde, através da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 (BRASIL 2010).

A importância da avaliação do perfil nutricional de trabalhadores se traduz na busca de informações que vão contribuir para o desenvolvimento de ações de educação nutricional capazes de contribuir para reduzir ou minimizar o risco para o desenvolvimento de doenças decorrentes da má alimentação, como obesidade, dislipidemias, diabetes mellitus e hipertensão. Por este motivo o estudo sobre os padrões alimentares tem despertado interesse da comunidade científica na tentativa de estabelecer recomendações e metas para reduzir tais riscos (JINLIN 2007). Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo analisar o consumo alimentar de um grupo de trabalhadores de uma empresa do ramo alimentício, beneficiados pelo Programa de Alimentação do Trabalhador em Marau – RS

Material e Métodos

Foi realizado um estudo transversal com adultos trabalhadores de uma empresa beneficiada pelo Programa de Alimentação do Trabalhador em Marau-RS. Foram investigados os dados sócio econômicos, demográficos e avaliado o consumo alimentar de 37 trabalhadores

Trabalhos Apresentados

participantes de um Programa de Promoção a Saúde. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Passo Fundo, parecer número 1.612.911.

A classe econômica foi verificada utilizando a pontuação do Critério de Classificação Econômica Brasil da ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa). Para a classificação foi definido uma pontuação conforme a quantidade de itens que o indivíduo possui daquele equipamento, no final foram somados os pontos e classificada a classe econômica conforme a pontuação (ABEP, 2018).

O estado nutricional foi avaliado através do Índice de Massa Corporal, calculado após aferição do peso e da estatura, sendo os resultados classificados em baixo peso ($<18,5\text{Kg/m}^2$), eutrófico ($\geq 18,5$ e $<25\text{ Kg/m}^2$), sobrepeso (≥ 25 e $< 30\text{ Kg/m}^2$) e obesidade ($< 30\text{ kg/m}^2$) (BRASIL, 2008).

O risco cardiovascular foi avaliado através da verificação da circunferência da cintura, sendo o ponto corte para risco aumentado para doenças cardiovasculares de $\geq 80\text{cm}$ para mulheres e $\geq 94\text{cm}$ para homens (BRASIL, 2008)

Foi utilizado o questionário desenvolvido pela Coordenadoria Geral de alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde para avaliar a qualidade da alimentação. O instrumento possui 18 questões sobre alimentação e hábitos saudáveis, após o somatório se faz uma avaliação de como está alimentação, de acordo com o seguinte intervalo de pontos: a) Até 28 pontos - você precisa tornar sua alimentação e seus hábitos de vida mais saudáveis; b) 29 a 42 pontos - Fique atento com sua alimentação e outros hábitos como atividade física e consumo de líquidos; c) 43 pontos ou mais - Parabéns! Você está no caminho para o modo de vida saudável (BRASIL 2008)

Resultados e Discussão

A população participante da pesquisa é constituída por 37 trabalhadores, sendo 75,7% do gênero feminino, com idade média de $39,4 \pm 9,3$ anos, sendo a idade máxima 60 e mínima de 21 anos, pertencentes as classes econômicas C (56,8%) e B (43,2%). Em relação ao estado nutricional, a maioria encontravam-se obesos, com risco cardiovascular aumentado.

Tabela 1 – Estado Nutricional e risco cardiovascular dos trabalhadores. Marau – RS, 2018

Variáveis	Categorias	N	%
Estado nutricional	Sobrepeso	2	3,4
	Obesidade	35	94,6
Circunferência da Cintura	Risco	3	8,1
	Risco aumentado	34	91,9

O número médio de refeições foi de 3,7, sendo que a maioria dos trabalhadores (70%) realiza de 3 a 4 refeições por dia, que são o café da manhã, almoço, lanche da tarde e jantar (Tabela 2).

Tabela 2 – Refeições diárias realizadas pelos trabalhadores. Marau – RS, 2018

Refeições dia (n)	Número (n)	Percentual (%)
2	5	13,5
3	10	27,0
4	16	43,2
5	4	10,8
6	2	5,4
TOTAL	37	100,0

De Paula et al. (2017) também encontraram consumo médio de 4 refeições ao dia por trabalhadores. A frequência de refeições menor em trabalhadores pode ser justificada muitas

Trabalhos Apresentados

vezes pela proibição, por parte da empresa, da realização de refeições em ambiente de trabalho, sendo que muitas vezes estes possuem intervalos de 5 a 6 horas entre as refeições. Em relação ao consumo alimentar, a pontuação média do grupo foi de 36,6 pontos. A maioria dos trabalhadores (64,9%) deve ficar atenta com sua alimentação e outros hábitos como atividade física e consumo de líquidos, obtendo uma pontuação entre 29 a 42 pontos (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultado da pontuação referente a alimentação dos trabalhadores. Marau – RS, 2018

Pontuação	Número	%	Orientação
Até 28 pontos	4	10,8	Você precisa tornar sua alimentação e seus hábitos de vida mais saudáveis
De 29 a 42 pontos	24	64,9	Fique atento com sua alimentação e outros hábitos como atividade física e consumo de líquidos
Acima de 42 pontos	9	24,3	Parabéns! Você está no caminho para o modo de vida saudável.

Como orientação para os trabalhadores de acordo com suas pontuações utilizou-se os “Dez Passos para uma Alimentação Saudável” sendo esses, orientações práticas sobre alimentação para pessoas saudáveis com mais de dois anos de idade, estando disponível no Guia Alimentar “Como ter uma alimentação Saudável”, tendo como alimentação saudável aquela que reúne atributos como, valor acessível, valorização da variedade, quantidade e qualidade além de preparações tradicionais (BRASIL, 2008).

Uma alimentação equilibrada e peso corporal adequado são essenciais para evitar o desenvolvimento de problemas de saúde e para melhorar o perfil nutricional e metabólico. Infelizmente, nas últimas décadas pode-se perceber uma alteração negativa na alimentação da população brasileira que passou a consumir em excesso alimentos ricos em calorias, açúcares simples, gorduras saturadas e sódio e redução no consumo de alimentos fontes de vitaminas, minerais e carboidratos complexos (LEVY et al., 2012).

Conclusão

Por meio dos resultados encontrados foi possível observar que apenas 16% dos trabalhadores realizavam de 5 a 6 refeições diárias e que apenas 24% estavam no caminho certo para uma alimentação saudável, comprovando a necessidade da promoção de estratégias de educação nutricional a fim de promover uma maior qualidade de vida através de uma alimentação saudável levando assim a um melhor rendimento no trabalho

Referências Bibliográficas

ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, 2018. Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>. Acesso em: 14 jul 2018

BATISTA FILHO, J; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 181 – 191, 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica–Teste: Como está sua alimentação? 2012. Disponível em: http://dab.saude.gov.br/portaldab/teste_alimentacao.php

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de atenção básica. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, departamento de atenção básica. – Brasília: Ministério da Saúde, p. 210, 2008.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. IBGE: Rio de Janeiro, 2010

DE PAULA, C.L.C.; DIAS, J.C.R.; Avaliação do consumo alimentar e perfil nutricional de colaboradores atendidos por uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). **Revista Ciências Nutricionais Online**, v.1, n.1, p.11-20, 2017

JINLIN, F.; BINYOU, W.; TERRY, C. Uma nova abordagem para o estudo da dieta e o risco de diabetes tipo2. **Journal of Postgraduate Medicine**, v 53 n 2, p. 139-143, 2007

LEVY, R. B. et al. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil em 2008-2009. **Rev Saúde Pública**, Rio de Janeiro v. 46, n. 1, p. 6-15, 2012.

MARIATH, A. B; GRILLO, L. P; SILVA, R. O; SCHMITZ, P.; CAMPOS, I. C; MEDINA, J. R. P.; KRUGER, R. M. Obesidade e fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis entre usuários de unidade de alimentação e nutrição. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, Abr, v. 23 n 4, p. 897-905, 2007.

NOBRE, L. N.; JOEL A. L.; SYLVIA, C. C. F. Preschool Children Dietary Patterns and Associated Factors. **Jornal de Pediatria** v. 88 n 2, p. 129–136, 2012.

Autor(a) a ser contatado: (Valeria Hartmann), (Universidade de Passo Fundo), (Av. Barão do Rio Branco, nº1118, apto 602, Centro – Marau, RS) e (vhartmann@upf.br).

PROCESSO DE HOMOLOGAÇÃO E VALIDAÇÃO DE FORNECEDORES DE ALIMENTOS EM UM HOSPITAL PRIVADO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

FOOD SUPPLIERS HOMOLOGATION AND VALIDATION PROCESS IN A PRIVATE HOSPITAL OF SÃO PAULO

Ariane Nadolskis Severine, Daiane Paula Tomas da Silveira, *Heloisa Mataresi Raboni, Katley Scarparo Morini Ferreira e Letícia Salgueiro Otoni

Nutricionistas do Serviço de Alimentação da Sociedade Beneficente de Senhoras do Hospital Sírio Libanês

Resumo

O desenvolvimento dos fornecedores de alimentos nos Serviços de Alimentação é primordial para obter matérias primas de qualidade. Diretrizes que conduzam com assertividade ferramentas para avaliação de fornecedores de alimentos e sua qualificação são escassas na literatura. Um check list estruturado com base nas legislações vigentes avalia pontos essenciais para homologação de fornecedores, como recebimento e manipulação de alimentos; boas práticas de fabricação; higiene de instalações, equipamentos e ambiental e critérios para validação de amostras de alimentos. A utilização de ferramentas validadas para homologação de fornecedores são importantes para adquirir produtos de qualidade, reduzir desperdício e ocorrências de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), criando uma vantagem competitiva no mercado e a satisfação dos consumidores.

Palavras-chave

Homologação– Segurança de Alimentos - Fornecedores

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) estão relacionadas a diversos fatores como a prática inadequada de higiene pessoal e consumo de alimentos contaminados, e estão sendo consideradas um problema de saúde pública, pois causam um grande prejuízo ao governo afetando indivíduos no mundo todo com grande impacto sobre a saúde do consumidor. No Brasil, de acordo com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) são notificados em média por ano 700 surtos de DTA, com envolvimento de 13 mil doentes e 10 óbitos.

Em âmbito hospitalar os indivíduos estão mais susceptíveis às DTAs devido ao seu sistema imunológico debilitado, e mesmo que expostos a uma contagem microbiana pequena esses pacientes podem ter seu estado de saúde agravado ou até levar a óbito. Por isso é indispensável que o Serviço de Alimentação hospitalar garanta boas práticas de manipulação em todas as etapas do processo, desde aquisição e recebimento da matéria-prima.

Para gerar maior confiança do processo de compras Oliveira (2014) afirma que homologar é o ato de aprovar ou confirmar que uma empresa atenda aos critérios pré estabelecidos de fornecimento. A homologação de fornecedores de alimentos é o início do processo que visa garantir a qualidade dos produtos adquiridos com o intuito de assegurar o produto final. Todas as matérias primas utilizadas para servir aos pacientes e colaboradores da instituição devem atender aos critérios de qualidade definidos pela legislação vigente e padrões definidos pelo Serviço de Alimentação. Esse processo contempla: degustação, apontamento das melhorias e necessidades, análise de custo, visita técnica de homologação e validação de fornecedores. Devido ao número de amostras de empresas interessadas em fazer parte do quadro de fornecedores, assim como novos produtos desenvolvidos pelas empresas já homologadas (alterações do processo produtivo e/ou mediante solicitação das nutricionistas do Serviço) se fez necessário desenvolver uma ferramenta que permitisse avaliar de forma criteriosa as amostras, analisando desde as características organolépticas até a viabilidade do produto.

Segundo Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) degustação é a arte de analisar e apreciar todas as nuances da composição dos alimentos e preparações, utilizando-se dos sentidos naturais do ser humano, podendo ser objeto de prazer ou desprazer.

Trabalhos Apresentados

Os fornecedores devem ser avaliados de acordo com as normas e legislação estabelecida, e selecionados através de visita técnica, na qual deverão ser observadas as condições operacionais como: edificação, espaço físico disponível, higiene dos funcionários, uniformes, calçados, toucas e luvas, higiene do ambiente, sanitários, programa de controle de pragas e vetores, formas e técnicas de armazenamento e temperatura no transporte. Eles possuem responsabilidades que devem ser assumidas para garantir a adequada segurança e qualidade dos alimentos. A incidência de doenças veiculadas pelos alimentos, seja qual for a causa, exerce um impacto negativo sobre o Serviço de Alimentação.

O processo de homologação também permite uma parceria entre o Serviço de Alimentação e os fornecedores para alcançar as melhorias desejadas de ambas as partes, no caso do Serviço de Alimentação a garantia de um alimento seguro e que atenda as exigências dos clientes, e para os fornecedores maior qualidade dos produtos fornecidos, com oportunidades de melhorias, agregando valor às organizações, podendo gerar economias que contribuem para sua continuidade e competitividade no mercado.

Apesar da importância de estudos sobre a adequação dos fornecedores, que devem atender normas e legislações vigentes, garantindo assim a segurança no segmento de alimentação, observou-se que existe uma lacuna neste campo de pesquisa. Assim, ao considerar que a avaliação de fornecedores para essa área é essencial para minimizar os riscos à saúde e atender altos padrões de qualidade, o objetivo do presente estudo foi desenvolver e implementar um método para avaliar a qualidade de fornecedores de alimentos que envolve duas ferramentas, uma de degustação e outra de avaliação técnica *in loco* e/ou documental a fim de garantir a qualidade dos produtos adquiridos.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo não experimental, com base nas observações, registros e análise de variáveis de fornecedores. No Serviço de Alimentação todas as matérias primas preparadas e servidas aos pacientes e colaboradores da instituição devem atender aos critérios de qualidade definidos pelas legislações vigentes e padrões definidos pelo Serviço de Alimentação que atualmente possui 120 fornecedores divididos nas categorias: hortifrutis in natura, hortifrutis processados, carnes, aves, pescados, descartáveis, ovos, massas, bebidas, produtos de panificação e produtos químicos.

A degustação é realizada por uma equipe de nutricionistas, usando como base uma planilha individual (figura 1) onde as considerações são registradas com notas de 1 a 10 seguindo os critérios abaixo:

Odor - Notas 1, 2 e 3: Não característico. Notas 4, 5 e 6: Característico pouco acentuado ou muito acentuado. Notas 7, 8, 9 e 10: Característico.

Aparência e sabor: Notas 1, 2 e 3: Insatisfatório. Notas 4, 5 e 6: Regular. Notas 7, 8, 9 e 10: Bom.

Textura - Notas 1, 2 e 3: Inadequada. Notas 4,5 e 6: Moderadamente adequada. Notas 7, 8, 9 e 10: Adequada.

Viabilidade - Notas 1, 2 e 3: Inviável. Notas 4, 5 e 6: Viabilidade parcial. Notas 7, 8 e 9 e 10: Viável.

A partir da soma de todas as notas, calcula-se a média com a classificação a seguir: Desempenho de 01 a 06, fornecedor deverá ser reprovado, e acima de 7 fornecedor aprovado e classificado para visita técnica.

Amostras aprovadas ou reprovadas, em ambos os resultados, o fornecedor receberá retorno do comprador ou nutricionista de planejamento.

Produto reprovado: Processo encerrado ou solicitado para o fornecedor realizar as adequações necessárias, mediante as observações dos degustadores. Neste caso é realizada uma nova degustação.

Produto aprovado: Comprador deverá negociar os valores. Caso seja viável, a Nutricionista de qualidade entrará em contato com o fornecedor, onde será agendada uma visita técnica na unidade produtora.

Trabalhos Apresentados

Figura 1: Ferramenta de Avaliação de Fornecedores com base na Degustação dos Alimentos

DEGUSTAÇÃO AMOSTRA DE ALIMENTOS				Degustador:	
Amostra 1:	1. ODOR	10	Característico	Obs.:	
	2. APARÊNCIA E SABOR	10	Bom	Obs.:	
	3. TEXTURA	10	Adequada	Obs.:	
	4. VIABILIDADE DE PRODUTO (embalagem, porção, viabilidade de uso, entre outros)	10	Viável	Obs.:	
Conceito Final Amostra 1			AMOSTRA APROVADA		

A ferramenta de avaliação técnica da instituição foi elaborada com base nos requisitos exigidos pelas legislações vigentes – Portaria 2619/11 – SMS Município de São Paulo e CVS 5/13 do Estado de São Paulo e um check list dividido em 10 categorias sendo elas: recebimento de alimentos; estoque refrigerado; estoque seco; manipulação de alimentos e boas práticas; higiene de instalações e equipamentos; higiene ambiental; higiene e segurança de colaboradores; instalação de pessoal; registros de qualidade e transporte (figura 2). A visita técnica aos fornecedores tem como objetivo observar as condições operacionais das empresas fornecedoras de produtos, no sentido de determinar os pontos críticos de controle durante o processamento e manipulação dos alimentos a serem entregues pelos mesmos e alinhar as necessidades e expectativas do cliente. A média de aceitação/aprovação é de 80%, até 75% os fornecedores recebem o prazo de 90 dias para adequação e abaixo de 75% a reprovação é automática. São utilizados os pesos: 04 > baixa criticidade. 08 > media criticidade e 16 > alta criticidade.

Outra ferramenta utilizada para validação é a auditoria documental, aplicada para fornecedores de grande porte, reconhecidos nacionalmente e/ou de longa distância. Para esses fornecedores são solicitados documentos que comprovem certificação, sistema da qualidade, serviço ao cliente, fornecimento de matérias-primas, medição, inspeção e melhoria, processo, manuseio/ armazenagem / preservação e entrega, responsabilidade social, transporte e registros de qualidade.

Figura 2: Ferramenta de Avaliação Técnica dos Fornecedores

Fornecedor:		Categoria:	
Data:			
Horário:			
Responsável pela auditoria:			
Responsável pela unidade:			
Item Avaliado	CONFORME	NÃO CONFORME	
1 Recebimento de alimentos	100,0	0,0	
2 Estoque refrigerado	100,0	0,0	
3 Estoque seco	100,0	0,0	
4 Manipulação de alimentos e Boas Práticas (*)	100,0	0,0	
5 Higiene de instalações e equipamentos	100,0	0,0	
6 Higiene ambiental	100,0	0,0	
7 Higiene e segurança de colaboradores	100,0	0,0	
8 Instalações de pessoal	100,0	0,0	
9 Registros de qualidade (*)	100,0	0,0	
10 Transporte	100,0	0,0	
CONCEITO FINAL	100,0	0,0	
(*): Itens mandatórios para aprovação e/ou reprovação. Devem estar acima de 80% de satisfação.			

A avaliação do processo de validação e homologação é de responsabilidade das Nutricionistas de Qualidade, Produção e Técnicas em Nutrição. O procedimento é realizado de acordo com a demanda de amostras recebidas de novos fornecedores e a programação de visitas técnicas. O processo de avaliação técnica sob responsabilidade da qualidade é contínuo onde os fornecedores são submetidos à avaliação anual ou semestral, esta definição é realizada mediante criticidade e volume de fornecimento.

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Entre janeiro de 2015 e dezembro de 2018 foram degustadas 492 amostras de diferentes fornecedores, desse número 35% foram aprovadas e 65% reprovadas (Gráfico 1). Com relação à visita técnica, nesse mesmo período, foram realizadas 33 visitas, com 85% de aprovação e 15% de reprovação (Gráfico 2). Diante desse cenário podemos perceber que a ferramenta de degustação é a primeira barreira no que se refere à qualidade do produto e que, a grande maioria desses fornecedores em que o produto foi aprovado na degustação são homologados após visita técnica. Neste período 18 fornecedores foram submetidos a homologação documental onde 100% dos documentos foram devidamente evidenciados.

Gráfico 1: Percentual de Fornecedores Homologados entre janeiro/2015 e dezembro/2018 com base na ferramenta de degustação.

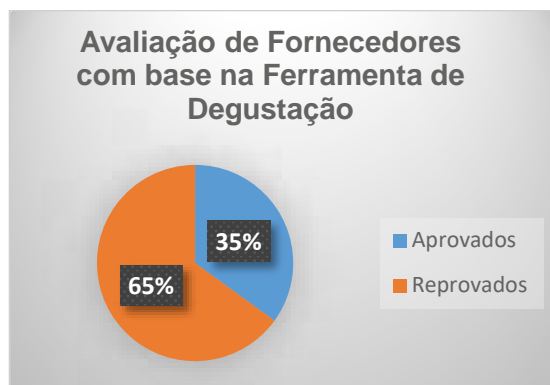
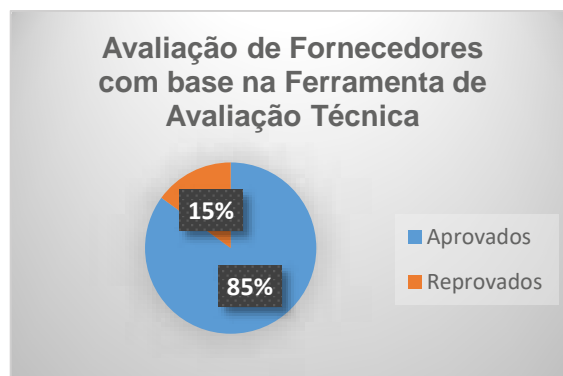


Gráfico 2: Percentual de Fornecedores Homologados entre janeiro/2015 e dezembro/2018 com base na ferramenta de Avaliação Técnica.



As ferramentas desenvolvidas pelo Serviço de Alimentação, avaliação técnica de homologação e planilha de degustação permitem avaliar os fornecedores de forma criteriosa e identificar oportunidades de melhoria tanto na produção como no produto final. Lopes (2004) afirma que alguns critérios são aplicados nos processos de seleção de fornecedores independentemente do setor de atuação, como solicitação de certificações de sistemas de gestão, especialmente quando a relação comercial se dá no âmbito internacional. Normas como ISO 9001 (gestão da qualidade), ISO 14001 (gestão ambiental) e OHSAS 18001 (gestão de segurança e saúde ocupacional) são referências utilizadas tanto para seleção quanto para auditorias em fornecedores.

Por conta do grande número de fornecedores, particularidades e criticidade de cada produto, as ferramentas de homologação são essenciais e contribuem diretamente na qualidade dos alimentos durante o processo produtivo e no resultado final para que todas as preparações atendam os critérios higiênico sanitários. Além disso, segundo estudo de Santos et al, após a implantação de uma sistemática de qualificação os Serviços adquirem melhora significativa,

Trabalhos Apresentados

incluindo a qualidade das matérias-primas, redução de resíduos, redução de retrabalho e minimização de riscos ao produto final.

De acordo com Souza (2016) a implantação de visitas técnicas e aplicação de ferramentas para avaliar o fornecedor são de extrema importância para identificar possíveis problemas com o produto adquirido e Oliveira et al (2011) cita que iniciativas de melhoria devem girar em torno dos pontos críticos, ou seja, aqueles processos considerados essenciais para a empresa atingir seus objetivos.

Conclusão

A utilização de ferramentas validadas para homologação de fornecedores são de grande importância para adquirir produtos de qualidade sendo um processo contínuo e inserido na rotina dos envolvidos pelo controle do processo. Visa reduzir o desperdício e ocorrências de DTAs, criando uma vantagem competitiva no mercado e a satisfação dos consumidores.

Todavia ainda são necessários outros estudos sobre métodos de qualificação na área de alimentos para validação de ferramentas.

Referências Bibliográficas

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. Resolução n. 380, de 2005. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências. 5. p.

LOPES, E.A.; FURTADO, G.A.P.; ROTONDARO, R. Critérios para seleção de fornecedores em indústrias de alimentos brasileiras. XI SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 08 a 10 novembro de 2004. 3. p. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_11/copiar.php?arquivo=174-Lopes_E_A_Criterios_para_selecao_de_fornecedores_em_industrias_de_alimentos_brasileiras.pdf>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos>>

OLIVEIRA, H. A.B.; ABRANCHES, M. V.; LUCIA, C. M. D.; SANT'ANA, H. M. P. Quality Assesment of perishable food suppliers from food servisse. **Rev Chil Nutr** Vol. 38, Nº3, Septiembre 2011.335 p.

OLIVEIRA, F, F; GAZETTI. M.; RODRIGUES, E. F.; FORMIGONI, A.; GOMES, M. B. M. Sistema de Qualificação de Fonte de Fornecimento: Estudo de Caso Homologação de Fornecedor. SEGT - 22 a 24 de outubro de 2014.5 p.

SANTOS, A,G.S. ; VILLELA, A.G.; MARRA, A,C,M.; MICHETTI,C.L.; PINTO, S.S. A importância da qualificação dos fornecedores em indústrias do setor alimentício. **Revista Unilins Edu.7** p. Disponível em: <<http://revista.unilins.edu.br/index.php/cognitio/article/viewFile/1/3>>.

SOUZA, E.C.; LEITE, A.J.D.; COSTA, A.F.M. Avaliação dos Fornecedores de Gêneros Alimentícios de um Serviço de Nutrição e Dietética Hospitalar em Maceió – AL. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 30, n. 262/263, p. 54-58, nov./dez. 2016.

*Autora a ser contatada: Heloisa Mataresi Raboni, Nutricionista de Qualidade da Sociedade Beneficente de Senhoras do Hospital Sírio Libanês. Endereço: Rua Barata Ribeiro nº431 Bela Vista Cep.: 01308-050 São Paulo – SP. E-mail.: heloisa.mraboni@hsl.org.br

QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA POR *FOOD TRUCKS* EM EVENTOS DE RUA

QUALITY OF WATER USED BY *FOOD TRUCKS* IN STREET EVENTS

Rafaela Sonda¹, Lyandra Franco Carneiro¹; Jaqueline Leobet¹; Márcia Beux²; Lize Stangarlin-Fiori^{1*}

1 Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

2 Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

*Lize Stangarlin Fiori- será a autora que fará a apresentação do trabalho no congresso.

Resumo

Objetivou-se a qualidade água utilizada por *food trucks* em eventos de rua em Curitiba, Paraná. Em 38 *food trucks*, foi aplicado um instrumento para avaliar a higiene da água, um teste colorimétrico foi utilizado para avaliar cloro e pH e verificou-se a presença de *Escherichia coli*, coliformes totais, *Pseudomonas aeruginosa* e bactérias heterotróficas nas amostras de água. Constatou-se baixo nível de cloro na água e a higienização do reservatório foi deficiente, sendo que estes foram os que apresentaram maior contaminação por bactérias heterotróficas. Conclui-se a necessidade dos *food trucks* reavaliar os critérios de higienização do reservatório de água, bem como o controle e manutenção do cloro para minimizar os riscos de contaminação existentes na água utilizada nos eventos de rua.

Palavras-chave: Alimentos de rua; Análise microbiológica; Lista de verificação.

Introdução

O comércio de comida de rua é uma atividade em expansão, com crescimento exponencial, especialmente em países em desenvolvimento, como o Brasil (ALUKO et al., 2014). Esse crescimento abriu espaço para novos segmentos não convencionais, como os *food trucks*, caracterizado pela comercialização de alimentos em caminhões ou vans, cujo objetivo é fornecer alimentos de qualidade e de fácil acesso (CAUSSI; SCHOLZ, 2017).

Apesar das vantagens desse novo segmento em expansão, os alimentos preparados e comercializados nas ruas, estão mais expostos a condições ambientais de risco, como poluição e insetos, e se não forem adotados critérios higiênico-sanitários durante as etapas de preparação podem constituir riscos à saúde daqueles que os consomem (KOTHE et al., 2016), pela contaminação dos alimentos e principalmente da água, visto que a mesma pode ser incorporada como ingrediente e/ou utilizada para higienização de alimentos, mãos e instalações (RANE, 2011).

De acordo com dados do Centers for Disease Control and Prevention (CDC), entre 2013-2014 nos Estados Unidos, houve 42 surtos associados à água potável (MCCLUNG et al., 2017). No Brasil, dos 12.660 surtos de DTA registrados entre 2000 a 2017, 6,27% foram decorrentes do consumo de água contaminada (BRASIL, 2018). Nesse sentido, a vigilância sistemática e a implementação de estratégias preventivas de gerenciamento da qualidade da água utilizada nos *food trucks* devem ser definidas para prevenir e controlar os surtos de veiculação hídrica (BRASIL, 2004; BRASIL, 2015; CURITIBA, 2017; WHO, 2017). Dentre as estratégias, estão a aplicação de critérios de higiene (BRASIL, 2004), e a avaliação de indicadores legais, como, dosagem de cloro residual livre, pesquisa de coliformes totais, *Escherichia coli* e contagem de bactérias heterotróficas (BRASIL, 2011).

Apesar da importância e de existirem inúmeros estudos que avaliam a qualidade da água em escolas (ZHANG et al., 2018), hospitais (TROIANO et al., 2018) e outros segmentos da cadeia produtiva dos alimentos (MAIR-JENKINS et al., 2017), poucos avaliaram o segmento de rua e principalmente os *food trucks*, pela sua recente atuação. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da água utilizada por *food trucks* em eventos de rua.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal, realizado com amostras de água utilizada por *food trucks*, que participaram de eventos de rua na cidade de Curitiba, Paraná, Brasil, entre novembro de 2017 a novembro de 2018. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Para determinar a amostra de água dos *food trucks*, foi realizado o levantamento dos estabelecimentos cadastrados na Associação de Food Truck do Paraná no primeiro semestre de 2017, respondendo por 80 registros. Entrou-se em contato com todos os *food trucks* registrados, e aqueles que tiveram interesse, fizeram parte do estudo, resultando na participação de 38 amostras de água dos *food trucks*. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para avaliar às condições de higiene da água utilizada nos *food trucks*, foi elaborado um instrumento, como base os critérios de água dispostos nas legislações nacionais e municipais vigentes (BRASIL, 2004; 2015; CURITIBA, 2015; 2017), e nos critérios internacionais (WHO, 2006). Para compor os requisitos de higiene do instrumento foram considerados aqueles de maior risco sanitário (WHO, 2006; DA CUNHA et al., 2014). Os requisitos do instrumento foram agrupados em 4 itens, sendo eles: utilização de água potável; qualidade do reservatório de água; higienização do reservatório de água; e qualidade do gelo. O instrumento foi aplicado por colaboradores capacitados em segurança do alimento, durante os eventos de rua, ou por relato do responsável do *food truck* (quando a observação não foi possível). Os itens avaliados em: Adequado (AD); Inadequado (IN); Não se Aplica (NA), sendo este desconsiderado no cálculo do percentual de adequação.

Para as análises físico-químicas foram feitas dosagem de pH e cloro residual livre por meio de um teste colorimétrico, com solução vermelho de fenol e orto-tolidina, conforme instruções do fabricante (NETUNO) (APHA, 1971). A interpretação dos resultados seguiu o padrão nacional mínimo de 0,2 mg / L a 2,0 mg/L para o cloro residual livre e padrão mínimo de 6,0 a 9,5 para pH (BRASIL, 2011).

Para a análise microbiológica, o procedimento de coleta das amostras foi o mesmo para todos os locais, sendo coletada uma alíquota de 200mL de água no local da saída de água. O procedimento de coleta, foi realizada conforme indicação do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012). As amostras de água foram coletadas em frascos de vidro estéreis de 300 ml contendo tiosulfato de sódio e codificadas. O transporte das amostras foi realizado em caixa isotérmica até laboratório e mantidas sob refrigeração (abaixo de 4°C), por, no máximo, 24 horas, até o momento das análises.

Foram analisados os microrganismos *Escherichia coli*, coliformes totais e bactérias heterotróficas a 37°C; e também, de forma suplementar, *Pseudomonas aeruginosa*. As amostras foram submetidas às análises microbiológicas segundo métodos preconizados pela *American Public Health Association* (APHA), e descritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012).

O resultado foi considerado positivo para presença de *Escherichia coli*, quando após inoculação em caldo LST-MUG, houve formação de gás e fluorescência em luz ultravioleta (UV), sendo expresso em Número Mais Provável (NMP) por 100ml (NMP/100ml) (APHA, 2012). O critério microbiológico nacional para água potável é a ausência em 100 ml de *Escherichia coli* (BRASIL, 2011) em âmbito internacional a World Health Organization estipula que a mesma não deve ser detectada em uma amostra de 100 ml (WHO, 2017).

Para confirmar a presença de coliformes totais, os tubos de LST-MUG que tiveram formação de gás tiveram uma alíquota inoculada com alça estéril em caldo verde brilhante, sendo considerados positivos quando apresentaram formação de gás, sendo o resultado expresso em NMP/100 ml (APHA, 2012). O critério microbiológico nacional para água potável é a ausência em 100 ml de coliformes totais (BRASIL, 2011).

Para a análise de *Pseudomonas aeruginosa*, foram utilizados caldo asparagina em concentração dupla para o teste presuntivo e caldo acetamida para o teste confirmatório, sendo o resultado expresso em NMP/100 ml (APHA, 2012). Para água mineral é

Trabalhos Apresentados

nacionalmente estipulado à ausência em 100 ml de *Pseudomonas aeruginosa* (BRASIL, 2005).

Para contagem de bactérias heterotróficas foi utilizada a técnica de semeadura em superfície utilizando o meio *Plate Count Agar*. O resultado obtido correspondeu à média aritmética da diluição cujas placas continham preferencialmente entre 30 e 300 Unidades Formadoras de Colônia (UFC), sendo expresso em UFC/ml (APHA, 2012). O critério microbiológico nacional para água potável é até 500 UFC/ml de bactérias heterotróficas (BRASIL, 2011).

Os dados foram analisados no Software Microsoft Excel versão 2010. As variáveis foram avaliadas por meio da estatística descritiva, e do Teste Exato de Fisher, realizado com 95% de confiabilidade (valor significativo de $p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Na avaliação dos critérios de higiene da água utilizada por *food trucks* em eventos de rua, observou-se que os mesmos apresentaram, na média geral, 64,69% de adequação.

Na avaliação dos itens, constatou-se que o uso de água potável, foi o que apresentou maior percentual de adequação (94,74%), seguido da qualidade do reservatório de água (78,95%). Isto porque a água utilizada pela maioria dos *food trucks* era proveniente da rede pública de abastecimento, conforme relatado dos responsáveis, no qual é avaliada e controlada pelo sistema público, sendo a mesma adequada para utilização. Além disso, a maioria dos reservatórios eram de aço inoxidável, considerado material adequado e de fácil higienização (GONÇALVES et al., 2013). Contudo, vale ressaltar, que os *food trucks* abastecem os reservatórios de água na base operacional, e não durante os eventos de rua, o que dificultou a observação do processo de abastecimento dos reservatórios, sendo o mesmo, apenas relatado pelos responsáveis dos veículos.

O item referente à higienização do reservatório (18,42%) apresentou baixo percentual de adequação. Esse resultado pode estar relacionado ao design sanitário do reservatório, que, na maioria dos caminhões, é fixo não apresentando abertura satisfatória para realização do procedimento. Contudo, o adequado procedimento e frequência de higienização dos reservatórios de água é de suma importância para assegurar a qualidade da água e minimizar o crescimento de microrganismos (GRUNERT et al., 2018), no qual devem ser realizados, no mínimo, a cada 6 meses (CURITIBA, 2017).

Em relação aos critérios físico-químicos, as amostras de água apresentaram faixa de pH, entre 6,0 a 9,5. Contudo, 52,63% ($n=20$) estavam com níveis de cloro residual livre abaixo do estipulado, o que é preocupante, pois o cloro é o produto mais usado para desinfecção, tanto como pré-desinfecção ou pós-cloração, e quando aliado a outros procedimentos torna-se eficiente na inativação de bactérias (SILVA; PONTES; BARBOSA, 2015). Portanto, para evitar ausência ou baixo nível de cloro residual nos reservatórios utilizados pelos *food trucks*, deve ser realizado o controle e manutenção dos níveis de cloro, assim como a troca frequente da água do reservatório (FOLORUNSO et al., 2014).

Quando avaliadas as condições microbiológicas da água constatou-se que 57,89% ($n=22$) dos *food trucks* apresentaram resultados fora do padrão, com presença de bactérias heterotróficas, coliformes totais e *Pseudomonas aeruginosa* nas amostras de água. Os principais microrganismos encontrados nas amostras foram bactérias heterotróficas (47,37%), seguido de coliformes totais (28,95%) e *Pseudomonas aeruginosa* (10,53%). Não foi evidenciada nas amostras de água a presença de *Escherichia coli*. Além disso, constatou-se correlação significativa entre a higienização do reservatório de água ($p=0,004$) e do cloro residual livre ($p=0,003$) com as bactérias heterotróficas. Portanto, a contagem elevada desses microrganismos pode ser um meio simples de monitoramento microbiológico e pode indicar a possível presença de bactérias patogênicas oportunistas como *Pseudomonas aeruginosa* (BURKOWASKA-BUT et al., 2015).

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Conclui-se que os *food trucks* precisam reavaliar os procedimentos de higienização do reservatório de água, bem como os princípios de cloração da água a ser utilizada durante os eventos, pois ambos apresentaram baixo percentual de adequação nos estabelecimentos avaliados. A melhoria desses procedimentos pode ainda contribuir para minimizar a contaminação por bactérias heterotróficas, coliformes totais e *Pseudomonas aeruginosa* encontradas nas amostras de água avaliadas, principalmente a contaminação pelas bactérias heterotróficas que tiveram associação significativa com o baixo percentual de cloro residual livre e com os critérios de higiene da água.

Além disso, sugere-se uma avaliação microbiológica mais criteriosa de todos os pontos do processo de abastecimento de água, principalmente do ponto de origem do abastecimento, com intuito de avaliar se o problema está somente nos procedimentos adotados pelos *food trucks* ou também no fornecimento de água.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 13th ed., Washington, DC, 1971.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. 22nd ed. Washington, DC, 2012.

ALUKO, O. O.; OJEREMI T. T.; OLALEKE D. A.; AJIDAGBA E. B. Evaluation of food safety and sanitary practices among food vendors at car parks in Ile Ife, south western, Nigeria. **Food Control**, Nigéria, v. 40, p. 165-171, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria no 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v.12, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 43, de 1 de setembro de 2015. Estabelece regras sobre a prestação de serviços de alimentação em eventos de massa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. Brasília: **Ministério da Saúde/SVS**, Brasília, DF, 2018.

BURKOWSKA-BUT, A.; KALWASIŃSKA, A.; SWIONTEK BRZEZINSKA, M. Bacterial growth and biofilm formation in household-stored groundwater collected from public wells. **Journal of water and health**, v. 13, n. 2, p. 353-361, 2015.

CAUSSI L.; SCHOLZ R. H. Mercado de food truck sobre uma perspectiva de inovação e empreendedorismo. *Brazilian Journal of Management & Innovation*. v.4, n.3, 2017.

CURITIBA (cidade). Lei nº 14.634, de 14 de abril de 2015. Dispões sobre a comercialização de alimentos em áreas públicas e particulares – —foodtrucksll. **Prefeitura Municipal**, Curitiba, PR, 2015.

CURITIBA (cidade). Decreto nº 1124, de 19 de junho de 2017. Regulamenta a Lei Municipal nº 14.634, de 14 de abril de 2015, que dispõe sobre a comercialização de alimentos em áreas públicas e particulares – —foodtrucksll. **Prefeitura Municipal**, Curitiba, PR, 2017.

Trabalhos Apresentados

DA CUNHA, D. T. et al. Food safety of food services within the destinations of the 2014 FIFA World Cup in Brazil: Development and reliability assessment of the official evaluation instrument. **Food Research International**, v. 57, p. 95-103, 2014.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Report on the occurrence of food borne illness risk factors in selected institutional foodservice, restaurant, and retail food store facility types**, 2009.

FOLORUNSO, O. R.; ADETUYI F.I.; LASEINDE E.A.O.; ONIBI G.E. Microbiological Assessment of Well Water at Different Durations of Storage. **Pakistan journal of biological sciences: PJBS**, v. 17, n. 2, p. 198-205, 2014.

GONÇALVES, J. M.; RODRIGUES, K. L.; DEMOLINER, F.; ROSSALES, R.; ALMEIDA, A. T. S.; BUCHWEITZ, R. D. Hygienic and sanitary conditions in the hospital foodservice: relationship between good practices and microbiological quality. **Journal Food Safety**, v. 33, p. 418-422, 2013.

GRUNERT, A.; FROHNERT A.; SELINKA H.C. SZEWZYK R. A new approach to testing the efficacy of drinking water disinfectants. **International journal of hygiene and environmental health**, v. 221, n. 8, p. 1124-1132, 2018.

KOTHE, C. I.; SCHILD C. H.; TONDO E. C.; MALHEIROS P. S. Microbiological contamination and evaluation of sanitary conditions of hot dog street vendors in Southern Brazil. **Food Control**, v. 62, p. 346-350, 2016.

MAIR-JENKINS, J.; BORGES-STEWART R.; HARBOUR C.; COX-ROGERS J.; DALLMAN T.; ASHTON P.; JOHNSTON R.; MODHA D.; MONK P.; PULESTON R. Investigation using whole genome sequencing of a prolonged restaurant outbreak of Salmonella Typhimurium linked to the building drainage system, England, February 2015 to March 2016. **Eurosurveillance**, v. 22, n. 49, 2017.

MCCLUNG R.P.; ROTH D.M.; VIGAR M.; ROBERTS V.A.; KAHLER A.M.; COOLEY L.A.; HILLBORN E.D.; WADE T.J.; FULLERTON K. E.; YODER J.S.; HILL V.R. Surveillance for waterborne disease outbreaks associated with drinking water—United States, 2013–2014. **Morbidity and mortality weekly report**, v. 66, n. 44, p. 1216, 2017.

RANE S. Street Vended Food in Developing World: Hazard Analyses. **Indian Journal of Microbiology**. 2011.

SILVA, J. C.; PONTES H.P.; BARBOSA G.J. Sistema de abastecimento de água do município de Catalão-GO: Avaliação da turbidez, cloração e qualidade bacteriológica. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 3, p. 280-286, 2015.

TROIANO, G.; MESSINA G.; ZANIERI E.; DONNI V.; NANTE N.; PULCI M.B.; NICCOLINI F. Microbiological quality of hemodialysis water: what are the risk factors? **Giornale italiano di nefrologia: organo ufficiale della Società italiana di nefrologia**, v. 35, n. 5, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Five Keys for safer food: Manual**. 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines**. 2017.

ZHANG, L.; LI X.; WU R.; CHEN H.; LIU J.; WANG Z.; XING Y.; ISHAQ H.M.; WANG J.; YU P.; XU J.; MA C. A gastroenteritis outbreak associated with drinking water in a college in northwest China. **Journal of water and health**, v. 16, n. 4, p. 508-515, 2018.

Trabalhos Apresentados

Autora a ser contatado: Lize Stangarlin-Fiori, Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Paraná. Av. Prefeito Lothário Meissner, 632 - Jardim Botânico, Curitiba - PR, 80210-170. E-mail: lizestangarlin@hotmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS REFEIÇÕES TRANSPORTADAS OFERECIDAS AOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE DURANTE UMA CAMPANHA DE IMUNIZAÇÃO EM GOIÂNIA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF TRANPOSED MEALS OFFERED TO HEALTH PROFESSIONALS DURING THE IMMUNIZATION CAMPAIGN IN GOIÂNIA

Camila Silveira de Melo¹, Suzy Darlen Soares de Almeida² e Albenones José de Mesquita³

¹Docente do Instituto Federal de Goiás, ²Nutricionista da Secretaria Municipal de Goiânia e da Polícia Militar de Goiás, ³Docente da Universidade Federal de Goiás (aposentado)

Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica das refeições transportadas oferecidas aos profissionais da saúde, durante a campanha de imunização em Goiânia, GO. Para tal, foram analisadas as condições e materiais das embalagens, temperatura de recepção das refeições, condições de transporte, análises microbiológicas (Coliformes Termotolerantes, *Clostridium* sulfito redutos, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Bacillus cereus*) das refeições e sua classificação sanitária. As refeições constituíam-se de almoço, sendo analisadas 27 amostras. Todas as refeições encontravam-se impróprias para consumo por causa da elevada contaminação por Coliformes Termotolerantes e temperatura inferior a 60°C. As unidades devem ter maior comprometimento com a qualidade sanitária das refeições para mitigar as possibilidades de adoecimento.

Palavras-chave cozinha industrial, microrganismos, transporte

Introdução

No Brasil, é crescente a população que realiza suas refeições fora de casa, devido a vários fatores como as grandes distâncias entre as residências e os locais de trabalho, o tempo que cada vez é mais escasso e a maior participação da mulher no mercado de trabalho. Por conta disso, houve um aumento significativo no consumo de alimentos em serviços de alimentação coletiva (CALIL et al., 2013).

O mercado de refeições coletivas no Brasil, em 2018, forneceu 13 milhões de refeições/dia, com faturamento de cerca de 19,3 bilhões de reais, oferecendo 210 mil empregos diretos (IBERC, 2018). Frente ao aumento da demanda pelos serviços de alimentação, a qualidade higiênico-sanitária é fundamental para garantir alimentos seguros para a população.

Muitas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) não têm se preocupado com a segurança dos alimentos servidos, entre 2016 e 2017, foram notificados 1.136 casos de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), com 248.114 indivíduos expostos, 19.255 doentes e 19 óbitos. Os restaurantes ocuparam o segundo lugar das ocorrências, constituindo um dos principais locais que têm se destacado na epidemiologia dos surtos de DTA. Os alimentos associados aos surtos, na maior parte das vezes, não são identificados. Entretanto, quando são identificados relacionam-se a alimentos mistos, que possuem em sua composição ingredientes que pertencem a grupos diferentes (ex: pizza, risoto, carne ao molho), ou múltiplos alimentos, dos quais dois ou mais são apontados como responsáveis pelo surto (ex: coxa de frango e arroz) (BRASIL, 2018).

As DTAs são provocadas por microrganismos (bactérias, vírus e parasitas), toxinas, *prions*, agrotóxicos, substâncias químicas e metais pesados, presentes nos alimentos e água contaminados. Nas UANs, as DTAs estão relacionadas a condições higienicossanitárias insatisfatórias, que levam a contaminação cruzada, por manipuladores, equipamentos e ambiente, bem como, controle térmico e armazenamento inadequados.

Trabalhos Apresentados

Desta forma, o controle sanitário dos alimentos é primordial para a prevenção das doenças de origem alimentar (CARVALHO et al., 2016)

Considerando que muitas UANs processam os alimentos em centrais de produção e promovem sua distribuição para pontos de venda e consumo, o controle sanitário deve se estender ao longo da cadeia produtiva. A inocuidade do alimento transportado dependerá da ausência do patógeno, das condições das embalagens utilizadas e principalmente do controle do binômio tempo/temperatura, pois é o maior influenciador da multiplicação de microrganismos causadores de DTAs (SOUSA et al., 2017).

Diante do exposto o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica das refeições servidas aos profissionais da saúde durante campanha de imunização em Goiânia, GO.

Material e Métodos

As refeições, destinadas aos profissionais da saúde que desempenhavam atividades em uma campanha de imunização, foram produzidas por UAN (selecionada por processo licitatório), localizada em Goiânia e as transportadas as unidades de saúde. Estas estavam situadas em nove pontos estratégicos de considerando os distritos sanitários.

As amostras foram coletadas nos pontos estratégicos (áreas centrais de cada região), perfazendo 27 amostras de almoço (marmita fechada), sendo três marmitas por unidade. Cada uma composta por: arroz branco, feijão tropeiro, mandioca cozida, carne vermelha (bife) e tomate, cardápio do almoço. Neste momento, avaliou-se a temperatura das amostras com termômetro digital, assim como as condições físicas da embalagem, o material usado (isopor ou alumínio) e as condições do transporte. O padrão sanitário utilizado para os parâmetros citados foi o estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 216/04 (BRASIL, 2014).

Após coleta, as unidades amostrais foram encaminhadas, em caixas térmicas, ao Centro de Pesquisa em Alimentos (CPA) da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG). No laboratório as amostras foram registradas e abertas asépticamente. Logo, coletou-se uma porção de cada preparação da marmita compondo as unidades analíticas heterogêneas.

As análises microbiológicas efetuadas foram Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes, contagem de *Clostridium* sulfito redutos, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e contagem de *Bacillus cereus* (APHA, 2015). Diante os resultados, classificou-se o alimento como próprio ou impróprio para consumo, conforme os limites bacteriológicos estabelecidos pela RDC 12/01 (BRASIL, 2001). Para análise estatística foi utilizado distribuição de frequência relativa e absoluta.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as condições de temperatura, embalagem e transporte das refeições coletadas nas unidades de saúde. É possível observar que todas (100%) as refeições referentes ao almoço encontravam-se com temperatura inferior a 65°C, demonstrando que os cuidados necessários para a manutenção da temperatura não foram tomados. É importante manter a temperatura superior a 60°C para eliminar ou impedir a multiplicação de microrganismos patogênicos.

Uma quantidade elevada de embalagens, 55,6% (15/27), que continham o almoço estavam de alguma forma danificada. Qualquer tipo de danos na embalagem pode influenciar a contaminação do alimento, por acesso de pragas e vetores e exposição do produto a superfícies/ar impróprios. É possível que os danos permitam o escape de calor, influenciando a redução da temperatura da refeição.

Ao observar a Tabela 1, nota-se que todas as embalagens referentes ao almoço eram de alumínio. Tal fato também justificaria os problemas com baixa temperatura, inferior a 65°C, uma vez que a embalagem de alumínio conserva menos a temperatura das refeições que as embalagens de isopor. A pouca preocupação com a manutenção de temperaturas superiores a 65°C, era agravado pelas condições inapropriadas de transporte, sendo que 25,9% das amostras estavam acondicionadas em caixas sem isolamento térmico.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Distribuição da frequência absoluta e relativa referentes as condições de temperatura de recebimento, estado de conservação de embalagens, material das embalagens e sobre o transporte, das refeições ofertadas aos profissionais da saúde dos distritos sanitários de Goiânia.

Parâmetros Avaliados		Absoluta	Relativa (%)
Temperatura de recebimento*	Superior a 60°C	-	-
	Inferior a 60°C	27	100
Condições da embalagens*	Danificada	15	55,6
	Não Danificada	12	44,4
Material das embalagens	Alumínio	27	100
	Isopor	-	-
Condições de transporte	Caixa isotérmica	20	74,1
	Caixa s/ isolamento térmico	7	25,9

*(BRASIL, 2014)

As UANs devem garantir as condições relacionadas a manutenção da temperatura dos alimentos, integridade das embalagens e transporte, pois o consumidor - os profissionais da saúde, deveriam ter acesso a refeições aptas a ingestão.

Segundo a legislação sanitária vigente, RDC 216/04 (BRASIL, 2014), as refeições quentes são consideradas próprias para consumo quando apresentam-se acima de 60°C e são armazenadas e transportadas protegidas contra contaminantes, da distribuição até a entrega ao consumo. Rota que deve ocorrer em condições de tempo e temperatura que não comprometam sua qualidade higiênicossanitária, para tanto a temperatura das refeições deve ser monitorada durante essas etapas. Condições distantes das observadas no presente estudo.

Na Tabela 1, verifica-se que 20 (74,1%) refeições referentes ao almoço foram transportadas em caixas isotérmicas, entretanto essas condições não asseguraram que a temperatura dos alimentos se adequasse ao mínimo estabelecido por legislação, 60°C.

Wiethölter e Fassina (2017) ao avaliarem a conformidade da temperatura de equipamentos e preparações de uma UAN com a legislação vigente, encontraram que as temperaturas das preparações aferidas nos balcões no momento inicial, nas cubas, e no final, após a exposição dos alimentos, estavam adequadas para as preparações quentes. Entretanto, para as preparações a frio foram verificadas temperaturas inadequadas.

Resultados próximos observaram Sousa et al. (2017), quando verificaram a temperatura de saladas transportadas servidas em um restaurante universitário na cidade de Fortaleza, Ceará. A aferição foi realizada nas etapas de recebimento, manutenção/espera e durante a distribuição (às 13h e 14h). Encontraram melhores índices de adequação para saladas frias e quentes nas etapas de recebimento e manutenção ou espera para distribuição. Na distribuição, as saladas frias foram consideradas inadequadas e as saladas quentes adequadas quanto as temperaturas somente até as 13h.

Conzatti et al. (2015) avaliaram o tempo e temperatura de preparações transportadas conforme a RDC 216/2004, sendo monitoradas temperaturas de 55 amostras de alimentos nas caixas térmicas, nas cubas do *buffet* no início e no final da distribuição. O arroz e o feijão mantiveram a temperatura adequada entre os horários. Já as guarnições, carnes, saladas e sobremesas apresentaram inadequação, com temperaturas de 29,76°C, 55,92°C, 20,75°C, 17,42°C.

A Tabela 2 contém as não conformidades microbiológicas das refeições (almoço) oferecidas aos profissionais da saúde lotados nos nove pontos estratégicos dos distritos sanitários de Goiânia, para Coliformes Termotolerantes, *Staphylococcus coagulase positiva*, *Bacillus cereus* e *Clostridium sulfito redutor*.

Ao observar a Tabela 2, nota-se que todas as refeições estavam em não conformidade com a legislação vigente para NMP de Coliformes Termotolerantes. A presença de tal microrganismo está relacionada à contaminação direta ou indireta por fezes. Por ser um microrganismo sensível a altas temperaturas, pode-se inferir que a contaminação ocorreu pós-processamento e sua alta proliferação por temperatura inadequada de armazenamento. Geralmente, a contaminação por Coliformes Termotolerantes está relacionada a condições higiênicas inadequadas de manipulação do

Trabalhos Apresentados

alimento. Por ser um microrganismo indicador sanitário de provável presença de patógeno entérico, como *Salmonella* e *Escherichia coli*, em número elevado é um alerta de risco a saúde.

Tabela 2. Distribuição da frequência absoluta e relativa referente às não conformidade com os padrões bacteriológicos preconizados por Brasil (2001), relativa as preparações (almoço) ofertadas nos distritos sanitários de Goiânia.

Análises Bacteriológicas	Padrão*	Absoluta	Relativa%
NMP de Coliformes Termotolerantes	100 NMP/g	27	100
Contagem <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	$1,0 \times 10^3$ UFC/g	0	-
Contagem <i>Bacillus cereus</i>	$1,0 \times 10^3$ UFC/g	0	-
Contagem <i>Clostridium</i> sulfito redutor	$1,0 \times 10^3$ UFC/g	16	59,26

*BRASIL (2001).

Resultados com alto índice de não conformidade para Coliformes Termotolerantes em refeições prontas para consumo também foram observadas por Carvalho et al. (2016), em estudo realizado em três restaurantes *self-service*. Os autores constataram que a maioria das amostras (91%) apresentaram temperatura inadequada e que 57,8% das amostras apresentaram contaminação acima do limite preconizado. Não foi detectada contaminação por *Salmonella* sp., *Staphylococcus* coagulase positiva e *Clostridium* sulfito redutores a 46°C. Os resultados demonstram a necessidade de adequação dos locais de produção as normas sanitárias e a exposição de alimentos impróprios ao consumo a venda.

Chouman et al. (2010) corroboram os resultados encontrados no presente estudo sobre as condições microbiológicas de refeições prontas para consumo. Os achados indicam que 55% das refeições a base de carne, dos restaurantes *self-service* de Araraquara-SP, estavam com contaminação elevada de Coliformes Termotolerantes e, destes, em 63,63% foi confirmada a ocorrência de *Escherichia coli*, estabelecendo relação direta com risco a saúde.

Entretanto, a produção e a distribuição de refeições em condições sanitárias adequadas devem ser realizadas e tal fato foi observado por Farias et al. (2010). Analisaram as Boas Práticas de uma unidade de alimentação hospitalar, e realizaram análises microbiológicas das preparações (sopa, carne assada, arroz, feijão e salada de vegetais) que compõem as principais refeições servidas aos pacientes do hospital. Os resultados para contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas, Coliformes Totais e Termotolerantes, contagem de *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella* sp., indicaram que os alimentos analisados encontravam-se próprios para o consumo.

Ainda analisando a Tabela 2, nota-se que 16 (59,26%) refeições, além de contaminadas por Coliforme Termotolerantes, estavam contaminadas com *Clostridium* sulfito redutor, em contagens superiores a permitida pela legislação. A contagem do referido microrganismo é utilizada para indicar uma possível contaminação do alimento por *Clostridium perfringens*, um patógeno de grande importância.

O *Clostridium perfringens* faz parte da microbiota do solo, especialmente as cepas do tipo A, sendo também comum no conteúdo intestinal do homem e de muitos animais. Sua ampla distribuição na natureza é devida aos esporos que produz, altamente resistentes às condições ambientais (FRANCO & LANDGRAF, 1996), e seu acesso aos alimentos se dá por condições inadequadas de higiene e processamento.

Mesmo sendo um microrganismo esporulado, é possível conseguir preparar refeições dentro dos parâmetros sanitários, conforme descrito por Petruzelli et al. (2018). Os autores estudaram a qualidade microbiológica de refeições elaboradas em unidades escolares e constataram que das 620 amostras analisadas, nenhuma apresentou resultados superiores ao estabelecido para *Clostridium* sulfito redutor.

Deste modo é válido afirmar que as refeições servidas aos profissionais da saúde, que trabalharam nos serviços de imunização da prefeitura de Goiânia, eram impróprias para o consumo, apresentando risco a saúde. Ações de fiscalização devem ser realizadas para coibir a comercialização de alimentos contaminados e as UANs necessitam implementar ações de vigilância constante das boas práticas de fabricação.

Conclusão

A classificação sanitária de todas as refeições foi alimento impróprio para consumo humano, demonstrando a ausência de compromisso das UANs com o controle sanitário produtivo e inocuidade. As embalagens utilizadas para conter as refeições transportadas eram de alumínio e estavam predominantemente danificadas. Quase todas as refeições eram transportadas em caixas térmicas e estavam abaixo de 60°C. Todas as refeições estavam em não conformidade com o padrão vigente para NMP de Coliformes Termotolerantes e predominância de não conformidade para contagem de *Clostridium* sulfito redutor.

Referências

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 5 ed. Washington, 2015. 965p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS - ABERC. [online]. Paraíso, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>. Acessado em: 20 out. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>. Acessado em 20 out.2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 12, de 02 janeiro de 2001. Dispõe sobre padrões microbiológicos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção I, p. 48.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 dez. 2004.
- CALIL, E. M. B.; FERREIRA, F. L. A.; BRAZÃO, C. S.; SOVENHI, C. C. Qualidade microbiológica de saladas oferecidas em restaurantes tipo *self-service*. **ASA- Atas de Saúde Ambiental**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 36-42, Set/Dez. 2013.
- CARVALHO, L. S. C. C.; RIBEIRO, M. S. S.; SOUSA, C. L.; NASCIMENTO; V. H. A. Boas práticas e qualidade sanitária dos alimentos servidos em restaurantes do tipo *self-service* no Campus da Universidade Federal do Pará. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 23, n. 2, p.924-932, 2016.
- CHOUMAN. K.; PONSANO, E. H. G.; MICHELIN, A. F. Qualidade microbiológica de alimentos servidos em restaurantes *self-service*. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 2, p. 261-266, 2010.
- CONZATTI, S.; ADAMI, F. S.; FASSINA, P. Monitoramento do tempo e temperatura de refeições transportadas de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Revista UNINGÁ**, v. 24, n. 1, p.07-12, out./dez. 2015.
- FARIAS, J. K. R.; PEREIRA, M. M. S.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá – Pará. **Alimentação e Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 113-119, jan./mar. 2011.
- FRANCO, G. M. B.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 1996. 171p.
- PETRUZZELLI, A.; TAVOLETTI, A. O. S.; CLEMENTI, F.; VETRANO, V.; DI LULLO, S.; PAOLINI, F.; FOGLINI, M.; MICCI, E.; ORAZIETTI, N.; LUCHETTI, T.; TONUCCI, F. Microbiological quality assessment of meals and work surfaces in a school-deferred catering system. **International Journal of Hospitality Management**, v, 68, p. 105-114, jan. 2018.
- SOUSA, F. S. S.; PONTES, C. R.; NASCIMENTO, L. A. Temperatura de saladas transportadas servidas em um restaurante universitário. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 4, n. 1, p. 13-20, mar./jun. 2017.
- WIETHÖLTER, M. J.; FASSINA, P. Temperatura de armazenamento e distribuição dos alimentos. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 17-25, 2017.

Autor(a) a ser contatado: Camila Silveira de Melo, docente do Instituto Federal de Goiás, Av. Universitária, Inhumas, Goiás – email- camismel@hotmail.com.

RISCOS MICROBIOLÓGICOS E HIGIENE DAS MÃOS DE MANIPULADORES E SUPERFÍCIES UTILIZADAS POR *FOOD TRUCKS* EM EVENTOS DE RUA

MICROBIOLOGICAL RISKS AND HYGIENE OF HANDLERS 'HANDS AND SURFACES USED BY FOOD TRUCK IN STREET EVENTS

Lyandra Franco Carneiro¹, Rafaela Sonda¹; Naína Lopes de Jesus²; Márcia Beux³, Lize Stangarlin-Fiori¹

¹ Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

² Empresa Risotolandia, Curitiba, Paraná, Brasil.

³ Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

*Naína Lopes de Jesus - será a autora que fará a apresentação do trabalho no congresso.

Resumo

Avaliou-se os riscos microbiológicos e a higiene das mãos e superfícies de manipulação utilizadas por *food truck* em eventos de rua. O estudo foi realizado com 38 manipuladores e 38 superfícies de *food trucks* de Curitiba, Paraná. Os critérios de higiene foram avaliados através de uma lista de verificação. Verificou-se ainda a presença de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e aeróbios mesófilos nas mãos e superfícies de manipulação. Constatou-se baixo percentual de adequação nos critérios de higiene da superfície e das mãos. Na análise microbiológica, 7,89% mãos apresentaram contaminação, enquanto que esse resultado foi encontrado em 39,47% das superfícies. Conclui-se que os riscos microbiológicos são evidentes e que as práticas de higiene das superfícies e das mãos dos manipuladores de *food trucks* precisam ser reavaliadas durante os eventos.

Palavras-chave Lista de verificação. Avaliação microbiológica. Segurança alimentar.

Introdução

Os alimentos consumidos na rua vêm ganhando maior espaço no mercado de alimentação, tanto no Brasil como no mundo (RONCANCIO; QUICAZAN; CARDENAS, 2015). O crescimento desse segmento contribuiu para o surgimento de segmentos não convencionais de alimentação, como os *food trucks*. O consumo de alimentos em *food trucks* ocorre principalmente nas grandes cidades (CAUSSI; SCHOLZ, 2017). Nesses locais, são disponibilizados grande variedade de alimentos e bebidas, com preços acessíveis e que atraem inúmeras pessoas frequentemente (SILVA et al., 2016).

Esse quantitativo de alimentos que vêm sendo preparados e comercializados simultaneamente, gera preocupação em relação a qualidade higiênico-sanitária desses alimentos, pois podem interferir na saúde dos consumidores, em decorrência dos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (RANE, 2011). A ocorrência das DTA no segmento de comida de rua pode estar relacionada com as atitudes e práticas realizadas durante as etapas de preparação e comercialização dos alimentos (RANE, 2011; ALIMI, 2016). Entre as principais falhas observadas durante o preparo e comercialização nesse setor estão o procedimento, frequência e produtos utilizados na higienização das mãos dos manipuladores de alimentos (MEDEIROS; CARVALHO; FRANCO, 2017) e a higienização das instalações, equipamentos e utensílios utilizados (NURUDEEN; LAWAL; AJAYI, 2014).

Considerando a necessidade de aperfeiçoamento das ações de controle higiênico-sanitário no segmento de comida de rua, como os *food trucks*, recomenda-se a implementação das Boas Práticas, considerado um programa preventivo de segurança dos alimentos (SERAFIM; STANGARLIN-FIORI; HECKTHEUER, 2018), que proporciona melhoria nos procedimentos higiênico-sanitários, promovendo maior controle e segurança nas etapas de preparação e comercialização dos alimentos (STANGARLIN-FIORI et al., 2016).

Dentre os critérios de Boas Práticas, estão a higienização dos manipuladores e do ambiente, considerados importantes para evitar os riscos de contaminação cruzada (WHO,

2015). A etapa de higienização das mãos e das superfícies de apoio são consideradas de maior risco pela *World Health Organization* (WHO, 2015), e, portanto, devem ser priorizadas em *food trucks*. Além dos critérios de higiene também é importante a avaliação por meio de indicadores microbiológicos (SOUZA et al., 2015), pois níveis elevados desses microrganismos sugere condições insatisfatórias, e a possibilidade de exposição a condições que podem permitir a presença de microrganismos patogênicos, revelando risco potencial à saúde dos pacientes (VIEIRA et al., 2016).

Apesar da importância da avaliação das práticas de higiene e dos riscos microbiológicos das mãos e do ambiente, poucos estudos verificaram a qualidade higiênico-sanitárias dessas etapas, principalmente em *food trucks*, pela sua recente atuação no mercado de trabalho. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar as práticas de higiene e os riscos microbiológicos presentes nas mãos dos manipuladores e nas superfícies de apoio utilizadas por *food trucks*, durante os eventos de rua.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal sobre as práticas de higiene e riscos microbiológicos presentes nas mãos dos manipuladores e nas superfícies de manipulação em *food trucks*, durante eventos de rua de Curitiba, no Paraná, Brasil. O estudo foi realizado entre novembro de 2017 a outubro de 2018, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (número: 105694/ 2015).

Para definição da amostra, foi realizado o levantamento do número de *food trucks* registrados na Associação Paranaense de food trucks (APFT) no primeiro semestre de 2017, que resultou em 80 registros de food trucks no município. Todos os *food trucks* foram convidados por meio de contato telefônico ou abordagem direta em eventos de rua, e aqueles que possuíam alvará de funcionamento e que aceitaram participar, por meio da assinado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), fizeram parte do estudo 38 *food trucks*.

Para avaliar as práticas de higiene das mãos dos manipuladores e superfícies de apoio, foi elaborada uma lista de verificação, no qual utilizou-se como base os critérios de higiene das superfícies de manipulação e higiene das mãos dispostos nas legislações nacionais e municipais vigentes (BRASIL, 2004; 2015; CURITIBA, 2015; 2017) e normas internacionais (WHO, 2006). Os requisitos da lista de verificação foram agrupados em 2 categorias, com 7 itens, de acordo com seu respectivo conteúdo, sendo eles: Higiene das superfícies de manipulação (composto por 5 itens) e Higiene das mãos (composto por 2 itens). Os itens foram avaliados em: Adequado (AD); Inadequado (IN); Não se aplica (NA), sendo este desconsiderado no cálculo da porcentagem de adequação.

Para as análises microbiológicas foi realizada, em cada *food truck*, a coleta de uma amostra das superfícies de manipulação e de ambas as mãos dos manipuladores, no qual totalizou-se 38 amostras das superfícies e 38 manipuladores. O procedimento de coleta foi o mesmo para todos os locais. As amostras das superfícies de manipulação e das mãos dos manipuladores, foram coletadas após serem consideradas higienizadas pelos mesmos, com o propósito de avaliar os procedimentos de higienização utilizados.

Para a coleta das superfícies, foram selecionados aqueles considerados de maior uso/manipulação. As análises microbiológicas desse item foram realizadas com auxílio de swabs estéreis (Inlabe® e Transystem®) e um delimitador estéril de 10 cm², que foi colocado na superfície escolhida para a coleta da amostra. Para a coleta das amostras das mãos dos manipuladores foram utilizados swabs estéreis (Inlabe® e Transystem®) e um delimitador estéril de 5 cm², que foi colocado na mão do manipulador. Em seguida o swab foi armazenado em um tubo contendo 10 ml de água peptonada, lacrado e identificado.

As amostras foram submetidas às análises microbiológicas segundo métodos preconizados pela *American Public Health Association* (APHA), descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 2001). Para a superfície de manipulação, foram analisados em laboratório os microrganismos aeróbios mesófilos e *Escherichia coli*, enquanto que para as amostras de mãos, foram analisados, também, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. A contagem de aeróbios mesófilos foi realizada em triplicata utilizando método de plaqueamento por

Trabalhos Apresentados

superfície em Ágar Padrão de Contagem (PCA) (APHA, 2001). As análises de *Escherichia Coli* foram feitas em triplicata utilizando o método de plaqueamento por superfície em Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e a confirmação foi feita por meio de provas bioquímicas, utilizando o Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) (OLIVEIRA et al, 2006; ABREU; MEDEIROS & SANTOS, 2011). A contagem de *Staphylococcus aureus* foi realizada em triplicata utilizando o método de plaqueamento em superfície em Ágar Sal e Manitol (ASM) e a confirmação foi feita por meio de provas bioquímicas, através do teste de coagulase (CASTANHEIRA, 2010).

O limite definido como aceitável para *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e para os microrganismos aeróbios mesófilos nas mãos e superfícies de manipulação foram de 2 UFC/cm², 1,5 x 10²/cm², 50 UFC/m², respectivamente (APHA, 2001; Silva Júnior, 2014). Foram considerados presentes, as amostras que continham microrganismos acima deste limite.

Resultados e Discussão

Na avaliação das condições de higiene, constatou-se que, na média geral, os *food trucks* apresentaram 87,89% de adequação na higiene da superfície, enquanto que nos critérios de higiene das mãos apresentaram 43,42% (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual de adequação das condições de higiene das mãos e das superfícies de manipulação utilizadas por *food trucks* durante eventos de rua. Curitiba, paraná, brasil, 2018.

Higiene das superfícies de manipulação	n=38	% ¹
Estão em condioes adequadas de higiene?	33	86,84
São higienizados quando necessário e após o término de trabalho?	36	94,73
Os materiais e utensílios utilizados na higienizaao das instalaoes são distintos daqueles utilizados para higienizaao dos equipamentos e utensílios que entram em contato com os alimentos?	35	92,10
Os produtos saneantes são regularizados pelo Ministério da Saúde e utilizados de forma adequada?	36	94,73
Os produtos saneantes são identificados e armazenados em local reservados sem contato com os alimentos?	28	73,68
Média geral da superfície		87,89
Higiene das mãos	n=38	% ¹
O local dispõe de reservatório para higienizaao das mãos com água potável e sabonete líquido, produto antisséptico e toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro?	15	39,47
Os manipuladores higienizam cuidadosamente e com frequência adequada?	20	52,63
Média geral das mãos		43,42

¹Percentual de adequaao em relaao aos 38 *food trucks* avaliados.

Na avaliaçao dos itens de higiene das mãos e superfícies, nenhum obteve 100% de adequaao, a ausência desses itens sugerem condioes insatisfatórias, possibilitando um comprometimento na qualidade e produçao dos alimentos, pois quando preparados de forma inadequada constituem um problema de saúde pública, já que o despreparo dos manipuladores está relacionado diretamente com a contaminaao dos alimentos em virtude de doenças, maus hábitos de higiene e práticas inadequadas na produçao (SÃO JOSÉ; COELHO; FERREIRA, 2011).

Os itens referentes a higiene das superfícies apresentaram maior percentual de adequaao, que os itens da higiene das mãos. O baixo percentual de adequaao em relaao a higiene das mãos dos manipuladores está relacionado  baixa frequência e ineficiência nos procedimentos de higienizaao das mãos onde a maioria dos manipuladores não

Trabalhos Apresentados

realizavam o procedimento o fazia de maneira inadequada, no qual não utilizavam o antisséptico.

A ausência de higienização frequente de mãos que entram em contato com os alimentos é preocupante, pois estas representam um veículo para contaminação dos alimentos podendo causar DTA (SOUZA et al., 2015). Uma das possíveis causas pode estar relacionada a ausência de água potável corrente ou de lavatórios e/ou ausência de produtos adequados nos *food trucks*, implicando em limitações às boas práticas e procedimentos de higienização corretos.

Nesse sentido, sugere-se que seja feito a capacitação dos manipuladores de alimentos, já que estes devem estar cientes de seu papel e, principalmente, da sua responsabilidade na proteção dos alimentos, a fim de evitar sua contaminação devendo ter conhecimento necessário para manipular os alimentos de forma higiênica (CUNHA et al., 2013).

Na análise microbiológica, constatou-se que 7,89% (n=3) das mãos apresentaram contaminação, enquanto que esse resultado foi encontrado em 39,47% (n=15) superfícies. Os microrganismos aeróbios mesófilos foram os mais encontrados, estando presentes em 39,47% (n=15) das superfícies de manipulação dos *food trucks*. A presença de *Escherichia coli* foi igual nos manipuladores e nas superfícies, estando presente em 5,26% (n=2) dos locais, enquanto que o *Staphylococcus aureus* foram encontrados em 2,63% (n=1) dos manipuladores avaliados.

Embora a porcentagem de aeróbios mesófilos tenha sido mais alta em relação aos demais, o resultado não é notável, visto que algumas das superfícies apresentavam características inadequadas (tábua de madeira ou de material poroso) ou não era higienizada satisfatoriamente. Os aeróbios mesófilos não podem ser tratados como um indicador de segurança, mas sim como um indicador de qualidade, pois concentrações altas desses microrganismos podem indicar deficiências nos procedimentos de limpeza e sanitização (SOUZA et al., 2015).

Já a *Escherichia coli* e o *Staphylococcus aureus*, são amplamente utilizados como indicadores microbiológicos, que em determinados níveis, sugerem condições sanitárias insatisfatórias, bem como exposição a fatores que também pode permitir a presença de microrganismos patogênicos, o que revelam o risco potencial para a presença desses microrganismos (Vieira et al., 2016).

Conclusão

Nota-se que os riscos microbiológicos são evidentes e que as práticas de higiene pessoal e ambiental realizadas por *food trucks* durante eventos de rua precisam ser reavaliadas, principalmente em relação a higienização das mãos para que a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos seja garantida por meio desses critérios.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S.; MEDEIROS, F. S.; SANTOS, D. A. Análise microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos do município de Santo André. **Revista Univap**, São José dos Campos, v.17, n. 30, 2011.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC no 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 set. 2004, Seção 1.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC nº 43, de 1 de setembro de 2015. Estabelece regras sobre a prestação de serviços de alimentação em eventos de massa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF.

ALIMI, B. A. Risk factors in street food practices in developing countries: A review. **Food Science and Human Wellness**, v. 5, p. 141–148, 2016.

Trabalhos Apresentados

APHA (American Public Health Association). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. **American Public Health Association**, Washington, 2001.

CASTANHEIRA, A. C. G. **Manual Básico - Controle de qualidade de leite e derivados**. 1. Ed. São Paulo: Cap-Lab, 2010.

CAUSSI, L. S.; SCHOLZ, R. H. Mercado de food truck sob uma perspectiva de inovação e empreendedorismo. **Brazilian Journal of Management & Innovation**, v. 4, n. 3, 2017.

CURITIBA (cidade). Lei nº 14.634, de 14 de abril de 2015. Dispõe sobre a comercialização de alimentos em áreas públicas e particulares – “foodtrucks”. **Legislação da cidade de Curitiba**, Prefeitura Municipal, Curitiba, PR.

CURITIBA (cidade). Decreto nº 1124, de 19 de junho de 2017. Regulamenta a Lei Municipal nº 14.634, de 14 de abril de 2015, que dispõe sobre a comercialização de alimentos em áreas públicas e particulares – “foodtrucks”. **Legislação da cidade de Curitiba**. Prefeitura Municipal, Curitiba, PR.

DA CUNHA, D. T. et al. Improvement of food safety in school meal service during a long-term intervention period: a strategy based on the knowledge, attitude and practice triad. *Food Control*, v. 34, n. 2, p. 662-667, dez. 2013.

MEDEIROS; CARVALHO; FRANCO, R. M. Percepção sobre a higiene dos manipuladores e perfil microbiológico em restaurante universitário. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 22, n. 2, p. 383-392, 2017.

NURUDEEN, A. A.; LAWAL, A. O.; AJAYI, S. A. A survey of hygiene and sanitary practices of street food vendors in the Central State of Northern Nigeria. **Journal of Public Health and Epidemiology**, v. 6, p. 174-181, 2014.

OLIVEIRA, A. C. G. et al. Microbiological evaluation of sugarcane juice sold at street stands and juice handling conditions in São Carlos, São Paulo, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, n. 5, p. 1111-1114, May 2006.

RANE, S. Street Vended Food in Developing World: Hazard Analyses. **Indian J Microbiol.**, v. 51, n.1, p. 100–106, 2011.

RONCANCIO, B. J. J.; QUICAZAN, C. A. N.; CARDENAS, P. A. Iniciativas, ações e políticas sobre as vendas de alimentos na via pública. **Cad. saúde colet.**, v. 23, n. 1, p. 17-24, 2015.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; COELHO, A. I. M.; FERREIRA, K. R. Avaliação das boas práticas em unidade de alimentação e nutrição no município de Contagem – MG. **Alim Nutr.**, v. 22, n. 3, p. 479-487, 2011.

SERAFIM, A. L.; STANGARLIN-FIORI, L.; HECKTHEUER, L. H. R. Good handling practices in food and beverage areas of hotels: Evaluation of improvements achieved versus financial investments. **Journal of Food Safety**, v. 38, p. 1-11, 2018.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 7. ed., São Paulo: Varela, 2014.

SOUZA, G. C. et al. Comida de rua: avaliação das condições higiênico-sanitárias de manipuladores de alimentos. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 20, n. 8, p. 2329-2338, Aug. 2015.

Trabalhos Apresentados

STANGARLIN-FIORI, L.; MEDEIROS, L. B.; SERAFIM, A.L.; BERTIN, R. L.; MEDEIROS, C. O.; HECKTHEUER, L. H. Good hygiene practices in hospital nutrition services: The view of internal and external auditors. **Food Science and Technology**, v. 36, p. 461-467, 2016.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, DC: APHA, 1219p, 2001.

VIEIRA, M. M. C.; SANTOS, V. F. N.; BOTTONI, A. et al. Nutritional and microbiological quality of commercial and homemade blenderized whole food enteral diets for home-based enteral nutritional therapy in adults. **Clinical Nutrition**, v. 37, n. 1, p. 1-5, 2016.

World Health Organization (WHO). **Five Keys for safer food: Manual**. 2006. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/consumer/5KeysManual_pt.pdf>. Acesso em: 03 de setembro 2018.

World Health Organization (WHO). Food Safety: What you should know. World Health Day, 2015.

Autor(a) a ser contatado: Lize Stangarlin Fiori. E-mail: lizestangarlin@hotmail.com; Endereço: Av. Prefeito Lothário Meissner, 632 - Jardim Botânico, Curitiba - PR, 80210-170.

TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (UAN) DO MUNICÍPIO DE MACAÉ (RJ)

TRAINING OF MANIPULATORS OF A FUEL AND NUTRITION UNIT (UAN) OF THE MUNICIPALITY OF MACAÉ (RJ)

Milena Fernandes Vicente¹; Roberta Soares Casaes^{*2}; Laiz Aparecida Azevedo Silva²; Gilson Irineu Oliveira Junior²; Mônica de Souza Lima Sant Anna²

¹ – Discente Curso de Nutrição – UFRJ Campus Macaé

² – Docente Núcleo de Alimentação Coletiva – Curso de Nutrição – UFRJ Campus Macaé

Resumo

Em alimentação coletiva, é preciso a adoção de medidas de prevenção contra a veiculação de possíveis agentes patogênicos e as boas práticas. O presente trabalho teve o objetivo de implantar um programa de atualização de treinamento aos colaboradores. Foi realizado dentre o período de Maio-Julho de 2018 um estudo transversal na UAN, verificando a necessidade em atualizar o treinamento dos colaboradores. O treinamento teve uma duração aproximada de 50min, participaram 7 colaboradores. Dos participantes, somente 2 conseguiram ficar com as mãos completamente limpas após a dinâmica. Mesmo com os movimentos corretos, eles encontraram dificuldade em retirar todo o conteúdo, possibilitando assim a conscientização planejada com essa dinâmica. Dessa forma ressalta-se a vital importância da atualização de treinamentos, como uma ferramenta eficaz.

Palavras-chave: Capacitação; boas práticas de fabricação; alimentação institucional

Introdução

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) compreende um conjunto de áreas de um serviço organizado com uma sucessão de atos que possuem o objetivo de fornecer refeições balanceadas para seus comensais, ajustando-se aos limites financeiros da instituição, sem deixar de fornecer refeições balanceadas e dentro dos padrões higiênicos e dietéticos adequados. Recebem o nome de UAN os estabelecimentos que trabalham com a produção e distribuição de refeições para coletividades, abrangendo restaurantes comerciais e similares, serviços de alimentação de autogestão, lanchonete, hotelaria, serviços de buffet ou alimentação congelada, atividades de alimentação escolar e do trabalhador (MONTEIRO, 2009).

Dessa forma, profissionais do segmento de alimentação coletiva tem por objetivo garantir o fornecimento de refeições balanceadas, dentro das condições higiênico sanitárias satisfatórias e adequadas para a manutenção ou, em alguns casos recuperação da saúde de seus clientes, além de buscar o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis; uma alimentação balanceada em uma UAN empresarial é fundamental uma vez que diz respeito não só a saúde como a produtividade do trabalhador (VANIN, 2007; SÃO JOSÉ, 2011).

Em alimentação coletiva, quando falamos de qualidade vamos além de um bom gerenciamento, é preciso que se adote medidas de prevenção contra a veiculação de possíveis agentes patogênicos e as boas práticas. Boas práticas são normas de procedimento para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto ou serviço na área de alimentação cuja a eficácia deve ser avaliada através de ficha de inspeção (ou check list) que permite realizar uma avaliação preliminar das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento (MEDEIROS, 2013).

As capacitações ou treinamentos de manipuladores costumam enfatizar a importância da saúde individual e coletiva, noções de higiene pessoal, ambiental e de equipamentos e os danos que a falta desses cuidados podem acarretar ao consumidor. Campos et al (2009), em um estudo longitudinal realizado em uma UAN do Restaurante Universitário da Universidade Federal do Piauí, discute os altos índices de sobrepeso e

Trabalhos Apresentados

obesidade entre esses operadores trazendo a tona a preocupação com a saúde e qualidade de vida dos mesmos (GHISLENI e BASSO, 2008)

Uma estratégia metodológica comumente utilizada para o treinamento dos manipuladores, com objetivo de facilitar o entendimento é o uso de folhetos explicativos, dinâmicas em grupo, dramatização; explicando assim a importância da atuação do nutricionista nesse ramo sendo ele o responsável por diversificar as formas de passar essas informações (BASTOS, 2014)

Sendo assim, o presente trabalho teve o objetivo de implantar um programa de treinamento para os colaboradores da unidade como medida educativa para desenvolver os pontos fracos e falhos dos manipuladores visando corrigir itens de não conformidade elencados por meio da lista de verificação da RDC 216/2004, além de realizar conscientização acerca da alimentação saudável e valorizar a importância de cada um deles no ambiente de trabalho.

Material e Métodos

Foi realizado dentre o período de Maio-Julho de 2018 um estudo transversal em uma UAN institucional localizada no município de Macaé (RJ), no período de estágio supervisionado em alimentação coletiva. A partir da aplicação da lista de verificação da Resolução RDC 216/2004, observou-se a necessidade em atualizar o treinamento dos colaboradores, sendo assim, iniciou-se a elaboração de um plano de ação, afim de, facilitar e apoiar a atualização não só de conceitos ligados a Boas Práticas como a valorização dos colaboradores no processo de trabalho e conceitos sobre alimentação saudável.

Primeiramente, identificou-se dúvidas sobre questões simples relacionadas à alimentação saudável; Por se tratar de pessoas que lidam diretamente com a manipulação de cardápios que, em muitas das vezes são tidos como qualitativamente saudáveis a proposta era apresentar os 10 passos do Guia Alimentar para a população brasileira fazendo uma atividade de educação alimentar e nutricional com esses trabalhadores.

Com isso, observou-se também a importância de valorizar a mão de obra dos mesmos, lembrando-os o quanto o trabalho deles configura-se importante para a obtenção das preparações finais.

Dessa forma, observou-se ainda a necessidade de atualizar os manipuladores quanto a higienização e lavagem de mãos, reforçando a necessidade de lavar as mãos cuidadosamente ao chegar, antes e após manipular alimentos, após qualquer interrupção do serviço, após tocar materiais contaminados ou usar sanitários conforme prevê a RDC além de informações sobre asseio pessoal, uso de adornos, colocação correta e uso dos EPI's, uniformes e etc.

Para isso foi planejado um circuito onde, em cada etapa seria abordado um tema.

1ª etapa: os colaboradores tiveram os olhos vendados e, foram solicitados a realizar a lavagem das mãos, sendo convencidos de que estavam colocando sabonete líquido na palma das mãos quando na verdade foi utilizado tinta guache, utilizando a pia do lado externo da unidade.

2ª etapa: Cartaz sobre alimentação saudável contendo os 10 passos do Guia Alimentar para a População Brasileira, dando início a uma roda de conversa sobre alimentação saudável.

3ª etapa: Com o auxílio de uma apresentação de slides foram abordados os temas relacionados a contaminação e higiene, ressaltando sua importância.

4ª etapa: Dinâmica do espelho e valorização pessoal, uma caixa contendo um espelho dentro que, ao ser aberta refletia-lhes sua própria imagem ao ponto que, a pessoa quem conduziu a dinâmica falava que na caixa havia a representação de alguém muito especial e essencial para a unidade.

5ª etapa: Entrega de certificados.

Após a realização do circuito foram trocados os informativos de higienização da área da cozinha e banheiros, atualizando-os.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

O treinamento teve uma duração aproximada de 50min, participaram 7 colaboradores, dentre os quais 5 eram do sexo masculino e 2 do sexo feminino, 1 nutricionista e 3 estagiárias.

Bastos et al (2014) ressaltam a necessidade de treinamentos periódicos dos manipuladores, para sanar a falta de esclarecimento contribuindo assim para maior segurança e menor risco de contaminação.

São José et al (2014) em um estudo transversal realizado em uma UAN do município de Contagem (MG) sobre algumas inadequações em relação a RDC 275/2002, quanto ao bloco dos manipuladores, 14% dos itens inadequados estavam relacionados a lavagem e higienização das mãos corroborando ao exposto, Mata et al (2009) em seu estudo demonstraram que 79,1% dos manipuladores de restaurantes comerciais não realizavam corretamente o procedimento de lavagem de mãos.

Dos participantes do treinamento somente 2 conseguiram ficar com as mãos completamente limpas após o uso da tinta, com o uso somente da água corrente (Quadro 1, figura 1), mesmo com os movimentos corretos, eles encontraram dificuldade em retirar todo o conteúdo, possibilitando assim a conscientização planejada com essa dinâmica (Quadro 1, figura 2).

Dessa maneira, ao tratarmos de pessoas que manipulam e preparam refeições muitas vezes ditas como saudáveis, foi organizado um tempo do treinamento para conversar sobre o assunto e tirar possíveis dúvidas, sobre alimentação, dieta, substituições e os colaboradores se mostraram bem receptivos, perguntando e interagindo com os temas apresentados (Quadro 1, figura 3).

Sabe-se que o estresse é algo bastante comum no ambiente de trabalho incluindo as unidades de alimentação e nutrição onde, por muitas vezes o trabalhador é cobrado em excesso, com um grande volume de trabalho além de se tratar, na maioria das vezes de um ambiente com barulho e movimentação excessiva (BARRETO, 2016).

Isso reforça ainda mais a importância do cuidado com o colaborador, não só no âmbito de Boas Práticas como na valorização do seu trabalho e demonstração de sua importância no processo como um todo. Durante a etapa de valorização, o condutor da dinâmica dizia a eles o quanto o serviço prestado era importante e essencial para a produção das refeições, agradecendo pelo seu cuidado e dedicação no preparo (Quadro 1, figura 4).

Barreto (2016), ainda resalta que a produção de refeições exige uma série de cuidados especiais uma vez que, envolve perigos relacionados a contaminação além de riscos físicos, químicos e biológicos. No que diz respeito a esses riscos é sempre importante reforçar informações básicas acerca de cuidado que podem e devem ser tomados diariamente, uma vez que um profissional devidamente treinado e valorizado configura um profissional com mais empenho em realizar suas atividades.

A percepção sobre o risco é decisiva para a adoção de práticas corretas de manipulação, que muitas vezes não são realizadas de forma preconizada por despreparo, hábito ou até mesmo por negligência, dessa forma, Castro et al (2011) constatam baixo ou médio nível de percepção pelos colaboradores e enfatizam a importância de mantê-los atualizados e capacitados. Brunelli et al (2013), avaliaram o conhecimento dos manipuladores após a realização de ações educativas e confirmou a necessidade de manter as atividades de capacitação com esses trabalhadores envolvidos no processo produtivo afim de melhorar o desempenho e cuidado.

Ao final da dinâmica foram apresentados os novos informativos que seriam fixados na área da cozinha e a entrega dos certificados de participação (Quadro 1, figura 5).



Trabalhos Apresentados

Figura 1

Figura 2

Figura 3

Figura 4

Figura 5

Quadro 1: Fotografias do treinamento realizado.

Fonte: Autora

Conclusão

O presente trabalho conseguiu conscientizar os colaboradores quanto a importância que eles desempenham para um produto final de qualidade e segurança microbiológica, não só as ações pertinentes a esse plano de ação como as ações com os comensais contribuíram para a construção de um pensamento mais consciente em relação aos riscos e malefícios que um alimento contaminado pode vir a trazer, lembrando sempre que o treinamento é um processo contínuo que requer sempre atualização das informações passadas.

Com o presente exposto conseguiu dar um retorno aos colaboradores quanto ao comprometimento do nutricionista, com a alimentação adequada e saudável ressaltando a importância e necessidade de um maior cuidado nutricional com aqueles que garantem a alimentação de tantos comensais, muitas vezes não dedicando o tempo necessário a alimentação própria.

Dessa forma ressalta-se ainda a vital importância da atualização de treinamentos, não só de boas práticas como treinamentos que possibilitem melhor e maior esclarecimento quanto a questões nutricionais uma vez que, com o treinamento realizado o engajamento entre os colaboradores foi satisfatório demonstrando de forma ainda mais acentuada o quanto essas medidas simples podem ajudar a fazer diferença no ambiente de trabalho.

Referências Bibliográficas

BARRETO, L. K. S.; LEONE, N. M. C. P. G.; NASCIMENTO, L. C.; AOUAR, W. A. Trabalho, prazer e sofrimento: Um estudo em unidades produtoras de alimentação. **Revista EI. Em Iberoamérica especializada em comunicacion**, 2016.

BASTOS, T.B.; ALVES, J. D. C. L.; MURINO, G. B.; LENZ, F. N. **Curso de capacitação em Boas Práticas na manipulação de alimentos. R. Eletr. De Extensão**, v. 11, n. 18, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC no 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004.

_____. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2002.

BRUNELLI, A. V.; COSER, J.; MAIA, I. Avaliação do conhecimento de manipuladores de alimentos após palestras educativas. 2013. 11 f. **Projeto de Extensão**, Universidade de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, 2013.

CAMPOS, M.E.S.; NOGUEIRA, N.N.; PAZ, S.M.R.S.; NOGUEIRA, A. M.T. Educação nutricional e sua contribuição para mudança nos indicadores de saúde dos funcionários de uma unidade de alimentação e nutrição (UAN). **Nutrire ver Soc Bras. Alim. Nutr.**, v.34, p. 27-42, 2009.

Trabalhos Apresentados

CASTRO, F. T.; BARBOSA, C. G.; TABAI, K. C. Perfil de manipuladores de alimentos e a ótica desses profissionais sobre alimento seguro no rio de janeiro (RJ). **Oikos: Revista Brasileira de Economia Doméstica**, Viçosa, v. 22, n.1, p. 153-170, 2011.

GHISLENI, D.R., BASSO, C. Educação em saúde a manipuladores de duas unidades de alimentação e nutrição do município de Santa Maria/RS. **Disc. Scientia**, v.9, n.1, p. 101-108, 2008.

MATA, G. M. S. C. et al. Restaurantes comerciais necessitam de intervenções diversas para implementação das boas práticas e atendimento à legislação atual. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**, 2., 2009.

MEDEIROS, L., et al. **Qualidade higiênico-sanitária dos restaurantes cadastrados na Vigilância Sanitária de Santa Maria, RS, Brasil, no período de 2006 a 2010**. Ciencia rural, Santa Maria online, 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cr/2012nahead/a2413cr2012-0279.pdf> >

MONTEIRO, M.A.M. Importância da ergonomia na saúde dos funcionários de unidades de alimentação e nutrição. **Revista Baiana**, v.33, n.3, 2009.

SÃO JOSÉ, J.F.B.; COELHO, A. I. M.; FERREIRA, K. R. Avaliação das boas praticas em unidade de alimentação e nutrição no município de Contagem-MG. **Alim Nutr.**, v. 22, n. 3, 2011.

VANIN, M.; SOUTHER, N.; NOVELLO, D.; FRANCISCHETTI, V. A. Adequação nutricional do almoço de uma unidade de alimentação e nutrição de Guarapuava-PR. **Revista Salus**, v.1, n.1, 2007.

Autor(a) a ser contatado: **Roberta Soares Casaes** – Docente Curso de Nutrição – Núcleo Alimentação Coletiva – UFRJ/Macaé.

Av. Aluizio da Silva Gomes, 50 - Novo Cavaleiros, Macaé - RJ, 27930-560
betacasaes@gmail.com.

VERIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS FUNCIONÁRIOS DE UM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO SOBRE A HIGIENIZAÇÃO DE HORTALIÇAS

VERIFICATION OF THE KNOWLEDGE OF EMPLOYEES OF A FOOD SERVICE ON HYGIENE OF VEGETABLES

Giovanna Mozzaquattro Nascimento*¹; Suellen Karsten Favarin¹; Cristiana Basso²

¹Acadêmicas do curso de Nutrição da Universidade Franciscana (UFN). ²Professora do curso de Nutrição da Universidade Franciscana (UFN).

Resumo

O objetivo do presente estudo foi verificar o conhecimento dos funcionários de um Serviço de Alimentação quanto à higienização correta de hortaliças. Foi aplicado a cada manipulador um questionário contendo sete questões fechadas. A responsável pela aplicação dos questionários foi a estagiária em nutrição do Serviço de Alimentação. Foram obtidos dados referentes a seis questionários aplicados, sendo que a média total do conhecimento dos manipuladores sobre a higienização correta de frutas e hortaliças foi de 57,14%. Concluiu-se que os manipuladores de alimentos apresentaram níveis medianos de conhecimento em relação à higienização de hortaliças, que o método de desinfecção utilizado pode contribuir para contaminações químicas ou biológicas e que são necessários novos métodos de capacitação dos funcionários do Serviço.

Palavras-chave *Segurança alimentar, refeições, manipulação de alimentos.*

Introdução

Os Serviços de Alimentação (SA) são, por definição, estabelecimentos onde ocorrem manipulação, preparação, armazenamento e/ou exposição de alimentos para venda. Para garantir as condições higiênico-sanitárias dos alimentos que passam por esses processos, foi aprovada em 2004 a resolução n° 216 de âmbito nacional, que dispõe sobre o regulamento técnico para Boas Práticas de Manipulação (BPM) nos serviços de alimentação (BRASIL, 2004). No estado do Rio Grande do Sul, possui vigência também a portaria n° 78 de 2009, que dispõe sobre uma lista de verificação em boas práticas para serviços de alimentação, com o intuito de facilitar a verificação e adequação do estabelecimento às normas impostas (RIO GRANDE DO SUL, 2009). Essas legislações são de grande valia para auxiliar na produção de alimentos seguros e conseqüentemente no controle das doenças transmitidas por alimentos (DTA's), visto que as mesmas são um problema de saúde pública muito frequente nos dias atuais. As DTA's têm como causa microrganismos, que adentram o organismo humano por meio da ingestão de água ou de alimentos contaminados (AMSON et al., 2006).

A manipulação, higienização e conservação inadequada dos alimentos e a contaminação cruzada entre gêneros crus e prontos para o consumo são pontos de destaque entre as causas mais significativas de contaminação alimentar (MURMANN et al., 2008). Segundo Fernandes (2000), é necessário adotar medidas a fim de prevenir a contaminação nas diferentes etapas do processo produtivo, visto que as DTA's se propagam rapidamente e com elevada patogenicidade. De acordo com a OMS (2002), o manipulador de alimentos é considerado a principal via de contaminação e, por isso, apresenta importante papel na garantia da segurança alimentar e na preservação da higiene dos alimentos. A manipulação incorreta e o descuido em relação às normas higiênicas favorecem a contaminação por microrganismos, patogênicos ou não.

Além disso as hortaliças podem constituir fonte importante de contaminações biológicas e químicas, quando não higienizadas corretamente. As contaminações biológicas são decorrentes de microrganismos patógenos que adentram o corpo humano através dos alimentos, quando não foi realizada uma higienização adequada. Já as contaminações

Trabalhos Apresentados

químicas podem se dar por tempo de contato excessivo com produtos que contenham hipoclorito de sódio, por diluição inadequada e por lavagem inadequada após imersão em hipoclorito de sódio, deixando resíduos do produto nos alimentos (BRASIL, 2007).

Considerando a importância da higienização adequada dos alimentos e o papel fundamental do manipulador, objetivou-se verificar o conhecimento dos funcionários de um serviço de alimentação quanto à higienização correta de hortaliças.

Material e Métodos

Para verificar o conhecimento dos funcionários de um Serviço de Alimentação de uma Instituição de Longa Permanências (ILPI), foi aplicado, no mês de outubro de 2018, durante o período da manhã, um questionário (QUADRO 1) contendo 7 questões referentes à higienização de hortaliças. O questionário foi elaborado e entregue aos funcionários pela estagiária de nutrição da Universidade Franciscana durante Estágio Curricular em Serviços de Alimentação e cada funcionário respondeu ao questionário individualmente. Os dados foram tabulados em um banco de dados para posterior discussão e análise.

Quadro 1. Questionário aplicado aos funcionários do Serviço de Alimentação, referente a higienização de hortaliças.

Questão	Resposta
1. Os alimentos podem servir como fonte de contaminação microbológica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
2. Existem doenças causadas pela ingestão de alimentos contaminados?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
3. A higienização das hortaliças realizada no serviço é suficiente para garantir uma hortaliça segura?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
4. Marque todas as etapas que você considera importantes para uma higienização correta das hortaliças.	<input type="checkbox"/> Seleção <input type="checkbox"/> Lavagem criteriosa <input type="checkbox"/> Higienização com detergente <input type="checkbox"/> Desinfecção (em solução clorada) <input type="checkbox"/> Enxágue
5. Como deve ser realizada a primeira lavagem das hortaliças? (apenas uma opção)	<input type="checkbox"/> Mergulhar e lavar juntos na água todos os alimentos depois de selecionados <input type="checkbox"/> Lavar individualmente cada alimento depois de selecionado <input type="checkbox"/> Deixar os alimentos de molho na água e escorrer depois de selecionados
6. Como deve ser feita a desinfecção das hortaliças? (apenas uma opção)	<input type="checkbox"/> Com produto detergente de louças, conforme o rótulo e fabricante <input type="checkbox"/> Apenas de molho na água <input type="checkbox"/> Com solução clorada, conforme o rótulo e fabricante
7. Quanto tempo as hortaliças devem permanecer na desinfecção? (apenas uma opção)	<input type="checkbox"/> 5 minutos <input type="checkbox"/> Mais de 30 minutos <input type="checkbox"/> De acordo com a recomendação do rótulo

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Foram obtidos dados referentes a seis questionários aplicados aos funcionários do Serviço de Alimentação em questão, o correspondente a 100% dos funcionários que tem contato com a higienização das hortaliças, sendo esses: quatro cozinheiras, um chefe de cozinha e uma padeira. O quadro 2, apresentado abaixo, traz discriminados os percentuais de acertos por questão. O percentual médio total do conhecimento dos manipuladores sobre a higienização correta de frutas e hortaliças foi de 57,14%, sendo considerado, portanto, mediano. Comparativamente, um estudo de Silva e Almeida (2011), obteve percentual de 80% de adequação do conhecimento sobre a higienização correta de hortaliças, valor, aproximadamente, 23% superior. Essa diferença pode decorrer do fato dos questionários utilizados não serem padronizados.

Quadro 2. Questionário aplicado aos funcionários do Serviço de Alimentação, referente ao conhecimento da higienização de hortaliças e resultados obtidos.

Questão	Acertos
1. Os alimentos podem servir como fonte de contaminação microbiológica?	5 (83,3%)
2. Existem doenças causadas pela ingestão de alimentos contaminados?	6 (100%)
3. A higienização das hortaliças realizada no serviço é suficiente para garantir uma hortaliça segura?	0
4. Marque todas as etapas que você considera importantes para uma higienização correta de hortaliças.	3 (50%)
5. Como deve ser realizada a primeira lavagem das hortaliças? (apenas uma opção)	4 (66,7%)
6. Como deve ser feita a desinfecção das hortaliças? (apenas uma opção)	6 (100%)
7. Quanto tempo as hortaliças devem permanecer na desinfecção? (apenas uma opção)	0

*Acertos em n (%)

Relativamente a questão que indaga se os alimentos podem servir como fonte de contaminação biológica, o percentual de acertos foi de 83,3%, no presente estudo. Comparativamente, em uma pesquisa de Viveiros (2010), foi observado que 73,7% dos manipuladores acertaram a mesma questão. Portanto pode-se considerar que o percentual de acertos no presente estudo foi, 9,6% superior à pesquisa em questão.

Em estudo de Araújo et al. (2010), foi encontrado que mais de 90% dos manipuladores apresentaram conhecimentos em Boas Práticas de Fabricação (BPF) classificados como excelente, com pontuação entre nove e dez pontos em uma escala de dez, porém o mesmo estudo discutiu sobre grande parte do conhecimento dos funcionários não ser colocado em prática. Apesar do presente estudo ter obtido média inferior à de Araújo et al. (2010), foi possível observar semelhanças, visto que muitas vezes os conhecimentos dos funcionários não são colocados em prática, podendo assim aumentar o risco de contaminação via alimentar.

O gráfico 1 expõe o percentual de acerto das alternativas apresentadas na questão de número quatro do questionário aplicado no Serviço de Alimentação. Pode-se observar que a única alternativa que não atingiu 100% de acertos foi a referente à “higienização com detergente”.

Trabalhos Apresentados

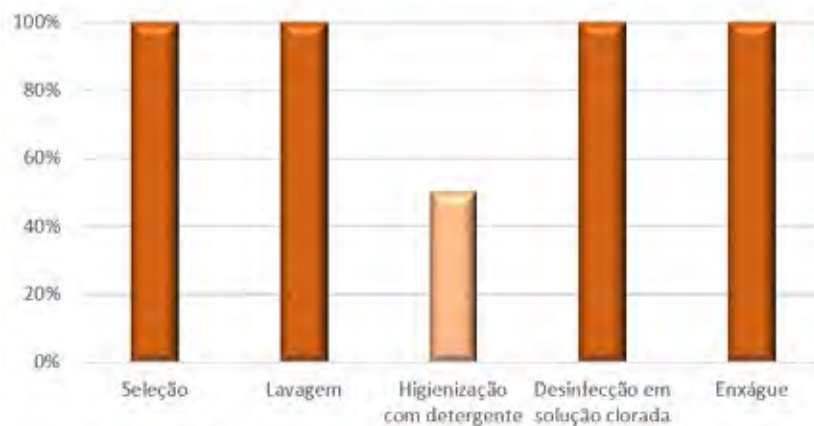


Gráfico 1. Percentual das etapas consideradas importantes para uma higienização correta de hortaliças.

O fato de metade dos manipuladores questionados ter assinalado que, para uma correta higienização das hortaliças, é necessária uma etapa de higienização com detergente, pode ter ocorrido por desatenção dos entrevistados ou por pouca clareza na questão elaborada, uma vez que na questão de número seis o mesmo assunto foi abordado e todos os manipuladores acertaram. Portanto, é preciso realizar uma reavaliação dos resultados obtidos na questão de número quatro.

O gráfico 2 demonstra o percentual de cada alternativa da questão número sete do questionário aplicado. Pode-se observar que nenhum dos manipuladores assinalou a resposta correta, uma vez que o tempo de desinfecção das hortaliças varia de acordo com o indicado no rótulo do produto utilizado.

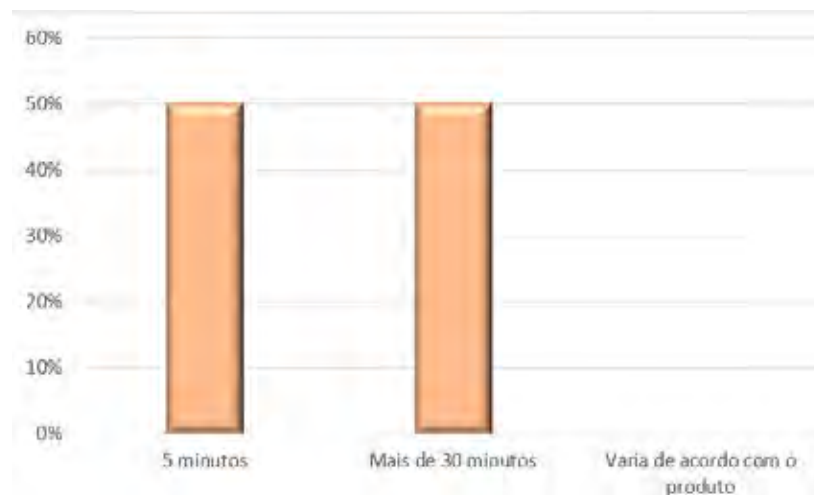


Gráfico 2. Percentual de tempo considerado adequado para a desinfecção de hortaliças.

No que concerne ao gráfico 2, observou-se que metade dos manipuladores assinalou o tempo correto de desinfecção de hortaliças com hipoclorito de sódio como cinco minutos, tempo o qual é insuficiente para a grande maioria dos produtos, de acordo com o rótulo. Este fato pode ocasionar contaminação biológica das hortaliças, pois se classifica como higienização insuficiente (BRASIL, 2007). A metade restante dos manipuladores assinalou que o tempo ideal de contato é superior a trinta minutos, sendo esse tempo maior do que o indicado na maioria dos rótulos, o que pode resultar em uma contaminação química das hortaliças, especialmente se o processo de enxágue não for realizado corretamente (BRASIL, 2007).

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Considerando o exposto, pode-se concluir que os manipuladores de alimentos apresentaram níveis medianos de conhecimento em relação à higienização de hortaliças, bem como resultados preocupantes no que concerne ao tempo de exposição das hortaliças ao hipoclorito de sódio, o que pode resultar em contaminações biológicas ou químicas. Concluiu-se que são necessárias novas estratégias de capacitação sobre higienização de hortaliças no Serviço de Alimentação e menor periodicidade entre as capacitações realizadas.

Referências Bibliográficas

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, nov./dez. 2006.

ARAÚJO, W. D. B.; DEUS, A. E.; SANTOS, C. E. M.; PIZIOLO, V. R.; ALMEIDA, M. E. F. Avaliação do conhecimento de manipuladores de alimentos quanto às boas práticas de fabricação. **Vivências**, Erechim, v. 6, n. 9, p. 67-73, maio 2010.

BRASIL. **Resolução RDC nº 216**. De 15 de setembro de 2004. Dispõe: sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortalças**. Brasília, DF, 2007.

FERNANDES, A. T. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área de saúde**. São Paulo: Editora Atheneu, 2000. 182 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

MURMANN, L. et al. Quantification and molecular characterization of Salmonella isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, p. 529-534, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Food safety and foodborne illness**. Geneva, 2002.

RIO GRANDE DO SUL. **Portaria nº 78**. De 3º de janeiro de 2009. Dispõe: Aprova a lista de verificação de Boas Práticas de Manipulação para Serviços de Alimentação, aprova normas para cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e dá outras providências. Porto Alegre, RS, 2009.

SILVA, C. B. G.; ALMEIDA, F. Q. A. Qualidade na produção de refeições de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). **Rev. Simbio-Logias**, v. 4, n. 6, p. 155-162, dez 2011.

VIVEIROS, F. C. **Avaliação de conhecimentos de higiene e segurança alimentar de manipuladores de alimentos em unidades de alimentação e nutrição do sector hospitalar**. 2010. 57 p. Monografia – Universidade do Porto, Porto, 2010.

*Autor(a) a ser contatado: Giovanna Mozzaquattro Nascimento, Acadêmica de Nutrição – Universidade Franciscana, Rua dos Andradas 1614 – Santa Maria – RS. Email: giovannam4n@gmail.com



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

ALIMENTOS FUNCIONAIS, ESPECIAIS,
ORGÂNICOS E BIOTECNOLÓGICOS



AÇÃO *IN VIVO* DE *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* COM POTENCIAL PROBIÓTICO NA ESTABILIZAÇÃO DE CÉLULAS CANCERÍGENAS NO EPITÉLIO COLORRETAL

***IN VIVO* ACTION OF *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* WITH PROBIOTIC POTENTIAL IN THE STABILIZATION OF CANCER CELLS IN THE COLORECTAL EPITHELIUM**

Itiane Barcellos Jaskulski^{a,b}; Julia Neitzel Uecker^b; Fernanda Moura Ribeiro Trindade^c; Wladimir Padilha da Silva^{a,b}; Simone Pieniz^{b,c}

^aPrograma de Pós-Graduação em Biotecnologia – CDTec/Universidade Federal de Pelotas

^bPrograma de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – DCTA/Universidade Federal de Pelotas

^cPrograma de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos – Faculdade de Nutrição/Universidade Federal de Pelotas

Resumo

Na última década, a ciência contribuiu significativamente para inúmeros avanços em relação ao tratamento e prevenção do câncer colorretal (CCR), porém, a prevalência global e a taxa de mortalidade permanecem elevadas. Há relatos sobre efeitos benéficos de espécies de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* com potencial probiótico na prevenção de CCR. No entanto, a bactéria probiótica *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* é comumente utilizada para fins industriais, não havendo comprovações *in vivo* sobre seu potencial anticarcinogênico. Visto o interesse emergente dos efeitos benéficos dos probióticos a fim de prevenir ou tratar o CCR, o presente estudo objetivou explorar os efeitos de *L. lactis* subsp. *lactis* sobre o CCR. Ratos *Wistar* receberam doses subcutâneas de 1,2 dimetilhidrazina (DMH) e suspensão de *L. lactis* subsp. *lactis* por via oral. Após 20 semanas, os tecidos intestinais foram analisados e de acordo com o resultado, o isolado demonstrou potencial anticarcinogênico contra CCR.

Palavras-chave bactérias ácido lácticas, câncer colorretal, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*

Introdução

Lactococcus lactis, uma bactéria Gram-positiva, é a principal constituinte de culturas iniciadoras artesanais utilizadas em indústrias para a fabricação de uma ampla gama de produtos lácteos fermentados, incluindo soro de queijo, queijos frescos e macios e, vários queijos rígidos e semi-curtidos (González Revello et al., 2016). Devido à sua importância na indústria, *L. lactis* têm sido objeto de numerosos estudos que elucidam a fisiologia e biologia molecular de traços relevantes para aplicação industrial, incluindo a produção de compostos aromatizantes e fatores que influenciam no crescimento celular e estabilidade (Cavanagh, Fitzgerald & McAuliffe, 2015). Nas últimas décadas, surgiram evidências importantes às quais demonstram que cepas de *L. lactis* individualmente ou em combinação com outros micro-organismos probióticos, apresentam potencial benéfico para a saúde humana (Suzuki et al., 2008).

As bactérias probióticas são definidas como suplementos dietéticos de micro-organismos vivos encontrados na microbiota normal com baixa ou nenhuma patogenicidade, com efeitos positivos sobre a saúde do hospedeiro (Alvarez-Olmos & Oberhelman, 2001). Os benefícios atribuídos aos probióticos incluem atividade antimicrobiana contra patógenos intestinais, modulação do sistema imunológico, redução de níveis de colesterol no sangue além de já ter sido observado benefícios na prevenção de câncer colorretal (CCR) (Ambalam et al., 2016). Diversos estudos relacionam bactérias probióticas com a prevenção e/ou tratamento do CCR, apesar de não serem totalmente conhecidos os mecanismos pelos quais os probióticos exercem tal efeito, é passível que estes incluam: alteração na microbiota intestinal, inativação de compostos carcinogênicos, competição com a microbiota

Trabalhos Apresentados

patogênica e melhoria da resposta imune do hospedeiro, (Denipote & Trindade, 2010; Calaça, Bezerra & Porto, 2017).

De acordo com Ferlay et al. (2015), as estimativas globais sobre a mortalidade por câncer apontam que o câncer de fígado e colorretal estão entre os seis tipos de câncer que mais levam à óbito no mundo, tanto em países desenvolvidos, quanto nos países em desenvolvimento. O CCR é considerado uma das principais causas da mortalidade em países ocidentais, estando entre os três tipos de cânceres mais incidentes em ambos os sexos, porém, ele é evitável diante de uma intervenção nutricional de forma preventiva incluindo agentes com potencial quimiopreventivos (Siegel et al., 2014).

O 1-2 dimetilhidrazina (DMH) é um indutor carcinogênico, amplamente utilizado para indução de CCR, o qual provoca hipermetilação do DNA das células do cólon (Hoffman-Goetz, 2003). A indução também ocorre por meio de um possível mecanismo no qual a microbiota intestinal venha a expressar agentes mutagênicos pela produção de ácidos biliares ou ativação de enzimas com efeitos mutagênicos presentes no intestino grosso (Manju & Nalini, 2007). Alguns autores relatam que ratos, os quais raramente desenvolvem câncer intestinal espontaneamente, são bons animais para a indução de tumores intestinais. Estes tumores, quimicamente induzidos, são semelhantes morfológica e histologicamente, aos encontrados em seres humanos (Youssef et al., 2015; El-Khadragy et al., 2018).

Assim sendo, o objetivo do estudo foi avaliar *in vivo* a ação de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* com potencial probiótico na estabilização de células cancerígenas induzidas no epitélio colorretal, utilizando como modelo biológico *Rattus norvegicus* da linhagem *Wistar*.

Material e Métodos

Ensaio Biológico

Foram utilizados modelos biológicos *Rattus norvegicus* de linhagem *Wistar* machos provenientes do Biotério Central da Universidade Federal de Pelotas, num total de 27 animais com cinco semanas de idade e peso corporal de 200 a 250g divididos em quatro grupos experimentais, sendo distribuídos de cinco a oito animais por tratamento, mantidos em caixas de polipropileno. Os animais foram mantidos em experimento durante 20 semanas. O experimento foi iniciado somente com dieta padrão para ratos de laboratório (Nuvilab®), após, foi administrado a suspensão celular de *L. lactis* subsp. *lactis* por gavagem concomitante a administração de injeções de DMH. O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEEA) – UFPel (Nº7477).

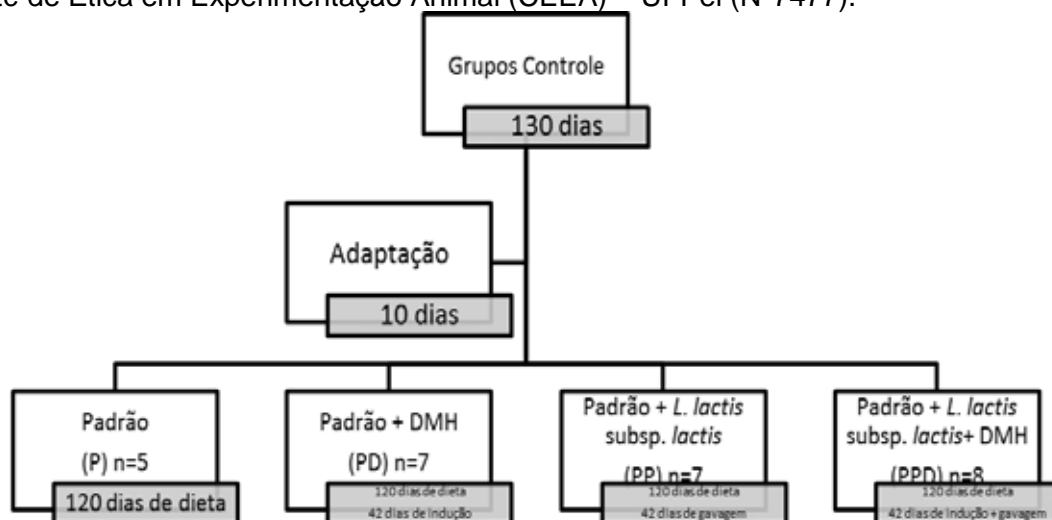


Figura 1: Organograma de distribuição dos grupos experimentais

Preparação e Administração de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*

Para o isolamento, foram utilizadas amostras de ricota, adquirida comercialmente na cidade de Pelotas/RS, de acordo com as normas preconizadas por Silva et al. (2001) para bactérias ácido lácticas (BAL). Após o isolamento, nove BAL foram selecionadas para a avaliação da capacidade probiótica, sendo que o micro-organismo *L. lactis* subsp. *lactis*

Trabalhos Apresentados

apresentou melhor desempenho quanto as características probióticas, sendo selecionado para o presente estudo.

Cada animal dos grupos de tratamento com a bactéria probiótica recebeu diariamente a suspensão bacteriana por gavagem, durante seis semanas. Para isso, *L. lactis* subsp. *lactis* foi preparado de acordo com Orlando, Linsalata & Russo (2016) e obtido concentração final de 1×10^8 UFC/ mL. Os animais receberam 1 mL desta suspensão por gavagem.

Indução do Câncer Colorretal por 1,2 Dimetilhidrazina

O CCR foi induzido por aplicações semanais de injeções subcutâneas de 1,2-dimetilhidrazina (Sigma, EUA). O DMH (20 mg/ kg) foi dissolvido em NaCl a 0,9% contendo 1,5% de EDTA como veículo, a concentração final foi de 20 mg/ mL e pH 6,5. Cada animal dos grupos de indução ao câncer recebeu as injeções (1 mL/ kg), durante seis semanas.

Histologia das Células do Tecido Colorretal

Os tecidos intestinais dos 27 animais foram dissecados logo após a eutanásia e fixados em formaldeído tamponado a 10%. Estes tecidos foram subsequentemente corados com hematoxilina e eosina para posterior exame. As lesões encontradas foram preparadas conforme técnica convencional do Serviço de Histologia da UNIFESP (Larangeira et al., 1998) e submetidas ao exame histológico por microscopia óptica. As lesões foram classificadas conforme os critérios de atipia estrutural e atipia celular, preconizados por Inamori et al. (1987): Grau 0 - sem alterações de atipia, caracterizado pelo tecido epitelial íntegro; grau I - alterações de atipia benignas e/ou suspeitas, caracterizado por infiltrado de linfócitos e desorganização celular; grau II - alterações suspeitas e/ou inconclusivas e/ou malignas caracterizado pelo encurtamento do epitélio, redução do número de células caliciformes e desorganização celular; grau III - alterações malignas, caracterizado pelo encurtamento do epitélio, necrose celular e células anaplásicas; grau IV - alterações suspeitas e malignas caracterizado pelo encurtamento do epitélio, necrose celular, células anaplásicas e grande invasão de tecidos adjacentes; pólipos – protuberância com aspecto vegetativo da mucosa intestinal; alteração benigna com potencial para malignização.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados, evidenciou-se a integridade das células intestinais nos animais dos grupos não submetidos à indução com DMH, sendo classificadas como livres de alterações (Padrão e Padrão + Probiótico) (Figura 2). No grupo que recebeu dieta Padrão + DMH foram encontradas alterações de atipias suspeitas e atipias malignas de grau I, II e III (Figura 3, 4 e 5). Quando administrada a suspensão da bactéria probiótica no grupo submetido à dieta padrão + DMH a malignidade não foi observada, sendo que as lesões dos animais deste grupo foram classificadas como atipias benignas das criptas em graus 0, I e II e, atipias suspeitas em grau I, no entanto, em um dos animais foi observado grande infiltrado de linfócitos.

Este resultado evidencia que os grupos que receberam a bactéria probiótica *L. lactis* subsp. *lactis*, desenvolveram alterações de menor grau quanto à sua agressividade quando comparadas aos grupos que não receberam a bactéria em concomitância, o que demonstra que o consumo desta bactéria probiótica tem efeito positivo quando administrada à pacientes com desenvolvimento de células carcinogênicas no epitélio colorretal, estabilizando a evolução dos graus de atipia. Até o momento, não se tem conhecimento sobre o potencial anticarcinogênico *in vivo* de *L. lactis* subsp. *lactis*. McIntosh et al. (2009) demonstraram o efeito positivo de uma estirpe probiótica de *Lactobacillus acidophilus* administrada por quatro semanas em ratos Sprague-Dawley na redução de tumores intestinais induzidos com DMH (20 mg/ kg). Lenoir et al. (2016) constataram o alto potencial de *Lactobacillus casei* BL23 para tratar CCR em camundongos C57BL/6 por meio da modulação de respostas imunes do hospedeiro as quais protegeram significativamente os camundongos contra CCR induzido por DMH (20 mg/ kg durante 10 semanas).

Os mecanismos por quais os probióticos tendem a inibir o desenvolvimento de CCR ainda são desconhecidos. Entretanto, sugerem-se alguns mecanismos de atuação incluindo a ligação e degradação de compostos carcinogênicos, estimulação da resposta imune,

Trabalhos Apresentados

produção de compostos antitumorígenos e antimutagênicos no cólon e alteração da atividade metabólica da microbiota intestinal (McIntosh, 2009).

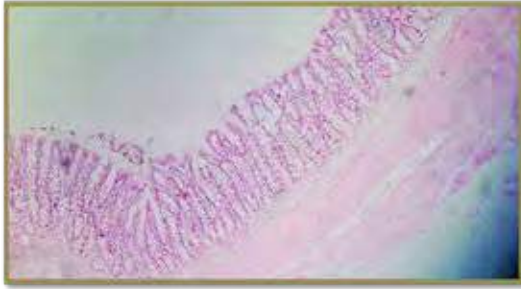


Figura 2. Tecido intestinal sem alterações.

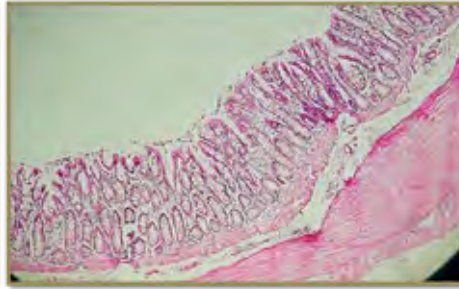


Figura 3. Alteração de atipia grau I

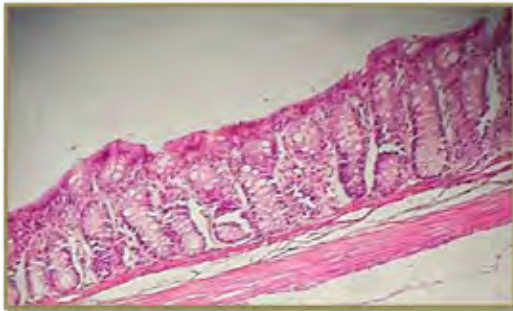


Figura 4. Alteração de atipia grau II

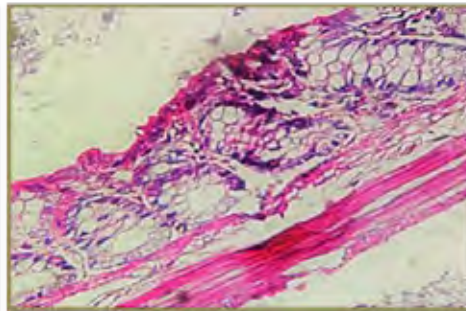


Figura 5. Alteração de atipia grau III

Conclusão

Sugere-se no presente estudo que, a bactéria de origem láctea *L. lactis* subsp. *lactis* tem potencial anticarcinogênico *in vivo*, estabilizando o desenvolvimento tumoral de células no epitélio colorretal, tornando este resultado promissor para a ciência nas pesquisas relacionadas à administração de bactérias probióticas na atenção primária ao CCR.

Referências Bibliográficas

- ALVAREZ-OLMOS, M. I.; OBERHELMAN, R. A. Probiotic agents and infectious diseases: a modern perspective on a traditional therapy. **Clinical Infectious Diseases**, v. 32, n. 11, p. 1567-1576, 2001.
- AMBALAM, P.; RAMAN, M.; PURAMA, R. K.; DOBLE, M. Probiotics, prebiotics and colorectal cancer prevention. **Best Practice & Research Clinical Gastroenterology**, v. 30, n. 1, p. 119-131, 2016.
- CALAÇA, P. R.; BEZERRA, R. P.; PORTO, A. L.; CAVALCANTI, M. T. Probiotics as a preventive strategy for surgical infection in colorectal cancer patients: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. **Translational gastroenterology and hepatology**, v. 2, 2017.
- CAVANAGH, D.; FITZGERALD, G. F.; MCAULIFFE, O. From field to fermentation: the origins of *Lactococcus lactis* and its domestication to the dairy environment. **Food microbiology**, v. 47, p. 45-61, 2015.
- DENIPOTE, F. G.; TRINDADE, E. B. S. D. M.; BURINI, R. C. Probiotics and prebiotics in primary care for colon cancer. **Arquivos de gastroenterologia**, v. 47, n. 1, p. 93-98, 2010.
- EL-KHADRAGY, M. F.; NABIL, H. M.; HASSAN, B. N.; TOHAMY, A. A.; WAAER, H. F.; YEHA, H. M.; MONEIM, A. E. A. Bone Marrow Cell Therapy on 1, 2-Dimethylhydrazine (DMH)-Induced Colon Cancer in Rats. **Cellular Physiology and Biochemistry**, v. 45, n. 3, p. 1072-1083, 2018.

Trabalhos Apresentados

FERLAY, J.; SOERJOMATARAM, I.; DIKSHIT, R.; ESER, S.; MATHERS, C.; REBELO, M.; BRAY, F. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. **International journal of cancer**, v. 136, n. 5, 2015.

GOMES, A. M. P.; MALCATA, F. X. Agentes probióticos em alimentos: aspectos fisiológicos e terapêuticos, e aplicações tecnológicas. **Biotecnologia Alimentar**, v. 64, p. 12-22, 1999.

GONZÁLEZ REVELLO, Á.; CARRO, S.; CAL, K.; GIACAMAN, S.; ALDROVANDI, A. Lactococcus lactis autóctono: evaluación del efecto antilisterial y de propiedades sensoriales en quesos tipo Cuartirolo. **Revistas del Laboratorio Tecnológico del Uruguay**, n. 12, 2016.

HOFFMAN-GOETZ, L. A. U. R. I. E. Physical activity and cancer prevention: animal-tumor models. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 35, n. 11, p. 1828-1833, 2003.

INAMORI, Y.; MISUMI, A.; MURAKAMI, A.; AKAGI, M. The histogenesis of dmh induced colonic carcinoma in rats. **Gastroenterologia Japonica**, v. 22, n. 1, p. 7-17, 1987.

LARANGEIRA, L. L. S.; TAHA, M. O.; FERME, A.; LEMOS, R.; PLAPLER, H. Localização de lesões tumorais induzidas pela 1, 2-dimetilhidrazina e seu grau de atipia no cólon de ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 13, n. 3, 1998.

LENOIR, M.; del CARMEN, S.; CORTES-PEREZ, N. G. *Lactobacillus casei* BL23 regulates Treg and Th17 T-cell populations and reduces DMH-associated colorectal cancer. **Journal of Gastroenterology**, v. 51, n. 9, p. 862-873, 2016.

MANJU, V.; NALINI, N. Protective role of luteolin in 1, 2-dimethylhydrazine induced experimental colon carcinogenesis. **Cell Biochemistry and Function**, v. 25, n. 2, p. 189-194, 2007.

MCINTOSH, G. H.; ROYLE, P. J.; PLAYNE, M. J. A probiotic strain of *L. acidophilus* reduces DMH-induced large intestinal tumors in male Sprague-Dawley rats. **Nutrition and cancer**, v. 35, n. 2, p. 153-159, 1999.

ORLANDO, A.; LINSALATA, M.; RUSSO, F. Antiproliferative effects on colon adenocarcinoma cells induced by co-administration of vitamin K1 and Lactobacillus rhamnosus GG. **International journal of oncology**, v. 48, n. 6, p. 2629-2638, 2016.

SIEGEL, R.; DESANTIS, C.; JEMAL, A. Colorectal cancer statistics, 2014. **CA: a cancer journal for clinicians**, v. 64, n. 2, p. 104-117, 2014.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 317p.

SUZUKI, C.; KIMOTO-NIRA, H.; KOBAYASHI, M.; NOMURA, M.; SASAKI, K.; MIZUMACHI, K. Immunomodulatory and cytotoxic effects of various *Lactococcus strains* on the murine macrophage cell line J774. 1. **International Journal of food microbiology**, v. 123, n. 1-2, p. 159-165, 2008.

YOUSSEF, K. M.; EZZO, A. M.; EL-SAYED, M. I.; HAZZAA, A. A.; EL-MEDANY, A. H.; ARAFA, M. Chemopreventive effects of curcumin analogs in DMH-Induced colon cancer in albino rats model. **Future Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 1, n. 2, p. 57-72, 2015.

Autor(a) a ser contatado: Itiane Barcellos Jaskulski, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – CDTec/Universidade Federal de Pelotas, Rua Gomes Carneiro 2233 apto 203^a, CEP 96010610 – Pelotas/RS, itianebarcellosj@hotmail.com

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE SABOR AMEIXA COM E SEM LACTOSE SENSORY ACCEPTANCE OF FLAVORED PRUNE YOGURT WITH AND WITHOUT LACTOSE

Kennya Thayres dos Santos Lima¹, Alana Câmara Guimarães¹, Ramon Jackson Dias dos Santos¹, Rodrigo Anacleto Pinto¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de alimentos.

Resumo

A lactose possui uma grande importância para a indústria alimentícia, porém existem pessoas que possuem intolerância a este carboidrato. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a aceitação sensorial de iogurtes com e sem lactose de sabor ameixa. A análise foi conduzida com 60 julgadores não treinados. Para isso, foram utilizadas as escalas hedônica, do ideal e de intenção de compra. Os resultados dos atributos sabor e impressão global da amostra com lactose tiveram maior aceitação ($p < 0,05$). Na escala do ideal, para o atributo sabor de ameixa a maior parte dos julgadores consideraram a amostra com lactose ideal (53,33%). Quanto a doçura, amostra com lactose apresentou maiores valores (63,33%). Assim, ambas amostras obtiveram boa aceitação sensorial e boa intenção de compra. Contudo, o iogurte com lactose teve maior aceitação.

Palavras-chave: Produtos lácteos, Escala hedônica, Intenção de compra.

Introdução

A lactose é o principal carboidrato presente no leite e seus derivados. É também de grande importância para a indústria alimentícia, pois possui várias aplicações em produtos e processos produtivos, sendo indispensável para elaboração de doces, confeitos, pães e recheios, iogurtes entre outros, devido as suas propriedades funcionais, pois atribui boa textura, cor e associação para água (RAMALHO; GALHECO, 2016).

No entanto, estima-se que cerca de 65% da população mundial apresente algum grau de intolerância à lactose favorecendo a produção de uma nova linha de produtos lácteos que contribui para a ampliação do mercado de produtos sem lactose (VUORISALO et al., 2012). A intolerância à lactose é caracterizada pela má digestão ou má absorção da lactose que resulta da perda ou diminuição da capacidade da lactase em hidrolisar esse dissacarídeo. A lactose não digerida se acumula no lúmen intestinal, onde em altas concentrações induz o acúmulo de água causando diarreia. Outros sintomas como flatulências, dores, inflamação, distensão abdominal e vômito também podem surgir pela fermentação pelas bactérias da microbiota intestinal (KOBELITZ, 2011).

Diante disso, a indústria de alimentos tem como desafio buscar novas alternativas que atendam a essa demanda a fim de lançar produtos que ofereçam tanto alto valor nutritivo quanto propriedades capazes de promover benefícios à saúde. Dentre os produtos de base láctea, tem-se o iogurte, cuja produção vem crescendo significativamente no Brasil. Em média, são 400 mil toneladas de iogurte por ano, 76% do total de produtos lácteos produzidos no país (FANI, 2018; PEREIRA et al., 2012).

Segundo a Resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000), entende-se iogurte como um leite fermentado pelos micro-organismos lácticos *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgáricus*, aos quais podem ser acompanhados de forma complementar, outras bactérias ácido-láticas, que por sua atividade colaboram para as características do produto final.

O consumo de iogurte é realizado por duas principais formas, natural ou adicionado de frutas. A saborização está associada a maior aceitação do produto, por conferir melhores características sensoriais e nutritivas, podendo ser utilizados para esse fim diversos tipos de frutas *in natura*, polpas e sucos (SCHIMIDT et al., 2012). Na prática, as frutas utilizadas para saborização de iogurtes são variadas, entretanto, a preferência reflete o gosto dos consumidores pelo iogurte de morango. A literatura brasileira é escassa em dados que

Trabalhos Apresentados

levem à avaliação da aceitação dos iogurtes adicionados de sabor de frutas (SILVA; UENO, 2013).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de iogurte sabor ameixa com e sem lactose.

Material e Métodos

Para a realização deste estudo, foram obtidos iogurtes sabor ameixa de uma mesma marca comercial, um com lactose e outro sem lactose, em comércio local na cidade de Imperatriz – Ma.

Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Maranhão em cabines individuais com incidência de luz branca, sob condições controladas. Participaram da análise sensorial 60 consumidores, de ambos os sexos, sendo a maioria do sexo feminino (60,00%) com idades entre 18 a 25 anos (78,33%) e escolaridade - ensino superior incompleto (73,33%). As amostras (aproximadamente 14 g) foram servidas a $7 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, codificadas com três dígitos aleatórios, de forma monádica e sequencial, seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem em que as amostras foram apresentadas.

As amostras foram avaliadas utilizando escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo; 5 = não gostei nem desgostei; 1=desgostei muitíssimo) para os atributos: cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global (STONE; SIDEL; SCHUTZ, 2004). Os resultados obtidos para esses atributos sensoriais foram submetidos à análise estatística, utilizando o teste não paramétrico de Mann Whitney a 5% de significância utilizando software XLSTAT (Addinsoft Paris, France).

Foi utilizada também a escala do ideal de 9 pontos (+4 = Extremamente MAIS forte que o ideal; 0 = Ideal; -4 = Extremamente MENOS forte que o ideal) para avaliar a aceitação sensorial dos termos: sabor de ameixa, doçura e consistência (STONE; SIDEL; SCHUTZ, 2004). Para esses dados, as notas foram agrupadas em regiões: acima do ideal (percentuais de frequência das categorias de +1 a +4), ideal (percentuais de frequência da categoria 0) e abaixo do ideal (percentuais de frequência das categorias de -1 a -4).

A intenção de compra do produto foi avaliada mediante escala estruturada mista de 5 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “certamente não compraria” e “certamente compraria” (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991). Esses resultados foram analisados mediante gráfico de percentuais de frequência.

Resultados e Discussão

Para os dados de escala hedônica, todos os atributos avaliados encontraram-se na região de aceitação da escala, se localizando entre as categorias “gostei moderadamente” e gostei muitíssimo” (TABELA 1). Esses resultados demonstram uma boa aceitação dos iogurtes.

Tabela 1. Valores hedônicos para os atributos sensoriais de cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global de iogurtes sabor ameixa com e sem lactose.

Atributo	Com lactose	Sem lactose
Cor	7,77±1,38 a	7,75±1,07 a
Aparência	7,63±1,39 a	7,63±1,25 a
Aroma	7,90±1,14 a	7,37±1,61 a
Sabor	8,17±1,24 a	7,20±1,63 b
Textura	7,60±1,14 a	7,48±1,31 a
Impressão global	8,00±0,84 a	7,50±1,22 b

Letras diferentes indicam diferença significativa entre as formulações pelo teste de Mann Whitney ($p < 0,05$).

De acordo com a análise estatística, os atributos cor, aparência, aroma e textura não apresentaram diferenças ($p > 0,05$) entre as amostras avaliadas. No entanto, os resultados dos atributos sabor e impressão global da amostra com lactose tiveram maior aceitação ($p < 0,05$) (TABELA 1).

Trabalhos Apresentados

Segundo Teixeira (2009), a cor e a aparência são atributos extrínsecos que representam o primeiro contato entre o consumidor e o produto, determinando as reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição. Sendo assim, a boa aceitação obtida para os dois iogurtes neste trabalho indica que a ausência da lactose não afetou esses parâmetros. Resultados similares foram reportados por Silva (2016) ao avaliar doce de leite com e sem lactose. Esse autor obteve média de 7,86 para ambos doces, evidenciando assim que a lactose não afetou a cor do produto.

Segundo Wang et al. (1999), o sabor é um atributo sensorial exigido para a boa aceitabilidade do produto. Já a impressão global, evidencia de forma geral os outros atributos analisados (BARNABÉ et al., 2007). Assim, neste estudo foi possível observar a importância do atributo sabor, já que a amostra com lactose recebeu uma nota significativamente maior para este atributo, resultando em média de impressão global também significativamente melhor. Os julgadores quando questionados a respeito da frequência de consumo de laticínios sem lactose, 46,67% responderam que nunca consomem este tipo de alimento. Uma vez que o hábito de consumo influencia na aceitação do produto, tal fato justifica a menor aceitação do iogurte sem lactose (RIBEIRO et al., 2008).

Na escala do ideal, para o atributo sabor de ameixa a maior parte dos julgadores consideraram a amostra com lactose ideal (53,33%) (FIGURA 1). Já a amostra sem lactose, apresentou os maiores percentuais na região abaixo do ideal (41,67%). Dessa forma, a menor aceitação obtida para essa amostra no atributo sabor medido pela escala hedônica pode ter sido em virtude dessa menor intensidade.

Quanto a doçura, os maiores percentuais para as duas amostras foram na região do ideal. No entanto, a amostra com lactose apresentou maiores valores (63,33%) que a amostra sem lactose (43,33%) (FIGURA 1). Em relação à consistência, a amostra contendo lactose teve seus maiores percentuais na região abaixo do ideal (53,33%). Já a amostra sem lactose, teve valores maiores nas regiões ideal (43,33%) e abaixo do ideal (43,33%) (FIGURA 1). Os maiores valores na região do ideal para doçura podem ter está relacionado à melhor aceitação de sabor obtido na escala hedônica.

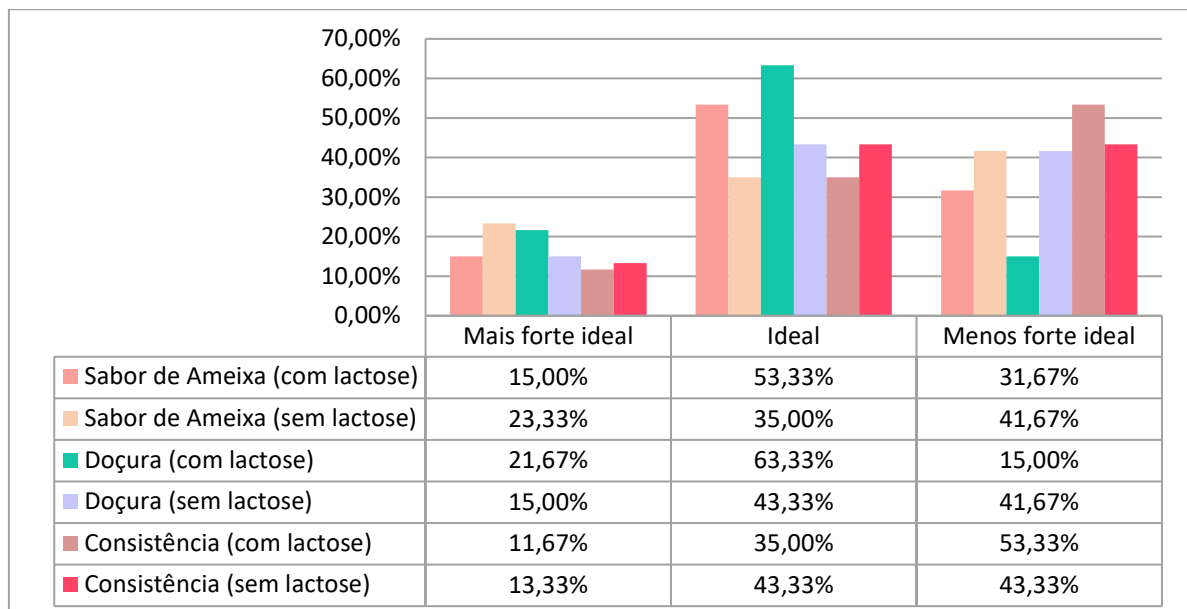


Figura 1. Percentuais das regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para os termos sabor de ameixa, doçura e consistência de iogurtes sabor ameixa com e sem lactose.

Em relação à intenção de compra (FIGURA 2), a amostra com lactose apresentou os maiores percentuais para a categoria certamente compraria (45,00%), confirmando os dados de impressão global da escala hedônica. No caso, da amostra sem lactose, os maiores percentuais foram para a categoria provavelmente compraria (38,33%),

Trabalhos Apresentados

evidenciando que amostra teve uma boa aceitação, no entanto essa foi inferior a amostra com lactose.

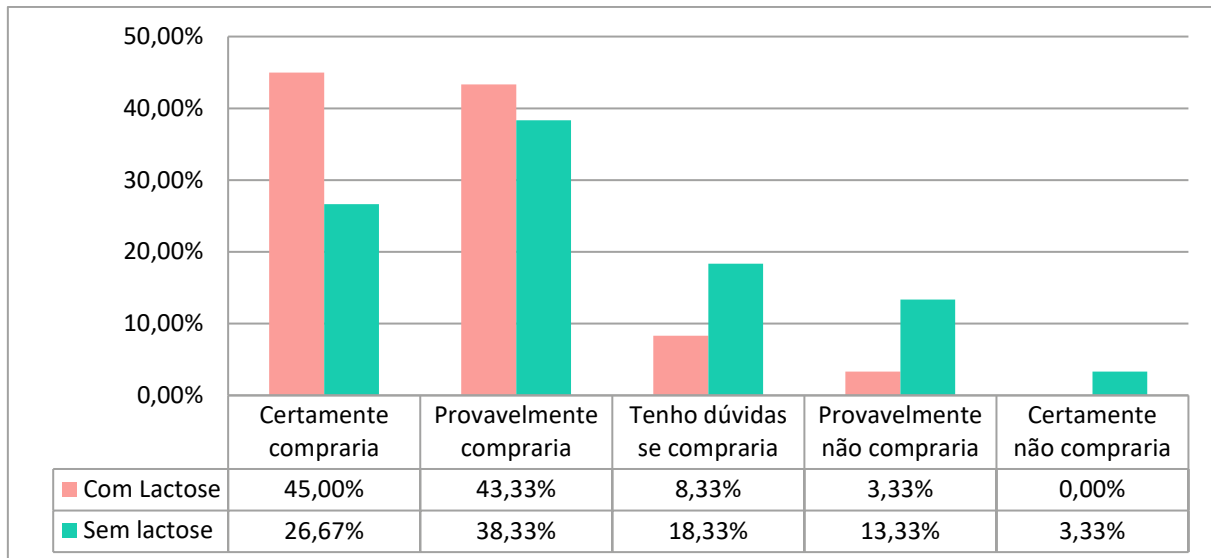


Figura 2. Intenção de compra de iogurtes sabor ameixa com e sem lactose.

Conclusão

A avaliação sensorial dos iogurtes com e sem lactose, mostrou que ambas as amostras obtiveram boa aceitação sensorial e boa intenção de compra. Contudo, o iogurte com lactose teve maior aceitação em relação ao iogurte sem lactose.

Referências Bibliográficas

BARNABÉ, D.; VENTURINI FILHO, W. G.; BOLINI, H. M. A. Análise descritiva quantitativa de vinhos produzidos com uvas Niágara Rosada e Bordô. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 10, n. 2, p. 122–129, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000 (D.O.U. 02/01/01)**. Aprova os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados, 2000.

FANI, M. Intolerância à lactose e produtos lácteos com baixo teor de lactose, **ADITIVOS & INGREDIENTES**. p. 31-37. 2015. Disponível em: http://insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/143.pdf Acesso em: 13 de Janeiro de 2018.

KOBLITZ M. G. B. **Matérias primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2 nd ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.

PEREIRA, M. C. S.; BRUMANO, L. P.; KAMIYAMA, C. M.; PEREIRA, J. P. F.; RODOARTE, M. P.; PINTO, M. A. O. lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 389, p. 57-65, 2012.

RAMALHO, M. E. O.; GANECO, A. G. Intolerância a lactose e o processamento dos produtos zero lactose. **Revista Interface Tecnológica**, v. 13, n. 1, p. 15-15, 2016.

Trabalhos Apresentados

RIBEIRO, M. M.; DELLA LUCIA, S. M.; BARBOSA, P. B. F.; GALVÃO, H. L.; MINIM, V. P. R. Influence of packaging on the acceptability of different commercial brands of Pilsen beer. **Food Science and Technology**, v. 28, n. 2, p. 395-399, 2008.

SCHIMIDT, C. A. P.; PEREIRA, C.; ANJOS, G.; LUCAS, S. D. M. Formulação e avaliação sensorial hedônica de iogurte com polpa de acerola. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v. 1, n. 5, p. 10-14, 2012.

SILVA, A. B. N.; UENO, M. Avaliação da viabilidade das bactérias lácticas e variação da acidez titulável em iogurtes com sabor de frutas. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 390, p. 20-25, 2013.

SILVA, A. C. **Desenvolvimentos de doce de leite sem adição de sacarose e sem lactose**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Faculdade de Farmácia e Bioquímica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, 2016. 75 p.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; SCHUTZ, H. G. **Sensory Evaluation Practices**. 3. ed. Boston: Elsevier, 2004. p. 374.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 1-14, 2009.

VUORISALO, T.; ARJAMAA, O.; VASEMÄG, A.; TAAVITSAINEN, J. P.; TOURUNEN, A.; SALONIEMI, I. High lactose tolerance in north europeans: a result of migration, not in situ milk consumption. **Perspectives in Biology and Medicine**, v. 55, n. 2, p. 163-74, 2012.

WANG, S. H.; CABRAL, L. C.; ARAUJO, F. B.; MAIA, L. H. Características sensoriais de leites de soja reconstituídos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 467-472, 1999.

Autor(a) a ser contatado: Kennya Thayres dos Santos Lima. Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: kennya.thayres@gmail.com.

ACEITAÇÃO SENSORIAL E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SORVETE DE ABACAXI COM MICROCÁPSULAS DE HORTELÃ-VERDE

SENSORY ACCEPTANCE AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PINEAPPLE ICE CREAM WITH GREEN MINT MICROCAPSULES

Jenisson Linike Costa Gonçalves^{1*}; Annuska Vieira Cabral¹; Vanessa Santos de Souza¹; Ângela da Silva Borges¹; Patricia Beltrão Lessa Constant^{1,2}

Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFS¹; Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos – UFS², jenissonlinike@gmail.com*

Resumo

O trabalho propôs o processamento de sorvete de abacaxi com microcápsulas de hortelã-verde, sua caracterização físico-química e avaliação da sua aceitação sensorial. As microcápsulas foram obtidas por gelificação iônica. Foram feitas duas formulações de sorvete, uma controle e outra com microcápsulas de hortelã-verde. Estas foram submetidas às análises de *overrun*, derretimento, sólidos solúveis, pH, acidez, cor, densidade, análise sensorial e rotulagem nutricional. As formulações estudadas apresentaram boa aceitabilidade e intenção de compra maior que 70%, embora a formulação sem microcápsulas tenha apresentado valores superiores nos atributos sensoriais. O sorvete com microcápsulas apresentou maior resistência ao derretimento. A técnica de gelificação iônica mostrou-se eficiente na preservação da clorofila da hortelã-verde.

Palavras-chave: Sorvete. Microcápsulas. Aceitação sensorial.

Introdução

De forma geral, a estrutura de um sorvete trata-se de uma espuma onde as bolhas de ar estão cobertas por cristais de gelo, glóbulos de gordura e cristais de lactose. A firmeza residual alcançada após fusão dos cristais de gelo ocorre devido à união entre as bolhas de ar e os glóbulos parcialmente fundidos (PEREDA, 2007).

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merril) destaca-se por seu valor energético, alta composição de açúcares, valor nutritivo pela presença de sais minerais e vitaminas, e seu alto conteúdo de bromelina, importante para digestibilidade (GRANADA *et al.*, 2004). A hortelã-verde (*mentha spicata*) é conhecida por sua capacidade de favorecer as funções da memória, aliviar soluços, flatulência, vertigens, bronquite, função anti-inflamatória e atuação como agente inseticida, antimicrobiano e antioxidante (RITA *et al.*, 2016).

Os alimentos funcionais tornam possível a combinação de produtos comestíveis altamente flexíveis com moléculas biologicamente ativas, a fim de reduzir distúrbios metabólicos, o que resulta na manutenção de saúde para o consumidor (WALZEM, 2004). A microencapsulação é o processo onde a substância de interesse é incorporada em uma matriz ou sistema de revestimento (TIWARI *et al.*, 2010). Geralmente, esse método é empregado para preservar bioativos e protegê-los de ambientes adversos (GOUIN, 2004).

O Brasil é detentor de 40% do mercado sorvetes na América Latina e seu consumo per capita está acima da média mundial, de 5,3 litros por habitante/ano (ABIS, 2018). O suco de abacaxi com hortelã é bastante consumido por ser refrescante, saudável e compatível com seu clima tropical. Em virtude disso e das propriedades nutricionais relacionadas às matérias-primas, o projeto propôs o desenvolvimento de sorvete de abacaxi com microcápsulas de hortelã-verde, sua caracterização físico-química e avaliação da aceitação sensorial do produto a fim de estimar seu potencial mercadológico.

Material e Métodos

Para obtenção da polpa de abacaxi, as frutas foram adquiridas em feira livre na cidade de Aracaju-SE. Tais frutas foram higienizadas, despulpadas, pasteurizada a 85°C por 15 min e refrigerada até processamento do sorvete. Para microcápsulas de hortelã-verde, foi preparado um extrato aquoso com concentração de 280 g/L, submetido à gelificação iônica através da técnica de gotejamento, conforme descrito por Calero *et al.* (2008).

A formulação utilizada para produção do sorvete de abacaxi utilizou: Emustab (Duas Rodas Industrial LTDA), emulsificante a base de monoglicerídeos destilados monoestearato de sorbitana e polissorbato 60 (10 gramas), superliga neutra (Duas Rodas Industrial LTDA), espessante à base de sacarose, carboximetilcelulose e goma guar (10 gramas), leite integral pasteurizado (1 litro), leite integral em pó (100g), açúcar refinado (200 gramas), creme de leite (120 gramas), glucose (70 gramas) e polpa de abacaxi (780 gramas). Foram feitas duas formulações, uma controle e outra contendo microcápsulas. Os ingredientes líquidos foram agitados em liquidificador industrial e aquecidos, para posterior adição e homogeneização dos ingredientes em pó. Essa mistura foi pasteurizada por 15 minutos a 85°C e levada para maturação por 24h à 5°C. Após a maturação, foi realizado o batimento da mistura por 30 minutos em sorveteira (*Gelatiera Compact Ariete*) para incorporação de ar. A adição das microcápsulas ocorreu no minuto final de batimento. O conteúdo de ambos os sorvetes foi levado ao congelamento a -18°C em freezer vertical.

As formulações foram caracterizadas quanto ao teor de sólidos solúveis, potencial hidrogeniônico, densidade relativa a (20/20)°C e acidez titulável conforme descrito pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008). O teste de derretimento foi realizado conforme a metodologia descrita por Granger *et al.* (2005). Para determinação do overrun, a massa do sorvete foi determinada antes da maturação e após o batimento na sorveteira e o cálculo feito por metodologia de Goff e Hartel (2004). O teor de clorofila a, b e total foi determinado conforme metodologia descrita por Lichtenthaler (1987), para o extrato de hortelã-verde e para microcápsula de hortelã-verde.

Para análise sensorial, foram recrutados 60 provadores não treinados para provar as amostras de sorvete. O teste de aceitação baseou-se no uso de escala hedônica, sendo que as notas variaram de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) para os atributos cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. A intenção de compra foi avaliada com uma escala que variou de 1 (certamente não compraria) a 9 (certamente compraria). O índice de aceitação (IA) foi calculado conforme descrito por Damasio e Silva (1996). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste de Tukey com nível de significância de 5 % pelo software SAS - Statistical Analysis System. A composição nutricional do sorvete de abacaxi foi calculada com o auxílio da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (NEPA, 2011).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise sensorial e índices de aceitabilidade estão dispostos respectivamente nas tabelas 1 e 2. Não houve diferença significativa (5% de significância) entre as amostras apenas para o atributo aroma. A quantidade de polpa de abacaxi utilizada na formulação foi maior em relação à massa de microcápsulas de hortelã, o que pode ter mascarado seu flavor.

Tabela 1. Resultado da análise sensorial dos sorvetes

Amostra	Cor	Aparência	Sabor	Aroma	Textura	I. Global	I. Compra
SMC	8,0 ^a	7,9 ^a	8,0 ^a	7,7 ^a	7,9 ^a	8,1 ^a	8,2 ^a
CMC	7,6 ^b	7,2 ^b	7,3 ^b	7,4 ^a	7,0 ^b	7,5 ^b	6,9 ^b

Médias seguidas pela mesma letra em uma mesma coluna não apresentam diferença significativa a um nível de 5% de significância. SMC=Sem Microcápsulas; CMC=Com Microcápsulas.

Tabela 2. Índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais avaliados

Amostra	Cor	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	I. Global
SMC	89%	88%	85%	88%	88%	90%
CMC	85%	80%	82%	81%	78%	83%

Trabalhos Apresentados

O índice de aceitabilidade foi maior de 70%, valor considerado mínimo para que um produto tenha uma boa aceitação (BISPO *et al.*, 2004). Apesar de o sorvete controle ser superior quanto à aceitação e intenção de compra, o sorvete com microcápsulas de hortelã-verde também apresenta excelente aceitação sensorial. Uma pesquisa de mercado realizada pela empresa MINTEL (2013) demonstrou que 66% dos consumidores brasileiros demonstram interesse em sorvetes naturais, porém apenas 5% dos produtos lançados entre 2009 e 2012 vieram com o posicionamento de “natural”.

RIGO *et al.*(2018) avaliou o efeito da substituição de leite por polpa de abacaxi, comparando três formulações (10%, 20% e 30% de polpa) com uma formulação sem polpa (padrão). A amostra com 10% de polpa de abacaxi foi a mais aceita entre as amostras, porém a formulação que mais se aproxima com a estudada, com 30% de polpa, obteve aceitação maior que a formulação padrão.

A tabela 3 apresenta os resultados das análises físico-químicas. As diferenças entre os teores de sólidos solúveis, pH e acidez foram baixas e se devem devido à adição das microcápsulas na segunda formulação.

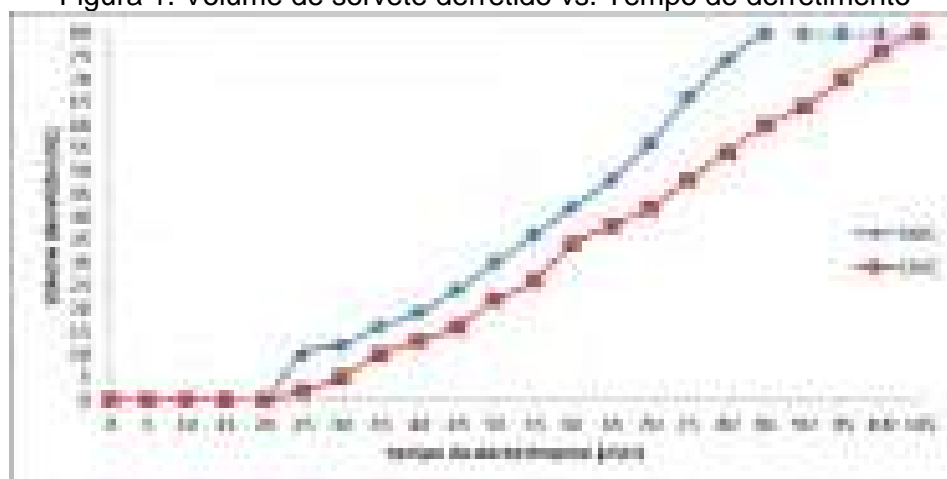
Tabela 3. Caracterização físico-química dos sorvetes

Amostra	Overrun (%)	Densidade (g/L)	S. solúveis (°Brix)	pH	Acidez (v/m)
SMC	31,0	1165,47±14,25	23,8±0,3	5,84±0,05	4,70±0,38
CMS	19,2	1178,92±20,71	25,1±0,3	5,68±0,04	3,89±0,60

A porcentagem de overrun expressa a quantidade de ar incorporada em espuma no sorvete e está ligado com a densidade do produto (CLARKE, 2004). As densidades foram superiores ao mínimo estabelecido na legislação (475 g/L). O conteúdo de polpa interfere nos valores de densidade e conseqüentemente nos valores de *overrun*. Quanto maior a incorporação de ar, mais leve o sorvete se tornará e menor será a densidade.

A figura 1 mostra a comparação das curvas de derretimento dos sorvetes. A taxa de derretimento está ligada com sua resistência e cremosidade (SOUZA *et al.*, 2010). O menor tempo de derretimento ocorreu para a amostra padrão. As microcápsulas contribuíram para resistência ao derretimento, indicando que a incorporação de ar não foi adequada, fato confirmado pela % de *overrun* (EIKE *et al.*, 2015). Apesar disso, a textura de ambas as formulações de sorvete foram bem avaliadas (aceitação >70%).

Figura 1. Volume de sorvete derretido vs. Tempo de derretimento



A Tabela 5 traz a comparação entre os teores de clorofila do extrato da hortelã-verde e das microcápsulas depois do processamento do sorvete. O método de microencapsulação foi eficiente em preservar o conteúdo de clorofila do ambiente adverso. A produção a frio e baixo custo de materiais faz da técnica uma potencial alternativa para o emprego em escala industrial de encapsulação de ingredientes ativos (HOLKEM *et al.*, 2015).

Trabalhos Apresentados

Tabela 5. Teores de clorofila a, b e total expressos em µg/mL do extrato de hortelã-verde e das microcápsulas depois do processamento

Amostra	C _a	C _b	C _T
EXT	9,969±0,017	3,501±0,017	13,460±0,027
CONG	7,121±0,007	2,835±0,003	9,949±0,004

Legenda: Ca= Clorofila a; Cb=Clorofila b; CT=Clorofila total; EXT=Extrato de hortelã; CONG= Microcápsula após processo.

A Tabela 6 traz a informação nutricional do sorvete de abacaxi com microcápsulas de hortelã-verde. Em comparação com produto semelhante (Zeca's Sorvetes), o produto possui menor conteúdo de carboidratos, gorduras, sódio e é superior em % de proteínas e fibras.

Tabela 6. Composição nutricional do sorvete de abacaxi com microcápsulas de hortelã-verde em uma porção de 60 g (1 bola)

	Quantidade por porção	% VD (*)
Valor energético	70,15 kcal = 293,05 kJ	3,5%
Carboidratos, dos quais:	15 g	5%
Açúcares	9,6 g	**
Proteínas	1,5 g	2%
Gorduras totais	0,6 g	1,2%
Gorduras saturadas	0,5 g	2,2%
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	0,4 g	1,6%
Sódio	4,7 mg	0,2%

*Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Os valores diários podem variar de acordo com as necessidades energéticas do consumidor. ** %VD não estabelecido.

Conclusão

O sorvete de abacaxi com microcápsulas de hortelã-verde obteve boa aceitação sensorial e intenção compra, apesar da formulação sem microcápsulas ter apresentado valores superiores nos atributos sensoriais avaliados. A quantidade de polpa utilizada nas formulações diminuiu o conteúdo de gordura total, o que afetou a incorporação de ar e resultou em baixa % de *overrun*. O produto desenvolvido se diferencia dos comerciais devido ao menor conteúdo de gordura e sódio, possui fibra alimentar em sua composição, é mais saudável e mostrou ter bom potencial mercadológico.

Referências Bibliográficas

- ABIS. **Clash discute a importância da comunicação para o setor de sorvetes no Brasil**. Disponível em: <http://www.abis.com.br/noticias_2018_1.html>. Acesso em 18 de setembro de 2018.
- BISPO, E. S.; SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R. D. S.; LEITE, C. C.; LIMA, M. A. C. Processamento, estabilidade e aceitabilidade do marinado de vongole (*Anomalocardia brasiliana*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 353-356, 2004.
- CALERO, J.; SANCHEZ, Y. F.; TORREZ, R.; HEMANN, E.; LOPEZ, K. Elaboración y caracterización de microcápsulas gastroresistentes de diclofenac obtenidas por gelificación iónica. **Universitas**, v. 1, n. 2, p. 27-30, 2008.
- CLARKE, C. **The science of ice cream**. Cambridge. Royal Society of Chemistry, 187p. 2004.
- DAMASIO, M. H.; SILVA, M. A. A. P. **Curso de treinamento em análise sensorial**. Apostila. Campinas: Fundação Tropical de Tecnologia "André Tosello"; 1996.
- EIKE, G.; HANAI, L. N.; PIRES, L.; EKUNI, M. M.; MADRONA, G. S. Aceitação sensorial de sorvete a base de vegetais. **Geintec**, São Cristóvão, v. 5, n. 4, p.2569-2578, 2015.

Trabalhos Apresentados

- GOFF, H.D.; HARTEL, R. Ice cream and frozen desserts. **Handbook of frozen foods**. Local: CRC Press, p. 429-500, 2004.
- GOUIN, S. Microencapsulation: industrial appraisal of existing technologies and trends. **Trends in Food Science and Technology**, v. 15, 2004.
- GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 405-422, 2004.
- GRANGER, C.; LEGER, A.; BAREY, P.; LAGENDORFF, V.; CANSELL, M. Influence of formulation on the structural networks in ice cream. **International Dairy Journal**, v. 15, n. 03, p. 255-262, 2005.
- HOLKEM, A. T.; CODEVILLA, C. F.; MENEZES, C. R. Emulsificação/Gelificação iônica interna: Alternativa para microencapsulação de compostos bioativos. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, p. 116–124, 2015.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químico e físicos para análises de alimentos**. 1ª Edição Digital. São Paulo: IAL, 2008.
- LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in enzymology**, San Diego, v. 148, p. 362-385, 1987.
- PEREDA, J. A. O. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, v. 2, 279 p. 2007.
- MINTEL. **A região nordeste é o novo oásis do mercado de sorvetes premium**. Disponível em: <<http://brasil.mintel.com/imprensa/alimentos-e-bebidas/a-regiao-nordeste-e-o-novo-oasis-do-mercado-de-sorvetes-premium-revela-mintel>>. Acesso em 24 de set. 2018.
- RIGO, M.; GUEDES, S. M.; MAZILE, J. R.; BEZERRA, V.; TEIXEIRA, A. M. Avaliação sensorial e físico-química de sorvete com baixo teor de lactose e adição de polpa de abacaxi (*Ananas comosus L. Merri*). **Revista Ambiente**, Guarapuava (PR), v.14, n.1, p. 01 a 08, Jan/Abr, 2018.
- RITA, I., PEREIRA, C., BARROS, L., SANTOS-BUELGA, C., & FERREIRA, I.C.F.R. Mentha spicata L. infusions as sources of antioxidant phenolic compounds: emerging reserve lots with special harvest requirements. **Food & Function**, v.7, 2016.
- SOUZA, J. C. B; COSTA, M. R; DE RENSIS, C. M. V. B; SIVIERI, E. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alimentos Nutrição**. Araraquara. v. 21, n. 1, p. 155-165, 2010.
- TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos/NEPA-UNICAMP**.- 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.
- TIWARI, S; GOEL, A.; JHA, K. K.; SHARMA, A. Microencapsulation techniques and its application: a review. **The Pharma Research**, v.3, 2010.
- WALZEM, R. L. Functional Foods. **Trends in Food Science and Technology**, v. 15, 2004.
- ZECA'S SORVETES. **Sorvete delícia de abacaxi**. Disponível em: <http://www.zecassorvetes.com.br/produto/sorvete-delicia-de-abacaxi-10lts>. Acesso em 24 de setembro de 2018.

ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA APLICADA PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS BENÉFICAS DA REGIÃO DE SALINAS-MG

CORRESPONDENCE ANALYSIS APPLIED FOR THE IDENTIFICATION OF BENEFICIAL PLANTS OF THE SALINAS-MG REGION

Jonathan Barbosa Santos¹, Valquíria Souza Silva¹, Felipe Cimino Duarte², Jean Pereira Coutinho², Roberta Magalhães Dias Cardozo^{2*}

¹Discente do Curso de Engenharia de Alimentos IFNMG- *campus* Salinas

²Professor(a) do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG- *campus* Salinas

Resumo

Plantas nativas são utilizadas na alimentação humana e na cura de enfermidades. No que diz respeito às plantas medicinais, o emprego das substâncias nelas contidas, advém do conhecimento empírico. Já as PANC's são conhecidas pela infinidade de benefícios à saúde, no entanto, há uma variedade de compostos desconhecidos por parte da comunidade científica. Diante do mencionado, objetivou-se coletar informações acerca das plantas com propriedades benéficas e, posteriormente dissipar este conhecimento. Foram feitas visitas *in loco* para obtenção de dados, e estes tratados pela técnica estatística de análise de correspondência. Foi feito, ainda, uma pesquisa na literatura para a comprovação dos dados encontrados na análise, e, por fim foram criadas cartilhas contendo as informações em relação a utilização das plantas endêmicas da região.

Palavras-chave Propriedades medicinais, PANC's, alimentos.

Introdução

Durante séculos, as propriedades antimicrobianas advindas de substâncias e óleos essenciais das quais as plantas são detentoras, têm sido reconhecidas e repassadas de geração em geração. Com os avanços tecnológicos essas propriedades foram comprovadas com base em testes científicos (COSTA *et al.*, 2014) e uma das descobertas mais importantes na área microbiológica foi a penicilina, que levou ao aparecimento e utilização de uma gama de antimicrobianos (CUNICO *et al.*, 2004).

Nesse contexto, a busca por tais substâncias naturais vem da utilização de um grupo específico de plantas, sendo um destes as Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC'S), estas espécies estão presentes na alimentação humana e algumas fazem parte da elaboração de diversos alimentos. Grande parte da utilização destas plantas vem da alimentação diária, por exemplo, dos grupos sociais, étnicos e indígenas, dos tempos antigos até os atuais (CASTRO *et al.*, 2017; BRASIL, 2010). As PANC'S apresentam teores de minerais, proteínas e antioxidantes, mais elevados que os de plantas convencionais. Abrangem plantas nativas pouco usuais, exóticas e silvestres, e por isso podem ser consumidas de forma direta ou indireta. (CARVALHO, 2017).

As plantas medicinais são, também, amplamente utilizadas no aproveitamento de compostos naturais para benefício próprio. O principal motivo de estudo destas plantas, por parte da comunidade científica, está relacionado a alta eficiência na lise celular que estas possuem, advindo de seus compostos naturais, uma vez que parte dos medicamentos comuns, em alguns casos, não se mostram mais eficazes na cura de enfermidades, devido à resistência que os micro-organismos adquiriram. Com isso a busca por substâncias naturais visando a saúde humana, vem ganhando mais espaço (ISIDORO *et al.*, 2017).

Tendo em vista o tema abordado, o trabalho teve como objetivo realizar um levantamento na microrregião de Salinas acerca das plantas medicinais e PANCs, proporcionando assim uma divulgação do conhecimento que ainda se apresenta de forma deficiente em tal região, assim como, verificar a possibilidade de utilização destas plantas no auxílio da cura de enfermidades.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

As visitas foram realizadas nas seguintes comunidades da microrregião de Salinas: Olhos D'água, Cabeceira de Macaúba e Bananal. Os moradores foram escolhidos, aleatoriamente, e consultados quanto ao interesse em participar voluntariamente da pesquisa. Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), foram feitos registros fotográficos e coletou-se amostras das plantas. Por fim, aplicou-se um questionário relativo à plantas benéficas nativas da região. Tais questionários foram aplicados por meio de amostragem. O tamanho da amostra foi extraído pela fórmula:

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0}$$

Onde: $n = \frac{1}{e_0^2}$, e_0 é o erro amostral considerado na amostragem (5%), N , o número de elementos da população, e n , o tamanho da amostra.

Os dados foram tratados pela análise de correspondência, análise estatística de dados multivariados. Nesta técnica, a tabela com os dados tabulados foi utilizada para o cruzamento de duas variáveis categóricas, na qual a variável de coluna representou uma série de indicadores medidos, e as linhas, categorias de uma variável nominal. A organização dos dados por análise foi feita por meio de uma tabela de contingência na forma $i \times j$, sendo i as categorias correspondentes à linha e j as categorias que representou as colunas.

Cada elemento n_{ij} da tabela representou um elemento pertencente à categoria i da variável A e à categoria j da variável B . E ainda: n_{i+} e n_{j+} foi o total das respectivas linhas e colunas e N o total geral das frequências. Para o estudo das associações existentes entre as variáveis A e B , representadas por i e j , extraiu-se uma matriz que transformou cada frequência n_{ij} em uma proporção ou probabilidade.

A partir dos resultados obtidos no questionário e na lista de verificação, foi elaborada e disponibilizada uma cartilha contendo todas as informações benéficas sobre as plantas da região.

Resultados e Discussão

A catalogação das plantas foi feita a partir dos dados obtidos no questionário e para elaboração da cartilha foi feita uma pesquisa literária complementar. Foram identificadas 33 plantas que estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Catalogação das Plantas

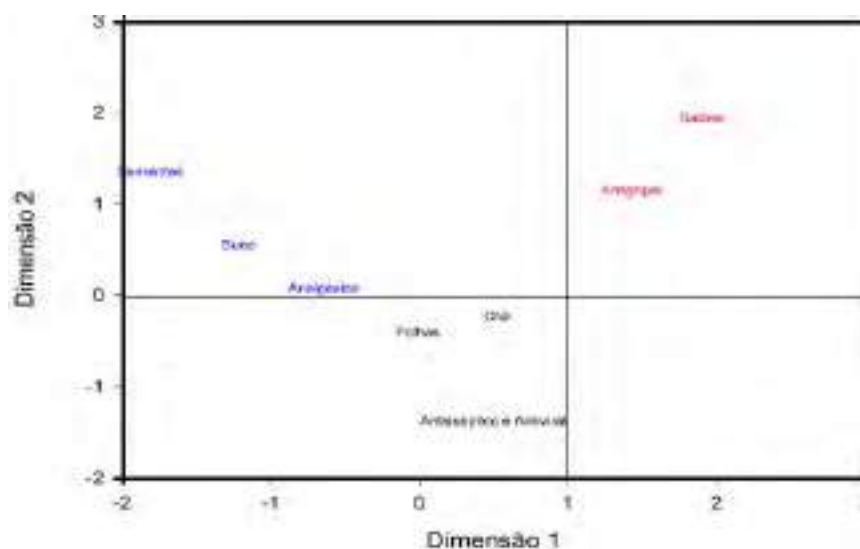
Famílias	Principais Usos	Partes da Planta	Efeitos	Contraindicações
Amaranthaceae	ME	FO, CA	EX e CI	-
Melastomataceae	ME	FO	AG	-
Apocynaceae	ME	Látex do Tronco	AA	-
Asteraceae	ME/PA	FL, FO, TA e CA	AI, EX e AA	GE e LA
Lamiaceae	ME/PA	FL, FO e CA	EX, CA, AM, AT e CI	GE e LA
Adoxaceae	ME/PA	FL e FO	AX, EX, DE e AM	CP
Bignoniáceas	ME/PA	RA	AH, DR e DE	GE e CR
Brassicaceae	PA	TA e FO	EX, FSI e PA	-
Burceraceae	ME	SE e CA	AI e AG	-
Cactaceae	PA	FR e FO	DE	-
Curcubitaceae	ME/PA	FR	AX, AV e AG	-
Fabaceae	ME	FO, CA e TA	AH, AD, AP e AG	GE e LA
Monimiaceae	ME	FO	SE, AG e DE	GE
Moraceae	ME/PA	FO e FR	AI e AG	-
Moringaceae	ME/PA	FO, RA, SE e FL	AD	-
Myristicaceae	ME/PA	SE	EX	GE
Passifloraceae	ME	FO	CA	-
Plantaginaceae	ME/PA	PI	AI	-
Poaceae	ME/PA	FO	CA e DR	-
Rubiaceae	ME	FO e CA	Contra Bruxismo	-
Rutaceae	ME/PA	FO	AV, CA, EX e AG	GE
Solanaceae	ME/PA	FO, FL, FR e RA	DE	-

Trabalhos Apresentados

ME: Medicinal; PA: PANC's; AG: Analgésico; AI: Antiinflamatório; CI: Cicatrizante; EX: Expectorante; AT: Antigripal; AM: Antitermico; AX: Antioxidante; DE: Depurativo; DR: Diurético; AH: anti-hipertensivo; AA: Antiácido; AV: Antiviral; AD: antidiabético; AP: Antiparasitário; SE: Sedativo; PA: Previne anemia; FSI: Fortalece o sistema imunológico.

Com base nos dados obtidos com o questionário, a figura 1 foi elaborada a partir do agrupamento das seguintes variáveis: partes das plantas, método de utilização e propriedades medicinais.

Figura 1. Correlação entre efeitos, partes da planta e método de utilização



Avaliando a figura 1, foi possível estabelecer três relações entre as correlações feitas, umas dessas relacionado a utilização das raízes para cura de gripe, outra relacionada a utilização das folhas para elaboração de chá com efeito antisséptico e antiviral e por fim o efeito analgésico que o suco feito a partir das sementes pode conter.

Segundo Teles e Costa (2014), as folhas de algumas plantas podem conter efeitos antissépticos e antivirais. Estas propriedades advêm da presença de flavonoides, antocianinas, taninos, alcaloides, ácido ascórbico, ácido ursólico e alguns ácidos graxos conjugados, substâncias estas que além dos efeitos já citados, também contam com o poder antioxidante. Os autores dizem, ainda, que a utilização do chá elaborado com as folhas pode ser usado em casos de úlceras e feridas. Essa diferença da utilização do chá, quando comparada a folha *in natura*, pode estar relacionada a modificação dos compostos naturais da planta citados acima, no momento da cocção das folhas, dando assim propriedades distintas aos compostos.

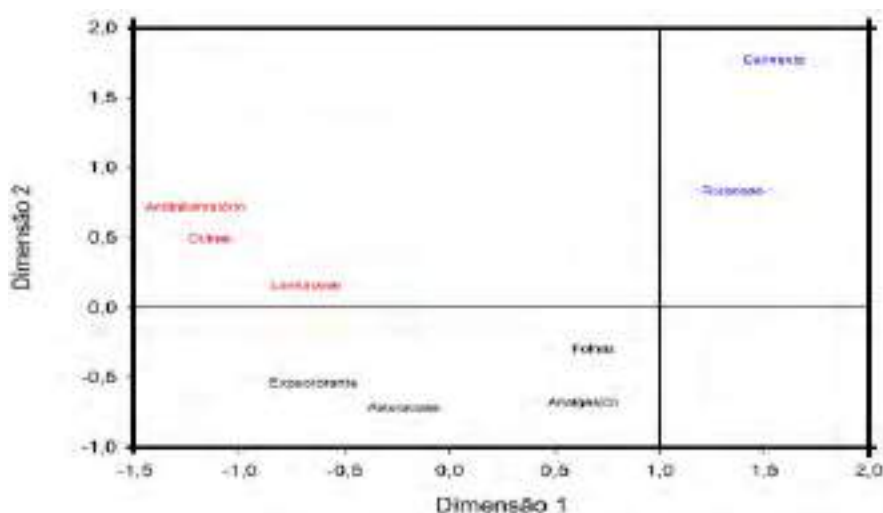
Em seu trabalho, Valente e colaboradores (2011), fizeram pesquisas sobre efeitos analgésicos e antimicrobianos presentes na umburana e conseguiram comprovar que a semente da planta possui tais efeitos, corroborando assim a relação que existe entre sementes e efeito analgésico. Para este trabalho foi utilizado a fração aquosa do extrato das sementes, provando assim também que a elaboração do suco com esta fração pode ser viável. Cavalheiro *et al.* (2009), também relatam que o extrato aquoso das sementes apresenta a propriedade analgésica, como também a atividade anti-inflamatória.

Seyfreid *et al.* (2016), mostraram uma infinidade de propriedades medicinais de várias plantas, dentre estas, algumas citadas foram o efeito antiviral presentes em algumas raízes de plantas, comprovando assim uma relação verdadeira entre estas variáveis. Esta propriedade medicinal vem da presença de algumas substâncias nas plantas como a Arabinogalactanas tipo I (AG-I), e tipo II (AG-II). Outras propriedades são descritas em seu trabalho presentes nas raízes como a propriedade antibacteriana, analgésica anti-hipertensiva, dentre outras,

Trabalhos Apresentados

Assim como visto anteriormente, as informações obtidas pelo questionário, foram empregadas para elaboração da figura 2, que correlaciona família da planta, parte a ser utilizada e efeito.

Figura 2. Correlação entre famílias, partes utilizáveis da planta e efeitos



Através da Figura 2, foi possível identificar três relações, uma relacionada a propriedade calmante que a família *Rutaceae* é detentora, outra relacionada ao poder expectorante e analgésico, presentes nas folhas da família *Asteraceae* e por fim a propriedade anti-inflamatória em outras partes das plantas como flores, raízes e sementes que a família *Lamiaceae* possui.

De acordo com Santos e Rosito (2012), existe uma forte relação entre a família *Rutaceae* com a propriedade calmante, além do combate a insônia e ansiedade, provando assim ser uma família a ser utilizada no caso de pessoas com tais problemas. Estas propriedades estão relacionadas aos compostos químicos que as plantas dessa família compartilham.

Segundo Farrão *et al.* (2014), a família *Asteraceae* possui uma diversidade de propriedades, dentre elas estão as mostradas na figura 2, expectorante, agindo contra problemas de tosse e gripe, como também a propriedade analgésica, atuando contra dores musculares. O trabalho mostra que as partes mais utilizadas das plantas são as folhas, contudo as hastes de algumas plantas também contêm substâncias químicas responsáveis pelo efeito analgésico.

Duarte (2006) mostra, ainda, que a família *Lamiaceae* possui uma infinidade de propriedades, sendo uma destas a anti-inflamatória, atuando nos casos de inflamações. São mostradas também outras propriedades de tal família como antisséptica e antirreumática. A informação de parte da planta a ser utilizada não foi encontrado na literatura, contudo a estatística utilizada prova que existe uma relação com as partes de flores, sementes e raízes com o efeito anti-inflamatório.

Conclusão

A partir dos estudos foi possível compreender a diversidade de plantas com propriedades benéficas presentes neste bioma. Com esse número considerável, foi possível comprovar as relações existentes entre as propriedades das plantas nativas coletadas na região. Além do benefício levado às comunidades participantes, foi possível, também, ampliar o conhecimento científico sobre tais plantas, uma vez que os dados são escassos. Conclui-se, ainda, que o emprego de compostos naturais é uma alternativa para tratamento de enfermidades, uma vez que, a maioria das plantas são consideradas PANC's e medicinais e contêm, além de substâncias com efeito terapêutico, uma diversidade de nutrientes que são essenciais para um bom funcionamento do organismo humano.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Hortaliças não convencionais: (tradicionais) / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: MAPA/ACS, 2010, 52 p.

CASTRO, S. M.; ASCENÇÃO, S. A.; CARVALHO, E. V. O.; LIMA, E. S.; ARAÚJO, T. F. Análise sensorial de produto tipo patê elaborado à base de jaca verde (*artocarpus integrifolia* l). **Higiene Alimentar**, Fortaleza, v 31, n. 266/267, p. 3872-3876, abr, 2017.

CAVALHEIRO, M. G.; FARIAS, D. F.; FERNANDES, G. S.; NUNES, E. P.; CAVALCANTI, F. S.; VASCONCELOS, I. M.; MELO, V. M. M.; CARVALHO, A. F. U. Atividade biológica e enzimáticas do extrato aquoso de sementes de *Caesalpinia férrea* Mart., Leguminosae. **Revista Brasileira de Farmacologia**, Fortaleza, p. 586-591, 2009.

COSTA, H. D.; FIRMO, W. C. A.; MENDES, H. B. R.; GOSTINSKY, L. F.; DIAS, I. C. L.; SABBADINI, P. S.; NUNES, G. S. Atividade antibacteriana de plantas medicinais: uma prospecção Tecnológica. São Cristóvão, SE. v. 4, n.5, p.1564 -1573, 2014.

CUNICO, M. M.; CARVALHO, J... S.; KEBER, V. A.; HIGASKINO, C. E. K.; CRUZ ALMEIDA, S. C.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. Atividade antimicrobiana do extrato bruto etanólico de raízes e partes aéreas de *Ottoniamartiana*Miq. (Piperaceae). Curitiba, PR. v. 14, n. 2, p.97-103, 2004.

DUARTE, M. C. T. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil, Campinas, 2006. Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas.

FARRÃO, B. H.; OLIVEIRA, H. B.; MOLINARI, R. F.; TEIXEIRA, M. B.; FONTES, G.; AMARO, M. O. F.; ROSA, M. B.; CARVALHO, C. A. Importância do conhecimento tradicional no uso de plantas medicinais em Buritis, MG, Brasil. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM**, Santa Maria, v. 36, ed. Especial, p. 321-334, 2014.

ISIDORO, S. R.; VICENTE, N. F. P.; MARTINS, H. H. A.; PICCOLI, R. H.; SOUSA, R. V. Avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* de extrato de *PereskiaGrandifóli*Haw sobre *Staphylococcus aureus*. **Higiene Alimentar**, Fortaleza, v. 31, n. 266/267, p. 3187-3190, abr, 2017.

SANTOS, B. M. M.; ROSITO, J. M. Uso de plantas medicinais como instrumento de conscientização: responsabilidade social e ambiental. **RevMonografias Ambientais**, Santa Maria, v. 7, n. 7, p. 1478-1491, mar/jun, 2012.

SEYFRIED, M.; SOLDERA-SILVA, A.; BOVO, F.; STEVAN-HANCKE, F. R.; MAURER, J. B. B.; ZAWADZKI-BAGGIO, S. F. Pectinas de plantas medicinais: características estruturais e atividades imunomoduladoras. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 201-214, 2016.

TELES, D. G.; COSTA, M. M. Estudo da ação antimicrobiana conjunta de extratos aquosos de tansagem (*Plantago major* L., Plantaginaceae) e Romã (*Punica granatum* L., Punicaceae) e interferência dos mesmos na ação da amoxicilina *in vitro*. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 323-328, 2014.

VALENTE, N. R. S.; SANTOS, L. C.; NOWACKI, L.; SOUZA, W. M. Avaliação dos efeitos analgésicos e antiinflamatório do extrato bruto de Amburana cearenses em camundongos, 2011.

Autora a ser contatada: Roberta Magalhães Dias Cardozo, Professora do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG - Campus Salinas, Fazenda Varginha, Km 2 BR 404, Rodovia Salinas/Taiobeiras, CEP: 39.560-000, Salinas-MG, roberta.cardozo@ifnmg.edu.br

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE BISCOITOS CANINOS NATURAIS E A INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE UVA NA VALIDADE COMERCIAL

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES ANALYSIS OF NATURAL CANINE TREATS AND THE INFLUENCE OF THE ADDITION OF GRAPE FLOUR ON SHELF LIFE

Daniele Brandão da Silva¹, Paula Hernandes Sandes¹, Anna Carolina Gonçalves Penna^{1*}, Tatiana Prieto², Eliane Teixeira Mársico³

¹Médica veterinária, Mestranda, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF), RJ.

²Farmacêutica, PhD, Universidade Federal do ABC (UFABC), SP.

³Médica Veterinária, PhD, Professora de Controle Físico-químico de alimentos, Faculdade de Veterinária, UFF, RJ.

Resumo

A indústria de alimentos *pet* está em constante expansão e vêm seguindo as tendências da alimentação humana, com o objetivo de promover benefícios para a saúde dos animais e satisfação aos tutores. A introdução de compostos naturais na formulação de rações permite a redução da ingestão de aditivos químicos, transgênicos e a possibilidade de ofertar ao animal uma dieta equilibrada e funcional. Desta forma, o presente estudo teve como intuito realizar análises: bromatológica, físico-química e a influência da adição da farinha de uva na validade comercial de um biscoito canino natural. Os resultados foram considerados satisfatórios conforme a legislação vigente. Em virtude disso, a adição da farinha de uva promoveu retardo da oxidação lipídica, contribuindo para o aumento de nove dias da validade comercial.

Palavras-chave antioxidante, cães, petisco.

Introdução

O mercado *pet* é a denominação para o mercado voltado aos animais de estimação, o qual está em constante expansão devido ao novo modelo familiar, onde os animais de estimação são considerados parte da família (MARICHALAR, 2006). De acordo com o boletim informativo do Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal de dezembro de 2018, durante o ano de 2018, apesar da crise financeira em que se encontrava o país, a produção de alimentos para cães e gatos avançou em 2,9%, contabilizando por volta de 2,65 milhões de toneladas de alimentos produzidos para animais de companhia (SINDIRAÇÕES, 2018). A alimentação de cães e gatos segue as tendências da alimentação humana, como a utilização de compostos funcionais que possuem como objetivo a nutrição concomitantemente com a promoção de benefícios para a saúde (NEUMANN et al., 2002; TAIPINA et al., 2002).

Os principais ingredientes responsáveis pela funcionalidade desses produtos são as fibras, óleo de peixes, compostos fenólicos de plantas, minerais, vitaminas, prebióticos e probióticos (FERREIRA et al., 2001). Uma das frutas ricas em compostos fenólicos é a uva, que é cultivada e apreciada em todo o mundo, sendo a principal espécie de interesse para a indústria vinícola a *Vitis vinifera* (THIS et al., 2006). Os compostos fenólicos encontrados em maior quantidade no extrato de uva são as antocianinas - pigmentos que conferem a cor característica ao fruto -, flavonóis, ácidos hidroxibenzóicos e hidroxicinâmicos e estilbenos (KAMMERER, 2004; FLAMINI, 2013).

Os biscoitos caninos entram na categoria de “alimentos comestíveis” para animais de companhia com finalidade de agrado, prêmio ou recompensa e que não se caracteriza como alimento completo (BRASIL, 2009), mas, igualmente a alimentação humana, necessitam de atenção no momento da escolha dos ingredientes e cuidados durante a produção. Para a

Trabalhos Apresentados

produção de tais alimentos utiliza-se normalmente antioxidantes sintéticos como o butil-hidróxi-tolueno (BHT), butilhidróxi-anisol (BHA) e terc-butil-hidroquinona (TBHQ) (SAAD; FRANÇA, 2010).

Neste contexto, os compostos fenólicos surgem como uma alternativa a aditivos químicos, por possuírem atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, anti-trombótica, dentre outras funcionalidades, somadas a atividade antioxidante (BALASUNDRAM; SUNDRAM; SAMMAN, 2006).

Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho realizar análise bromatológica, determinar as características físico-químicas e avaliar a influência da adição da farinha de uva na validade comercial de um biscoito canino natural, do município de Mogi das Cruzes, São Paulo.

Material e Métodos

As amostras de biscoitos para cães foram obtidas de uma empresa de alimentação natural para animais de companhia localizada no município de Mogi das Cruzes-SP. Foram produzidos dois tipos de biscoitos: biscoito canino controle (BCC) e biscoito canino adicionado de farinha de uva (BCU), onde utilizou-se para a produção de 1 kg de biscoito, 0,5 kg de farinha de aveia, 0,25 kg de farelo de aveia, 0,25 kg de aveia em flocos, 5 ovos, 5 unidades de bananas nanicas, 25 mL de mel e 0,005 kg de canela em pó, sendo o BCU adicionado de 5% de farinha de uva.

Posteriormente, a massa foi assada a uma temperatura de 180°C por 25 minutos. Os biscoitos foram embalados a vácuo e em cada embalagem haviam 7 biscoitos. Todos os ingredientes foram obtidos na zona cerealista de São Paulo.

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Controle Físico-Químico de Alimentos (LCFQA) da Faculdade de Veterinária (UFF-RJ), totalizando 140 amostras que foram submetidas às análises físico-químicas de: Composição centesimal, Atividade de água, pH, Amônia, Ácido Sulfídrico (H₂S), Cocção e Índice de Peróxidos de acordo com o preconizado pelo Laboratório de Referência Animal (BRASIL, 1981) e o Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). As análises foram realizadas em triplicata, do dia 0 ao dia 105.

A análise bromatológica foi composta das análises de teor de umidade por secagem direta em estufa a 105 °C, determinação de proteína pelo método de Kjeldhal, extrato etéreo pelo método de Soxhlet, teor de matéria mineral utilizando o forno mufla, determinação da fibra bruta por digestão ácida e posterior incineração em forno mufla.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises de composição centesimal e os parâmetros pela legislação (BRASIL, 2009) estão dispostos na Tabela 1. As amostras encontraram-se dentro do padrão preconizado pela legislação brasileira.

Tabela 1 - Valores médios obtidos nas análises de composição centesimal dos biscoitos caninos enviados ao Laboratório de Controle Físico-Químico da UFF, Niterói – RJ e os parâmetros da legislação (BRASIL, 2009).

% (100g/Kg)	BCC	Legislação (%)
Umidade	10,3	máx. 12,0
Proteína bruta	20,52	mín. 16,0
Extrato etéreo	11,20	mín. 4,5
Matéria fibrosa	1,52	máx. 6,5
Matéria mineral	1,90	máx. 12,0

Trabalhos Apresentados

Kruger, Portella e Souza (2013) ao avaliar a composição centesimal de três marcas de ração para cães adultos encontraram os valores médios de 9,77 de umidade; 10,78 de matéria mineral; 20,16 de proteína bruta; 8,60 de extrato etéreo; 2,07 de matéria fibrosa, valores próximos aos encontrados no presente estudo.

A atividade de água das amostras foi em média a_w 0,4, não ocorrendo variação durante o armazenamento. A análise de atividade de água é um fator que contribui para o desenvolvimento fúngico e produção de micotoxinas quando acima de a_w 0,7 (MOLINA; GIANNUZI, 2002).

Nas provas de cocção, ácido sulfídrico (H_2S) e amônia, as amostras de BCC apresentaram positividade no 60^a dia, 65^o dia e 61^o dia, respectivamente. Já nas amostras de BCU, a positividade nas provas ocorreu somente no 70^o dia. Na formulação dos biscoitos há a presença de ovos, ricos em cistina, cisteína e metionina, que são aminoácidos encontrados na gema, sendo importante a realização da prova da amônia para observar a ocorrência de degradação de aminoácidos. Já a realização da prova de ácido sulfídrico, é necessária para caracterizar decomposição de aminoácidos sulfurados, que são liberados em estágios mais avançados de decomposição (BRASIL, 2005).

Volpato (2014), ao avaliar durante 90 dias, a degradação proteica de três rações para cães adultos de marcas diferentes, com antioxidantes, não observou a presença de amônia nas amostras, reforçando a importância dos antioxidantes na conservação dos alimentos.

A prova de cocção, por sua vez foi utilizada para auxiliar na determinação das alterações das características sensoriais, devido a volatilização de compostos (BRASIL, 2005) e, neste trabalho, foi utilizada como prova complementar.

O pH variou de 6,01 a 6,85, respectivamente do dia 0 ao dia 75. A análise de pH ou, potencial hidrogeniônico, avalia a concentração de íons de hidrogênio no meio e também pode ser utilizada para a avaliação do grau de conservação dos produtos, visto que os processos de decomposição, geralmente, alteram a concentração de íons de hidrogênio (BRASIL, 2005).

A determinação do Índice de peróxidos dos produtos demonstrou que a adição da casca de uva foi eficiente na redução da peroxidação lipídica durante o armazenamento (Tabela 2). A presença de peróxidos indica a ocorrência de peroxidação lipídica, um processo autocatalítico resultante da ação dos radicais livres sobre os lipídios (BENZIE, 1996). Segundo Ramalho e Jorge (2006) a peroxidação lipídica gera odores e sabores desagradáveis, além de alterações na qualidade nutricional, devido à degradação de vitaminas lipossolúveis e de ácidos graxos essenciais.

Tabela 2 - Índice de Peróxidos (mEq/kg) do dia 0 ao dia 105 referentes ao biscoito canino controle (BCC) e o biscoito canino adicionado de 5% de farinha de uva (BCU).

Dia	BCC (mEq/kg)	BCU (mEq/kg)
0	0,13	0,09
15	0,15	0,08
30	0,24	0,11
45	0,24	0,11
60	0,29	0,13
75	0,31	0,12
90	0,70	0,09
105	0,75	0,54

Glodde et al. (2018) utilizaram cúrcuma, extrato da semente de uva, *cranberry*, graviola e açai como antioxidantes naturais em rações e observaram que após 12 dias de armazenamento, todos os tratamentos foram eficientes no retardo da peroxidação lipídica,

Trabalhos Apresentados

com exceção do açaí. Além disso, a estabilidade do ômega-3 foi melhorada com a adição do extrato da semente de uva e da cúrcuma.

A adição da farinha de uva permitiu o aumento da validade comercial do produto, visto que após a adição da farinha de uva, as provas de cocção, H₂S e amônia foram positivas somente a partir do 70º dia.

Conclusão

Com o presente estudo foi possível concluir que as características físico-químicas do biscoito canino atendem a legislação brasileira e que a adição de 5% da farinha de uva aumentou a validade comercial do biscoito canino em nove dias, tornando-se uma boa alternativa para substituição dos antioxidantes sintéticos, convencionais, devido ao seu potencial funcional.

Referências Bibliográficas

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agricultural products: antioxidant activity occurrence and potential uses. **Food chemistry**, v.99, n. 1, p 191-203, 2006.

BENZIE, I.F.F. Lipid peroxidation: a review of causes, consequences, measurements and dietary influences. **International Journal of Food Science and Nutrition**, v.47, p.233-261, 1996.

BRASIL. Portaria nº 3 de 22 de janeiro de 2009. *Aprova o Regulamento Técnico sobre os Critérios e os Procedimentos para o Registro de Estabelecimentos e de Produtos, para a Rotulagem e a Propaganda e para a Isenção de Registro de Produtos Destinados à Alimentação de Animais de companhia e Aprovar os Padrões de Identidade dos Produtos Destinados à Alimentação de Animais de Companhia. Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 22 de janeiro de 2009.

_____. Instituto Adolfo Lutz (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2005. 1000p. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf> Acesso em: 09 de janeiro de 2019.

Ferreira, C. L. L. F. Tecnologia para produtos lácteos funcionais: probióticos. In: Portugal, J.A.B.; Castro, M. C. D.; Silva, P. H. F. **O Agronegócio do Leite e os Alimentos Lácteos Funcionais**. Juiz de Fora: EPAMIG – Centro Tecnológico – ILCT, 2001. p. 183- 203, 2001.

FLAMINI, R. et al. Advanced Knowledge of Three Important Classes of Grape Phenolics: Anthocyanins, Stilbenes and Flavonols. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 14, n. 10, p. 19651-19669, 2013.

KAMMERER, D. et al. Polyphenol Screening of Pomace from Red and White Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.) by HPLC-DAD-MS/MS. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 14, p. 4360-4367, 2004.

KRUGER, J.F; PORTELLA, W; SOUZA, V.F.C. Determinação da composição centesimal de rações para cães adultos e filhotes. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 4, 2013.

MARICHALAR, X.G. El mercado de la alimentación y accesorios pra mascotas en Brasil. **Notas sectoriales**. ICEX. 64p. Ago. 2006.

Trabalhos Apresentados

MOLINA, M; GIANUZZI, L. Modelling of aflatoxin production by *Aspergillus parasiticus* in a solid medium at different temperatures, pH and propionic acid concentrations. **Food research international**, v. 20, p. 415 - 423, 1955.

NEUMANN, P. Alimentos saudáveis, alimentos funcionais, fármaco alimentos, nutracêuticos... você já ouviu falar? **Higiene Alimentar**. v.14, p. 19-23, 2002.

ORRIS, G.D. Animal diseases of Public Health Importance. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**, Roma, Itália, 1999.

RAMALHO, V. C. & JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos e gorduras e alimentos gordurosos. **Química nova**, v.29, n.04, p.755-760, 2006.

SAAD, F.M.O.B., FRANÇA, J.; Alimentação natural para cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v.39, p.52-59, 2010.

Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. SINDIRAÇÕES. **Boletim Informativo - Dezembro/2018**. Disponível em: <https://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2018/12/boletim_informativo_do_setor_dezembro_2018_vs_final_port_sindi_racoes.pdf> Acesso em: 09 de janeiro de 2019.

TAIPINA, M.S; FONTS, M.A.S; COHEN, V.H. Alimentos funcionais – nutracêuticos. **Higiene Alimentar**. v. 16, n. 100, p 28-29, 2002

THIS, P.; LACOMBE, T.; THOMAS, M. R. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. **Trends in Genetics**, v. 22, n. 9, p. 511-519, 2006.

VOLPATO, P.M. **Qualidade de rações para cães adultos armazenados em recipientes abertos e fechados**. 2014. 50p. Monografia - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

Autora a ser contatado: (Anna Carolina Gonçalves Penna), (Mestranda Universidade Federal Fluminense), (Rua Vital Brasil Filho, 64, Vital Brazil, 24230340 - Niterói, RJ - Brasil) e (annacarolinagp@gmail.com).

AVALIAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA PROBIÓTICA ADICIONADA DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA E FARINHA DE BARU

EVALUATION OF PROBIOTIC FERMENTED DAIRY BEVERAGE ADDED WITH SOY MILK AND BARU FLOUR

Fernanda Pereira Fegadoli¹; Silvia Benedetti^{2*}

¹ Discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Naviraí-MS.

² Docente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Naviraí-MS. *silviabene@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi elaborar uma bebida láctea fermentada probiótica, adicionada de extrato hidrossolúvel de soja e castanha de baru. Foram elaboradas três formulações, contendo *Lactobacillus acidophilus* LA-14, com adição de diferentes concentrações de extrato hidrossolúvel de soja (70, 50 e 30 %) e farinha de baru (5 e 10%), totalizando 6 formulações. As bebidas foram caracterizadas quanto à sua composição centesimal, acidez titulável e pH; contagem de bactérias ácido-láticas e teste sensorial de aceitabilidade. Houve diferença significativa no conteúdo de proteínas entre as formulações. O pH e a acidez mantiveram-se dentro da faixa estabelecida pela legislação vigente. Confirmou-se a viabilidade das bactérias ácido-láticas durante os 30 dias de armazenamento do produto, mantendo superior a 10^8 UFC.mL⁻¹. Pode-se concluir que a bebida elaborada apresentou características sensoriais agradáveis, alto valor nutricional e funcional, com potencial para consumo.

Palavras-chave: soja; fruto do Cerrado; probióticos.

Introdução

De acordo com a Instrução Normativa nº 46 (BRASIL, 2007), entende-se por “leites fermentados os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtida por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros lácteos, por fermentação láctea mediante a ação de cultivos de microrganismos específicos”.

Hoje, devido a população estar buscando cada vez uma alternativa saudável vem crescendo também a demanda por produtos que tenha benefícios a saúde, dentre eles vem se destacando produtos como iogurtes líquidos, bebidas à base de soja (principalmente por intolerantes ao leite), bebidas isotônicas ou energéticas (GOMES e PENNA, 2009).

A Resolução no 19 de 30/04/1999, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária fornece a definição legal de alimento funcional: “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica” (BRASIL, 1999).

A soja é uma leguminosa de elevado valor nutricional, podendo ser considerada um alimento funcional devido os seus componentes como proteínas, lecitinas, fibras e fitoquímicos (GOMES e PENNA, 2009), mas ainda pouco consumida diretamente como alimento no Brasil devido a sua adstringência, decorrente da presença de lipoxigenase e saponinas que são encontradas na área embrionária da soja. Essa reação de adstringência acontece apenas quando os grãos são quebrados e absorvem água, porém pode ser revertida com tratamento térmico (KOPPER, 2009). As proteínas da soja são muito semelhantes as proteínas de origem animal, podendo ser considerada a proteína vegetal de maior qualidade. O extrato hidrossolúvel da soja possui valores nutricionais e composição química que o

Trabalhos Apresentados

transforma em um alimento funcional. O extrato hidrossolúvel de soja é conhecido popularmente como “leite de soja” (PEREIRA et al., 2009).

O baru (*Dipteryx alata* Vog.) é uma espécie da família *Fabaceae*, podendo ser utilizada na alimentação humana, com características sensoriais semelhantes ao do amendoim, com elevados teores de proteínas e lipídeos, sendo semelhante as nozes. Devido a essa semelhança vem sendo então mais utilizada na formulação de novos produtos, além disso a castanha de baru pode ser considerada rica em cálcio, ferro e zinco. O aproveitamento de frutos nativos no enriquecimento da dieta alimentar torna-se característica crescente à população brasileira; a disponibilidade de recursos naturais associada a grande extensão territorial do país forma biomas característicos, fornecendo uma grande variedade de frutos nativos (LAGO, 2018). Em virtude da importância nutricional desses alimentos, esse trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e avaliação de bebida fermentada probiótica adicionada de soja e de baru, um fruto nativo do Cerrado.

Material e métodos

A elaboração das bebidas fermentadas e as análises foram realizadas nos Laboratórios de Alimentos e Química da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- Unidade de Naviraí. Primeiramente, elaborou-se a farinha da castanha de baru, através da secagem das castanhas à temperatura de 200°C/10min e posteriormente triturada, para obtenção da farinha.

A elaboração da bebida fermentada baseou-se na metodologia descrita por Almeida, Bonassi e Roça (2001), com modificações. O leite adicionado de sacarose (10 %) foi pasteurizado a 95 °C por 5 minutos e depois resfriado a 42±1°C. A cultura láctica (*Streptococcus salivarius* subesp. *thermophilus*; *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*; *Lactobacillus acidophilus* LA-14) foi adicionada e a incubação realizada em estufa sob temperatura controlada a 42±1°C, até atingir pH 4,6±0,2. Quando a bebida atingiu 10 °C, foi armazenada em refrigerados a 5°C durante 30 dias, para realização das análises. As amostras de bebida fermentada foram analisadas para determinar conteúdo de sólidos solúveis (g 100g⁻¹), através de secagem a 105 °C até peso constante; conteúdo de proteína (g 100g⁻¹) pelo método de Kjeldahl (N x6,38) (AOAC, 2005). A acidez (g 100 g⁻¹ de ácido láctico) será determinada de acordo com metodologia descrita por IAL (2005). O pH será medido utilizando pHmetro digital. Antes e após a fermentação, as amostras foram avaliadas quanto à contagem de células viáveis de *Lactobacillus acidophilus* LA-14, empregando-se o meio MRS. Então foram realizadas diluições seriadas das amostras, plaqueadas em triplicata na superfície dos meios utilizando alíquotas de 0,1 mL. As placas serão incubadas sob aerobiose a 37 °C por 72 horas. Após este período será realizada a contagem das colônias e os resultados serão expressos em UFC/mL (SILVA, 2010).

A análise sensorial foi realizada após aprovação do Comitê de Ética com Seres Humanos, obedecendo a Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Para avaliar a aceitabilidade das formulações de bebidas fermentadas aplicou-se o teste afetivo com 50 julgadores não treinados, utilizando escala hedônica de nove pontos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) pontos. Os resultados foram avaliados estatisticamente pela Análise de Variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%, de acordo com o proposto por Dutcosky (2007), utilizando o software Statistica® 7.0.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas das formulações da bebida fermentada.

Pode-se observar na Tabela 1 que houve diferença significativa ($p < 0,05$) no conteúdo de proteína entre as amostras B, C e F. Para os demais parâmetros analisados, não houve diferença entre as formulações. Os teores de proteínas da bebida fermentada adicionada de soja foram menores que os obtidos por Kolling, Lehn e Souza (2014) para iogurte de soja com

Trabalhos Apresentados

adição de FOS e polpa de morango, que ficou entre de 2,8% e 3,3%, que usou para diferenciar as amostras sementes de chia, aveia e linhaça. O teor de proteína nesse estudo pode ter sido inferior por que esses autores utilizaram extrato hidrossolúvel de soja comercial.

Tabela 1. Resultados (média± desvio padrão) das análises físico-químicas das formulações de bebida fermentada.

Análise (g.100 g ⁻¹)	Formulações de bebida fermentada					
	A (50% soja- 5% baru)	B (30%soja- 5%baru)	C (50% soja- 10% baru)	D (30% soja- 10% baru)	E (70% soja-5 % baru)	F (70 % soja- 10%baru)
Umidade	84,83±0,29 ^a	86,20±0,26 ^a	86,79±0,37 ^a	86,76±0,26 ^a	84,50±1,32 ^a	87,97±0,03 ^a
Sólidos totais	15,17±0,29 ^a	13,80±0,26 ^a	13,21±0,37 ^a	13,24±0,26 ^a	15,50±1,32 ^a	12,13±0,03 ^a
Proteína	0,78±0,01 ^c	0,72±0,01 ^c	0,85±0,03 ^b	0,87±0,06 ^{ab}	0,94±0,01 ^{ab}	0,95±0,00 ^a
Lipídeo	3,00±0,00 ^a	3,00±0,00 ^a	3,00±0,00 ^a	3,00±0,00 ^a	3,00±0,00 ^a	3,00±0,00 ^a
Acidez**	0,77±0,01 ^a	0,83±0,06 ^a	0,80±0,10 ^a	0,83±0,06 ^a	0,84±0,01 ^a	0,85±0,06 ^a
pH	4,60±0,01 ^a	4,70±0,01 ^a	4,67±0,06 ^a	4,63±0,06 ^a	4,70±0,01 ^a	4,67±0,06 ^a

*As médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não têm diferença significativa entre si pelo teste de TUKEY no nível de 5% de significância (p<0,05).

** Unidade: g de ácido láctico. 100 g⁻¹ de produto

Os teores de ácido láctico encontrados na bebida fermentada de soja adicionada de farinha de baru foram semelhantes ao encontrado por Ribeiro (2014), que produziu iogurte com leite caprino adicionado de extrato hidrossolúvel de soja, obtendo valores entre 0,7 a 0,8%. O resultado do conteúdo de lipídeos foi similar ao encontrado por Cunha et al. (2008), para bebida láctea fermentada que foi de 3,03 e 1,92%. Gallina et al. (2011), que produziu leite fermentado com adição de probióticos e prebióticos, obteve valores de lipídeos similares, de 2,8 %. O pH, como já foi previsto antecipadamente, obteve valor de 4,6 a 4,7. Com relação às análises microbiológicas, todas as amostras analisadas apresentaram contagens de bactérias lácticas acima de 10⁶ unidades formadoras de colônia por grama (UFC/g) do produto durante todo o período de estocagem, compatível à legislação vigente (BRASIL, 2007). Além disso, atendem a recomendação da legislação brasileira de alimentos probióticos, que determina que o produto deve ter entre 10⁸ a 10⁹ UFC/mL na porção diária e quando a baixo disso pode ser aceito desde que sua eficácia seja comprovada (BRASIL, 2002).

Na análise sensorial, foram avaliados os atributos de cor, odor, sabor, textura e impressão global. Pode-se observar, na Tabela 2, que não houve diferença significativa entre as amostras para o parâmetro cor o atributo sabor pode se observar que a amostra A, que obtinha maior conteúdo de soja e menos farinha de baru, foi a que obteve menor nota, sendo a formulação menos aceita; e houve diferença significativa da amostra A em relação as outras amostras. Na textura pode-se ver que as que as amostras adicionadas de 50 % de extrato de soja obtiveram notas menores, diferindo significativamente das formulações contendo 30 % de extrato de soja. A adição do extrato de soja interferiu na textura deixando o iogurte mais viscoso e menos líquido, pode-se observar na tabela 2 que quanto mais soja possuía a bebida láctea menor foi a nota atribuída na textura. As amostras com maiores notas para a impressão global foram B e D, adicionadas de 30 % de extrato de soja, demonstrando que os provadores tiveram maior aceitação das formulações com adição de menor quantidade de soja. Muitas pessoas ainda não consomem alimentos com soja devido ao seu sabor característico de ranço, que é causado por enzimas lipoxigenase que atuam sobre ácidos graxos poli-insaturados do grão (KOLLING, LEHN e SOUZA, 2014).

A Tabela 3 apresenta os percentuais do índice de aceitabilidade das formulações de bebida fermentada. Pode-se observar que os índices de aceitabilidade das amostras ficaram entre 65,43 e 85,33 %. De acordo com Dutcosky (2007), para que o produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que este obtenha um Índice de Aceitabilidade (IA) de, no mínimo, 70%. Com base nas notas para a aceitabilidade e no cálculo do IA, pode-se verificar que todas as formulações apresentaram boa aceitabilidade, visto que apresentaram IA superior a 70 % para todos os atributos avaliados, exceto o sabor da amostra adicionada de 50 % de soja, que obteve aceitabilidade de 65,43%.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Valores dos atributos sensoriais atribuídas pelos julgadores para a aceitação sensorial das formulações de bebida fermentada probiótica adicionado de castanha de baru

Atributos	Formulações de leite fermentado			
	A (50% SOJA- 5% BARU)	B (30%SOJA- 5%BARU)	C (50% SOJA- 10% BARU)	D (30% SOJA-10% BARU)
Cor	7,04±1,47 ^a	7,56±1,13 ^a	7,28±1,16 ^a	7,61±1,14 ^a
Odor	6,83±1,22 ^a	7,28±1,25 ^{ab}	7,20±1,16 ^{ab}	7,48±1,14 ^b
Sabor	5,89±1,70 ^b	7,22±1,33 ^a	6,89±1,36 ^a	7,41±1,24 ^a
Textura	6,09±1,74 ^b	7,59±1,25 ^a	6,37±1,70 ^b	7,35±1,46 ^a
Impressão global	6,72±1,31 ^b	7,54±1,18 ^a	7,18±1,29 ^{ab}	7,68±1,17 ^a

*As médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não têm diferença significativa entre si pelo Teste de TUKEY no nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

Tabela 3. Índice de aceitabilidade para as diferentes formulações de bebida láctea fermentada adicionado de castanha de baru (%).

Atributos	Formulações de leite fermentado			
	A (50% SOJA- 5% BARU)	B (30%SOJA- 5%BARU)	C (50% SOJA-10% BARU)	D (30% SOJA-10% BARU)
Cor	78,19	83,95	80,86	84,57
Odor	75,93	80,86	80,04	83,13
Sabor	65,43	80,25	76,54	82,30
Textura	76,16	84,36	70,78	81,69
Impressão global	74,67	83,78	79,78	85,33

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que a bebida fermentada probiótica adicionada de extrato hidrossolúvel de soja e farinha de baru apresentou as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais adequadas para este tipo de alimento. Todas as formulações tiveram boa aceitação sensorial, porém as que mais se destacaram foram as com menor quantidade de extrato hidrossolúvel de soja. A formulação adicionada de 10 % de baru foi a mais aceita, sugerindo que o sabor da castanha mascarou a adição da soja. Dessa forma, a bebida fermentada elaborada tem potencial de mercado e poderia ser produzida em maior escala, agregando valor a alimento de grande aceitação e consumo que é a bebida fermentada, e ao baru, valorizando a flora típica do Cerrado.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de Queijo Minas Frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 187-192, 2001.

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the association analytical chemists**. 18th. Edition. Maryland, USA, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria no 46, de 23 de novembro de 2007: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados; 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 02 de 07 de janeiro de 2002: Regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos

Trabalhos Apresentados

isolados com alegação de propriedades funcional e ou de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: Acesso em 14 de novembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução nº. 19, de 30 de abril 1999. Aprova o Regulamento Técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. Diário Oficial da União, Brasília, abr. 1999.

CUNHA, T.M.; CASTRO, F.P.; BARRETO, P.L.M.; BENEDET, H.D.; PRUDÊNCIO, E.S.; Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 103-116, jan/mar 2008.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2 eds. revista e ampliada Curitiba: Champagnat, 2007. 239 p.

GALLINA, D.A.; ALVES, A.T.S.; TRENTO, F.K.H.S.; CARUSI, J. Caracterização de leites fermentados com e sem adição de probióticos e avaliação da viabilidade de bactérias lácticas e probióticas durante a vida de prateleira. **Unopar Cientista Ciências biológicas Saúde**, Londrina Pr, v. 13, n. 4, p.239-244, jul. 2011.

GOMES, R. G.; PENNA, A. L. B. Características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas funcionais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 3, p.629-646, set. 2009.

IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ- IAL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos** (4 ed.), São Paulo, Brasil, 2005.

KOLLING, A.; LEHN, D.; SOUZA, C. F. V. Elaboração, caracterização e aceitabilidade de iogurte de soja com adição de prebiótico. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p.1545-1556, maio 2014.

KOPPER, A. C. **Bebida simbiótica elaborada com farinha de bocaiuva e *Lactobacillus acidophilus* incorporadas ao extrato hidrossolúvel de soja**. 2009. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

LAGO, R. C. **Frutos do cerrado como agregadores de valor nutricional e funcional em pães**. 2018. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018.

PEREIRA, M. O.; BAMPI, M.; RODRIGUES, F.T.; SANTA, O.R.D.; SANTA, H.S.D.; RIGO, M. Elaboração de uma bebida probiótica fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja com sabor de frutas. **Ambiência**, Guarapuava, v. 5, n. 3, p.475-487, 03 jun. 2009.

RIBEIRO, J. E. S. **Elaboração de bebida fermentada funcional tipo iogurte utilizando leite de cabra e extrato hidrossolúvel de soja**. 2014. 114 f. Monografia (Especialização) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Silvia Benedetti, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Naviraí, Rua Eduardo Mascoli, 275, CEP 79950-000, Naviraí-MS. Email: silviabene@gmail.com.

AVALIAÇÃO DE COOKIES ADICIONADOS DE HIDROLISADOS PROTEICOS DURANTE A ESTOCAGEM

EVALUATION OF COOKIES WITH ADDED PROTEIN HYDROLYSATES DURING STORAGE

Amanda de Cássia Nogueira^{1*}, Renata Alves de Oliveira¹, Caroline Joy Steel¹
E-mail: am_nogueira@yahoo.com.br

¹Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Campinas, São Paulo, Brasil.

Resumo

O enriquecimento de biscoitos tem sido um segmento importante do mercado, visando melhorar o teor e a qualidade proteica de produtos à base de farinha de trigo. A utilização de hidrolisados proteicos é uma alternativa para este fim, que, entretanto, ainda é muito pouco explorada. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos hidrolisados proteicos de soro de leite e de colágeno, nas características tecnológicas de *cookies* durante a estocagem. Os hidrolisados influenciaram as características tecnológicas dos *cookies*, diminuindo a umidade e a dureza, assim como causando um ligeiro escurecimento dos mesmos. Apesar disso, ainda foi possível obter produtos com características tecnológicas desejáveis e maior teor proteico.

Palavras-chave: Soro de leite, Colágeno, Vida de prateleira

Introdução

O biscoito, como alimento tradicional, consumido por todos os níveis sócio-econômicos, e também por todas as suas características sensoriais, é um veículo de enriquecimento proteico promissor. Além disso, o seu mercado tem crescido no Brasil, podendo-se destacar os biscoitos tipo *cookie* (ABIMAPI, 2018).

O enriquecimento deste produto pode não só melhorar as propriedades nutricionais, aumentando o consumo de proteínas e compensando deficiências de certos aminoácidos limitantes em produtos à base de cereais, como a lisina; mas também atender às necessidades específicas de grupos-alvo e camadas vulneráveis da população, que são subnutridas e desnutridas (GANI et al., 2015).

Nesse sentido, a utilização de hidrolisados proteicos pode ajudar no enriquecimento de *cookies*, tanto em teor de proteína quanto em conteúdo de aminoácidos. Outro fator importante é a diminuição da alergenicidade propiciada pelos hidrolisados (MAHMOUD, 1994; FOEGEDING et al., 2011).

Como possíveis fontes destes hidrolisados estão o soro de leite e o colágeno. Devido à diversidade dos aminoácidos que os compõem, a junção dos mesmos se torna interessante. O soro, além do alto valor proteico, possui os principais aminoácidos essenciais, especialmente lisina, treonina, triptofano, fenilalanina, tirosina e a presença da proteína lactoalbumina (SEVERO, 1995; LIU et al., 2000). Já no colágeno, há a predominância dos aminoácidos glicina, prolina, alanina, hidroxiprolina e hidroxilisina e a ausência da maioria dos aminoácidos essenciais, o que o faz ser considerado pobre para a dieta humana (OCKERMAN e HANSEN, 1994; PRESTES, 2013). Entretanto, o valor nutricional do colágeno hidrolisado pode ser estabelecido quando consumido em combinação com outra proteína ou misturas de proteínas (ZIEGLER, 2006). Ressalta-se também a vantagem econômica da combinação destas duas fontes, pois o colágeno tende a ser mais barato.

Apesar disso, sabe-se que a adição de outra fonte proteica pode ter grande influência nas características dos produtos derivados do trigo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos hidrolisados proteicos de soro de leite e de colágeno nas características tecnológicas de *cookies* durante sua estocagem.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Material

Farinha de trigo refinada (FTR), hidrolisado proteico de soro de leite (HS) (Doremus, São Paulo, Brasil – definida como proteína hidrolisada do soro de leite) e hidrolisado proteico de colágeno (HC) (NOVAPRO® Hidro, NovaProm, São Paulo, Brasil - definida como proteína hidrolisada de colágeno de origem bovina).

Métodos

Os biscoitos tipo *cookie* foram elaborados com apenas uma etapa de mistura. A formulação utilizada foi a da AACCI (2010) (método 10-50.05) com algumas modificações (% base farinha+hidrolisados): FTR (100-HS-HC), açúcar refinado (57,7%), gordura vegetal de palma (28,4%), dextrose líquida (14,6%), água destilada (14,5±0,8%), bicarbonato de amônio (1,1%) e sal (0,9%), onde FTR foi substituída pelos hidrolisados de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Níveis de substituição da farinha de trigo refinada pelos hidrolisados

Hidrolisados	Ensaio			
	1	2	3	C
HS	0	10	10	0
HC	10	0	10	0

Onde: HS: hidrolisado proteico de soro de leite; HC: hidrolisado proteico de colágeno; C: controle.

Após a produção, os *cookies* foram armazenados em embalagens metalizadas tipo *stand up pouch* e mantidos em sala fechada com temperatura ambiente controlada (25°C) por 4 meses. Eles foram analisados 24 horas após a produção (T0) e ao final do segundo (T2) e do quarto mês (T4), quanto aos seguintes parâmetros:

**Umidade*: determinada segundo o método 44-15.02 (AACCI, 2010), em triplicata.

**Atividade de água*: determinada utilizando-se o equipamento Aqualab, modelo 4TEV (Decagon, Washington, EUA), também em triplicata.

**Textura instrumental*: avaliada utilizando um texturômetro TA-XT2i (Stable Micro Systems, Inglaterra), com um probe *three point bending* (HDP/3PB), para determinar a dureza, em g. As condições do teste foram: velocidade pré-teste de 1 mm/s, velocidade de teste de 3 mm/s, velocidade pós-teste de 10 mm/s, e distância de penetração de 25 mm, em uma amostragem de 10 *cookies*.

**Cor instrumental*: avaliada utilizando-se um espectrofotômetro MiniScan HunterLab (Reston, EUA), seguindo o sistema CIELab, determinando-se os parâmetros L^* , a^* e b^* (MINOLTA, 1993).

Os resultados foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados de umidade, atividade de água (aw) e textura dos *cookies* nos tempos T0 (24 h), T2 (2 meses) e T4 (4 meses) estão apresentados na Tabela 2 e os relacionados à cor, na Tabela 3.

No tempo T0, os ensaios com hidrolisados apresentaram menores umidades em relação ao controle, provavelmente devido a menor quantidade de água requerida para a formação da massa. Entretanto, em T2 os ensaios 3 e controle já não tiveram diferença entre si e, em T4, apenas o ensaio 2 manteve-se com menor umidade. Assim, HC parece não só contribuir para a diminuição da umidade, mas também retardar a absorção da mesma ao longo do tempo. Através dos valores de aw , também pode-se observar este comportamento.

Em relação à textura, não foi possível identificar diferença entre os ensaios com os hidrolisados, entretanto, eles mostraram ter influência na dureza dos *cookies*, diminuindo-a em relação ao controle.

Quanto aos parâmetros de cor, os valores de L^* dos ensaios foram similares no tempo T0, diferenciando-se um pouco nos demais tempos. De maneira geral, os valores de

Trabalhos Apresentados

a^* e b^* dos ensaios foram maiores do que os do controle, mas similares entre si. Estas modificações puderam ser observadas através do ligeiro escurecimento dos *cookies* assados após a adição de HC e HS, decorrente da reação de Maillard (GANI et al., 2015).

Tabela 2. Parâmetros de umidade, atividade de água e textura (dureza) dos *cookies* durante a estocagem

Ensaio	Umidade (%)		
	T0	T2	T4
1	2,49±0,03 cC	4,21±0,03 bB	5,05±0,02 abA
2	2,04±0,02 dC	3,71±0,03 cB	4,56±0,05 bA
3	2,68±0,04 bC	4,31±0,04 aB	4,87±0,04 abA
C	2,87±0,14 aC	4,35±0,04 aB	5,35±0,36 aA
Aw			
1	0,28±0,01 aC	0,37±0,00 bB	0,48±0,00 aA
2	0,24±0,01 cC	0,34±0,00 dB	0,42±0,01 cA
3	0,26±0,00 bC	0,38±0,00 aB	0,43±0,00 cA
C	0,29±0,00 aC	0,37±0,00 cB	0,45±0,00 bA
Textura (dureza) (g)			
1	2108±375 bC	4830±957 bA	3931±901 bB
2	2147±554 bB	4786±1094 bA	4503±1396 bA
3	3503±800 aB	5012±907 bA	4854±883 bA
C	2986±558 aB	7175±1508 aA	7037±1499 aA

Média ± desvio padrão; T0: tempo 0 (24 horas após a produção); T2: tempo 2 (2 meses após a produção); T4: tempo 4 (4 meses após a produção); 1 (0% HS/10% HC); 2 (10% HS/0% HC); 3 (10% HS/10% HC); C (0% HS/0% HC); Aw: Atividade de água. Médias com letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$). Médias com letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$).

Em relação às alterações no tempo de estocagem, verificou-se que, após dois meses da produção dos *cookies*, os parâmetros de umidade, atividade de água e textura foram os que mais sofreram alterações, enquanto que os parâmetros referentes à cor pouco se alteraram.

Todos os ensaios sofreram um aumento de umidade de T0 para T2: com adição de hidrolisados, o aumento foi de 40, 45 e 38%, para os ensaios 1, 2 e 3, respectivamente. Já para o controle, foi de 52%. O mesmo comportamento pode ser observado para a aw. Quanto à textura, a formulação controle foi a que sofreu a mudança mais significativa em sua dureza (aumento de 140%), ao passo que os biscoitos que continham hidrolisados mantiveram-se menos duros (aumento de 56, 55 e 30%). Assim, pode-se considerar que os hidrolisados ajudaram a retardar o endurecimento dos *cookies*, mesmo seus ensaios apresentando menor absorção de água (pela análise farinográfica) (Oliveira et al., 2017). Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de os hidrolisados possuírem maior quantidade de sítios hidrofílicos, de modo que as moléculas de água se ligam a essas estruturas e ali permanecem, contribuindo para um aspecto menos duro com o passar do tempo. Em relação à cor, pode-se afirmar que ela se manteve constante, sem mudanças significativas.

Trabalhos Apresentados

Tabela 3. Parâmetros relacionados à cor dos *cookies* durante a estocagem

Ensaio	T0	T2	T4
Parâmetro de cor L*			
1	63,73±3,66 nsB	62,45±1,21 bAB	69,31±0,32 abA
2	63,66±0,10 nsB	65,31±1,38 abB	68,19±0,81 bA
3	64,40±2,60 nsNS	59,92±3,05 bNS	64,92±1,28 cNS
C	68,47±0,91 nsNS	69,18±0,79 aNS	70,25±0,64 aNS
Parâmetro de cor a*			
1	10,53±0,92 aA	10,55±0,48 bA	6,47±0,35 bB
2	13,30±0,83 aA	12,37±1,04 bA	10,29±0,51 aB
3	11,99±1,61 abA	15,18±2,06 aAB	11,30±1,09 aB
C	7,71±0,91 bNS	6,38±0,76 cNS	7,17±0,60 bNS
Parâmetro de cor b*			
1	32,59±2,59 aNS	31,64±3,26 bcNS	29,83±0,56 cNS
2	34,34±1,00 aAB	34,94±0,41 abA	33,16±0,49 bB
3	35,93±0,72 aNS	36,87±1,8 aNS	35,02±0,49 aNS
C	27,46±1,87 bNS	27,25±0,26 cNS	28,93±0,61 cNS

Média ± desvio padrão; T0: tempo 0 (24 horas após a produção); T2: tempo 2 (2 meses após a produção); T4: tempo 4 (4 meses após a produção); 1 (0% HS/10% HC); 2 (10% HS/0% HC); 3 (10% HS/10% HC); C (0% HS/0% HC). Médias com letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$). Médias com letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$); ns: não significativo. NS: não significativo.

Após quatro meses de estocagem, novamente pode-se considerar que a cor quase não se alterou. Os valores de atividade de água e de umidade continuaram aumentando, porém dessa vez a umidade aumentou com uma taxa menor. Mesmo após esse período, com todas as alterações observadas, os *cookies* encontraram-se dentro dos valores recomendados pela literatura para os parâmetros de umidade (2 a 8%) e atividade de água (<0,6) (SARANTÓPOULOS et al., 2001; CLERICI e OLIVEIRA, 2013). Na análise da textura (dureza), a maior parte dos valores sofreram uma ligeira redução, incluindo a formulação controle, porém manteve-se a tendência observada anteriormente, onde o controle apresentou o maior valor. Na análise feita depois de dois e quatro meses foi possível observar que o equipamento exerceu menos força para a quebra dos *cookies*. Estudos similares feitos por Gani et al. (2015) encontraram valores acima (5200, 6800 e 7600 g) dos valores mostrados na Tabela 2.

Conclusão

Quanto às características tecnológicas dos *cookies*, houve um ligeiro escurecimento daqueles que possuíam substituição da farinha por hidrolisados em relação à formulação controle. A umidade e a atividade de água sofreram maior influência do HC, o qual aumentou o valor de ambos os parâmetros, quando comparado a HS. Em relação à textura dos *cookies*, pode-se afirmar que os hidrolisados diminuíram a dureza, visto que os valores encontrados para este parâmetro de textura foram menores. Durante a estocagem, os parâmetros que mais sofreram alteração foram a textura, a umidade e a atividade de água. A umidade e a atividade de água aumentaram e, em relação à textura, os hidrolisados deixaram os *cookies* menos duros com o passar do tempo. Todavia, foi possível obter *cookies* de qualidade e com maior teor proteico (31 a 50% a mais).

Referências Bibliográficas

AACCI. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods**. 11th ed. St. Paul., 2010.

ABIMAPI. **Biscoitos - Estatísticas**. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

Trabalhos Apresentados

CLERICI, M. T. P. S.; OLIVEIRA, M. E. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 139-146, abr./jun. 2013.

FOEGEDING, E. A.; LUCK, P.; VARDHANABHUTI, B. **Whey protein products**. In: J. FUQUAY, J.; FOX, P.; MCSWEENEY, P. (Eds.). *The encyclopedia of dairy sciences*. 2nd. Oxford: Academic Press, 2011. 873-878p.

GANI, A.; BROADWAY, A. A.; AHMAD, M.; ASHWAR, B. A.; WANI, A. A.; WANI, S. M.; MASOODI, F. A.; KHATKAR, B. S. Effect of whey and casein protein hydrolysates on rheological, textural and sensory properties of cookies. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 9, p. 5718-26, 2015.

LIU, K. **Soybeans - Chemistry, Technology and Utilization**. Gaithersburg: Aspen Publishers, Inc., 2000.

MAHMOUD, M. I. Physicochemical and functional properties of protein hydrolysates in nutritional products. **Food Technology**, v. 48, n. 10, p. 89-113, 1994.

MINOLTA. **Precise color communication: color control from feeling to instrumentation**. Osaka: Minolta Camera Co. Ltd., 1993. 49p.

OCKERMAN, H. W.; HANSEN, C. L. **Industrialización de subproductos de origen animal**. Zaragoza: Acribia; 1994.

OLIVEIRA, R. A.; NOGUEIRA, A. C.; STEEL, C. J. **Protein enrichment of wheat flour doughs using protein hydrolysates: farinograph properties**. Poster session AACC International Annual Meeting, San Diego, 2017.

PRESTES, R. C.; GOLUNSKI, S. M.; TONIAZZO, G.; KEMPKA, A. P.; LUCCI, M. D. Caracterização da fibra de colágeno, gelatina e colágeno hidrolisado. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 4, p. 375-382, 2013.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, E. **Requisitos de Conservação de Alimentos em Embalagens Flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2001. 215p.

SEVERO, L. M. B. **Desenvolvimento de uma Bebida Láctea a Base de Soro de Leite Fermentado**. 1995. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

ZIEGLER, F. L. F. **Desenvolvimento de um produto dietético funcional pra idosos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Autora a ser contatada: Amanda de Cássia Nogueira, Doutoranda em Tecnologia de Alimentos, Rua Monteiro Lobato, 80 – Cidade Universitária Zeferino Vaz – Campinas/SP CEP 13083-862, am_nogueira@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE ALFAJOR VEGANO E SEM GLÚTEN ELABORADO A PARTIR DA FARINHA DE OKARA DE AMENDOIM

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS AND SENSORY EVALUATION OF A VEGAN GLUTEN FREE ALFAJOR PRODUCED WITH OKARA PEANUT FLOUR

Rebecca Cardillo Diniz¹, Jéssica Ferreira Rodrigues², Fernanda Morcatti Coura³, Michelle de Paula Gabardo¹

1. Graduanda em Engenharia de Alimentos no Instituto Federal de Minas Gerais Campus Bambuí
2. Engenheira de alimentos, Doutora, Professora no Instituto Federal de Minas Gerais Campus Bambuí.
3. Veterinária, Doutora, Professora no Instituto Federal de Minas Gerais Campus Bambuí.

Resumo

O veganismo cresceu nos últimos anos e é cada vez maior o número de pessoas que praticam uma dieta com restrições alimentares. O objetivo do trabalho foi desenvolver um alfajor vegano sem glúten, utilizando farinha de okara de amendoim e avaliar suas características microbiológicas e aceitação sensorial. As amostras foram submetidas a testes sensoriais de aceitação e microbiológicos para coliformes, bolores e leveduras. Os testes para coliformes foram realizados utilizando-se Caldo Lauril Sulfato Triptose e para a análise de bolores e leveduras foi realizada a contagem total por plaqueamento em superfície nos meios Ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol e Ágar Batata Dextrose. A formulação obteve boa aceitação e os resultados das análises microbiológicas mostraram que o produto possui qualidade microbiológica satisfatória de pelo menos seis dias. Logo, a utilização da farinha de okara de amendoim se mostrou interessante para o desenvolvimento de um alfajor vegano e sem glúten.

Palavras chave: Aceitação sensorial, Análise de bolores e leveduras, Análise de coliformes, Subprodutos.

Introdução

O veganismo é um estilo de vida que respeita os direitos dos animais e se posiciona contra qualquer tipo de exploração destes, propondo a eliminação do uso de animais para alimentação. A estimativa é que existam 5 milhões de veganos no país, e o crescimento deste tipo de mercado é de 40% ao ano (CARREIRO, 2017).

As pessoas estão descobrindo diferentes intolerâncias e alergias alimentares, e uma dieta vegana pode ser uma aliada no controle destas síndromes, podendo ser adotada por pessoas intolerantes à lactose, alérgicas à proteína do leite e a ovos, por exemplo. Estudos indicam que diversas alergias e intolerâncias alimentares acometem os pacientes concomitantemente. Além disso, o mercado de alimentos para pessoas com restrições alimentares não é tão diversificado, e a oferta de produtos para pessoas que desejam alimentos sem glúten, sem lactose, proteína do leite e/ou veganos é escassa (MICHAELSEN; ALVES, 2017).

Atualmente, o alfajor tem ganhado destaque no mercado doceiro, e consiste basicamente em dois biscoitos unidos por um recheio doce, podendo ser envolto em chocolate ou não (ARGENTINA, 2001).

A indústria de alimentos produz e utiliza vários resíduos e subprodutos com o objetivo de agregar valor ao produto final, além de contribuir com o valor nutritivo dos produtos. Essa prática na maioria das vezes constitui como uma alternativa economicamente viável, reduzindo o impacto ambiental devido ao seu descarte inadequado destes resíduos

Trabalhos Apresentados

(RODRIGUES *et al.*, 2011; ARAÚJO *et al.*, 2018). Um exemplo de resíduo alimentício é a okara, que é o resíduo obtido durante a produção de extratos vegetais de grãos e oleaginosas, como no caso do leite de amendoim.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou desenvolver um alfajor vegano sem glúten, utilizando farinha de okara de amendoim e avaliar a qualidade microbiológica e a aceitação sensorial de um alfajor vegano elaborado a partir da farinha de okara de amendoim.

Material e métodos

Matéria prima

O extrato de amendoim foi obtido a partir da desintegração do grão em um liquidificador utilizando-se água. Após este processo o extrato foi coado utilizando-se uma peneira e o resíduo que permaneceu nesta foi denominado okara. A metodologia utilizada foi o de ALMADA (2013) com algumas modificações para melhor adequação do projeto.

A okara de amendoim foi encaminhada para a estufa e seca a 60 °C por seis horas, seguindo a metodologia de PRETTI & CARVALHO (2012).

Devido à falta de materiais na literatura para a fabricação de um produto tipo doce de leite vegano, foi elaborada uma metodologia pela própria autora. Primeiramente, o açúcar foi colocado no tacho com constante homogeneização. Logo após, foi adicionado o extrato de amendoim e mexeu-se a mistura até que adquirisse a consistência desejada.

Para a elaboração do alfajor, foi seguido o método de SOARES *et al.* (2017), com algumas modificações visando a adequação ao modelo proposto por este trabalho. Primeiramente pesou-se e misturou-se todos os ingredientes necessários para a produção da formulação. Em seguida abriu-se a massa com o rolo de massa até adquirir a espessura almejada. Cortou-se então a massa, foi realizada a cocção e então uniu-se duas bolachas utilizando o doce de amendoim e banhou-as em chocolate vegano derretido.

Para a fabricação do extrato foi utilizada uma proporção de para cada 500 g de amendoim, 1,2 L de água. Já no doce à base de amendoim para cada 220 g de amendoim utilizado para fazer o extrato vegetal, foram utilizados na preparação do doce, o dobro de açúcar mascavo, 1% de essência de baunilha e 1% de sal rosa do Himalaia.

Para fazer 1 Kg de massa utilizou-se as seguintes proporções de ingredientes: 23% de farinha de okara de amendoim, 35% de fécula de batata, 2% de goma xantana, 2% de chia, 9% de açúcar mascavo, 10% de manteiga de coco, 7% de essência de baunilha e 11% de água.

Análise sensorial

Nos testes sensoriais aplicou-se um teste afetivo de aceitação e intenção de compra.

A análise sensorial foi feita com 50 provadores, utilizando uma escala hedônica de nove pontos variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente” (STONE & SIDEL, 2004), e uma nota para a intenção de compra variando de “decididamente eu não compraria” a “decididamente compraria”.

Análises microbiológicas

Para a realização das análises microbiológicas foi utilizado como material de apoio o livro “Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água” dos autores SILVA *et al.* (2017). As amostras foram diluídas nas proporções: 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} e inoculadas por seis dias a 25°C utilizando os meios Ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol e Ágar Batata Dextrose adicionado de ácido tartárico. A cada dois dias foi realizada a contagem de bolores e leveduras nas placas.

Também foi utilizada como material auxiliar a Instrução Normativa SDA nº 62 de 26/08/2003 (BRASIL, 2003). Com o intuito de verificar as condições de higiene durante o preparo do alfajor foi realizada a verificação da presença de coliformes. Após a diluição dos alfajores, o material foi inoculado em tubos de ensaio com o meio Caldo Lauril Sulfato Tryptose e incubado por 48 horas a 35 °C. Para a análise de resultados observou-se os tubos de ensaio que deram positivo e analisou-se a tabela do número mais provável. Para os tubos de ensaio

Trabalhos Apresentados

que deram positivo para coliformes foi coletada amostra do líquido e inoculado nos meios verde brilhante e caldo EC. Foi realizada então uma nova incubação com os meios por dois dias, quando então foi verificada produção de gás no tubo de Dühran.

Para a análise dos resultados das contagens foi observado os padrões estabelecidos por SANTOS *et al.* (2005). Foi utilizado este material pelo fato da legislação em vigor não cobrir este tipo de alimento. A RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) revogou a portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997), mas não descreve os parâmetros de bolores e leveduras como havia na antiga portaria. Para a análise de resultados de coliformes foi utilizada a RDC nº 12.

Todas as análises foram realizadas com três repetições. As análises microbiológicas de bolores e leveduras foram feitas em duplicata em um pedaço da amostra de 25 g. Com o intuito de verificar a vida útil utilizando apenas a microbiologia, foram realizadas análises de três em três dias por seis dias.

Resultados e discussão

Análise sensorial

O alfajor elaborado a partir da farinha de okara de amendoim obteve nota média de aceitação de $6,64 \pm 0,22$, o que indica uma boa aceitação do produto, por se encontrar entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

A amostra apresentou intenção de compra entre talvez sim/ talvez não e provavelmente compraria, demonstrando o potencial de mercado do produto desenvolvido.

Esses resultados mostram que é possível utilizar um resíduo alimentar para a fabricação de um produto de qualidade. Na literatura não foi possível encontrar nenhum produto vegano que utilizasse a farinha de resíduo de amendoim, mas atualmente já há a utilização de subprodutos na indústria de alimentos. Estes acabam se tornando uma alternativa economicamente viável, pois reduzem impactos ambientais, impedindo a contaminação ambiental com seu descarte em locais inadequados (SOARES *et al.*, 2017), e agregam qualidades nutricionais ao alimento (GUIMARÃES; LIMA; EGEEA, 2016).

Análises microbiológicas

A média dos resultados das contagens das placas são apresentadas na tabela 1.

TABELA 1 – Resultado de contagem média de bolores e leveduras, no primeiro, terceiro e sexto dias de produção do alfajor.

DIA	MÉDIA DAS CONTAGENS NO MEIO BDA	MÉDIA DAS CONTAGENS NO MEIO DRBC
Primeiro	$2,6 \times 10^2$ UFC/ mL	$1,08 \times 10^2$ UFC/ mL
Terceiro	$3,37 \times 10^2$ UFC/ mL	$2,17 \times 10^2$ UFC/ mL
Sexto	$5,5 \times 10^2$ UFC/ mL	$3,58 \times 10^2$ UFC/ mL

De acordo com a Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997, o alfajor está aceitável em padrões microbiológicos em todos os dias de produção. A partir do sexto dia não se realizou mais contagens devido ao fato de que por ser um produto sem nenhum tipo de aditivo, os quesitos sensoriais passam a ser modificados, e o produto já não possui mais as características organolépticas que possuía no primeiro e terceiro dia. Pode-se então concluir que o alfajor vegano e sem glúten possui, do ponto de vista microbiológico, padrões aceitáveis de pelo menos seis dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Já se for analisado de acordo com os padrões estabelecidos por SANTOS *et al.* (2005), o alfajor está no padrão não satisfatório. BONIFÁCIO *et al.* (2015) analisaram amostras de amendoim e encontram valores que se aproximam dos encontrados neste presente trabalho. As contagens foram consideradas altas mesmo estando dentro da legislação, e segundo o autor provavelmente as amostras de amendoim poderiam estar contaminadas com fungos.

Pelo fato de nenhuma resolução ou legislação atual abranger contagem de bolores e leveduras em alimentos é necessário procurar na literatura ou estudar portarias que não estão mais em vigor, para realizar a análise de resultados, e como visto nem sempre são

Trabalhos Apresentados

condizentes entre si. Nota-se então a necessidade de se realizar um novo documento sobre as diretrizes e valores máximos para contagem de bolores e leveduras em todos os tipos de alimentos.

Alguns fatores podem explicar o baixo crescimento de fungos e leveduras no intervalo dos seis dias. A multiplicação de microrganismos é diretamente relacionada à parâmetros intrínsecos e extrínsecos (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

Para GAVA, SILVA & FRIAS (2008), o açúcar é um ingrediente que reduz a atividade de água em um alimento e é muito utilizado como uma forma de conservante. Outro fator que pode ter auxiliado a baixa contagem de colônias é a umidade relativa, que influencia na atividade de água, como o local de armazenamento dos alfajores não possuía alta umidade relativa, isso não auxiliou a aumentar a atividade de água do produto. Ou ainda pode ter havido uma combinação entre a atividade de água do produto e a umidade relativa do local em que ele foi armazenado.

Foi realizado também a análise de coliformes no primeiro e no sexto dia, a fim de verificar as condições de higiene durante a fabricação do produto.

Nos dois momentos de análise foi observado que o alimento se enquadrava nos padrões microbiológicos exigidos pela RDC nº 12 (BRASIL, 2001). Sendo assim as condições de higiene na preparação do alfajor foram aceitáveis.

KIMURA *et al.* (2017) prepararam um alfajor com mistura de salmão e tilápia desidratada, e também encontraram resultado positivo para a análise de coliformes, mas como o número NMP/g obtido foi bem abaixo do valor estabelecido por legislação, os autores consideraram o produto com ótima qualidade microbiológica e sem contaminações.

Conclusão

A farinha de okara de amendoim é um resíduo interessante para a elaboração de um alfajor vegano sem glúten, uma vez que permitiu a elaboração de um produto com boa aceitação sensorial.

Em termos de coliformes o produto apresentou qualidade microbiológica aceitável, estando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Já a contagem de bolores e leveduras, a qualidade microbiológica irá depender do referencial, visto que nenhuma resolução atual abrange este tema. Se for considerado a lei revogada (Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997) o produto possui, do ponto de vista microbiológico, qualidade microbiológica satisfatória de pelo menos seis dias. Nota-se a necessidade de uma legislação ou resolução estabelecendo valores limites para contagem de colônias de bolores e leveduras para alfajor.

Referências bibliográficas

ALMADA, E. R. **Substitutos de leite condensado a partir de extratos vegetais**. 2013. 39 f. Trabalho de monografia (Graduação em Nutrição) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

ARAÚJO, W.F.; ROCHA, L.M.; ARAÚJO, I.M.S.; PAULA, G.A.; SOUZA, L.S.; FOLHA, M.F.; ROCHA FILHO, L.B.; ARAÚJO, R.V.. Sustentabilidade em agroindústrias: alternativas para evitar o desperdício de resíduos agroindustriais do pedúnculo de caju - uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 7, p. 4546-4569, 2018.

ARGENTINA. Secretaría de Políticas y Regulación Sanitaria y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Código Alimentario Argentino. Resolución Conjunta 196/2001 y 1020/2001. **Modificación. Definición del producto "alfajor"**. Instituto Nacional de Alimentos, y. 04 de dez. 2001. Disponível em: <<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/70000-74999/73890/norma.htm>>. Acesso em 28/05/2018.

Trabalhos Apresentados

BONIFÁCIO, T. Z.; MARTINELLI, T.C.A.; MARMITT, B.G.; ROMÃO, N.F.; SOBBRAL, F.O.S. Avaliação da contaminação fúngica em amendoim comercializado a granel no município de Ji-Paraná/ Rondônia. **South American Journal of Basic Education, Technical And Technological**, Acre, v. 2, n. 1, p. 17 -29, mar. 2015.

BRASIL. Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. Dispõe sobre os “Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos”. Órgão emissor: Secretaria de Vigilância Sanitária. Disponível em:< <http://oads.org.br/leis/1337.pdf>>. Acesso em: 26/10/2018.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o “Regulamento técnico sobre padrões microbiológico para alimentos”. Órgão emissor: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em:< http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b>. Acesso em: 21/11/2018.

BRASIL. Instrução Normativa SDA nº 62, de 26/08/2003. “Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água”. Órgão emissor: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=75773>>. Acesso em: 19/10/2018.

CARREIRO, J. Mercado vegano cresce 40% ao ano no Brasil. Disponível em: < <https://emails.estadao.com.br/blogs/comida-de-verdade/mercado-vegano-cresce-40-ao-ano-no-brasil/>>. Acesso em: 12 de fev. de 2019.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. Microbiologia de alimentos. In: **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008. p. 93- 105.

GUIMARÃES, R. M.; LIMA, M. C. P. M.; EGEEA, M. B. Produção de patê vegetal a partir de subproduto de soja. **Informe Goiano**, Goiânia: v. 01, n.001, p. 01-08, Agosto, 2016.

KIMURA, K. S.; SOUZA, M.L.R.; VERDI, R.; CORADINI, M.F.; MICKA, J.M.G.; GOES, E.S.R.. Nutritional, microbiological and sensorial characteristics of alfajor prepared with dehydrated mixture of salmon and tilapia. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 39, n. 1, p. 111- 117, jan./ mar. 2017.

MICHAELSEN, L.K.; ALVES, M.K. Desenvolvimento e Aceitação de Alfajor sem Lactose e Sem Glúten para Dietas com Limitações de Ingredientes. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.19, n.1, p. 77-82, 2017.

PRETTI, T.; CARVALHO, M. R. B. D. Tecnologia para produção de extrato aquoso de amendoim. **Revista Alimento e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 1, p. 39-44, jan./mar. 2012.

RODRIGUES, J.P.M.; CALIARI, M.; ASQUIERI, E.R. Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho elaborados com diferentes níveis de farelo de mandioca. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p. 2196-2202, 2011.

SANTOS, M.I.; CORREIA,C.; CUNHA, M.I.C.; SRAIVA, M.M.; NOVAIS, M.R. Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração. Disponível em: <http://www2.insa.pt/sites/INSA/Portugues/Publicacoes/Outros/Documents/AlimentacaoNutricao/Valores_Guia_Qualid_Microb_Alim.pdf>. Acesso em: 25/08/2018.

Trabalhos Apresentados

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M.M. Contagem de bolores e leveduras. In: **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Blucher, 2017.p. 87- 106.

SOARES, J. M.; MICHELETTI, J.; CARVALHO, I.R.A.; CANDIDO, C.J.; SANTOS, E.F.; NOVELLO, D. Intervenção extensionista: consumo de alimentos mais saudáveis para crianças. **Revista Ciência em Extensão**. São Paulo: v. 13, n. 4, p. 43 – 54, 2017.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. London: Elsevier Academic Press, 2004.

Autor a ser contatado: Michelle de Paula Gabardo, Docente do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambuí, Fazenda Varginha – Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Bambuí – MG, e-mail michelle.gabardo@ifmg.edu.br

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃO DE MELAÇO COMO OPÇÃO VEGANA DE SUBSTITUIÇÃO DO PÃO DE MEL

SENSORY EVALUATION OF MOLASSES BREAD AS A VEGAN SUBSTITUTION OPTION FOR HONEY BREAD

Carla Vivianne Santos Silva¹, Felipe Caetano Santos Batinga¹, Emily Cristina da Silva¹; Nathalia Cavalcanti dos Santos², Ana Carolina dos Santos Costa^{3*}

¹Discente do curso de Bacharelado em Gastronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. ²Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. ³Docente do curso de Bacharelado em Gastronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. acarolinasc@hotmail.com

Resumo

No Brasil, o número de vegetarianos aumentou sobremaneira, tal como a intenção de compra e procura por produtos veganos. O objetivo deste trabalho foi verificar aceitabilidade e intenção de compra do pão de melaço vegano, como alternativa para os adeptos do veganismo. O pão de mel e melaço seguiram as mesmas formas de elaboração, sendo as substituições somente do mel pelo melaço e o chocolate comum pelo chocolate sem leite. Os resultados obtidos no estudo permitem concluir que o produto foi aceito, visto que o índice de aceitação foi superior a 70 %. Com respeito à intenção de compra, observou-se que 28,79 % dos avaliadores responderam que “comprariam”, seguido de 25,7 5% para “possivelmente compraria”. Portanto, pode-se inferir que a substituição do mel pelo melaço de cana constitui uma alternativa de alimentos isentos de ingredientes de origem animal destinados aos veganos, como também para quem busca produtos diferenciados e saudáveis no mercado.

Palavras-chave veganismo, melado, mel.

Introdução

O vegetarianismo, conforme a Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB), é uma dieta alimentar que exclui o consumo de qualquer espécie de carne, sendo subdividido de acordo com as restrições alimentares. Por exemplo, o lactovegetarianismo é caracterizado por, além de não utilizar nenhum tipo de carne em sua alimentação, consumir leite e derivados. Por sua vez, o vegetarianismo estrito é a classificação mais extrema, por não consumir nenhum produto de origem animal em sua alimentação (SVB, 2017). A filosofia do veganismo é o estilo de vida que procura eliminar qualquer forma de exploração animal, não apenas na alimentação, mas também nos vestuários, no trabalho, no entretenimento, na composição de produtos diversos. Portanto, o veganismo utiliza o vegetarianismo estrito no âmbito alimentar, sendo vegano aquele que não consome nenhum alimento de origem animal (SVB, 2017).

Pesquisa IBOPE Inteligência (IBOPE, 2018), encomendada pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB) e realizada em 142 municípios nas capitais, periferias e interiores das regiões Norte, Centro-Oeste, Nordeste, Sul e Sudeste do país apontou crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil. No país, 14 % da população se declara vegetariana o que representa um crescimento de 75 % em relação à pesquisa anterior, realizada pelo mesmo instituto, em que apenas 8 % dos brasileiros se declararam vegetarianas. Essa pesquisa ainda mostrou o crescimento no interesse por produtos veganos na população em geral. Entre os entrevistados, 55 % afirmam que comprariam mais produtos veganos se estivessem melhor indicados na embalagem, já 60 % declararam que adquiririam tais produtos se os mesmos fossem vendidos ao mesmo preço que os produtos que estão acostumados a consumir.

Os produtos veganos são aqueles livres de qualquer ingrediente de origem animal. A tendência na produção de alimentos veganos caminha pela substituição de ingredientes de

Trabalhos Apresentados

origem animal por de origem vegetal, tais como, leite de animais por extrato de vegetais, principalmente de oleaginosas, como de amêndoas e castanhas, manteiga por óleo de coco; ovos por biomassa de banana verde; merengue de claras por água do cozimento do grão de bico, e mel por melaço de cana-de-açúcar (NAMU, 2016).

O melaço ou melado é um alimento obtido a partir da cana-de-açúcar através da centrifugação do caldo de cana concentrado por evaporação, no processo de fabricação de açúcar. Para além da importância da cana-de-açúcar e seus subprodutos na economia, esta gramínea originária do sul da Ásia, foi introduzida pelos portugueses no Brasil no Século XVI, com um relevante papel histórico nas origens da economia pernambucana (SILVA, 2010). De modo que, a cana-de-açúcar e seus subprodutos passaram a compor a gastronomia pernambucana, em seus bolos, doces e bebidas. O melaço de cana tem diversas aplicações nas mais variadas esferas, sendo utilizado comercialmente como alimento e como matéria-prima para fabricação de álcool e bebidas alcoólicas, como rum, cachaça e cervejas (CHAVES, 2008). Na alimentação, o melaço possui um sabor marcante, e pode ser consumido de diversas maneiras, desde puro ou adicionado em preparações como pães e bolos. Em Pernambuco, é utilizado como calda em preparações típicas do estado como a cartola ou acompanhando queijo coalho, dadinhos de tapioca, sorvete e salada de frutas.

O pão de mel tem origem europeia e, no início, consistia basicamente de farinha de trigo, mel e suco de frutas. Com o passar do tempo a receita foi aperfeiçoada e outros ingredientes foram incorporados, a exemplo das especiarias. Depois de prontos, esses doces são banhados em chocolate, o que prolonga o sabor e a umidade. No entanto, por apresentar mel e chocolate em sua composição, o pão de mel não pode ser considerado um produto vegano, de modo que para desenvolver um pão de “mel” vegano uma opção seria a substituição do mel por melaço e do chocolate ao leite por cacau 100 %. À face do exposto, o presente trabalho tem como objetivo verificar a aceitação e intenção de compra do pão de melaço vegano em relação ao pão de mel tradicional, sendo assim uma alternativa de consumo para os adeptos do estilo de vida vegetariano e vegano.

Material e Métodos

Os insumos foram adquiridos no comércio local da cidade do Recife-PE, após a aquisição dos ingredientes, foram realizados testes pilotos segundo a metodologia descrita por Hermé (2005), com adaptações, até chegar na formulação final do pão de mel e de melaço. No dia posterior a elaboração final dos pães, foram realizados os testes sensoriais de aceitação com escala hedônica, estruturada de nove pontos para os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global, sendo os extremos valor 1 equivalente ao termo hedônico “desgostei muitíssimo” e o valor 9 atribuído ao termo “gostei muitíssimo” e de intenção de compra, a qual foi avaliada através da escala de 5 pontos, com variação entre “1 certamente não compraria” e “5 certamente compraria” (DUTCOSKY, 2013).

As análises sensoriais foram realizadas no Centro de Ensino e Graduação - CEGOE, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, *campus* Recife-PE, com 66 provadores, não treinados, que receberam de forma monádica e casualizada uma unidade amostral de cada formulação, codificada com número 1 (pão de mel) e 2 (pão de melado) em recipientes descartáveis, juntamente com água para limpar o palato entre uma degustação e outra.

A análise estatística foi realizada através *software* Sigmastat 3.5 mediante o Teste T, com significância avaliada por meio da determinação do grau de probabilidade, considerando nível de significância menor que 5 % ($p < 0,05$). Os resultados foram expressos na forma de médias com seus respectivos desvios padrão.

Trabalhos Apresentados

FICHA TÉCNICA			
PÃO DE MEL	PÃO DE MELAÇO	QTD	UNIDADE
DESCRIÇÃO DO PRODUTO	DESCRIÇÃO DO PRODUTO		
Rendimento: 1.160 g	Rendimento: 1.320 g		
Água bem quente	Água bem quente	430	Gramas
Erva doce	Erva doce	9	Gramas
<i>Mel</i>	<i>Melado</i>	300	Gramas
Farinha de trigo	Farinha de trigo	440	Gramas
<i>Chocolate em pó 50% cacau</i>	<i>Cacau em pó</i>	20	Gramas
Canela em pó	Canela em pó	2,5	Gramas
Cravo em pó	Cravo em pó	1	Gramas
Gengibre em pó	Gengibre em pó	1	Gramas
Cardamomo	Cardamomo	1	Gramas
Sal	Sal	0,25	Gramas
Bicarbonato de sódio	Bicarbonato de sódio	8	Gramas
Açúcar mascavo	Açúcar mascavo	227	Gramas
Para untar a forma			
<i>Margarina</i>	<i>Óleo de coco</i>	10	Gramas
Trigo	Trigo	10	Gramas
Para cobertura			
<i>Chocolate meio amargo</i>	<i>Chocolate meio amargo sem leite</i>	500	Gramas

Figura 1. Ficha técnica do pão de mel e do pão de melaço.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos estão dispostos na tabela 1, os quais apresentaram diferença significativa nos atributos de aparência, sabor, textura, avaliação global e intenção de compra, no que se refere a cor e ao aroma, não houve diferença em relação as duas formulações ($p < 0,05$).

O pão de melaço apresentou coloração levemente mais escura do que a versão tradicional do pão de mel, isso se deveu ao uso, no primeiro caso, do cacau em pó e do próprio melaço de cana, como pode-se perceber na Figura 2. Contudo, essa diferença não foi significativa, identificando assim que os provadores não identificaram distinção na cor do pão de mel para o pão de melaço.

Quanto ao atributo “sabor” a diferença significativa pode estar relacionada ao sabor mais intenso do melaço, quando comparado ao mel que tem sabor mais suave.

As duas versões dos pães apresentaram aroma perceptível das especiarias usadas em suas formulações, com destaque para a erva doce e o cardamomo, além do aroma suave do chocolate usado para a cobertura. No tocante ao sabor, esse aspecto de realce das especiarias também é evidenciado.

Apesar de haver diferença significativa entre as texturas do pão de mel e do pão de melaço, ambos foram descritos com textura macia, mas consistente, sem grandes diferenças. Sugere-se que a diferença maior no tocante a esse atributo ocorreu em razão do chocolate utilizado na cobertura do pão de melaço que, durante a análise sensorial, derreteu levemente à temperatura ambiente, alterando a textura do pão de melaço.

Os resultados obtidos neste experimento foram similares aos reportados por Kaminski et al. (2009), comparando a avaliação sensorial de pão de mel industrializado, cujos

Trabalhos Apresentados

resultados para os atributos de textura, sabor, aroma e cor foram de $7,53 \pm 2,45$, $7,94 \pm 2,05$, $8,17 \pm 2,01$ e $8,42 \pm 1,44$ respectivamente.

Assim, no que se refere às propriedades sensoriais, de acordo com Dutcosky (2013), para que um produto seja julgado como aceito ele deve ter um índice de aceitabilidade de, no mínimo, 70%. Desse modo, os resultados obtidos no estudo em tela permitem concluir que o produto foi aceito, visto que em todos os atributos analisados o índice de aceitação foi superior a 70 %.

Com respeito à intenção de compra, observou-se que 28,79 % dos avaliadores responderam que “comprariam” o pão de melado, seguido de 25,75 % para “possivelmente compraria”. Estes resultados são satisfatórios, uma vez que nenhum avaliador optou pela opção “não compraria” e apenas 13,63 % optaram por “possivelmente não compraria”.

Tabela 1 - Escores médios dos testes sensoriais de aceitação e de intenção de compra realizados com os pães de mel.

Atributo	Pão-de-mel	
	PMT	PMV
Aparência	$8,34 \pm 0,71^*$	$7,97 \pm 1,03$
Cor	$8,34 \pm 0,71$	$8,33 \pm 0,70$
Aroma	$8,25 \pm 0,80$	$8,17 \pm 0,77$
Sabor	$8,28 \pm 0,74^*$	$7,52 \pm 1,29$
Textura	$8,40 \pm 0,70^*$	$7,47 \pm 1,43$
Avaliação Global	$8,35 \pm 0,63^*$	$7,67 \pm 0,90$
Intenção de Compra	$4,58 \pm 0,50^*$	$3,51 \pm 0,51$

Médias \pm desvio-padrão com símbolo * na mesma linha diferiram entre si pelo teste T ($p < 0,05$).
PMT – Pão de mel tradicional; PMV – Pão de melado vegano.



Figura 2. Imagens do Pão de mel (nº1) e Pão de melado (nº2).

Tendo em vista que o veganismo é uma tendência em crescimento no país, e que cada vez mais a população tem procurado uma alimentação livre de certos ingredientes, como ovos e leite de vaca, seja por questões de saúde ou por questões filosóficas, surge então, uma demanda mercadológica pelo desenvolvimento de novos produtos que atendam às exigências alimentares dos consumidores modernos. Os resultados da análise sensorial demonstram que o pão de melado se mostra como uma opção possível para atender aos consumidores adeptos do estilo de vida vegano, de modo oferecer para este nicho de mercado uma maior variedade

Trabalhos Apresentados

de produtos doces. Além de trazer para este ingrediente mais uma possibilidade de uso, na produção de “pães de melão”.

Conclusão

O pão de melado vegano apresentou boa aceitação sensorial e intenção de compra satisfatória, apesar de apresentar diferença significativa em alguns atributos. Isso demonstra que a substituição do mel pelo melado de cana nas formulações deste estudo, constituem uma alternativa de alimentos isentos de ingredientes de origem animal destinados a pessoas que adotam o estilo de vida vegano, como também para quem busca produtos diferenciados e saudáveis no mercado. Os dados obtidos demonstram que seria exitosa uma possível exploração comercial do pão de melado.

Referências Bibliográficas

- CHAVES, J.B.P. **Como produzir rapadura, melado e açúcar mascavo**. Viçosa/MG, CPT. 2008. 258p.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2013. 4 ed. 210 p.
- IBOPE. **Pesquisa de opinião pública sobre vegetarianismo**. Brasil, abr. 2018. Disponível em: <http://www.svb.org.br/images/Documentos/JOB_0416_VEGETARIANISMO.pdf>. Acesso em 25 Outubro de 2018.
- KAMINSKI, A. C.; COSTA, A. F.; HASS, T.; DALMOLIN, M.; PERES, A. P. GUIMARÃES, A. T. B. Avaliação sensorial de uma receita de pão de mel enriquecida com fibras. **Revista Universitária de Biologia e Saúde - RUBS**, Curitiba, v.2, n.1, p.87-92, jan./abr. 2009.
- NAMU. **Quer aderir ao veganismo? Conheça as principais substituições veganas para 9 ingredientes de origem animal**. São Paulo, jul. 2016 Disponível em <<https://namucursos.com.br/blog/alimentacao1/quer-aderir-ao-veganismo-mas-nao-sabe-o-que-comer-conheca-as-principais-substituicoes-veganais-para-9-ingredientes-de-origem-animal/>>. Acesso em 05 de Outubro de 2018.
- SILVA, G. C. A Representação Sócio-Econômica da cana de açúcar para a região da Zona da Mata de Pernambuco. **Geoambiente On-line**, n. 14, p.01-22, ago. 2010.
- STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. 3rd ed. London: Academic Press, Inc., 2004. 408p.
- SVB - Sociedade Vegetariana Brasileira. **Vegetarianismo**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1>>. Acesso em 29 de Outubro de 2018.

Autor(a) a ser contatado: Ana Carolina dos Santos Costa, Universidade Federal Rural e Pernambuco, UFRPE, Rua Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Departamento de Tecnologia Rural, acarolinasc@hotmail.com.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE REFRIGERANTE DE ABACAXI (*ANANÁS COMOSUS*) COM HORTELÃ (*MENTHA X VILLOSA*)

SENSORY EVALUATION OF PINEAPPLE SOFT DRINK WITH MINT

Mírian Pereira Da Silva^{1*}; Marielle Maria de Oliveira Paula²; Dalila Januzzi dos Reis³;
Vanessa Riani Olmi Silva³; Fabíola Cristina de Oliveira³

¹ Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG; ² Universidade Federal de Lavras; ³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, MG

Resumo

Refrigerante é a bebida gaseificada, obtida pela dissolução, em água potável, de suco ou extrato vegetal e adicionada de açúcar. Objetivou-se neste trabalho elaborar quatro diferentes formulações de refrigerantes a partir da polpa de abacaxi com hortelã, açúcar/adoçante, adicionado ou não de gengibre e avaliar suas características sensoriais. Estes foram submetidos a análises sensoriais de aceitação (escala hedônica e FACT) e intenção de compra. Os refrigerantes não diferiram entre si, em relação aos atributos cor, sabor, aroma, efervescência e impressão global e para intenção de compra ($p > 0,05$). Os refrigerantes elaborados apresentaram um bom potencial no mercado consumidor, sendo uma alternativa para consumidores que buscam um estilo de vida mais saudável.

Palavras-chave Abacaxi, refrigerante.

Introdução

De acordo com o Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009 (BRASIL, 2009), refrigerante é a bebida gaseificada, obtida pela dissolução, em água potável, de suco ou extrato vegetal de sua origem, adicionada de açúcar.

O Brasil conquistou em 2010 a terceira posição na lista dos maiores consumidores mundiais de refrigerantes (ABIR, 2011). A ampliação do consumo desse tipo de produto levou à diversificação da oferta, com a proliferação de fórmulas diferenciadas, quanto ao sabor. Em contrapartida, a adição de açúcar nos refrigerantes, fornece calorias vazias e assim são classificados como bebidas com baixo teor nutricional (BRASIL, 2009).

Nos últimos anos o setor de refrigerantes no país está em franco recuo. A Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas (ABIR), em suas últimas pesquisas realizadas entre os anos de 2010 e 2016, relatou um decréscimo de 88,9 L para 70 L por habitante por ano no consumo de refrigerantes pelos brasileiros, e o volume de produção do mercado passou de 16,9 para 14,4 bilhões de litros de refrigerante (ABIR, 2018).

A crescente conscientização e busca dos consumidores por hábitos alimentares mais saudáveis, além das novas tendências de mercado, leva a esta considerável queda no consumo de refrigerantes. Desse modo, a indústria alimentícia tem buscado desenvolver novos produtos, que tem como objetivo a saúde, como formulações de “baixas calorias”, “diet”, “light” e a “zero caloria”, cujas funções vão além do fornecimento de nutrientes básicos e da satisfação do paladar do consumidor (PRADO, 2013).

Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo e diferencial possibilitar o desenvolvimento de um novo sabor de refrigerante de abacaxi com hortelã adicionado ou não de gengibre, agregando assim propriedades nutricionais ao produto, além da redução de açúcares com utilização de edulcorantes, que são sugeridos para grávidas e crianças, e por fim avaliar suas características sensoriais.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças e Laboratório de Análise sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas (IF Sudeste MG), campus Rio Pomba, MG.

- **Desenvolvimento dos refrigerantes de abacaxi com hortelã**

Para a elaboração dos refrigerantes foram realizados pré-testes para identificação da quantidade necessária dos ingredientes utilizados com base em formulações encontradas em artigos. Foram preparados um xarope simples e um composto. O xarope simples foi preparado com água potável e açúcar ou adoçante (sucralose) e no xarope composto foi adicionada a polpa de abacaxi com hortelã e/ ou gengibre ralado, quantidades mínimas de conservantes, acidulantes e o volume completado com água gaseificada comercial. Após o envase, o produto foi resfriado e armazenado a temperatura de refrigeração até o momento das análises.

Foram estabelecidas quatro diferentes formulações de xaropes compostos, com o intuito de averiguar qual das formulações tornaria o produto mais aceitável. A primeira formulação foi elaborada com suco de abacaxi com hortelã adicionado de gengibre e açúcar (ABH+G+A), a segunda com suco de abacaxi com hortelã e açúcar (ABH + A). Já para a terceira e quarta formulação foram elaborados suco de abacaxi com hortelã adicionado de gengibre e adoçante (ABH + G + AD) e abacaxi com hortelã e adoçante (ABH + AD), respectivamente.

- **Análise sensorial da bebida**

A avaliação sensorial dos produtos obtidos foi realizada por 50 julgadores não treinados em escala hedônica de nove pontos, variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente”, para os atributos sabor, aroma, cor, efervescência e impressão global (MINIM, 2013). As amostras dos produtos também foram avaliadas quanto ao grau de aceitação utilizando-se a escala FACT de 9 pontos, na qual 9 representa a nota máxima “Beberia isto sempre que tivesse oportunidade” e 1 a nota mínima “Só beberia isto se fosse forçado(a)”. As amostras foram também avaliadas em relação à intenção de compra por meio de ficha contendo escala de 5 pontos variando de “certamente não compraria” a “certamente compraria”.

- **Análise estatística**

Para todos os testes sensoriais, como de aceitação para os atributos cor, sabor, aroma, efervescência e impressão global, para o grau de aceitação, utilizando escala FACT, e de intenção de compra o delineamento experimental empregado foi o em blocos casualizados. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico R com auxílio do pacote ExpDes (FERREIRA; CAVALCANTI; NOGUEIRA, 2011). Complementando a análise estatística da avaliação sensorial, utilizou-se também o Mapa de Preferência Interno (MPI), afim de analisar cada atributo individualmente.

Resultados e Discussão

As formulações de refrigerantes elaboradas para a análise sensorial, foram primeiramente submetidas à testes microbiológicos, onde foram avaliadas com relação à coliformes totais e coliformes termotolerantes, utilizando-se metodologias oficiais de análise. Apenas após a confirmação de que os resultados encontrados estavam dentro dos padrões microbiológicos sanitários para alimentos (RDC nº 12), houve a liberação das amostras para seguirem para a análise sensorial.

A Tabela 1 apresenta a média dos atributos da avaliação sensorial das amostras de refrigerantes.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Caracterização sensorial das amostras de refrigerantes.

	ABH+G+A	ABH+A	ABH+G+AD	ABH+AD
Cor	7,24 a	7,32 a	7,22 a	7,52 a
Sabor	7,20 a	7,14 a	6,80 a	7,12 a
Aroma	7,40 a	7,22 a	6,96 a	7,20 a
Efervescência	6,88 a	7,00 a	6,92 a	7,06 a
Impressão global	7,10 a	7,12 a	6,92 a	7,20 a
FACT	6,16 a	6,22 a	5,98 a	6,28 a
Intenção de compra	3,48 a	3,64 a	3,36 a	3,58 a

ABH+G+A (formulação de refrigerante de abacaxi com hortelã adicionado de gengibre e açúcar), ABH+A (formulação de refrigerante de abacaxi com hortelã e açúcar), ABH+G+AD (formulação de refrigerante de abacaxi com hortelã adicionado de gengibre e adoçante) e ABH+AD (formulação de refrigerante de abacaxi com hortelã e adoçante).

*Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

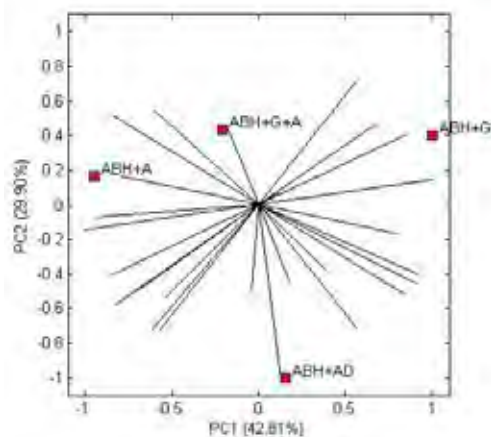
Os provadores não detectaram diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$) entre as formulações de refrigerantes, em relação aos atributos cor, sabor, aroma, efervescência e impressão global (Tabela 1), apresentando escores entre 6 e 8, referente a “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Os resultados para a escala FACT e intenção de compra também demonstraram não haver diferença significativa entre os refrigerantes.

As respostas dos provadores para a escala FACT resultaram em notas médias entre 5 e 7, o que significa que a aceitação variou de “beberia isto se estivesse acessível, mas não me esforçaria pra isto” e “beberia isto frequentemente”. Quanto à intenção de compra, os resultados médios ficaram entre 3 e 4, o que corresponde a “talvez compraria talvez não compraria” e “possivelmente compraria”.

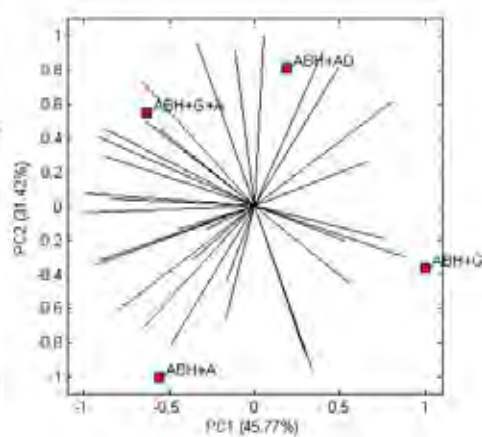
Diversos estudos estão sendo realizados para a melhoria do paladar de alimentos adicionados de edulcorantes, dentre esses os refrigerantes, pois conferem um paladar residual final não-gradável (*aftertaste*), (CICCONE; BENEDETTI, 2017). Pesarini (2001), em seu estudo com refrigerantes adicionados do adoçante aspartame, constatou que alguns provadores relataram sentirem gosto residual nos refrigerantes. No presente estudo, esta característica não foi detectada pelos provadores. Este fato pode ser decorrente da pequena concentração adicionada do adoçante sucralose, a qual foi suficiente para conferir ao produto um sabor semelhante ao adicionado de açúcar, dando a ele uma boa aceitação sensorial.

Os dados do teste de aceitação também foram utilizados para criar um mapa de preferência interno (MPI) das amostras em todos os atributos analisados, como representado na Figura 1. Os dois componentes principais do MPI explicaram 72,71% para cor, 77,19% para o sabor, 80,82% para o aroma, 80,25% para a efervescência, 74,10% a impressão global, 82,68% para escala FACT e 73,50% para a intenção de compra, representando bem a variação dos dados.

Cor

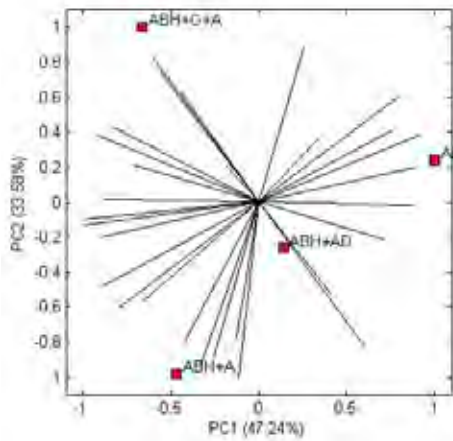


Sabor

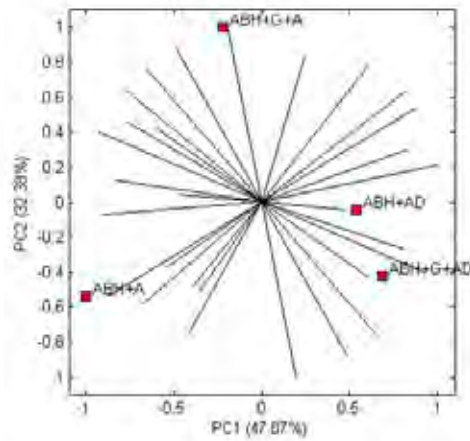


Trabalhos Apresentados

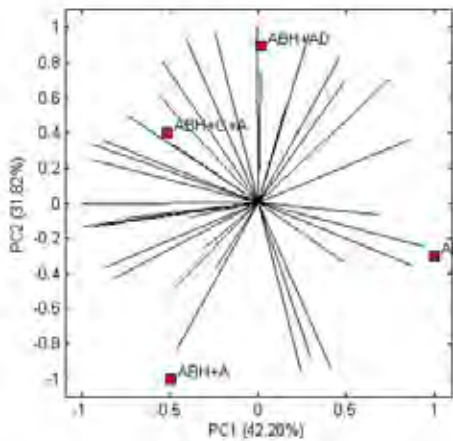
Aroma



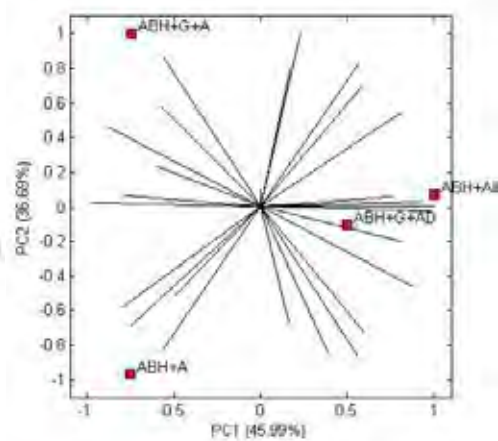
Efervescência



Impressão global



FACT



Intenção de compra

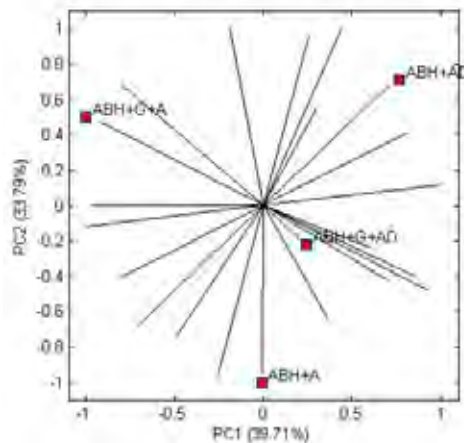


Figura 1. Mapas de preferência interno (MPI) das notas de aceitação dos atributos sensoriais das amostras de refrigerante de abacaxi com hortelã.

De modo geral, nota-se que as formulações ficaram dispersas nos quadrantes do MPI, indicando uma boa aceitação sensorial para todas as amostras quanto aos atributos avaliados.

Como já demonstrado pelo teste Tukey, não houve diferença entre as formulações. Desse modo, a representação gráfica do MPI se correlaciona bem com o teste de média apresentado na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Constatou-se que os refrigerantes elaborados apresentaram um bom potencial no mercado consumidor, ao se tratar de um produto diferenciado, com redução de açúcar e propriedades nutricionais agregadas pela adição de abacaxi com hortelã e gengibre, sendo este um produto com grande potencial e uma alternativa para consumidores que buscam um estilo de vida saudável.

Referências Bibliográficas

ABIR - Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas Não Alcoólicas. Brasil - Bebidas não alcoólicas - Principais categorias – Evolução 2010-2016. Brasília, 2018. Disponível em <https://abir.org.br/o-setor/dados/refrigerantes/>. Acesso em 20 de novembro de 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 04 jun. 2009.

CICCONE, R. F.; BENEDETTI, P. C. D. Aceitabilidade de refrigerantes tipo cola, nas versões light, zero e stévia. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2017.

FERREIRA, E. B; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. Experimental Designs: um pacote R para análise de experimentos. **Revista da Estatística UFOP**, v. 1, n. 2011-X, 2010.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3 ed. Viçosa, MG. Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2013.

PESARINI, S. O. **Determinação do aspartame e seus produtos de decomposição por cromatografia líquida de alta eficiência e análise sensorial da perda de doçura em refrigerantes dietéticos**. 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas – SP, 2001.

PRADO, M. S. **Elaboração de um refrigerante sabor laranja com adição de isolado proteico de soro de leite**. 2013. 75 F. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Londrina – PR, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Mírian Pereira da Silva, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Centro, 36570-000, Viçosa, MG, E-mail: mirianpereira.dasilva@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO DE PÃES DE QUEIJO ADICIONADOS DE BIOMASSA DE BANANA VERDE

CHARACTERIZATION OF CHEESE BREAD ADDED WITH GREEN BANANA BIOMASS

Natália Élide Gama Nascimento¹, Larielly Santos Marques¹, João Bruno de Lima Batista¹, Alcilúcia Oliveira² e Elisabete dos Santos Barbosa²(elisabete.barbosa@ifrrj.edu.br)

¹ Discente do Curso Médio Técnico em Agroindústria, Instituto Federal do Rio de Janeiro, *Campus* Pinheiral, Rua José Breves, nº 550, Centro, Pinheiral, Rio de Janeiro.

² Docente, Instituto Federal do Rio de Janeiro, *Campus* Pinheiral, Rua José Breves, nº 550, Centro, Pinheiral, Rio de Janeiro.

Resumo O pão de queijo possui ampla aceitação no mercado e grande potencial para a inserção de um novo ingrediente em sua formulação. A adição de componentes funcionais em alimentos, como a biomassa de banana verde (BBV), é reconhecida e aprovada pelos consumidores. O objetivo do trabalho foi desenvolver pães de queijo adicionados de biomassa de banana verde. Foram feitas substituições parciais com diferentes porcentagens de BBV pelos polvilhos doce e azedo e realizadas as análises químicas (umidade, cinzas, proteínas e gorduras), físicas (peso, diâmetro, densidade, volume específico, rendimento e coeficiente de expansão) e microbiológicas (*Bacillus cereus*, Coliformes a 45°C, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella*) dos produtos elaborados. O estudo mostrou que a aplicação da BBV na massa de pão de queijo foi viável contribuindo para agregar valor ao produto tornando-o um alimento funcional.

Palavras-chave: Biomassa de banana verde; alimento funcional, prebiótico

Introdução

O pão de queijo é um produto tradicional de Minas Gerais, que possui grande aceitação no mercado interno e tendência acentuada de expansão no mercado externo (PEREIRA, 2004). Este produto não possui glúten em sua composição, podendo ser consumido por pessoas com doença celíaca. Porém, como outros produtos de panificação sem glúten, é feito de amidos refinados, portanto, tem níveis baixos de fibras (GALLAGHER; GORMLEY; ARENDT, 2004). O pão de queijo com um melhor valor nutricional pode ser uma alternativa para melhorar a qualidade do produto que faz parte da maioria dos hábitos de consumo do brasileiro. Atualmente tem aumentado o interesse por alimentos com qualidade funcional tanto por pesquisadores e consumidores (LALOR et al., 2011), representando um segmento em crescimento na indústria de alimentos.

A grande vantagem da inclusão de biomassa e farinha de banana verde nas formulações de alimentos funcionais se deve a presença de amido resistente, que não é digerido no intestino delgado e servirá de substrato para micro-organismos probióticos, atuando como prebiótico. A sua digestão lenta está associada ao controle do diabetes e, a longo prazo, pode até mesmo reduzir o risco de desenvolver a doença além de redução nos níveis de colesterol LDL, prevenção de constipação, diverticulose, hemorroidas e até mesmo a diminuição no risco de câncer de cólon (TAIPINA et al., 2004; SILVA; ARAÚJO, 2009).

A adição de componentes funcionais em alimentos, como a biomassa de banana verde, é reconhecida e aprovada pelos consumidores, representando importante possibilidade de agregar valor ao produto, além de atender ao interesse da população por alimentação saudável e rica em produtos com alto valor nutricional (SILVA, 2009).

O objetivo do trabalho foi desenvolver pães de queijo adicionados de biomassa de banana verde em substituições parciais dos polvilhos doce e azedo e avaliar as características físicas, químicas e microbiológicas dos produtos elaborados.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Os ingredientes para a produção das amostras de pão de queijo foram adquiridos no comércio local de Pinheiral/RJ. As bananas (*Musa paradisiaca* spp.) para a elaboração da biomassa de banana verde foram adquiridas da produção própria do IFRJ *Campus* Pinheiral.

A biomassa de banana verde e as formulações de pães de queijo foram preparadas no Laboratório de Agroindústria do IFRJ *Campus* Pinheiral.

O preparo e obtenção da biomassa de banana verde consistiu na retirada dos frutos dos cachos ainda verde, seguido da lavagem, cozimento por imersão sob pressão por 10 minutos, descascamento e obtenção da massa por trituração da polpa (ORMENESE, 2010).

Para elaboração das massas dos pães de queijo, foi adicionado biomassa de banana verde à uma mistura em ebulição, composta por leite, óleo e sal. Em seguida, foram adicionados o queijo e o ovo e até obter uma massa homogênea. As amostras tiveram peso padronizado de 15g, foram modeladas e fornecidas por 15 minutos a 180°C. Na tabela 1 estão descritas as quatro formulações de pães de queijo sendo: 1 tradicional (A- sem adição de BBV) e 3 adicionadas de BBV (B- 10%; C- 18% e D- 25%) em substituição parcial da fécula de mandioca.

Tabela 1. Formulações de pães de queijo tradicional e adicionadas de BBV.

Ingredientes	Tradicional (A)	Formulação 1 (B)	Formulação 2 (C)	Formulação 3 (D)
Polvilho Doce	50%	45%	41%	37%
Polvilho Azedo	50%	45%	41%	37%
BBV	0%	10%	18%	26%
Leite Integral	40%	40%	40%	40%
Óleo Vegetal	40%	40%	40%	40%
Queijo	50%	50%	50%	50%
Água	40%	40%	40%	40%
Ovos	27%	27%	27%	27%
Sal	1%	1%	1%	1%

As análises físicas dos pães de queijo formulados foi realizada determinando-se o peso por balança semi-analítica, e altura e diâmetro por paquímetro. A densidade, o volume específico, o rendimento e o coeficiente de expansão foram determinados pelas equações: Densidade (g/mL) = peso (g) do pão de queijo/volume do pão de queijo; onde o volume é dado por $V = 4 / 3 \times \pi \times r^3$;

Volume específico (mL/g) = volume do pão de queijo/peso (g) do pão de queijo;

Rendimento = peso (g) do pão de queijo assado/peso (g) do pão de queijo cru;

Coeficiente de expansão (%) = $(V2 - V1 / V1) \times 100$ onde o $V1$ = volume da massa crua; $V2$ = volume do pão de queijo assado (LEAL, 2013). As análises foram feitas em triplicata.

A determinação das características de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos das amostras foi realizadas no Laboratório Multidisciplinar IFRJ *Campus* Pinheiral, conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). As análises foram feitas em triplicata.

Análises microbiológicas de *Bacillus cereus*, Coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do IFRJ *Campus* Pinheiral de acordo com Silva et al, 2010.

Resultados e Discussão

A tabela 2 apresenta os resultados preliminares das análises físicas das quatro formulações dos pães de queijo após serem assados.

Trabalhos Apresentados

□ **Tabela 2.** Médias das análises físicas dos pães de queijo assados

Variável	Tradicional (A)	Formulação 1 (B)	Formulação 2 (C)	Formulação 3 (D)
Peso (g)	13,45	12,55	12,88	12,85
Diâmetro (cm)	4,8	4,4	4,6	4,8
Rendimento	0,91	0,82	0,85	0,86
Densidade (g/mL)	0,22	0,24	0,24	0,22
Volume específico (mL/g)	4,27	4,06	4,10	4,15
Coeficiente de expansão (%)	335,91	483,53	132,02	210,34

Os pães de queijo feitos com BBV apresentaram valores aproximados de peso e diâmetro e conseqüentemente obtiveram rendimentos similares. O pão de queijo tradicional apresentou maior peso e rendimento se comparado ao pão de queijo adicionado de BBV. No entanto, a quantidade de pão de queijo obtida é uma indicação da eficiência das operações de produção e está diretamente relacionada ao percentual de BBV adicionada para a elaboração da massa de pão.

Os valores das medidas de densidade e volume específico sugerem que as quantidades utilizadas de BBV (B-10%; C-18%; D-26%) não interferem negativamente na estrutura e na plasticidade se comparadas ao pão de queijo tradicional (A- sem adição de BBV). Além disso, mostra que o pão de queijo B obteve maior coeficiente de expansão em relação ao pão de queijo tradicional (A) e os pães de queijos com maiores percentuais (18% e 26%) de BBV na massa, o que favorece a obtenção de uma massa com um miolo muito mais areado, leve e esponjoso (LEAL, et al.,2013).

A tabela 3 apresenta os resultados das análises químicas das quatro formulações dos pães de queijo após serem assados.

Tabela 3. Médias das análises químicas dos pães de queijo assados

Variável (%)	Tradicional (A)	Formulação 1 (B)	Formulação 2 (C)	Formulação 3 (D)	BBV
Umidade	36,67	34,09	34,92	37,71	78,21
Cinzas	2,1	2,2	1,8	2,1	0,6
Proteínas	3,9	4,1	4,5	4,4	1,7
Lipídeos	16,17	20,81	20,72	20,51	0,9

De acordo com o esperado, o maior teor de umidade foi observado na formulação acrescida de 26% de BBV, mostrando que o aumento da quantidade de BBV aumenta o teor de umidade do pão de queijo.

Quanto ao teor de cinzas observou-se valores aproximados de 2,2%, 1,8% e 2,1% nas massas de pães de queijo adicionadas de BBV, se comparado ao pão de queijo sem adição de BBV com 2,1%. Esse fato pode ser relacionado à utilização padronizada das quantidades de leite, óleo, queijo, ovos e sal nas formulações utilizadas, não aumentando assim o conteúdo de sais minerais independente da quantidade de BBV acrescida na massa de pão de queijo.

Os pães de queijo com maiores percentuais de BBV adicionados na massa de pão de queijo de 18% e de 26% apresentaram maiores teores de proteínas e lipídeos, mostrando que a BBV interfere na composição nutricional dos alimentos.

Com os resultados das análises microbiológicas de *Bacillus cereus*, Coliformes a 45°C, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella*, concluiu-se que todas as amostras elaboradas de pães de queijo, apresentaram boa qualidade higiênico-sanitária e adequadas ao consumo, estando de acordo com a Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

O estudo mostrou que a aplicação da biomassa de banana verde na massa de pão de queijo foi viável e apresenta um potencial tecnológico, além de agregar valor a um produto tradicional brasileiro tornando-o um alimento funcional.

Com base nas formulações propostas neste trabalho, as massas de pães de queijo com até 26% de biomassa de banana verde não sofreram interferência negativa com relação à estrutura e à plasticidade das massas. No entanto, para a obtenção de um pão de queijo com miolo mais aerado, o percentual de 10% é o mais apropriado.

Os maiores teores de proteínas e de lipídeos foram encontrados nos pães de queijo com maiores percentuais de biomassa de banana verde (18% e 26%) utilizados na elaboração. As etapas de produção dos pães garantiram produtos seguros atendendo aos padrões microbiológicos preconizados por lei.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF, 2001.

GALLAGHER, E.; GORMLEY, T. R.; ARENDT, E. K. Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products. **Trends in Food Science and Technology**, v. 15, n. 3-4, p. 143-152, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1, 533 p.

LALOR, F. et al. Health claims on foodstuffs: a focus group study of consumer attitudes. **Journal of Functional Foods**, Netherlands, v. 3, n. 1, p. 56-59, jan. 2011.

LEAL, N.S. et al. Comparação das características físicas e químicas de pão de queijo com leite de ovelha, de cabras e de vacas. **Synergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v.8, n.2, 2013.

ORMENESE, R. C. S. C. Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios. 2010. 182 f. **Tese (Doutorado em Tecnologia em Alimentos)** – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

PEREIRA, J. et al. Função dos ingredientes na consistência da massa e nas características do pão de queijo. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.4, p. 494-500. 2004.

SILVA, A.R.A.; ARAÚJO, D.G. Suco tropical enriquecido com polpa de banana (*Musa spp.*) verde tropical. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.3, n.2, p.47-55, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Ed. Varela, 2010. 624p.

TAIPINA, M.S.; COHEN, V.H.; DEL MASTRO, N.L.; RODAS, M.A.B.; DELLA TORRE, J.C.M. Aceitabilidade sensorial de suco de manga adicionado de polpa de banana (*Musa spp.*) verde. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.63, n.1, p.49- 55, 2004.

Autor a ser contatado: Elisabete dos Santos Barbosa, Instituto Federal do Rio de Janeiro, Campus Pinheiral, Rua José Breves, nº 550, Centro, Pinheiral, Rio de Janeiro e-mail: elisabete.barbosa@ifrj.edu.br

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FERMENTADO ALCOÓLICO DE JABUTICABA (*Myrciaria jaboticaba* Berg)

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF JABUTICABA (*Myrciaria jaboticaba* Berg) WINES

Angélica Cristina de Souza¹, Natalia de Andrade Teixeira Fernandes^{2*}, Annayara Celestina Ferreira Fernandes³, Rosane Freitas Schwan⁴, Disney Ribeiro Dias⁵.

1 Pós-doutoranda em Microbiologia Agrícola - Universidade Federal de Lavras/UFLA

2 Doutoranda - Microbiologia Agrícola - Universidade Federal de Lavras/UFLA

3 Doutoranda – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

4 Professora – Departamento de Biologia - Universidade Federal de Lavras/UFLA

5 Professor – Departamento de Ciência dos Alimentos - Universidade Federal de Lavras/UFLA

Resumo

O trabalho foi realizado com o objetivo de elaborar bebida alcoólica fermentada a partir da polpa de jaboticaba e determinar a atividade antioxidante desse fermentado alcoólico. A partir da polpa, foi preparado mosto e inoculado com *Saccharomyces cerevisiae*, CCMA 0200, o processo fermentativo foi conduzido em fermentadores com capacidade de 6 L a 22°C. As fermentações foram monitoradas diariamente e amostras foram retiradas para análises cromatográficas. Ao fim da fermentação foram analisados o teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante. O teor de etanol, ao final do processo fermentativo foi de 67,3 g.L⁻¹ e foram identificados 25 compostos voláteis. O fermentado alcoólico de jaboticaba além de apresentar compostos importantes para o sabor e o aroma da bebida, possuem antioxidantes que são fontes de substâncias bioativas.

Palavras-chave: Bebida fermentada, vinho, antioxidante.

Introdução

A árvore da Jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*) é uma planta nativa encontrada espontaneamente do Pará ao Rio Grande do Sul, que tem sido cultivada há mais de 400 anos. O fruto da árvore de Jaboticaba mede de 3-4 cm de diâmetro, contém até quatro sementes e pode ser consumido fresco ou como geleias, sucos e sorvetes. Apresenta-se na forma de uma baga de cor escura e doce, com polpa branca, macia, suculenta e com um sabor ácido (pH ~ 4,5). A polpa é rica em vitamina C e minerais, especialmente o cálcio e potássio (TEIXEIRA et al., 2011).

A Jaboticaba apresenta alto teor de compostos fenólicos, caracterizado por ser um pigmento natural com cores e tons que variam entre azul e vermelho, derivados do cátion flavilium, podendo ser aplicados como corantes alimentícios (PORTO; PORRETTO; DECORTI, 2013; BALLARD et al., 2010). No fruto é comum encontrar antocianinas como: cianidina, peonidina, delfinidina e a piranocianina, que são antioxidantes obtidos por meio de extrações convencionais utilizando soluções hidroalcoólicas (PORTO; PORRETTO; DECORTI, 2013) ou radiação micro-ondas (BALLARD et al., 2010).

O potencial econômico de comercialização desse fruto é grande em função de suas características sensoriais para consumo *in natura* e a jaboticabeira é uma das frutíferas que têm despertado grande interesse entre os produtores rurais, devido à sua alta produtividade, rusticidade e ao aproveitamento de seus frutos nas mais diversas formas, como na fabricação de licores, geleias e fermentados (DONADIO, 2009). A vinificação é um conjunto de operações realizadas para transformar a uva ou o mosto de fruta em vinho. Existem vários processos de vinificação para cada tipo de vinho. Em geral, as operações do processo de fabricação de vinho e ou bebida alcoólica fermentada são: extração e preparo do mosto, fermentação alcoólica, trasfega, clarificação, maturação e armazenamento (CORAZZA; RODRIGUES; NOZAKI, 2001).

A produção de fermentados de frutas que apresentem compostos fenólicos pode ser interessante, pois há muitas evidências epidemiológicas de que dietas ricas em frutas e

Trabalhos Apresentados

vegetais apresentam efeitos vantajosos para a saúde (CROZIER; JAGANATH; CLIFFORD, 2009), como auxílio na prevenção de doenças cardiovasculares (STOCLET et al., 2004) e cancerígenas (KATSUBE et al., 2003), diabetes e mal de Alzheimer (ABDILLE et al., 2005). Esses efeitos protetores são devido às suas propriedades antioxidantes, que resultam na diminuição de radicais livres nas células (CROZIER; JAGANATH; CLIFFORD, 2009).

Visando um melhor aproveitamento das frutas de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*), objetivou-se, no presente trabalho, elaborar uma bebida fermentada e caracterizá-la quimicamente, com base na quantificação de compostos voláteis e na determinação do potencial antioxidante.

Material e Métodos

Obtenção da polpa. Foram selecionados, para o preparo da polpa, somente frutos maduros de jaboticaba com bom aspecto, sem injúria física, podridão ou contaminação visível. A polpa foi obtida por meio do despulpamento manual, seguido de passagem em peneira, para a remoção das sementes, e coada, segundo a metodologia proposta por Dias et al. (2007).

Preparo do mosto. O mosto de jaboticaba foi preparado de acordo com as metodologias propostas por Dias et al. (2007) e Dias, Schwan e Lima (2003) com modificações. Os mostos foram transferidos para fermentadores de vidro com capacidade de 6 L, utilizando 3 litros de mosto de jaboticaba. O grau Brix foi aferido por meio de um refratômetro (SP Labor, faixa de medição 0,0 a 53,0% Brix, modelo PAL-1- ATAGO). A chaptalização do mosto foi realizada para obter uma bebida cujo teor alcoólico estivesse entre 8 °GL e 10°GL.

Fermentação alcoólica. O inóculo para a fermentação alcoólica foi a levedura *Saccharomyces cerevisiae* CCMA 0200 liofilizada. O processo fermentativo foi conduzido em fermentador de vidro com capacidade de 6 L, mantido à temperatura de 22°C. A cada 24 horas, monitorava-se pH, sólidos solúveis totais (°Brix) e células viáveis em suspensão. Amostras foram coletadas e congeladas para, posteriormente, serem submetidas a análises cromatográficas. O encerramento da fermentação foi considerado quando houve a estabilização do consumo de açúcares, que é medido pelo °Brix.

Análises cromatográficas. As amostras coletadas a cada 24 horas do processo fermentativo foram submetidas a análises cromatográficas para a determinação dos seguintes compostos: álcoois (etanol, metanol e glicerol), carboidratos (sacarose, glicose e frutose) e ácidos orgânicos (acético, láctico, málico, succínico, cítrico e tartárico. As análises foram realizadas segundo a metodologia de Duarte et al. (2009).

Compostos voláteis no tempo final de fermentação foram analisados diretamente, sem qualquer tratamento prévio, de acordo com a metodologia de Duarte et al. (2010).

Determinação do teor de compostos fenólicos totais. A determinação de compostos fenólicos foi realizada pelo método proposto por Waterhouse (2001), empregando-se o reagente de Folin-Ciocalteu.

A atividade antioxidante do vinho de jaboticaba. Foi avaliada por meio de dois métodos *in vitro*: determinação da capacidade de sequestrar radical livre (DPPH) e método de redução do ferro (FRAP).

Capacidade sequestrante de radicais livres DPPH. Foi analisada conforme a metodologia descrita pela Rufino et al. (2007).

Poder antioxidante de redução do ferro. Foi estimado pelo *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP), que se baseia na capacidade do composto de reduzir o Fe (III) em Fe (II), utilizando a metodologia desenvolvida por Rufino et al. (2006).

Análises estatísticas. Os dados de compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e compostos fenólicos individuais foram submetidos à análise variância

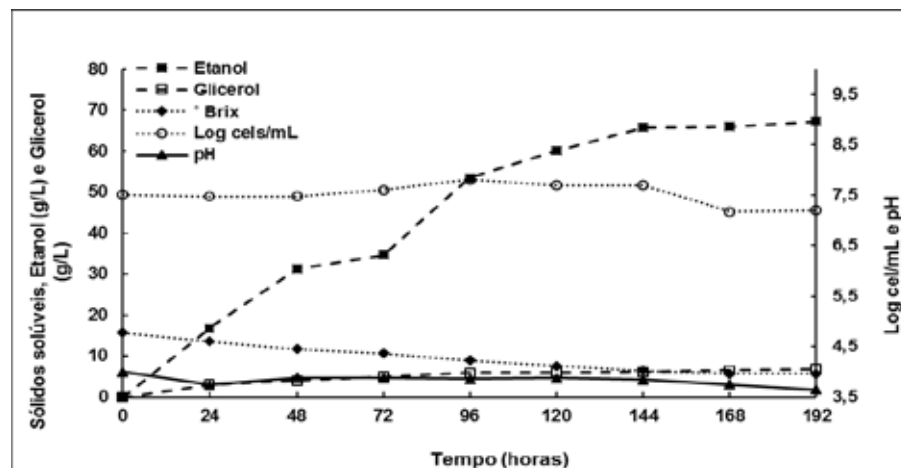
Trabalhos Apresentados

(ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software de estatística Sisvar 5.1 (FERREIRA, 2008).

Resultados e Discussão

O processo de fermentação do mosto de jabuticaba inoculado com a levedura *S. cerevisiae* CCMA 0200 foi acompanhado pelas análises de sólidos solúveis (SS), açúcares redutores (glicose e frutose), pH, contagem de células viáveis e etanol. Durante o processo fermentativo, a concentração celular foi mantida entre 6,63 log células/mL a 7,81 log células/mL, mostrando sua boa adaptação ao meio de fermentação. A fermentação se encerrou com 192 horas, estabilizando-se em torno de 5,7 °Brix. A concentração de etanol e glicerol encontrada no último dia de fermentação foi de 67,3 g.L⁻¹ (8,5 °GL) e 9,33 g.L⁻¹, respectivamente. As concentrações, tanto do etanol quanto do glicerol, podem contribuir no “corpo” do vinho, além da doçura, da acidez, do sabor e da viscosidade (GAWEL; SLUYTER; WATERS, 2007). Os valores do pH não apresentaram grandes variações, atingindo seu valor final de, aproximadamente, de 3,65 (Figura 1).

Figura 1 Concentração de etanol, glicerol, valor de Brix, concentração celular e pH durante a fermentação de jabuticaba.



Ao longo do processo de fermentação são produzidos ácidos orgânicos que são compostos de grande importância, pois têm influência sobre diversas propriedades organolépticas, como aroma, sabor e cor, e também estão relacionados ao controle da estabilidade microbiológica das bebidas (MATO; LUQUE; HUIDOBRO, 2005). Na Tabela 1 são apresentadas as concentrações de ácidos oxálico, cítrico, málico, succínico, acético e láctico da bebida fermentada de jabuticaba.

Tabela 1 Concentração de ácidos orgânicos presentes na bebida fermentada de jabuticaba detectados por CLAE

	Jabuticaba
Ácidos orgânicos	
Oxálico	0,10
Cítrico	7,51
Málico	0,96
Succínico	7,30
Acético	0,11
Láctico	ND

Foram identificados 22 compostos no fermentado de jabuticaba, incluindo aldeídos (1), álcool (1), álcoois superiores (6), terpeno (1), acetato (1), dieter (1), furano (1), ácidos graxos voláteis (5), cetona (1) e etil éster (4).

Trabalhos Apresentados

Os resultados da determinação do teor de compostos fenólicos totais no fermentado de jabuticaba pelo método Folin-Ciocalteu estão apresentados sendo de (12,71 mg Eqácido gálico.L⁻¹). As concentrações de compostos fenólicos podem variar consideravelmente, dependendo das variedades de frutas, fatores ambientais e técnicas de processamento (KUMAR; VARAKUMAR; REDDY, 2012). A atividade antioxidante dos fermentados alcoólicos foi avaliada com base na captura do radical livre de DPPH (método DPPH) e na capacidade de redução do ferro (método FRAP). Os valores encontrados para a atividade antioxidante determinada pelo método FRAP também apresentaram significativa diferença entre o fermentado e os compostos avaliados. Os resultados de atividade antioxidante avaliados pelo método FRAP foram semelhantes aos do DPPH-IC₅₀, revelando que fermentado jabuticaba, além de grande capacidade em sequestrar radical livre (DDPH), têm elevada capacidade redutora (Tabela 2).

Tabela 2 Teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante dos fermentados de jabuticaba

Fermentado de frutas	Fenólicos totais (mg.Eq.ácido gálico.L ⁻¹)	DPPH (IC ₅₀ mg.L ⁻¹) *	FRAP (mM sulfato ferroso.L ⁻¹)
Jabuticaba	12,71 ^b	5,21 ^b	315,45 ^d
Butil hidroxil tolueno (BHT)	-	6,10 ^c	372,32 ^c
Ácido ascórbico	-	5,26 ^b	510,00 ^b

Conclusão

Foi possível obter fermentado de fruta a partir da polpa de jabuticaba. A levedura *Saccharomyces cerevisiae* CCMA 0200 foi capaz de consumir rapidamente os açúcares fermentescíveis presentes no mosto, convertendo-os em etanol, glicerol, ácidos orgânicos e compostos voláteis importantes para o aroma e o *flavor* da bebida. A bebida alcoólica fermentada obtida apresentou teor alcoólico dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira. Destacou-se o expressivo poder antioxidante do fermentado de jabuticaba. A atividade antioxidante foi altamente correlacionada com o conteúdo fenólico. Assim, é satisfatória a produção dessa bebida, pois ela contém quantidades expressivas de antioxidantes, que são substâncias que protegem as células contra os efeitos nocivos causados pelos radicais livres. Para estabelecer um perfil completo dos fermentados de frutas, são necessárias análises complementares, como quantificação de outros compostos fenólicos que podem estar presentes e análises sensoriais.

Referências Bibliográficas

- ABDILLE, M. H. et al. Antioxidant activity of the extracts from *Dillenia indica* fruits. **Food Chemistry**, Oxford, v. 90, n. 4, p. 891-896, May 2005.
- BALLARD, T. S., MALLIKARJUNAN, P., ZHOU, K., & O'KEEFE, S. Microwave-assisted extraction of phenolic antioxidant compounds from peanut skins. **Food Chemistry**, v. 120, n. 4, p. 1185-1192, 2010.
- CORAZZA, M. L.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001.
- CROZIER, A.; JAGANATH, I. B.; CLIFFORD, M. N. Dietary phenolics: chemistry, bioavailability and effects on health. **Natural Product Reports**, London, v. 26, n. 8, p. 1001-1043, 2009.
- DIAS, D. R. et al. Elaboration of a fruit wine from cocoa (*Thebroma cacao* L.) pulp. **International Journal of Food Science and Technology**, London, v. 42, p. 319-329, Mar. 2007.

Trabalhos Apresentados

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 342-350, set./dez. 2003.

DONADIO, L. C. Jaboticaba. In: SANTOS-SEREJO, J. A. et al. (Ed.). **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2009a. p. 95-132.

DUARTE, W. F. et al. Fermentative behavior of *Saccharomyces* strains during microvinification of raspberry juice (*Rubus idaeus* L.). **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 143, n. 3, p. 173-182, Oct. 2010.

DUARTE, W. F. et al. Indigenous and inoculated yeast fermentation of gabioba (*Campomanesia pubescens*) pulp for fruit wine production. **Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology**, Hampshire, v. 36, n. 4, p. 557-569, Apr. 2009.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

KATSUBE, N. et al. Induction of apoptosis in cancer cells by bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and the anthocyanins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 51, n. 1, p. 68-75, Jan. 2003.

KUMAR, Y. S.; VARAKUMAR, S.; REDDY, O. V. S. Evaluation of antioxidant and sensory properties of mango (*Mangifera indica* L.) wine. **CyTA - Journal of Food**, London, v. 10, n. 1, p. 12-20, 2012.

MATO, I.; LUQUE, S. S.; HUIDOBRO, J. F. A review of the analytical methods to determine organic acids in grape juices and wines. **Food Research International**, Barking, v. 38, n. 10, p. 1175-1188, Dec. 2005.

PORTO, C., PORRETTO, E., DECORTI, D. Comparison of ultrasound-assisted extraction with conventional extraction methods of oil and polyphenols from grape (*Vitis vinifera* L.) seeds. **Ultrasonics sonochemistry**, v. 20, n. 4, p. 1076-1080, 2013.

RUFINO, M. S. M. et al. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH**. Brasília: EMBRAPA, 2007. 127 p. (Comunicado Técnico).

RUFINO, M. S. M. et al. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pelo método de redução do ferro (FRAP)**. Brasília: EMBRAPA, 2006. 125 p. (Comunicado Técnico).

STOCLET, J. C. et al. Vascular protection by dietary polyphenols. **European Journal of Pharmaceutical**, New York, v. 500, n. 1/3, p. 299-313, Oct. 2004.

TEIXEIRA, G. H., DURIGAN, J. F., SANTOS, L. O., HOJO, E. T., & JÚNIOR, L. C. C. Changes in the quality of jaboticaba fruit (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg. cv. Sabará) stored under different oxygen concentrations. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 91, n. 15, p. 2844-2849, 2011.

WATERHOUSE, A. L. Determination of total phenolics. In: **Handbook of food analytical chemistry: polyphenolics**. New York: Wiley, 2001. p. 464-465.

Autor(a) a ser contatado: Natalia de Andrade Teixeira Fernandes, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Rua Saturnino de Pádua, 435, Lavras – MG, nataliadeatfernandes@gmail.com.

CINÉTICA DA SECAGEM DE AMOSTRAS DE PERA COM GEOMETRIAS DISTINTAS EM SECADOR SOLAR (*PYRUS L.*)

DRYING KINETICS OF PEAR SAMPLES WITH DIFFERENT GEOMETRIES IN SOLAR DRYER

Raul Felipe de Queiroz Freitas¹, Pedro Victor Crescêncio de Freitas², Luah de Alencar Andrade³, Wennia Gomes Moreira⁴, Jocielys Jovelino Rodrigues⁵

- 1- Graduando do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, E-mail: (raul.qz.rf@gmail.com).
- 2- Graduando do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, E-mail: (pedro.crescencio@hotmail.com).
- 3- Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, E-mail: (luahaandrade@gmail.com).
- 4- Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, E-mail: (wennia.g.m@hotmail.com).
- 5- Prof. Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, Telefone: (83) 3431-4085 – e-mail: (jocielys@yahoo.com.br).

Resumo

O objetivo do estudo foi realizar a desidratação de amostras de pera através da secagem solar e obter as respectivas curvas de secagem. As amostras foram submetidas à desidratação em dois tipos de geometrias, circulares com 1cm de espessura e em cubos com 1cm de comprimento. Os dados experimentais das curvas de secagem para as duas condições foram ajustados ao modelo matemático de secagem baseado na Segunda Lei de Fick. Os resultados mostram que a umidade do fruto é de aproximadamente 85%. As amostras apresentaram peso constante a partir de 18 horas de experimento para a geometria plana e a partir de 30 horas para a geometria cilíndrica. O coeficiente difusivo, obtido através da aplicação da Segunda Lei de Fick, para geometria plana foi de $6,4 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ e para a geometria cilíndrica de $3,35 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

Palavras-chave: Secagem solar; Pera; Lei de Fick.

Introdução

Na última década, o estímulo para o aumento do consumo de frutas, legumes e verduras tornou-se uma prioridade de saúde pública em muitos países como uma forma de proteção contra o risco de obesidade, diabetes mellitus tipo II e doenças cardiovasculares (BITTENCOURT, 2011; CASTRO et al., 2018; DANTAS et al., 2018).

A pera é muito apreciada por suas propriedades nutritivas e pelo delicado sabor. Ideal para dietas por apresentar baixo teor calórico. Apresenta quantidades razoáveis de vitaminas B1, B2 e Niacina, todas do Complexo B, que regulam o sistema nervoso e o aparelho digestivo, fortificando o músculo cardíaco. Elas são essenciais ao crescimento e evitam a queda dos cabelos e problemas de pele (DATTOLA et al., 2019; DEFRAEYER, T., RADU, A., 2018).

Essa é a terceira fruta de clima temperado mais consumida no Brasil, são mais de 200 mil toneladas consumidas anualmente, das quais aproximadamente 90% provêm da Argentina, Chile e Portugal. A pera pertence à família *Rosaceae*, gênero *Pyrus*, e compreende mais de 20 espécies. No Brasil, as mais importantes são a *Pyrus communis L.*, a *Pyrus pyrifolia (Burm) Nak.* e a híbrida (FONTENA et al., 2018).

A vida de prateleira de um produto para a sua comercialização é de suma importância, para que não ocorra perda de qualidade, assim é necessária a aplicação de métodos de conservação. A escolha para aplicação do método é fundamental, pois o tipo de

Trabalhos Apresentados

processamento aplicado poderá afetar a qualidade do produto. A secagem realizada em frutas é mais empregada e eficaz, mostrando eficiência no aumento da vida de prateleira, permanecendo características inalteradas como o sabor e redução de volume, propiciando sua disponibilidade nos mercados para seu consumo (KEK et al., 2013)

A secagem em alimentos consiste em um processo de conservação que permite a obtenção de produtos de baixo teor de umidade. Tal conhecimento possibilita prolongar a vida útil de produto, recomendado para pequenas e médias agroindústrias, podendo ser aplicada em regiões de clima quente, com alta taxa de radiação solar (DEFRAEYER ET AL., 2018; PEZYBYL et al., 2018; PARK et al., 2001).

A secagem solar surge como opção para realizar a operação unitária, sendo acessível e de baixo custo, principalmente, em regiões tropicais. Além de utilizar energia renovável, é uma alternativa ecologicamente correta (FERREIRA et al., 2008)

O estudo do coeficiente de difusão na secagem de frutas é realizado através das Leis de Fick para transferência de massa e da equação da continuidade. Transferência de massa é um fenômeno ocasionado pela diferença de concentração, maior para menor, de um determinado soluto em certo meio (INCROPERA et al.; 2008).

A equação da continuidade mássica apresentada na Equação 1, representa a variação da concentração mássica, fruto do movimento de A e B, da sua produção ou consumo (CREMASCO, 2008; INCROPERA et al.; 2008).

$$\frac{\partial \rho_A}{\partial t} + \frac{\partial \rho_B}{\partial t} + \nabla \cdot \vec{n}_A + \nabla \cdot \vec{n}_B = r_A''' + r_B''' \quad (1)$$

A Segunda Lei de Fick descreve os processos difusivos em estado não estacionário. Crank (1975) propôs um ajuste experimental, considerando a razão de umidade para placas planas, conforme apresentado na Equação 2:

$$\frac{X_t - X_e}{X_0 - X_e} = \frac{8}{\pi^2} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{(2i+1)^2} \exp\left[-(2i+1)^2 \pi^2 D_{ef} \frac{t}{4L^2}\right] \quad (2)$$

onde: X_t = umidade em um determinado tempo X_0 = umidade inicial (kg/kg ms); X_e = umidade no equilíbrio (kg/kg ms); D_{ef} = difusividade efetiva (m^2/s); L = meia espessura (m); t = tempo de processo (s).

E para a geometria cilíndrica, Brooker (1992), apresenta a solução analítica, conforme a Equação 3:

$$\frac{X_r - X_e}{X_n - X_e} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\lambda_n^2} \exp\left[-\frac{\lambda_n^2 \cdot D \cdot t}{r}\right] \quad (3)$$

em que r = raio equivalente (m); D = difusividade efetiva (m^2/s); t = tempo de processo (s). (CREMASCO, 2008).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar a desidratação da pera através da secagem solar, obter as curvas de secagem e os coeficientes de difusão para as amostras com diferentes geometrias.

Material e Métodos

As peras foram adquiridas em comércio local da região de Pombal - PB. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Operações Unitárias e Fenômenos de Transporte (LOUFT) da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal, Paraíba.

O processo de secagem solar conduziu-se em um protótipo de secador solar de exposição direta com coletor solar acoplado. As frutas foram submetidas a lavagem e

Trabalhos Apresentados

posteriormente a sanitização com 100 ppm de cloro ativo por 15 minutos. Transcorrido o tempo, as amostras foram cortadas em fatias circulares, com um raio de 0,5 cm, e retangulares, com comprimento de 1 cm. As amostras foram submetidas a um tratamento térmico, sendo realizado um branqueamento por 15 segundos em temperatura próxima dos 100°C para inibir reações enzimáticas.

Em seguida pesaram-se os cestos vazios para tarar a balança, e pesaram-se as amostras. Colocou-se o material no interior do secador solar, e a cada duas horas verificava-se a temperatura da câmara de secagem e os cestos eram recolhidos para verificar a perda de massa. A secagem terminou ao ser constatado, na pesagem das amostras, massa constante em três pesagens.

A partir dos resultados da massa de sólido úmido obtidos nos tempos pré-determinados ao longo da corrida de secagem, determinou-se o teor de umidade das amostras pelas Equações 4 e 5 apresentadas a seguir:

$$X_{bs} = \frac{m_{su} - m_{ss}}{m_{ss}} \quad (4) \quad X_{bu} = \frac{X_{bs}}{1 + X_{bs}} \quad (5)$$

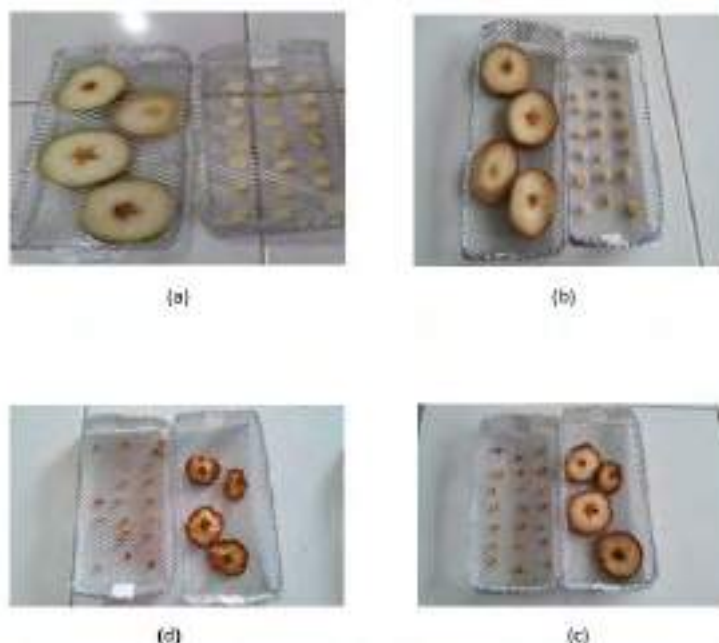
Onde: m_{su} é a massa em base úmida e m_{ss} é a massa em base seca.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão apresentados os resultados do comportamento das amostras ao serem submetidas a secagem solar. Na Figura 1(a) encontra-se o período inicial, onde o fruto foi cortado e colocado sobre as bandejas, já na Figura 1(b) temos o tempo equivalente a 6 horas de secagem, seguida da Figura 1(c), a secagem após 18 horas e finalmente a Figura 1(d) com 30 horas de secagem.

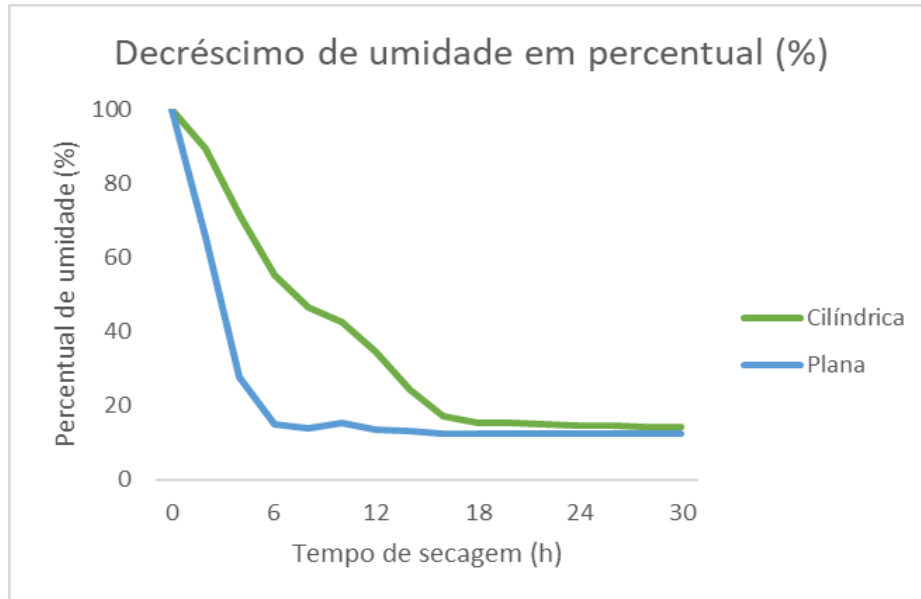
É possível observar que nas amostras com geometria plana a secagem foi realizada mais rápido que as amostras com geometria cilíndrica. Tal fato pode ser ocasionado devido a estruturas diferenciadas entre elas, sendo a plana mais susceptível a perda de massa. Essas características mostram que durante a cinética de secagem ocorrem diferentes mecanismos de transporte de calor e massa.

Figura 1 - Estágios da Secagem.



Com relação ao teor de umidade no fruto, observou-se uma média de 84,83%. Na Figura 2 estão apresentados os resultados da relação entre os valores do teor de água (base seca) experimental em função do tempo para a secagem.

Figura 2 - Curvas de secagem para as amostras de pera em geometria cilíndrica e plana.



Observa-se que a geometria plana proporcionou maior velocidade de secagem pela transferência de massa, significando que perdeu água mais rapidamente em relação à geometria cilíndrica. Diante disso, o corte em cubos apresenta maior difusividade efetiva.

A Segunda Lei de Fick descreve os processos difusivos em estado não estacionário. De acordo com Crank (1975) o ajuste experimental, considerando a razão de umidade para placas planas, tem a solução analítica apresentada na Equação 2:

$$\frac{X_t - X_e}{X_0 - X_e} = \frac{8}{\pi^2} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{(2i+1)^2} \exp\left[-(2i+1)^2 \pi^2 D_{ef} \frac{t}{4L^2}\right]$$

E para a geometria cilíndrica, Brooker (1992) sugeriu o modelo apresentado na Equação 3:

$$\frac{X_t - X_e}{X_0 - X_e} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\lambda_n^2} \exp\left[-\frac{\lambda_n^2 \cdot D \cdot t}{r}\right]$$

Com base nessas equações foi possível verificar a difusividade para cada tipo de geometria estudada. Para a geometria cilíndrica apresentou difusividade de $3,35 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ e a plana de $6,4 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

Verifica-se entre os valores de difusividade quando aplicada ao modelo matemático, que a geometria plana possui maior eficácia na secagem. Com relação à curva de secagem, a retirada da umidade acontece devido à movimentação da água, decorrente de uma diferença de pressão de vapor d'água, entre a superfície do produto e o ar quente que circula (CASTRO et al. 2018; DANTAS et al.; 2018; DATTOLA et al.; 2019). Nas primeiras horas, acontece uma rápida redução do teor de água, caracterizado pela saída da água livre, presente nas camadas superficiais. A partir das horas seguintes o processo tornou-se mais lento, possivelmente devido à maior dificuldade de perda da água do interior de ambas as amostras. Após as curvas de secagem atingirem a estabilidade, é alcançado o ponto de umidade de equilíbrio para as condições de temperatura e umidade do ar, conforme verificado na Figura 1.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

A geometria plana mostrou-se mais eficaz com relação à secagem do fruto, levando pouco mais da metade do tempo utilizado pela geometria cilíndrica para atingir um ponto de pesagem estável, devido ao seu maior coeficiente de difusão. O processo de secagem solar apresentou elevada eficiência, pois o equipamento apresenta grande capacidade de absorver e aumentar a temperatura interna da câmara de secagem.

Referências Bibliográficas

- BITTENCOURT, C. L. M. Influência da geometria e da temperatura na cinética de secagem de tomate (*Lycopersicum esculentum*) Influence of temperature and geometry in the drying kinetic of tomato (*Lycopersicum esculentum*). **Revista, Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, p. 1, 2011.
- BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.W.; HALL, C.W. **Drying and storage of grains and oilseeds**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 450p
- CASTRO, A. M.; MAYORGA, E. Y.; MORENO, F. L. Mathematical modelling of convective drying of fruits: A review. **Journal of Food Engineering**, v. 223, p. 152-167, 2018.
- CRANK, John. The Mathematics of Diffusion: **Ed. Oxford**, Bristol, 1975.
- CREMASCO, M. A. Fundamentos de transferência de massa. **Editora Unicamp**, São Paulo, 2008.
- DANTAS, D.; PASQUALI, M. A.; MATA, M. C.; DUARTE, M. E.; LISBOA, H. M. Influence of spray drying conditions on the properties of avocado powder drink. **Food Chemistry**, v. 266, p. 284-291, 2018.
- DATTOLA, A.; SORTINO, G.; VONELLA, V.; ZAPPIA, R.; GULLO, G. Effect of fruit-set time on the quality performance of Anona cherimola Mill. fruit in south italy. **Scientia Horticulturae**, v. 246, p. 272-278, 2019.
- DEFRAEYER, T.; RADU, A. Insights in convective drying of fruit by coupled modeling of fruit drying, deformation, quality evolution and convective exchange with the airflow. **Applied Thermal Engineering**, v. 129, p. 1026-1038, 2018.
- FERREIRA, A. G.; MAIA, C. B.; CORTEZ, M. F. B.; VALLE, R. M. Technical feasibility assesment of a solar chimney for food drying. **Solar Energy**. vol. 82 p.44-52, 2008.
- FONTENA, E. J.; PASTENES, C.; GERGICHEVICH, M. G.; FRANCK, N. Effect of source/sink ratio on leaf and fruit traits of blueberry fruiting canes in the field. **Scientia Horticulturae**, v. 241, p. 51-56, 2018.
- INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. Fundamentos de transferência de calor e de massa. **Editora LTC**, Rio de Janeiro, 2008.
- KEK, S. P.; CHIN, N. L.; YUSOF, Y. A. Direct and indirect power ultrasound assisted preosmotic treatments in convective drying os guava slices. **Food and Bioproducts Processing**, v. 91, p. 495-506, 2013.
- PARK, K.J.; MORENO, M.K.; BROD, F.P.R. Estudo de secagem de pêra Bartlett. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, p.288- 292, 2001.
- PEZYBYL, K.; GAWALEK, J.; KOSZELA K.; WAWRZYANIAK J.; GIERZ, L. Artificial neural networks and electron microscopy to evaluate the quality of fruit and vegetable spray-dried powders. Case study: Strawberry powder. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 155, p. 314-323, 2018.

Autor(a) a ser contatado: Jocielys Jovelino Rodrigues, Universidade Federal de Campina Grande, Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770 - Pereiros, Pombal - PB, 58840-000, jocielys@yahoo.com.br

CINÉTICA DE PRODUÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS NA FERMENTAÇÃO DE SORO LÁCTEO COM CULTURA MISTA DE *Propionibacterium freundenreichii* subsp ATCC 6207 E *Lactobacillus paracasei*

KINETICS OF PRODUCTION ORGANIC ACIDS IN THE FERMENTATION OF MILK WHEY WITH MIXED CULTURE OF *Propionibacterium freundenreichii* subsp ATCC 6207 AND *Lactobacillus paracasei*

Moisés Tomás Ngome¹, José Guilherme Lembi Ferreira Alves^{1*}, Ana Cristina Freitas de Oliveira¹, Olga Lucía Mondragón Bernal¹, Roberta Hilsdorf Piccoli¹

¹Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências dos Alimentos

^{1*}Universidade Federal de Lavras, professor adjunto do Departamento de Ciências dos Alimentos

Resumo

Foi estudada a cinética de produção de ácidos orgânicos na fermentação de soro lácteo com cultura mista de *Propionibacterium freundenreichii* subsp ATCC 6207 e *Lactobacillus paracasei*. Foram analisados os efeitos das concentrações de células de *L. paracasei*, de lactose e de CaCO₃ sobre a produção de ácidos orgânicos com auxílio de delineamento composto central rotacional (DCCR), totalizando 18 ensaios. Foi verificada existência de uma região ótima usando meio de fermentação contendo concentração acima de 45 g L⁻¹ de lactose e abaixo de 20 g L⁻¹ de CaCO₃, com melhor produção dos ácidos orgânicos. A cultura pode eficientemente utilizar soro lácteo para produção de ácidos orgânicos, diminuindo impactos ambientais provocado pelo este subproduto da produção de queijo.

Palavras-chave: lactose, delineamento composto central rotacional, ácido propiônico.

Introdução

Subprodutos como o soro lácteo, resultante da fabricação de queijo, são um dos efluentes líquidos que mais contribuem para a alta carga poluidora das indústrias de laticínios. A demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅) do soro varia de 25000 a 120000 mg L⁻¹, sendo que nele está contida aproximadamente metade dos sólidos de leite integral (FEAM, 2003).

A gestão adequada de subprodutos tem muitos benefícios, incluindo poluição ambiental limitada, diminuição de custos de tratamento e possibilidade de aproveitamento do resíduo para produzir novos produtos. Por isso, os pesquisadores estão constantemente buscando soluções inovadoras para gerenciar os resíduos industriais. Os produtos residuais da indústria de alimentos são ricos em nutrientes, que podendo ser boa fonte de carbono, proteínas, pectina, fibras, vitaminas e ácidos orgânicos. A utilização de microrganismos como bactérias pode resultar na redução da poluição ambiental, não apenas através do tratamento dos resíduos, mas também através de sua transformação em compostos industriais úteis e valiosos, como os ácidos orgânicos, que atualmente são obtidos por meio da produção química (PIWOWAREK et al., 2018).

Embora o baixo custo da síntese química de ácidos orgânicos seja uma grande vantagem, existem algumas desvantagens nesse processo, como o uso de catalisadores complexos, reagentes tóxicos, bem como o alto consumo de energia e a consequente poluição. A produção de ácidos orgânicos por via fermentativa usando resíduos como soro de leite, melaço de cana-de-açúcar, glicerol e outros têm atraído interesse, particularmente por ser processo sustentável do ponto de vista ambiental (ZHUGE et al., 2014). Por isso, este trabalho objetivou estudar a cinética de produção de ácidos orgânicos na fermentação de soro lácteo com cultura mista de *P. freundenreichii* subsp ATCC 6207 e *L. paracasei*

Material e Métodos

O soro utilizado neste experimento é proveniente de queijo Minas frescal adquirido no laboratório de laticínio pertencente ao Departamento de Ciências dos Alimentos da UFLA. O microrganismo, *Propionibacterium freundenreichii* subsp ATCC 6207 e *Lactobacillus paracasei* foram adquiridos junto à Coleção de Culturas Tropical pertencente à Fundação André Tosello, de Campinas/SP. Os reagentes utilizados foram todos de grau analítico.

Preparação do soro e ativação dos microrganismos

O soro foi filtrado em seguida foi concentrado com ajuda de evaporador rotativo. Os microrganismos foram ativados em 10 mL de caldo lactato de sódio e MRS para *P. freundenreichii* e *L. paracasei* respectivamente. Os meios foram previamente esterilizados 121 °C, durante 15 minutos.

Efeito da concentração celular de bactérias lácticas, da lactose e do carbonato sobre a produção de ácidos orgânicos

Foi realizado um DCCR com três variáveis independentes: concentração do inóculo de *L. paracasei* - Inoclac (x_1), concentração de lactose (x_2) e de carbonato de cálcio (x_3), nas faixas de concentração mostradas na Tabela 1, totalizando 18 ensaios.

Tabela 1 - Relação entre valores codificados e reais das variáveis independentes

Variáveis	Código	Nível				
		-1,68	-1	0	+1	+1,68
InocLac (Log UFC. mL ⁻¹)	X ₁	5	6	7	8	9
Lactose (g L ⁻¹)	X ₂	20	30	45	60	70
CaCO ₃ (g L ⁻¹)	X ₃	0	8	20	32	40

Para a fermentação foi utilizada cultura mista de *P. freundenreichii* subsp ATCC 6207 e *L. paracasei*. Um inóculo de 10⁸ UFC mL⁻¹ da cultura de *P. freundenreichii* subsp ATCC 6207 foi fixado para todos tratamentos. O açúcar usado foi o soro concentrado do queijo Minas frescal. Todos os tratamentos foram realizados em duplicata, os Erlenmeyer foram vedados com algodão e incubados em estufa B.O.D sem agitação a 30°C. Para cada tratamento, foi realizado estudo cinético onde foram retiradas 10 mL de amostras assepticamente, em intervalos de tempo de 0, 24, 48, 72, 96 e 120 h. Foi retirado ainda 0,1 mL, de cada tratamento de modo asséptico, para contagem de células por plaqueamento no início (0 h) e no fim da fermentação (120 h) em meio ágar lactato e incubadas em jarras de anaerobiose, na estufa *microbiológica* a 30°C por 4 dias para contagem de células viáveis. As amostras retiradas (10 mL) foram centrifugadas a 3000 rpm (1428 g) por 25 min e o sobrenadante foi coletado em frascos com tampa e posteriormente armazenado em condições de congelamento (-10 °C) para então serem submetidos a análises de consumo de lactose, acidez total e pH. O volume de 1 mL da amostra não centrifugada foi usado para determinação das concentrações celulares totais (bactérias lácticas e propiônicas) (fator de crescimento), O fator de crescimento (FC) foi calculado segundo equação 1.

$$FC = (\text{LogUFC/mL})_f / (\text{LogUFC/mL})_i \quad (1)$$

onde LogUFC mL⁻¹ – logaritmo da contagem de células totais por mL no tempo final e inicial.

As análises estatísticas foram feitas com auxílio do *software Statistica* 8.0, com 5% de significância. As interações que não tiveram efeito significativo ($p > 0,05$) foram desconsideradas durante a regressão e eliminadas do modelo final (RODRIGUES e IEMMA, 2014).

Trabalhos Apresentados

Determinação dos parâmetros físico-químicos

O pH e acidez total foram determinados segundo a metodologia da (AOAC, 2012). As análises de lactose foram realizadas pelo método do Ácido Dinitrossalicílico (DNS) segundo (MILLER, 1959). Os açúcares redutores foram quantificados por espectrofotometria (540 nm).

Resultados e Discussão

Os resultados dos experimentos mostraram que a cultura mista e o soro de leite podem ser usados para a produção dos ácidos orgânicos e são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Matriz do DCCR, valores codificados e variáveis respostas fator de crescimento total (FC) e variação de acidez total em g L⁻¹.

Ensaio	X1	X2	X3	FC	Δ Acidez total (g L ⁻¹)
1	-1	-1	-1	1,68	13,47
2	1	-1	-1	1,19	8,85
3	-1	1	-1	1,82	15,29
4	1	1	-1	1,37	15,40
5	-1	-1	1	1,66	1,96
6	1	-1	1	1,31	1,48
7	-1	1	1	1,25	10,10
8	1	1	1	1,36	10,14
9	-1,68	0	0	1,29	9,25
10	1,68	0	0	1,45	10,07
11	0	-1,68	0	1,43	1,52
12	0	1,68	0	1,30	15,73
13	0	0	-1,68	1,21	12,25
14	0	0	1,68	1,42	2,46
15	0	0	0	1,34	11,03
16	0	0	0	1,29	10,73
17	0	0	0	1,29	10,95
18	0	0	0	1,32	10,88

x1- InocLac (UFC mL⁻¹); x2- Lactose (g L⁻¹); x3- CaCO₃ (g L⁻¹), FC – fator de crescimento e Δ- variação de acidez total.

O fator de crescimento não foi muito diferente em todos tratamentos, sendo sempre maior que a unidade, mostrando que as condições apresentadas em todos os tratamentos favoreciam tanto a produção dos ácidos orgânicos, como o crescimento celular.

Na análise estatística, o FC não foi estatisticamente significativo a 5% de probabilidade. Para a variação de acidez total, verificou-se que o aumento da concentração de lactose aumenta acidez, enquanto que o aumento da concentração de carbonato diminui o teor de acidez (Tabela 3 e Figura 1).

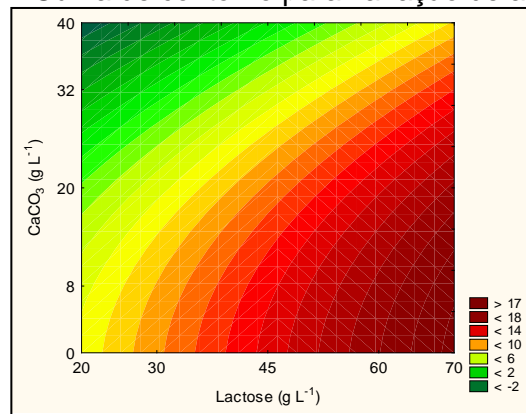
Foi observado pela ANOVA, que o coeficiente de determinação (R²) foi bastante elevado (91%) e que a regressão foi estatisticamente significativa, a 5% de significância (F regressão > F tabelado), mostrando que o modelo descreve adequadamente as respostas da variação de acidez total em função das variáveis independentes concentração de lactose e de CaCO₃.

Tabela 3 - Coeficientes de regressão, reparametrizados, para variação de acidez total

FV	Média/Interação	X ₂ (L)	X ₃ (L)	X ₃ (Q)	R ²
Δ Acidez Total (g L ⁻¹)	10,19	3,59	-3,35	0,87	
p-valor	0,0000	0,0000	0,0000	0,059	0,91

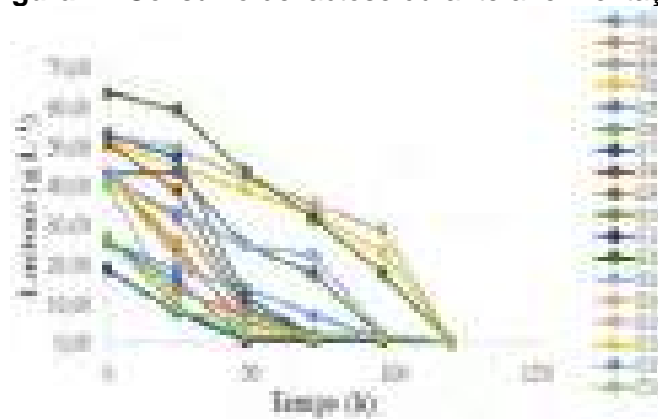
Trabalhos Apresentados

Figura 1 - Curva de contorno para variação de acidez total



Na Figura 2, são apresentados os comportamentos do consumo do substrato (lactose) durante a fermentação para os 18 tratamentos.

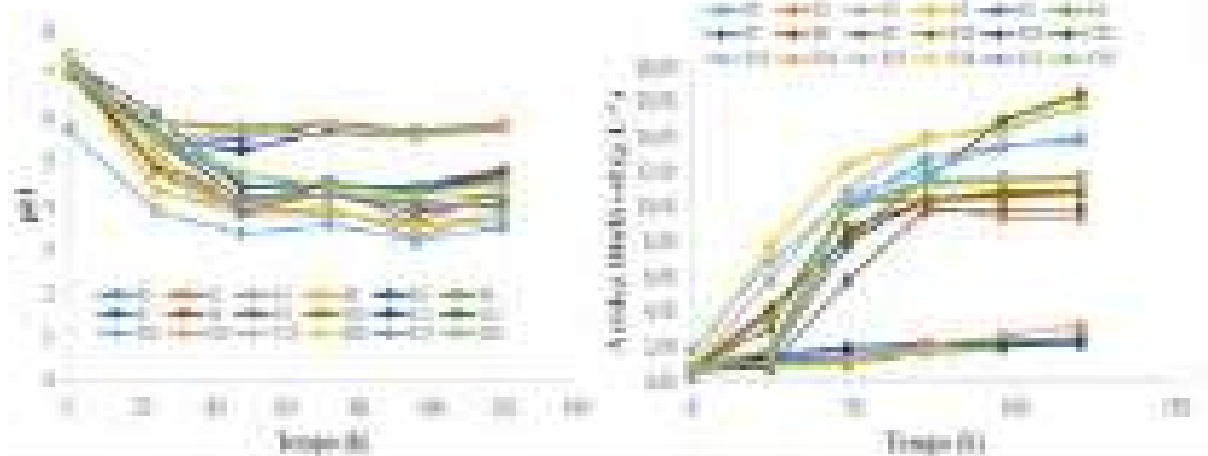
Figura 2 - Consumo de lactose durante a fermentação



Verifica-se que a lactose foi totalmente consumida durante a fermentação. Assim, foi notado que uma parte dos ensaios 5, 6, 11 e 14 com concentrações de lactose abaixo de 30 g L⁻¹ e acima de 32 g L⁻¹ de carbonato de cálcio, o consumo de lactose pela cultura mista foi rápido (48 h de fermentação). Estes ensaios apresentaram menores valores de acidez com menor variação de pH (Figura 3). Contrariamente a fermentação usando concentrações de lactose acima de 60 g L⁻¹ e abaixo de 8 g L⁻¹ de carbonato de cálcio em que o consumo de lactose foi bem lento (120 h), verificado nos ensaios 3, 4 e 12. Os pontos axiais do carbonato (ensaio 14) e de lactose (ensaio 12) acompanharam o consumo de lactose rápido e lento respectivamente. Os restantes ensaios distribuíram-se entre 72 e 96 h do consumo de lactose durante a fermentação. Para o ponto central (ensaios 15, 16, 17 e 18) e para os ensaios 2, 7, 8 e 10, a lactose foi totalmente consumida após 72 h de fermentação.

Nas figuras 3A e 3B, observou-se que os tratamentos 5, 6, 11 e 14 apresentaram as menores variações de pH e de acidez ao longo da fermentação. Os tratamentos 1, 3, 4, 12 e os do ponto central apresentaram maior oscilação do pH e de acidez. Como pode notar-se, a adição do CaCO₃ melhorou o abaixamento brusco do pH, ou seja, aumento de acidez, sendo um fator benéfico à fermentação, pois o pH ótimo para o crescimento da *P. freundenreichii subsp* ATCC 6207 está na faixa de 6,5 a 7,0. O pH igual a 5,0 é o ponto crítico e em valores de pH abaixo deste, há queda do crescimento das bactérias propiônicas (TIWARI et al., 2014). Os valores de pH abaixo de 5 inibem o crescimento das bactérias. A inibição ocorre porque, em altas concentrações de acidez, o ácido pode difundir para dentro da célula onde se dissocia no citoplasma aumentando a concentração de prótons dentro da célula. Isso, finalmente, perturba o gradiente de pH em toda a membrana plasmática, afetando o metabolismo e, finalmente, o crescimento celular (STOWERS; COX; RODRIGUEZ, 2014).

Figura 3 - Variação do pH (A) e da acidez (B) durante 120 h da fermentação



Conclusão

O soro lácteo pode ser usado para a produção de ácidos orgânicos, como forma de aproveitamento deste subproduto da indústria de laticínios. Foi verificada existência de uma região ótima para produção de ácidos orgânicos com meios contendo concentrações acima de 45 g L⁻¹ de lactose e abaixo de 20 g L⁻¹ de CaCO₃.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CNPq e FAPEMIG pelo auxílio financeiro e à Fundação André Tosello pela doação dos microrganismos.

Referências Bibliográficas

- AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL. **Journal of the Association of Official Agricultural Chemists**, v. 19th. Ed, n. 33, p. 1–95, 2012.
- FEAM. FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Iniciação ao desenvolvimento sustentável**. Belo Horizonte: FEAM, 2003. 349 p.
- MILLER, G. L. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, n. 3, p. 426–428, 1959.
- PIWOWAREK, K.; LIPÍŃSKA, E.; HAĆ-SZYMAŃCZUK, E.; KIELISZEK, M.; ŚCIBISZ, I. *Propionibacterium spp.*—source of propionic acid, vitamin B12, and other metabolites important for the industry. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 102, n. 2, p. 515–538, 2018.
- RODRIGUES, M. I., & IEMMA, A. F. **Experimental design and process optimization**. Boca Raton, FL: CRC Press. 2014. 336 p.
- STOWERS, C. C.; COX, B. M.; RODRIGUEZ, B. A. Development of an industrializable fermentation process for propionic acid production. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, v. 41, n. 5, p. 837–852, 2014.
- TIWARI, U.; WALSH, D.; RIVAS, L.; JORDAN, K.; DUFFY, G. Modelling the interaction of storage temperature, pH, and water activity on the growth behaviour of *Listeria monocytogenes* in raw and pasteurised semi-soft rind washed milk cheese during storage following ripening. **Food Control**, v. 42, p. 248–256, 2014.
- ZHUGE, X.; LIU, L.; SHIN, HD.; LI, J.; DU, G.; CHEN, J. Improved propionic acid production from glycerol with metabolically engineered *Propionibacterium jensenii* by integrating fed-batch culture with a pH-shift control strategy. **Bioresource Technology**, v. 152, p. 519–525, 2014.

Autor(a) a ser contactado: (José Guilherme Lembi Ferreira Alves), (Vínculo Institucional: Professor), (endereço: Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200000, Lavras/MG) e (e-mail: jlembi@dca.ufla.br).

COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DE BIOSURFACTANTES PRODUZIDOS POR FUNGOS FILAMENTOSOS

COMPOSITION OF FATTY ACIDS OF BIOSURFACTANT PRODUCED BY FILAMENTAL FUNGI

Mariana Ferreira Alves¹, Anna Caroline Ferreira Guedes², Robério Rodrigues Silva², Renata Cristina Ferreira Bonomo³, Silmara Almeida Carvalho^{1*}

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Centro de Pesquisas em Química, Laboratório de Produtos Naturais e Biotecnologia - LPNBio

²Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Laboratório de Métodos e Separações Químicas - Labmesq

³Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Laboratório de Engenharia de Processos - LEP

Resumo

Biossurfactantes são compostos com características tensoativas, produzidos por diversas espécies de microrganismos. Nesse estudo, a composição de ácidos graxos de biossurfactantes produzidos por fungos filamentosos endofíticos foram analisados. Para a produção dos biossurfactantes, empregou-se fontes de carbono (óleo vegetal de milho) e nitrogênio (ureia) de baixo custo no meio de cultivo. A composição de ácidos graxos foi determinada a partir da cromatografia gasosa. Foram identificados seis picos de ésteres metílicos de ácidos graxos, com predominância do ácido linoleico (C18:2n-6c) e ácido oleico (C18:1n-9c). Tanto os ácidos graxos saturados quanto os insaturados foram encontrados na estrutura dos biossurfactantes. Estes resultados demonstraram a importância destes compostos para potenciais aplicações em várias áreas industriais.

Palavras-chave: FAME, fontes de baixo custo, tensoativos.

Introdução

Uma diversidade de microrganismos, em sua maioria bactérias, leveduras e fungos filamentosos são capazes de produzirem compostos metabólicos. Os compostos de origem microbiana que apresentam propriedades surfactantes, ou seja, diminuem a tensão superficial e possuem alta capacidade emulsificante, são denominados biossurfactantes (ARAÚJO et al., 2013).

Os biossurfactantes são moléculas anfipáticas constituídas de uma porção hidrofóbica e uma porção hidrofílica e que em função disto, tendem a se distribuir nas interfaces entre fases fluidas com diferentes graus de polaridade. Assim, possui ampla gama de aplicações industriais envolvendo: detergência, emulsificação, lubrificação, capacidade espumante, capacidade molhante, solubilização e dispersão de fases (AL-WAHAIBI et al., 2014; SAKTHIPRIYA et al., 2015). Com base na sua estrutura, podem ser classificados em glicolipídios, lipopeptídios e lipoproteínas, fosfolipídios e ácidos graxos, surfactantes poliméricos e surfactantes particulados (SANTOS et al., 2016).

A presença de ácidos graxos na estrutura dos biossurfactantes é visto como vantagem. Os ácidos graxos apresentam importância biológica relacionada ao seu papel no metabolismo humano, sendo precursores de estruturas como as prostaglandinas que atuam em ações como proteção da mucosa gástrica, aumento do fluxo renal, funções endócrinas, e outras. Entre os grupos, os ácidos graxos considerados essenciais, os ácidos linoléico (C18:2 ω 6; LA) e α -linolênico (C18:3 ω 3; ALA), e os ácidos graxos poli-insaturados araquidônico (C20:4 ω 6; ARA), eicosapentenoico (C20:5 ω 3; EPA) e docosahexenoico (C22:6 ω 3; DHA), destacam-se por conferir fluidez, flexibilidade e permeabilidade às membranas celulares (WARD & SINGH, 2005).

Trabalhos Apresentados

Na composição do meio de cultura, as fontes de carbono e nitrogênio são fundamentais para aumentar a produtividade, reduzir os custos de produção (SANTOS et al., 2016), como também interferem no perfil de ácidos graxos presente na estrutura do biossurfactante. Com isso, este trabalho teve como objetivo avaliar a composição de ácidos graxos de biossurfactantes produzidos por fungos filamentosos endofíticos, utilizando como fonte de carbono, o óleo vegetal de milho, e como fonte de nitrogênio, a ureia, no processo fermentativo.

Material e Métodos

Para a produção dos biossurfactantes foram utilizados microrganismos pertencentes à Coleção de Cultura de Fungos Filamentosos Endofíticos do LPNBio (Laboratório de Produtos Naturais e Biotecnologia) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. As fermentações foram conduzidas em frascos erlenmeyers de 125 mL contendo 50 mL de meio composto por: óleo vegetal de milho 20 g.L⁻¹ (fonte de carbono); ureia 5 g.L⁻¹ (fonte de nitrogênio); NaCl 5 g.L⁻¹; KH₂PO₄ 1 g.L⁻¹; MgSO₄.7H₂O 0,5 g.L⁻¹. As soluções contendo os meios com os nutrientes foram esterilizados (121°C durante 15 min) e posteriormente resfriados a temperatura ambiente. Foi preparada uma suspensão de esporos contendo 10⁷ células.mL⁻¹ e inoculados neste meio. As fermentações foram realizadas à temperatura de 25°C, de forma estática, durante 72 horas. Após esse período, o caldo fermentado foi filtrado e centrifugado a 3000 g por 5 min. O sobrenadante livre de células serviu como fonte de biossurfactante bruto.

O biossurfactante foi extraído pelo método de Folch (FOLCH et al., 1957). Uma mistura de clorofórmio/metanol (2:1) foi adicionada à amostra de biossurfactante bruto para uma proporção final de clorofórmio/metanol/água de 8:4:3. Após a homogeneização da mistura por 30 min, a fase orgânica foi recuperada usando um funil de separação após repouso por 15 min. Em seguida as amostras foram evaporadas usando um evaporador rotativo a 40°C por 40 min. Após a evaporação do solvente, o biossurfactante parcialmente purificado foi armazenado no congelador para posterior análise da composição dos ácidos graxos.

Primeiramente as amostras foram submetidas à preparação de ésteres metílicos de ácidos graxos, conforme procedimento descrito por Bannon et al. (1982), com modificações descritas por Simionato et al. (2010), utilizando como padrão interno o ácido tricosanóico (23:0). Os ésteres de ácidos graxos foram analisados por um cromatógrafo à gás Shimadzu, modelo GC-2010 Plus, equipado com Detector de Ionização de Chama (DIC) e coluna capilar de sílica fundida Rt-2560 (100m, 0,25mm d.i). As vazões dos gases (White Martins) foram de 40 mL.min⁻¹ para o gás de arraste (H₂); 30 mL.min⁻¹ para o gás auxiliar (N₂) e 4.000 mL.min⁻¹ para o ar sintético da chama. As áreas dos picos dos ésteres metílicos de ácidos graxos foram determinadas através do software LCSolution®. A identificação dos ésteres metílicos de ácidos graxos (FAME - *Fatty Acids Methyl Esters*) foi realizada por comparação de tempo de retenção dos constituintes da amostra, com uma mistura de 37 padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos (189-19 Sigma, EUA) e por comparação com os tempos de retenção com os ésteres metílicos de padrões contendo os isômeros c9t11 e t10c12 do ácido linoléico (O-5632 Sigma, EUA).

Resultados e Discussão

Na identificação dos ésteres metílicos de ácidos graxos separados por cromatografia gasosa, um cromatograma foi gerado com 08 picos separados (Figura 1), sendo 06 picos atribuídos aos FAME contidos no padrão, um pico representativo do FAME adicionado como padrão interno (23:0) e um pico do solvente utilizado em aproximadamente 14 min. Na composição de ácidos graxos encontrados no biossurfactante produzido por fungos filamentosos endofíticos, observa-se que os picos mais intensos ocorreram no tempo de retenção de aproximadamente 31, 37 e 39 min, correspondendo, respectivamente, ao ácido palmítico (C16:0), ácido oleico (C18:1 ω9) e ácido linoleico (C18:2 ω6), ambos na forma *cis*.

Trabalhos Apresentados

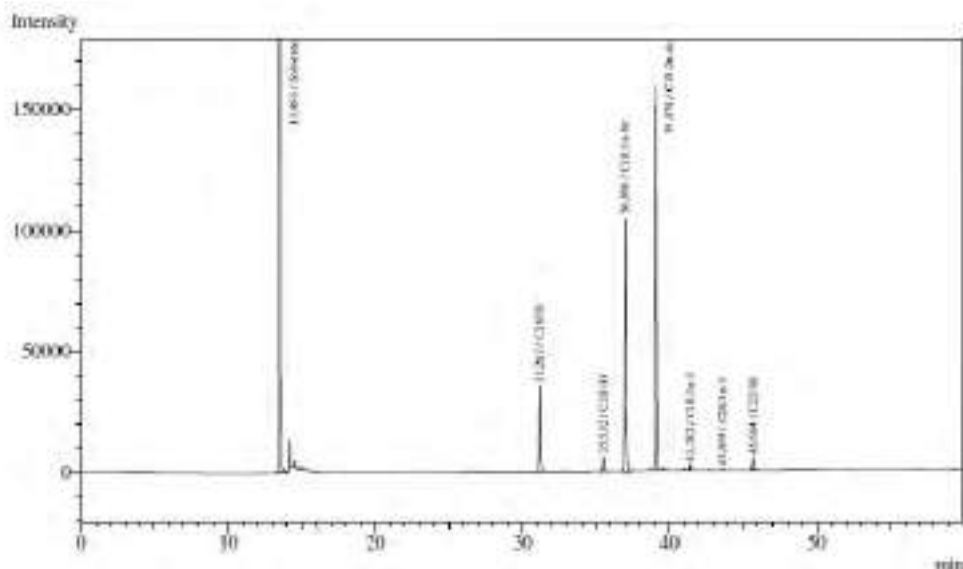


Figura 1. Cromatograma da composição dos ésteres metílicos de ácidos graxos presentes na estrutura dos biossurfactantes produzidos por fungos filamentosos endofíticos.

A análise revelou que o biossurfactante parcialmente purificado apresenta em sua estrutura elevado conteúdo do ácido linoleico ($170,02 \pm 0,15 \text{ mg.g}^{-1}$) (Tabela 1). Este ácido representa a família ômega-6, sendo o componente mais abundante no material graxo dos alimentos, como carnes, óleos vegetais, produtos lácteos, entre outros (SANTOS et al., 2013). O ômega-6 é necessário para muitas funções fisiológicas no ser humano. Também foi encontrado quantidades elevadas na estrutura do biossurfactante o ácido oleico, com o conteúdo de $123,11 \pm 0,01 \text{ mg.g}^{-1}$. O ácido oleico (C18:1), série ômega-9, faz parte do grupo dos monoinsaturados, ou seja, possuem uma dupla ligação na cadeia carbônica e são encontrados em maior concentração no óleo de oliva.

Tabela 1. Conteúdo de ácidos graxos de biossurfactantes produzidos por fungos filamentosos identificados

Tr (min)	FAME	Ácidos Graxos	Fórmula	Conteúdo (mg.g^{-1})
31	C16:0	Ácido palmítico	$\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$	$43,69 \pm 0,17$
36	C18:0	Ácido esteárico	$\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$	$07,97 \pm 0,02$
37	C18:1 Δ^9 - ω 9	Ácido oleico	$\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$	$123,11 \pm 0,01$
39	C18:2 $\Delta^9,12$ - ω 6	Ácido linoleico	$\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$	$170,02 \pm 0,15$
41	C18:3 $\Delta^9,12,15$ - ω 3	Ácido linolênico	$\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{O}_2$	$2,80 \pm 0,04$
44	C20:3 $\Delta^{11,14,17}$ - ω 3	Ácido eicosatrienóico	$\text{C}_{20}\text{H}_{34}\text{O}_2$	$0,57 \pm 0,01$

Os ácidos graxos saturados palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0) foram verificados na amostra analisada, com valores de 43,69 e 7,97 mg.g^{-1} , respectivamente. Esses mesmos ácidos graxos foram relatados em um estudo sobre a produção e caracterização estrutural de biossurfactantes realizado por Unás et al. (2018).

É válido destacar a importância da fonte de carbono empregada na produção dos biossurfactantes, pois alguns estudos demonstraram que composição e tamanho das cadeias de ácidos graxos variam de acordo com o meio utilizado, de preferência fontes hidrofóbicas, e pode resultar em maiores atividades surfactantes específicas (ARAUJO et al., 2013). Dessa forma, houve relação dos ácidos graxos que compõe o óleo vegetal de milho puro (ANVISA, 1999) com a composição do biossurfactante produzido neste trabalho, pois os óleos vegetais são constituídos por lipídeos, geralmente contendo ácidos graxos saturados e insaturados com cadeias entre 16 e 18 átomos de carbono (MAKKAR et al., 2011), os mesmos encontrados no presente estudo.

Conclusão

Os resultados obtidos sugerem que os fungos filamentosos endofíticos são eficientes na produção de biossurfactantes, utilizando fontes de carbono e de nitrogênio de baixo custo no processo fermentativo. Além disso, a composição de ácidos graxos exibidas por esses biossurfactantes os tornam candidatos promissores para aplicação em vários campos, especialmente na área de nutrição (alimentos e nutracêuticos).

Referências Bibliográficas

AL-WAHAIBI, Y.; JOSHI, S.; AL-BAHRY S.; ELSHAFIE A.; AL-BEMANI, A.; SHIBULAL B.; Biosurfactant production by *Bacillus subtilis* B30 and its application in enhancing oil recovery. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v.1, n.114, p. 324-30, 2014.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n. 482, de 23 de setembro de 1999 revogada pela Resolução RDC n. 270, de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 de outubro de 1999, Seção 1, n. 196, p. 82-87.

ARAUJO, L.V.; FREIRE, D.M.G.; NITSCHKE, M. Biossurfactantes: propriedades anticorrosivas, antibiofilmes e antimicrobianas. **Química Nova**, v. 36, n. 6, p. 848-858, 2013.

BANNON, C.D.; BREEN, G.J.; CRASKE, J.D.; HAI, N.T.; HARPER, N.L.; O'ROURKE, K.L. Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability. **Journal of Chromatography**, v. 247, p. 71-89, 1982.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G.H.S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n.1, p. 497-509, 1957.

MAKKAR, R.S.; CAMEOTRA, S.S; BANAT, I.M. Advances in utilization of renewable substrates for biosurfactant production. **Applied Microbiology Biotechnology**, v. 1, p. 1–19, 2011.

SAKTHIPRIYA, N.; JITENDRA, S.; MUKESH, D. Action of biosurfactant producing thermophilic *Bacillus subtilis* on waxy crude oil and long chain paraffins. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 105, p. 168-177, 2015.

SANTOS, R.D.; GAGLIARDI, A.C.M.; et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 100, n. 1, p. 1-40, 2013.

SANTOS, D.K.F., RUFINO, R.D., LUNA, J.M., SANTOS, V.A., SARUBBO, L.A., Biosurfactants: multifunctional biomolecules of the 21st century. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, p. 401-432, 2016.

SIMIONATO, J. I.; GARCIA, J. C.; DOS SANTOS, G. T.; OLIVEIRA, C. C.; VISENTAINER, J. V.; SOUZA, N. E. Validation of the Determination of Fatty Acids in Milk by Gas Chromatography. **Journal Brazilian Chemical Society**, v. 21, p. 520-524, 2010.

UNÁS, J.H.; SANTOS, D.A.; AZEVEDO, E.B.; NITSCHKEA, M. *Brevibacterium luteolum* biosurfactant: Production and structural characterization. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 13, p. 160–167, 2018.

WARD, O.P.; SINGH, A. Omega-3/6 fatty acids: alternative sources of productions. **Process Biochemistry**, n. 40, n. 12, p. 3627-3652, 2005.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Silmara Almeida de Carvalho, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Praça Primavera, 40, Itapetinga-BA, Brasil, e-mail: scarvalho@uesb.edu.br

COMPOSIÇÃO FENÓLICA E PERFIL ANTIOXIDANTE DO SUCO DE UVA *CONCORD* PHENOLIC COMPOSITION AND ANTIOXIDANT PROFILE OF *CONCORD* GRAPE JUICE

Natália de Vargas Heck¹, Luana Schmidt¹, Eliseu Rodrigues¹, Juliane Elisa Welke¹, Paula Rossini Augusti^{1*}

1 Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43.212, Campus do Vale, Porto Alegre, CEP 91501-970, RS, Brazil.

Resumo

O suco de uva apresenta na constituição química uma diversidade de substâncias com ações benéficas, especialmente compostos fenólicos. O trabalho teve como objetivo analisar a composição fenólica e a capacidade antioxidante *in vitro* do suco de uva *Concord*. A atividade antioxidante foi avaliada pelos métodos de oxidação da GSH, geração do radical ABTS e ensaio da desoxirribose. A análise da composição fenólica foi realizada utilizando HPLC-DAD-MS. O suco reduziu a geração dos radicais ABTS e hidroxil bem como elevou o conteúdo de GSH. Os compostos fenólicos majoritários no suco de uva *Concord* foram antocianinas, ácidos fenólicos e flavonóis. Os resultados obtidos demonstram o potencial antioxidante do suco da variedade *Concord*, possivelmente associado à sua composição fenólica.

Palavras-chave (glutaciona, flavonoides, radical hidroxil)

Introdução

O consumo de suco de uva tem crescido no decorrer dos últimos anos em função de suas características sensoriais e propriedades funcionais. A uva *Concord* é referência na produção de sucos por suas características de aroma e sabor, sendo amplamente produzidas nos estados do Sul do país (de Sá Borges et al., 2014). As propriedades funcionais do suco de uva se devem as concentrações consideráveis de compostos fenólicos, entre eles, flavonóides, antocianinas, flavonóis, ácidos fenólicos e estilbenos (SUN et al., 2002). Estudo realizado com compostos fenólicos, em especial os flavonoides, demonstrou a capacidade antioxidante destes, bem como, efeito na prevenção de diversas enfermidades (HARBORNE et al., 2000). O conteúdo de compostos fenólicos nas uvas varia de acordo com a espécie, variedade, maturidade, condições climáticas e cultivar (FRANCIS, 2000). Determinados tratamentos aos quais as uvas e o mosto são submetidos durante a produção do suco, como tipo de extração, prensagem, tratamentos térmicos e enzimáticos, bem como adição de dióxido de enxofre e ácido tartárico podem interferir na quantidade destes compostos no produto final (PIRES et al., 2003). Considerando o crescente apelo ao consumo de alimentos com efeitos benéficos a saúde, como é o caso do suco de uva, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição fenólica e potencial antioxidante *in vitro* do suco de uvas *Concord*.

Materiais e Métodos

Amostras de suco produzido com uvas do cultivar *Concord* foram obtidas de uma vinícola localizada na Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. A separação, identificação e quantificação dos compostos fenólicos presentes nas amostras foi realizada a partir do método descrito por Rodrigues et al. (2013), utilizando Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com detector de arranjo de diodos (HPLC-DAD-MS). A separação dos compostos fenólicos foi realizada em coluna C₁₈, com fase móvel constituída de água Mille-Q/ácido fórmico [99.5:0.5 (v/v)] (solvente A) e acetoneitrila/ácido fórmico [99.5:0.5 (v/v)] (solvente B). A identificação dos compostos foi baseada nos tempos de retenção, e nas características estruturais observadas, quando comparados a padrões analíticos e a resultados encontrados

na literatura. O perfil antioxidante do suco *Concord* foi determinado utilizando os métodos *in vitro* ABTS ([2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolin) 6-ácido sulfônico]), método da 2-desoxirribose e método de oxidação da glutationa (GSH). A determinação da atividade antioxidante pelo método ABTS⁺ seguiu a metodologia proposta por Kuskoski, et al. (2005), a capacidade do suco de uva remover o radical ABTS foi avaliada em 734 nm em espectrofotômetro (KUSKOSKI et al., 2005). No método da 2-desoxirribose (Halliwell et al. 1987) o açúcar desoxirribose é oxidado pelo radical hidroxil gerado durante a reação de Fenton. O produto formado (malondialdeído, MDA) reage com o ácido tiobarbitúrico formando compostos de coloração rosa que são quantificados por espectrofotometria a 532 nm. No teste de oxidação da GSH, o suco de uva foi avaliado quanto a capacidade de prevenir a redução dos grupos sulfidrílicos da GSH causada pelo H₂O₂ conforme descrito por Ellman (1959). Os experimentos foram realizados em triplicata e os resultados foram expressos através da média ± erro padrão. Todos os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias, considerando significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

A composição fenólica do suco de uva está diretamente relacionada aos seus efeitos benéficos na saúde humana. No presente estudo foram identificados como compostos majoritários as antocianinas (2892 mg · L⁻¹), tais como malvidina-3-rutinosídeo-5-glicosídeo, delphinidina-3-rutinosídeo-5-glicosídeo, delphinidina-3-O-cafeoglicosídeo e malvidina-3-O-Cafeoglicosídeo. Também foram identificados ácido fenólicos (1252 mg · L⁻¹) como os ácidos caftárico e cumárico e os flavonols (10950 mg · L⁻¹) miricetina-3-glicosídeo, laricitrina-3-O-glicosídeo e quercetina-3-O-glicosídeo. Estudos demonstraram que as antocianinas malvidina e cianidina exercem importante efeito na indução da enzima endotelial óxido nítrico sintase (XU et al., 2008), enquanto as catequinas exercem ação inibitória sobre fatores inflamatórios (NEGRÃO et al., 2013). A quercetina e outros flavonóides como a rutina, mirecetina e o kaempferol exercem atividades antioxidantes, e atuam terapêuticamente na prevenção do câncer, combate a infecções virais, processos inflamatórios, aterosclerose e cirrose biliar secundária (PERES, et al., 2000). Em acordo, o suco reduziu a geração dos radicais ABTS e hidroxil quando comparado ao controle (ausência de suco, 100% de geração do radical; figura 1A e 1B). Adicionalmente, o suco de uva protegeu a GSH contra a oxidação dos grupos tiólicos causada pelo H₂O₂ (figura 1C). Pesquisas com diferentes sucos de uva demonstraram que compostos fenólicos presentes no suco aumentaram a capacidade antioxidante e reduziram os níveis de colesterol e marcadores pró-inflamatórios em indivíduos saudáveis e pacientes em hemodiálise (BUB et al., 2001). Em outro estudo, o consumo de suco concentrado de uva *Concord* apresentou proteção contra a oxidação da lipoproteína de baixa densidade (LDL), demonstrando potencial antioxidante comparável ao do α-tocoferol (O'BYRNE et al., 2002).

Trabalhos Apresentados

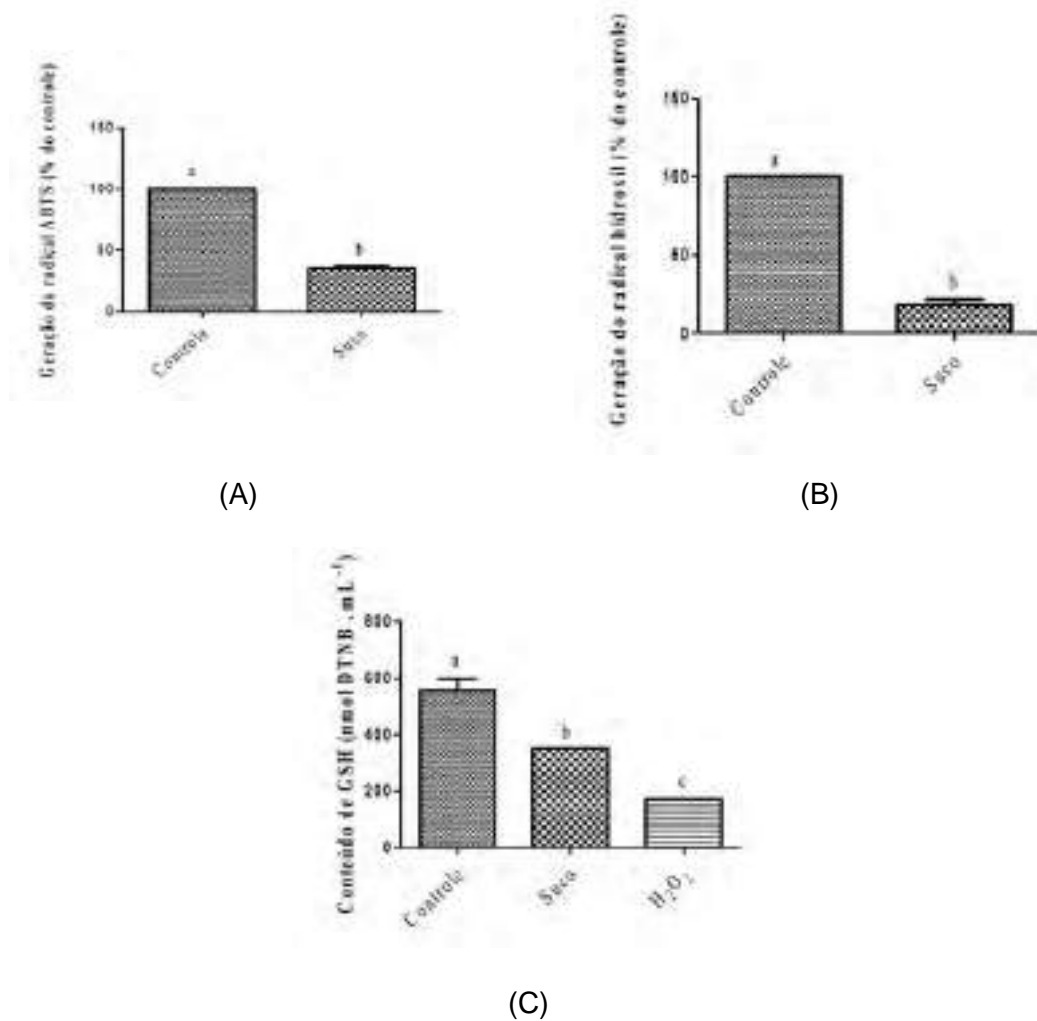


Figura 1 – Efeito do suco *Concord* sobre (A) geração do radical ABTS, (B) geração do radical hidroxil e (C) conteúdo de GSH. Resultados representam médias \pm desvio padrão. Letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusão

Os resultados obtidos através das análises *in vitro*, demonstraram que o suco de uva *Concord* se apresenta como fonte de compostos fenólicos e que tais compostos possivelmente contribuem para a atividade antioxidante observada.

Referências Bibliográficas

BUB, A. et al. Malvidin-3-glucoside bioavailability in humans after ingestion of red wine, dealcoholized red wine and red grape juice. **European Journal of Nutrition**, v. 40, p. 113–120, 2001.

DE SÁ BORGES, R. et al. Produção e qualidade de frutos de clones de videira ‘Concord’ sobre diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, p. 198–204, 2014.

ELLMAN, G. L. Tissue sulfhydryl groups. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 82, p. 70–77, 1959.

FRANCIS, F.J. Anthocyanins and betalains: composition and applications. **Cereal Foods World**, v. 45, p. 208–213, 2000.

Trabalhos Apresentados

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. M.; ARUOMA, O. I. The deoxyribose method: a simple "test-tube" assay for determination of rate constants for reactions of hydroxyl radicals. **Analytical Biochemistry**, v. 165, p. 215–219, 1987.

HARBORNE, J.B.; WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, Oxford, v. 52, p. 481–504, 2000.

Kuskoski, E. M. et al. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante em pulpa de frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, p. 726–732, 2005.

NEGRÃO, R. et al. Different effects of catechin on angiogenesis and inflammation depending on VEGF levels. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 24, p. 435–44, 2013.

O'BYRNE, D. J. et al. Comparison of the antioxidant effects of Concord grape juice flavonoid and α -tocopherol on markers of oxidative stress in healthy adults. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.76, p. 1367–1374, 2002.

PIRES, E. J. P.; POMMER, C. V. Fisiologia da Videira. In: POMMER, C. V. (ed.) **UVA – Tecnologia de Produção, Pós-colheita, Mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. Cap. 4, p. 250–294.

RODRIGUES, E.; MARIUTTI, L. R. B.; MERCADANTE, A. Z. Carotenoids and Phenolic Compounds from *Solanum sessiliflorum*, an Unexploited Amazonian Fruit, and Their Scavenging Capacities against Reactive Oxygen and Nitrogen Species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, p. 3022–3029, 2013.

SUN, A.Y.; SIMONYI, A.; SUN, G.Y. The "French paradox" and beyond: Neuro-protective effects of polyphenols. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 324, p. 314–318, 2002.

XU, J. W.; IKEDA, K.; YAMORI, Y. Inhibitory effect of polyphenol cyanidin on TNF- α -induced apoptosis through multiple signaling pathways in endothelial cells. **Atherosclerosis**, v. 193, p. 299–308, 2007.

*Autor (a) a ser contatado: Paula Rossini Augusti, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves,9500, paularaugusti@gmail.com

CONHECIMENTO DE PRODUTOS ORGÂNICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

KNOWLEDGE OF ORGANIC PRODUCTS IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Raquel Moraes de Oliveira^{1*}, Priscila Gottgroy Gois², Luciana Ribeiro Trajano Manhaes³, Luana Nara⁴ e Elaine Cristina de Souza Lima⁵

^{1*}Graduanda em bacharelado de Ciências Ambientais - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), raquel.oliveira@edu.unirio.br

²Graduanda em Nutrição - Universidade Castelo Branco (UCB), priscila.gottgroy@hotmail.com

³Doutora em Ciências e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), lucianartmanhaes@gmail.com

⁴Doutoranda em Biodiversidade e Biologia Evolutiva - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), luana.nara@gmail.com

⁵Doutora em Ciências e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), elaine.lima@unirio.br

Resumo

Atualmente, indivíduos buscam uma alimentação mais saudável, destacando-se, os alimentos orgânicos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o conhecimento de produtos orgânicos dos moradores do Estado do Rio de Janeiro. Foi utilizado um questionário estruturado com 14 perguntas; on-line. Foram entrevistadas 147 pessoas, sendo 108 do sexo feminino e 39 do sexo masculino. Sobre o conhecimento de orgânicos, 133 pessoas responderam conhecer e consumir. Em relação a vantagem de consumir produtos orgânicos, 109 das respostas afirmaram consumir por não conter substâncias químicas nocivas. O estudo observou que o uso excessivo de pesticidas na produção de alimentos é uma das grandes preocupações, e o custo dos produtos o principal entrave para a sua compra.

Palavras-chave: alimentos orgânicos; substâncias químicas; alimentação saudável.

Introdução

O sistema orgânico de produção é todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes. Isso se aplica em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

De acordo com Roel (2016), os alimentos orgânicos contêm maior quantidade de nutrientes e menores toxicidades, aponta alimentos como as maçãs, peras, batatas, trigo e milho doce com porcentagens maiores de: 63% cálcio, 78% cromo, 73% ferro, 118% magnésio, 178% molibdênio, 91% fósforo, 125% potássio, 60% zinco e 29% menos mercúrio. Ressalta-se que o consumidor de alimentos orgânicos não apenas ingere menos substâncias tóxicas como adota o processo de transição ecológica que objetiva desintoxicação gradativa de alimentos, solo e águas, propiciando a saúde ambiental (SOUSA et al., 2012).

O alimento orgânico está sendo cada vez mais consumido no Brasil e no mundo, em virtude da procura por produtos mais saudáveis, e conseqüentemente, a produção de alimentos orgânicos têm crescido. Segundo a Coordenação de Agroecologia (COAGRE), houve um salto de 6.700 mil unidades (2013) para aproximadamente 15.700 (2016), logo, em apenas três anos, foi registrado mais que o dobro de crescimento para este tipo de plantio em solo brasileiro (BRASIL, 2017).

Trabalhos Apresentados

Diversos são os fatores que dificultam o consumo de alimentos orgânicos. Um estudo de Antunes et al. (2009) demonstrou que 64,7% tem dificuldade de frequência para o consumo de alimentos orgânicos devido aos preços muito elevados. No entanto, a cidade do Rio de Janeiro possui um grande potencial de consumo de produtos orgânicos, devido ao incentivo de feiras orgânicas (RIO DE JANEIRO, 2017).

Portanto, devido à importância do consumo de orgânicos, o objetivo deste estudo é avaliar o conhecimento de produtos orgânicos dos moradores do Estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), sob nº 91645218.90000.5285.

Para levantamento dos dados desta pesquisa foi utilizado um modelo de questionário on-line no formato do *Google docs*. Com quatorze perguntas mais um termo de consentimento e esclarecimento para participação do estudo. Foi enviado do dia 1º ao 27º dia do mês de novembro de 2018, em horários diferentes, para páginas e grupos da rede social; facebook de produtos orgânicos; cursos de graduação da UNIRIO; vegetarianos e bazar de vendas. Foram realizadas 147 entrevistas on-line, em grupos estratégicos da web de modo a selecionar ao acaso pessoas de várias faixas etárias, gênero e grau de escolaridade.

Adaptou-se o modelo de questionário utilizado de Antunes et al. (2009); foram realizadas as seguintes perguntas: Você conhece algum produto orgânico? Você já consumiu algum produto orgânico? Qual a principal vantagem você atribui ao produto orgânico? Está disposto a incluir produtos orgânicos em sua alimentação? Em sua opinião, o que dificulta as pessoas adquirirem os produtos orgânicos? Qual seu nome? Qual o seu sexo? Qual sua data de nascimento? Qual o seu grau de instrução? Qual o município de sua residência? Possui vínculo com a UNIRIO (Universidade federal do estado Rio de Janeiro)? O que é um produto orgânico? Você se considera vegetariano? Qual o tipo de dieta vegetariana?

As questões 1, 2, 4, 11 e 13 disponibilizam respostas afirmativas ou negativas, a questão 8, 9, 10 possibilitam uma resposta curta e as demais respostas por múltipla escolha. Os resultados foram expressos em porcentagens e analisados na forma de gráfico e tabelas.

Resultados e Discussão

Foram entrevistadas 147 pessoas, sendo 108 do sexo feminino e 39 do sexo masculino, com idades variando entre 18 a 71 anos. Aproximadamente 137 indivíduos residiam no município do Rio de Janeiro, enquanto 7 residiam em outros municípios do Rio de Janeiro. Destes, 47% possuem nível Superior completo, 31% Superior incompleto, 14% Ensino Médio, 8% não quiseram responder. Do total 41% possuem algum vínculo com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

Na Tabela 1 observa-se que 91% dos participantes da pesquisa responderam que conhecem e já consumiram produtos orgânicos. Esse resultado pode ser consequência do crescimento da abordagem sobre o tema alimentos saudáveis, funcionais e orgânicos. Aliado as novas abordagens do tema, está o perfil da população entrevistadas, 41% dos entrevistados possuem algum tipo de vínculo com a (UNIRIO), onde acontece quinzenalmente a Feira Camponesa de produtos agroecológicos. O discernimento sobre o que são produtos orgânicos e consumo, também está relacionado com o nível de escolaridade, como já foi mencionado em estudos anteriores. Em um estudo similar, Cavallet et al. (2013) verificou que na região litorânea do Paraná, cerca de 60% dos entrevistados tem o conhecimento de produtos orgânicos, o que difere do presente estudo.

Tabela 1 - Conhecimento de indivíduos sobre produtos orgânicos no Estado do Rio de Janeiro

Questão	Sim n (%)	Não n (%)
Conhecimento de produtos orgânicos	133 (91)	14 (9)
Consumo de orgânicos	133 (91)	14 (9)

Trabalhos Apresentados

Dieta vegetariana	35 (24)	112 (76)
Vínculo com à UNIRIO	60 (41)	87 (59)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Das 147 pessoas entrevistadas 35 se consideram vegetarianas, a Tabela 2 demonstra o tipo de dieta adotada pelos indivíduos deste estudo. Diferentes motivos levam uma pessoa a se tornar vegetariana, podendo ser por ordem científica, religiosa, ambiental e compaixão com os animais, de forma que a dieta vegetariana também se relaciona com ecologia e consequentemente sustentabilidade, como a produção de alimentos orgânicos. Esta é a opção de dieta mais adequada para diminuição dos impactos ambientais como o aumento de gases do efeito estufa (WEBER et al., 2008). A adesão ao vegetarianismo tem sido crescente, cerca de 14% da população do país em capitais de estados e regiões metropolitanas se declaram vegetarianos, o crescimento fica evidente devido a abertura de inúmeros estabelecimentos (IBOPE, 2018). É relevante o fato de que nem todos os vegetarianos consomem produtos orgânicos, esses alimentos são priorizados, mas não atinge todo esse público, em virtude, principalmente, dos preços e acesso.

Tabela 2 - Opções de alimentação da amostra

Você se considera	Amostra (n)	Porcentagem (%)
Ovolactovegetariano	10	29
Lactovegetariano	2	54
Ovovegetariano	4	6
Vegetariano estrito	19	11
Total geral	35	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Figura 1 apresenta a descrição dos consumidores sobre o que é um produto orgânico, definindo o termo Alimento orgânico, em grande parte, como alimento que utiliza um sistema sustentável de produção e certificação do selo orgânico. No estudo de Antunes et al. (2009) apenas 7,5% dos entrevistados tinham o conhecimento sobre o que era produto orgânico, através do selo de certificação, indicando expansão da informação nutricional sobre os benefícios do consumo destes produtos.

Na Figura 2 a maior vantagem apresentada nas respostas foi não conter substâncias químicas nocivas ao meio ambiente e à saúde humana, seguida por ser saudável e nutritivo e, posteriormente, foi à preservação do meio ambiente. Em um estudo análogo, Cavallet et al. (2013) os consultados responderam em primeiro lugar “saudável e nutritivo”, diferentemente desta pesquisa, a vantagem de ser “sem substâncias químicas” ficou em segundo lugar e apenas em terceiro lugar ficou a vantagem de “preservar o meio ambiente”. Os grandes entraves para o consumo de alimentos orgânicos, segundo os entrevistados foram os preços elevados (80%, n=117) e a falta de acesso para a compra (20%, n=30).

Segundo Gørgen e Schultz (2008), os preços de venda dos alimentos orgânicos são significativamente maiores do que os convencionais, variando de 62% a 292% mais caros. Santos et al., (2015) também avaliou essa variação e observou a diferença percentual de até 310% relativo no café e 738% no chocolate, tornando os convencionais mais acessíveis.

Por fim, a vantagem é a qualidade dos mesmos no que se refere à saúde, na qual preservamos consumindo alimentos saudáveis e isentos de qualquer tipo de contaminantes químicos. O alimento orgânico possui mais vitaminas e sais minerais em razão de virem de um solo mais rico e equilibrado em todos os nutrientes. Contam com maior teor de matéria seca, logo maior valor nutricional, além de serem mais saborosos já que preservam os ácidos orgânicos não nitrogenados (HAMERSCHMIDT et al., 2000).

Trabalhos Apresentados

No presente estudo, 35 pessoas se declararam vegetarianas e possuem discernimento ou já consumiram produtos agroecológicos, o que demonstra cuidado deste público com o meio ambiente sustentável e equilibrado. 91% dos entrevistados afirmam a importância do consumo de alimentos orgânicos, destacando que são mais saudáveis e nutritivos, no entanto, alguns fatores influem negativamente para a compra dos mesmos, dentre eles destaca-se os preços elevados.

Figura 1 - Definição dos entrevistados sobre o que é um produto orgânico

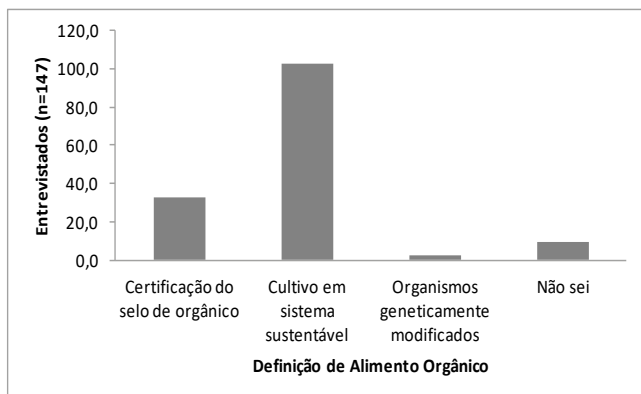
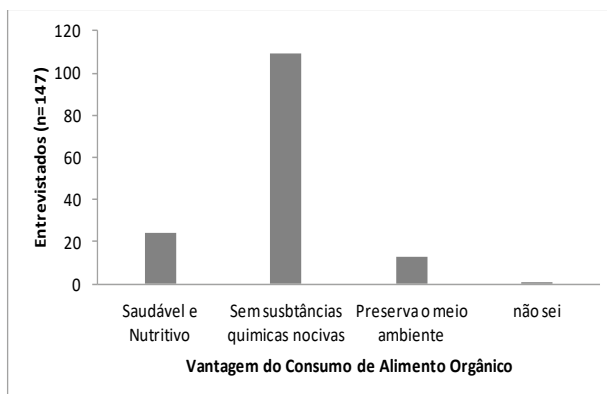


Figura 2 - Estimativa sobre a vantagem do consumo de produtos orgânicos no Estado do Rio de Janeiro



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Conclusões

O estudo mostrou que os entrevistados apresentaram preocupação com a saúde, o que diretamente está relacionado ao conhecimento e consumo de alimentos orgânicos. No entanto, políticas públicas de incentivo à agricultura familiar, como o avanço da reforma agrária precisam ser estabelecidas para aumentar o acesso aos orgânicos. Ideal seria ampliar os pontos de feiras orgânicas, políticas de preço que garantam a comercialização dos orgânicos produzidos no próprio estado, além da educação ambiental e nutricional.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, N.C. *et al.* Mercado consumidor e tendências dos produtos orgânicos na cidade de Juiz de Fora. MG. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v.4, n.2, p.2379-2376, 2009.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Lei no 10.831, de 23 de dezembro 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, poder executivo, Brasília, DF, 24 dez. 2003, p.8, seção 1, 2003.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretária especial de agricultura e do desenvolvimento agrário. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/mais-org%C3%A2nicos-na-mesa-do-brasileiro-em-2017>. Acesso em: 06 nov. 2018.

CAVALLET, L. E. *et al.* Conhecimento da população sobre produto orgânico na região litorânea do Paraná. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v.8, n.2, p.62-74, 2013.

GÖRGEN, J.; SCHULTZ, G. **Agricultura Orgânica e Desenvolvimento Sustentável: Análise da diferença de preços entre produtos orgânicos e convencionais na Região do Taquari/RS**. Salão de Iniciação Científica (20.: 2008 out. 20-24: Porto Alegre, RS). Livro de resumos. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

Trabalhos Apresentados

HAMERSCHMIDT, Iniberto; SILVA, J. C. B. V.; LIZARELLI, Paulo Henrique. **Agricultura orgânica**. Curitiba: Emater, 2000, 200p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA - IBOPE. (2018) “**IBOPE 2012: 15,2 milhões de brasileiros são vegetarianos**”. Disponível em: <<https://www.vista-se.com.br/ibope-2012-152-milhoes-de-brasileiros-sao-Vegetarianos/>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro: “Feiras orgânicas conquistam os cariocas”. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=6783339.2017>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

ROEL, A. R. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. **Interações** (Campo Grande), v. 3, n. 4, p.57-62, 2016.

SANTOS, N. L. *et al.* Análise comparativa de preços entre produtos orgânicos e convencionais em um supermercado e hortifruti em Olinda-PE. **CONTECC** - Fortaleza, 2015. Disponível em: <http://www.confea.org.br/media/Agronomia_analise_comparativa_de_precos_entre_produtos_organicos_e_convencionais_em_um_supermercado_e_hortifruti_em_olinda-pe.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2019.

SOUSA, A. A. *et al.* Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 31, p. 513-517, 2012.

WEBER, C.L. *et al.* Food miles and the relative climate impacts of food choices in the United States. **Environmental Science and Technology**, v.42, p.3508-13, 2008.

Autor (a) a ser contatado: Raquel Moraes de oliveira, graduanda em bacharelado de Ciências Ambientais - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Av. Pasteur nº458, Praia Vermelha, Rio de Janeiro. E-mail: raquel.oliveira@edu.unirio.br

DESENVOLVIMENTO DE BARRA DE CEREAL FUNCIONAL COM ALTO TEOR DE FIBRAS E AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL CEREAL BAR WITH HIGH FIBER CONTENT AND EVALUATION OF ACCEPTANCE

Alexia Nunes do Nascimento ¹; Patricia Beltrão Lessa Constant* ²; Rosana Caroline Almeida Fonseca ¹

¹ Discente do curso de Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe – UFS.

² Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe – UFS.

Resumo

Barras de cereais são uma opção de lanche rápido e saudável que podem contribuir para alimentação saudável. Esse trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e avaliação sensorial de barras de cereais com alto teor de fibras. Foi desenvolvida barra de cereal, utilizando diferentes fontes de fibras (aveia, granola, Pysillium husk, semente de chia, linhaça dourada). Foi elaborada a tabela nutricional obrigatória e análise sensorial para avaliação da sua aceitação. A barra de cereal apresentou 3,3 g de fibras, o equivalente a 13,2% do valor diário recomendado. Esse teor é satisfatório quando comparado aos produtos convencionais disponíveis no mercado. A barrinha apresentou boa aceitação sensorial para todos os atributos avaliados, sendo, no entanto, necessário, melhorar o atributo textura, que obteve menores escores.

Palavras-chave: Alimento funcional. Pysillium husk. Fibra alimentar.

Introdução

Um alimento funcional se refere aquele que produza um impacto positivo à saúde e ao bem-estar do homem, e também contribuir com o valor nutricional (TIRAPEGUI, 2006). A Agência Nacional de Vigilância à Saúde - ANVISA destaca que um alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais ou de saúde pode, além das funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo (BRASIL, 1999).

A fibra é o componente da estrutura do vegetal que não pode ser digerido pelas enzimas do trato gastrointestinal (TIRAPEGUI, 2006), e por essa razão, não contribuem com valor calórico nos alimentos (CARDOSO, 2010). Uma classificação mais recente considera a ação fisiológica das fibras, relacionando-as com a presença ou ausência da capacidade de retenção de água, sendo dividida em duas categorias: fibras solúveis e insolúveis (TIRAPEGUI, 2006). Sobre essa classificação, Cardoso (2010), destaca que as fibras solúveis quando entram em contato com a água, adquirem consistência viscosa, promovendo a sensação de saciedade; auxiliando também na redução da absorção de glicose no intestino delgado; reagem com sais biliares aumentando sua excreção nas fezes, dessa maneira, atuam indiretamente na redução da concentração de colesterol plasmático. Em relação às fibras insolúveis, essas contribuem benéficamente para a formação do bolo fecal e acelerando o trânsito intestinal.

A demanda por alimentos nutritivos e seguros cresce a cada dia, sendo um modo de evitar ou corrigir problemas de saúde, como: obesidade, diabetes, desnutrição, cardiopatias, entre outros que têm origem, em grande parte, em hábitos alimentares inadequados (GUTKOSKI, et. Al., 2007). Sendo as barras de cereais consideradas como opção de lanche rápido e saudável, substituindo os snacks tradicionais, ricos em sódio e lipídeos, cujo consumo excessivo pode desencadear o desenvolvimento de doenças crônicas (GUIMARÃES; SILVA, 2009).

Trabalhos Apresentados

Diferentes fontes de fibras podem ser utilizadas na elaboração de barras de cereais, e para esse estudo destaca-se a utilização do *Psyllium husk* (casca de psílio), que é obtido a partir da planta *Plantago Ovata* Forrsk, espécie originária do oeste da Ásia. Diversos estudos demonstraram que a utilização do *Psyllium husk* apresentou efeito hipolipidêmico e hipocolesterolêmico; diminuição do consumo alimentar e sensação de fome; E por outro lado, ocasionando o aumento da excreção diária e viscosidade das fezes (BRASIL, 2014a).

Com o crescente aumento da busca dos consumidores por alimentos saudáveis e práticos, a obtenção de uma barra de cereal a partir de alimentos funcionais, em especial do *Psyllium husk*, demonstrou-se interessante, tendo em vista o seu alto teor de fibras. Dessa maneira, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de barras de cereais com alto teor de fibras e posterior avaliação da sua aceitabilidade, bem como qualidade nutricional.

Material e Métodos

Para a formulação e elaboração da barra de cereal, os ingredientes utilizados foram: 100 g de aveia em flocos (Quaker), 100 g de granola (Great Value), 100 g de coco ralado (Coco do Vale), 120 g de mel de abelha (Casa Apis), 400 g de banana prata e 150 g de chocolate meio amargo (Nestlé), adquiridos no comércio local; e 50 g de linhaça dourada, 50 g de semente de chia e 50 g de *Psyllium Husk*, adquiridos de forma a granel.

Os ingredientes foram pesados separadamente, sendo adicionados em um recipiente de vidro e misturados. A massa foi transferida para uma forma de alumínio (23 x 34 cm) e prensada com espátula de polietileno. Levada ao forno pré-aquecido (180°C) por 30 minutos, e quando estavam em temperatura ambiente, as barras foram cortadas em tamanhos retangulares (Figura 1), para a posterior realização da análise sensorial.

A tabela nutricional foi construída por meio dos dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (BRASIL, 2011); bem como dos rótulos dos produtos adquiridos no comércio; e do regulamento técnico de rotulagem nutricional de alimentos embalados – RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

O teste de aceitação da barra de cereal foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos - DTA da Universidade Federal de Sergipe – UFS. Sendo realizado 24 horas após a elaboração do produto, por um grupo composto por sessenta julgadores não treinados, homens e mulheres com idade entre 18 e 47 anos. Esses testes foram realizados utilizando-se a escala hedônica de nove pontos (que corresponde: 1=desgostei extremamente/detestei; 2=desgostei muito; 3=desgostei moderadamente; 4=desgostei ligeiramente; 5=indiferente; 6=gostei ligeiramente; 7=gostei moderadamente; 8=gostei muito; e 9=gostei extremamente/adorei), em que os julgadores assinalaram o valor que melhor representou a sua avaliação quanto aos atributos de aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. Em relação à intenção de compra, foi avaliada por meio da utilização da escala hedônica de nove pontos (que corresponde: 1=certamente não compraria; 3=provavelmente não compraria; 5=talvez comprasse, talvez não comprasse; 7=provavelmente compraria; 9=certamente compraria).

Os dados obtidos com a análise sensorial foram submetidos a um tratamento de dados utilizando-se o programa estatístico Excel Windows, versão 2007. Com os resultados, foram elaboradas tabelas e histogramas para avaliação dos atributos pesquisados.

Resultados e Discussão

O resultado obtido no desenvolvimento da barra de cereal funcional sabor coco e chocolate, que foi elaborada no estudo está representado na Figura 1.,



Figura 1. Barra de cereal desenvolvida sabor coco e chocolate.

Trabalhos Apresentados

A tabela nutricional elaborada está disposta na Tabela 1. Para um alimento apresentar a alegação de fibras alimentares como propriedade funcional, a porção do produto pronto para consumo deve fornecer no mínimo 3,0 gramas de fibras para alimentos sólidos e 1,5 gramas de fibras para alimentos líquidos (BRASIL, 2014b). Dessa forma, a barra de cereal desenvolvida pode ser considerada como funcional, apresentado um valor quantitativo de 3,3 gramas de fibra por porção do produto (30 gramas). Destacando-se entre os ingredientes utilizados na formulação do produto o Pysillium husk, que das 3,3 gramas de fibras contribuiu com 1,0 grama de fibra.

Tabela 1. Tabela Nutricional.

Informação Nutricional		
Porção 30 g		
Quantidade por porção	% VD(*)	
Valor Energético	97 kcal = 406 kJ	5%
Carboidratos	13,6 g	4,5%
Proteínas	1,9 g	2,5%
Gorduras Totais	3,9 g	7%
Gorduras Saturadas	2,0 g	9%
Gorduras trans	0 g	**
Fibra Alimentar	3,3 g	13,2%
Sódio	11,0 mg	0,5%

(*) % Valores Diários recomendados com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** Valores Diários não estabelecidos.

Vale ressaltar que o valor de fibras da barrinha formulada equivale a 13,2% do valor diário recomendado para consumo de fibras em uma dieta de 2000 kcal. Esse valor é significativamente superior aqueles encontrados nos produtos convencionais disponíveis no mercado.

A Tabela 2 apresenta a frequência de consumo de barras de cereais pelos julgadores, em que é possível verificar que nenhum deles apresenta o hábito de consumo diário; 8,3% consomem de 2 a 3 vezes por semana; 45% consomem pelo menos uma vez na semana; e 46,7% marcaram outra resposta (quinzenalmente ou tempo superior).

Tabela 2. Frequência do consumo de barra de cereal pelos julgadores.

Frequência de consumo	Diariamente	2 a 3 vezes por semana	1 vez por semana	Outro*	TOTAL
N° de Avaliadores	0	5	27	28	60
Porcentagem (%)	0	8,3	45	46,7	100

* Quinzenalmente ou tempo superior.

Nos testes de aceitação foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, e suas frequências estão representadas na Figura 2.

Trabalhos Apresentados

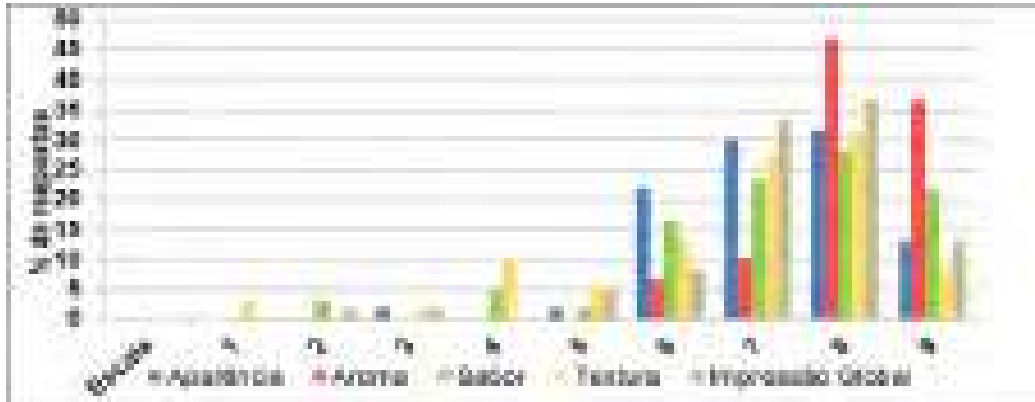


Figura 2. Histograma de frequência dos valores atribuídos à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global da amostra de barra de cereal.

Com relação à aparência, pode-se verificar que a maioria das notas se situou na região indicativa de boa aparência do produto, com um deslocamento dos valores hedônicos para a direita. A média obtida para a aparência correspondeu a 7,3 (gostei moderadamente a gostei muito). Um equivalente a 74,9% dos julgadores deram nota superior ou igual a sete (gostei moderadamente a gostei extremamente); Ao se tratar do aroma, não houve nenhuma nota inferior a 6 (gostei ligeiramente), com um grande deslocamento da distribuição de valores para a direita, e uma média de notas de 8,1 (gostei muito). Dessa maneira, o percentual de notas superiores ou igual a 7 foi o equivalente à 93,4%; A média da nota referente ao sabor da barra de cereal correspondeu a 7,2 (gostei moderadamente). A porcentagem de notas iguais ou superior a 7 foi de 73,3%; Em se tratando da textura, a média das respostas foi de 6,7 (gostei ligeiramente a gostei moderadamente). A porcentagem de notas iguais ou superior a 7 foi de 66,7%; E ao se tratar da impressão global que os julgadores tiveram da amostra, os dados demonstram que também houve um deslocamento dos valores hedônicos para a direita. E a média de notas obtidas para a impressão global foi de 7,3 (gostei moderadamente a gostei muito). A porcentagem de notas iguais ou superior a 7 foi de 83,3%.

E a Figura 3 apresenta o histograma para as respostas da intenção de compra dos julgadores em relação à barra de cereal. É possível verificar que não houve uma distribuição regular das respostas. A maior porcentagem de respostas (30%) foi referente à provavelmente compraria. E a média de nota correspondeu a 6,6 (talvez comprasse, talvez não comprasse à provavelmente compraria). A porcentagem de notas iguais ou superior a 7 foi de 60,1%.

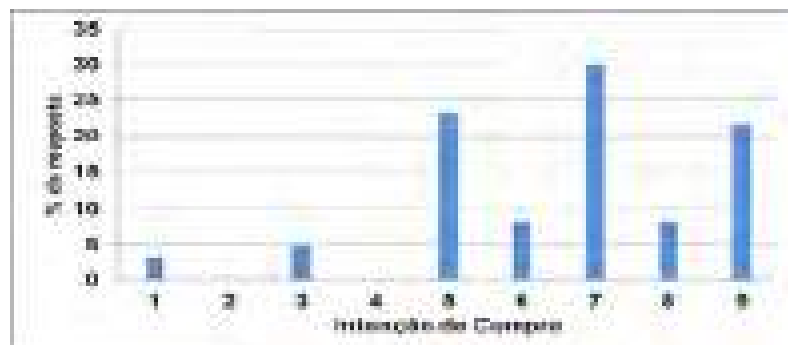


Figura 3. Histograma de frequência de valores atribuídos à intenção de compra da amostra de barra de cereal.

Verificou-se que dentre os participantes do estudo, a maior parte (46,7%) consomem barras de cereais de maneira esporádica e 45% consomem pelo menos uma vez na semana. Esses dados podem indicar uma possível justificativa para os valores atribuídos a intenção de compra.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

A formulação da barra de cereal funcional sabor coco e chocolate utilizando fibras à base de *Psyllium husk*, semente de chia, aveia em flocos, granola e linhaça dourada apresentou um teor de fibras que a classifica, segundo a legislação, como alimento funcional em fibras. A aceitação sensorial demonstrou aceitação satisfatória para todos os atributos avaliados, sendo a textura o atributo com menores escores. De acordo com esse trabalho, a barrinha de cereal formulada é uma opção adequada sob o ponto de vista nutricional e de aceitação sensorial.

Referências Bibliográficas

BRASIL. ANVISA. Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. **Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos.** Brasília, DF, abril 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/18_99.htm>. Acesso em: 14/09/2018.

BRASIL. MS. **Monografia da espécie *Plantago ovata* Forssk (Plantaginaceae) *Psyllium*.** Ministério da Saúde, 2014a. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/dezembro/30/II-snpmfaf-plantago-ovata.pdf>>. Acesso em: 14/09/2018.

BRASIL. ANVISA/MS. **Alegações de propriedade funcional aprovadas.** 2014b. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentus/disciplinas/tecnologia-de-alimentos-especiais/alimentos-funcionais/Anvisa_Alegacoesdepropriedadefuncionalaprovadas.pdf>. Acesso em: 12/09/2018.

BRASIL. MS. **Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.** - 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011.

BRASIL. MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento técnico de rotulagem nutricional de alimentos embalados.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 17 dez. 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc>. Acesso em: 12/09/2018.

CARDOSO, M. A. **Nutrição humana: nutrição e metabolismo.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010. 182p.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 3, p. 426-33. 2009.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. de A.; TEIXEIRA, D. M. de F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, abr./jun. 2007.

TIRAPEGUI, J. **Nutrição: fundamentos e aspectos atuais.** São Paulo: Editora Atheneu, 2006. 133p.

Autora a ser contatada: Patricia Beltrão Lessa Constant, Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe – UFS. Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000, pblconstant@ufs.br.

DESENVOLVIMENTO DE MUFFIN FUNCIONAL E AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE FUNCTIONAL MUFFIN DEVELOPMENT AND ACCEPTABILITY EVALUATION

Ethieni Cristina Mesquita¹, Jéssica Sousa Guimarães^{2*}, Isabel de Sousa Amorim³, Sabrina Carvalho Bastos¹

¹Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Nutrição (DNU)¹, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA)² e Departamento de Estatística (DES)³. Lavras, Minas Gerais. Brasil.

Resumo

Objetivou-se o desenvolvimento de muffin funcional com substituição parcial da sacarose por fruto-oligossacarídeo e adicionado de isolado proteico de soja e avaliar a aceitação do muffin padrão e funcional. No grupo de foco observou-se que os termos de sabor e aroma se apresentaram semelhantes para ambos. O teste de aceitação em relação ao aspecto global apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$), com médias de 7,02 e 6,54 para o muffin padrão e o funcional, respectivamente. No entanto, considerando a escala hedônica utilizada, ambas as amostras foram bem aceitas sensorialmente. O teste de intenção de compra não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$). O muffin padrão foi significativamente preferido em relação ao funcional. Portanto, conclui-se que o produto desenvolvido possui grande potencial de mercado e boa aceitação sensorial.

Palavras-chave: Fruto-oligossacarídeo; Isolado proteico de soja; Alimentos funcionais.

Introdução

O consumo excessivo de sacarose está diretamente relacionado a efeitos prejudiciais à saúde, tal como o desencadeamento de doenças crônicas não transmissíveis (obesidade, síndrome metabólica, diabetes, entre outras), tornando-se assim um relevante problema de saúde pública (ANDRADE et al., 2019). De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), os indivíduos brasileiros consomem 30,07Kg de sacarose por ano, sendo este consumo superior ao recomendado pela Organização Mundial de Saúde (ABIA, 2018a). Nesse cenário a ABIA em parceria com o Ministério da Saúde prevê como meta retirar gradualmente mais de 144 mil toneladas de sacarose de alimentos e bebidas até 2022 (ABIA, 2018b).

Um potencial substituto da sacarose é o prebiótico fruto-oligossacarídeo (FOS). O FOS vêm sendo incorporado em produtos de panificação, como bolo, por terem grande aceitação pelo mercado consumidor devido às suas características reológicas, tais como produtos leves e facilmente mastigáveis (PADILHA et al., 2010). Além disso, o FOS possui boa solubilidade e apresenta uma doçura que corresponde a cerca de 30% da sacarose, podendo ser um potencial substituto da sacarose com apelo funcional, por sua função prebiótica (ROBERFROID, 2002). Além destes benefícios, a ingestão de FOS promove efeitos benéficos à saúde, como a prevenção de cáries dentárias, redução nos níveis séricos de colesterol total e lipídeos, estímulo do crescimento de bifidobactérias no trato digestivo, entre outros (PASSOS; PARK, 2003).

Outro ingrediente que vem sendo utilizado na formulação de produtos alimentícios é a soja, que na maioria dos casos é adicionada na forma de isolado proteico de soja (IPS). Várias pesquisas têm demonstrado sua utilidade na prevenção de doenças cardiovasculares, câncer de mama e de próstata, osteoporose, dentre outras, devido às propriedades benéficas associadas a seus componentes (GOMES; PENNA, 2010; ESTEVES; MONTEIRO, 2001) e o elevado teor de proteínas.

Diante disso, este trabalho objetivou o desenvolvimento de um muffin de cacau funcional com substituição parcial da sacarose e elevado teor de proteína e avaliar sensorialmente a aceitação do produto.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Formulações dos muffins

A elaboração dos muffins foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Lavras (DNU/UFLA) e os ingredientes utilizados nas formulações dos muffins foram adquiridos no comércio local de Lavras (MG) (Tabela 1). Para o experimento, foram elaboradas duas formulações de muffins, padrão e funcional, sendo que no muffin funcional, o FOS foi utilizado para substituir 40% da quantidade de açúcar mascavo e adicionado de IPS (Tabela 1). A quantidade de FOS adicionada permite que o produto seja reconhecido como alimento funcional, visto que, fornece 4g de FOS por porção (50g) e, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a quantidade mínima de FOS que um alimento deve fornecer, para ser considerado funcional, é 2,5g por porção (ANVISA, 2018).

Tabela 1. Ingredientes (g/mL) utilizados nas formulações dos muffins padrão e funcional.

Ingredientes	Muffim	
	Padrão (g/mL)	Funcional (g/mL)
Ovo	87,00	87,00
Açúcar	161,00	96,60
Margarina	150,00	150,00
Farinha de trigo integral	255,00	255,00
Cacau em pó	16,00	16,00
Banana nanica	361,00	361,00
Fermento em pó	9,00	9,00
Bicarbonato de sódio	2,00	2,00
Fruto-oligossacarídeo	0,00	64,40
Isolado proteico de soja	0,00	51,00

Para o preparo dos muffins, as gemas e a margarina foram homogeneizadas em uma batedeira em velocidade média até obter um creme e, em seguida, acrescentou-se o açúcar, as bananas amassadas e a farinha de trigo. Posteriormente, o FOS e o IPS foram acrescentados e misturados até completa homogeneização e, por último, adicionou o fermento, o bicarbonato de sódio e as claras em neve que foram incorporados delicadamente. A mistura foi colocada em uma assadeira untada e assada em forno pré-aquecido em temperatura de $150^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ por aproximadamente 15 minutos. Os muffins foram porcionados em 7g para serem oferecidos aos provadores.

Grupo de foco

A sessão do grupo de foco foi realizada com um grupo de 10 provadores no Laboratório de Análise Sensorial do DNU/UFLA conduzida por um moderador de acordo com a metodologia descrita por Minim (2013). Os provadores avaliaram o muffin padrão e o funcional para o levantamento de descritores para cada um e as anotações, as gravações e a discussão em grupo foram analisadas com base nos termos citados com ênfase.

Teste de aceitação e intenção de compra

A análise sensorial dos muffins padrão e funcional foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do DNU/UFLA por 103 consumidores do produto. Os provadores foram solicitados a avaliarem o quanto gostaram e desgostaram de cada formulação em relação ao aspecto global, utilizando uma escala hedônica não estruturada de 9 centímetros, ancorada pela extremidade esquerda com o termo “desgostei extremamente”, na extremidade direita com “gostei extremamente” e no centro por “nem gostei/nem desgostei” indicando indiferença a amostra (STONE; SIDEL, 1985).

Trabalhos Apresentados

Para intenção de compra, os provadores foram solicitados a avaliar se eram ou não potenciais compradores dos muffins, utilizando uma escala estruturada de 5 pontos (1-certamente compraria e 5-certamente não compraria).

A análise estatística dos resultados foi realizada por meio do Teste t de Student para verificar se houve diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$), utilizando o software R (R Core Team, 2018).

Teste de preferência

Os provadores também foram solicitados a indicarem qual das duas amostras de muffin era a preferida. Para análise estatística dos resultados, verificou-se dos 103 julgamentos, o número total de provadores que preferiram cada amostra. Posteriormente, determinou-se que o número mínimo de respostas necessárias para estabelecer preferência significativa ($p \leq 0,05$) era de 62 julgamentos de acordo com a equação abaixo:

$$x = \left(\frac{n}{2}\right) + z \sqrt{\left(\frac{n}{4}\right)}$$

*x: número mínimo de respostas corretas; n: número de provadores; $z=1,96$ para o nível de significância de 5% (MINIM, 2013).

Comparou-se o número total de provadores que indicaram cada amostra como preferida com o número mínimo de respostas necessárias para estabelecer preferência significativa (62 julgamentos), sendo que se o número total de julgamentos que indicaram cada amostra como preferida fosse maior ou igual ao número mínimo de respostas (62 julgamentos), conclui-se que há preferência significativa de uma amostra em relação à outra e, caso for menor, não há preferência significativa entre as amostras (MINIM, 2013).

Resultados e Discussão

Grupo de foco

Os termos descritos para o muffin padrão foram: cor marrom escuro, aparência brilhosa, sabor de banana, gosto doce, aroma de banana, aroma de bolo de chocolate, textura macia e leve. Em relação ao muffin funcional têm-se: cor marrom claro, aparência opaca, sabor de banana, gosto doce, aroma de banana, textura seca e pesada.

Com relação ao sabor e aroma, observou-se uma semelhança entre as amostras, visto que, os termos sabor de banana, gosto doce e aroma de banana foram utilizados para caracterizam ambas as amostras.

Posteriormente, os provadores foram informados sobre os benefícios dos ingredientes do muffin funcional do ponto de vista nutricional e observou-se que alguns relataram que optariam por comprá-lo ao invés do muffin padrão. Foram ressaltadas afirmações como “se essa segunda é melhor nutricionalmente, com certeza eu compraria ela”. Sendo assim, apesar dessa pequena diferença entre os atributos das amostras, os consumidores estariam dispostos a adquirir a amostra funcional devido aos seus benefícios, pois, como já é conhecida, a alegação de “possíveis” atributos benéficos à saúde influencia na opinião do consumidor (ISHIMOTO; NACIF, 2001).

Teste de aceitação e intenção de compra

O teste de aceitação em relação ao aspecto global apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras, sendo as médias de 7,02 para o muffin padrão e 6,54 do muffin funcional conforme a Figura 1.

O muffin padrão apresentou nota de aceitação global superior ao funcional (Figura 1), porém considerando a escala hedônica não estruturada utilizada no presente estudo, na qual notas superiores a 4,5 correspondem ao gostar das amostras, ambas as amostras foram bem aceitas sensorialmente pelos consumidores.

Portanto, ao analisar as médias de aceitação do produto, fica claro que a adição do FOS e IPS não alteram os aspectos globais do produto de forma relevante e, diante disso, torna-se possível a utilização dos mesmos, como uma alternativa, na produção de alimentos com melhores qualidades nutricionais.

Trabalhos Apresentados

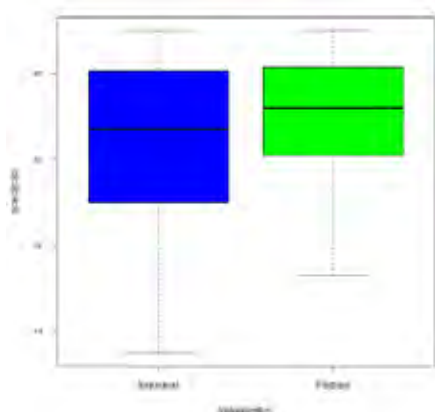


Figura 1. Boxplot do teste de aceitação para o muffin funcional e padrão.

O teste de intenção de compra não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) entre as amostras, sendo que os consumidores demonstraram um certo grau de indecisão para adquirir no mercado os dois tipos de muffins, apresentando o muffin padrão média de 2,05 e o funcional de 2,30, estando-os classificados na escala estruturada entre “2-provavelmente compraria” e “3-tenho dúvidas se compraria”.

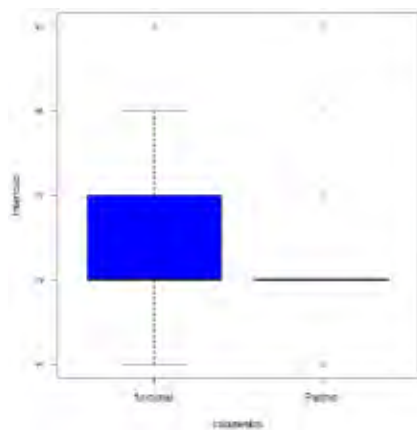


Figura 2. Boxplot do teste de intenção de compra para o muffin funcional e padrão

Teste de preferência

No teste de preferência 41 provadores indicaram o muffin funcional como o preferido enquanto 62 provadores preferiram o muffin padrão. Como 62 é igual ao número mínimo de respostas necessárias para estabelecer preferência significativa, concluiu-se que o muffin padrão foi significativamente preferido em relação ao muffin funcional, no nível de 5% de probabilidade pelo teste de comparação pareada. O resultado de preferência coincidiu com a aceitação global do muffin, uma vez que 60% dos provadores preferiram a formulação padrão.

Conclusão

O presente estudo mostrou ser possível o desenvolvimento do muffin funcional, com substituição parcial da sacarose por FOS e adicionado de IPS, sendo que possui grande potencial de mercado, uma vez que em relação ao aspecto global apresentou boa aceitação e boa perspectiva de mercado.

Referências Bibliográficas

ABIA. **Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação**. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/vsn/temp/z2017620abiaacucar200617.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2018a.

ABIA. **Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação**. Disponível em: <https://www.abia.org.br/vsn/tmp_2.aspx?id=386>. Acesso em: 15 dez. 2018b.

ANDRADE, A. C. et al. Effect of different quantities of miracle fruit on sour and bitter beverages. **LWT – Food Science and Technology**, v. 99, p. 89-97, jan. 2019.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>> Acesso em: 1 de dezembro de 2018.

ESTEVES, E. A.; MONTEIRO, J. B. R. Efeitos benéficos das isoflavonas de soja em doenças crônicas. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 43-52, jan./abr. 2001.

GOMES, R. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de requeijão cremoso potencialmente prebiótico pela adição de inulina e proteína de soja. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos (CEPPA)**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 289-302, jul./dez. 2010.

ISHIMOTO, E. Y.; NACIF, M. A. L. Propaganda e marketing na informação nutricional. **Brasil Alimentos**, São Paulo, v. 2, n.11, p.28-33, nov./dez. 2001.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 332 p.

PADILHA, V. M. et al. Perfil sensorial de bolos de chocolate formulados com farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 735-740, jul./set. 2010.

PASSOS, L. M. L.; PARK, Y. K. Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 385–390, mar./abr. 2003.

R CORE TEAM (2018). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

ROBERFROID, M. Functional food concept and its application to prebiotics. **Digestive and Liver Disease**, Roma, v. 34, n. 2, p.105-110, sept. 2002.

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. London. Academic Press., 1985. 311p.

Autora a ser contatado: *Jéssica Sousa Guimarães, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras – MG, Brasil. E-mail: jsguimaraes.nutri@gmail.com

Agradecimentos:

À CAPES, ao CNPq e à FAPEMIG pelo apoio financeiro do projeto e à FAPEMIG pelo apoio a participação no congresso.

DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO COALHO DE LEITE CAPRINO RECHEADO COM GOIABADA

DEVELOPMENT OF CHEESE WHEAT OF CAPRINE MILK COVERED WITH GOIABADA

Larissa Cardoso da Silva Barros¹; George Bezerra da Silva²; Rikelyne Gonçalves Silva²; Camilla Lins de Oliveira França²; Neila Mello dos Santos Cortez⁴

¹ Discente em Nutrição – Departamento de Nutrição - Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - E-mail: (lariissabaarros@hotmail.com).

² Discente do Departamento de Engenharia Química - Centro de Tecnologia de Geociências (CTG), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - E-mail: (silva_george2005@yahoo.com.br, rikelyne.goncalves@gmail.com, millafranca.quimica@hotmail.com)

³ Docente do Departamento de Engenharia Química- Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: (neilacortez@yahoo.com.br)

Resumo

A pesquisa objetivou desenvolver um novo produto atrelando os benefícios do leite caprino (qualidade nutricional e à alta digestibilidade) na construção do queijo coalho extremamente difundido no Nordeste trufado com goiabada que apresenta boa aceitação e bom valor nutricional. Foi avaliado sua qualidade através de ensaios físico-químicos, microbiológicos e sensoriais. Todos os parâmetros enquadraram-se no padrão de identidade e qualidade, sendo classificado como semigordo (13,08% gordura no extrato seco) e média umidade (46,52%). Apresentou valores microbiológicos bem abaixo do determinado na legislação assegurando qualidade e inocuidade e aceitação sensorial com valor médio escore acima de 7,0. Dessa maneira a inovação torna-se uma opção do consumo indireto do leite caprino com qualidade total e aceitação do público.

Palavras-chave Leite caprino; Queijo coalho; Goiabada.

Introdução

O consumo do leite caprino e de seus derivados vem crescendo nos últimos tempos, o que tem sido relacionado à qualidade nutricional, à alta digestibilidade e à possibilidade de ser uma opção de consumo a indivíduos que apresentam alergia ao leite bovino. Quando o leite utilizado na fabricação do queijo é de boa qualidade OLIVEIRA (2005).

O queijo de coalho é um produto fabricado a partir do leite cru ou pasteurizado, é amplamente difundido na região Nordeste, local de sua origem há mais de 150 anos. Sua produção é simples, de bom rendimento com um produto de alto valor comercial. Sua consistência semirrígida, de média a alta umidade confere ao produto uma boa aceitação quando comparado ao leite cru (PAQUEREAU et al., 2016; BRASIL, 2001a).

Queijos com altos teores de matéria gorda são mais apreciados devido apresentarem sabor e textura mais atraente aos consumidores. O percentual de matéria gorda no queijo representa aproximadamente 80% a 90% do teor de matéria gorda existente no leite que originou o queijo (CORTEZ, 2010).

Dentre as frutas tradicionais, a goiaba destaca-se pela grande aceitação na sua forma *in natura* e para o consumo na indústria sob múltiplas formas; pelo seu valor nutritivo como excelente fonte de vitamina C, fonte de licopeno; de fibra solúvel e pectina (EMBRAPA, 2018).

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de queijo coalho oriundo de leite caprino recheado com goiabada, assim como avaliar a qualidade total do produto, através de ensaios físico-químicos, microbiológicos e sensorial.

Material e Métodos

As amostras de leite de cabra utilizadas, foram adquiridas da produção de cabras da raça Saanen do setor de criação de caprinos do Departamento de Zootecnia, localizada na Universidade Federal Rural de Pernambuco. A ordenha das cabras foi feita manualmente seguindo práticas higiênicas agropecuárias, seguindo recomendações da Instrução Normativa Nº 30/2001 (BRASIL, 2001a). A escolha da goiabada no processo de produção do queijo trufado foi devido a sua boa aceitação in natura, pelo seu valor nutritivo, como forma de agregar valor ao produto e também como outra possibilidade de consumo indireto do leite de cabra que apresenta alto valor nutricional. A goiabada utilizada na preparação do queijo trufado foi goiabada industrializada. Para garantir a qualidade total do produto foram realizados ensaios físico-químicas de acordo com métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal que avalia a composição centesimal e a qualidade no queijo de coalho de leite de cabra. Foram realizadas análises microbiológicas para avaliar a qualidade do queijo atendendo os critérios de exigência da Instrução Normativa Nº 37/2000 (BRASIL, 2000) e da Instrução Normativa Nº 30/2001 (BRASIL, 2001a). As análises foram realizadas em duplicata, utilizando-se a porcentagem, média e o desvio padrão como resultado para a discussão. A análise sensorial do queijo recheado seguiu metodologia de Dutcosky (2007). Foram entrevistados 75 julgadores não treinados que responderam a um formulário com escala hedônica de 9 pontos para os atributos: aparência, cor, textura, sabor e impressão global. Analisou-se também a intenção de compra do produto final.

Resultados e Discussão

Tabela 1 – Resultados médios dos ensaios físico-químicas do queijo Coalho de leite de cabra recheado com goiabada.

pH	Gordura (%)	GES* (%)	Proteína (%)	Sólidos Totais (%)	Umidade (%)	Cinzas (%)
5,97 ± 0,0	7,00 ± 0,0	13,08 ± 0,005	17,50 ± 0,025	53,48 ± 0,01	46,52 ± 0,01	3,12 ± 0,06

*GES (Gordura no Extrato Seco).

Os queijos apresentaram um valor médio de pH de 5,97, pH, dentro da faixa que aponta na literatura para a produção do queijo coalho (FURTADO, 2017). Segundo Munck (2004), um pH maior que 5,7 favorece o não derretimento do queijo quando este sofre ação do calor o que é uma característica predominante do queijo coalho industrial.

No estudo de Araujo e Nassu (2002), o pH do queijo de coalho industrializado e artesanal, verificaram que o parâmetro variou de 5,10 a 5,80, semelhante a pesquisa, diferente do trabalho de Santos (2011) com queijo coalho caprino (pH 6,36) com valor superior.

Com base no padrão protéico, mesmo não sendo definido em legislação o queijo coalho desenvolvido atendeu valores definidos na literatura que defini na produção de queijos concentração de proteína total entre 10 a 30% (CORTEZ, 2010).

O queijo recheado com goiabada de cabra apontou valores de umidade, os sólidos totais e a Gordura do Extrato Seco (GES), caracterizando-os como queijos coalhos de média umidade e semigordos, respectivamente. Entrando em acordo com o estabelecido na Instrução Normativa nº30 (BRASIL, 2001a).

Neste experimento, o teor de umidade médio foi de 46,52%, encontrando dentro da faixa de 36% a 54,9% determinados pela Instrução Normativa nº 30 para o queijo coalho, sendo considerado assim um queijo de alta umidade (BRASIL, 2001a). Este resultado entra em acordo com os obtidos por Silva et al. (2010), que estudou a influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas de queijo coalho, encontrando teor de umidade variando de 45,50% a 51,50%.

Trabalhos Apresentados

Em relação ao valor de sólidos totais do estudo na média de 53,48%, Gomes et al. (2012) analisaram 14 queijos provenientes de queijarias na região de Currais Novos/RN, e encontraram valor médio de extrato seco total de 44,20%, bem inferior ao trabalho.

As características microbiológicas do queijo de coalho de leite de cabra recheado com goiabada são mostradas na Tabela 2.

Tabela 2 – Contagem microbiológica do queijo de coalho de leite de cabra.

Microrganismo	Contagem	Limites (BRASIL, 1996, BRASIL, 2001b)
Coliforme/mL (35°C)	9,0 x 10 (nmp/ml)	M = 1,0x10 ⁴
Coliforme/mL (45°C)	< 10 est.	M = 5,0x10 ³
<i>S. aureus</i> coag. pos./mL	1,4 x 10 (ufc/ml)	M = 1,0x10 ⁴
<i>Salmonella</i> sp/25mL	ausente	Ausência
<i>L. monocytogenes</i> 25mL	ausente	Ausência

De acordo com os valores encontrados (Tabela 2) nas análises microbiológicas do queijo recheado com goiabada podemos observar que o produto atendeu todos os valores exigidos pela legislação (BRASIL, 1996). Podemos atrelar esse padrão microbiológico aos cuidados realizados na ordenha e trato com o leite (BRASIL, 2001a) como todo processamento do queijo seguindo as normas das Boas Práticas de Fabricação (DUARTE; CORTEZ, 2010).

Na pesquisa realizada por Freitas et al. (2009) no Município de Jucati - PE, 50% das amostras de queijo analisadas estavam fora dos padrões microbiológicos quanto aos níveis de coliformes termotolerantes. Leite (2003) avaliou 32 amostras de queijo de coalho comercializadas em Salvador-BA e detectou a presença coliformes termotolerantes em 90,62% das mesmas, com valores acima de 500 NMP/g. Trabalhos que discordam do estudo em questão. Diferentemente desse trabalho, onde podemos confirmar que todo o processamento do queijo recheado com goiabada garantira segurança e inocuidade ao alimento.

O teste de *S. aureus* coagulase positiva apresentou 1,4 x 10 (UFC/ml) dessa forma apresentando, em média, um resultado dez vezes menor que o exigido por lei (BRASIL, 2001b). Diferente dos resultados da pesquisa de Santana et al. (2008) com 46,7% das amostras de queijos positivas pra estafilococos coagulase positiva e Feitosa et al. (2003), em queijos coalho de vaca comercializados em diferentes estados do Nordeste, com valores superiores ao referido microrganismo (10³ UFC/g a 10⁶ UFC/g).

Na pesquisa de *Salmonella* spp. apresentaram como resultados a ausência deste microrganismo em todas as amostras analisadas, estando estas, portanto, em acordo com os padrões exigidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2001b). Corroborando com o estudo de Menezes (2018) na produção de queijo de búfala recheado com doce de leite que também tem a ausência desse microrganismo, entretanto Sousa et al. (2014) em um estudo onde analisaram 104 amostras de queijo coalho em vários estados do Nordeste brasileiros, encontraram uma amostra a presença de *Salmonella* spp.

No que diz respeito a pesquisa de *L. monocytogenes* (Tabela 2), o produto encontra-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, que é de ausência em 25g (BRASIL, 2001b). Borges et al. (2004) investigaram a presença de microrganismos patogênicos em 43 amostras de queijo coalho no estado do Ceará, obtiveram resultado positivo para uma amostra. Por ser potencialmente capaz de provocar infecção alimentar, a presença dessa bactéria classifica ambos os queijos como produtos impróprios para consumo.

Tabela 3 – Escore médio dos parâmetros sensoriais avaliados no queijo coalho de leite caprino recheado com goiabada.

Trabalhos Apresentados

Aparência	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global
7,6 (78%)	7,9 (80%)	8,2 (83%)	7,7 (91%)	8,2 (88%)	8,1

Todos os parâmetros obtiveram ótimas avaliações (média > 7,0). O índice de aceitação geral foi de 95,5 %. Entra em concordância com a pesquisa de Menezes (2018) com queijo coalho de leite de búfala trufado com doce de leite com valores superiores a 7,0 no escore médio e acima de 80% no índice de aceitação.

Conclusão

Por meio deste estudo foi possível desenvolver um alimento com leite caprino com um sabor mais agradável ao público por mesclar um sabor doce obteve uma de ótima aceitação, com a introdução da goiabada, atendendo todos os parâmetros físico-químicos e microbiológicos determinado nas legislações regentes. Observou-se que a goiabada além de agregar valor nutritivo ao produto, agregou também sabor, observado através da ótima aceitação pelo público na análise sensorial. Índice de aceitação de 95,5 %. %, o que determina o grande potencial comercial do produto, com a combinação do queijo e goiabada, para o aumento do valor agregado do produto final. Ofertando assim outra possibilidade de consumo indireto do leite de cabra.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, R.S.; NASSU, R.T. Caracterização físico-química de queijo de Manteiga, queijo de Coalho e Manteiga da Terra, produzidos no estado do Rio Grande do Norte e do Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n.97,p.70-75, 2002.

Borges, M. F.; Feitosa, T.; Nassu, R. T.; Muniz, C.R.; De Figueiredo, E. A. T. Microrganismos patogênicos e indicadores em queijo coalho produzido no estado do Ceará, Brasil. In: Anais do **19º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Recife: SBCTA; 2004.

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº37 de 31 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 de novembro de 2000, seção I, p. 23, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº30 de 26 de junho de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 de julho de 2001, seção I, p. 13, 2001a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02/01/2001. 2001b.

CORTEZ, M. A. S. **Tecnologia de Queijos e Manteigas**. Editora: Grupo Pão de Açúcar, 1ed, São Paulo, 110p.2010.

DUARTE, M. C. K. H.; CORTEZ, N. M. S. Introdução a Legislação. Instituto Grupo Pão de Açúcar, 1 ed. São Paulo. 2010. 168 p.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Champagnat, 2ed, Curitiba. 141p. 2007.

Trabalhos Apresentados

EMBRAPA, Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: Frutas em calda, geléias e doces, Brasília, Embrapa, Sebrae, 2003 (Série Agronegócios) Parte 1: **Processo de produção**. Brasília, p. 10-84. Disponível em: http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00071460.pdf. Acesso: 21 de nov 2018.

FEITOSA, T.; BORGES, A.deF.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, E.H.F.de; MUNIZ, C.R. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, 2003.

FREITAS-FILHO, J. R.; SOUZA-FILHO, J. S.; OLIVEIRA, H. B.; ANGELO, J. H. B.; BEZERRA, J. D. C.; Avaliação da qualidade do queijo “coalho” artesanal fabricado em Jucati-Pe. **Revista eletrônica de extensão**, v. 6, n. 8, dez 2009.

FURTADO, M. M. **Quesos Tipicos de Latinoamerica**: -Tecnologia y Puntos Críticos-. Editorial Académica Española, 1ªed., 2017. 212p.

GOMES, R. A.; MEDEIROS, U. K. L.; SILVA, F. A. P. Caracterização físico-química dos queijos de coalho artesanal e industrial comercializados na cidade de Currais Novos/RN. **Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas, Tocantins, 2012.

MENEZES M. F. O.; JUNIOR E. A. C. O.; CORTEZ N. M. S. Elaboração e caracterização de queijo coalho trufado com doce de leite cremoso produzido a partir de leite de búfala. **XXXVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Pará, Belém, 2018

MUNCK, A.V. Queijo de Coalho – Princípios básicos da fabricação. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.59, n.339, p.13-15, 2004.

LEITE, C. C.; MOTA, N. S.; GUIMARÃES, A. G.; ASSIS, P. N.; SILVA, M. D. Pesquisa de *Listeria* spp., *Listeria monocytogenes* e coliformes em queijo do tipo “coalho” comercializado em Salvador-BA. In: **Anais do 5º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**. Campinas; 2003.

OLIVEIRA, S.C.P.L. Características da pasteurização do leite de cabra adotada em mini-usinas do Cariri Ocidental Paraibano- Patos: **CSTR/UFCG**, 2005.

PAQUEREAU, B.; MACHADO, G.; CARVALHO, S. **O queijo coalho em Pernambuco: Histórias e Memórias**. Garanhuns: Engenho Comunicação, 2016.

SANTANA, R.F.; SANTOS, D.M; MARTINEZ, A.C.C; LIMA, Á.S. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte**, v. 60, n. 6, p. 1517-1522, 2008.

SANTOS, B.M.; OLIVEIRA, M.E.G.; SOUSA, Y.R.F.; MADUREIRA, A.R.M.F.M.; PINTADO, M.M.E.; GOMES, A.M.P.; GOMES, A.M.P.; SOUZA, E.L.de; QUEIROGA, R.deC.R.doE. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v.70, n.3, p.302-10, 2011.

SILVA MCD, RAMOS ACS, MORENO I, MORAES JO. Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 69, n.2, p.214-221, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Larissa Cardoso da Silva Barros, discente de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: lariissabaarros@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE BOLOS COM BIOMASSA DE BANANA VERDE E FERMENTADO DE KEFIR

DEVELOPMENT AND ACCEPTANCE OF CAKE WITH BIOMASS OF GREEN BANANA AND FERMENTED OF KEFIR

Sara Vitória da Silva Souza¹; Flávia Teresa de Oliveira Castedo²;
Pedro Henrique da Silva Correa Oliveira³; Ramon Silva de Oliveira⁴;
Juçara Alvarinho Brito Soledade^{*5}

¹Graduanda do curso de Nutrição da Universidade Salvador - UNIFACS.

²Graduanda do curso de Nutrição da Universidade Salvador - UNIFACS.

³Graduando do curso de Nutrição da Universidade Salvador - UNIFACS.

⁴Graduando do curso de Nutrição da Universidade Salvador - UNIFACS.

^{*5}Professor, Mestre do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Salvador - UNIFACS.

Resumo

Devido ao aumento do consumo de produtos com maior valor nutritivo, o que tem levado cada vez mais, a busca dos consumidores por produtos funcionais. Este trabalho objetivou desenvolver e analisar a aceitabilidade, de três formulações de bolos com biomassa de banana verde e fermentado de kefir. De acordo com a análise da aceitabilidade do produto, no geral, observou-se que as notas atribuídas para as três formulações foram acima de 6, indicando uma avaliação positiva. Considera-se que as formulações teriam potencial para aceitação e compra no mercado, inclusive com a substituição da farinha de trigo por aveia em flocos finos, farinha de milho e farinha de arroz, por apresentarem valores nutricionais importantes para a saúde dos consumidores, sobretudo dos idosos.

Palavras-chave: Biomassa de banana; bolo; alimento funcional.

Introdução

Devido ao grande aumento no consumo dos gêneros funcionais, tem elevado cada vez mais a busca dos consumidores por alimentos inovadores, sendo destacado os produtos funcionais, através da adição de probióticos e prebióticos, em alimentos, sobretudo, os fermentados, em virtude da grande aceitação pelo público e em geral, pelo excelente valor nutritivo (ANTUNES et al., 2007; SANTOS et al., 2011). De acordo com a FAO/WHO (2001), probióticos são micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades recomendadas, podem conferir efeito benéfico à manutenção da saúde do hospedeiro, contribuindo, em especial, com a melhoria da flora intestinal do cólon (COLLINS; GIBSON, 1999). Além dos probióticos, a banana verde tem-se destacados como um alimento funcional, por apresentar alto teor de amido resistente, que age como fibras insolúveis, baixo teor de açúcares, compostos bioativos e rica em flavonoides (OLIVEIRA et al., 2015). A importância dos compostos bioativos na saúde humana tem levado a inúmeras pesquisas, visando à descoberta de novas fontes destes, em alimentos vegetais (LIU, 2013). Neste sentido, Torres e Farah (2017) identificaram compostos bioativos em alimentos regionais brasileiros, que incluem a banana. A inclusão desses alimentos na dieta é recomendada tanto *in natura* quanto como ingredientes de produtos habitualmente consumidos, tornando-os enriquecidos nutricionalmente, como em suco e em produtos de panificação, apreciados pelas suas propriedades sensoriais e nutricionais (ABF, 2015) como exemplo, podemos citar o bolo, produto obtido pela mistura, homogeneização e cozimento, conveniente de massa preparada com farinhas, fermentadas ou não, e outras substâncias alimentícias (ABIMA, 2013). Dentre os diversos tipos de farinhas disponíveis no mercado para produção de bolos, encontra-se a farinha de aveia, farinha de milho e farinha de arroz. A aveia (*Avena sativa L.*) constitui um cereal de excelente valor nutricional e benéfico para a saúde humana, em razão da elevada concentração de fibras. É amplamente utilizada na

Trabalhos Apresentados

panificação devido as propriedades de absorção de umidade, retardando o envelhecimento de pães bolos e biscoitos (BORGES et al., 2006). O milho é um dos cereais mais consumidos no mundo, possui um valor proteico inestimável, responsável pelo fornecimento de cerca de 15% de proteínas de origem vegetal (ROCHA et al., 2003). A farinha de arroz é um produto que pode substituir parcial ou total a farinha de trigo nos produtos de panificação, confeitaria e de conveniência, além servir como base para novos ingredientes, como farinhas mistas e amidos modificados. A importância do presente estudo se dá pelo benefício intestinal atribuído ao amido resistente da biomassa de banana verde (prebiótico), com propriedades funcionais e benefícios fisiológicos, podendo resultar na prevenção de doenças, bem como o fermentado de kefir (probiótico), podendo o produto final elaborado, ser utilizado na alimentação de idosos, visando a proteção da flora intestinal e a prevenção de doenças nesses indivíduos, além do interesse do consumidor por estes produtos. Mediante o exposto, considerando a necessidade de conhecer os benefícios nutricionais, funcionais e aceitabilidade de diferentes formulações de bolos, elaborados com produtos probióticos e prebióticos, incorporando a biomassa de banana verde, fermentado de Kefir, açúcar mascavo, substituindo a farinha de trigo, por aveia em flocos finos, farinha de arroz e farinha de milho, este estudo teve por objetivo desenvolver e analisar a aceitabilidade de três formulações de bolos com biomassa de banana verde e fermentado de kefir.

Material e Métodos

Foram elaborados 3 formulações de bolos com a substituição total da farinha de trigo por aveia em flocos finos, farinha de milho e farinha de arroz. Sendo, a primeira formulação com biomassa de banana verde, fermentado de kefir e Aveia em flocos finos (A); biomassa de banana verde, fermentado de kefir e farinha de milho (B) e biomassa de banana verde, fermentado de kefir e farinha de arroz (C). As preparações foram elaboradas na Cozinha Pedagógica, da Universidade Salvador (UNIFACS). Para obtenção da biomassa de banana verde, realizou-se a higienização das bananas em água corrente, em seguida, colocou em panela de pressão com quantidade de água suficiente para cobri-las, levando-as ao fogo por 20 minutos. Após cozidas, descascou-se e amassou-se até adquirir consistência de massa. Em seguida, a biomassa foi acondicionada sob refrigeração, em recipiente plástico previamente higienizado, por aproximadamente 10 minutos. O produto final (bolo) foi desenvolvido com 0,226% de biomassa de banana verde, 0,158% de aveia em flocos finos, 0,3% de fermentado de kefir, 0,3% de açúcar mascavo, 0,25% de ovos, 0,05% de manteiga e 0,016% de fermento em pó, para as formulações (A) e com substituição de farinha de milho para a formulação (B) e farinha de arroz em (C). A elaboração dos bolos iniciou-se com a pesagem de todos os ingredientes. Os ingredientes: fermentado de kefir, manteiga e ovo, foram processados num liquidificador semi-industrial, por 15 minutos. Após homogeneizados adicionou-se a biomassa de banana, farinha de aveia, farinha de milho, farinha de arroz, açúcar e o fermento em pó, em suas devidas proporções, até a completa homogeneização. Em seguida, foram acondicionadas em formas de alumínio, untadas com o auxílio de um pincel e enfarinhadas. Foram assados em forno elétrico, à temperatura de 180°C por, aproximadamente 40 minutos. Ao atingirem a temperatura ambiente, foram cortados em formatos de cubos pesando cerca de 30g cada porção. Os testes sensoriais foram realizadas com 90 provadores voluntários e sem treinamento prévio, de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias e escolaridade. As amostras foram servidas em pratos plásticos descartáveis, devidamente codificados. Utilizaram-se os testes sensoriais de Escala Hedônica de nove pontos variando de 9 – “gostei muitíssimo” até 1 – “desgostei muitíssimo” para os quesitos: aparência, textura, aroma, sabor, cor. Foi realizado o teste de ordenação de atitude de compra variando de 1 – “certamente não compraria” até 5 – “certamente compraria” conforme escalas apresentadas na Figura 1 (FARIA, 2002). Os resultados do teste de Escala Hedônica foram avaliados e apresentados em forma gráfica em histogramas de barras para cada atributo, conforme Figura 2.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Avaliação dos atributos	Nota	Avaliação de intenção de compra	Nota
Desgostei muitíssimo	1	Certamente não compraria	1
Desgostei muito	2	Provavelmente não compraria	2
Desgostei moderadamente	3	Tenho dúvidas se compraria	3
Desgostei ligeiramente	4	Provavelmente compraria	4
Nem gostei nem desgostei	5	Certamente compraria	5
Gostei ligeiramente	6		
Gostei moderadamente	7		
Gostei muito	8		
Gostei muitíssimo	9		

Figura 1. Escalas de avaliação dos atributos para o teste de aceitabilidade das amostras dos bolos e avaliação de intenção de compra.

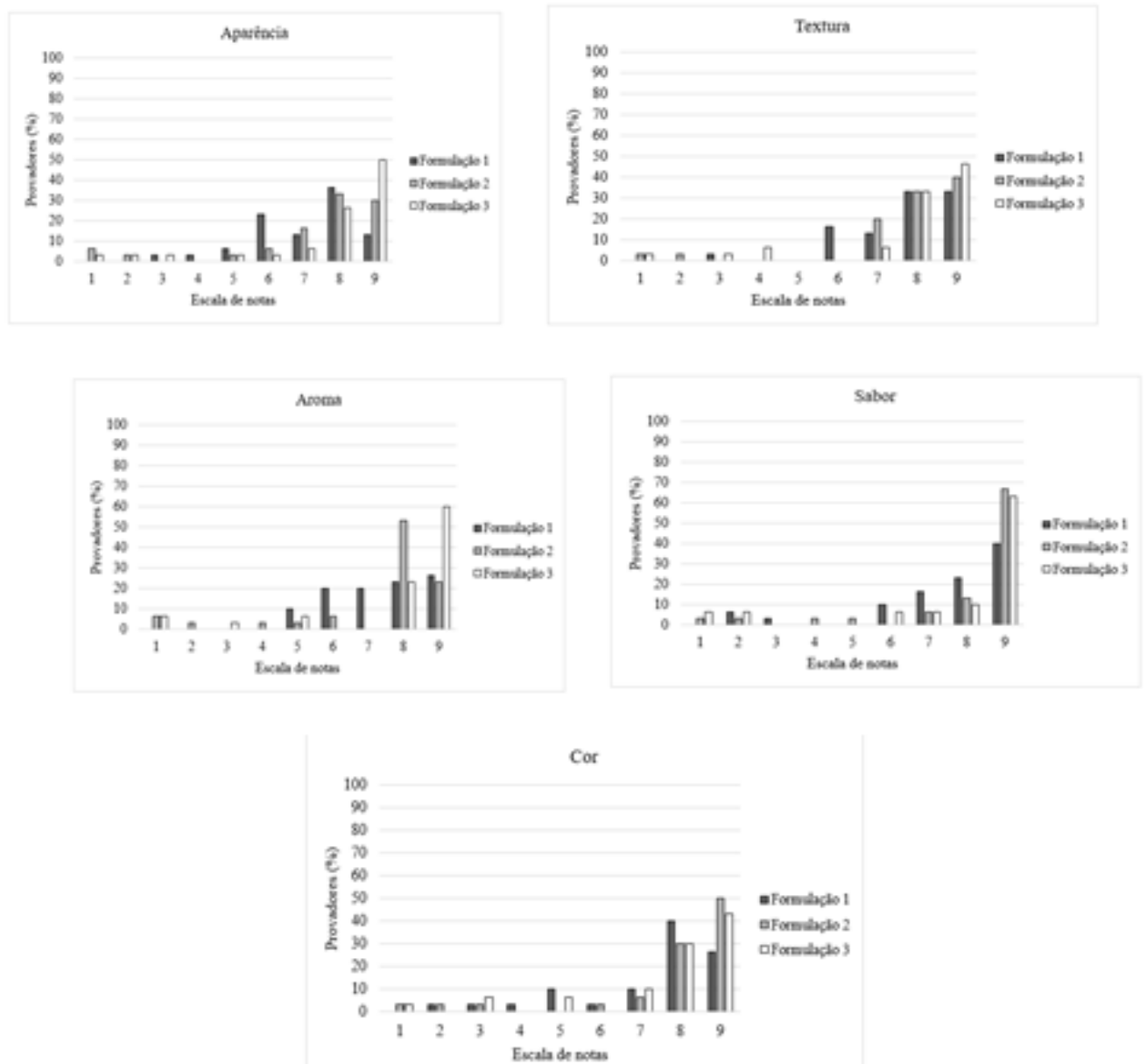


Figura 2. Notas atribuídas pelos provadores quanto à: aparência, textura, aroma, sabor, cor e intenção de compra, de bolos elaborados com biomassa de banana verde e fermentado de kefir.

Trabalhos Apresentados

Os dados obtidos no presente estudo mostraram que dos 90 julgadores, 67 eram do sexo feminino e 23 do sexo masculino, com faixa etária predominante de 17 a 25 anos, por se tratar de um local frequentado por alunos de graduação. Como mostra a Figura 2, as três amostras obtiveram notas entre 6 e 9. O atributo Aparência, a formulação 3 atingiu maior percentual de aceitabilidade 50%, (nota 9). Textura, a formulação 3 atingiu percentual 49% (nota 9). Aroma, a formulação 2 atingiu percentual de 50% (nota 8) e formulação 3 com percentual de 60% (nota 9). Sabor, a formulação 2 atingiu percentual de 70% e a formulação 3 com 69% sendo atribuídos (nota 9). Cor atingiu percentual de 40% para a formulação 1 (nota 8), 50% para a formulação 2 (nota 9) e 40% para a formulação 3 (nota 9). No geral, observou-se que as notas atribuídas para as três formulações foram acima de 6, indicando uma avaliação positiva para aceitabilidade. Carvalho et al., (2012), ao desenvolverem formulações de cupcakes, adicionado de farinha da casca de banana, constataram que os produtos foram bem aceitos pelos provadores, como ocorreu no presente estudo. No atributo aparência, a formulação desenvolvida com a substituição de farinha de milho obteve melhor aceitação. Quanto a textura, resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Leon, (2010) sobre elaboração e aceitabilidade de bolo de milho com biomassa de banana verde, 74% consideraram muito bom, constatando que, apesar do bolo de milho possuir textura pesada, o autor, utilizou biomassa de banana, favorecendo para conferir leveza, sem interferência no sabor. Quanto ao aroma, ainda no estudo de Leon (2010), os resultados encontrados foram semelhantes aos deste estudo, sendo considerado muito bom. O sabor, foi um dos atributos que obteve destaque nas formulações 2 e 3. Embora o sabor cause influência nas propriedades sensoriais de produtos alimentícios adicionados de ingredientes não utilizados frequentemente (ALAMANOU et.al, 1996), pode-se afirmar que, neste estudo, a adição da farinha de arroz e farinha de milho foi positivo. De acordo com o teste de intenção de compra, duas formulações do bolo, obtiveram maior percentual, 50% (formulação 1) nota 4 “Provavelmente compraria”. Observou-se maior intenção de compra 60% (formulação 3), atribuído nota 5 “certamente compraria”. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Freitas e Camargos (2002) no qual, 75% dos provadores afirmaram que “certamente comprariam” o produto, caso o encontrasse disponível para venda. Após avaliados os benefícios nutricionais e funcionais nas três formulações, constata-se que um dos benefícios da substituição da farinha de trigo se encontra na diferença do carboidrato refinado por possuir alto índice glicêmico, enquanto as farinhas de aveia, milho e arroz, possuem um concentrado valor de fibras com efeitos benéficos à saúde.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram a possibilidade de utilização da biomassa de banana verde e o fermentado de kefir, em formulações de bolos. Considera-se que as formulações demonstraram potencial para aceitação e compra no mercado, inclusive com a substituição da farinha de trigo, por apresentarem valores nutricionais e funcionais importantes para a saúde dos consumidores, sobretudo, dos idosos.

Referências Bibliográficas

ALAMANOU, S.; BLOUKAS, J. G.; PANERAS, E. D; DOXASTAKIS, G. Influence of protein isolate from lupinseeds (*Lupinus albus*. Ssp. *Graecus*) on processing and quality characteristics of frankfurters, v. 42, n. 1, p. 79-93.1996.

Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias, Paes e Bolos Industrializados (ABIMA) - disponível em: http://www.abima.com.br/noticias_eabima.php?id=765. Acesso em: 20 de novembro de 2016.

ANTUNES, A. E. C.; MARASCA, E. T. G.; MORENO, I.; DOURADO, F. M.; RODRIGUES, L. G.; LERAYER, A. L. S.; Desenvolvimento de buttermilkprobiótico. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.1, p. 83-90. 2007.

Trabalhos Apresentados

Associação Brasileira de Franchising (ABF). Pesquisa Food Service ABF, 2015. Disponível em: <https://www.abf.com.br/pesquisa-food-service-abf>. 2015.

BORGES, J. T. da S.; PIROZI, M. R.; LUCIA, S. M. D.; PEREIRA, P. C.; FIALHO e MORAES, A. R.; CASTRO, V. C. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. *Boletim Ceppa*, v. 14, n.1, p.145-162. 2006.

COLLINS, M. D; GIBSON, G. R. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v 69, n. 5, p. 1052–1057.1999.

CARVALHO, K. H. de; BOZATSKI, L. C.; SCORSIN, M.; NOVELLO. D.; PEREZ, E.; DALLA SANTA, H. S. et al. Cupcake adicionado de farinha de casca de banana. *Alim. Nutr. Araraquara*, v. 23, n. 3, p. 475-481. 2012.

FARIA, E. V. de.; YOTSUYANAGI, K. Técnicas de Análise Sensorial. Campinas: ITAL/LAFISE, 116 p. 2002.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). World Health Organization (WHO). Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. October. 2001.

FREITAS, H. V.; CAMARGOS, M. Yes, nós temos bananas: histórias e receitas com biomassa de banana verde. Senac. São Paulo. p.256. 2002.

LEON, M. de. L. Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa de banana verde. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. Criciúma. 2010.

LIU, R. H. Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*. v. 4, n. 3, p. 384S-392S. 2013.

OLIVEIRA, D. A. S. B. de. MÜLLER, P. S.; FRANCO, T. S.; KOTOVICZ, V.; WASZCZYNSK, N. Avaliação da qualidade de pão com adição de farinha e purê da banana verde. *Rev. Bras. Frutic. Jaboticabal*, v. 37, n. 3, p. 699-707. 2015.

ROCHA, F. L. Avaliação da Influência dos milhos qpm nas características sensoriais de bolo 1. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 23, n. 2, p 129 -134. 2003.

SANTOS, R. B; BARBOSA, L. P. J. L; BARBOSA, F. H. F. Probióticos: microrganismos funcionais. *Ciência Equatorial*, Amapá. v. 1, n. 2, p. 2638. 2011.

TORRES, T.; FARAH, A. Coffee, Maté, Açaí and Beans Are the Main Contributors to the Antioxidant Capacity of Brazilian's Diet. *European Journal of Nutrition*. v. 55, p. 1523–1533. 2017.

Autor(a) a ser contatado: Juçara Alvarindo Brito Soledade (Professora), Endereço: Rua Francisco Rosa, 400 ED. Tereza Batista. Aptº 501, Bairro Rio Vermelho – Salvador – Ba. jucara.soledade@unifacs.br

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA PROBIÓTICA À BASE DE EXTRATO DE ARROZ

DEVELOPMENT AND SENSORY ANALYSIS OF PROBIOTIC DRINK BASED ON RICE EXTRACT

Jéssica da Silva Santos¹; Adriana Santos Nascimento²; Ana Carolina Chagas Portela³. ; Karina Zanoti Fonseca⁴; Ferlando Lima Santos⁴;

¹ Graduanda do curso Bacharelado Interdisciplinar em Saúde - UFRB

² Graduanda do curso de Nutrição da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

³ Docente adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

⁴ Nutricionista da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

Resumo

Alimentos funcionais são a nova tendência da indústria de alimentos, em consequência da comprovação científica das relações existentes entre alimentos e saúde e, sobretudo, do interesse do consumidor por novas alternativas saudáveis. Diante dessa realidade, promoveu-se uma ampla divulgação no uso dos probióticos para a manutenção da saúde do intestino, levando a um considerável aumento no seu consumo. No Brasil, os produtos mais populares, carreadores dessas bactérias, são os leites fermentados. O Kefir apresenta as mesmas características funcionais dos probióticos, mas de custo reduzido. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma bebida à base de extrato de arroz fermentado com kefir não lácteo. A análise sensorial mostrou que a bebida obteve 93,44% de aceitação e 65,57% de intenção de compra pelos provadores. Conclui-se que é viável o desenvolvimento e a comercialização da bebida fermentada funcional a base de extrato de arroz, podendo oferecer benefícios adicionais à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Fermentação, bactérias, probióticos, alimentos funcionais.

Introdução

Os alimentos funcionais podem ser definidos como um alimento consumido como parte da dieta que, além de fornecer nutrientes básicos, apresenta benefícios para o funcionamento metabólico, fisiológico e à saúde mental, prevenindo doenças crônico-degenerativas. Dentro deste grupo estão os probióticos, culturas de microorganismos vivos, que melhoram a microbiota original do intestino, afetando positivamente à saúde do hospedeiro (SAAD et al., 2013).

Neste sentido, a demanda por alimentos funcionais vem crescendo rapidamente no mercado, devido ao seu alto valor profilático e terapêutico na saúde humana. O Kefir é um bioproduto, originado da fermentação realizada pelos “grãos de Kefir”, matrix de bactérias lácteas, acéticas e leveduras, que vivem em simbiose, e é cada vez mais reconhecido e consumido devido a suas características funcionais. Os grãos de Kefir são facilmente adaptáveis a diferentes substratos levando a produção de novos bioprodutos (SILVA et al., 2018). Vale destacar que o surgimento de novas tecnologias no campo da indústria alimentícia, principalmente no setor de bebidas, permitiu o desenvolvimento de novos produtos a base de vegetais como soja, arroz e frutas, a fim de atender a um mercado de alimentos para intolerantes ao glúten e vegano (FIORDA et al., 2017).

Desta forma, os cereais como o arroz (*Oryza sativa*), tem sido utilizado em bebidas probiótica, pois além de atender ao público com intolerância, alergias ou veganas, oferece um grande aporte de nutrientes, apresentando um teor energético proveniente de 90% do amido em sua composição, proteínas (7-8%), contendo oito aminoácidos essenciais, sais minerais (fósforo, ferro e cálcio), vitaminas do complexo B e baixo teor lipídico (MAGALHÃES-GUEDES et al., 2018; MARIANI et al., 2015).

Trabalhos Apresentados

Observa-se um alto nível de brasileiros com intolerância à lactose, os quais apresentam dificuldades em digerir a lactose pela deficiência da enzima lactase no intestino (SANTOS, et al, 2012). Sendo assim, a procura por alternativas alimentares para esses indivíduos aumenta, pois, sabe-se que o leite e seus derivados são alguns dos principais alimentos da nossa dieta. O kefir apresenta um bom desenvolvimento da atividade da β -galactosidase, ou seja, contribuindo para um aumento significativo da digestão da lactose do leite e tornando seus produtos em boas alternativas alimentares para os intolerantes a lactose. (HERTZLER; CLANCY, 2003).

Desta forma, viabilizar a elaboração de uma bebida utilizando os grãos de Kefir não lácteo e arroz, pode ser uma boa estratégia com grande potencial de mercado para consumidores que buscam uma melhora na qualidade de vida. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma bebida probiótica não láctea com extrato de arroz, realizar análise sensorial do produto e avaliar a frequência de consumo de bebidas fermentadas.

Material e Métodos

A elaboração da bebida foi realizada no Laboratório de Probióticos (LAPRO) e a análise sensorial e avaliação da intenção de consumo, no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Obtenção da bebida

Para obtenção do extrato, 37 g de arroz comum foi coccionado por 15 minutos, homogeneizado em 1 L de água (temperatura de 60°C), por 3 minutos em liquidificador industrial. Em seguida a mistura foi submetida ao processo de filtração e pasteurização rápida (72°C/15 seg.), na qual foi acrescentada 20 g de sacarose, e após homogeneização a mistura foi subdivida em dois recipientes de 500 mL. Após resfriamento adicionou-se 200 mL deste extrato de arroz em 100 mL de água fermentada com Kefir não lácteo (obtida através do cultivo dos grãos de Kefir em uma solução de água filtrada na proporção de 1000 mL para de 20 g açúcar mascavo, no período de 20 horas). Esta mistura fermentou por 12 horas em uma incubadora B.O.D., a temperatura 37°C. O pH da bebida foi aferido com o auxílio de pHmetro digital de bancada, PHS-3B Phtek, após a fermentação. A bebida fermentada foi saborizada com 150 mL de suco de cacau ampliando a possibilidade de aceitação do público.

Análise sensorial e frequência de consumo

A análise sensorial foi realizada com 61 avaliadores não treinados (servidores, docentes e discentes da UFRB). Cada avaliador recebeu 25 mL da amostra da bebida em um copo descartável, uma caneta e uma ficha para o teste de aceitação que utilizou escala hedônica estruturada de 9 pontos, apresentando em ordem decrescente: (9) gostei extremamente; (8) gostei moderadamente; (7) gostei regularmente; (6) gostei ligeiramente; (5) não gostei, nem desgostei; (4) desgostei ligeiramente; (3) desgostei regularmente; (2) desgostei moderadamente; (1) desgostei extremamente. A intenção de compra foi avaliada por uma Escala de Atitude estruturada em 5 pontos em que (5) certamente compraria e (1) certamente não compraria (MEILGAARD et al., 2007). Além disso, foi avaliado o sabor, a cor, a textura, a avaliação geral do produto (comparado com outros produtos que são comercializados) e a frequência de consumo de bebidas fermentadas existentes no mercado. Todos os avaliadores foram instruídos sobre o objetivo da análise sensorial e dos seus direitos, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A aprovação para este estudo foi concedida pelo Comitê de Ética da UFRB através do parecer de número 31797114 1. 0000. 0056.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Dentre os 61 avaliadores, 60% eram do sexo feminino e 40% do sexo masculino, com idade média de 27 anos.

Verificando-se o histograma de aceitação da bebida na **Figura 1**, é possível observar que a bebida obteve aprovação representada pelo percentual elevado na zona de aceitação (valores de 6 a 9), totalizando 93,44% de aprovação da bebida.

Observa-se na **Figura 2** o histograma da Escala de Atitude, indicando a intenção de compra da bebida pelos avaliadores. Verifica-se que a maioria dos avaliadores classificaram a bebida entre 4 e 5, totalizando 65,57%, indicando que comprariam o produto, se este estivesse no mercado.

Em experimentação similar, Jaekel et al. (2010) encontraram os resultados semelhantes, em que a formulação de maior preferência foi a que utilizou o extrato de arroz em sua composição. Em corroboração, Silva et. al. (2018), também observaram uma boa aceitabilidade de uma bebida desenvolvida com extrato vegetal, neste caso a soja, demonstrando que o público em geral tem uma boa aceitação e uma provável intenção de compra de bebidas probióticas não lácteas. Apesar da diversidade de ingredientes que podem substituir lácteos, no mercado nacional ainda existe a predominância do extrato de soja como substituto ao leite de vaca. Mas, por outro lado, GRAMKOW, 2019 esclarece que a aceitação de alternativas vegetais ao leite vem crescendo em vários segmentos, fazendo dos substitutivos lácteos um mercado potencial. Atualmente, as bebidas fermentadas a base de matérias primas não lácteas além de demonstrarem grande potencial de mercado apresentam os benefícios dos microrganismos probióticos.



Figura 1: Histograma com a distribuição da aceitação da bebida fermentada.

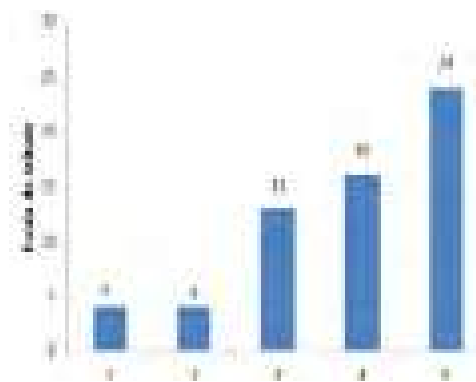


Figura 2: Histograma com a Escala de Atitude da bebida fermentada.

Em relação aos atributos sensoriais sabor, cor, textura e aceitação global, observado na **Tabela 1**, obtiveram-se médias acima de 5 indicando, de modo geral, a boa aceitação sensorial das características gerais da bebida elaborada. Destaca-se a textura, como o atributo mais bem avaliado, média 6,3. Este resultado pode estar relacionado a preferência geral da população por alimentos de sabor e textura mais suaves, como o conferido pelo extrato de arroz (JAEKEL et al., 2010).

Tabela 1: Médias aos atributos, Sabor, Cor, Textura e avaliação Global.

Atributos	Média
Sabor	6,2
Cor	5,7
Textura	6,3
Avaliação Global	5,8

Em relação à frequência no consumo de bebidas fermentadas, verifica-se na **Figura 3**, que houve uma maior proporção de participantes que consomem mensalmente ou de duas a três vezes na semana. Neste sentido, pode-se considerar que a maioria deles possui hábito de consumir bebidas fermentadas. Por isso, a inserção da bebida probiótica a base

Trabalhos Apresentados

de extrato de arroz, pode ter um potencial para consumo e comercialização, além de possuir baixo custo, em relação às bebidas encontradas no mercado atual, devido a utilização de matéria-prima vegetal.

Para Magalhães-Guedes et al. (2018), o extrato de arroz pode ser um substrato alternativo ideal para a produção da bebida probiótica com Kefir, por beneficiar os consumidores com seu valor nutricional, além de promover condições favoráveis para atender a indivíduos alérgicos, com problemas de má absorção, intolerâncias alimentares, ou ainda vegetarianos e veganos.

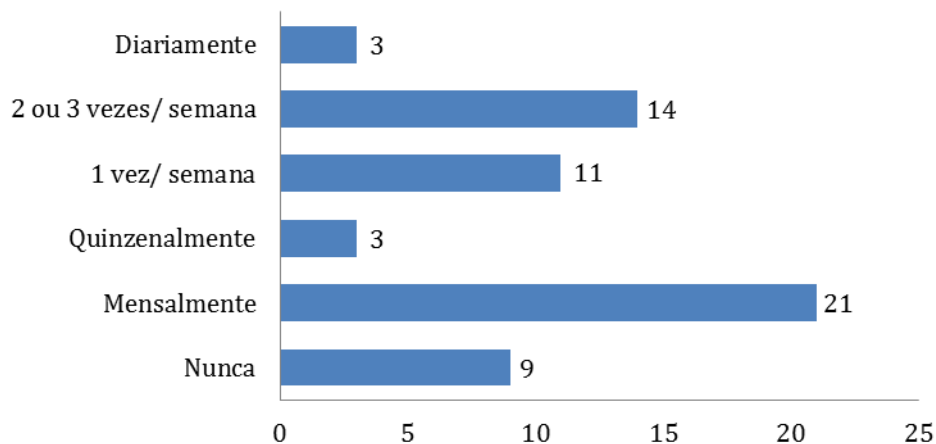


Figura 3: Frequência de consumo de bebida fermentada.

No que diz respeito a análise físico-química da bebida, o pH obtido correspondeu a 4,4. Em bebidas fermentadas, normalmente o pH é um parâmetro relevante para a estabilidade microbiológica, capaz de evitar a presença de patógenos e microorganismos sensíveis ao ácido, além de está diretamente correlacionados com o sabor dos produtos (FARNWORTH et al., 2007). Vale ressaltar que a legislação brasileira não estabelece valores de pH para bebidas fermentadas a base de kefir (BRASIL, 2007; SILVA et al 2014; MARCHI et al 2015). Porém, de forma geral, o valor obtido encontra-se dentro dos usuais de pH para bebidas fermentadas. Por exemplo, Magalhães-Guedes et al. (2018) encontraram pH de 4,35 quando produziram uma bebida a base de extrato de arroz fermentada por kefir não lácteo.

Conclusão

É possível concluir que a bebida obtida da fermentação dos grãos de Kefir não lácteo no extrato de arroz obteve boa aceitação geral e indicação da intenção de compra da bebida pelos avaliadores, indicando a inserção deste produto no mercado alimentício. Deste modo, os consumidores teriam acesso a um produto de custo reduzido com propriedades funcionais benéficas à saúde humana, sendo outra alternativa viável para competir com o leite.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 de out. 2007.

Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/instru%C3%87%C3%83o-normativa-n%C2%BA-46-de-23-de-outubro-de-2007.pdf>.

Trabalhos Apresentados

FARNWORTH, E. R., MAINVILLE, I., DESJARDINS, M. P., GARDNER, N., FLISS, I., E CHAMPAGNE, C. (2007). **Growth of probiotic bacteria and bifidobacteria in a soy yogurt formulation.** *International Journal of Food Microbiology*, 116(1), 174-181. PMID: 17292991. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.12.015>.

FIORDA, F. A et al. Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary kefir fermentation - A review. **Food Microbiology**. v. 66, p. 86-95, 2017.

GRAMKOW. O futuro das alternativas lácteas. Disponível em: <https://gramkow.com.br/pt/artigos/o-futuro-das-alternativas-lacteas>. Acessado em: 17 jan. 2019.

JAEKEL, L. Z. et al. Avaliação físico-química e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extratos de soja e de arroz. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 30, n. 2, p. 342-348, 2010.

MARCHI, DE L.; PALEZII, S.C.; PIETTA, G. M. **Caracterização e avaliação sensorial do Kefir tradicional e derivados.** Unoesc & Ciência - ACET Joaçaba, Edição Especial, p. 15-22, 2015.

MARIANI, M. et al. Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 18, n. 1, p. 70-78, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198167232015000100070&lng=en&nrm=iso&tling=pt Acesso em: 21 nov. 2017.

MAGALHÃES-GUEDES, K. T. et al. Production of rice cereal-based Kefir beverage. **African Journal Biotechnology**. v. 17, n. 10, 2018.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques.** Boca Raton: CRC Press. 388 p. 2007.

PIETTA, G; PALEZI, S. **Desenvolvimento de um iogurte sabor Mirtilo à base de Kefir e com reduzido teor de Lactose.** Unoesc & Ciência - ACET Joaçaba, v. 6, n. 2, p. 163-174, jul./dez. 2015

SAAD, N. et al. An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. **LWT Food Science and Technology**, London, v. 50, n. 1, p. 1-16, 2013.

SANTOS, F. L.; Silva, Edleuza; Barbosa, Adna; Silva, Joseane. **Kefir: uma nova fonte alimentar funcional.** Santo Antônio de Jesus, 2012.

SANTOS, F. L. **KEFIR: Propriedades funcionais e gastronômicas.** 01. ed. EDUFRB: Cruz das Almas, 2015. 124p.

SILVA, C. F. G.; BARBOSA, C. A.; SANTOS, F. L. **Avaliação de kefir não lácteo em extrato de soja.** In: XXIV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Aracaju-SE, 2014.

SILVA, C. F.G. da et al. Development and characterization of a soymilk Kefir-based functional beverage. **Food Science and Technology**. Ahead of Print, 2018.
Jéssica da Silva Santos, (estudante do curso Bacharelado Interdisciplinar em Saúde), (jessica.silvabastoss@gmail.com)

DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE MANJERICÃO (*Ocimum basilicum* L.) OBTIDO EM CULTIVO ORGÂNICO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

DETERMINATION OF CENTESIMAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF BASIL (*Ocimum basilicum* L.) OBTAINED IN ORGANIC CULTIVATION IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Maíra Grande Anechino Rodrigues¹, Vanessa Sales de Oliveira^{1*}, Amanda Albuquerque Jamas¹, Ivanilda Maria Augusta¹, Tatiana Saldanha¹

¹Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia Br 465, km 47, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil.
*Vanessado@bol.com.br

Resumo

O manjericão (*Ocimum basilicum* L.) é uma erva com ampla aplicação na culinária e relevante valor nutricional. Neste contexto, este trabalho determinou a composição centesimal e a capacidade antioxidante de folhas de manjericão orgânico. Foi determinada a seguinte composição centesimal em base seca: proteínas $43,57 \pm 0,35$ g/100g, lipídios $17,58 \pm 1,05$ g/100g, carboidratos $17,14 \pm 0,51$ g/100g e cinzas $21,70 \pm 0,08$ g/100g. A capacidade antioxidante foi determinada pela quantificação dos fenólicos totais ($18,10 \pm 0,17$ mg AGE/g) e do percentual de desativação do radical DPPH (89,16%). Teores de clorofila e carotenoides totais também foram quantificados. Os resultados apontam o potencial nutricional do manjericão analisado, onde a presença de compostos bioativos pode caracterizar a atividade antioxidante observada.

Palavras-chave: *Ocimum basilicum* L., atividade antioxidante, cultivo orgânico.

Introdução

O manjericão (*Ocimum basilicum* L.), membro da família Lamiaceae, é uma erva de cultivo anual originária da Ásia tropical. *Ocimum basilicum* L., também conhecido popularmente como manjericão da folha larga, manjericão doce, alfavaca, alfavaca cheirosa, alfavaca de vaqueiro e alfavacão, é um subarbusto que embora apresente melhor adaptação em regiões de clima quente (LORENZI e MATOS, 2008), é capaz de desenvolver-se bem tanto em condições naturais quanto em estufas, o que permite a produção e comercialização satisfatória do manjericão, durante todo o ano, independentemente de sua sazonalidade (SGHERRI et al., 2010).

Tradicionalmente empregado na culinária, o manjericão pode fazer parte da composição de temperos ou ser utilizado isoladamente, destacando-se devido ao valor nutricional e potencial antioxidante, apresentando elevados teores de minerais, carotenoides e fenóis (FERNANDES et al., 2004). Diversos fenólicos como o ácido rosmarínico, ácido caféico, ácido caftárico e ácido chicórico já foram identificados no manjericão (KWEER e NIEMEYER, 2011).

Estes compostos bioativos podem exercer atividade antioxidante devido à ação neutralizadora sob os radicais livres e atuando sob agentes oxidantes como os metais (RICE-EVANS et al., 1996), de forma a reduzir o estresse oxidativo que induz a ocorrência de danos em biomoléculas, acarretando o desenvolvimento de inúmeras patologias como câncer, diabetes, doenças cardíacas, úlceras, dentre outras (JARDIN et al., 2017).

Além disso, a agricultura orgânica vem se destacando quanto às inovações tecnológicas voltadas para o manejo e desenho de agroecossistemas sustentáveis, de forma que o manjericão representa uma cultura potencial a ser implantada por agricultores familiares, uma vez que se adapta a pequenas áreas, representando uma alternativa viável para aumento de renda familiar de agricultores.

Trabalhos Apresentados

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar a composição centesimal, quantificar compostos como a clorofila e carotenoides e avaliar a capacidade antioxidante por meio do método de DPPH e da determinação do teor de fenólicos totais do manjericão orgânico *in natura*, proveniente do Município de Seropédica, Rio de Janeiro.

Material e métodos

Amostras

O manjericão (*Ocimum basilicum*) foi coletado em produção agroecológica localizada na cidade de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. Após a colheita, as amostras foram higienizadas, trituradas em processador e acondicionadas em sacos de polietileno, sob refrigeração a $\pm 8^{\circ}\text{C}$, até a realização das análises.



Figura 1: Manjericão (*Ocimum basilicum* L.).

Composição centesimal: As análises de umidade, lipídios, proteínas e cinzas foram realizadas de acordo com os procedimentos da AOAC (AOAC, 2005). A determinação do conteúdo total de carboidratos foi realizada por diferença, subtraindo-se a soma da umidade, cinzas, lipídios totais e proteínas de 100. O valor energético foi estimado, considerando-se os fatores de conversão de *Atawer*.

Preparo do extrato: Aproximadamente 1 g de amostra fresca foi macerada e homogeneizada em solução de etanol 70% (50 mL) utilizando-se um agitador magnético a 25°C durante 1 h, sendo a solução posteriormente filtrada a vácuo em funil sinterizado (n. 3).

DPPH: Uma alíquota de 150 μL de extrato foi homogeneizada em um tubo contendo 2,85 mL de solução metanólica de DPPH 0,06 mM. Os tubos foram deixados em repouso à temperatura ambiente na ausência de luz por 60 minutos. Em seguida, a absorbância foi mensurada a 517 nm, utilizando-se espectrofotômetro (Modelo NOVA 2000 UV) (RUFINO et al., 2010). A quantificação foi realizada com Trolox em uma curva de calibração variando de 5 – 60 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Trolox ($r=0,9988$). A atividade antioxidante foi expressa em μmol Trolox equivalente (TE)/g de amostra. O percentual de inibição (I%) foi calculado da seguinte forma: $\%I = (A_0 - A) / A_0 \times 100$, onde A_0 é a absorbância do controle (sem extrato) e A é a absorbância medida com a amostra.

Fenólicos totais: O conteúdo fenólico total foi avaliado utilizando-se o reagente de *Folin-Ciocalteu* (SWAIN e HILLIS, 1959). Uma alíquota de 1000 μL do extrato foi homogeneizada com 1000 μL da solução do reagente de *Folin-Ciocalteu* (1:10/água:*Folin-Ciocalteu*), deixando reagir por 3 minutos. Em seguida adicionou-se 1500 μL da solução de carbonato de sódio (10 % m/v). Após homogeneização, as soluções permanecerem em repouso por 1 h a temperatura ambiente e ausência de luz. Em seguida, a absorbância foi mensurada a 725 nm, utilizando-se espectrofotômetro (Modelo NOVA 2000 UV). A curva de calibração foi preparada utilizando-se o ácido gálico como padrão em concentrações de 0 a 25 $\mu\text{g}/\text{mL}$

Trabalhos Apresentados

($r=0,9978$), e os resultados foram expressos em mg de ácido gálico equivalente (EAG) por grama de amostra.

Determinação de carotenoides e clorofila: A determinação simultânea de carotenoides e clorofila foi realizada de acordo com Lichtenthaler (1987). Para a extração, 2 g de manjeriço fresco foram macerados e adicionados a 0,2 g de carbonato de cálcio e 7 mL de acetona 80%. O extrato foi filtrado para balão volumétrico de 25 mL e o volume avolumado com o solvente. A absorvância foi medida em espectrofotômetro (Modelo NOVA 2000 UV) a 470 nm para carotenoides totais, 647 nm e 663 nm para clorofila *a* e *b*, respectivamente. As concentrações totais de clorofila *a* e *b*, e carotenoides foram determinadas de acordo com as equações 1, 2 e 3, respectivamente. Os resultados foram expressos em $\mu\text{g/g}$ de amostra.

$$\text{Clorofila } a \text{ (Ca)} = [12,25 A_{663.2} - 2,79 A_{646.8}] \quad (1)$$

$$\text{Clorofila } b \text{ (Cb)} = [21,50 A_{646.8} - 5,10 A_{663.2}] \quad (2)$$

$$\text{Carotenoides totais} = [100 A_{470} - (1,82Ca - 104,96 Cb)/198] \quad (3)$$

Resultados e discussão

Os resultados encontrados nas análises de composição centesimal das folhas do manjeriço obtido em sistema orgânico de produção estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Composição centesimal das folhas do manjeriço orgânico (g/100 em base seca).

Propriedades	Teores
Proteínas	43,57 \pm 0,35
Lipídios	17,58 \pm 1,05
Carboidratos	17,14 \pm 0,51
Cinzas	21,70 \pm 0,08
Valor energético total (kcal)	401,12 \pm 0,63

Resultados expressos como média \pm desvio padrão (n=3).

. Os teores de lipídios e carboidratos obtidos foram de 17,58 \pm 1,05 e 17,14 \pm 0,51 g/100g em base seca, respectivamente. As proteínas apresentaram-se como os principais componentes da composição do manjeriço com 43,57 \pm 0,35 g/100g. O teor de cinzas foi 21,70 \pm 0,08 g/100g. Não foram encontrados na literatura trabalhos sobre a composição centesimal das folhas desta espécie para comparação, diversas pesquisas envolvem apenas a semente e o óleo essencial do manjeriço.

A tabela 2 demonstra o valor determinado para a capacidade antioxidante do extrato aquoso etanólico das folhas do manjeriço pelo método de DPPD e o conteúdo de fenólicos totais, assim como os teores de carotenoides totais, clorofila *a* e clorofila *b*.

Tabela 2. Capacidade antioxidante pelo método de DPPH, teores de fenólicos totais, carotenoides totais, clorofila *a* e clorofila *b*.

Fenólicos totais ^a	18,10 \pm 0,17
Método DPPH ^b	89,16 \pm 0,86
Carotenoides ^c	183,79 \pm 6,83
Clorofila <i>a</i> ^c	17,45 \pm 0,11
Clorofila <i>b</i> ^c	9,52 \pm 0,85

Resultados expressos como média \pm desvio padrão (n=3). ^a mg AGE/g; ^b % de inibição oxidativa; ^c $\mu\text{g/g}$.

Para o total de fenólicos foi determinado um teor de 18,10 \pm 0,17 mg AGE/g no extrato aquoso etanólico das folhas do manjeriço. Valores inferiores foram observados por

Trabalhos Apresentados

Kaurinovic et al. (2011), sendo determinados teores de $4,86 \pm 0,03$ e $11,88 \pm 0,02$ para os extratos etanólicos e aquosos de *Ocimum Basilicum* L., respectivamente. Em estudo realizado por Teofilović et al. (2017), os autores encontraram valores variando de $5,17 \pm 0,15$ a $65,25 \pm 2,19$ mg AGE/g de amostra para extratos preparados com diferentes concentrações de etanol, metanol e água. Embora diversos estudos apresentem resultados variados, o teor de fenólicos totais determinado manteve-se próximo aos valores encontrados por estes autores.

De acordo com a Tabela 2 é possível observar que o extrato das folhas de manjeriço orgânico apresentou um percentual de inibição do radical DPPH de $89,16 \pm 0,86$ %. Extratos etanólicos também apresentaram resultados mais significativos em estudo realizado por Gonçalves et al. (2015), onde os autores observaram percentuais de inibição de 73,8% e 92% para o extrato aquoso e etanólico, respectivamente.

Quanto ao conteúdo de carotenoides e clorofila, foram determinados teores de $17,45 \pm 0,11$, $9,52 \pm 0,85$ e $183,79 \pm 6,83$ µg/g para clorofila *a*, clorofila *b* e carotenoides totais, respectivamente. Dumbra et al. (2012) avaliaram os teores de clorofila *a*, clorofila *b* e carotenoides de folhas de manjeriço para extrato preparado em acetona e determinaram níveis de 27,9 e 12,1 e 57,4 µg/g, respectivamente. Stagnari et al. (2018) determinaram valores variando de 325 a 595, 224 a 387 e 72 a 141 µg/g para clorofila *a*, clorofila *b* e carotenoides, respectivamente, em folhas de manjeriço. As variações observadas entre os valores determinados e os valores presentes na literatura podem ser decorrentes de diversos fatores que acarretam modificações na composição dos frutos, tais como: a origem, as condições climáticas, a época de colheita, o grau de maturação, dentre outros.

Conclusão

As análises referentes às folhas do manjeriço orgânico apresentam o manjeriço como fonte de nutrientes essenciais ao organismo, com destaque para os teores de proteínas e lipídios. A presença de compostos fenólicos quantificados pelo uso do reagente de *Folin-Ciocalteu* caracteriza a atividade antioxidante do extrato do manjeriço frente ao radical DPPH. Além disso, também foi quantificada a presença de compostos bioativos como carotenoides e clorofila. Tais características contribuem para a valorização do manjeriço quanto ao seu valor nutricional, sugerindo a utilização destas ervas não só devido às propriedades sensoriais, mas também devido ao seu potencial nutricional e antioxidante.

Referências bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. (2005). **Official methods of analysis**. Association of Official Analytical Chemistry. (18th ed.) AOAC International, Gaithersburg, 2005.

DUMBRAVA, D.; MOLDOVAN, C.; RABA, D.; POPA, M. Vitamin C, chlorophylls, carotenoids and xanthophylls content in some basil (*Ocimum basilicum* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) leaves extracts. **Journal of Agroalimentary Processes and Technology**, v. 18, p. 253-258, 2012.

FERNANDES, P. C.; FACANALI, R.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; MARQUES, M. O. M. 2004. Cultivo de manjeriço em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 260-264, 2004.

GONÇALVES, J. H. T.; SANTOS, A. S.; MORAIS, H.A. Atividade antioxidante, compostos fenólicos totais e triagem fitoquímica de ervas condimentares desidratadas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 13, p. 486-497, 2015.

JARDIM, C.; MACEDO, D.; FIGUEIRA, I.; DOBSON, G.; MCDUGALL, G. J.; STEWART,

Trabalhos Apresentados

D.; FERREIRA, R. B.; MENEZES, R.; SANTOS, C. N. Polyphenol metabolites from *Arbutus unedo* leaves protect yeast from oxidative injury by activation of antioxidant and protein clearance pathways. **Journal of Functional Foods**, v. 32, p. 333–346, 2017.

KAURINOVIC, B.; POPOVIC, M.; VLAISAVLJEVIC, S.; TRIVIC, S. Antioxidant capacity of *Ocimum basilicum* L. and *Origanum vulgare* L. extracts. **Molecules**, v. 16, n. 9, p. 7401-7414, 2011.

KWEE, E. M.; NIEMEYER, E. D. Variations in phenolic composition and antioxidant properties among 15 basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars. **Food Chemistry**, v. 128, n. 4, p. 1044-1050, 2011.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: Pigment photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, v. 148, p. 362–385, 1987.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, v. 1, p. 544, 2008.

SGHERRI, C.; CECCONAMI, S.; PINZINO, C.; NAVARI- IZZO, F.; IZZO, R. Levels of antioxidants and nutraceuticals in basil grown in hydroponics and soil. **Food Chemistry**, v. 123, n. 2, p. 416-422, 2010.

RICE-EVANS, C.; MILLER, N. J.; PAGANGA, J. Structure–antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 20, n. 7, p. 933–956, 1996.

RUFINO, M.S.R.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. D. PEREZ- GIMENEZ, J.; SAURA- CALIXTO, F.; MANCINI- FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v.121, p. 996-1002, 2010.

STAGNARI, F.; MATTIA, C. D.; GALIENI, A.; SANTARELLI, V.; D'EGIDIO, S.; PAGANI, G.; PISANTE, M. Light quantity and quality supplies sharply affect growth, morphological, physiological and quality traits of basil. **Industrial Crops and Products**, v. 122, p. 277-289, 2018.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E. The phenolics constituents of *prunus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.10, n.1, p.63-68, 1959.

TEOFILOVIĆ, B.; GRUJIĆ-LETIĆ, N.; GOLOČORBIN-KON, S.; STOJANOVIĆ, S.; VASTAG, G.; GADŽURIĆ, S. Experimental and chemometric study of antioxidant capacity of basil (*Ocimum basilicum*) extracts. **Industrial Crops and Products**, v. 100, p. 176-182, 2017.

Autor correspondente: Vanessa Sales de Oliveira Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia Br 465, km 47, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: Vanessasdo@bol.com.br.

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE POLPA DE GRAVIOLA (*Annona muricata* L.) SOBRE A FERMENTAÇÃO DE MOSTO ÁCIDO DE MEL SUPLEMENTADO COM EXTRATO DE FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculatana* L. Walp.) PARA A PRODUÇÃO DE HIDROMEL

EFFECT OF GRAVIOLA PULP CONCENTRATION (*Annona muricata* L.) ON FERMENTATION OF HONEY ACID WORT SUPPLEMENTED WITH CAUPI BEAN EXTRACT (*Vigna unguiculatana* L. Walp.) FOR THE PRODUCTION OF MEAD

Kayque Frota Sampaio^{*a}; Geiza Suzart Araújo^a; Mashely Pickman Gutiérrez^a; Giovani Brandão Mafra de Carvalho^a; Ernesto Acosta Martínez^a

^aDepartment of Technology, State University of Feira de Santana, 44036900, Feira de Santana-BA, Brazil, **E-mail:** kayque frota@hotmail.com

Resumo

O hidromel é uma bebida oriunda da fermentação alcoólica de mosto de mel e alguns adjuntos, como as frutas, para o fornecimento de nutrientes essenciais à fermentação. A graviola e o feijão caupi são importantes matérias-primas vegetais brasileiras, que constituem importantes fontes de carboidratos, proteínas, sais minerais e outros compostos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação de mostos de mel, com concentração fixa de feijão caupi (30 g.L⁻¹) e diferentes concentrações de graviola (0, 10 e 30% m/m), sobre a fermentação dos mesmos, avaliando os perfis de concentração celular e dos teores de sólidos solúveis totais e etanol. Diante dos resultados obtidos foi possível observar que a graviola pode ser considerada um bom suplemento para o estímulo da fermentação de mostos de mel por leveduras.

Palavras-chaves: hidromel; graviola; feijão caupi.

1. Introdução

De acordo com o anexo III, da Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008, define-se como hidromel a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela fermentação alcoólica de uma solução de mel de abelha, sais, nutrientes e água potável (BRASIL, 2008). É provavelmente a bebida fermentada mais antiga a ser produzida no mundo, visto que evidências arqueológicas sugerem que por volta do ano 7000 a.C. já era produzida e consumida no norte da China (GUPTA; SHARMA, 2009). Polpa ou pedaços de frutas, ácido cítrico, ervas e especiarias podem ser utilizadas como suplementos no processo de preparo do hidromel (FERRAZ, 2015).

A graviola (*Annona Muricata* L.) é o fruto da gravioleira, que é uma árvore originária da América Central, sendo cultivada no Brasil, Colômbia, México, Havaí e algumas regiões da África e Ásia, desenvolvendo-se bem em regiões de clima tropical e subtropical, em altitudes inferiores a 1200 m, com precipitação pluviométrica acima de 1200 mm (SACRAMENTO, 2003). A graviola é um fruto altamente nutritivo, sendo uma boa fonte de compostos fenólicos, antioxidantes, potássio, fósforo, magnésio, zinco e ferro (MORAES, 2013; LIMA *et al.*, 2011). As graviolas também são frutos ricos fibras, sendo reportados valores ente 3,72 e 5,72% m/m de teores de fibras totais em diferentes variedades brasileiras de graviola (SIQUEIRA *et al.*, 2015).

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.), também conhecido como feijão de corda, feijão macassar, ou até como “carne do homem pobre”, causa do alto teor proteico e um bom equilíbrio de aminoácidos, é considerado como uma das mais importantes sementes comestíveis entre as leguminosas (GUPTA *et al.*, 2014). Esta leguminosa consiste num alimento considerado básico para as populações de baixa renda financeira da região

Trabalhos Apresentados

Nordeste brasileira, constituindo também uma das principais bases alimentares do Oeste da África (ONWULIRI; OBU, 2002), fazendo parte do grupo das leguminosas amiláceas, as quais possuem cerca de 20 – 30% de proteínas, geralmente ricas em lisina, sendo também fontes valiosas de fibras alimentares, assim como vitaminas e minerais, incluindo folato, tiamina e riboflavina (PHILIPS *et al.*, 2003).

Diante do contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência da adição de polpa líquida de graviola, sobretudo a variação da concentração desta polpa, sobre o crescimento celular das leveduras, consumo de substrato e produção de etanol mostos de mel acidificados e suplementados com extrato de feijão caupi.

2. Materiais e Métodos

2.1. Matérias-primas

A graviola e o feijão caupi foram adquiridos nas feiras livres do comércio local cidade de Feira de Santana, Bahia, enquanto que o mel foi obtido pela Cooperativa de Apicultores do Município de Ribeira do Pombal, Bahia.

2.2. Métodos

2.2.1. Obtenção da polpa líquida de graviola

As graviolas foram selecionadas a partir da avaliação da coloração da casca, do tamanho, da textura e da integridade física e, após esse procedimento, realizou-se a sanitização destes frutos em solução de hipoclorito de sódio (50 ppm), durante 10 minutos, e o posterior enxague em água corrente e abundante. Após isso, as graviolas foram inseridas na despulpadeira semindustrial da marca Itametal® onde a polpa líquida foi separada da porção fibrosa, ambas posteriormente armazenadas sob congelamento (-18°C) em sacos plásticos estéreis apropriados para congelamento.

2.2.2. Obtenção do extrato de feijão caupi

O feijão caupi foi triturado e misturado em água destilada. A mistura foi autoclavada a 121°C por 30 minutos. O produto foi centrifugado a 3500 rpm, por 10 minutos, numa centrífuga Excelsa Baby I FANEM, onde o sobrenadante foi armazenado em frascos plásticos estéreis e, a seguir, pasteurizado em banho-Maria a 75°C, por 15 minutos, a fim de garantir a esterilidade do extrato obtido. Os frascos com o extrato foram armazenados sob congelamento (-18°C).

2.2.3. Preparo do inóculo das leveduras

Para a fermentação foi utilizada uma cepa comercial de *Saccharomyces bayannus* cuja marca é Premier Cuvée, da Red Star®. A levedura foi pesada de acordo com as instruções do fabricante, sendo essa massa propagada em frascos de Erlenmeyer previamente esterilizados contendo mosto de mel diluído em água destilada com teor de sólidos solúveis totais (SST) aproximado de 30°Brix e, posteriormente, incubadas em agitador rotatório *Shaker* (Tecnal TE-420) a 30°C, numa agitação de 150 rpm, por 24 h, a fim de se obter uma concentração celular aproximada de 10⁷ células/mL.

2.2.4. Elaboração e tratamento do mosto de mel

Os ensaios de fermentação foram realizados em frascos de Erlenmeyer de 500 mL, com 50% do volume nominal preenchido com mosto de mel (30°Brix), suplementado com sulfato de amônio (1 g/L), cloreto de magnésio (0,1 g/L), extrato de feijão caupi (30 g/L) e polpa líquida de graviola nas concentrações de 0, 10 e 30% m/m. Os mostos de mel foram acidificados através da adição de ácido cítrico, a fim de ajustar o pH inicial para 3,5.

2.2.5. Preparo dos ensaios fermentativos

Trabalhos Apresentados

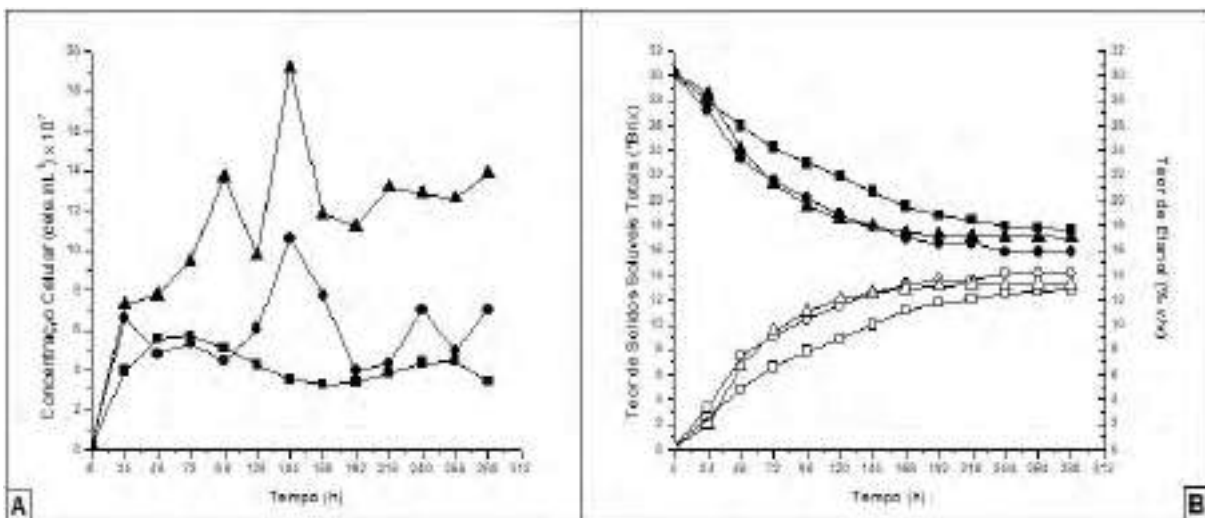
A cada frasco de Erlenmeyer (500 mL) foram adicionados 225 mL dos mostos de mel elaborados conforme descrito item 2.2.4 e, em seguida, foi realizada a adição de 25 mL do inoculo de leveduras propagadas (ver item 2.2.3), correspondente a 10% do volume total do meio fermentativo (250 mL). Em cada frasco Erlenmeyer, acoplou-se a válvula airlock preenchida com etanol a 70% e, logo após, os frascos foram colocados em estufa BOD, Quimis®, modelo Q315M25, a 30°C, por cerca de 288 h. Todos os ensaios foram realizados em triplicata.

2.2.6. Acompanhamento das fermentações

A cada 24h foram realizadas coletas de amostras do mosto de mel em fermentação, para a determinação do teor de sólidos solúveis totais (°Brix) a partir de um refratômetro digital portátil (Reichert Tecnal AR-200, Piracicaba, SP, Brazil), e da graduação de etanol (% m/m), por análise em densímetro de bancada (Rudolph Research Analytical, modelo DDM 2911).

3. Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os perfis da concentração de células de leveduras e dos teores de SST (°Brix) e de etanol (% v/v) nos mostos de mel suplementados com diferentes concentrações de graviola.



Fonte: Os autores.

Figura 1 – Perfis de parâmetros fermentativos em mostos de mel suplementados com diferentes concentrações de polpa líquida de graviola: (A) concentração celular no mosto de mel e (B) teor de sólidos solúveis totais para mostos com 0 (■), 10 (●) e 30 (▲)% m/m de polpa; (B) teor de etanol para concentrações de 0 (□), 10 (○) e 30 (Δ)% m/m da mesma polpa.

Pelo que foi observado na Figura 1, os mostos de mel suplementados com a concentração máxima trabalhada de polpa líquida de graviola (30% m/m) proporcionaram os maiores valores de concentração celular durante todo o processo fermentativo, atingindo seu valor máximo após 144 h de fermentação ($19,1 \times 10^7$ cels.mL⁻¹). Com relação aos valores de concentração celular nos mostos com 0 e 10% m/m, a partir de 120 h de fermentação o mosto com a maior concentração de graviola, dentre os dois mencionados, apresentou maiores valores do parâmetro supracitado, atingindo o seu ápice ($10,6 \times 10^7$ cels.mL⁻¹) após 144 h do início da fermentação, semelhantemente ao que ocorreu no mosto suplementado com 30% m/m da mesma polpa. Entre 48 e 96 h de fermentação, o mosto sem polpa de graviola apresentou valores de concentração celular maiores do que os apresentados no mosto de mel suplementado com 10% m/m de polpa, apresentando seu valor máximo ($5,7 \times 10^7$ cels.mL⁻¹) no tempo de 72 h.

Trabalhos Apresentados

Estes resultados supracitados indicam que a suplementação com graviola estimulou o crescimento das células de leveduras durante o processo fermentativo, algo esperado visto que a graviola é uma boa fonte de nutrientes minoritários importantes para o desenvolvimento das leveduras, como vitaminas e sais minerais. Siqueira *et al.* (2015) encontraram teores de proteínas entre 1,02 e 1,10% m/m, e teores de minerais entre 0,07 e 0,82% m/m em diferentes variedades brasileiras de graviola, indicando que algumas das mesmas podem ser boas fontes dos nutrientes mencionados.

Durante o acompanhamento dos ensaios, conforme a Figura 1, do início (0 h) ao fim (288 h) dos processos fermentativos, para os mostos de mel com pH inicial igual a 3,5, as reduções nos teores de SST foram iguais a 41,6%, 47,2% e 43,6%, enquanto os aumentos na produção de etanol foram iguais a 9105,8%, 9861,7% e 9467,6%, para os mostos de mel com 0, 10 e 30% m/m de polpa líquida de graviola, respectivamente, alcançando teores de etanol iguais a 12,8, 14,1 e 13,3 % m/m no final da fermentação. Isto demonstra que, para os mostos de mel com o pH inicial supracitado, o aumento da concentração de graviola *in natura* sob a forma de polpa líquida ocasionou o aumento do consumo dos açúcares presentes nos meios, visto que o SST é diretamente correlacionado à concentração de açúcares num meio para a consequente produção de etanol somente até a concentração de 10% m/m da polpa deste fruto, algo que não ocorreu quando a concentração da polpa líquida de graviola foi aumentada de 10 para 30% m/m, inclusive ocorrendo uma redução no consumo de substrato para a formação do etanol.

O que provavelmente ocasionou os resultados acima expostos foi o fato de que, no preparo dos mostos, quando se aumenta a concentração da polpa de graviola o teor de mel utilizado para o preparo do mosto diminui. Gupta e Sharma (2009) afirmam que o mel possui, dentre os componentes sólidos, 95 a 99% de açúcares e, conseqüentemente, o mesmo é pobre em outros nutrientes essenciais para as leveduras realizarem a fermentação. Então, baseado nisto, o aumento da concentração da polpa líquida de graviola estimulou o processo fermentativo até a concentração de 10% m/m por ter contribuído para o fornecimento dos nutrientes necessários para estimular as leveduras a consumirem os açúcares presentes no meio. Porém o aumento da concentração da mesma polpa para 30% m/m, apesar de elevar a concentração dos nutrientes provenientes da graviola no mosto, reduziu a concentração dos açúcares redutores, prontamente fermentescíveis, oriundos do mel, o que provavelmente reduziu o consumo de açúcares pelas leveduras para a consequente produção de etanol.

4. Conclusão

Diante dos resultados obtidos pode-se constatar que a adição de polpa líquida de graviola nos mostos acidificados de mel, suplementados com extrato de feijão caupi, estimulou o crescimento das células de leveduras durante o processo fermentativo. No tocante ao consumo de substrato (especialmente açúcares) e à produção de etanol, os mesmos foram intensificados com o acréscimo da polpa de graviola até a concentração de 10% m/m. Sendo assim, a graviola pode ser considerada um bom suplemento para o estímulo da fermentação de mostos de mel caso deseje-se obter hidroméis com maiores concentrações alcoólicas finais.

5. Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Portaria Nº 64, de 23 de abril de 2008**. Disponível em: < [http://www.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/ef1ee2d72487688603257a9f004bbf57/\\$FILE/ATTPLES5.pdf](http://www.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/ef1ee2d72487688603257a9f004bbf57/$FILE/ATTPLES5.pdf) / Portaria%20N%C2%B0%2064-2008.pdf >. Acesso em: 14 dez. 2018.

FERRAZ, F. O. **Estudo dos parâmetros fermentativos, características físico-químicas e sensoriais de hidromel**. Tese (Doutorado em Ciências – Programa de Pós-Graduação em

Trabalhos Apresentados

Biociência Industrial na Área de Microbiologia Aplicada) – Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2015. 129 p.

GUPTA, J. K.; SHARMA, R. Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines: A review. **Natural Products Radiance**, v. 8, n. 4, p. 345-355, 2009.

GUPTA, P.; SINGH, R.; MALHOTRA, S.; BOORA, K.S.; SINGAL, H.R. Cowpea [*Vigna Unguiculata* (L.) Walp.] Seed Proteins: Heterogeneity in Total Proteins and Proteins Fractions. **Legume Research**, v. 37, p. 62-67, 2014.

LIMA, D.G; PADOVANI, R. M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. V.; FARFÁN, J. A.; NONATO, C. T.; LIMA, M. T.; SALAY, E.; COLAGNUTI, F. A. B.; GALEAZZI, M. A. M. **Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP**. 4. ed. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011. 161 p.

MORAES, M. O. B. **Caracterização química e determinação da atividade antioxidante em massa da graviola (*Annona muricata* L.)**. 2013. 60 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2013.

ONWULIRI, A. V.; OBU, A. J. Lipids and other constituents of *Vigna unguiculata* and *Phaseolus vulgaris* grown in northern Nigeria. **Food Chemistry**, Oxford, v. 78, n. 1, p. 1-7, 2002.

PHILLIPS, R.D.; MCWATTERS, K.H.; CHINNAN, M.S.; HUNG, Y.C.; BEUCHAT, L.R.; SEFA- DEDEH, S.; SAKYI-DAWSON, E.; NGODDY, P.; NNANYELUGO, D.; ENWERE, J.; KOMEY, N.S.; LIU, K.; MENSA- WILMOT, Y.; NNANNA, I.A.; OKEKE, C.; PRINYAWIWATKUL, W.; SAALIA, F.K. Utilization of cowpeas for human food. **Field Crops Research**, v. 82, p. 193-213, 2003.

SACRAMENTO, C. K.; FARIA, J. C.; CRUZ, F. L.; BARRETO, W. S.; GASPAR, J. W.; LEITE, J. B. V. Caracterização física e química de frutos de três tipos de graviola (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 329-331, 2003.

SIQUEIRA, A. M. O.; MOREIRA, A. C. C. G.; MELO, E. A.; STAMFORD, T. C. M.; STAMFORD, T. L. M. Conteúdo de fibra alimentar, compostos fenólicos e atividade antioxidante em graviola (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 4, p. 1020-1026, 2015.

EFEITO DA OLIGOFRUTOSE (FOS) SOBRE A CAPACIDADE DE ACIDIFICAÇÃO DA CULTURA NATIVA *Lactobacillus plantarum* CNPC 003 ISOLADA OU EM CO-CULTURA COM *Streptococcus thermophilus* EM LEITE DE CABRA

INFLUENCE OF OLIGOFRUTOSE (FOS) ON THE ACIDIFICATION CAPACITY OF THE INDIGENOUS CULTURE *Lactobacillus plantarum* CNPC 003 SOLELY OR IN CO-CULTURE WITH *Streptococcus thermophilus* IN GOAT MILK

Isadora Kaline Camelo Pires de Oliveira Galdino^{1,2,3}, Marcia Muniz Oliveira³, Gabriel Monteiro da Silva³, Antonio Sílvio do Egito⁴, Flávia Carolina Alonso Buriti^{1,2,3}

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB

² Departamento de Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB

³ Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB

⁴ Embrapa Caprinos e Ovinos/ Núcleo Regional Nordeste, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Campina Grande, PB

Resumo

Objetivou-se analisar o comportamento fermentativo da cultura *Lactobacillus plantarum* CNPC 003 em leite de cabra em quatro tratamentos por 6 horas: T1 – *L. plantarum* CNPC 003; T2 – *L. plantarum* + oligofruktose (FOS); T3 – *L. plantarum* + *Streptococcus thermophilus*; T4 – com *L. plantarum* + *S. thermophilus* + FOS. Os tratamentos estudados diferiram significativamente entre si em relação à acidez e ao pH após 6h de fermentação ($p < 0,05$), tendo sido verificada uma influência positiva do uso de *S. thermophilus* e da adição de FOS sobre esses parâmetros. Do mesmo modo, a presença de FOS melhorou a viabilidade dos microrganismos estudados após 6h de fermentação. A utilização de *S. thermophilus* e de FOS é uma alternativa viável para o uso em leites fermentados contendo a cepa nativa *L. plantarum* CNPC 003.

Palavras-chave: probiótico, prebiótico, leite fermentado.

Introdução

As características químicas do leite de cabra e suas propriedades o definem como um alimento com grande potencial econômico, permitindo sua utilização na fabricação de uma variedade de produtos, dentre eles o leite fermentado (Borba et al., 2014). O consumo de produtos fermentados aumenta a absorção de cálcio, fósforo e ferro, além de fornecer uma fonte de galactose que é importante na síntese de tecidos nervosos em crianças. É considerado um alimento funcional rico em proteínas, ácido fólico, vitamina A, vitaminas do complexo B e sais minerais, cujo consumo traz diversos benefícios para a saúde (Bessa, 2014). Sendo assim a adição de probióticos e prebióticos poderia aumentar os benefícios do leite fermentado de cabra. Segundo Hill et al. (2014), probióticos são definidos como microrganismos vivos que, quando administrados em quantidade adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro. O isolamento e estudo de cepas nativas são importantes em países em desenvolvimento, pois ainda há acesso restrito a probióticos para os laticínios de pequeno porte. Além disso, esses microrganismos podem promover a prevenção de doenças crônicas e reduzir os custos com a fabricação e aquisição de produtos lácteos (Almeida Neta et al., 2018; Vinderola et al., 2008). Dentre os microrganismos mais utilizados como suplementos probióticos estão os *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, pois apresentam efeito protetor no trato gastrointestinal humano (Silva, 2013). Dentro do gênero *Lactobacillus*, a espécie *Lactobacillus plantarum* tem sido muito estudada devido à sua ampla capacidade de adaptação a diferentes ambientes e às suas numerosas aplicações industriais (Barcelos, 2017). Ingredientes prebióticos podem ser adicionados em produtos

Trabalhos Apresentados

láceos com a finalidade de manter os probióticos viáveis, atuando em simbiose com esses microrganismos. Prebióticos são componentes alimentares não digeríveis que estimulam seletivamente a proliferação de bactérias desejáveis no cólon, promovendo benefícios ao hospedeiro. Dentre os principais prebióticos utilizados pela indústria de alimentos destacam-se os frutanos tipo inulina, dentre os quais está incluída a oligofrutose (FOS) (Almeida, 2016). Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar o comportamento fermentativo da cultura nativa com potencial probiótico *L. plantarum* CNPC 003, da coleção de bactérias lácticas isoladas de lácteos caprinos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), na presença e ausência de oligofrutose.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados nos Laboratórios do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA) do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), da Universidade Estadual da Paraíba. A cepa foi cedida de forma liofilizada pela Embrapa e ativada, de acordo com o procedimento descrito por Barcelos (2017), com modificações, realizando-se dois repiques de 24 h em caldo de Man Rogosa Sharpe (MRS) para remover o material utilizado para liofilização. Para cada tratamento, em 100 mL de leite, foi utilizada a cultura oriunda de 1,5 mL do cultivo do segundo repique após centrifugação (3000 rpm) e lavagem com solução salina. As fermentações foram conduzidas em leite de cabra após o seu tratamento térmico por 15 min a 90°C. Foram produzidos quatro tratamentos de leites fermentados: T1 – apenas com *L. plantarum* CNPC 003; T2 – com *L. plantarum* e FOS (Orafti P95, 5g/100mL); T3 – com *L. plantarum* e *Streptococcus thermophilus* (cultura QGE, Biotech Brasil Fermentos e Coagulantes, 0,002g/100mL); T4 – com *L. plantarum*, *S. thermophilus* (0,002g/100mL) e FOS (5g/100mL). A temperatura de incubação foi de 37°C para tratamentos adicionados da cultura nativa sem a cultura iniciadora *S. thermophilus* e de 42°C para os tratamentos contendo esta cultura. As amostras foram coletadas antes (tempo 0h) e após 6 horas de fermentação. As determinações de pH e acidez titulável das amostras foram realizadas segundo os procedimentos analíticos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). As populações de *L. plantarum* foram avaliadas após multiplicação em meio de MRS acidificado com ácido acético até pH 5,4, segundo metodologia descrita por Buriti et al. (2014) e Pereira et al. (2017). Os dados de pH, acidez e população dos microrganismos forma submetidos aos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett para verificação dos pressupostos de normalidade e homogeneidade, respectivamente. Uma vez que esses pressupostos não foram atendidos, aplicou-se aos dados o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a avaliação das diferenças significativas entre os tratamentos, seguido do teste de Mann-Whitney U para a investigação dos contrastes. O teste de Wilcoxon Pairs foi utilizado para a verificação das diferenças significativas ao longo do tempo de fermentação. As análises estatísticas foram realizadas através do software Statistica, versão 6.0.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os valores de pH, acidez e as populações de *L. plantarum* e *S. thermophilus* na presença e ausência de FOS, antes e após a fermentação. Observa-se na Tabela 1 uma diminuição significativa do pH após as seis horas de fermentação em todos os tratamentos ($p < 0,05$), atingindo valores que variaram de 6,13 a 4,58. Do mesmo modo, todos os tratamentos diferiram entre si quanto ao pH após 6h de fermentação, sendo que T4 obteve o menor valor ($p < 0,05$). Comparando-se T1 e T2, sem a cultura iniciadora, o tratamento T2 que continha FOS na sua composição apresentou uma diminuição significativamente maior do pH ($p < 0,05$). O mesmo ocorreu ao comparar as formulações T3 e T4, em que a redução significativamente maior do pH foi verificada para T4, adicionado de FOS ($p < 0,05$), demonstrando um efeito positivo deste ingrediente durante a fermentação. Ao comparar T1 com T3, verifica-se que a presença da cultura iniciadora em T3 também colaborou para o pH significativamente menor ($p < 0,05$). A presença de *S. thermophilus* e FOS também influenciou significativamente a acidez, com comportamento entre os tempos de fermentação para um mesmo tratamento e entre os tratamentos após 6h de fermentação similar ao que foi verificado para o pH, de modo inversamente proporcional, em relação às

Trabalhos Apresentados

diferenças significativas ($p < 0,05$). Dessa forma, a maior variação de acidez entre 0h e 6h ocorreu para o tratamento T4, com *S. thermophilus* e FOS. Os resultados do presente estudo diferem dos reportados por Delgado-Fernández et al. (2019), em que não foram verificadas diferenças significativas na acidificação após a suplementação de iogurtes com FOS.

Tabela 1 – Valores de pH e acidez titulável dos leites de cabra antes e após a fermentação (média \pm desvio-padrão).

Tratamentos	Tempo (horas)	Parâmetros	
		pH	Acidez titulável (g de ácido láctico 100g ⁻¹)
T1 (CNPC 003)	0	6,65 \pm 0,01 ^{Db}	0,138 \pm 0,000 ^{Aa}
	6	6,13 \pm 0,01 ^{Da}	0,148 \pm 0,004 ^{Ab}
T2 (CNPC 003 + FOS)	0	6,42 \pm 0,00 ^{Cb}	0,138 \pm 0,000 ^{Aa}
	6	5,36 \pm 0,00 ^{Ca}	0,263 \pm 0,008 ^{Bb}
T3 (CNPC 003 + <i>S. thermophilus</i>)	0	6,13 \pm 0,01 ^{Bb}	0,156 \pm 0,001 ^{Ca}
	6	4,77 \pm 0,07 ^{Ba}	0,593 \pm 0,007 ^{Cb}
T4 (CNPC 003 + FOS + <i>S. thermophilus</i>)	0	6,11 \pm 0,00 ^{Ab}	0,149 \pm 0,003 ^{Ba}
	6	4,58 \pm 0,01 ^{Aa}	0,602 \pm 0,005 ^{Db}

^{A,B,C,D} = Em uma mesma coluna, letras maiúsculas sobrescritas diferem significativamente entre os tratamentos dentro do mesmo tempo ($p < 0,05$). ^{a,b} = Em uma mesma coluna, diferentes letras minúsculas sobrescritas denotam diferenças significativas para o tempo de fermentação dentro do mesmo tratamento ($p < 0,05$).

Na Tabela 2 são apresentados os valores das populações de *L. plantarum* e *S. thermophilus* nos leites de cabra antes e após a fermentação.

Tabela 2 – Populações de *L. plantarum* e *S. thermophilus* antes e após a fermentação (média \pm desvio-padrão).

Tratamentos	Tempo (horas)	Parâmetros	
		<i>L. plantarum</i> (log UFC g ⁻¹)	<i>S. thermophilus</i> (log UFC g ⁻¹)
T1 (CNPC 003)	0	8,10 \pm 0,18 ^{Bb}	n.a
	6	7,86 \pm 0,04 ^{Ba}	n.a
T2 (CNPC 003 + FOS)	0	8,22 \pm 0,23 ^{Cb}	n.a
	6	7,91 \pm 0,04 ^{Ca}	n.a
T3 (CNPC 003 + <i>S. thermophilus</i>)	0	7,84 \pm 0,00 ^{Ab}	8,05 \pm 0,18 ^{Ab}
	6	7,73 \pm 0,05 ^{Aa}	7,76 \pm 0,09 ^{Aa}
T4 (CNPC 003 + FOS + <i>S. thermophilus</i>)	0	8,07 \pm 0,11 ^{BCb}	7,99 \pm 0,04 ^{Aa}
	6	7,91 \pm 0,04 ^{Ca}	7,94 \pm 0,10 ^{Ba}

n.a= não adicionado. ^{A,B,C,D} = Em uma mesma coluna, letras maiúsculas sobrescritas diferem significativamente entre os tratamentos para um mesmo tempo ($p < 0,05$). ^{a,b} = Em uma mesma coluna, diferentes letras minúsculas sobrescritas denotam diferenças significativas para o tempo de fermentação para um mesmo tratamento ($p < 0,05$).

Com exceção de *S. thermophilus* em T4, as populações de microrganismos reduziram significativamente entre 0h e 6h dentro do mesmo tratamento ($p < 0,05$). No entanto, valores significativamente maiores da população de *L. plantarum* ($p < 0,05$) foram observados na presença de FOS quando comparado aos tratamentos sem este ingrediente (T1 versus T2 e T3 versus T4). O mesmo foi verificado ao comparar a população de *S. thermophilus* entre T3 e T4 após 6 h de fermentação ($p < 0,05$), em que valores significativamente maiores foram encontrados para este microrganismo na presença de FOS. Tal efeito demonstra que a presença de FOS beneficiou a viabilidade dos microrganismos ao término da fermentação, corroborando com o proposto por Oliveira et al. (2009), em que este ingrediente auxiliou na

Trabalhos Apresentados

viabilidade de *S. thermophilus*, cepa TA40, quando em co-cultura com *Lactobacillus acidophilus* LAC4 e *Lactobacillus rhamnosus* LBA.

Conclusão

O presente estudo confirmou que a adição oligofrutose aumenta a capacidade de acidificação da cultura de *L. plantarum* CNPC 003 isolada ou em co-cultura com o microrganismo iniciador *S. thermophilus*, assim como a presença deste último microrganismo também aumentou a produção de ácido nos leites fermentados quando comparado ao uso isolado de *L. plantarum*.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, J. S. O. **Avaliação do efeito protetor da matriz de queijo tipo mascarpone adicionado de *Bifidobacterium* BB-12**. 2016. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Departamento de Ciências e Tecnologia dos Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

ALMEIDA NETA, M.C.; QUEIROGA, A.P.A.; ALMEIDA, R.L.J.; SOARES, A.C.; GONÇALVES, J.M.; FERNADES, S.S.; SOUSA, M.C.; SANTOS, K.M.O.; BURITI, F.C.A.; FLORENTINO, E.R. Fermented dessert with whey, ingredients from the peel of jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) and indigenous culture of *Lactobacillus plantarum*: composition, microbial viability, antioxidante capacity sensory features. **Nutrients**, Basel, v.10, n.1214, 2018.

BARCELOS, S. C. **Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo *Petit-Suisse* caprino potencialmente probiótico com polpa de acerola (*Malpighia emarginata* DC)**. 2017. 171f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal do Ceará, Limoeiro do Norte, 2017. 018.

BESSA, M. E. **Percepção sensorial e aceitação do leite de cabra fermentado**. 2017. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

BORBA, K. K. S.; SILVA, F.A.; MADRUGA, M. S.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUZA, E. L.; MAGNANI, M. The effect of storage on nutritional, textural and sensory characteristics of creamy ricota made from whey as well as cow's milk and goat's milk. **International Journal of Food Science and Technology**, Hoboken, v. 49, p. 1128-1279, 2014.

BURITI, F. C. A.; FREITAS, S. C.; EGITO, A. S.; DOS SANTOS, K. M. O. Effects of tropical fruit pulps and partially hydrolysed galactomannan from *Caesalpinia pulcherrima* seeds on the dietary fibre content, probiotic, viability, texture and sensory features of goat dairy beverages. **LWT – Food Science and Technology**, London, v. 59, n. 1, p. 121-129, 2014.

DELGADO-FERNÁNDEZ, P.; CORZO, N. OLANO, A. HERNÁNDEZ-HERNANDEZ, O. MORENO, F. J. Effect of selected prebiotics on the growth of lactic acid bacteria and physicochemical properties of yoghurts. **International Dairy Journal**, Oxford, v. 89, p.77-85, 2019.

HILL, C.; REID, F.G.G.; GIBSON, R.; MERENSTEIN, D.J.; POT,B.; MORELLI, L.; CANANI, R.B.; FLINT, J.H.; SALMINEN, S.; CALDER, P.C.; SANDERS, M. E. Expert consensus document: The international Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v.11, p.506-514, 2014.

Trabalhos Apresentados

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. 1. ed. digital. São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, R.P.S.; FLORENCE, A.C.R., SILVA, R.C.; PEREGO, P.; CONVERTI, A.; GIOIELLI, L.A.; OLIVEIRA, M.N. Effect of diferente prebiotics on the fermentation kinetics, probiotic survival acids profiles in nonfat symbiotic fermented milk. **Interational Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.128, p. 467 – 472, 2009.

PEREIRA, A. M. S.; FARIAS, D. R. B.; QUEIROZ, B. B.; NOBRE, M. S. C.; CAVALCANTI, M. T.; SALLES, H. O.; DOS SANTOS, K. M. O.; DE MEDEIROS, A. C. D.; FLORENTINO, E. R.; ALONSO BURITI, F. C. Influence of a co-culture of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus casei* on the proteolysis and ACE-inhibitory activity of a beverage based on reconstituted goat whey powder. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, New York, 2017. doi: 10.1007/s12602-017-9362-y.

SILVA, A. M. T. **Elaboração de iogurte com propriedades funcionais utilizando *Bifidobacterium lactis* e fibra solúvel**. 2013. 55 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, [2013].

VINDEROLA,G.; CAPELLINI, B.; VILLAREAL,F.; SUÁREZ, V.; QUIBERONI, A.; REINHEIMER, J.; Usefulness of a set of simple in vitro tests for the screening and identification of probiotic candidate strains for daire use. **LWT– Food Science and Technology**, London, v. 41, p. 1678 – 1688, 2008.

Isadora Kaline Camelo Pires de Oliveira Galdino, Discente do Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual da Paraíba, Av. Baraúnas, 58429-600, Campina Grande, PB, isadorakaline@gmail.com.

ELABORAÇÃO DE COOKIES COM ADIÇÃO DE PREBIÓTICOS UTILIZANDO CAFÉ ARÁBICA

ELABORATION OF COOKIES WITH ADDITION OF PREBIOTICS USING ARABIC COFFEE

Kamylla Lina de Oliveira¹; *Handressa Dark Soares de Oliveira¹; Suzane Martins Ferreira²; Vania Silva Carvalho²;

Discente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos - GO; *Docente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos – GO (vania.carvalho@ifgoiano.edu.br); Docente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos – GO.

*Apresentador do Trabalho

Resumo Os *cookies* são alimentos práticos e convenientes e por isso vêm fazendo parte da alimentação diária dos consumidores. Neste trabalho foram desenvolvidas 5 formulações de café arábica com adição de inulina em proporções variando de 0 a 100% e avaliadas suas características físicas e químicas. Todas as formulações apresentaram teor de umidade dentro do estabelecido pela legislação brasileira. Mesmo sendo padronizada a adição de lipídios nas formulações, houve diferença significativa entre as formulações, que variou de 5,97% a 24,10%. Este resultado mostrou que há uma correlação linear entre a adição de inulina e o teor de lipídios presente nas formulações. O mesmo não ocorreu no parâmetro de cisalhamento, que variou de 23,75 N a 81,83 N. A não linearidade na taxa de cisalhamento dos cookies implica na interação dos diferentes componentes adicionados na formulação dos cookies. Assim, é possível o desenvolvimento de cookies de café com propriedades funcionais.

Palavras-chave. Inulina, Alimentos Funcionais, Textura.

Introdução

O café pertence à família Rubiaceae, do gênero *Coffea*, apresenta cerca de 500 gêneros e mais de 6000 espécies, porém apenas duas são responsáveis pela 2ª commodity mais comercializada no mundo: *C. arábica* e *C. canéfora* (ORMOND et al., 1999; ICO, 2009). A espécie arábica produz cafés de maior qualidade, mais finos e requintados, e possui aroma intenso e os mais diversos sabores, com inúmeras variações de corpo e acidez. Os cafés de maior qualidade utilizam somente combinações de arábica (ORMOND et al., 1999). O consumo mundial de café aumenta a cada ano. Consumido na forma de bebida e em muitas outras aplicações na culinária, sua produção e comercialização empregam cerca de 20 milhões de pessoas em todo o mundo e envolvem grandes cifras e disputas pelos mercados atuais e futuros.

Cookies são produtos de panificação caracterizados pela baixa atividade de água. Possuem como principais ingredientes farinha, açúcar e gordura; outros ingredientes que podem ser incluídos na formulação da massa são xaropes, sal, emulsificantes, sendo que esses são utilizados em pequenas quantidades (PARYET & DELCOR, 2008). São amplamente consumidos em todo o mundo devido à conveniência e longa vida de prateleira. Tradicionalmente, possuem alto teor de açúcar e gordura, e várias pesquisas são realizadas com a finalidade de melhorar os valores nutricionais pela incorporação de proteínas e fibras como adição de semente de gergelim, fibras de milho e amaranto (SHRESTHA & NOOMHORM, 2002; HOOJJAT & ZABIK, 1984; CHAUHAN et al., 2015). O desenvolvimento de novos produtos vem se destacando cada vez mais no mercado das indústrias alimentícias, especialmente quando se trata de alimentos funcionais. Dentre os alimentos funcionais destacam-se a soja, os probióticos e os prebióticos. Prebióticos são componentes alimentares não digeríveis, geralmente oligossacarídeos, com atividade

Trabalhos Apresentados

bifidogênica, ou seja, capazes de estimular o crescimento e/ou atividade de algumas bactérias presentes no intestino (FUCHS et al., 2005).

Assim, o objetivo desse trabalho foi desenvolver *cookies* com a utilização de café arábica e incorporação de prebióticos.

Material e Métodos

Desenvolvimento e elaboração da formulação de *cookies*

Os *cookies* foram elaborados de acordo com Silva e Conti-Silva (2016) no Laboratório de Panificação do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. A inulina foi fornecida pela empresa Orafti® e os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local da cidade de Morrinhos/Goiás.

Posteriormente foram definidas as porcentagens de adição de inulina na amostra em substituição ao açúcar. Assim, foram elaborados *cookies* com a seguinte quantidade de inulina: 0% (F1), 25% (F2), 50% (F3), 75% (F4) e 100% (F5), de acordo com a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1. Formulação de *cookies* contendo café e diferentes quantidades de inulina.

Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5
Farinha de Trigo (g)	217	217,03	217	217,04	217,06
Açúcar refinado (g)	150,09	150,02	150,05	150,01	150,07
Margarina (g)	75,07	75,09	75,06	75	75,04
Café (g)	33,78	33,74	33,70	33,79	33,75
Bicarbonato (g)	4,4	4,5	4,5	4,6	4,5
Inulina (g)	-	7,5	15	22,5	30

A mistura foi homogeneizada em batedeira planetária (6 velocidades, marca Venâncio) por 3 minutos e forneado em forno elétrico (Fischer maximus) a 180° por 25 minutos. Em seguida, os *cookies* foram resfriados à temperatura ambiente e armazenados em sacos de polietileno para as análises posteriores.

Análises físicas e químicas nas formulações dos *cookies*

As análises químicas realizadas nos *cookies* elaborados com café Arábica e adição em diferentes proporções de inulina foram:

- **Teor de Umidade:** o método utilizado foi o gravimétrico, determinando-se a perda do material submetido ao aquecimento a 105 °C em estufa, até massa constante (AOAC, 2006);
- **Cinzas:** foi utilizado o método gravimétrico, determinando-se a perda de massa do material submetido ao aquecimento a 550 °C em mufla, até massa constante (AOAC, 2006);
- **Lipídios:** foram determinados segundo a metodologia de Bligh & Dyer (1959);
- **Cisalhamento:** O cisalhamento das barras de cereais foi analisada utilizando o texturômetro TA.XT/Plus/50 (Texture Analyser, TA-XT Plus, Surrey, England) e o software TextureExponent 32 (Texture Analyser, TA-XT Plus, Surrey, England). Foi realizado o cisalhamento dos *cookies* com o probe Warber Braztler (lâmina e

Trabalhos Apresentados

guilhotina) a velocidade de 0,2 mm/s a temperatura ambiente de aproximadamente 25 °C.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises realizadas nas diferentes formulações de cookies contendo inulina.

Tabela 2. Resultados das análises químicas e físicas dos *cookies* elaborados com adição de café e diferentes proporções de inulina

Formulações	Umidade	Cinzas	Lipídeos	Cisalhamento **
F1	1,66±0,47 ^b	1,72±0,25 ^a	5,97±0,59 ^b	23,75±8,41 ^c
F2	3,66±0,47 ^a	1,24±0,17 ^a	11,36±0,63 ^b	23,91±3,21 ^c
F3	2,30±1,28 ^a	1,46±0,19 ^a	17,24±0,42 ^a	45,35±11,51 ^b
F4	2,63±1,26 ^a	1,32±0,21 ^a	19,85±0,44 ^a	81,83±28,84 ^a
F5	2,00±0,81 ^a	1,19±0,21 ^a	24,10±1,81 ^a	62,69±11,30 ^a

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (Tukey, $p < 0,05$), (n=3). ** n=10

Os resultados de umidade variaram de 1,66% (F1) a 3,66% (F2), porém todas as formulações estão dentro dos limites preconizados pela RDC nº 12 de julho de 1978 que recomenda um teor máximo de umidade em biscoitos e bolachas de até 14% (BRASIL, 1978). Rai, Kaur e Singh (2011) relatam que em *cookies* sem glúten utilizando diferentes combinações de farinhas, o teor de umidade variou entre 3,0 e 4,1%. A formulação que obteve o menor teor de umidade foi atribuída ao *cookie* que teve adição de 0% de inulina (F1). Conforme Brasil, a recomendação de cinzas para os produtos avaliados deve ser de 3%. De acordo com os resultados foi observado que todas as amostras estão adequadas dentro dos padrões estabelecidos, com valores entre 1,19% (F5) e 1,72% (F1). Krüger et al. (2003) desenvolveram *cookies* com caseinato e obtiveram maiores conteúdos de cinzas 2,43%.

Os teores de lipídeos tiveram uma diferença significativa, com resultados variando de 5,97% (F1) até 24,10% (F5). Estes resultados diferem dos encontrados por Fasolin et al. (2007), que não demonstraram diferença significativa no teor de extrato etéreo entre o biscoito padrão e biscoitos preparados com diferentes quantidades de farinha de banana verde, onde os valores encontrados variaram de 10 a 30%. No entanto, Guilherme e Jokl (2005) quantificaram valores semelhantes de lipídios, de 12,29 a 15,88%.

Na análise de cisalhamento obtiveram diferença significativas entre elas, pois na confecção dos cookies não obtiveram um padrão estabelecido na espessura específica, tendo os valores entre 23,75 N (F1) e 81,83 N (F4). Almeida et al. (2016) descrevem que a força de ruptura detectada na análise de textura dos cookies com óleo de chia variou de 30,0 a 35,0 N não tendo diferença significativa entre as formulações. A não linearidade do

Trabalhos Apresentados

cisalhamento dos cookies nas diferentes formulações implica dizer que há uma interação entre outros componentes da formulação que deve ser estudado mais detalhadamente.

Conclusão

Dos cookies desenvolvidos com adição de inulina, mesmo adicionando uma mesma quantidade de lipídios na formulação, houve diferença significativa nas formulações o que permite afirmar que há uma interação entre os componentes das formulações que alteram as propriedades químicas dos cookies.

É possível desenvolver produtos alimentícios com boas propriedades físicas e químicas, utilizando a incorporação de inulina como ingrediente de suas formulações, além obter benefícios para os consumidores pelo aumento no teor de fibras alimentares. Para tanto, a utilização do café arábica em conjunto com a adição de inulina mostrou-se para melhorar a qualidade nutricional dos produtos obtidos, agregando valor ao café e gerando fonte de renda para os pequenos produtores, além de serem ótimas opções para indivíduos com necessidade de alimentos funcionais.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. M. C.; SILVA, T. B. V.; BILCK, A. P.; GONÇALVES, O. H.; GENENA, A. K.; LEIMANN, F. V. Efeito da Incorporação de microparticulas solidas lipídicas contendo óleo de chia na textura de biscoitos tipo cookies. **Anais: VII Simpósio de Tecnologia e Engenharia de Alimentos e VI Encontro Paranaense de Engenharia de Alimentos**. UTFPR, Campo Mourão, PR, 2016.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução no. 12, 24 julho de 1978. Aprova Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial da União** 24 jul 1978; Seção 1.

CHAUHAN, A.; SAXENA, D. C.; SINGH, S. Total dietary fibre and antioxidant activity of gluten free cookies made from raw and germinated amaranth (*Amarantus* spp.) flour. **LWT – Food Science and Technology**, v. 63, p. 939-945, 2015.

FASOLIN, L. H.; AMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos Produzidos com Farinha de Banana: Avaliações Química, Física e Sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(3): 524-529, jul-set, 2007.

FUCHS, R. H. B. et al. "iogurte" de soja suplementado com oligofrutose e inulina. **Food Science and Technology**, v. 25, n. 1, p. 175-181, 2005.

GUILHERME, F. F. P.; JOKL, L. Emprego de fubá de melhor qualidade protéica em farinhas mistas para produção de biscoito. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 1-13, 2005.

HOOJJAT, P. & ZABIK, M. E. Sugar-snap cookies prepared with wheat-navy bean-sesame seed flour blends. **Cereal Chemistry**, v. 61, p. 41-44, 1984.

ICO (**International Coffee Organization**). Disponível em: www.ico.org/botanical.asp. Acessado em Novembro de 2018.

KRÜGER, C. C. H.; COMASSETTO, M. C. G. CÂNDIDO, L. M. B.; BALDINI, V. L. S.; SANTTUCCI, M. C.; SGARBIERI V. C. Biscoitos tipo "cookie" e "snack" enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 81-86, 2003.

ORMOND, J. G. P.; DE PAULA, S. R. L.; FILHO, P. F. **Café (re) conquista dos mercados**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 10, p. 3-56, 1999.

Trabalhos Apresentados

PAREYT, B. & DELCOUR, J. A. The role of wheat flour constituents, sugar and fat in low moisture cereal based products: a review on sugar-snap cookies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 48, p. 824-839, 2008.

SANTOS, K. A.; BALLARD, C. R.; SANTOS, E. F.; MANHANI, M. R.; NOVELLO, D. Desenvolvimento de biscoito tipo cracker adicionado de inulina: Aceitação sensorial e avaliação físico-química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, Vitória, 17(3), p. 14-22, jul-set, 2015.

SHRESTHA, A. K.; NOOMHORM, A. Comparison of physico-chemical properties of biscuits supplemented with soy and kinema flours. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 37, n. 4, p. 361-368.

SILVA, T. F.; CONTI-SILVA, A.C. Preference mappings for gluten-free chocolate cookies: sensory and physical characteristics. **Nutrition and Food Science**, v. 46(3), p. 374-387.

RAI, S.; KAUR, A.; SINGH, B. Quality Characteristics of Gluten Free Cookies Prepared from Different Flour Combinations. **Journal of Food Science and Technology**, Washigton, v.51(4): 785-789, 2014.

Autor(a) a ser contatado: (Vania Silva Carvalho), (Docente do IF Goiano – Campus Morrinhos), (BR 153 km 633, Zona Rural – Morrinhos/GO) e (vania.carvalho@ifgoiano.edu.br).

**ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE BISCOITOS DE MELÃO (*Cucumis melo L.*)
COM ADIÇÃO DE AMENDOIM**

**PREPARATION AND ACCEPTABILITY OF MELON (*Cucumis melo L.*) BISCUITS WITH
ADDED PEANUTS**

Jonyelson Araújo de Moraes¹; Arlene Tamara dos Santos Martins^{1*}; Andressa Miranda de Nogueira¹; Marcellly Cristine Soares Almeida¹; Bruna Almeida da Silva².

¹Discente do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - UEPA;

²Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos - DETA da Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi elaborar um biscoito funcional a base de melão com adição de amendoim. Para elaboração dos biscoitos inicialmente os ingredientes foram pesados, homogeneizados, modelados e a massa foi assada a 180 °C por 15 minutos. Logo após, foram resfriados à temperatura ambiente e submetidos à avaliação sensorial realizada na Universidade do Estado do Pará, campus VIII. Os resultados mostraram que o atributo aroma apresentou o maior índice de aceitabilidade com 82,5%, seguido por impressão global 80,6%, sabor com 78,9%, cor 71,4% e textura com 70,3% e que 47,5% dos provadores descreveram que certamente comprariam o biscoito. Conclui-se que é uma excelente alternativa para o mercado mundial por ser um produto palatável e que tem propriedades funcionais com elevado valor nutritivos que contribuem para a saúde humana.

Palavras-chave: Biscoito; funcional; análise sensorial.

Introdução

O melão (*Cucumis melo L.*) é constituído por cerca de 90% de água e é uma ótima fonte de sais minerais e vitaminas que são essenciais na prevenção de doenças e no bom funcionamento do corpo humano (SILVA NETO, 2016).

Os grãos de amendoim exibem alto valor energético, em média 596 cal/100g. As sementes são ainda uma rica fonte de lipídios de 45 a 50%, 26% a 31% de proteína e 8 a 12% de carboidratos. Além da vitamina E (um antioxidante natural) e vitaminas do complexo B, o amendoim contém ainda o resveratrol, a mesma substância presente no vinho tinto, a qual protege o sistema cardiovascular. Essa oleaginosa contém propriedades que atuam na prevenção de doenças cardiovasculares, previnem o desenvolvimento de câncer. Como alimento funcional, ajuda a controlar as taxas de colesterol e triglicérides (FREIRE et. al., 2009; OZCAN, 2010).

As diversas variedades de biscoitos têm atraído consumidores de diferentes faixas etárias, e estes se caracterizam por serem produtos obtidos pela mistura de farinhas, amidos e outros ingredientes, submetidos ao processo de amassamento e cocção, fermentados e não, e podem apresentar coberturas, recheios, formatos e texturas diversas. Sua longa vida de prateleira permite que sejam amplamente produzidos e distribuídos. Um produto com tais características, aliadas à sua enorme diversidade, apresenta-se como um bom veículo para o estudo de diferentes formulações, seja por razões econômicas ou nutricionais (FASOLIN et al., 2007; BRASIL, 2005; EL-DASH e GERMANI, 1994; GUTKOSKI et al., 2007).

Por ser um produto bastante consumido, principalmente por crianças e adolescentes, é fundamental o desenvolvimento de formulações inovadoras, saborosas e nutritivas. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um biscoito funcional a base de melão com adição de amendoim e avaliar suas propriedades sensoriais e aceitabilidade.

Material e Métodos

Elaboração dos biscoitos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, campus VIII. Os ingredientes utilizados nas formulações dos biscoitos estão apresentados na Tabela 1.

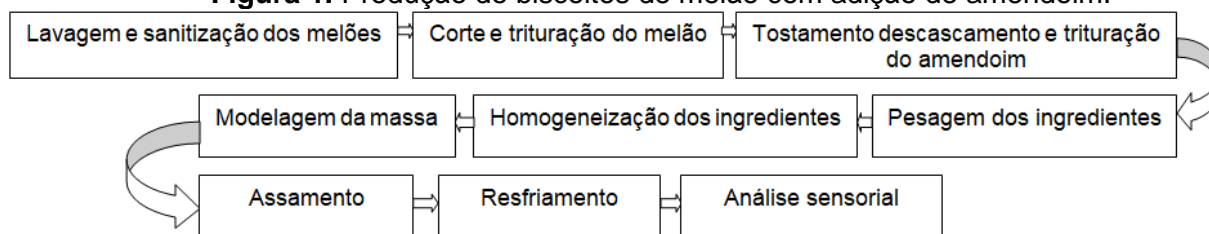
Tabela 1. Formulação dos biscoitos de melão com adição de amendoim

Ingredientes	Formulação
Farinha de trigo	220 g
Farinha de arroz	156 g
Farinha de amendoim	150 g
Farinha de aveia	24 g
Açúcar	206 g
Margarina	80 g
Ovos	54 g
Amido de milho	30 g
Polpa de Melão	250 g
Azeite de oliva	20 mL
Fermento biológico	8 g
Fermento químico	2 g

Os melões foram higienizados em água potável, sanitizados com hipoclorito de sódio a 150 ppm, cortados e triturados em um multiprocessador industrial para obtenção da polpa. Os amendoins foram tostados, descascados e triturados em um multiprocessador industrial até a obtenção da farinha na forma granulométrica adequada para elaboração do biscoito. Após as etapas de trituração, as matérias-primas foram armazenadas em potes com fechamento hermético e estocadas até a sua utilização.

Inicialmente os ingredientes foram pesados, e a margarina, açúcar e ovos foram homogeneizados manualmente. Em seguida, acrescentou-se farinha de trigo, farinha de arroz, farinha de amendoim, amido, aveia, suco de melão, azeite de oliva, fermento químico e fermento biológico. Homogeneizou-se novamente até que a massa adquirisse uma consistência uniforme. Posteriormente enrolou-se a massa em um papel filme e, com auxílio de um rolo, abriu-se a mesma sobre uma superfície lisa e plana. Após a abertura da massa, os biscoitos foram cortados, modelados e assados a 180 °C por 15 minutos. Logo após, foram resfriados à temperatura ambiente e submetidos à avaliação sensorial. As etapas de obtenção dos biscoitos estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1. Produção de biscoitos de melão com adição de amendoim.



Análise sensorial

A análise sensorial dos biscoitos foi realizada na Universidade do Estado do Pará, campus VIII, com 40 provadores não treinados, na faixa etária de 17 a 30 anos, de ambos os sexos. As amostras foram oferecidas em recipientes descartáveis de cor branca. Cada provador recebeu uma amostra do biscoito, junto com um copo de água mineral e uma ficha composta por uma escala hedônica ancorada pelos extremos “desgostei extremamente” (1) e “gostei extremamente” (9). Os atributos sensoriais analisados foram: cor, sabor, textura, aroma e impressão global. Além desta análise, também foi aplicado o teste de intenção de compra e teste de frequência de consumo, conforme Dutcosky, (2013). Os índices de

Trabalhos Apresentados

aceitabilidade do biscoito foram determinados pela média das notas dividida pela nota máxima dada ao produto e multiplicada por 100%.

Resultados e Discussão

Conforme a Tabela 2, os biscoitos obtiveram resultados satisfatórios quanto a suas características sensoriais, e o atributo aroma apresenta o maior índice de aceitabilidade, 82,5%, seguido por impressão global, sabor, cor e textura.

O biscoito de melão apresentou aroma agradável e bastante atrativo, isso ocorreu devido à influência de inúmeros compostos aromáticos, como álcoois, ésteres e cetonas (DE ALMEIDA MELO, MACIEL, DE LIMA & DO NASCIMENTO, 2008).

Minim (2013) descreve que um produto só pode ser considerado aceito pelos consumidores se o índice de aceitabilidade for no mínimo 70%, sendo assim, ressalta-se que todos os critérios da amostra obtiveram valores acima do recomendado.

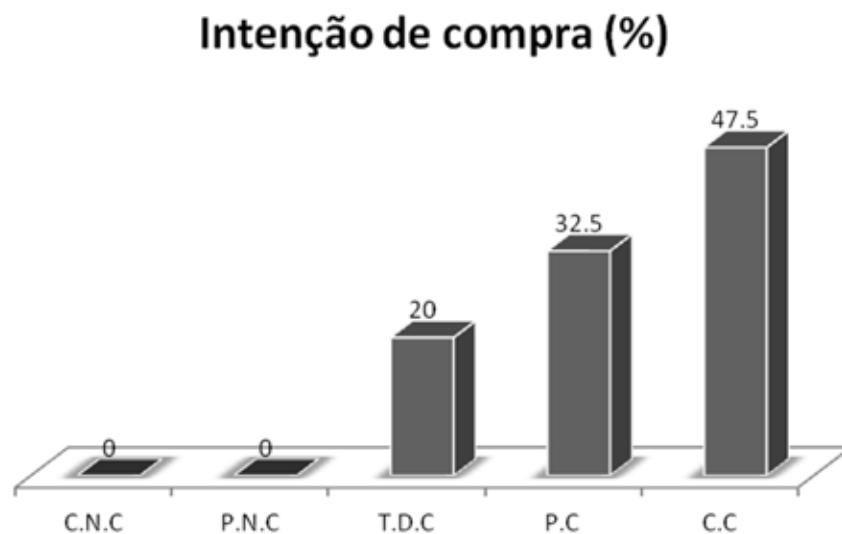
Tabela 2. Resultados da análise sensorial do biscoito de melão com adição de amendoim.

Atributos Sensoriais	Média / Desvio Padrão	Índice de aceitabilidade
Cor	6,4 ± 2,1	71,4 %
Sabor	7,1 ± 1,6	78,9 %
Textura	6,3 ± 1,7	70,3 %
Aroma	7,4 ± 1,5	82,5 %
Impressão Global	7,3 ± 1,7	80,6 %

Baldwin, (2002); El Hadi, Zhang, Wu, Zhou & Tao, (2013) afirmaram que alguns compostos de aroma estão ligados a açúcares como os glicosídeos, mais especificamente nas frutas, o O-β-D-glicosídeos e O-diglicosídeos, sendo liberados após a clivagem da ligação da porção de açúcar durante a maturação, processamento e armazenamento, ou pela ação de enzimas, ácidos ou calor.

Santos et al. (2011) constataram que o índice de aceitabilidade de biscoitos preparados com farinha de buriti e aveia foi 88,22% (sabor), 87,77% (textura), 82,88% (aroma) sendo estes valores semelhantes ao encontrado neste estudo. Santucci et al. (2003) descreveram que a mistura de farinhas não convencionais com a farinha de trigo melhora a qualidade nutricional de biscoitos e também pode melhorar os atributos sensoriais, tornando-os mais aceitos pelos consumidores.

Gráfico 1: Resultado do teste de intenção de compra (%) do biscoito



C.N.C: Certamente não compraria; P.N.C: Provavelmente não compraria; T.D.C: Tenho dúvidas se compraria; P.C: Provavelmente compraria; C.C: Certamente compraria.

Trabalhos Apresentados

O teste de intenção de compra (gráfico 1), mostrou que nenhum dos provadores assinalaram o item “certamente não compraria” ou “provavelmente não compraria” o produto. Enquanto 47,5% afirmaram que “certamente compraria” e 20% afirmaram ter dúvidas se comprariam.

Conclusão

Conclui-se que a formulação de biscoito de melão com adição de amendoim foi viável, uma vez que apresentou características sensoriais aceitáveis, além de ser um produto inovador que não existe disponível a venda no mercado consumidor.

Referências Bibliográficas

BALDWIN, E. A. Fruit flavor, volatile metabolism and consumer perceptions. **Fruit Quality and Its Biological Basis**. CRC Press, Boca Raton, FL, 89–106, 2002.

BRASIL. Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial União, Brasília**, DF, 23 set. 2005.

DE ALMEIDA MELO, E., MACIEL, M. I. S., DE LIMA, V. L. A. G., & DO NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, 44(2), 2008.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de Farinhas Mistas: Uso de Farinhas Mistas na Produção de Biscoitos**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994. v. 6, 47 p.

EI HADI, M. A. M., ZHANG, F.-J., WU, F.-F., ZHOU, C.-H., & TAO, J. Advances in fruit aroma volatile research. **Molecules**, 18(7), 8200–8229, 2013.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

FREIRE, R. M. M.; SANTOS, R. C. dos; SILVA, A. C.; LIMA, L. M. de. Propriedades nutricionais e processamento. In: SANTOS, R. C. dos; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T. de M. F. (Ed.). Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**: Campina Grande: Embrapa Algodão, p. 179-200, 2009.

GUTKOSKI, L. C.; IANISKI, F.; DAMO, T. V.; PEDÓ, I. Biscoitos de aveia tipo “cookie” enriquecidos com concentrado de β -glicanas. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 104-110, 2007.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2013. 332 p.

OZCAN, M.M. Some nutritional characteristics of kernel and oil of peanut (*Arachis hypogaea* L.). **J. Oleo Sci.**, v.59, n.1, p.1-5, 2010.

SANTOS, C. A.; RIBEIRO, R. C.; SILVA, E. V. C.; SILVA, N.; SILVA, B. A. Elaboração de biscoito de farinha de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f) com e sem adição de aveia (*Avena sativa* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 262-275, 2011.

SANTUCCI, M. C. C.; ALVIM, I. D.; FARIA, E. V.; SGARBIERI, V. C. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces sp.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 441-446, 2003.

Trabalhos Apresentados

SILVA NETO, R.M.; ABREU, F.A.P.; PESSOA, L. F. P.; QUEIROZ, E. M. Características físico-químicas e compostos aromáticos do Suco de Melão Clarificado por Microfiltração Tangencial. **Revista Eletrônica Teccen**, v. 9, n. 1, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Arlene Tamara dos Santos Martins, Universidade do Estado do Pará, Passagem Cosanpa Um n.28º, Coqueiro, Belém-PA e enelratamara@gmail.com

ENRIQUECIMENTO DE IOGURTE SABOR AÇAÍ COM ALBUMINA E AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO SENSORIAL

ENRICHMENT OF AÇAÍ FLAVOR YOGURT WITH ALBUMIN AND EVALUATION OF SENSORY ACCEPTANCE

Pietro Carlos Gonçalves Conceição¹; Jennifer Maiane Brito Bastos^{1*}; Zenilda de Jesus Mota¹; Isabela Sobrinho Sousa¹; Mauren Miyaji²

¹Estudantes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia,

²Professora Assistente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia

*E-mail para contato: jennifer.maiane@gmail.com

Resumo

O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma formulação de iogurte líquido sabor açaí enriquecido com albumina e avaliar sua aceitação por meio da análise sensorial. O açaí caracteriza o produto com alto valor energético e a albumina como elevada concentração de proteínas e digestibilidade. A formulação foi definida e submetida ao teste de aceitação sensorial e ao teste de intenção de compra realizado por 81 julgadores não treinados. O iogurte obteve boa aceitação em todos os atributos avaliados, sendo que a aparência apresentou maior aceitação e a textura menor percentual em relação aos outros atributos. Conclui-se que o produto poderia ser comercializado, levando a acreditar que o desenvolvimento e aprimoramento deste novo produto seria uma boa alternativa a ser estudada por ser prático, além do sabor similar ao iogurte tradicional.

Palavras-chave Aceitação; Albumina; Esportistas.

Introdução

Os leites fermentados são produtos obtidos por coagulação e diminuição do pH do leite por fermentação láctica mediante ação de culturas de microrganismos específicos. O iogurte pertence à classe de leites fermentados e sua fermentação se realiza com culturas proto-simbióticas de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, que contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007).

O iogurte pode ser dividido em três categorias de acordo com a textura em: iogurte tradicional, batido e líquido. O iogurte tradicional não sofre homogeneização e o resultado é um produto firme. No processo de iogurte batido a massa é quebrada após ser resfriada e a textura é menos firme que o anterior. Já no iogurte líquido a mistura é incubada até uma determinada acidez e a massa então é quebrada ainda quente. Isto resulta num produto com textura mais fina, mais líquida (ROBERT, 2008).

O desenvolvimento de novos produtos lácteos é importante e representa um desafio para a Ciência e a Tecnologia de Alimentos, visto que, cada vez mais, a população tem se conscientizado sobre a importância da alimentação na melhoria da qualidade de vida em relação à saúde. Sendo assim, o mercado de lácteos tem procurado desenvolver produtos inovadores que possam, ainda, trazer benefícios à saúde do indivíduo (SOARES et al., 2011).

A adição de polpas de frutas ao iogurte é uma prática muito realizada principalmente para amenizar o sabor ácido, bem como, melhorar suas características sensoriais e suas propriedades nutricionais e funcionais. Em virtude da presença de compostos bioativos há um interesse crescente na utilização de alimentos que possam servir como fontes desses compostos. Dentre esses, se enquadra o açaí, fruto que apresenta propriedades nutricionais interessantes como teores significativos de ácidos graxos insaturados e compostos fenólicos além do alto valor energético, quando comparado a outras frutas tradicionalmente utilizadas em iogurtes (RUFINO, 2008).

Trabalhos Apresentados

Da mesma forma que a questão da preocupação com a alimentação, houve um aumento no número de pessoas que tornaram a atividade física um hábito para a manutenção da saúde, tanto que o Brasil é atualmente o segundo país com maior número de academias por habitante no mundo segundo pesquisa realizada pelo IHRSA Global Report 2015 (International Health, Racquet & Sportsclub Association), ficando atrás somente dos Estados Unidos (SOUZA e KNORR, 2017).

Além do crescimento do hábito de praticar atividades físicas, percebeu-se também um aumento no consumo de suplementos alimentares, que se apresentam nas mais diversas formas. Estes possuem diferentes finalidades, como os constituídos a base de: carboidratos (que produz energia de forma rápida), suplementos proteicos e a base de aminoácidos (para aumento e produção da síntese proteica muscular) e os suplementos lipídicos (para possíveis aumentos da oxidação muscular esquelética) (SCHNEIDER, 2008).

Dentre os suplementos proteicos mais utilizados podem ser citados: o WPC (whey protein concentrated), WPI (whey protein isolated), BCAA (aminoácidos de cadeia ramificada), glutamina, creatina, hipercalórico, caseína e albumina e, destes, os whey protein e BCAA são os preferidos. Os suplementos proteicos são habitualmente consumidos pela possível promoção de síntese proteica nos músculos, por ter boa digestibilidade e rápida absorção, além de promover a hipertrofia muscular (OLIVEIRA et al., 2017; ARANHA et al., 2012; MAXIMIANO e SANTOS, 2017).

A albumina é um suplemento com elevada concentração de proteínas, obtida a partir da clara do ovo desidratada e pasteurizada, que possui alta digestibilidade e elevado valor biológico. Geralmente é utilizada na dose de 1 g/dia (ALVES e LIMA, 2009).

Uma das grandes preocupações no desenvolvimento de produtos enriquecidos são as características sensoriais, pois a adição de proteínas, por exemplo, altera o sabor e a textura do produto final e estas mudanças podem acarretar numa menor aceitação entre os consumidores.

Dessa forma, com intuito de aprimorar o setor de alimentos prontos voltados para desportistas, o objetivo desse trabalho foi desenvolver uma formulação de iogurte para beber sabor açaí enriquecido com albumina e avaliar sua aceitação por meio de análise sensorial.

Material e Métodos

As formulações desenvolvidas e a análise sensorial foram realizadas no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Juvino Oliveira, no período de 23 de agosto a 31 de outubro de 2018. O suplemento proteico utilizado foi a albumina da marca Naturaovos. Os demais ingredientes utilizados no processamento foram obtidos no comércio local do município de Itapetinga, Bahia.

Inicialmente foram testadas várias formulações de iogurte a fim de identificar a concentração de albumina ideal que não interferisse significativamente nas características sensoriais do produto final.

A formulação escolhida foi preparada rigorosamente dentro das condições higiênico-sanitárias preconizadas pelas Boas Práticas de Fabricação utilizando-se 5 litros de leite integral pasteurizado. O leite foi aquecido até 25°C e 0,20g de cultura láctica (Chr. Hansen) foi adicionada, colocando-se em seguida 4% de albumina, homogeneizando até dissolução completa. A mistura foi levada ao banho termostático para fermentação permanecendo a 45°C por 6 horas, tempo necessário para atingir o pH ideal na faixa de 4,5 a 4,7. Ao fim desta etapa foi feita a adição de 10% de polpa de açaí e 10% de açúcar, novamente homogeneizando a mistura e o produto foi embalado e armazenado sob refrigeração até a análise sensorial. O produto final apresentou características semelhantes aos iogurtes líquidos para beber comercializados em garrafas com o intuito de facilitar o consumo.

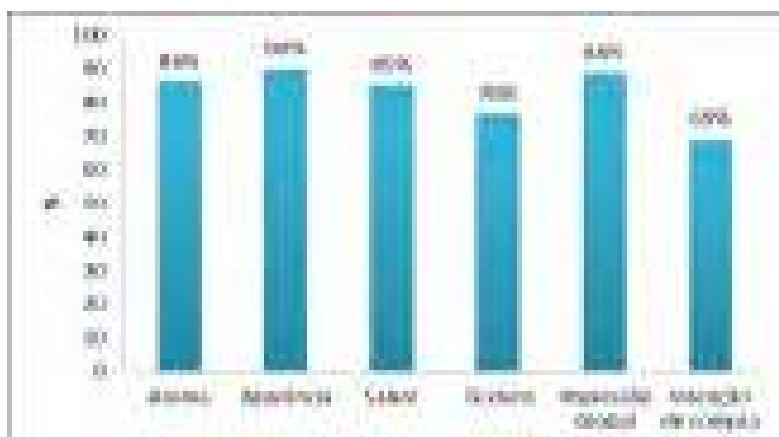
A formulação obtida foi submetida ao teste de aceitação sensorial utilizando escala hedônica de nove pontos (variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”), para avaliar o nível de aceitação entre os consumidores e ao teste de intenção de compra utilizando escala hedônica de 5 pontos (variando de “certamente não compraria” a “certamente compraria”), a fim de saber se a formulação despertaria o interesse do provador em adquiri-lo.

Trabalhos Apresentados

O teste foi conduzido em cabines individuais com iluminação de lâmpadas fluorescentes brancas, alertando ao provador para os possíveis componentes alergênicos presentes na amostra. Os julgadores receberam a amostra (aproximadamente 25 mL) em copos descartáveis codificada com número de três dígitos escolhidos aleatoriamente e foram solicitados a avaliar a amostra em relação aos atributos aroma, aparência, sabor, textura e impressão global. Após as avaliações, os resultados obtidos para cada atributo sensorial foram tabulados e analisados por meio do cálculo das somas hedônicas para cada atributo e por meio da plotagem de histogramas de frequência das notas dadas pelos julgadores.

Resultados e Discussão

Participaram da análise sensorial 81 julgadores não treinados constituídos por estudantes, funcionários e professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Os resultados dos testes estão apresentados na Figura 1 na forma de porcentagem. Para a elaboração do gráfico, foram consideradas apenas as notas acima de 6, que corresponde ao termo “gostei ligeiramente” para a avaliação da aceitação e notas acima de 4, correspondente a “possivelmente compraria” para a intenção de compra.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 1 - Porcentagem de notas.

É possível observar na Figura 1 que o iogurte obteve boa aceitação em todos os atributos avaliados (88% dos provadores gostaram da amostra), sendo a aparência o que apresentou maior aceitação (90%). Também é possível verificar a intenção de compra positiva de quase 70% dos provadores, somando as avaliações de “certamente compraria” e “possivelmente compraria”, podendo-se afirmar que o produto possui potencial de vendas.

A textura obteve o menor percentual em relação aos outros atributos (76%), apesar de não ser considerado um baixo percentual. A menor aceitação pode ter ocorrido devido à preferência dos provadores por iogurtes com maior viscosidade. O processamento do iogurte líquido resulta num produto com textura menos firme.

Em geral, a adição de sólidos em iogurtes tem efeito marcante na firmeza do gel do iogurte, pois, quanto maior a porcentagem de sólidos, mais firme será o produto. O método mais comum para a formação de géis alimentares com proteínas globulares é por aquecimento. O processo de geleificação inicia-se quando o calor induz o desdobraimento da proteína. Um gel proteico consiste numa rede tridimensional de cadeias proteicas, nas quais está contida a água. O processo de geleificação envolve duas etapas principais: na primeira, a cadeia proteica desdobra-se e os aminoácidos laterais se expõem, podendo formar pontes de hidrogênio. Na segunda etapa, essas cadeias ligam-se por estas pontes, formando cavidades que absorvem água, provocando a estabilização do gel. O momento da quebra do gel do iogurte e as condições da massa são importantes, uma vez que irão afetar sua consistência e viscosidade. O processo de quebra do gel modifica a estrutura coloidal da massa, liberando soro, com conseqüente diminuição da viscosidade aparente. (ROBERT, 2008; KASPCHAK, 2015).

Trabalhos Apresentados

Um exemplo típico de gel proteico é a clara de ovo coagulada. Como a adição da albumina neste trabalho foi realizada antes da fermentação do iogurte há a possibilidade de esta ter influenciado no parâmetro textura do produto final. Durante os testes das formulações, observou-se que quanto maior a porcentagem desta menor era a viscosidade do produto final. Isso pode ter ocorrido por conta da competição das proteínas (albumina e do leite) pela água disponível no produto. Os microrganismos também necessitam de água para sua sobrevivência e é possível que o uso da albumina tenha deixado pouca água disponível para uso dos mesmos, e a fermentação não ocorreu de forma plena. Para o seu crescimento e metabolismo os microrganismos exigem a presença de água numa forma disponível.

Durante o processo de fermentação para obtenção do iogurte, os microrganismos transformam a lactose em ácido láctico havendo, assim, um decréscimo no valor de pH, e dessa forma as proteínas coagulam e segundo SILVA (2012) é na estabilização do pH que o iogurte adquire a textura característica.

Estudos como o de MENON e SANTOS (2012) mostram que o consumo de proteínas de alto valor biológico por atletas que praticam musculação deve ser maior em relação a não praticantes de atividade física, uma vez que o gasto energético daqueles indivíduos é maior, além disso, as proteínas estão envolvidas no processo de anabolismo responsável pela hipertrofia. Nesse sentido, ainda pode-se ressaltar que não praticantes de atividade física que buscam uma dieta equilibrada também podem fazer uso do produto uma vez que ele dará esse aporte proteico maior na dieta.

MOORE et al. (2009) realizaram um estudo com albumina do ovo para constatar a necessidade proteica em praticantes de exercício de resistência muscular. Foi administrado 40g de albumina logo após o exercício e medido a síntese proteica por meio do cálculo do balanço nitrogenado. Concluiu-se então que uma dose de 20g de proteína para homens com peso médio de 85 kg estimulou ao máximo a síntese proteica. Doses maiores não estimularam a síntese proteica e acabaram por oxidar os aminoácidos. Após esta constatação foi considerada a sugestão de consumo de 20 a 25g de proteína de alto valor biológico após o exercício físico de resistência muscular para a estimulação máxima da síntese proteica.

O consumo de 200 mL do iogurte formulado neste trabalho possibilita a ingestão de até 65% do consumo diário de proteína para homens com peso médio de 85 kg, com base numa dose de 20g de proteínas de acordo com o estudo de Moore et al. (2009).

Conclusão

Diante dos resultados expressos, é possível concluir que o produto possui boa aceitação e possibilidade de comercialização. É uma alternativa prática, uma vez que não necessita de preparo como os tradicionais suplementos alimentares, além do sabor bastante similar ao iogurte tradicional.

Pode-se concluir também que o enriquecimento com albumina no iogurte necessita de aprimoramento na formulação para que sua aceitação pelo consumidor seja ainda maior. Para que isso ocorra seria necessário introduzir um agente espessante ou modificar o método de processamento, pois o método tradicional de fabricação de iogurte líquido não indicou a mesma aceitação dos outros atributos em relação à textura e pode ter influenciado na intenção de compra do produto. O método de iogurte batido após o resfriamento pode ser uma alternativa viável para este problema.

Referências Bibliográficas

ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Dietary supplement use by adolescents. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 4. 2009.

ARANHA, M. C. G. S.; COSTA, M. A.; MOREIRA, J. K. R.; ROCHA, R. M.; PINHEIRO, J. M. A. R. O uso dos suplementos *Whey Protein* e BCAA em adultos praticantes de musculação em uma academia de Belém Pará. **FIEP Bulletin**, v. 82. 2012.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 18 out. 2007.

KASPCHAK, E. Caracterização térmica e capacidade geleificante de um isolado proteico de grãos de quinoa (*Chenopodium quinoa*). Dissertação (mestre em Engenharia de Alimentos)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2015.

MAXIMIANO, C. M. B. F.; SANTOS, L. C. Consumo de suplementos por praticantes de atividade física em academias de ginástica da cidade de Sete Lagoas-MG. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 11, n. 61, p. 93-101, Jan/Fev. 2017.

MENON, D; SANTOS, J. S. Consumo de proteína por praticantes de musculação que objetivam hipertrofia muscular. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 1, p.8-12, 2012.

MOORE, D. R.; ROBINSON, M. J.; FRY, J. L.; TANG, J. E.; GLOVER, E. I.; WILKINSON, S. B.; PRIOR, T.; TARNOPOLSKY, M. A.; PHILLIPS, S. M. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.89, p.161–168, Jan. 2009.

OLIVEIRA, S. F.; RIBOLDI, B. P.; ALVES, M. K. Conhecimentos sobre nutrição esportiva, uso e indicação de suplementos alimentares por educadores físicos de Caxias do Sul-RS. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 11, n. 62, p. 141-149, Mar/Abril. 2017.

ROBERT, N. F. Fabricação de iogurtes - Dossiê Técnico. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (REDETEC), Rio de Janeiro, Jul. 2008.

RUFINO, M. S. M. Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais. 2008. 237 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia)-Faculdade de Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2008.

SCHNEIDER, C.; MACHADO, C.; LASKA, S. M.; LIBERALI, R. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de exercício físico em academias de musculação de Balneário Camboriú-SC. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 2, n. 11, p. 307-322, Set/Out. 2008.

SILVA, A. R.; MORO, L. M.; PINTO, E. G.; SOUZA, A. F.; FRANCO, B. Estudo do comportamento cinético e reológico da fermentação láctica na produção do iogurte natural. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1907-2012. 2012.

SOARES, D. S.; FAI, A. E. C.; OLIVEIRA, A. M.; PIRES, E. M. F.; STAMFORD, T. L. M. Aproveitamento de soro de queijo para produção de iogurte probiótico. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 4, p. 996-1002. 2011.

SOUZA, L. B.; KNORR, M. L. P. L. Perfil e forças mentais dos gestores de academias da grande Florianópolis. 2017, 14f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Educação Física, Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina. 2017.

Autora a ser contatada: Jennifer Maiane Brito Bastos, Estudante do curso Engenharia de alimentos dá Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Itapetinga, Bahia, jennifer.maiane@gmail.com.

ENRIQUECIMENTO E FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS UTILIZANDO FARINHA DE CASCA DA MANGA (*Mangifera indica*)

ENRICHMENT AND FORTIFICATION OF FOODS USING MANGO BARK FLOUR (*Mangifera indica*)

Thaís Lima Moreira¹; Edilaine Alves da Silva Santos², Rosangela Dias de Aragão Rosa³;
*Luana Caliandra Freitas de Carvalho⁴; Maycon Fagundes Teixeira Reis⁵

¹Estudante do curso de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão. ²Estudante do curso de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão. ³Estudante do curso de Agroindústria – NEAGROS - UFS, Campus do Sertão. ⁴Estudante de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – DTA – UFS. ⁵Docente/pesquisador do Núcleo de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão.

*calicarvalho@hotmail.com

Resumo

O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo, mas há um desperdício desde a colheita até os centros de distribuição e durante o preparo. Os frutos adquiridos no fim da feira foram levados ao laboratório para higienização, despulpamento, as cacas foram secas, trituradas e peneiradas para obtenção da farinha e esta utilizadas na formulação dos cookies em diferentes concentrações. Os mesmos foram submetidos a análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Os resultados obtidos, pH variou 10,32 – 8,47, °brix 3,0. A aceitabilidade sensorial as formulações de 40% e 60% foram os mais aceitos pelos provadores. De acordo com os aspectos analisados o reaproveitamento da casca da manga na forma de farinha é viável, quanto à aceitabilidade do produto, além de agregar valor nutricional, aroma e o sabor natural do fruto.

Palavras-chave: desperdício; frutas; reaproveitamento.

Introdução

O descarte de resíduos é uma apreensão mundial tanto em questão ambiental quanto nutricional, pois é desperdiçado partes de alimento com elevado valor nutritivo. Além do mais o mesmo deve ser descartado de forma correta e distante da unidade de processamento, pois apresentam diversos composto com elevado valor orgânico que podem ser aproveitados pelos microrganismos como fonte de nutrientes. Além disso, este resíduo apresenta em sua composição substâncias como sais minerais, vitaminas, demais compostos bioativos e fibras, com potencial para serem utilizados como ingredientes em formulações alimentícias alternativas (MORENO, 2016).

O Brasil ocupa o terceiro lugar entre os países produtores de frutas (IBGE, 2010). Entretanto, o desperdício de frutas *in natura* no país é alto, pois há perdas durante o acondicionamento pós-colheita, nos processos de distribuição e comercialização e no processamento, resíduos como as cascas de frutas, geralmente com elevado teor de nutrientes, são descartados no meio ambiente (RORIZ, 2012).

A conscientização do desperdício dos alimentos é de dever não só dos consumidores, como também da sociedade em geral, incluindo produtores, fornecedores e feirantes. O aumento do desperdício de alimentos nos últimos anos ocorre a partir da exigência dos consumidores pelo padrão visual dos alimentos, e os feirantes a exigir mais qualidade e a impor ao agricultor uma série de regras para que possa satisfazer os clientes (FORTES et al.;2015).

No caso, resíduos alimentares como cascas, sementes, talos, folhas e outros, geralmente são excluídos. Entretanto, sua utilização como ingrediente poderia contribuir para melhorar o perfil nutricional das refeições, uma vez que podem conter elevados teores de nutrientes (STORCK *et al.*, 2013).

A casca de manga desidratada é fonte de compostos fenólicos e de carotenoides (MELO et al. 2011). De acordo com estudos realizados por PEREZ-JIMENEZ, (2008) e

Trabalhos Apresentados

MELO, (2011) nas variedades Rosa, Tommy Atkins e Espada foram determinados teores de compostos fenólicos e de carotenoides, respectivamente de 0,69% e 85,2 µg/g; 2,49% e 48,06 µg/g e 3,60% e 95,17 µg/g, atribuindo função antioxidante quando avaliado pelo método do DPPH atingindo teores de redução da coloração de 50% (Rosa), 60% (Tommy Atkins) e 80% (Espada) na concentração de 30 ppm de casca desidratada. Este tipo de fibra que contém componentes com atividade antioxidante reconhecida e nomeada de fibra antioxidante.

Diante disso, o objetivo com presente trabalho foi desenvolver formulações de biscoitos tipo cookie a partir da farinha da casca da manga, no qual os frutos foram provenientes da feira livre do município de Nossa Senhora da Glória, visando o aproveitamento desses resíduos e agregando valor aos produtos formulados.

Material e Métodos

- Obtenção da Farinha da Casca de Manga

Durante visitas à feira livre da cidade de Nossa Senhora da Glória- Sergipe, na qual foram realizadas as coletas das frutas que por ventura seria descartada pelos feirantes. Os mesmos doaram as frutas, e estas foram levadas ao laboratório. Além da coleta foi possível visualizar o desperdício que ocorre na feira livre da cidade.

As frutas adquiridas foram selecionadas, higienizadas e despulpadas. As polpas foram armazenadas e utilizadas para outros fins. Já as cascas das frutas obtidas foram secas em estufa a uma temperatura média de 55°C por 24 horas e trituradas em liquidificador doméstico e peneiradas para a obtenção da farinha com uma granulometria mais fina, esta foi utilizada na elaboração de biscoitos tipo cookie em diferentes concentrações. Além disso, foram realizados testes para determinar uma formulação para o preparo dos biscoitos. Após obter os resíduos de cor e odor característicos da fruta, armazenou-se em embalagens plásticas a temperatura ambiente até sua utilização.

- Processamento dos Biscoitos tipo Cookie Enriquecidos com Farinha da Casca de Manga

Os biscoitos foram elaborados em quatro concentrações diferentes, na qual foi feita a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de resíduos das frutas citadas acima. A preparação consiste em pesar os ingredientes, misturar os líquidos e semilíquidos, misturar os secos e depois incorporar todos os ingredientes até obter uma massa homogênea e lisa. Após o preparo da massa fez-se a pesagem de porções da massa para obter um padrão de tamanho. Logo após, foram modelados os biscoitos os quais foram levados ao forno preaquecido a 180°C por 15 minutos, deixados esfriar a temperatura ambiente e armazenados em vasilhas plásticas até o momento das análises sensoriais. A quantidade de ingredientes utilizados pode ser observada na Tabela 1 de acordo com o tratamento da amostra com relação à substituição parcial da farinha de trigo pelo percentual de farinha de resíduo da polpa dos frutos.

TABELA 1 - Formulação dos cookies

INGREDIENTES (g)	TRATAMENTOS			
	T0	TI	TII	TIII
Farinha de trigo	250	200	150	100
Farinha de Resíduos	0	50	100	150
Margarina	90	90	90	90
Açúcar cristal	60	60	60	60
Açúcar demerara	40	40	40	40
Bicarbonato de sódio	10	10	10	10
Ovos	50	50	50	50

Fonte: dados da pesquisa.

- Caracterização Físico-Química e Microbiológica

Trabalhos Apresentados

No processo de caracterização físico-química das farinhas e dos cookies foram realizadas análises de pH, acidez titulável e brix, sendo essas realizadas segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (2005). As mesmas foram realizadas em duplicata e três repetições cada.

Foram efetuadas apenas as análises de coliformes totais e termotolerantes para demonstrar que o processo de elaboração do produto foi realizado dentro de condições sanitárias adequadas (APHA, 1984).

- Análise Sensorial

As quatro amostras de cookies (0%, 20%, 40% e 60% de farinha de resíduos de frutas), foram submetidas a teste de aceitação no mesmo dia do processamento por 60 avaliadores não treinados, utilizando-se uma ficha com escala hedônica que variou de 9–gostei muitíssimo a 1–desgostei extremamente para os parâmetros aroma, textura, aparência, sabor e aceitação global e de 5–certamente compraria a 1–certamente não compraria para a intenção de compra.

- Análise dos Dados

Os dados das análises foram submetidos a avaliações estatísticas para análise físico-químicas e sensoriais das quatro formulações de biscoitos, na qual os resultados foram analisados por análise de Variância (ANOVA), teste de médias Tukey ao nível de 5% de significância e histogramas de frequência para os dados das análises sensoriais.

Resultados e Discussão

Durante o preparo dos biscoitos foi possível observar a consistência da massa com suas diferentes formulações tipo 0, tipo I, tipo II, tipo III, que corresponde respectivamente a substituição parcial da farinha de trigo pela a farinha do resíduo, de 0%, 20%, 40%, 60%. Ao acrescentar maior quantidade de farinha de resíduo podia se perceber que as massas ficavam mais consistentes.

TABELA 2: Análise de variância, expressos em média, para os parâmetro Físico Químicos, pH, Acidez Total Titulável e ° Brix para as formulações dos cookies com substituição da farinha de trigo por farinha de resíduos de fruta (0%, 20%, 40%, 60%) respectivamente.

FARINHA DE CASCA	FORMULAÇÕES	ANÁLISES		
		pH	ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL (g de ácido cítrico/100g)	°BRIX
Manga (FCM)	T 0	10,32 a	—	3,03 a
	T I	9,94 b	—	3,13 a
	T II	8,80 c	—	2,80 a
	T III	8,14 d	—	2,67 a

*Medias seguida pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade de teste de TUKEY.

De acordo com a Tabela 2 os valores de pH obtidos variam entre 8,14 –10,32, Segundo MORENO, (2016) obteve resultados menores em relação as formulações dos cookies com farinha da casca de manga 20% e 40% de substituição apresentaram valores entre 6,37 e 6,02 respectivamente.

De acordo com a Resolução - CNNPA nº 12 de 1978 da ANVISA não tem um valor limite determinado para o pH, somente exige o valor máximo de acidez de 2,0 ml/100g que pode apresentar um biscoito.

Os valores obtidos referentes à acidez total titulável expressa em gramas de ácido cítrico/100g, para os cookies com a substituição da farinha de trigo por FCM não foi possível obter valores de acidez por que seu pH se apresentou próximo do alcalino. De acordo com MORRETO (1999), isso ocorre devido ao excesso de bicarbonato de sódio, resultará em um pH mais alto e sabor de sabão, cor escura, textura, grosseira e pesada, células muito grandes. Quando o bicarbonato é utilizado sozinho como agente de crescimento, o resíduo Na₂CO₃ permanece na massa. Este resíduo, quando presente em excesso, dá ao produto uma coloração escura e sabor indesejável.

Trabalhos Apresentados

O parâmetro sólidos solúveis totais (°Brix) da FCM o que apresentou o maior valor foi 3,0, referente à formulação de 15%, sem comprar com o padrão que foi igual a todos e os cookies de manga não diferiram significativamente entre si.

- Caracterização Microbiológica

Os resultados obtidos para todas as formulações de cookies foram de ausência de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes, demonstrando que as formulações dos Cookies com substituição da farinha de trigo por farinhas de resíduo foram elaboradas sob condições sanitárias adequadas, pelo fato de haver à ausência dos microrganismos pesquisados, atendendo desta forma a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

- Teste de Aceitabilidade

Para avaliar a aceitação dos cookies com substituição de farinha de trigo por farinha de casca de fruta, foram analisados cinco parâmetros sensoriais, na Tabela 3.

TABELA 3: Análise de variância, expressos em média, para os atributos de aceitação sensorial para formulações dos biscoitos “cookie” com substituição da farinha de trigo por farinhas de resíduos de frutos (0%, 20%, 40%, 60%) respectivamente.

FARINHA DE CASCA	FORMULAÇÕES	ATRIBUTOS				
		AROMA	TEXTURA	APARÊNCIA	SABOR	IMPRESSÃO GLOBAL
Manga	T 0	6,50 a	6,86 a	6,81 a	4,38 b	5,11 b
	T I	6,46 a	6,48 a	6,10 a	5,73 a	5,71 ab
	T II	7,03 a	6,66 a	6,43 a	6,48 a	6,53 a
	T III	6,75 a	6,25 a	6,25 a	6,10 a	6,03 a

*Medias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade de teste de TUKEY.

De acordo com a Tabela 2 as amostras com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de casca de manga, as formulações mais aceitas foram as TII e TIII com 40% e 60% respectivamente apresentaram nota média maior que seis, corresponde a gostei ligeiramente, em todos os parâmetros.

TABELA 4: Análise de variância, expressos em média, para o atributo Intenção de Compra para formulações dos biscoitos “cookies” com substituição da farinha de trigo por farinhas de resíduos de frutos (0%, 20%, 40%, 60%) respectivamente.

FARINHA DA CASCA	FORMULAÇÕES	INTENÇÃO DE COMPRA
Manga (FCM)	T 0	2,46 b
	T I	3,11 a
	T II	3,56 a
	T III	3,26 a

*Medias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade de teste de TUKEY.

De acordo com a tabela 4, as formulações não diferiram entre si, somente a formulação 0 foi rejeitada pelos provadores no que diz respeito a intenção de compra pois obtiveram notas acima de três, que corresponde a talvez comprasse o produto.

Conclusão

Pela observação dos aspectos analisados, o reaproveitamento das cascas de manga mostra-se viável na produção da farinha da casca de manga aplicada a produção de biscoitos tipo cookies com relação a aceitabilidade do produto. Além de agregar valor nutricional, enriquece a formulação com aroma e o sabor natural do fruto, sem a necessidade do uso de produtos artificiais para realçar esses aspectos.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of dairy products. Washington DC: APHA, 1984.
- BRASIL. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2001.
- FORTES F. C. A., SILVA H. P., SANTOS R. C., FILHO P. P. C., OLIVEIRA R. T. **Pensando no futuro: alimentos desperdiçados na feira do Produtor rural em boa vista/RR**. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais Porto Alegre/RS – 23 a 26/11/2015.
- IBGE. Geoestatísticas de Recursos Naturais da Amazônia Legal. Estudos e Pesquisas – Informação Geográfica. **Censo Demográfico 2010: os primeiros passos**. Rio de Janeiro, 2009.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 1 ed. São Paulo, v. 4, 533 p, 2005.
- MELO, E. de A.; ARAUJO, C. R. **Mangas das variedades espada, rosa e tommy atkins: compostos bioativos e potencial antioxidante**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 4. P. 1451 – 1460, out./dez. 2011.
- MORENO, J. S **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de fruta em cookies**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos, Área de concentração: Ciência de Alimentos). Itapetinga, BA: UESB, 2016. 81p.
- MORETTO, E.; FETT, R. **Processamento e análise de biscoitos**. São Paulo, SP: Varela, 1999. 97 p. ISBN 8585519525.
- PÉREZ-JIMÉNEZ et al. Updated methodology to determine antioxidant capacity in plant foods, oils and beverages: Extraction, measurement and expression of results. **Food Research International**, Darking, v. 41, n. 3, p. 274–285, 2008.
- RORIZ, R. F. C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para alimentação humana**. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos). Goiania, GO. UFG, 2012. 162p.
- STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v.43, n.3, p.537-543, 2013.

ENRIQUECIMENTO PROTEICO DE RESÍDUO DE FRUTAS ATRAVÉS DE FERMENTAÇÃO SEMI-SÓLIDA UTILIZANDO *Saccaromyces cerevisiae*

PROTEIN ENRICHMENT OF FRUIT RESIDUE THROUGH SEMI-SOLID FERMENTATION USING *Saccaromyces cerevisiae*

Jeniffer Viviany dos Santos Fonseca¹; Mychelle de Lira Andrade¹; Lídia Paloma da Silva Nogueira²; Jucenir dos Santos³; *João Vitor Fonseca Feitoza⁴

¹Pós-graduanda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, PPGCTA/CT/UFPB;

²Pós-graduanda *lato sensu* em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFRN;

³Graduanda em Engenharia de Alimentos, UFS;

⁴Pós-graduando em Tecnologia Agroalimentar, PPGTA/CCHSA/UFPB.

Resumo

Toneladas de resíduos são gerados no processamento de frutos, fazendo parte a casca e sementes. Esses resíduos possuem nutrientes e compostos antioxidantes importantes para o organismo humano, que podem ser fermentados em biorreatores, minimizando o desperdício, gerando uma nova fonte alimentar. Logo, objetivou-se o enriquecimento proteico dos resíduos de frutas, através da fermentação semi-sólida, visando o aumento do teor de proteína e melhorando seu valor nutricional. Os resíduos de maracujá, laranja e goiaba foram misturados com 15% de levedura e foram inseridos em biorreatores tipo bandejas de alumínio a 37 °C em um período 60 horas, onde foram retiradas amostras em intervalos de 8 horas. Os resíduos foram bem aproveitados, apresentando-se como uma fonte reutilizável no processo de fermentação e com expressivo valor proteico.

Palavras-chave: Levedura; proteínas; reaproveitamento.

Introdução

A indústria de alimentos, em especial a de processamento de frutos, produz uma grande quantidade de resíduos agroindustriais (SENA; NUNES, 2006). Como a quantidade pode chegar a muitas toneladas, agregar valor é de grande interesse econômico e ambiental, necessitando de investigação científica e tecnológica, que possibilite sua utilização eficiente, econômica e segura (SCHIEBER et al., 2001).

Esses resíduos (geralmente cascas e sementes) possuem em sua composição vitaminas, minerais, fibras, proteínas, açúcares e compostos antioxidantes importantes para o organismo humano. Contudo, ainda são muito desperdiçados (MATIAS et al., 2005). Tais resíduos poderiam ser utilizados através de fermentação em biorreatores, minimizando o desperdício de alimentos e gerando uma nova fonte alimentar.

O termo fermentação em estado sólido (FES), ou fermentação semi-sólida, ou fermentação em meio semi-sólido aplica-se aos processos onde existe crescimento de microrganismos sobre ou dentro de partículas em matriz sólida, onde a quantidade de líquido apresenta um nível de atividade de água que possa garantir o crescimento e metabolismo dos microrganismos, mas não exceda à máxima capacidade de ligação da água com a matriz sólida (PINTO et al., 2006).

A fermentação em estado sólido apresenta diversas vantagens em relação à fermentação submersa, principalmente quando os agentes de transformação são fungos filamentosos. Uma delas é que as condições de cultivo são mais parecidas com o habitat natural desses microrganismos, sendo mais adaptados para crescer e excretar maior quantidade de enzimas (PANDEY et al., 1999). A concentração dos produtos após extração é bem maior que os obtidos no processo de fermentação submersa e gera menos resíduo líquido. Este processo desperta maior interesse econômico em regiões com abundância em biomassa e resíduos agroindustriais, que representam material barato e abundante (CASTILHO et al., 2000).

Os resíduos agroindustriais para enriquecimento proteico estão sendo utilizados como uma alternativa de aproveitamento dos seus nutrientes, bem como uma forma de evitar o descarte incorreto desse material (MENEZES, 2001). Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho realizar

Trabalhos Apresentados

o enriquecimento dos resíduos de frutas agroindustriais, através da fermentação semi-sólida, visando o aumento do teor de proteína, melhorando seu valor nutricional.

Materiais e Métodos

A fermentação semi-sólida de resíduos agroindustriais (maracujá, laranja e goiaba) foi realizada no Laboratório de Nutrição de Sementes da Unidade Acadêmica Ciências Agrárias (UAGRA) e as análises do material fermentado foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos (UATA) na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *campus* Pombal, Paraíba, Brasil.

Os resíduos foram adquiridos no comércio local, localizado na cidade de Pombal, Paraíba, Brasil. Os resíduos foram misturados com 15% da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, do tipo comercial fermento biológico seco, da marca Fleischmann, com umidade de 1,3% (base úmida) e média de proteína bruta de 15% (base seca). 450 gramas dos resíduos foram colocados em biorreatores tipo bandejas de alumínio e a fermentação foi conduzida com quantidade de levedura adicionada de 13,82 g em estufa com circulação de ar a 37 °C num período 60 horas. Em seguida foram retiradas seis amostras em intervalos de tempo de 8 horas. Cada amostra retirada da estufa a 37 °C era colocada numa estufa de esterilização a 55 °C para inativar a levedura.

Caracterização física e físico-química dos resíduos

O resíduo misturado foi caracterizado quanto ao teor de umidade (n = 2), sólidos solúveis totais (°BRIX) e teor proteico (ambas com n = 3), de acordo com os métodos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Granulométrica

A distribuição granulométrica foi realizada com 11,2770 gramas do resíduo em agitador de peneiras Cotenco-Pavitest durante 5 minutos. O conjunto foi constituído por cinco peneiras com abertura 0,090, 0,125, 0,355, 0,710, 1,40 e 2,00 mm. O material retido em cada peneira foi pesado e os resultados expressos percentualmente em relação ao peso do material original.

Resultados e Discussão

As Figuras 1, 2 e 3 apresentam os resultados da caracterização físico-química dos resíduos com 15% de inóculo (*Saccharomyces cerevisiae*) nos diversos intervalos de tempo.

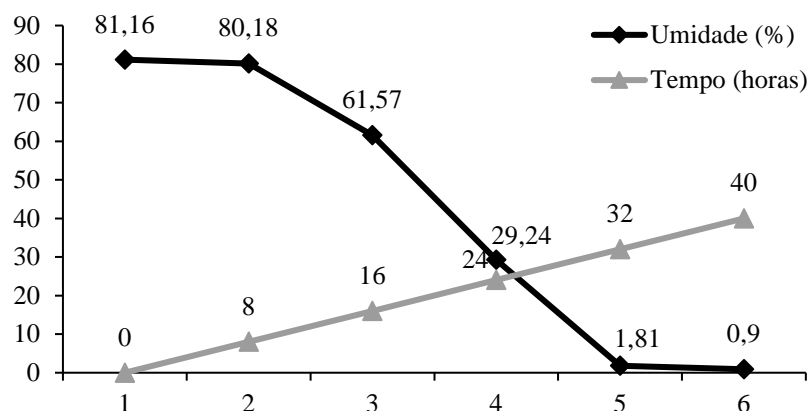


Figura 1 - Relaciona tempo com a umidade.

Trabalhos Apresentados

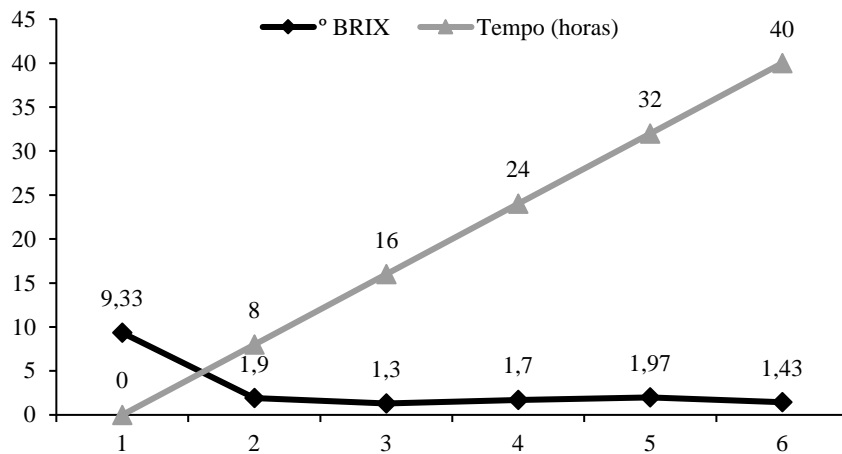


Figura 2 - Relaciona tempo com o °BRIX.

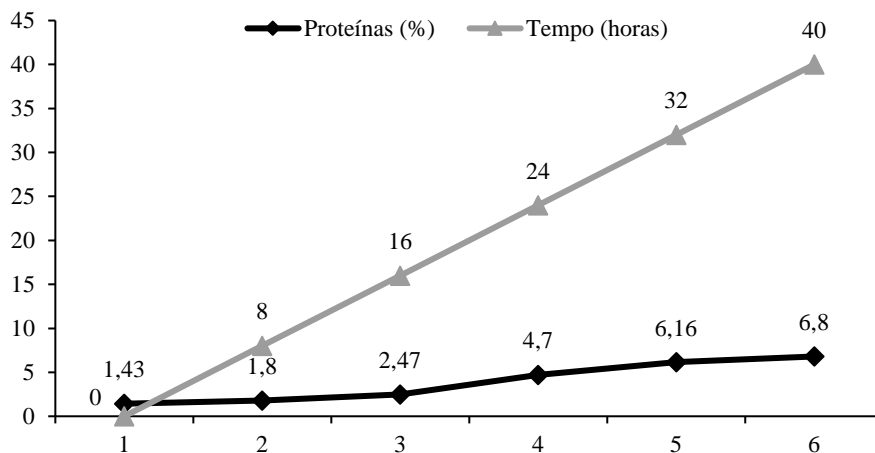


Figura 3 - Relaciona tempo com as proteínas.

A umidade decresceu gradativamente com o passar do tempo, passando de 81,16% para 0,9%, pois para realização das atividades metabólicas do meio acontece o consumo de água pelas leveduras (Figura 1). O mesmo ocorreu com sólidos solúveis totais (°BRIX), onde também diminuiu a medida em que o tempo avançava. Isso ocorreu em consequência do consumo de açúcares pelas leveduras para produção de etanol e gás carbônico (CO₂) (Figura 2). O inverso ocorreu com o valor proteico, onde as proteínas aumentaram mais expressivamente, principalmente após 16 horas de inoculado o fermento nos resíduos. Houve uma pequena variação entre 0 e 8 horas. O aumento desse macronutriente ocorre porque a medida em que o açúcar foi sendo consumido, o teor proteico foi aumentando (Figura 3).

O resultado da análise granulométrica pode ser observado na Figura 4.

Trabalhos Apresentados

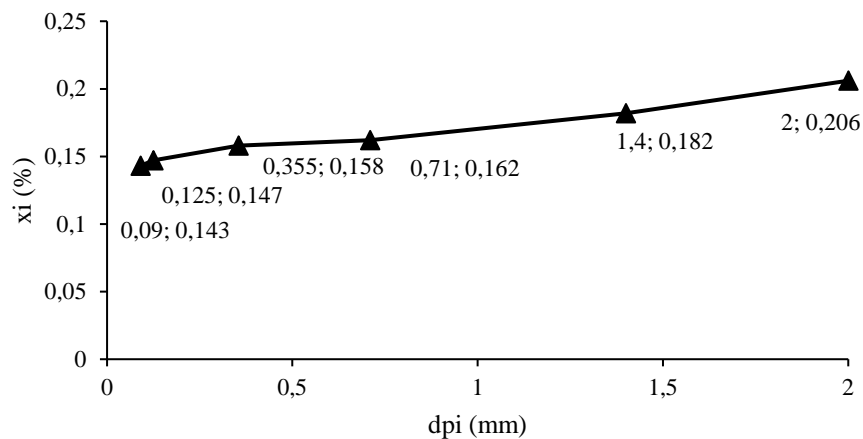


Figura 4 – Distribuição granulométrica dos resíduos.

Observou-se que quanto maior o diâmetro médio de abertura das peneiras (dpi), maior foi a retenção de sólidos, o que já era esperado, pois visualmente, ao final da peneiração, na montagem decrescente das peneiras, as primeiras tinham maiores partículas de sólidos. Desta forma, segundo Souza et al. (2007) a análise granulométrica é importante, por exemplo, na extração de complexos enzimáticos, entre outros compostos, já que sólidos finamente divididos facilitam o acesso por parte de solventes.

Conclusão

Enquanto a fermentação era realizada pelas leveduras no substrato, o teor proteico aumentou, tendo sido, portanto, o objetivo do trabalho alcançado. Os resíduos de frutas foram bem aproveitados, apresentando-se como uma fonte reutilizável no processo de fermentação e com alto valor proteico, aumentando também a vida de prateleira do produto, pela comprovada remoção de água livre do meio.

Referências Bibliográficas

CASTILHO, L. R.; MEDRONHO, R. A.; ALVES, T. L. M. Production and extraction of pectinases obtained by solid state fermentation of agroindustrial residues with *Aspergillus niger*. **Bioresource Technology**, v. 71, p. 45-50. 2000.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 1.ed. digital, São Paulo: IAL, 2008.1020p.

MARTINS, C. R.; FARIAS, R. M. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.9, n.1, p. 83-93, 2002.

MATIAS, M. F. O.; OLIVEIRA, E. L.; GERTRUDES, E.; MAGALHÃES, M. A. Use of fibres obtained from the cashew (*Anacardium occidentale*, L) and guava (*Psidium guajava*) fruits for enrichment of food products. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.48, p.143-150, 2005.

MENEZES, T. J. B. Produção de Biomassa proteica a partir da Manipueira. In: CEREDA, M. P. (Coord.). **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. v.4. São Paulo: Fundação Cargill, 2001. cap 8. p. 118- 131.

PANDEY, A.; SELVAKUMAR, P.; SOCCOL, C. R.; NIGAM, P. Solid-state fermentation for the production of industrial enzymes. **Current Science**, v. 77, p. 149-162, 1999.

Trabalhos Apresentados

PINTO, G. A. S.; BRITO, E. S.; SILVA, F. L. H.; SANTOS, S. F. M.; MACEDO, G. R. Fermentação em estado sólido: Uma alternativa para o aproveitamento e valorização de resíduos agroindustriais. **Revista de Química Industrial**, v. 74, n. 724, p. 17-20, 2006.

SCHIEBER, A.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. Byproducts of plant food processing as a source of functional compounds: recent developments. **Trends Food Science Technology**, v.12, n.11, p. 401-413, 2001.

SENA, R. F.; NUNES, M. L. Utilização de resíduos agroindustriais no processamento de rações para carcinicultura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.7, n.2, p.94-102, 2006.

SOUZA, R. L. A.; AMORIM, B. C.; SILVA, F. L. H.; CONRADO, L. S. **Caracterização do resíduo seco do maracujá para utilização em fermentação semi-sólida**. In: Simpósio Nacional de Bioprocessos, 16, 2007, Curitiba, Anais... Curitiba: UFPR, 2007 (CD Rom).

*Autor(a) a ser contatado: (João Vitor Fonseca Feitoza), (Programa de Pós-graduação em Tecnologia Agroalimentar, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba), (Cidade Universitária/SN, 58220-000, Bananeiras - PB) e (joavitorlg95@hotmail.com).

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DA CINÉTICA DE SECAGEM DE MORANGOS UTILIZANDO MODELOS DA TRANSFERÊNCIA DE MASSA EM SECADOR SOLAR

STUDY OF THE BEHAVIOR OF DRYING KINETICS OF STRAWBERRIES USING MODELS OF MASS TRANSFER.

Maria Eduarda Dantas Candido¹, Jonnathan Silva Nunes², Bruna Lorrane Rosendo martins³, Adriano Sant'ana Silva⁴, Jocielys Jovelino Rodrigues⁵

1 - Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, E-mail: (eduarda_dantas_candido@hotmail.com).

2 - Graduando do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, E-mail: (jonnathan.s.n@hotmail.com).

3 - Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, E-mail: (brunalorranerosendomartins@gmail.com).

4 - Prof. Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, e-mail: (adriano_santana@yahoo.com.br).

5 - Prof. Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, Telefone: (83) 3431-4085 – e-mail: (jocielys@yahoo.com.br).

Resumo

O morango (*Fragaria L.*) é um fruto que possui várias maneiras de preparo e consumo, devido à boa aceitação das suas características organolépticas, se torna um produto muito utilizado na indústria alimentícia. O presente trabalho teve por objetivo estudar o processo de transferência de massa em morangos por meio da desidratação da fruta em secador solar. A secagem foi realizada em um protótipo de secador solar de exposição direta com coletor solar acoplado por 16 horas e foram analisados cortes para geometria cilíndrica e geometria plana. Verificou-se que a geometria plana apresentou uma maior velocidade de secagem em relação à geometria cilíndrica. Os coeficientes de difusividade encontrados tiveram uma relação diretamente proporcional à temperatura de secagem e geometria.

Palavras-chave: Secagem solar; morango; difusividade.

Introdução

O morango (*Fragaria L.*) é um pseudofruto de coloração vermelho brilhante, odor característico, textura macia e sabor levemente acidificado sendo valorizado pelo reconhecimento de suas propriedades nutricionais. Rotineiramente, o morango é utilizado in natura como ingrediente de sobremesas, sucos, iogurtes e geléias (ABREU et al., 2012; DEFRAEYER, 2017).

A qualidade da fruta é influenciada por diversos fatores como: cultivo, clima, solo, e sistema de produção que têm efeito direto na comercialização do morango, que é limitada devida alta perecibilidade associada ao teor de água. Com isso, as frutas podem ser processadas por congelamento e métodos de desidratação aumentando assim sua vida de prateleira (DEHGHNNYA, J.; HOSSEINLAR, S.; HESHMATI, M. K, 2018; MOSQUERA et al., 2012).

A escolha correta do método de conservação é de extrema importância considerando o grau de perecibilidade do alimento, pois o tipo de processamento poderá afetar sua qualidade. Nesse sentido, a desidratação surge como forma de aumentar o tempo de conservação e a possibilidade de comercialização sem riscos elevados de prejuízos pela decomposição biológica (FONTENA et al., 2018; FRABETTI, A. C. C.; DURIGON, A.; LAURINDO, J. B, 2018; LI, J.; CHEN, J., 2017).

Trabalhos Apresentados

Desse modo, a secagem solar pode ser utilizada com o intuito de concentrar o valor alimentício aumentando a vida útil do produto e reduzir as perdas pós-colheita. Além disso, com a utilização do secador solar é possível agregar valor comercial e melhorar a qualidade do produto permitindo o uso da energia no local de geração. Assim, pode-se disponibilizar ao consumidor um produto sensorialmente diferenciado, comercializado em qualquer época do ano (REZAUL, M.; CHEN, W, 2017; SHASHIREKHA et al., 2018; SHISHIR, M. R. I.; CHEN, W, 2017).

O método de transferência de massa por meio de um elemento sólido ocorre de forma natural, realizando a difusão através dos poros do material ou através da parte sólida. O estudo da transferência de massa é realizado com o objetivo de quantificar o fluxo de matéria de uma determinada espécie química numa mistura (CREMASCO, 2008; INCROPERA et al.; 2008). A Segunda Lei de Fick, apresentada na Equação 1, tem sido muito utilizada, pois descreve os processos difusivos em estado não estacionário.

$$\frac{\partial X}{\partial t} = \nabla (D_{ef} \nabla X) \quad (1)$$

Em geral, o coeficiente de difusão D é considerado constante, ou dependente da temperatura e/ou do teor de umidade do sólido. Crank (1975) propôs um ajuste experimental, considerando a razão de umidade para placas planas, conforme apresentado na Equação 2:

$$\frac{X_t - X_e}{X_0 - X_e} = \frac{8}{\pi^2} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{(2i+1)^2} \exp\left[-(2i+1)^2 \pi^2 D_{ef} \frac{t}{4L^2}\right] \quad (2)$$

onde: X_t = umidade em um determinado tempo X_0 = umidade inicial (kg/kg ms); X_e = umidade no equilíbrio (kg/kg ms); D_{ef} = difusividade efetiva (m^2/s); L = meia espessura (m); t = tempo de processo (s).

E para a geometria cilíndrica, Brooker (1992), apresenta a solução analítica, conforme a Equação 3:

$$\frac{X_t - X_e}{X_0 - X_e} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\lambda_n^2} \exp\left[-\frac{\lambda_n^2 \cdot D \cdot t}{r}\right] \quad (3)$$

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar o processo de transferência de massa em morangos por meio da desidratação da fruta em secador solar.

Material e Métodos

Os morangos foram adquiridos em comércio local da região de Pombal-PB. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Operações Unitárias e Fenômenos de Transporte (LOUFT) da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal, Paraíba. A secagem foi realizada em um protótipo de secador solar de exposição direta com coletor solar acoplado conforme apresentado na Figura 1.

As amostras de morango foram cortadas em fatias cilíndricas com raio de 1 cm, e cúbicas com comprimento de 1 cm. Posteriormente, as amostras foram pesadas em peneiras devidamente identificadas e levadas para um protótipo de secador solar de exposição direta com coletor solar acoplado para a realização da secagem solar, nos dias 27 e 28 de novembro de 2018. O céu apresentou-se nublado na maior parte do primeiro dia, onde a secagem se conduziu das 8h às 16h. Na Figura 2 estão expostos os tipos de cortes realizados nos morangos.

Trabalhos Apresentados

Figura 1 – Secador utilizado no processo de Secagem.



Figura 2 - Perfil dos cortes realizado nas amostras de morango antes da secagem.



A partir dos resultados de massa de sólido úmido, obtido nos tempos pré-determinados ao longo da secagem, determinou-se o teor de umidade das amostras pela Equação 4:

$$X_{bs} = \frac{m_{su} - m_{ss}}{m_{ss}} \quad (4)$$

sendo, m_{su} é a massa em base úmida e m_{ss} é a massa em base seca.

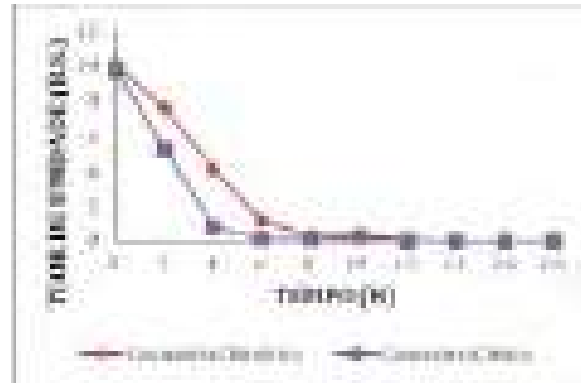
Resultados e Discussão

Na Figura 3 estão apresentados os resultados obtidos na secagem, evidenciando o teor de água em função do tempo para secagem solar nas geometrias cilíndrica e plana. Verifica-se que a geometria plana apresentou maior velocidade de secagem em relação a geometria cilíndrica. Observou-se ainda que a perda de água dos morangos nas primeiras horas é significativa, provavelmente pela saída das moléculas de água presentes nas camadas superficiais.

Após quatro horas de experimento, a velocidade de eliminação de água foi reduzida, consequentemente, a pressão parcial de vapor na superfície baixou progressivamente, e amostras de morango começaram a secar. Nessa fase, a água presente está ligada a estrutura dos morangos, por isso o deslocamento da camada desidratada é lento (GAVA, 2000). Quando as curvas atingem o equilíbrio, temos o menor teor de umidade obtida no processo de secagem. Os coeficientes de difusividade foram obtidos pelo ajuste experimental aos modelos de Crank (geometria plana) e Brooker (geometria cilíndrica). Foram obtidos valores de $0,000767\text{m}^2/\text{s}$ e $0,000351\text{m}^2/\text{s}$ para as geometrias plana e cilíndrica, respectivamente. Verifica-se que o coeficiente obtido com a geometria plana foi maior, isso pode ser explicado pela espessura do fruto e a área de contato (GIMÉNEZ, G.; ANDRIOLO, J.; GODOI, R 2008).

Trabalhos Apresentados

Figura 3 - Curva de secagem para as amostras de morango em geometria cilíndrica e plana.



Nas Figuras 4 e 5 estão apresentadas as curvas de ajuste, para a secagem dos morangos, nas diferentes geometrias.

Figura 4 - Curva de ajuste através da razão do teor de água e temperatura de secagem dos morangos, em geometria cúbica.

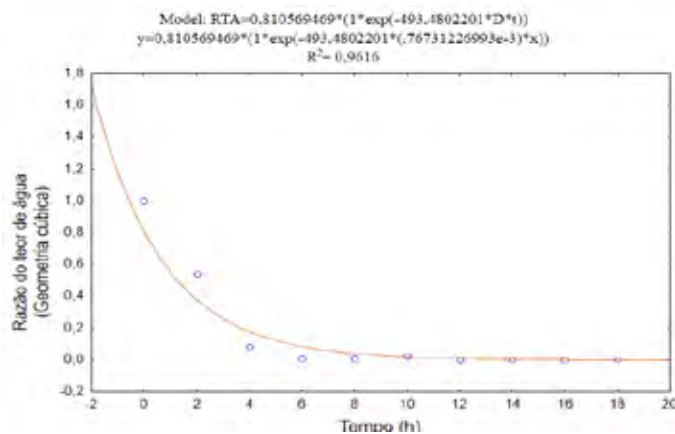
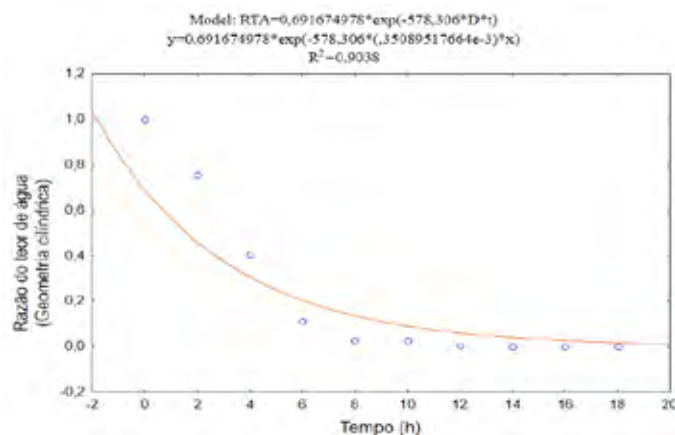


Figura 5 - Curva de ajuste através da razão do teor de água e temperatura de secagem dos morangos, em geometria cilíndrica.



Observa-se que nas primeiras horas, os pontos obtidos apresentam desvios da curva de secagem, no primeiro dia de secagem o céu estava totalmente nublado, o que não conferiu condições adequadas para secagem. No segundo dia, não havia nebulosidade o que garantiu a secagem acelerada, como pode ser observado nas Figuras 4 e 5. Para geometria cilíndrica pode-se observar que a curva de secagem se distanciou de todos os

Trabalhos Apresentados

pontos da curva de ajuste, sendo explicado por fatores como a espessura do fruto e a área de superfície, que acabaram não favorecendo a secagem adequada dos frutos.

Conclusão

A secagem realizada foi bastante eficiente, o secador solar apresentou grande capacidade de absorver e aumentar a temperatura interna da câmara de secagem. Isso permitiu a obtenção dos coeficientes de difusividade utilizando os modelos de ajuste às curvas de secagem.

Referências Bibliográficas

- ABREU, J. R.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P.; CASTRO, E. M. Histochemistry and morphoanatomy study on guava fruit during ripening. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, p.179-186, 2012.
- BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.W.; HALL, C.W. **Drying and storage of grains and oilseeds**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 450p
- CRANK, John. **The Mathematics of Diffusion**: Ed. Oxford, Bristol,1975.
- CREMASCO, M. A. Fundamentos de transferência de massa. **Editora Unicamp**, São Paulo, 2008.
- DEFRAEYER, T. Impact of size and shape of fresh-cut fruit on the drying time and fruit quality. **Journal of Food Engineering**, v. 210. p. 35-41, 2017.
- DEGHNNYA, J.; HOSSEINLAR, S.; HESHMATI, M. K. Multi-stage continuous and intermittent microwave drying of quince fruit coupled with osmotic dehydration and low temperature hot air drying. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 45, p. 132-151, 2018.
- FONTENA, E. J.; PASTENES, C.; GERGICHEVICH, M. G.; FRANCK, N. Effect of source/sink ratio on leaf and fruit traits of blueberry fruiting canes in the field. **Scientia Horticulturae**, v. 241, p. 51-56, 2018.
- FRABETTI, A. C. C.; DURIGON, A.; LAURINDO, J. B. Effect of process variables on the drying of guava pulp by cast-tape drying. **LWT**, v. 96, p. 620-628, 2018.
- GAVA, A. J. **Secagem de Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Nobel, 2000. 200p.
- GIMÉNEZ, G.; ANDRIOLO, J.; GODOL, R. Cultivo sem solo do morangueiro. **Ciência Rural**. v. 38, p. 273-279, 2008.
- INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. Fundamentos de transferência de calor e de massa. **Editora LTC**, Rio de Janeiro, 2008.
- LI, J.; CHEN, J. Citrus Fruit-Cracking: Causes and Occurrence. **Horticultural Plant Journal**, v. 3, p. 255-260, 2017.
- MOSQUERA, L. H.; MORAGA, G.; MARTÍNEZ-NAVARRETE, N. Critical water activity and critical water content of freeze-dried strawberry powder as affected by maltodextrin and arabic gum. **Food Research International**, v.47, p. 201-206, 2012.
- REZAUL, M.; CHEN, W. Trends of spray drying: A critical review on drying of fruit and vegetable juices. **Trends in Food Science & Technology**, v. 65, p. 49-67, 2017.
- SHASHIREKHA, M. N.; BASKARAN, R.; RAO, L. J.; VIJAYALAKSHMI, M. R.; SOMASUNDARAM, R. Influence of processing conditions on flavour compounds of custard apple (*Annona squamosa* L.). **Food Science and Technology**, v. 41, p. 236 -243, 2008.
- SHISHIR, M. R. I.; CHEN, W. Trends of spray drying: A critical review on drying of fruit and vegetable juices. **Trends in Food Science & Technology**, v. 65, p. 49-67, 2017.

Autor a ser contatado: Jocielys Jovelino Rodrigues, Universidade Federal de Campina Grande, Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770 - Pereiros, Pombal - PB, 58840-000, jocielys@yahoo.com.br

FERMENTAÇÃO LÁTICA DE EXTRATO DE SOJA EM ESCALA AMPLIADA

SCALE-UP LACTIC ACID FERMENTATION OF SOY EXTRACT

MONDRAGÓN-BERNAL, OLGA LUCÍA¹; CAPONI, ALEXANDRA RIBEIRO²; ALVES, JOSÉ GUILHERME LEMBI FERREIRA¹

¹ Professores, ²Mestranda - Laboratório de Engenharia de Bioprocessos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

Resumo

A ampliação de escala é importante para avaliar como os processos se desenvolvem em fermentadores maiores. Estudos de fermentação de extrato de soja em frascos combinando linhagens de bactérias lácticas e prebióticos foram realizados em escalas de 0,5 e 0,05 L, demonstrando-se adequados para cultivo de probióticos com alta concentração de células (>9 logUFC/mL). Este trabalho estudou a cinética em escala ampliada em frascos não agitados de 1,5L da fermentação do extrato de soja adoçado ou não com sacarose e mel. Foram analisados: Contagem Total, pH, acidez e ART durante fermentação até atingir pH~4,5. A ampliação de escala para 1,5L implicou em maior tempo de fermentação para obter mesmos resultados que em escalas de 0,5 e 0,05L para fermentação sem adoçantes. Com sacarose foram obtidos resultados semelhantes.

Palavras-chave: Probióticos, ampliação de escala, simbióticos

Introdução

Visando atender às necessidades dos consumidores que buscam alimentos que possam fornecer benefícios adicionais à sua saúde, as indústrias alimentícias têm se direcionado ao desenvolvimento de alimentos funcionais como os simbióticos (enriquecidos com probióticos e prebióticos). Os probióticos são micro-organismos vivos que, quando administrados regularmente e em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro. Os principais probióticos são os lactobacilos e bifidobactérias. Os prebióticos são compostos orgânicos não metabolizados pelo trato digestório e que servem como substrato para a microbiota do cólon (MARTINEZ et al., 2015). Estudos envolvendo o desenvolvimento de simbióticos a base de soja, combinando quatro linhagens probióticas e dois tipos de agentes prebióticos foram obtidos com sucesso em escala laboratorial, demonstrando-se que o extrato de soja é um meio adequado para cultivo de probióticos resultando em alta concentração de células (>9 logUFC/mL) e de fibras solúveis no produto final ((MONDRAGÓN-BERNAL, et al. 2017; EVANGELISTA, 2011; MONDRAGÓN-BERNAL, 2009). No desenvolvimento de processos fermentativos, a etapa de ampliação de escala é importante para avaliar como o processo se desenvolve em fermentadores maiores. Teixeira (2017) estudou a fermentação do extrato de soja por probióticos, adicionado do frutooligossacarídeo (FOS) e avaliou os efeitos da concentração de extrato de soja, FOS, proporção de *Lactobacillus* e agitação no crescimento dos probióticos e outros parâmetros.

Na safra de 2016 no Brasil foram produzidas 219,14 milhões de toneladas de soja, sendo a principal cultura produzida no país (CONAB, 2017). A soja destaca-se pelo seu alto teor nutritivo e funcional: rica em proteínas, vitaminas, minerais (cálcio, fósforo, ferro, magnésio, sódio, potássio e cobre), ácidos graxos poli-insaturados, fibras e oligossacarídeos prebióticos (rafinose e a estaquiose). Os lipídios da soja, quando hidrolisados na digestão, fornecem ao organismo ácidos graxos que ajudam na absorção das vitaminas A, D, E e K (MARIN ET AL., 2014). É rica em fitosteróis na forma de isoflavonas (daidzeína, a genisteína e a gliciteína), que são compostos fenólicos pertencentes aos fitoestrógenos que promovem a redução dos níveis de colesterol de baixa densidade (LDL), aliviam sintomas da tensão pré-menstrual, beneficiam a saúde óssea, previnem doenças cardiovasculares, câncer de

Trabalhos Apresentados

mama e de próstata, osteoporose e sintomas da menopausa (HUI et al., 2012). Do ponto de vista tecnológico, a fermentação proporciona uma melhoria na qualidade sensorial e nutricional dos derivados da soja. A fermentação láctica permite obter uma bebida fermentada com propriedades semelhantes às do iogurte, mascarando o sabor característico do grão e melhorando a sua digestibilidade (MARIN et al., 2014).

O presente trabalho teve como objetivo realizar estudos cinéticos da fermentação de extrato de soja, enriquecido com frutooligossacarídeo (FOS), por bactérias lácticas probióticas em fermentadores em escala ampliada a 1,5 litros e análise de suas características químicas e da viabilidade das culturas probióticas.

Material e Métodos

Foram utilizados: Extrato de soja (ES-Olivebra), frutooligossacarídeos (Orafti), Tween 80 (Dinâmica®), sacarose e mel silvestre comercial (Apilavras). As linhagens probióticas foram: *Lactobacillus paracasei* sp- LBC81, *Lactobacillus rhamnosus*- LR32 (Danisco), *Lactobacillus acidophilus*-LAC5 (ProBio) e *Bifidobacterium longum* - BL04 (Danisco). A ativação das culturas para propagação dos microrganismos foi feita diluindo 1g do liofilizado em 9 mL de caldo MRS+6%ES+0,1% de Tween estéril (106°C/4 min) e incubado a 37°C por 24h. Foram adicionados mais 90 mL do mesmo meio e incubado a 37°C até pH 4,0. Foi realizada contagem de células pelo método padrão de *pour plate* adaptado por Mondragón-Bernal, et al (2017). Aliquotas de 1 mL do inóculo foram transferidas para eppendorfs estéreis e centrifugados a 7.126 g/5 min. O sobrenadante foi descartado e 1 mL de meio congelante foi acrescido. Os inóculos foram identificados e congelados. O meio congelante estéril foi feito à base de glicerol, peptona, extrato de levedura e NaCl a pH 7,3 ajustado com NaOH 0,1 mol/L e esterilizado (121°C/15min). O inóculo propagado foi armazenado a -12°C. O inóculo foi padronizado para conter 5×10^6 UFC/mL na proporção de 10%-LR32:15%-LAC5:15%-LBC81:60%-BL04. A Contagem Total (CT-logUFC/mL) para os estudos cinéticos foi realizada por *pour plate* em meio MRS+0,1% azul de anilina (Mondragón-Bernal, et al 2017) com incubação a 37°C/72h em jarras de anaerobiose com geradores Anaerobac® (Probac). **Fermentações:** Realizadas em frascos não agitados com tampas e volume de meio de 1,5L, foram adicionados inóculos padrão e fermentados a 37°C até atingirem pH entre 5,0-4,5. Foram realizados três tratamentos (T1, T2 e T3) em triplicata segundo a composição detalhada na Tabela 1.

Tabela 1 Composição dos tratamentos de ampliação de escala

Tratamento	%EHS	%FOS	%Tween	%SAC	%MEL
1	10	2	0,1	12	0
2	10	2	0,1	0	10
3	10	2	0,1	0	0

EHS: extrato hidrosolúvel de soja, FOS: frutooligossacarídeos, SAC: sacarose, MEL: mel

Os constituintes foram pesados e adicionados de água destilada até o volume de 1,5 L e pasteurizados em autoclave a 116 °C por 4 min, seguido de resfriamento rápido.

As metodologias analíticas para os estudos cinéticos foram: pH - medido com potenciômetro MS Tecnopon Instrumentação; Acidez Titulável (AT g/L de Ácido Láctico) segundo método oficial da AOAC 945.26 (2016). Açúcares Redutores Totais (ART) pelo método do ácido 3,5-dinitrossalicílico (DNS) com absorbância medida em espectrofotômetro a 540 nm (MILLER, 1959).

Resultados e Discussão

Os resultados para Contagem Total de probióticos, pH, ART e Acidez titulável das fermentações em escala ampliada de 1,5L dos tratamentos T1, T2 e T3 e a comparação com resultados reportados na literatura em escalas de 0,5 e 0,05 L encontram-se detalhados na Tabela 2. O Tratamento 1 (T1), composto por Meio Base (MB) - Extrato de soja 10% (m/v), FOS 2% (m/v), Tween 0,1% (v/v) e 12% (m/v) de sacarose, apresentou a maior contagem total (maior que 9 log UFC/mL) em 16 h de fermentação, significando um aumento de 3,07 log UFC/mL. O T1 mostrou também a maior queda de pH, com Δ pH de

Trabalhos Apresentados

2,0. Comparando a escala de 1,5L com escala inferior de 50 mL (0,05 L), nas mesmas condições de formulação e tempo de fermentação de 16h, obtiveram-se contagens finais maiores em 0,35 ciclos log, o pH final foi maior em 0,2 e alto consumo de ART (24,4 g/L) quando comparado ao nulo gasto observado na escala de 0,05L.

O Tratamento 2, contendo 10% de mel silvestre, atingiu valores finais para contagem total de 9,08 log UFC/mL, com diferença de 2,6 log UFC/mL entre início e final de fermentação, atingindo pH de 4,7 em 17 horas com queda de 1,8 pontos na escala de pH e consumo total de 3,6g/L de ART.

Tabela 2 Cinética de crescimento celular em escala de 1,5 L em extrato de soja por probióticos em mistura (40% lactobacilos e 60% bifidobactéria).

Tratamento	Tempo (h)	Contagem total CT (logUFC/mL)	Δ CT (ciclos log)	pH	Δ pH	AT (g de ác.Lático/L)	ART (g/L)	Δ ART (g/L)
T1	0	6,51		6,6		1,2	202,4	
	6	8,06		6,3		4,5	199,6	
	9	8,91		6		5,4	189,4	
	16	9,59	3,07	4,6	2	6	178,0	24,4
<i>Escala 50 mL*</i>	16	9,3	2,72	4,5	1,8		288,7	0
<i>Diferença</i>	0	0,29	0,35	0,1	0,2		-125,9	24,4
T2	0	6,47		6,5		1,5	99,1	
	3	6,57		6,5		1,8	102,8	
	6	8,02		6,4		2,7	102,4	
	9	8,67		5,9		3,6	102,4	
	12	8,67		5,5		3,6	95,5	
	17	9,08	2,1	4,7		3,6	95,5	3,6
<i>Sem parâmetro de comparação</i>								
T3	0	7,15		6,8		0,9	30,8	
	3	7,16		6,8	0	1,8	31	
	6	7,78		6,7	0,1	1,8	31,1	
	9	8,5		6,2	0,6	2,7	29,1	1,7
	12	8,76		5,5	1,3	2,7	28,5	2,3
	22	9,07	1,92	5,0	1,8	3,9	26,2	4,6
<i>Escala 500mL**</i>	8	8,74	1,96	4,5	2,3		19,8	27,4
<i>Diferença</i>	14	0,33	-0,04	0,5	-0,5		6,4	-22,8
<i>Escala 50 mL*</i>	16	10,52	3,82	5,0	2,9		35,2	22,3
<i>Diferença</i>	6	-1,45	-1,9	0,0	-1,1		-9	-17,7

**Teixeira (2017): Escala de 0,5L, agitação de 75 rpm durante 8h, ES 11%, FOS 3% e cultura mista de LBC-81, LR-32 e *B. animalis* subsp. *lactis* (Bb-12). *Mondragón-Bernal (2009): Em escala de 0,05 L sem agitação durante 16h, meio com extrato de soja 10%, sílica (5 ppm), FOS 2-4%, povidexrose 0-4% e sacarose 0-12%. * e ** proporção: 40% de lactobacilos e 60% de Bifidobactérias; inóculo de 6,70 logUFC/mL e 37 °C até atingir pH 4,5.

O Tratamento 3, sem adoçantes apresentou queda de 1,8 valores de pH em 22 horas (quando atingiu pH 5,0), com menor diferença nos valores para contagens totais, entre início e final de fermentação (1,92 ciclos log). Comparando a escala de 1,5L com escala de 0,5L observa-se diferença de 14 horas ou mais para atingir o de pH 4,5, ideal para este tipo de produtos fermentados, e de 6h em relação a escala de 0,05L. No entanto, as

Trabalhos Apresentados

contagens finais no pH de interrupção da fermentação foram 0,33 ciclos log maiores para escala de 1,5L (22h) do que para 0,5L (8h) e 1,45 ciclos log menores quanto a 0,05L (16h). Quando comparadas as contagens no tempo de fermentação de 12h para a escala 1,5L e no tempo de 8h para 0,5L a diferença nas contagens chega a ser insignificante (contagem de 8,7 log UFC/mL e diferença de 0,02 ciclos log). No referente ao consumo de ART houve o maior consumo no final da fermentação para as escalas de 0,05 e 0,5L do que para 1,5L (22,3; 27,4 e 4,6 g/L respectivamente).

Conclusão

Entre os tratamentos o teor de ART foi reduzido em 12% no T1 e obteve a maior acidez titulável (6,0 g de ác.Lático/L). O T2 teve redução de 16% nos ART e acidez de 5,1 g/L. A menor acidez foi do T3 (3,9 g/L) consumindo 15% dos ART. Todos os tratamentos apresentaram contagem final de microrganismos totais próxima ou superior a 9 log UFC/mL, atendendo ao mínimo estipulado pela legislação brasileira. Em termos de produtividade, o aumento de escala implicou em aumento do tempo de fermentação para obter os mesmos parâmetros de crescimento celular e pH final de fermentação.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

- AOAC. **Official methods**. Capítulo 27. 945.26 (27.6.06). 20th ed. 2016.
- CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento: Levantamentos de Safras**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php/conteudos.php?a=1253&t=2>>. 2017.
- EVANGELISTA, S.R. **Estudo da fermentação e vida-de-prateleira de bebida simbiótica fermentada a base de soja**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011, 92p
- HUI, Y.H., EVRANUZ, E.Ö.(Eds.). **Handbook of plant-based fermented foods and beverages**. Boca Raton: CRC Press – Francis & Taylor Group, 2012. 821p.
- MARIN, M., MADRUGA, N. A., RODRIGUES, R.S., MACHADO, M. R. G. **Caracterização Físico-Química e Sensorial de Bebida Probiótica de Soja**. B.CEPPA, Curitiba, v. 32, n. 1- p. 93–104, 2014.
- MARTINEZ, R. C. R.; BEDANI, R.; SAAD, S. M. I. Scientific evidence for health effects attributed to the consumption of probiotics and prebiotics: an update for current perspectives and future challenges. **British Journal of Nutrition**, Londres, v. 114, p. 1993-2015, 2015.
- MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.
- MONDRAGÓN-BERNAL, OLGA LUCÍA; ALVES, JOSÉ GUILHERME LEMBI FERREIRA ; TEIXEIRA, MARIÁ ANDRADE; FERREIRA, MARIA FERNANDA PERINA; MAUGERI FILHO, FRANCISCO. Stability and functionality of synbiotic soy food during shelf-life. **Journal of Functional Foods**, Londres, v. 35, p. 134-145, 2017.
- MONDRAGÓN-BERNAL, O.L. **Desenvolvimento de alimento simbiótico fermentado de soja**. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, 2009, 192p.
- TEIXEIRA, MARIÁ ANDRADE. **Estudos cinéticos da produção de fermentado simbiótico de soja**. Dissertação (mestrado acadêmico em Ciência dos Alimentos) – Departamento de Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras (UFLA). Lavras, 2017, 120p.

***Autor(a) a ser contatado:** Olga Lucía Mondragón-Bernal, Professora Adjunto 4 da Universidade Federal de Lavras, Campus da UFLA - Caixa Postal 3037 - CEP 37.200-000 - Lavras/MG, olga@dca.ufla.br

INFLUÊNCIA DA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA NA QUALIDADE DE FRUTAS

INFLUENCE OF OSMOTIC DEHYDRATION IN THE QUALITY OF FRUITS

Yorran Araújo Camelo¹; Mariana Carvalho Oliveira¹; Nayana Soares Ribeiro², Suzane Martins Ferreira³; *Vania Silva Carvalho³;

Discente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos - GO; ²Docente do Instituto Federal do Pará Campus Marabá Rural – PA; ³Docente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos – GO.

*Apresentador do Trabalho (vania.carvalho@ifgoiano.edu.br)

Resumo O Brasil é um grande produtor de frutas e vegetais e esta grande produção está associada a um considerável prejuízo no pós-colheita. A desidratação osmótica é uma operação importante para transformar frutos perecíveis em novos produtos com agregação de valor, além de estender a vida de prateleira. Os frutos goiaba e manga foram desidratados osmoticamente em solução de sacarose nas concentrações de 45%, 55% e 65% por um período de 24 horas. Os resultados mostraram que para a goiaba o teor de umidade variou de 57% a 41% enquanto que para a manga a umidade variou de 56% a 45% para as concentrações de 45% e 65%, respectivamente. A umidade diminuiu com o aumento da concentração de sacarose apenas para a goiaba enquanto que para a manga a umidade se manteve estável na concentração de 55%. O valor de compostos fenólicos nos frutos variou 112,86 a 153,3 mg EAG.100⁻¹ para a goiaba e de 78,21 a 85,87 mg EAG.100⁻¹. A concentração de sacarose na desidratação osmótica influenciou positivamente no teor de compostos fenólicos dos frutos.

Palavras-chave. Desidratação Osmótica, Compostos Fenólicos, Umidade.

Introdução

As frutas são de grande importância em todo o mundo, no que se refere aos aspectos social, econômico e alimentar. A falta de técnicas adequadas de pós-colheita, transporte e armazenamento desses produtos, que são altamente perecíveis, ocasiona grandes perdas de frutas. Nos países emergentes, as perdas de alguns produtos são estimadas em 50% (CHITARRA e CHITARRA, 1990). Para prolongar a vida útil deste fruto, vários métodos de conservação foram melhorados, tais como secagem, conservas, embalagem em atmosfera controlada / modificada e processamento para produzir sumo de fruta, purê de frutas, compotas, marmeladas ou pestil (ELMACI et al. , 2008 ; JIMÉNEZ et al., 2008 , IGUAL et al., 2011 , IHNS et al., 2011 , SUNA et al., 2014).

O método mais utilizado para redução da atividade de água é a desidratação osmótica, que consiste em remoção de água da fruta por meio de sua imersão em uma solução hiperconcentrada de um soluto. Em consequência dos gradientes de concentração, ocorrem dois fluxos principais, em contracorrente: fluxo de água da fruta para a solução, e de soluto no sentido oposto (RAOULT-WACK, 1994). Durante o processo de desidratação, alguns solutos presentes no xarope podem não migrar efetivamente para as células das frutas e hortaliças, mas tão somente penetrar nos espaços intracelulares e ali se alojar, em razão das alterações na permeabilidade e seletividade da estrutura do tecido celular devido à maturação, condições de estocagem e pré-tratamentos químicos sofridos pelo produto. Essa impregnação do soluto no alimento, de certo modo, possibilita a formulação de produtos funcionais e favorece a preservação sensorial e nutricional dos mesmos, sendo um diferencial dentre os demais processos de desidratação (VEGA-GÁLVEZ et al., 2007). Embora a desidratação osmótica tenha sido alvo de vários estudos ao longo dos anos, a maioria dos trabalhos avalia a cinética do processo em termos de perda de água e ganho de sólidos e apenas uma pequena parcela aborda o efeito das concentrações sobre as propriedades funcionais dos alimentos desidratados osmoticamente.

Trabalhos Apresentados

Os compostos fenólicos são substâncias essenciais para o crescimento e a reprodução dos vegetais, atribuindo a estes, pigmentação e defesa contra raios ultravioleta, micro-organismos e insetos. Os principais compostos são os flavonoides, taninos condensados, ligninas e xantonas. Estudos epidemiológicos sugerem associações entre o consumo de alimentos e bebidas ricas em polifenóis e a prevenção de doenças como o câncer e doenças coronarianas (DOLINSKY, 2009; ANGELO E JORGE, 2007).

Considerando que diferentes condições de secagem alteram a quantidade de compostos fenólicos em frutas, o objetivo desse trabalho é avaliar a influência de diferentes concentrações na desidratação osmótica na qualidade de frutas brasileiras desidratadas.

Material e Métodos

Material

Os frutos analisados foram goiaba e manga e todos foram adquiridos no comércio local da cidade de Morrinhos/GO.

Todas as análises de secagem foram realizadas no Laboratório de Panificação do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos.

Secagem dos frutos

Os frutos foram lavados em água corrente e higienizados com solução de hipoclorito de sódio em concentração de 150 mg.L⁻¹. Em seguida, foram descascados e cortados longitudinalmente em duas partes para a goiaba e a manga. Então foram desidratados pelo processo de desidratação osmótica em soluções concentradas de açúcar na proporção de fruto:solução (1:2) seguindo os parâmetros iniciais estabelecidos de acordo com a Tabela 1. A desidratação foi realizada por um período de 24 horas.

Tabela 1: Concentrações da solução de sacarose na desidratação osmótica.

Parâmetros	<i>Goiaba</i>	<i>Manga</i>
	45	45
Concentração Xarope (°Brix)	55	55
	65	65

Análises dos frutos desidratados

As análises dos frutos desidratados serão realizadas em triplicata, e os métodos empregados serão os seguintes:

- **Umidade:** o método utilizado foi o gravimétrico, determinando-se a perda do material submetido a aquecimento a 105°C em estufa, até massa constante (AOAC, 2006);
- **°Brix:** foi utilizado a leitura direta em refratômetro portátil com precisão de 0,1 °Brix.
- **Compostos Fenólicos:** foi realizada de acordo com Genovese et al (2003) e expresso em mg equivalentes de ácido gálico/100g.

Análise estatística

Foi aplicada análise paramétrica de variância aos dados obtidos, empregando-se o teste de Tukey a 5% para a comparação entre as médias dos tratamentos dos diferentes frutos desidratados, utilizando o software Statistica 12.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises de umidade e °Brix após a realização da desidratação osmótica nas diferentes concentrações de sacarose

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Resultados da análise de umidade e °Brix após a desidratação osmótica das polpas de manga e goiaba em diferentes concentrações de sacarose.

Amostras	Umidade \pm desvio padrão	°Brix	CFT (mg EAG.100 ⁻¹)
Goiaba <i>in natura</i>	87,6 \pm 0,33 ^a	12 ^c	158,6 \pm 1,1 ^a
Goiaba 45%	57 \pm 2,3 ^b	39 ^b	153,3 \pm 1,8 ^a
Goiaba 55%	49 \pm 0,5 ^c	45 ^b	112,86 \pm 1,5 ^b
Goiaba 65%	41 \pm 0,0 ^c	53 ^a	117,3 \pm 2,7 ^b
Manga <i>in natura</i>	78,7 \pm 0,57 ^a	15,5 ^c	64, 8 \pm 0,3 ^c
Manga 45%	56 \pm 1,0 ^b	41 ^b	79,10 \pm 0,2 ^b
Manga 55%	45 \pm 2,8 ^c	43 ^b	78,21 \pm 0,8 ^b
Manga 65%	45 \pm 4,3 ^c	50 ^a	85,87 \pm 0,7 ^a

Letras diferentes na mesma coluna para a mesma amostra são diferentes entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). (n = 3)

Segundo Santos (2003) o teor de sólidos solúveis de uma polpa de fruta de manga varia de 15,2 estando dentro do que foi analisado no presente trabalho. Já a goiaba, segundo o MAPA (2018) tem o mínimo para polpa de 7°Brix não delimitando o máximo. O teor de umidade encontrado para a amostra de manga está de acordo com os autores Benevides et al. (2008) que encontraram valores de 76,54% enquanto Fontes (2003) encontrou valores de 79,95%. Enquanto que, para a polpa de goiaba o °Brix o valor encontrado para a polpa foi superior ao apresentado pelos autores Maciel et al (2016) que foi de 9,2. Esta variação é decorrente de diversos fatores dentre eles temos a variedade do fruto, assim como fatores climáticos, tipo de solo e irrigação. A umidade para a polpa de goiaba encontrada por Maciel et al. (2016) foi de 87,37% o que corresponde ao encontrado neste trabalho. Como podemos observar o °Brix das amostras depois da desidratação osmótica ficaram com valores maiores que o Brix da fruta *in natura*, devido que ao processo de desidratação osmótica. Observou-se ainda que para a polpa de goiaba, quanto maior a concentração de sacarose menor a umidade encontrada. Para a polpa de manga, o aumento na concentração de sacarose em 10% não alterou a umidade final durante 24 horas. Isso implica em afirmar que a concentração de 55% de sacarose pode ser a concentração máxima para a desidratação desta polpa.

Oliveira et al. (2011) encontraram valores semelhantes de compostos fenólicos tanto para goiaba (159,8 mgEAG.100⁻¹g) quanto para a manga (59, 8 mgEAG.100⁻¹g). Sabe-se que os teores de macro e micronutrientes dos alimentos *in natura* são dependentes de diversos fatores entre eles tipo de solo cultivado, irrigação e clima. Com os dados obtidos, notou-se que, para a polpa de manga, quanto maior a concentração de sacarose maior foi o teor de compostos fenólicos totais encontrados enquanto que para a polpa de goiaba observou-se o contrário que quanto maior a concentração de sacarose presente na desidratação osmótica, menor o teor de compostos fenólicos. Mendes et al. (2000) estudando laranjas elaboradas por desidratação osmótica observaram perdas de conteúdo fenólico e atividade antioxidante de 45,1% a 37,3% menores que na secagem convencional demonstrando a eficiência do processo para a preservação das propriedades funcionais do produto. Para a goiaba, não houve diferença significativa no teor de compostos fenólicos nas concentrações de 55% e 65%, mantendo a estabilidade no período analisado. Dessa forma, a qualidade no teor de compostos fenólicos para a goiaba desidratada

Trabalhos Apresentados

osmoticamente se mantém estável na concentração de 55% de solução de sacarose. Já para a manga, o teor de compostos fenólicos aumentou significativamente em relação a manga *in natura*. Nowicka et al. (2014) reportaram que durante a desidratação osmótica houve perdas de compostos fenólicos totais e da capacidade antioxidante da cereja. Os frutos possuem características diferentes quanto a retenção de compostos fenólicos durante a desidratação osmótica. No entanto, esta diferença pode estar correlacionada com os distintos perfis de compostos fenólicos encontrados nas frutas, o que levaria aos diferentes comportamentos verificados em frutas submetidas ao processo (JACOB E PALIYATH, 2012).

Os dados mostrados acima indicam que a desidratação osmótica para as polpas de manga e goiaba é viável para aumentar a vida útil do produto. Entretanto, não é possível sua desidratação a um teor de umidade inferior a 40% tanto para a polpa de manga quanto para a polpa de goiaba. São necessários mais estudos sobre o comportamento dos compostos fenólicos para as polpas estudadas, visto que para uma o teor aumentou com o aumento da concentração de sacarose e para outra diminuiu com o aumento do teor de sacarose na solução utilizada para desidratação osmótica.

Conclusão

É possível desenvolver produtos alimentícios com boas propriedades físicas e químicas, utilizando a incorporação de inulina como ingrediente de suas formulações, além obter benefícios para os consumidores pelo aumento no teor de fibras alimentares. Para tanto, a utilização do café arábica em conjunto com a adição de inulina mostrou-se para melhorar a qualidade nutricional dos produtos obtidos, agregando valor ao café e gerando fonte de renda para os pequenos produtores, além de serem ótimas opções para indivíduos com necessidade de alimentos funcionais.

Referências Bibliográficas

- ÂNGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos: uma breve revisão. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.66, n.1, p.1–9, 2007.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC), Official methods on analysis, AOAC, Washington, 2006.
- BENEVIDES, S. D. et al. Qualidade da manga e polpa de manga Ubá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, 571-578, 2008.
- CELESTINO, S. M. C. **Princípios de Secagem de Alimentos**. Embrapa Cerrados. Planaltina, DF, 2010.
- CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. **Pós colheita de frutos e hortaliças – Fisiologia e manuseio**. Lavras, MG: FAEPE – ESAL, 1990. 320p.
- DOLINSKY, M. Nutrição Funcional. In: **Flavonóides**. São Paulo: ROCA, 2009. 204p.
- ELMACI, Y., ALTUG, T., & PAZIR, F. (2008). Quality changes in unsulfured sun dried apricots during storage. **International Journal of Food Properties**, 11(1), 146-157
- FONTES, E.A.F. **Cinética de alterações químicas e sensoriais em néctar de manga durante tratamento térmico**. Viçosa, MG, 2002, 112p. (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. 2002.
- GENOVESE, M.I.; SANTOS, R.J; HASSIMOTO, N.M.A; LAJOLO, F.M. Determinação do conteúdo de fenólicos totais em frutas. **Revista de Ciências Farmacêuticas**, v. 39, p. 167-169, 2003.

Trabalhos Apresentados

IGUAL, M., GARCÍA-MARTÍNEZ, E., MARTÍN-ESPARZA, M. E., & MARTÍNEZ-NAVARRETE, N. (2011). Effect of processing on the drying kinetics and functional value of dried apricot. **Food Research International**, 91, 1096-1102.

IHNS, R., DIAMANTE, L. M., SAVAGE, G. P., & VANHANEN, L. Effect of temperature on the drying characteristics, color, antioxidant and beta-carotene contents of two apricot varieties. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 46, n.2, 275-283, 2011.

JACOB, J. K.; PALIYATH, G. Infusion of fruits with nutraceuticals and health regulatory components for enhanced functionality. **Food Research International**, v.45, p.93-102, 2012

JIMÉNEZ, A. M., MARTÍNEZ-TOMÉ, M., EGEA, I., ROMOJARO, F., & MURCIA, M. A. Effect of industrial processing and storage on antioxidant activity of apricot (*Prunus armeniaca* v. *bulida*). **European Food Research and Technology**, v. 227, n.1, p.125-134, 2008.

MACIEL, C.E.P. et al. Caracterização físico-química de polpas de goiaba e acerola para elaboração de doce cremoso light. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Gramado. 2016.

MAPA – **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01, DE 7 DE JANEIRO DE 2000. Disponível em: www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/126989581629.03_enol_in_1_00_mapa.doc. Acessado em 23/11/2018.

NOWICKA, P. et al. Influence of Osmodehydration Pretreatment and Combined Drying Method on the Bioactive Potential of Sour Cherry Fruits. **Food and Bioprocess Technology**, v.8, p. 824–836, 2014.

OLIVIERA, D. S. et al. Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum Health Sciences**, Maringá, v. 33, n.1, p. 89-98, 2011.

RAOULT-WACK, A.L. Recent advances in the osmotic dehydration of foods. **Trends in Food Science and Technology**, Cambridge, v. 5, n. 8, p. 255- 260, 1994.

SANTOS, C.N.P. **Elaboração de um estruturado de polpa de manga parcialmente desidratada por osmose**. 2003. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). fls. 2003.

SUNA, S., TAMER, C. E., INCEDAYI, B., OZCAN SINIR, G., & COPUR, O. U. Impact of drying methods on physicochemical and sensory properties of apricot pestil. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, v. 13, p. 47-55, 2014

VEGA-GÁLVEZ, A., PALACIOS, M., BOGLIO, F., PÁSSARO, C., JERÉZ, C., LEMUSMONDACA, R. Deshidratión osmótica de La papaya chilena (*Vasconcellea pubescens*) e influencia de la temperatura y concentración de la solución sobre la cinética de transferencia de materia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.3, p. 470-477, 2007;

Autor(a) a ser contatado: (Vania Silva Carvalho), (Docente do IF Goiano – Campus Morrinhos), (BR 153 km 633, Zona Rural – Morrinhos/GO) e (vania.carvalho@ifgoiano.edu.br).

INFLUÊNCIA DE DUAS CULTURAS NATIVAS DE *Lactobacillus* spp. ISOLADAS OU EM CO-CULTURA COM *Streptococcus thermophilus* NA FERMENTAÇÃO DE LEITE DE CABRA

INFLUENCE OF TWO INDIGENOUS CULTURES OF *Lactobacillus* spp. SOLELY OR IN CO-CULTURE WITH *Streptococcus thermophilus* IN THE FERMENTATION OF GOAT MILK

Isadora Kaline Camelo Pires de Oliveira Galdino^{1,2,3} Marcia Muniz Oliveira³ Aryanne Teixeira Oliveira³, Karina Maria Olbrich dos Santos⁴, Flávia Carolina Alonso Buriti^{1,2,3}

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB

² Departamento de Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB

³ Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB

⁴ Embrapa Agroindústria de Alimentos, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Rio de Janeiro, RJ

Resumo

O uso combinado de probióticos e culturas *starters* permite elaborar produtos lácteos fermentados com características sensoriais agradáveis, nutritivos e benéficos à saúde. O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento fermentativo de cepas nativas de lactobacilos com potencial probiótico isolados ou em co-cultura com *Streptococcus thermophilus* (*starter*) em quatro tratamentos de leites de cabra fermentados: T1 – *Lactobacillus plantarum* CNPC 001; T2 – *L. plantarum* + *S. thermophilus*; T3 – *Lactobacillus mucosae* CNPC 007; T4 – *L. mucosae* + *S. thermophilus*. A formulação T2 resultou em maior acidificação do leite, com menor pH (4,33) e maior acidez titulável (0,653g de ácido láctico 100g⁻¹), porém com menor viabilidade de *Lactobacillus* sp. (7,92 log UFC g⁻¹) em comparação à co-cultura *L. mucosae* e *S. thermophilus* (8,63 log UFC g⁻¹ em T4).

Palavras-chave: Probióticos, cultura *starter*, alimento funcional.

Introdução

A busca por alimentos que proporcionem um bem estar à saúde vem aumentando cada vez mais nos últimos anos e, com isso, a indústria de alimentos vem investindo nesses produtos. O leite de cabra é uma fonte potencial para elaboração de novos produtos com propriedades funcionais, apresentando características benéficas para a nutrição humana como maior digestibilidade, maior capacidade de tamponamento, menor teor de colesterol e alto teor de cálcio em comparação ao leite de vaca (Pereira et al., 2017). O leite fermentado é formado em decorrência da acidificação do leite através da atividade metabólica de bactérias lácticas que causa importantes alterações sensoriais e microbiológicas no produto final (Casarotti et al., 2014). O consumo de produtos fermentados aumenta a absorção de cálcio, fosforo e ferro, além de fornecer uma fonte de galactose que é importante na síntese de tecidos nervosos em crianças. É considerado um alimento funcional rico em proteínas, ácido fólico, vitamina A, vitaminas do complexo B e sais minerais, cujo consumo traz diversos benefícios para a saúde (Bessa, 2014). Sendo assim a incorporação de culturas probióticas agregaria funcionalidade ao leite fermentado de cabra. O isolamento e estudo de cepas nativas são importantes em países em desenvolvimento, pois ainda há acesso restrito a probióticos para os laticínios de pequeno porte. Além disso, esses microrganismos podem promover a prevenção de doenças crônicas e reduzir os custos com a fabricação e aquisição de produtos lácteos (Almeida Neta et al., 2018; Vinderola et al., 2008) e também contribuir para transformações bioquímicas que influenciam o sabor, aroma e textura dos produtos lácteos (Moraes et al., 2018). *Lactobacillus* spp. é um gênero que apresenta

Trabalhos Apresentados

espécies com efeito protetor no trato gastrointestinal humano. A cepa CNPC 007 da espécie *Lactobacillus mucosae* reúne propriedades probióticas e tecnológicas verificadas por testes *in vitro*, e é considerada promissora para aplicação em laticínios funcionais (Moraes et al., 2018). Por sua vez, a espécie *Lactobacillus plantarum* tem sido muito estudada devido à sua ampla capacidade de adaptação a diferentes ambientes e suas numerosas aplicações industriais (Barcelos, 2017). Essas bactérias se multiplicam lentamente no leite e geralmente são combinadas com uma cultura iniciadora (*starter*). Uma cultura *starter* pode ser definida como uma preparação microbiana contendo um número de células de um microrganismo ou várias cepas a ser adicionada à matéria-prima para produzir um produto alimentício fermentado (Leroy; De Vuyst, 2004). Estas culturas podem diminuir o tempo de fermentação de produtos adicionados de culturas nativas de *Lactobacillus* spp. A espécie *Streptococcus thermophilus* é utilizada com uma cultura *starter* responsável pela manutenção da textura e da viscosidade adequada mesmo após a fermentação do leite fermentado (Saccaro, 2008). Assim, o uso combinado dessas culturas permite a elaboração de produtos lácteos fermentados com as propriedades tecnológicas desejadas bem como com características nutricionais e benéficas à saúde. Portanto, o objetivo deste estudo é analisar o comportamento fermentativo de cepas de lactobacilos com potencial probiótico, isoladas de queijo de coalho e lácteos caprinos da coleção de bactérias lácticas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), isoladas ou em co-cultura com o microrganismo *starter* *S. thermophilus*.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados nos Laboratórios do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA) do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), da Universidade Estadual da Paraíba. As cepas foram cedidas de forma liofilizada pela Embrapa e ativadas, de acordo com o procedimento descrito por Barcelos (2017), com modificações, realizando-se dois repiques de 24 h em caldo de Man Rogosa Sharpe (MRS) para remover o material utilizado para liofilização. Para cada tratamento, em 100 mL de leite, foi utilizado o cultivo oriundo de 1,5 mL do segundo repique após centrifugação (3000 rpm) e lavagem com solução salina. As fermentações foram conduzidas em leite de cabra após o seu tratamento térmico por 15 min a 90°C. Foram produzidos quatro tratamentos de leites fermentados: T1 (CNPC 001) – apenas com *L. plantarum* CNPC 001; T2 (CNPC 001 + ST) – com *L. plantarum* e *S. thermophilus* (cultura QGE, Biotech Brasil Fermentos e Coagulantes, 0,002g/100mL); T3 (CNPC 007) – com *L. mucosae* CNPC 007; T4 (CNPC 007 + ST) – com *L. mucosae* e *S. thermophilus* (0,002g/100mL). A temperatura de incubação foi de 37°C para tratamentos adicionados das culturas nativas sem a cultura iniciadora *S. thermophilus* e de 42°C para os tratamentos contendo esta cultura. As amostras foram coletadas antes (tempo 0h) e após 6 horas de fermentação em triplicata. As determinações de pH e acidez titulável das amostras foram realizadas segundo os procedimentos analíticos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). As populações de *L. plantarum* e *L. mucosae* foram avaliadas após multiplicação em meio MRS acidificado com ácido acético até pH 5,4, segundo metodologia descrita por Buriti et al. (2014) e Pereira et al. (2017). Uma vez que esses pressupostos não foram atendidos, aplicou-se aos dados o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a avaliação das diferenças significativas entre os tratamentos, seguido do teste de Mann-Whitney U para a investigação dos contrastes. O teste de Wilcoxon Pairs foi utilizado para a verificação das diferenças significativas ao longo do tempo de fermentação para *S. thermophilus*, enquanto que para os demais parâmetros foi utilizado o teste de Fisher LSD. As análises estatísticas foram realizadas através do software Statistica, versão 6.0.

Resultados e Discussão

Observa-se na Tabela 1 os valores de pH e de acidez titulável nos leites de cabra adicionados das culturas nativas antes e após a fermentação.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Valores de pH e acidez titulável nos leites de cabra adicionados das bactérias nativas isoladas ou em co-cultura com *S. thermophilus*, antes e após a fermentação (média \pm desvio-padrão)

Tratamentos	Tempo (horas)	Parâmetros	
		pH	Acidez titulável (g de ácido láctico 100g ⁻¹)
T1 (CNPC 001)	0	6,15 \pm 0,01 ^{Aa}	0,169 \pm 0,005 ^{Ba}
	6	6,22 \pm 0,05 ^{Ba}	0,164 \pm 0,001 ^{Aa}
T2 (CNPC 001 + ST)	0	6,13 \pm 0,06 ^{Ab}	0,172 \pm 0,004 ^{Ba}
	6	4,43 \pm 0,02 ^{Ca}	0,653 \pm 0,011 ^{Db}
T3 (CNPC 007)	0	6,22 \pm 0,02 ^{Bb}	0,152 \pm 0,006 ^{Aa}
	6	5,54 \pm 0,06 ^{Da}	0,264 \pm 0,007 ^{Bb}
T4 (CNPC 007 + ST)	0	6,30 \pm 0,02 ^{Cb}	0,143 \pm 0,005 ^{Aa}
	6	4,59 \pm 0,10 ^{Aa}	0,484 \pm 0,012 ^{Cb}

^{A,B,C,D} = Em uma mesma coluna, letras maiúsculas sobrescritas diferem significativamente entre os tratamentos dentro do mesmo tempo ($p < 0,05$) para o teste de Mann-Whitney U. ^{a,b} = Em uma mesma coluna, diferentes letras minúsculas sobrescritas denotam diferenças significativas para o tempo de fermentação dentro do mesmo tratamento ($p < 0,05$) para o teste de Fisher LSD.

Com exceção do tratamento T1, produzido apenas com a cultura nativa *L. plantarum* CNPC 001, os leites apresentaram variação significativa do pH e da acidez titulável ao longo da fermentação ($p < 0,05$) e todos os tratamentos diferiram significativamente entre si após 6h quanto a esses dois parâmetros ($p < 0,05$). Ao final da fermentação, os menores valores de pH foram observados para os tratamentos em co-cultura com *S. thermophilus* (4,33 e 4,59, respectivamente, em T2 e T4), os quais também alcançaram os maiores valores de acidez titulável, sendo o tratamento T2, com a cultura nativa potencialmente probiótica *L. plantarum* CNPC 001, o que exibiu um maior teor de acidez titulável (0,653g 100g⁻¹) de ácido láctico. Este resultado demonstra que a inoculação de *S. thermophilus* em co-cultura com *L. plantarum* CNPC 001 proporciona uma produção de ácido láctico capaz de acidificar mais rápido o leite fazendo com que o processo fermentativo finalize em um tempo menor em comparação com os demais tratamentos, inclusive T4, no qual *S. thermophilus* foi utilizado em co-cultura com *L. mucosae*. No entanto, na comparação entre o uso de *Lactobacillus* sp. na forma isolada, o tratamento T3, com *L. mucosae*, apresentou maior acidificação comparado ao T1, com *L. plantarum*. Pode-se inferir que a cultura *L. mucosae* sem a cultura iniciadora acidifica mais rápido o leite que a cultura *L. plantarum* nas mesmas condições. No entanto, no estudo de Moraes et al. (2017), verificou-se que a cultura *L. mucosae* CNPC 007 não apresentou a mesma capacidade de acidificação após 6h de fermentação quando utilizada em leite de cabra parcialmente desnatado com 1% de gordura.

Na Tabela 2 é apresentada a população de *Lactobacillus* sp. na ausência e presença de *S. thermophilus*, bem como desse microrganismo nos tratamentos em co-cultura, antes e após a fermentação dos leites de cabra. A população de *L. plantarum* não diferiu significativamente ao longo da fermentação ($p > 0,05$) quando a cultura *starter* estava ausente (tratamento T1). No entanto, quando em co-cultura com *S. thermophilus* (tratamento T2), houve um aumento significativo da população de *L. plantarum* durante as 6h de incubação a 42°C ($p < 0,05$). Em relação ao tratamento adicionado de *L. mucosae* na forma isolada (tratamento T3), houve aumento significativo da população desse microrganismo ($p < 0,05$), comportamento distinto do observado em T1. Não houve diferenças significativas entre a viabilidade de *L. mucosae* antes e após a fermentação ($p > 0,05$) quando em co-cultura com *S. thermophilus* (tratamento T4). Após 6h de fermentação, a população de *Lactobacillus* sp. foi maior no tratamento T2, diferindo significativamente de T1 e T4 ($p < 0,05$), porém sem diferenças significativa de T3 ($p > 0,05$). A viabilidade significativamente menor de *Lactobacillus* sp. após 6h de fermentação foi verificada no tratamento T4, a qual diferiu de todos os tratamentos ($p < 0,05$).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 – Populações de *Lactobacillus* spp. e *S. thermophilus* nos leites de cabra antes e após a fermentação (média ± desvio-padrão)

Tratamentos	Tempo (horas)	Parâmetros	
		<i>Lactobacillus</i> spp. (log UFC g ⁻¹)	<i>S. thermophilus</i> (log UFC g ⁻¹)
T1 (CNPC 001)	0	8,02±0,12 ^{Ba}	n.a
	6	8,11±0,10 ^{Ba}	n.a
T2 (CNPC 001 + ST)	0	8,09±0,22 ^{Ba}	8,23±0,39 ^{Aa}
	6	8,42±0,15 ^{Cb}	8,63±0,30 ^{Ba}
T3 (CNPC 007)	0	7,52±0,23 ^{Aa}	n.a
	6	8,29±0,24 ^{BCb}	n.a
T4 (CNPC 007 + ST)	0	7,95±0,17 ^{Aba}	8,14±0,06 ^{Aa}
	6	7,88±0,80 ^{Aa}	7,92±0,08 ^{Aa}

n.a= não adicionado. ^{A,B,C,D} = Em uma mesma coluna, letras maiúsculas sobrescritas diferem significativamente entre os tratamentos para um mesmo tempo (p<0,05) para o teste de Mann-Whitney U. ^{a,b}= Em uma mesma coluna, diferentes letras minúsculas sobrescritas denotam diferenças significativas para o tempo de fermentação para um mesmo tratamento (p<0,05) para o teste de Fisher LSD (*Lactobacillus* spp.) e para o teste Wilcoxon Pairs (*S. thermophilus*).

Com referência à viabilidade de *S. thermophilus* durante a fermentação, não houve diferenças significativas entre os valores observados ao longo do tempo dentro de um mesmo tratamento (p>0,05). Por outro lado, a população da cultura *starter* foi significativamente maior no tratamento T2, quando em co-cultura com *L. plantarum* (p<0,05). Estes resultados divergem do encontrado por Pereira et al. (2017) no qual população *S. thermophilus*, cepa TA40, aumentou significativamente durante a fermentação (p<0,05) e não diferiu significativamente entre os tratamentos estudados após 6h (uso isolado ou em co-cultura com *Lactobacillus casei* BGP93, p>0,05).

Conclusão

A produção de ácido sofreu influência do tipo de cultura nativa, com potencial probiótico, utilizada e de seu uso e co-cultura com *S. thermophilus*. A presença da cultura iniciadora favorece a acidificação do leite. A cultura nativa *L. plantarum* CNPC 001 em co-cultura com *S. thermophilus* do fermento QGE resultou no melhor desempenho fermentativo no leite de cabra na temperatura de incubação utilizada (42°C).

Referências Bibliográficas

ALMEIDA NETA, M.C.; QUEIROGA, A.P.A.; ALMEIDA, R.L.J.; SOARES, A.C.; GONÇALVES, J.M.; FERNADES, S.S.; SOUSA, M.C.; SANTOS, K.M.O.; BURITI, F.C.A.; FLORENTINO, E.R. Fermented dessert with whey, ingredients from the peel of jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) and indigenous culture of *Lactobacillus plantarum*: composition, microbial viability, antioxidante capacity sensory features. **Nutrients**, Basel, v.10, n.1214, 2018.

BARCELOS, S. C. **Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo Petit-Suisse caprino potencialmente probiótico com polpa de acerola (*Malpighia emarginata* DC)**. 2017. 171f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal do Ceará, Limoeiro do Norte, 2017.

BESSA, M. E. **Percepção sensorial e aceitação do leite de cabra fermentado**. 2017. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

BURITI, F. C. A.; FREITAS, S. C.; EGITO, A. S.; DOS SANTOS, K. M. O. Effects of tropical fruit pulps and partially hydrolised galactomannan from *Caesalpinia pulcherrima* seeds on

Trabalhos Apresentados

the dietary fibre content, probiotic, viability, texture and sensory features of goat dairy beverages. **LWT – Food Science and Technology**, London, v. 59, n. 1, p. 121-129, 2014.

CASAROTTI, S.N.; MONTEIRO, D.A.; MORETTI, M.M.S; PENNA, A.L. Influence of the combination of probiotic cultures during fermentation and storage of fermented milk. **Food Research International**, New York, v. 59, p. 67-75, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. 1. ed. digital. São Paulo, 2008.

LEROY, F.; DE VUYST, L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 15, n. 2, p. 67-78, 2004.

MORAES, G. M. D.; SANTOS, K.M.O.; BARCELOS, S.C.; LOPES, S.A.; DO EGITO, A.S. Potentially probiotic goat cheese produced with autochthonous adjunct culture of *Lactobacillus mucosae*: microbiological, physicochemical and sensory attributes. **LWT – Food Science and Technology**, London, v. 94, p. 57 – 73, 2018.

MORAES, G.M.D.; ABREU, L.R.; DO EGITO, A.S.; SALLES, H.O.; SILVA, L.M.F.; NERO, L.A.; TODOROV, S.D.; SANTOS, K.M.O. Functional properties of *Lactobacillus mucosae* strains isolated from Brazilian goat milk. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, New York, v. 9, p. 235-245, 2017.

PEREIRA, A. M. S.; FARIAS, D. R. B.; QUEIROZ, B. B.; NOBRE, M. S. C.; CAVALCANTI, M. T.; SALLES, H. O.; DOS SANTOS, K. M. O.; DE MEDEIROS, A. C. D.; FLORENTINO, E. R.; ALONSO BURITI, F. C. Influence of a co-culture of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus casei* on the proteolysis and ACE-inhibitory activity of a beverage based on reconstituted goat whey powder. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, New York, 2017. doi: 10.1007/s12602-017-9362-y.

SACCARO, D.M. **Efeito da associação de culturas iniciadoras e probióticas na acidificação, textura e viabilidade em leite fermentado**. 2008. 108f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Bioquímica-Farmacêutica) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, A. M. T. **Elaboração de iogurte com propriedades funcionais utilizando *Bifidobacterium lactis* e fibra solúvel**. 2013. 55 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, [2013].

VINDEROLA, G.; CAPELLINI, B.; VILLAREAL, F.; SUÁREZ, V.; QUIBERONI, A.; REINHEIMER, J.; Usefulness of a set of simple in vitro tests for the screening and identification of probiotic candidate strains for dairy use. **LWT– Food Science and Technology**, London, v. 41, p. 1678 – 1688, 2008.

Isadora Kaline Camelo Pires de Oliveira Galdino, Discente do Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual da Paraíba, Av. Baraúnas, 58429-600, Campina Grande, PB, isadorakaline@gmail.com.

INFLUÊNCIA DO USO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS NO PROCESSO DE CONSERVAÇÃO DE ABÓBORA COM PROCESSAMENTO MÍNIMO

INFLUENCE OF THE USE OF EDIBLE BIOFILMS IN THE PROCESS OF PUMP PRESERVATION WITH MINIMAL PROCESSINGS

Maykon Jhuly Martins de Paiva^{1*} Eduardo Sousa dos Anjos¹, Jorquiania Ferreira Leite¹, Raimundo Ferreira Costa¹, Aroldo Arévalo Pinedo¹

Programa de Pós - Graduação de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Tocantins¹

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de biofilmes comestíveis na conservação de abóbora minimamente processada, mantida sob refrigeração a $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 9 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições, em esquema fatorial 6×3 , onde o primeiro se refere a 6 tipos de biofilmes comestíveis e 3 tempos de armazenamento (3,6,9). Observou-se através das análises realizadas que quando comparada o amido de mandioca com batata, a utilização de biofilmes comestíveis produzidos através da batata variedade Duda foi mais efetiva na preservação das características físicas e físico-químicas da abóbora minimamente processada.

Palavras-chave: Armazenamento, refrigeração, minimamente processado.

Introdução

Os produtos minimamente processados com o passar dos dias tem rápida perda da qualidade, ou seja, são altamente perecíveis por conta da exposição de seus tecidos internos causados pelo descascamento e corte, pelas modificações da qualidade sensorial como cor, sabor, aroma e textura, resultante de reações químicas prejudicando assim a sua utilização (VILAS BOAS *et al.*, 2006).

O aumento da demanda por produtos minimamente processados traz consigo desafios no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias que visem prolongar o período de conservação do produto (ALVES, *et al.*, 2010; KLUGE *et al.*, 2014). Uma das formas de se prolongar a vida útil de um produto ou alimento é a utilização de coberturas comestíveis, essas tem como ponto de partida a dispersão ou solubilização dos biopolímeros em um determinado solvente que pode ser desde água a ácidos orgânicos, além da adição de aditivos (plastificantes, agentes de ligação). Desta forma surge uma solução ou dispersão conhecida como filmogênica. Esta formulação é aplicada para a formação de uma fina camada envoltória que usualmente é seguida por um tratamento de secagem (AMORIM, 2011).

As características físicas do amido baseiam-se inicialmente na organização em grânulos individuais e no efeito específico de suas frações (amilose e amilopectina). Amido de diferentes origens exibe diferentes padrões de geleificação que se devem, em parte, a relação amilose/amilopectina. Os filmes de amido usam como matéria prima o gel de amido (HENRIQUE & PRATI, 2011).

Os efeitos de revestimentos comestíveis na conservação e no aumento da vida útil da abóbora minimamente processada ainda não são totalmente conhecidos, com grande potencial para esse estudo. Dessa forma, este trabalho objetiva avaliar e comparar o efeito da aplicação de biofilme de batata doce e mandioca em abóbora minimamente processada.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

As abóboras maduras (*Cucurbita moschata Duch.*), foram adquiridas no comércio local de Palmas-TO e levadas ao Laboratório de Tecnologia de Frutas e Hortaliças da Universidade Federal do Tocantins. Os frutos foram selecionados quanto à ausência de injúrias e uniformidade quanto ao tamanho, cor da casca e formato.

Preparação dos frutos

Ao chegarem ao laboratório os frutos foram lavados com detergente e em água corrente, para a retirada das sujidades e em seguida mergulhados em uma solução de hipoclorito 200 ppm. Posteriormente, ao processo de sanitização as abóboras foram expostas à secagem em temperatura ambiente. Após a etapa de desinfecção, as abóboras foram minimamente processadas. A primeira etapa do processamento consistiu no corte da abóbora, utilizando-se uma faca de aço inoxidável afiada; remoção das sementes e parte esponjosa.

Em seguida, as abóboras foram cortadas em cubos (arestas de 5x5x5). Após o corte, os pedaços foram lavados e sanitizados com solução de cloro ativo a 50 ppm. Em seguida, os pedaços foram deixados em escuradores domésticos para retirada do excesso de água. Foram utilizados 6 tratamentos nos dias 3, 6 e 9, sendo o controle formado por abóbora minimamente processada sem a utilização de revestimento comestível.

O primeiro, segundo e terceiro tratamento constou de abóbora minimamente processada imersas em solução formadora de película (amido de mandioca 4%, 8,0%, e 12% respectivamente). O quarto, quinto e sexto, constou de abóbora minimamente processada imersa em solução formadora de película (amido de batata-doce industrial 4% 8%, 12% respectivamente). Os frutos foram acomodados em bandejas de isopor e armazenados em temperatura controlada de ($4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ de temperatura e $70\% \pm 5\%$ de Umidade Relativa em B.O.D).

Os cubos de abóbora sem o revestimento com a película de amido foram utilizados como controle, sendo armazenados sob as mesmas condições anteriormente descritas para os frutos revestidos, durante 9 dias, sendo as avaliações físico-químicas realizadas com frequência de 3 dias.

Preparação dos biofilmes

Para o preparo do filme foi utilizada metodologia adaptada de Serpa (2014). Foram utilizadas suspensões dos filmes a base de fécula de mandioca e fécula de batata-doce nas concentrações de 4%, 8% e 12% (peso/volume) obtidas a partir da adição de 10g, 20g e 30g de fécula de mandioca e fécula de batata-doce, completando-se o volume para 400mL com água destilada.

As suspensões foram agitadas homogeneamente e aquecidas lentamente até atingir 70°C e gelatinização do amido. O gel obtido foi mantido a 70°C por 20 minutos e resfriado até atingir a temperatura ambiente. Após o resfriamento da suspensão nas diferentes concentrações, os cubos de abóbora foram imersos durante 30 segundos nas soluções filmogênicas e em seguida deixados secar naturalmente.

Análises físico-químicas

As avaliações ocorreram a cada três dias, sendo feitas nestes dias de avaliação, análises físicas e físico-químicas.

Trabalhos Apresentados

Análises físicas

Para a análise de perda de massa foi utilizada metodologia proposta por Moura *et al.* (2013). A perda de massa fresca dos frutos foi calculada através da pesagem dos frutos, utilizando uma balança semi-analítica (Modelo BL-3200H - SHIMADZU) com precisão de $\pm 0,01$ g, sendo feita as pesagens a cada 32h a partir do primeiro dia até o nono dia após o revestimento dos frutos, sendo os resultados expressos em kg.

A determinação da cor foi realizada utilizando colorímetro (Konica Minotta), sendo as leituras realizadas em L e a*b, para chegar aos resultados se utilizou a seguinte fórmula:

ΔL^* = diferença em mais claro e escuro (+ = mais claro, - = mais escuro). Δa^* = diferença em vermelho e verde (+ = mais vermelho, - = mais verde). Δb^* = diferença em amarelo e azul (+ = mais amarelo, - = mais azul).

ΔE^* = diferença total de cor.

Para determinar a diferença total de cor entre as três coordenadas foi usada ainda a seguinte formula: $\Delta E^* = [\Delta L^*2 + \Delta a^*2 + \Delta b^*2]^{1/2}$.

Análises físico química

As análises físico-químicas foram relacionadas à concentração de sólidos solúveis totais, à acidez titulável (AT) e pH. A concentração de sólidos solúveis totais (SST) foi determinada no suco homogeneizado em refratômetro digital (Biobrix) com compensação automática de temperatura, sendo os teores registrados com precisão de 0,1 % a 25 °C e os resultados foram expressos em °Brix. O teor de ácido de acidez titulável foi determinado utilizando-se 10 g de polpa diluída em 50 mL de água destilada por titulação com NaOH 0,1 N, com, os resultados expressos em % de ácido cítrico.

Em relação a leitura do pH de cada amostra de abóbora foram retirados três alíquotas de 10g, na qual foi realizada a leitura do pH com o auxílio de um potenciômetro digital (TECNOPON), modelo mpA-210 devidamente calibrado de acordo com metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

Delineamento e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados, em esquema fatorial (3 x 6), sendo três concentrações de amido em seis períodos de avaliações (0; 3; 6 e 9 dias), com três repetições por tratamento, sendo cada repetição composta por seis frutos. Efetuou-se análises de variância (ANOVA) e teste tukey ao nível de 5% de significância ($p \geq 0,05$) com auxílio do programa SISVAR 5.6.

Resultados e Discussão

Durante o trabalho pode-se observar que houve perda significativa da massa, e essa diminuição foi se acentuando no decorrer do armazenamento e com passar dos dias.

Observa-se que a perda de massa foi mais acentuada na amostra de abóbora revestida com biofilme de amido de mandioca. Isto confirma as previsões de que as películ[as de fécula de mandioca tem a função de semipermeabilidade permitindo que a abóbora continuasse perdendo umidade para o meio atmosférico, ao final dos 9 dias.

Já Santos *et al.* (2011) ao avaliar a influência de biofilmes de fécula de mandioca e amido de milho na qualidade pós- colheita de mangas 'Tommy Atkins' observou que, os frutos que tiveram tratamentos com a película de fécula de mandioca e amido de milho foram os que apresentaram menores perdas de massa para todos os períodos de armazenamento em comparação com o controle.

Trabalhos Apresentados

Desta forma, acredita-se que as películas tem capacidade parcial de proteger os frutos contra a perda excessiva de água para atmosfera, a exemplo do uso de filmes plásticos. Em um trabalho realizado por Sena et al. (2016) foi possível observar que os biofilmes apresentaram menor disponibilidade relacionada à perda de vapor de água e fechamento dos estômatos, reduzindo a transpiração e a atividade de possíveis microrganismos, características essas relacionadas à redução da perda de massa nos frutos.

Uma situação que deve se ter atenção já que a perda de água de produtos armazenados não resulta apenas em perda de massa, mas também na diminuição de qualidade, prejudicando o seu consumo.

Em um trabalho desenvolvido por Pereira et al. (2005), foi possível verificar uma diminuição progressiva da perda de massa com morango e manga, respectivamente, resultado que se obteve a partir da utilização de biofilme de fécula de mandioca a um nível de 3%. Os resultados confirmaram que os revestimentos protegeram os frutos ao diminuir com a perda de água por transpiração.

Não houve diferença significativa entre as amostras, em relação a perda de sólidos solúveis totais (SST) durante os dias avaliados. Ou seja, foram estatisticamente iguais as médias durante o período de estudo. Situação semelhante encontrada com relação ao PH e acidez titulável, não apresentando diferença significativa a 5% de significância.

Comportamento parecido foi encontrado por Sena et al. (2016), ao analisar a utilização de biofilme comestível na conservação pós-colheita de pimentão verde (*Capsicum annuum* L.). O revestimento não teve alteração significativa no potencial hidrogênioônico da hortaliça e em perda de sólidos solúveis totais.

Santos et al. (2011) conseguiu observar que apesar de não existir diferença significativa estatística, pode existir uma tendência no aumento dos teores de sólidos solúveis totais. Isso pode ser explicado devido à degradação ou biossíntese de polissacarídeos e, também, em consequência da maior perda de umidade que provoca uma espécie de acúmulo de açúcares nos tecido durante o processo de amadurecimento dos frutos.

Já Fontes et al. (2008) ao avaliar a conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis, percebeu que os tratamentos com fécula de mandioca e dextrina resultaram em maçãs com menores teores de sólidos solúveis durante todo o período avaliado. A imersão das maçãs nas soluções filmogênicas poderia estar retirando os sólidos solúveis do vegetal.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que houve melhoria nos atributos de qualidade da abóbora que recebeu tratamento. Os frutos revestidos mostraram aumento na qualidade, menor perda de massa, melhor aparência e brilho superior quando comparados ao controle. Sendo que o biofilme obtido através da batata da variedade Duda se destacou em todos os atributos analisados. No entanto, se fazem necessários outros estudos a fim de melhor esclarecer os parâmetros envolvidos na qualidade do biofilme resultante da batata e também do amido.

Referências Bibliográficas

ALVES, J. A.; VILAS BOAS, E. V. B.; SOUZA, E. C.; VILAS BOAS, B. M.; PICCOLI, R. H. Vida útil de produto minimamente processado composto por abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 34, n. 1, p. 182-189, 2010.

Trabalhos Apresentados

AMORIM, A.M.; NASCIMENTO, K.O. Caracterização do perfil de consumidores de alimentos minimamente processados. **Nutrição Brasil**. n.10, n.6, p.347-353, nov./dez., 2011.

HENRIQUE, C.M; PRATI, P. Uso de biofilmes de amido em raízes de mandioca minimamente processadas. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**. v.12, n. 2, p. 227-236, 2011.

FONTES L.C.B, SARMENTO S.B.S, SPOTO M.H.F. Preservation of minimally processed apple using edible coatings. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** v. 28, n.4, p, 872–880, 2008.

KLUGE, R. A.; GEERDINK, G. M.; TEZOTTOULIANA, J. V.; GUASSI, S. A. D.; ZORZETO, T. Q.; SASAKI, F. F. C.; MELLO, S. C. Qualidade de pimentões amarelos minimamente processados tratados com antioxidantes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 801-812, 2014.

MOURA, F. T. D; SILVA, S. D. M.; SHUNEMANN, A. P. P.; MARTINS, L. P. Frutos do umbuzeiro armazenados sob atmosfera modificada e ambiente em diferentes estádios de maturação. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 44, n. 4, p. 764-772, 2013.

SANTOS, A. E. O. D; ASSIS, J. S.D; BERBERT, P. A.; SANTOS, O. O.D; BATISTA, P. ;GRAVINA, G. D. A. Influência de biofilmes de fécula de mandioca e amido de milho na qualidade pós- colheita de mangas 'Tommy Atkins'. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.3, p.508-513, 2011

SENA E. O. A; COUTO H. G. S. de A; PAIXÃO A. R. C; SILVEIRA, M. P. C; OLIVEIRA JUNIOR L. F. G; CARNELOSSI, M. A. G. Utilização de biofilme comestível na conservação pós colheita de pimentão verde (*Capsicum annum* L.) **Scientia Plena**, Sergipe, v. 12, n. 08, p. 1-9, 2016.

VILAS BOAS B.M; NUNES E.E; VILAS BOAS E.V.B; XISTO A.L.R.P. 2006. Influência do tipo de corte na qualidade de abobrinha Menina Brasileira minimamente processada. In: Congresso Brasileiro De Olericultura, 46. **Resumos...** Goiânia: ABH (CD-ROM).

PEREIRA, M.E.C.; SILVA, A.S. D; SANTOS, V.J. D; SOUZA, E.G; LEDO, C.A. da S.; Lima, M.A.C. de; Amorim, T.B.F. Aplicação de revestimento comestível para a conservação póscolheita da manga 'Tommy Atkins' em temperatura ambiente. In: Simpósio Brasileiro de Pós-colheita de Frutos Tropicais, 1, 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Embrapa/UFPB/UFS/SBF, 2005. (CD-ROM).

SERPA, M. F. P. Conservação de manga com o uso de fécula de mandioca preparada com extrato de cravo e canela. **Revista Ceres**, v. 61, n. 6, p. 975-982, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Maykon Jhuly Martins de Paiva* Mestrando do Programa Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins, Quadra 804 sul alameda 05 lote 07 – Cep: 77023010, maykonjhuly@hotmail.com.

MAPA DE PREFERÊNCIA EXTERNO DE PÃES ELABORADOS COM FARINHA DO BAGAÇO DE TOMATE

EXTERNAL PREFERENCE MAP OF BREADS MANUFACTURED WITH TOMATO BERRY FLOUR

Jordana Marques Da Silva¹; Mariana Carvalho Oliveira¹; *Roberto Gonçalves de Melo Filho¹; Suzane Martins Ferreira²; Vania Silva Carvalho²

Discente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos - GO; Docente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos – GO (vania.carvalho@ifgoiano.edu.br); Docente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos – GO.

*Apresentador do Trabalho.

Resumo Devido a crescente demanda por alimentos que contribuam para uma qualidade de vida melhor, oriunda principalmente de fontes naturais. O objetivo do trabalho foi submeter o resíduo do tomate ao processo de secagem para produção da farinha do resíduo de tomate (FRT), e posterior fabricação de pães de forma nas proporções de substituição (7,5%, 15%, 22,5% e 30% FRT). Os resultados mostraram que as amostras são caracterizadas por diferentes atributos. Através do Mapa de Preferência Externo observou-se que o pão de forma de marca comercial (Padrão) foi caracterizado pela textura, aparência e sabor. Já a amostra P4(30%FRT) se caracterizou pela cor. A amostra P1(7,5%FRT) se caracterizou pela aceitação global. Já as amostras P2(15%FRT) e P3(22,5%FRT) foram correlacionadas negativamente com os atributos pesquisados. Dessa forma, os pães de forma foram caracterizados por diferentes atributos inferindo nas características próprias que cada amostra teve com a substituição da farinha do resíduo de tomate e conseqüentemente em diferentes escolhas por parte do consumidor final.

Palavras-chave *Lycopersicum esculentum* Mill.; Reaproveitamento agroindustrial; Panificação.

Introdução

O pão é um dos alimentos básicos consumido por todo o mundo (ULZIJARGAL et al., 2013). Os resíduos gerados pelas indústrias de alimentos possuem um alto valor de reutilização. E se forem reutilizados, minimiza-se o impacto ambiental nas regiões onde se localizam e agrega-se valor aos produtos do mercado (PELIZER; PONTINERI; MORAES, 2007).

Visando um aumento da qualidade nutricional e redução de custos, muitos são os estudos do emprego de farinhas mistas para se atingir esses pontos (ASSIS et al., 2009; ARAÚJO, 2010; KRISHNAN et al., 2011; SINGH et al., 2012).

O Mapa de Preferência Externo relaciona os dados obtidos através de testes de aceitação com os dados obtidos por meio de testes descritivos, com o propósito de obter as características intrínsecas dos produtos que se correlacionam com a aceitabilidade dos consumidores. O Mapa de Preferência Externo utiliza os dados da aceitação de cada consumidor com os obtidos por meio de testes descritivos ou da análise instrumental. A correlação dos dados gera padrões de preferência entre os consumidores e, como conseqüência, é possível segmentar os consumidores em relação às suas preferências e definir as características sensoriais de um produto ideal para um determinado segmento da população (NUTE et al., 1988; GREENHOFF e MacFIE, 1994; HELGESEN et al., 1997).

O objetivo do trabalho foi submeter o resíduo do tomate ao processo de secagem para produção da farinha do resíduo de tomate (FRT), e posterior fabricação de pães nas proporções de substituição (7,5%, 15%, 22,5% e 30%), e verificar sua aceitação sensorial através do Mapa de Preferência Externo.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

O resíduo da industrialização do tomate foi doado pela indústria Conservas Olé localizada em Morrinhos-Go. O pão de forma de marca comercial foi adquirido no comércio local de Morrinhos – go. O resíduo é composto por cascas, sementes e polpa do tomate. Para a produção da farinha os resíduos foram descongelados e submetidos a tratamento térmico em forno a 100°C (aproximadamente 5 horas). Posteriormente o resíduo foi moído em liquidificador até a obtenção de uma farinha. As formulações dos pães de forma com diferentes porcentagens de FRT (7,5%, 15%, 22,5% e 30%) encontram-se na Tabela 1.

Tabela 2: Ingredientes utilizados na formulação dos pães.

Ingredientes	Formulações (g)			
	7,5%	15%	22,5%	30%
Farinha de trigo	1000	918	838	756
Farinha do resíduo	80	162	243	324
Fermento biológico	60	60	60	60
Açúcar	80	80	80	80
Sal	40	40	40	40
Margarina	200	200	200	200
Água	485	450	500	500

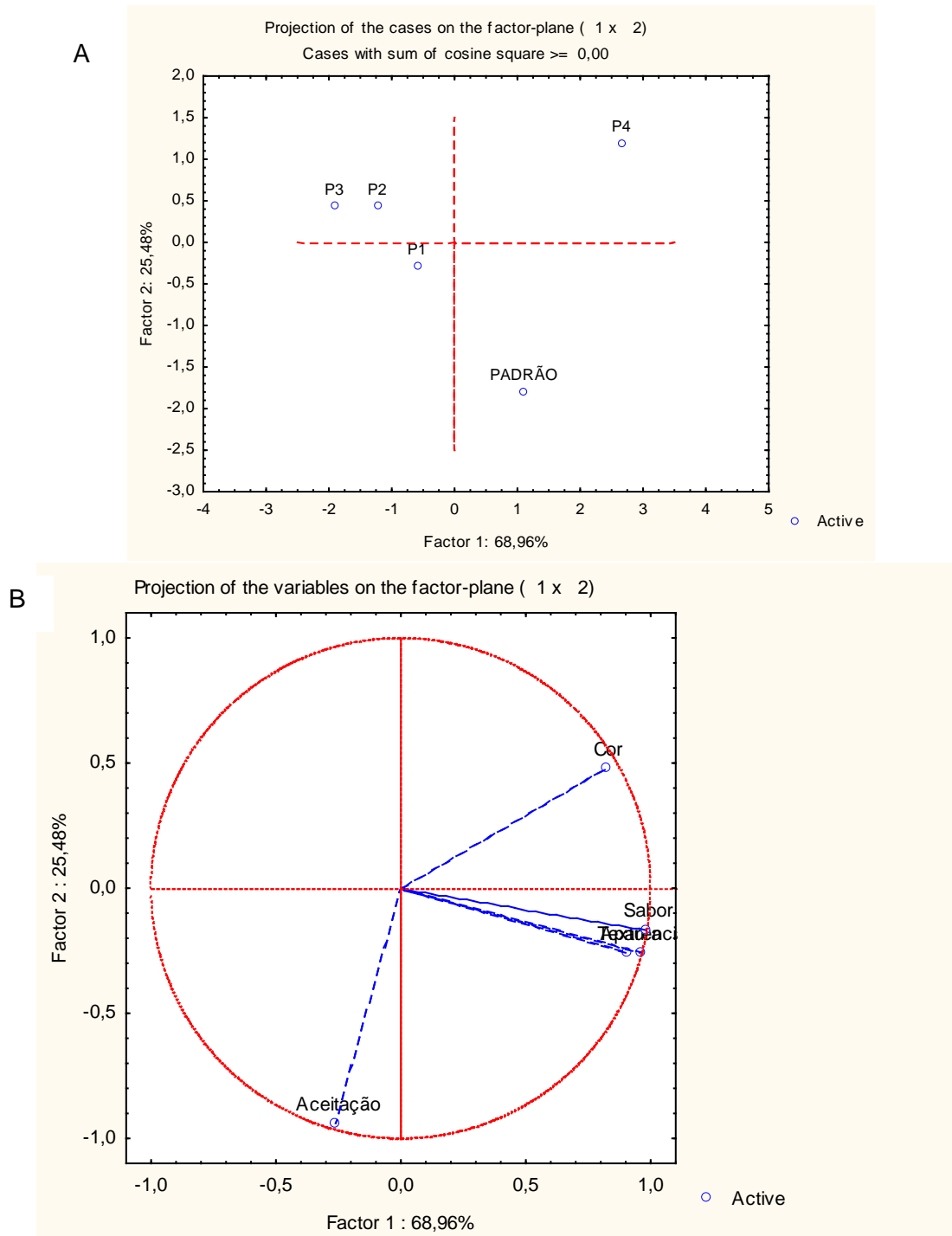
Primeiramente a FT e a FR foram incorporadas e misturadas com a margarina. Depois os outros ingredientes secos (sal, açúcar e fermento) e parte da água foram adicionados. O restante da água foi utilizado a fim de ajustar a textura da massa para que obtivesse o ponto da massa. A massa homogeneizada foi sovada manualmente por 10 minutos até atingir o “ponto de véu”. O tempo de fermentação foi de 30 minutos em temperatura ambiente ($\pm 28^\circ\text{C}$). Posteriormente a massa foi aberta com rolo e enrolada como um rocambole e acondicionados em formas de alumínio (30cm x 10cm x 10cm) e colocados para descansar por mais 1 hora. O forneamento foi a 180°C por 36 minutos e, depois de resfriados os pães foram embalados em sacos plásticos e armazenados à temperatura ambiente até a realização da análise sensorial. A análise sensorial para a aceitação do produto experimental foi realizada no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, no Laboratório de Análise Sensorial. Participaram dessa análise: discentes, docentes e funcionários do Instituto, compondo-se de 90 julgadores. Só participaram julgadores com idade acima de 18 anos. Cada consumidor em sua cabine recebeu uma ficha de caracterização do consumidor e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após o preenchimento das fichas, as amostras foram servidas em guardanapos brancos de forma monádica sequencial, sendo codificadas com números de três dígitos aleatorizados, sendo composto por um total de cinco amostras sendo elas amostra P1 (7,5% FRT), P2 (15%FRT), P3 (22,5%FRT), P4 (30%FRT) e Padrão (marca comercial), juntamente com a ficha de avaliação da análise sensorial, onde cada consumidor avaliava o produto em cinco atributos aparência, sabor, cor, textura e aceitação global utilizando a escala hedônica de nove pontos não estruturada. Em seguida, o consumidor relacionava a intenção de compra através da escala hedônica de nove pontos. Os pães de forma feitos com a FRT e utilizados na análise sensorial tinham um dia de fabricação. Para a análise dos resultados do mapa de preferência externo foi utilizado o programa Statistica 13 Trial.

Resultados e Discussão

Para verificar quais características sensoriais contribuíram para a aceitabilidade sensorial dos pães de forma, um Mapa de Preferência Externo foi construído. Na Figura 1 encontra-se o Mapa de Preferência Externo das amostras P1, P2, P3, P4 e Padrão, através do qual pode-se observar quais características se correlacionam com as amostras. A análise de componente principal mostrou que a primeira e segunda componentes explicam, respectivamente, 68,96% e 25,48% da variação dos dados, perfazendo um total de 94,44% da variação total dos dados.

Figura 1: Mapa de Preferência Externo entre a aceitação sensorial e os atributos dos pães (A) projeção das amostras e (B) projeção das variáveis.

Trabalhos Apresentados



Analisando a Figura 1 (A e B), pode-se verificar que o pão de marca comercial (padrão) foi caracterizada pela textura, aparência e sabor, pois está localizada no mesmo quadrante (inferior direito). Já a amostra P4 se caracterizou pela cor, sendo localizado no mesmo quadrante (superior direito). A amostra P1 se caracterizou pela aceitação global, sendo localizado no quadrante (inferior esquerdo). Já as amostras P2 e P3 foram correlacionadas negativamente com os atributos pesquisados, situando-se em quadrantes diferentes.

Conclusão

O estudo mostrou que as amostras de pães de forma são caracterizadas por diferentes atributos. Através do Mapa de Preferência Externo observou-se que o pão de forma de marca comercial (Padrão) foi caracterizado pela textura, aparência e sabor. Já a amostra P4(30%FRT) se caracterizou pela cor. A amostra P1(7,5%FRT) se caracterizou pela aceitação global. Já as amostras P2(15%FRT) e P3(22,5%FRT) foram correlacionadas negativamente com os atributos pesquisados. Dessa forma, os pães de forma foram

Trabalhos Apresentados

caracterizados por diferentes atributos inferindo nas características próprias que cada amostra teve com a substituição da farinha do resíduo de tomate e conseqüentemente em diferentes escolhas por parte do consumidor final.

Referências Bibliográficas

ASSIS, L. M.; ZAVAREZE, E. R.; RADUNZ, A. L.; DIAS, A. R. G.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.1, p. 15-24, 2009.

ARAÚJO, A. C. **Elaboração de pão com farinha de inhame (*Dioscorea sp.*)**. 27p. Monografia (Bacharel em Nutrição) – Faculdade do Vale do Ipojuca, Caruaru, 2010.

GREENHOFF K.; MACFIE, H. J. H. Preference Mapping in Practice. In: MacFIE, H. J. H.; THOMSON, D. M. H. **Measurement of Food Preferences**, Blackie Academic and Professional. p.137-165, 1994.

HELGESEN, H.; SOLHEIM, R.; NAES, T. Consumer preference mapping of dry fermented Lamb sausages. **Food Quality and Preference**, v.8, n.2, p.97-109, 1997.

KRISHNAN, R.; DHARMARAJ, U.; MANOHAR, R. S.; MALLESHI, N. G.; Quality characteristics of biscuits prepared from finger millet seed coat based composite flour. **Food Chemistry**, v. 129, p.499-506, 2011.

NUTE, G.R.; MACFIE, H.J.H.; GREENHOFF, K. Practical application of preference mapping. In: Food Acceptability. Ed: Thomson, D.M.H. **Elsevier Applied Science**, London, p. 377-386, 1988.

PELIZER, L.H.; PONTINERI, M.H.; MORAES, I.O. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 2, n.1, p.118-127, 2007.

SINGH, K. P.; MISHRA, A.; MISHRA, H. N. Fuzzy analysis of sensory attributes of bread prepared from millet-based composite flours. **LWT – Food Science and Technology**, n.48, p.276-282, 2012.

ULZIJARGAL, E.; YANG, J. H.; LIN, L. Y.; CHEN, C.P.; MAU, J. L. Quality of bread supplemented with mushroom mycelia. **Reviews Food Chemistry**, n. 138, p. 70-76, 2013.

Autor(a) a ser contatado: (Vania Silva Carvalho), (Docente do IF Goiano – Campus Morrinhos/GO), (BR 153, km 633, Zona Rural, Morrinhos/Goiás) e (vania.carvalho@ifgoiano.edu.br).

PERFIL SENSORIAL DE BOLO DE CHOCOLATE SEM GLÚTEN PELO MÉTODO *CHECK-ALL-THAT-APPLY* (CATA)

SENSORY PROFILE OF GLUTEN-FREE CHOCOLATE CAKE BY METHOD CHECK-ALL-THAT-APPLY (CATA)

Sabrina de Jesus Dodo^{1*}; Carla Regina Nascimento de Lima¹; Keily Alves de Moura Oliveira¹; Márcia Cristina Teixeira Ribeiro Vidigal²; Glauco Vieira de Oliveira.

¹Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra

²Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Tecnologia de Alimentos

Resumo

A doença celíaca é uma doença inflamatória autoimune do intestino delgado, desencadeada pela ingestão de glúten. O desenvolvimento de produtos isentos de glúten que apresentem boas características sensoriais se torna uma grande oportunidade para a indústria alimentícia. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações de bolo de chocolate sem glúten e avaliar o perfil sensorial pelos consumidores. As formulações diferiram na proporção de farinha de arroz e dos diferentes substitutos das farinhas utilizados. Após garantir a segurança microbiológica, o produto foi caracterizado sensorialmente pelo método *Check-all-that-apply* (CATA) por 102 consumidores. A formulação F2 no teste CATA se assemelhou a F1. Dessa maneira, foi possível perceber que ambas formulações apresentaram características sensoriais desejáveis e podem ser uma boa alternativa para aqueles que desejam ou precisam de uma dieta isenta de glúten.

Palavras-chave: Doença celíaca, bolo, CATA.

Introdução

A doença celíaca é uma doença inflamatória autoimune do intestino delgado, desencadeada pela ingestão de glúten (proteína de reserva do trigo) e prolaminas relacionadas, hordeína da cevada e secalina do centeio, em indivíduos geneticamente suscetíveis (GREEN; JABRI, 2006; HUSBY et al., 2012; SCHUPPAN; ZIMMER, 2013).

Nesse cenário, o desenvolvimento de produtos isentos de glúten e que atendam às necessidades dos celíacos tem um grande potencial, pois ainda é pouco explorado pela indústria de alimentos brasileira. Os celíacos relatam que a oferta de alimentos que sejam sensorialmente apropriados é bem restrita, e que os produtos disponíveis no mercado são normalmente de alto custo (ARAUJO et al., 2010). Como o glúten é considerado um componente essencial para a adequada estrutura e textura de produtos de panificação, sua remoção em produtos de panificação prejudica a capacidade da massa de se desenvolver apropriadamente durante o amassamento, fermentação e panificação, o que se torna um grande desafio para a área da ciência e tecnologia de alimentos (NASCIMENTO et al., 2014).

Uma alternativa entre os produtos de panificação é o bolo, ele é uma boa opção de veículo para o emprego de substitutos da farinha de trigo e também vem adquirindo crescente importância no que se refere ao consumo e à comercialização (Miranda et al., 2013). Outras vantagens são a sua versatilidade, facilidade na preparação, baixo custo e possibilidade de produção em grande escala. Dessa maneira, é importante estudar e desenvolver formulações que possam ser bem aceitas pelos celíacos, pois a sua dieta é especialmente restrita. Sendo assim, o desenvolvimento de produtos de panificação sem glúten, com alta aceitabilidade e custo acessível pode melhorar a qualidade de vida e a alimentação desses portadores.

Neste contexto, este trabalho teve por objetivo a elaboração de duas formulações de bolo de chocolate sem glúten e determinar o perfil sensorial dos produtos, pela avaliação dos consumidores, por meio do método *Check-all-that-apply* (CATA).

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Elaboração do produto

Foram elaboradas duas formulações de bolo de chocolate sem glúten no laboratório de Análise sensorial do Instituto de Ciências Exatas e da Terra do Campus Universitário do Araguaia da Universidade Federal de Mato Grosso. As formulações do bolo de chocolate sem glúten foram definidas previamente por meio de questionário aplicado a indivíduos celíacos e não celíacos e de testes prévios a fim de identificar duas formulações que se assemelhassem a um bolo com glúten.

As matérias-primas utilizadas para a elaboração dos bolos, bem como as proporções utilizadas estão descritas na Tabela 1 e foram adquiridas no comércio local. Os ingredientes foram pesados previamente em balança semi-analítica. Os ingredientes secos, exceto o fermento químico, foram preparados em vasilhames com capacidade de 10 litros, onde foram misturados de forma contínua até garantir a homogeneidade da mistura. Os ingredientes líquidos foram misturados em liquidificador da marca Phillips Walita e modelo R17625, por aproximadamente dois minutos. Posteriormente, adicionou-se a mistura líquida a mistura seca. Ao final, acrescentou-se o fermento químico e a massa foi misturada por mais um minuto. A massa foi colocada em forma previamente untada no forno convencional a gás, previamente aquecido a 200°C, por 15 minutos. Os procedimentos descritos foram padronizados para as duas formulações, no entanto, o tempo e a temperatura de forneamento foram diferentes, por terem proporções e tipos distintos dos ingredientes e para se obter um cozimento uniforme. A formulação “F1” que tinha maior conteúdo de farinha de arroz e açúcar se caracterizou por uma massa mais pesada e teve seu tempo de forneamento de 30 minutos em temperatura mais elevada, a 245°C. A formulação “F2” que continha as misturas das farinhas de arroz, polvilho doce e amido de milho, obteve o menor tempo de forneamento, apenas 25 minutos na temperatura de 200°C.

Tabela 1. Ingredientes e proporções utilizadas baseados nos parâmetros de balanço de massa.

Ingredientes	Formulação 1 (F1)	Formulação 2 (F2)
Farinha de Arroz	18,30%	10,98%
Polvilho Doce	20,47%	10,23%
Fécula de Batata	0,57%	-
Amido de milho	-	7,16%
Chocolate 50%	0,57%	10,23%
Achocolatado em pó	5,12%	-
Açúcar Cristal	5,97%	21,56%
Açúcar Mascavo	9,89%	-
Goma Xantana	0,17%	0,21%
Óleo Vegetal	4,05%	7,29%
Água	27,17%	20,40%
Ovos	6,25%	11,26%
Essência de Baunilha	0,90%	-
Fermento Químico	0,57%	0,68%
Massa total	100%	100%

Fonte: Autor

Análises microbiológicas

As amostras do bolo de chocolate sem glúten foram encaminhadas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos para a realização das análises microbiológicas com base nas exigências da RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001). As amostras do produto foram avaliadas em relação a Coliformes termotolerantes, contagem de *Staphylococcus aureus*, e presença de *Salmonella* sp. As análises foram realizadas conforme as metodologias recomendadas pela American Public Health Association (APHA, 2001). As análises foram realizadas nas amostras assadas, prontas para o consumo.

Teste Check-All-That-Apply (CATA)

Antes da realização do teste sensorial foi solicitado aos avaliadores que assinassem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os protocolos do teste sensorial

Trabalhos Apresentados

foram previamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o nº 78137517.80000.5587.

As amostras do bolo de chocolate sem glúten foram distribuídas de forma balanceada em pratos plásticos brancos, com fatias padronizadas com 10 gramas, codificados com números aleatórios de três dígitos, acompanhados de um copo de água para lavagem e enxágue das papilas gustativas dos avaliadores.

Os termos utilizados para confeccionar a lista de atributos do teste CATA foram baseados nos trabalhos disponíveis na literatura para o produto desenvolvido (DOOLEY et al., 2010; PADILHA et al., 2010; ARES; JAEGER, 2013). Foram escolhidos termos que melhor descrevessem os atributos do bolo como observado na Tabela 2. Os consumidores foram convidados a assinalar os termos que descrevessem as características mais apropriadas para as amostras.

Para o método CATA, o teste do qui-quadrado foi utilizada para identificar as relações entre as amostras e os termos descritivos e afetivos. Os dados foram submetidos ao Programa R.

Tabela 2. Lista de atributos e definições levantadas na literatura para descrever o bolo.

Atributos	Definição
Cor marrom	Cor característica do bolo
Sabor ruim	Percepção ruim do bolo
Sabor residual	Sensação olfatorgustativa que ocorre após degustação do bolo devido a presença de algum ingrediente que esteja em maior evidência na formulação
Sabor de chocolate	Sabor de bolo preparado com achocolatado e chocolate em pó
Gosto Doce	Sabor característico da sacarose
Gosto amargo	Sabor característico da cafeína
Úmido	Sensação provocada pela quantidade de água no alimento
Seco	Aparência seca sem presença visível de líquido
Duro	Propriedade de textura que oferece muita resistência à mastigação
Pegajoso	Aparência viscosa
Macio	Sensação provocada pela força necessária para provocar uma determinada deformação
Aroma de chocolate	Aroma de bolo preparado com chocolate em pó e achocolatado
Saboroso	Percepção de gostosa do bolo
Saudável	
Culpado	
Entediado	
Satisfeito	Atributos relacionados a emoções, termos hedônicos e de atitude
Feliz	
Entusiasmado	
Compraria	
Não compraria	

Resultados e Discussão

Análise microbiológica

Os resultados das análises microbiológicas indicaram que todas as amostras de bolo de chocolate sem glúten mantiveram de acordo com os padrões estabelecidos pela RDC n.12 da Anvisa (BRASIL, 2001) de ausência para *Salmonella* sp. em 25g e contagem menores que 10 NMP.g⁻¹ de coliformes termotolerantes. Embora essa legislação não estabeleça padrões de contagem para *S. aureus* em bolo, altas contagens desse micro-

Trabalhos Apresentados

organismo podem estar relacionadas a deficiências de caráter higiênico no processo de fabricação do alimento (RESTA; OLIVEIRA, 2013). A contagem de *S. aureus* para todas as amostras foi menor que 10 UFC.g⁻¹, o que indicou condições adequadas de processamento dos bolos analisados. Portanto, verificou-se que as formulações de bolo estavam aptas para o consumo após o processamento.

Perfil sensorial do bolo de chocolate sem glúten pelo *Check- All-That-Apply* (CATA)

Os atributos mais frequentes indicados pelos consumidores para caracterizar sensorialmente as duas formulações de bolo de chocolate sem glúten estão apresentadas na Tabela 3. Dos 21 atributos avaliados pelos consumidores, 19 foram estatisticamente avaliados pelo teste qui-quadrado, por atenderem aos requisitos para a realização do teste, ou seja, ter frequência esperada de tamanho de amostra pelo menos 5.

Tabela 12. Frequência dos atributos considerados no CATA para realização do teste qui-quadrado.

Atributos	Formulações	
	F1	F2
Úmido	32	26
Culpado*	1	0
Saboroso	53	57
Gosto amargo	5	40
Duro	7	2
Entediado	6	2
Satisfeito	35	45
Macio	71	71
Sabor ruim*	3	1
Gosto doce	39	29
Cor marrom	66	71
Aroma de chocolate	48	49
Seco	21	25
Compraria	52	63
Saudável	12	12
Feliz	8	14
Sabor residual	19	17
Sabor de chocolate	50	70
Pegajoso	11	12
Entusiasmado	4	4
Não compraria	17	12

*atributos não considerados

De acordo com o teste do qui-quadrado não houve diferença significativa ($\chi^2=3,483$, p -valor 0,062) entre as duas formulações de bolo de chocolate sem glúten, pelos consumidores, em relação às descrições sensoriais (19 atributos). Os termos mais selecionados para caracterizar as duas amostras foram os atributos saboroso, cor marrom, aroma de chocolate, compraria, sabor de chocolate, satisfeito, macio, úmido e gosto doce. A frequência com que os consumidores indicaram esses atributos pode influenciar na aceitação das duas formulações.

Resultado semelhante a esse foi encontrado por Pramudya; Seo (2018) ao avaliarem amostras de arroz cozido em diversas temperaturas, o teste qui-quadrado revelou que para todos os termos do CATA não houve diferença significativa entre as amostras para as cinco temperaturas avaliadas no estudo.

Conclusão

O método CATA não foi capaz de detectar diferenças entre as formulações de bolo de chocolate sem glúten para os 19 atributos considerados, no entanto os atributos

Trabalhos Apresentados

selecionados com maior frequência refletem uma boa percepção das características sensoriais. As formulações resultaram em características sensoriais desejáveis e podem ser uma boa alternativa para aqueles que desejam ou precisam de uma dieta isenta de glúten.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

- APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington, DC, 2001. 914p.
- ARAÚJO, H. M. C.; ARAÚJO, W. M. C.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 467-474, maio/jun. 2010.
- ARES, G.; JAEGER, S.R. Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. **Food Quality and Preference**, v.28, n. 1, p.141-53, April. 2013.
- BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 de jan. 2001.
- DOOLEY, L.; LEE, Y.S.; MEULLENET, J.F. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, v.21, n.4, p.394-401, jun. 2010.
- GREEN, P. H. R., JABRI, B. Celiac Disease. **Annual Review of Medicine**, v. 57, p. 207-221, 2006.
- HUSBY, S.; KOLETZKO, S.; KORPONAY-SZABÓ, I. R.; MEARIN, M. L.; PHILLIPS, A.; SHAMIR, R. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Guidelines for the Diagnosis of Coeliac Disease. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 54, n. 1, p. 136-160, january. 2012.
- MIRANDA, A. A.; CAIXETA, A. C. Á.; FLÁVIO, E. F.; PINHO, L. Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte de fibras. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara v. 24, n. 2, p. 225-232, abr./jun. 2013.
- NASCIMENTO, A.B.; FIATES, G.M. R.; ANJOS, A.; TEIXEIRA, E. Gluten-free is not enough – perception and suggestions of celiac consumers. **International Journal of Food Science and Nutrition**, v. 65, n.4, p. 394-398, may. 2014.
- PADILHA, V. M.; ROLIM, P. M.; SALGADO, S.M.; LIVERA, A.S.; ANDRADE, S. A. C.; GUERRA, N. B. Perfil sensorial de bolos de chocolate formulados com farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. [online]. vol.30, n.3, p.735-740, jul/set. 2010.
- PRAMUDYA, R. C.; SEO, H-S. Using *Check-All-That-Apply* (CATA) method for determining product temperature-dependent sensory-attribute variations: A case study of cooked rice. **Food Research International**, v. 105, p. 724–732, March. 2018.
- RESTA, M. S. A.; de OLIVEIRA, T. C. R. M. Avaliação do padrão estafilococos coagulase positiva estabelecido pela legislação brasileira para massas alimentícias. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 16, n. 4, p. 319-325, out/dez. 2013.
- SCHUPPAN, D., ZIMMER, K.P. The diagnosis and treatment of celiac disease. **Revista Dtsch Arztebl Int**, v.110, n. 49, p. 835–846, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Sabrina de Jesus Dodo - Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra. E-mail: sabrinajesusdodo@gmail.com

PERFIL TÉRMICO DE RUTINA PROVENIENTE DA FAVA D'ANTA (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne)

THERMAL PROFILE OF RUTINA FROM FAVA D'ANTA (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne)

Luan Ícaro Freitas Pinto^{1*}, Francisco de Assis Bandeira do Nascimento¹, Lucas Italo Freitas Pinto², Afrânio Aragão Craveiro³ e Dorasílvio Ferreira Pontes⁴

¹Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central

²Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Mins. Petrônio Portela

³Parque de Desenvolvimento Tecnológico – PADETEC/UFC

⁴Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus do Pici

Resumo

Dimorphandra gardneriana Tulasne é conhecida como fava d'anta, é uma árvore brasileira, naturalmente do Cerrado e Caatinga, têm uma importância ecológica e funcional, seus frutos são ricos em flavonoides (rutina, quercetina, isoquercitrina). O objetivo deste trabalho foi estudar a estabilidade térmica da fava d'anta e da rutina purificada através da termogravimetria. As amostras foram analisadas no Termogravimétrico Shimadzu, TGA-51, no Laboratório de Materiais do IFPI, onde foram acondicionadas em porta-amostras de platina, com atmosfera de nitrogênio e com fluxo de 50 mL/min. A temperatura foi elevada a 600°C, com taxa de aquecimento de 2 °C/min. Obteve-se sucesso com a purificação da fava d'anta, pois a rutina obtida teve maior uniformidade nos eventos térmicos e maior estabilidade térmica em relação a fava.

Palavras-chave: *Dimorphandra gardneriana* Tulasne, Rutina, Termogravimetria.

Introdução

Dimorphandra gardneriana Tulasne é conhecida como fava d'anta ou faveiro, é uma árvore brasileira leguminosa nativa, ocorrendo naturalmente nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Bahia, Para, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais (MONTANO et al., 2007).

O fruto do faveiro tem uma importância ecológica e funcional, seus frutos são ricos em flavonoides (rutina, quercetina, isoquercitrina), entram na composição de medicamentos relacionados a doenças circulatórias e desempenham um importante papel na economia de comunidades extrativistas do Vale do Araripe no estado do Ceará, Brasil (SILVA et al., 2012).

O sistema de coleta do fruto do faveiro iniciou-se na década de 70 no Brasil, graças à quantidade de flavonoides presentes no fruto, em torno de 10% do peso do seu mesocarpo. A rutina é o principal composto e o mais exportado, em 2015, era o 8º produto farmacológico mais exportado pelo Brasil, sendo que 95% da produção vêm das espécies de *Dimorphandra gardneriana* e *Dimorphandra mollis* (HUBINGER et al., 2009; GOMES, 2000; EUQUERES, 2009; ABIQUIF, 2018).

A rutina é eficaz no combate a permeabilidade capilar, inibição da formação de hemorragias e edemas, possui ação antiácida sobre adrenalina, proteção contra choque histamínico, além de melhorar a permeabilidade e fortalecimento dos vasos sanguíneos e ação anti-hemorrágica (SANTOS et al., 2006).

Tendo em vista a importância do processo de obtenção de rutina através purificação do fruto do faveiro, o objetivo deste trabalho é analisar a estabilidade térmica da rutina purificada e da Fava D'anta (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne).

Material e Métodos

A Fava d'anta foi obtida da Cooperativa de catadores da Flona do Araripe, localizada na Unidade de Conservação de Uso Sustentável da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, no município de Crato, Ceará, Brasil.

A rutina foi purificada do mesocarpo do fruto do faveiro (*Dimorphandra Gardneriana* Tulasne), onde a fava foi seca, triturada e tamizada numa peneira de 200 Mesh. Com isso foi obtido o pó para a caracterização térmica. Esse mesmo pó de Fava d'anta foi purificado por sistema de recirculação de solvente orgânico. O solvente é filtrado, concentrado e pulverizado, garantindo assim uma rutina com padrão Farmacêutico para uso alimentício padrão DAB (ANVISA, 2010).

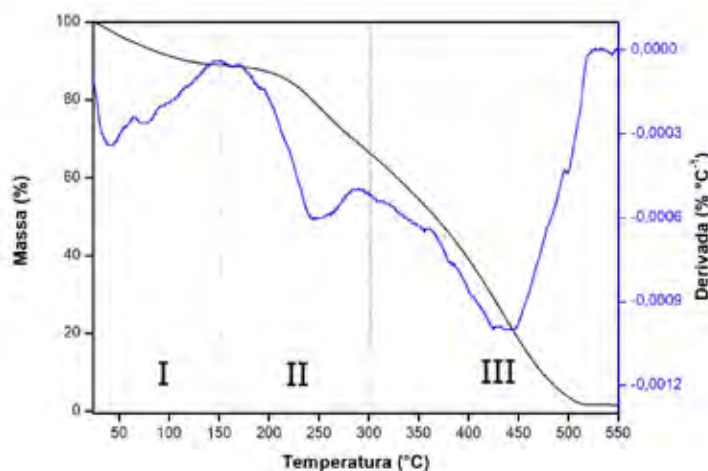
A estabilidade térmica dos compostos foram estudadas por termogravimetria em analisador termogravimétrico Shimadzu, TGA-51, no Laboratório de Materiais (LabMat) do IFPI. As amostras foram acondicionadas em porta-amostras de platina e os experimentos foram realizados em atmosfera de nitrogênio, com fluxo de 50 mL/min. A temperatura foi elevada a 600°C, com taxa de aquecimento de 2 °C/min.

Resultados e Discussão

As curvas de TG/DTG são importantes no estudo da estabilidade e do comportamento térmico dos compostos, assim pode-se determinar o limite de temperatura máxima em que o processamento pode ser realizado sem que ocorra alteração em sua estrutura e possível perda de características funcionais. Assim o conhecimento do comportamento térmico de compostos é importante quando se aplica tratamentos térmicos em seu beneficiamento, como secagem, pasteurização e na previsão e controle das variações de temperatura durante o armazenamento (MARTINS, 2018).

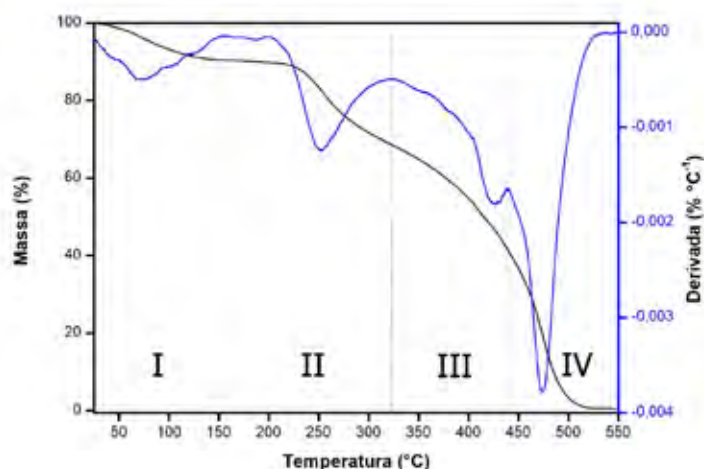
As Figuras 01 e 02 e a Tabela 1 mostram as curvas de TG e DTG da Fava d'anta e da rutina padrão DAB, respectivamente.

Figura 01 – Análise Termogravimétrica e Derivada Termogravimétrica da Fava d'anta



Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Figura 02 – Análise Termogravimétrica e Derivada Termogravimétrica da rutina DAB



Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Tabela 1 – Resultado da análise das curvas de TG e DTG da Fava d'anta e da rutina.

Material	Evento Térmico	T _i (°C)	T _m (°C)	T _f (°C)	PM (%)	Resíduo (%)
RUTINA DAB	1	25	71	156	9,59	0,58
	2	156	251	322	21,80	
	3	322	422	434	27,25	
	4	434	468	531	40,78	
FAVA D'ANTA	1	25	41	148	10,97	1,70
	2	148	249	290	20,26	
	3	290	437	523	67,07	

Legenda: T_i: Temperatura Inicial; T_m: Temperatura máxima; T_f: Temperatura final; PM: Perda de massa.

Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

De acordo com o termograma foi possível observar três eventos principais de perdas de massa da fava d'anta. O primeiro ocorreu entre as temperaturas de 25°C a 148°C, totalizando uma perda de massa de 10,97% devido a vaporização da água livre e alguns compostos voláteis presentes na amostra. O segundo evento de composição ocorreu entre 148°C e 290°C com pico de perda de massa, em 249°C, totalizando 20,26% de perda de massa podendo está relacionada a decomposição de compostos orgânicos presentes no material analisado, como carboidratos simples, proteínas e lipídeos. O terceiro evento de degradação de massa é caracterizado pela perda de carboidratos complexos como hemiceluloses, celulosas, lignina e galactomanana presentes no material e correspondendo a 67,07% da massa de Fava d'anta.

O termograma da rutina padrão DAB apresentou quatro eventos de perdas de massa, sendo que segundo Da Costa et al. (2002) a degradação entre 25 e 290°C é caracterizada pela perda de água do composto, convertendo o composto na forma anidra a partir dessa temperatura (DA COSTA et al., 2002). Com isso, as perdas de massa dos dois primeiros eventos térmicos são caracterizadas pela perda de água livre, 9,59% do peso, e a água de constituição, 21,8% do peso. A perda de água de constituição calculada a partir da sua fórmula molecular (QI et al., 2015). A perda de massa do segundo evento térmico é semelhante ao encontrado na literatura.

O terceiro evento de degradação de massa foi observado entre 322°C a 434°C, totalizando uma perda de massa de 27,25% que está associado a perda de carboidratos de

Trabalhos Apresentados

alto peso molecular na estrutura da molécula da rutina (DE OLIVEIRA et al., 2016). O quarto evento de perda mássica ocorreu entre 434°C a 531°C, com uma perda mássica de 40,78% estando associada a degradação tardia de alguns componentes moleculares da rutina.

A rutina apresenta melhor estabilidade térmica em relação a fava d'anta, devido a uniformidade de comportamento dos eventos térmicos apresentados. A temperatura máxima de cada evento térmico apresenta pontos com melhor nitidez na curva de DTG. Esse aumento de nitidez e estabilidade pode está ligado a características da rutina, pois a mesma apresenta uma cristalinidade maior.

Além disso, o termograma da fava d'anta possui menos eventos térmicos, se comparados ao da rutina, isso caracteriza uma maior diversidade de compostos na amostra de fava d'anta. Devido a essa maior quantidade de impurezas e a menor estabilidade térmica da fava d'anta, não se pode utilizar temperaturas elevadas para processos térmicos, como secagem, pasteurização e na previsão e controle de processos que envolvam temperatura, como o armazenamento e transporte. Assim, compostos com uma menor quantidade de impurezas são mais estáveis a temperaturas elevadas. Estes resultados indicam êxito da conversão da fava em rutina com elevado grau de pureza após o tratamento de purificação (PINTO, 2014).

Conclusão

Obteve-se sucesso com a purificação da fava d'anta, pois a rutina obtida teve maior uniformidade nos eventos térmicos e maior estabilidade térmica em relação a fava D'anta e apresentou uma perda de água de constituição igual a 21,8%, que é próxima ao teórico calculado, igual a 21,5%, o que indica o alto-grau de pureza da rutina por essa rota de purificação.

Referências Bibliográficas

ABIFIQUI. 2018. Exportações do interesse do setor farmoquímico, 2018. Disponível em: <HTTP://www.abiquifi.org.br/mercado/estatisticas%20de%20exp.pdf>>. Acesso em 13/12/2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 5 ed. Brasília: Anvisa, 2010.

DA COSTA, E. M., BARBOSA FILHO, J. M., DO NASCIMENTO, T. G., MACÊDO, R. O. Thermal characterization of the quercetin and rutin flavonoids. **Thermochemica Acta**, v. 392, p. 79-84, 2002.

DE OLIVEIRA, C. A., PERES, D. D. A., GRAZIOLA, F., CHACRA, N. A. B., DE ARAÚJO, G. L. B., FLÓRIDO, A. C., FERNANDES, A. S., Cutaneous biocompatible rutin-loaded gelatin-based nanoparticles increase the SPF of the association of UVA and UVB filters. **European Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 81, p. 1-9, 2016.

EUQUERES, J. S. Estimativa dos pKa da Rutina empregando modelos semi-empíricos de cálculo mecânico-quântico, 2009. 82 f. **Dissertação** – Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

GOMES, L. J., GOMES, M. A. O. Extrativismo e biodiversidade: o caso da fava d'anta. **Ciência Hoje**, v. 27, n. 161, p. 66-69, 2000.

HUBINGER, S. Z.; SALGADO, H. R. N.; MOREIRA, R. R. D. Controles físico, físico-químico, químico e microbiológico dos frutos de *Dimorphanda mollis* Benth Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, p 690-696, 2009.

Trabalhos Apresentados

MARTINS, T. E. A. Desenvolvimento, caracterização e avaliação da formação de complexos de inclusão de rutina, avobenzona e metoxicinamato de octila na presença de ciclodextrinas. **Tese** (Programa de pós graduação em Fármaco e Medicamentos) Universidade de São Paulo, 2018.

MONTANO, H. G. et al. Phytoplasma in fava d'anta tree (*Dimorphandra gardneriana*) in Brazil. **Bulletin of Insectology**, v. 60, n. 2, p. 147, 2007.

QI, Y., JIANG, M., CUI, Y. L., ZHAO, L., & LIU, S. Novel reduction of Cr (VI) from wastewater using a naturally derived microcapsule loaded with rutin–Cr (III) complex. **Journal of hazardous materials**, v. 285, p. 336-345, 2015.

PINTO, C. A. S. de O. Influência da rutina na fotoestabilização da avobenzona (Filtro UVA) e do β -metoxicinamato de octila (filtro UVB). **Tese** (Programa de pós-graduação em Fármaco e medicamento). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SANTOS, N. K. A. et al. Avaliação dos constituintes químicos e atividade oxidante e toxicidade de *Dimorphandra gardneriana* (leguminosae). **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 1, n. 1, 2009.

SILVA, S. R., SCARIOR, A., DE MEDEIROS, M. B. Uso e práticas de manejo de faveira (*Dimorphandra gardneriana* Tul.) na região da Chapada do Araripe, Ceará: implicações ecológicas e sócio-econômicas. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 65-73, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Luan Ícaro Freitas Pinto, Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central, R. Álvaro Mendes, 94 - Centro (Sul), Teresina - PI, 64002-350, email: luanicaro@ifpi.edu.br.

PRODUÇÃO DE BISCOITOS ENRIQUECIDOS COM FARINHA DA CASCA DA PITAIA E FARINHA DE CASTANHA DE CAJU

PRODUCTION OF BISCUITS ENRICHED WITH FLOUR OF PITAYA PEEL AND CASHEW NUT FLOUR

Arlene Tamara dos Santos Martins¹; Andressa Miranda de Nogueira¹; Jonyelson Araujo de Moraes^{1*}; Luara Raiana Luz Holanda Marques²; Bruna Almeida da Silva³.

¹Discente do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará;

²Tecnóloga de Alimentos, Universidade do Estado do Pará;

³Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará.

Resumo

O aproveitamento de cascas tem se destacado na elaboração de novos produtos. Diante disto, o objetivo do trabalho foi produzir biscoitos enriquecidos com farinha da casca da pitáia e farinha de castanha de caju. Os ingredientes foram pesados, homogeneizados, modelados e a massa foi assada a 180 °C por 15 minutos, em que foram resfriados e submetidos à avaliação sensorial. O biscoito com farinha da casca da pitáia (M₁) apresentou o maior índice de aceitabilidade para os atributos textura e aroma. Enquanto o biscoito com farinha da castanha de caju (M₂) obteve maior aceitação para os atributos cor, sabor e impressão global. Conclui-se que a inclusão de farinha da casca de pitáia e farinha da castanha de caju são opções viáveis para produção de biscoitos, pois contribuem com as propriedades sensoriais e aceitabilidade dos produtos.

Palavras-chave: Aproveitamento, valor nutricional, aceitabilidade.

Introdução

O desperdício de cascas de frutas e vegetais é bastante comum ao consumi-los, e juntamente com isso, surgem perdas de nutrientes presentes na casca como minerais e fibras alimentares, além de promover impactos ao meio ambiente. Assim, o aproveitamento de resíduos passa a ser de grande interesse científico e tecnológico para a elaboração de novos produtos que visam minimizar os custos de produção e propiciar benefícios à saúde do consumidor, tais como a prevenção de doenças e a preservação do bem-estar físico e mental (SAMPAIO et al., 2017).

A pitáia é uma fruta exótica pertencente à família *Cactácea*, mais comumente encontrada nas florestas tropicais do México, América Central e América do Sul. No Brasil não é uma fruta muito acessível, mas que vem despertando cada vez mais o interesse dos produtores por conta da sua excentricidade. A utilização da casca da pitáia é essencial para a dieta humana por ser uma importante fonte de fibras, vitamina C e compostos com propriedades antioxidantes. Os teores de fibra alimentar presente na casca são consideravelmente maiores do que na própria polpa e podem reduzir os níveis de colesterol, provocar melhorias no índice glicêmico e reduzir o peso corporal de forma saudável (MENEZES et al., 2015).

A castanha de caju se destaca entre as amêndoas, sendo um dos principais produtos de aproveitamento do cajueiro em virtude do seu alto valor nutricional composto por minerais como: magnésio, fósforo, zinco e rica em gorduras monoinsaturadas e poli-insaturadas que diminuem os níveis de colesterol no sangue. Os principais constituintes da amêndoa são os lipídeos e as proteínas (LOPES et al. 2017; SILVA et al., 2015).

O biscoito é um produto estimado e consumido por pessoas de qualquer idade ou classe social, sendo proveniente da conjugação de farinha, amido e/ou fécula com outros constituintes, resignados a métodos de assamento e cocção, fermentados ou não, podendo apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos. Sua vagarosa vida útil possibilita

Trabalhos Apresentados

que sejam vastamente comercializados e difundidos, bem como sua variabilidade, dando estímulo para a elaboração de novas formulações que visam agregar valor nutricional ao produto (BRASIL, 2005; FEDDER et al., 2011).

Diante disto, o objetivo do trabalho foi produzir biscoitos com farinha da casca da pitaia e farinha de castanha de caju, assim como analisar os atributos dos produtos a partir da aplicação de testes sensoriais.

Material e Métodos

Elaboração da farinha da casca da pitaia e farinha da castanha de caju

As pitaias foram lavadas em água potável corrente, sanitizadas com hipoclorito de sódio e descascadas. As cascas foram cortadas e desidratadas em estufa com temperatura de 60 °C durante 6 horas. Após a desidratação, as cascas foram trituradas em um multiprocessador industrial até a obtenção da farinha na forma granulométrica adequada para a preparação dos biscoitos.

As castanhas de caju foram assadas, quebradas e descascadas, e as amêndoas foram cortadas e trituradas em um multiprocessador industrial até a obtenção da farinha. As farinhas produzidas foram armazenadas em potes com fechamento herméticos, e estocada ao abrigo de luz e umidade adequada até a utilização.

Elaboração dos biscoitos

Foram desenvolvidas duas formulações de biscoitos com adição de farinha da casca de pitaia (M_1) e farinha da castanha de caju (M_2). Os biscoitos foram elaborados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará – Campus VIII. Para a elaboração foram utilizados os seguintes ingredientes: margarina com sal, farinha de trigo, açúcar mascavo, fermento químico, leite, farinha da casca de pitaia e farinha da castanha de caju, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações dos biscoitos com farinha da casca de pitaia e farinha de castanha de caju

Ingredientes	Formulações		
	%	M_1	M_2
Farinha de trigo	100%	300g	300g
Farinha da casca da pitaia	19,0%	57,0g	-
Farinha de castanha de caju	19,0%	-	57,0g
Margarina com sal	31,7%	95,1g	95,1g
Leite líquido	24,0%	72,0g	72,0g
Açúcar mascavo	40,0%	120,0g	120,0g
Fermento químico	5,0%	15,0g	15,0g

M_1 : Biscoitos com adição de farinha da casca de pitaia; M_2 : Biscoitos com adição de farinha da castanha de caju.

Inicialmente foram misturados o açúcar mascavo e a margarina, em seguida foi adicionada a farinha de trigo, farinha da casca da pitaia (M_1) e o leite e na formulação (M_2) foi adicionado a farinha da castanha de caju. Todos os ingredientes foram homogeneizados e acrescidos de fermento em químico.

A massa foi cortada, modelada e assada a 180 °C por 15 minutos. Por fim, foram retirados do forno e ficaram em observação até o esfriamento para serem submetidas à degustação. As etapas do processamento dos biscoitos estão apresentadas no fluxograma da Figura 1.

Trabalhos Apresentados

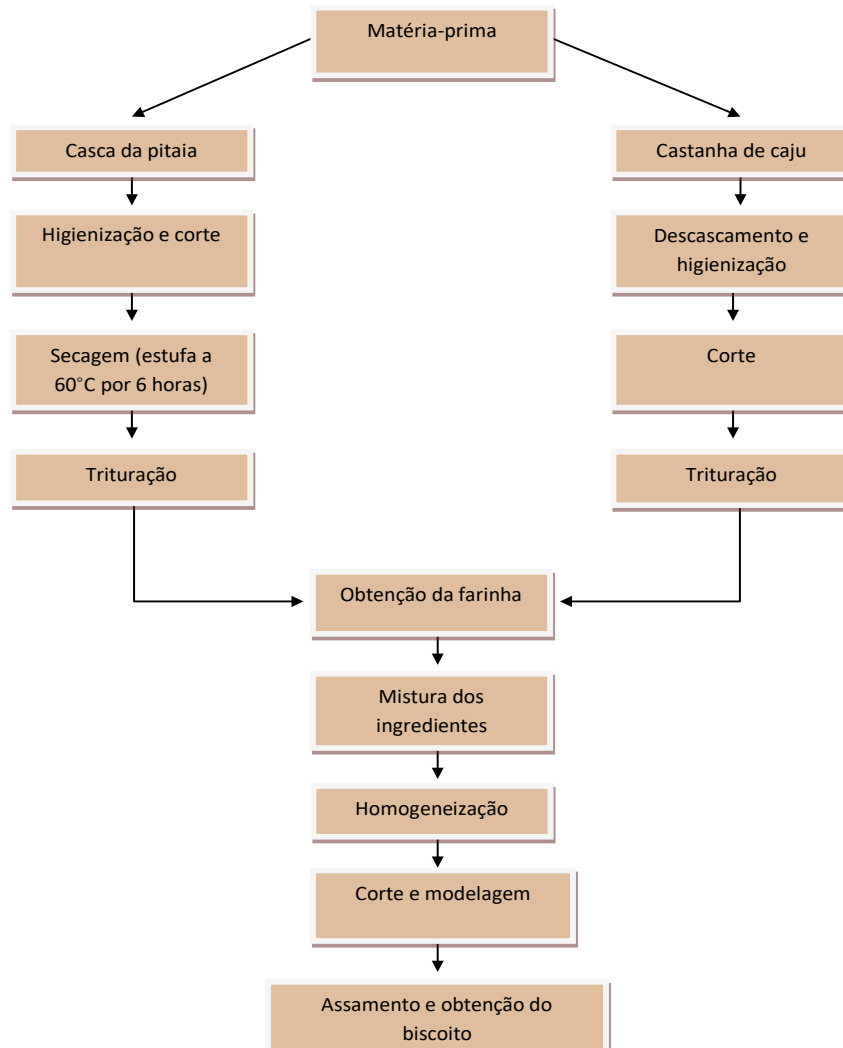


Figura 1 – Produção dos biscoitos com farinha da casca da pitaiá e farinha de castanha de caju

Análise sensorial

Os biscoitos foram analisados por 40 provadores não treinados. Cada provador recebeu uma amostra do produto elaborado (M_1 e M_2), junto com um copo de água mineral e uma ficha composta por uma escala hedônica ancorada pelos extremos “desgostei extremamente” (1) e “gostei extremamente” (9). Os atributos sensoriais analisados foram: cor, sabor, textura, aroma e impressão global. Além desta análise foi aplicado para avaliação dos produtos o teste de intenção de compra composto por uma escala de cinco pontos ancorada pelos extremos “certamente não compraria” (1) e “certamente compraria” (5); e teste de frequência de consumo conforme a metodologia descrita por Dutcosky (2013). Para calcular o índice de aceitabilidade de cada formulação foi utilizada a seguinte fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ (A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto).

Resultados e Discussão

Os biscoitos com farinha da castanha de caju M_2 apresentaram maior índice de aceitabilidade para os atributos cor, sabor e impressão global. Essa preferência deve-se ao sabor suave e aparência mais clara do produto e a formulação M_1 apresentou um sabor ligeiramente ácido e coloração mais escura. A pitaiá contém pigmentos naturais, tais como as betalainas, que são responsáveis pela cor rosa característica da fruta (MENEZES et al., 2015), estes pigmentos contribuíram positivamente com a cor dos biscoitos M_1 , conforme apresentado na Figura 2.

Trabalhos Apresentados

Além disto, os biscoitos com farinha da casca da pitaia apresentaram maior índice de aceitabilidade para os atributos textura e aroma, em razão do teor de fibras presente na casca que pode ter tornado o produto mais crocante.



Figura 2 – Índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais do biscoito com farinha da casca de pitaia (M₁) e farinha de castanha de caju (M₂).

Para a aceitação de um produto alimentício Minim (2013) descreveu que o produto deve apresentar no mínimo 70% de aceitabilidade. Diante disso, todos os parâmetros sensoriais analisados em M₁ e M₂ obtiveram valores acima do citado pela autora e podem ser considerados bem aceitos pelos provadores.

Zanchet (2017), ao analisar biscoitos com substituição de 25% de gordura por farinha da casca da pitaia, verificou que todos os atributos sensoriais apresentaram índice de aceitabilidade acima do recomendado, com ênfase aos atributos cor e sabor que obtiveram valores de 81 e 84% respectivamente. Ho; Latif (2016) avaliaram biscoitos com inclusão de farinha da casca de pitaia e verificaram que os produtos, segundo as propriedades sensoriais, foram aceitos pelos provadores, confirmando assim a viabilidade do uso desta farinha em biscoitos.

Os resultados obtidos no teste de intenção de compra (Figura 3) mostraram que 42,5 e 47,5% dos provadores certamente comprariam os produtos, caso o encontrassem disponíveis a venda, seguidos de 35 e 30% que provavelmente comprariam M₁ e M₂ respectivamente e apenas 2,5 % relataram que certamente não comprariam os produtos.

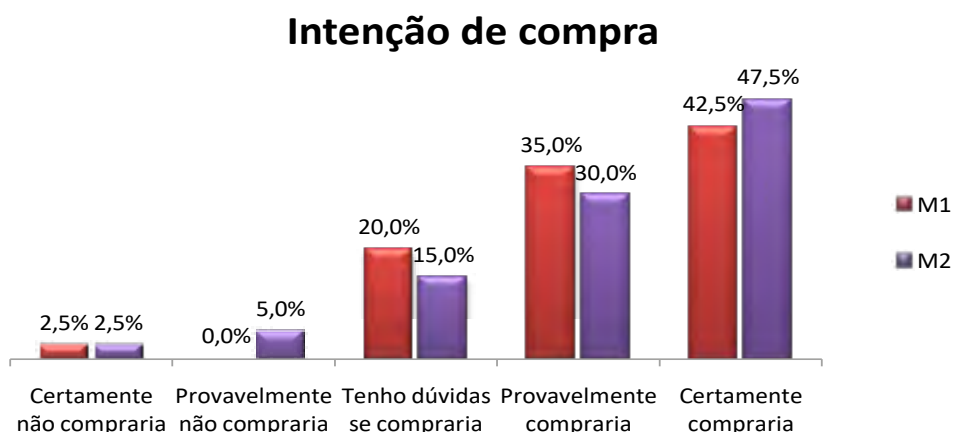


Figura 3 – Teste de intenção de compra dos biscoitos com farinha da casca da pitaia (M₁) e farinha de castanha de caju (M₂).

Trabalhos Apresentados

Aguiar; Souza (2015) relataram que 70% dos provadores que avaliaram cookie elaborados com castanha de caju e farinha de amaranto afirmaram que certamente comprariam o produto e que somente 4% declararam que provavelmente ou certamente não compraria.

Conclusão

A inclusão de farinha da casca de pitaiá e farinha da castanha de caju são opções viáveis para produção de biscoitos, pois contribuem com as propriedades sensoriais e aceitabilidade dos produtos. Além disso, a utilização destas farinhas garantem ao mercado a inovação que os consumidores buscam e, por serem de fácil preparo, podem ser elaborados e servidos em vários locais como escolas e creches.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, E. A. R.; SOUZA, V. R. S. Elaboração e análise sensorial de cookie de castanha de caju sem glúten a base de farinha de amaranto. **Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico**, v. 1, n. 1, p. 52-64, jan./jun. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4 ed. Curitiba: Champagnat, 2013.
- FEDDER, V. et al. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 4, n. 4, p. 267-274, out./dez. 2011.
- HO, L.; LATIF, N. W. B. A. Nutritional composition, physical properties, and sensory evaluation of cookies prepared from wheat flour and pitaya (*Hylocereus undatus*) peel flour blends. **Cogent Food & Agriculture**, p. 1-10, dez./jan. 2016.
- LOPES, L. O. et al. Fungos em castanhas de caju comercializadas por ambulantes em Teresina-PI: uma análise microbiológica. **Revista Interdisciplinar**, v. 10, n. 4, p. 105-111, nov./dez. 2017.
- MENEZES, T. P. et al. Características físicas e físico-químicas de pitaiá vermelha durante a maturação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 631-644, mar./abr. 2015.
- MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2013. 332 p.
- SAMPAIO, I. S. et al. A ciência na cozinha: reaproveitamento de alimentos – nada se perde tudo se transforma. **Experiências em ensino de ciências**, v. 12, n. 4, p. 60-69, 2017.
- SILVA, C. M. S. et al. Otimização do processamento da amêndoa da castanha de caju torrada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 65-74, 2015.
- ZANCHET, A. *Utilização da farinha da casca de pitaiá vermelha (Hylocereus undatus) na substituição parcial de gordura em biscoito tipo cookie*. 2017. 46f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

Autor(a) a ser contatado: Jonyelson Araujo de Moraes, discente na Universidade do Estado do Pará. E-mail: jone.araujo23@gmail.com.

PRODUÇÃO DE ENZIMAS POR FUNGOS FILAMENTOSOS

PRODUCTION OF ENZYMES BY FILAMENTAL FUNGI

Mariana Ferreira Alves¹, Mirelly Pereira Vieira¹, Jabson Meneses Teixeira², Katia Iro Altidis Mota², Silmara Almeida Carvalho^{1*}

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Centro de Pesquisas em Química, Laboratório de Produtos Naturais e Biotecnologia - LPNBio

²Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Laboratório de Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais - LABRA

Resumo

Estudos utilizando fungos endofíticos como produtores de metabólitos secundários de interesse biotecnológico vem sendo explorados. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar a produção de enzimas por fungos filamentosos endofíticos, sendo escolhida a cepa 50 (C50), proveniente da coleção de cultura do Laboratório de Produtos Naturais e Biotecnologia (LPNBio) da UESB. A produção das enzimas amilase, celulase, invertase, lipase e poligalacturonase foi avaliada pelo o índice enzimático, atividade enzimática e verificado o tempo de fermentação de maior produtividade. Com exceção da invertase, a C50 apresentou atividade para as demais enzimas, destaque para lipase e poligalacturonase no tempo de 96 horas de fermentação. Estes resultados mostraram que a C50 tem potencial para ser explorada como produtora de enzimas.

Palavras-chave: atividade enzimática, biotecnologia, fermentação submersa.

Introdução

Os fungos filamentosos, incluindo os endofíticos, compõe um grupo de microrganismos que biossintetizam uma variedade de metabólitos secundários, que podem ser utilizados nas indústrias médico-farmacêutica, alimentícia e agricultura. Fungos endofíticos são microrganismos que habitam o interior de plantas sem causar injúrias aparente e constituem-se em uma fonte valiosa de produtos bioativos (HIGGINBOTHAM et al., 2013).

Sabe-se que leveduras e fungos filamentosos são muito promissores na produção de enzimas de interesse biotecnológico e industrial, devido à grande variedade de atividades catalíticas, fácil adaptação e à possibilidade da produção enzimática através de processos fermentativos em grande escala (BON et al., 2008).

A relação entre endófito e planta hospedeira pode provocar a produção de enzimas extracelulares, dentre elas as proteases, lipases e amilases, que ao serem submetidas ao processo de purificação, podem ser utilizadas em diversas indústrias (ESPOSITO & AZEVEDO, 2004). Enzimas microbianas são utilizadas comercialmente com sucesso, pois provaram ser melhores, menos dispendiosas e prejudiciais ao meio ambiente que produtos químicos. Estas enzimas apresentam grande importância para indústrias no processamento de alimentos, bebidas, amaciamento de carnes, formulação de medicamentos e detergentes, indústria têxtil e de couro (FOUKIS et al., 2012).

Dois tipos básicos de fermentação são utilizados para a produção de enzimas: a fermentação submersa (FS) e a fermentação em estado sólido (FES) (FERNANDES, 2007). Na FS, os substratos são diluídos em meio líquido e na FES, pode ocorrer o desenvolvimento dos microrganismos entre os fragmentos do substrato ou sobre a superfície (OLIVEIRA et al., 2014). A FS é frequentemente utilizada na produção de enzimas devido a capacidade de os microrganismos crescerem em condições controladas de temperatura e pH, e por ser um cultivo mais fácil para a recuperação das enzimas extracelulares (FEITOSA, 2009).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção das enzimas amilase, celulase, invertase, lipase e poligalacturonase por fungos filamentosos endofíticos em processo fermentativo submerso.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Os fungos utilizados neste trabalho são provenientes da Coleção de Cultura de Fungos Filamentosos Endofíticos do LPNBio (Laboratório de Produtos Naturais e Biotecnologia) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, discriminados como cepa de fungo 50 (C50). Primeiramente, foi avaliado o potencial enzimático do fungo analisado por meio do método qualitativo, que resume-se em cultivar os fungos em meios específicos para a produção de cada enzima e avaliar o halo produzido. A C50 foi previamente cultivada em meio de cultura contendo BDA (batata-dextrose-ágar) e água, por sete dias. Após o crescimento, a C50 foi repicada para o centro das placas com os meios característicos para cada enzima e em três repetições. As placas foram incubadas de três a cinco dias, a 30°C e de acordo com o crescimento do fungo as placas foram reveladas.

Na determinação da produção das amilases e celulasas foi utilizada a metodologia proposta por Dingle, Teid e Solomons (1953). Para a invertase e a poligalacturonase foi seguida a mesma metodologia citada anteriormente, porém com adaptações, já que os substratos específicos para estas enzimas foram sacarose e o ácido poligalacturônico, respectivamente. Para a lipase foi utilizado o método proposto por Sierra (1957). A determinação enzimática foi expressa pelo índice enzimático mediante a equação $IE = Dh/Dc$. Onde Dh compreende o diâmetro médio do halo de hidrólise e Dc corresponde ao diâmetro médio da colônia (FLORENCIO et al., 2012).

Foi preparada uma suspensão de esporos contendo 10^7 células.mL⁻¹ e inoculados no meio composto por: óleo vegetal de milho 20 g.L⁻¹; ureia 5 g.L⁻¹; NaCl 5 g.L⁻¹; KH₂PO₄ 1 g.L⁻¹; MgSO₄.7H₂O 0,5 g.L⁻¹. Vale ressaltar que este meio de cultivo é utilizado pelo grupo de estudo do LPNBio na produção de outros compostos. Os frascos contendo as amostras foram incubadas a 30°C em incubadora orbital a 180 rpm. A amostragem foi realizada no tempo de 24 a 120 horas para a dosagem da atividade enzimática. Ao final de cada período da fermentação, a massa celular foi separada por filtração e o sobrenadante, livre de células, foi usado como extrato enzimático a ser analisado.

Para avaliação da atividade das enzimas amilase, celulase, invertase e poligalacturonase foi aplicada a metodologia descrita por Miller (1959) e Ghose (1987), com modificações no tipo de substrato (SB), pois para enzima celulase utilizou-se carboximetilcelulose, amilase –amido, invertase-sacarose e poligalacturonase –ácido poligalacturônico. Preparou-se uma solução de 1% (0,01 g/mL) do substrato (SB) em tampão acetato 100 mM pH 5. Adicionou-se 0,35 mL do extrato enzimático em tubos de ensaio contendo 0,25 mL do SB 1%, com ensaios realizados em triplicata. Foi feito o ensaio do branco seguindo a mesma metodologia, colocando no lugar da enzima a solução tampão acetato. Incubou-se a 50°C em banho maria por 15 min, adicionou-se 0,6 mL de reagente DNS e incubou-se a 100°C por 5 min, e em seguida adicionou-se 6 mL de água destilada e posteriormente realizou-se a leitura no espectrofotômetro a 540 nm. A atividade lipásica foi feita pelo método titulométrico de acordo com Watanabe et al. (1977). A mistura da reação continha: emulsão de óleo de oliva (25 %, V/V) em solução de álcool polivinílico a 2 % p/V (5,0 mL); solução-tampão TRIS-HCl 0,02M pH 8,0 (4,0 mL); extrato enzimático (1,0 mL). A reação foi paralisada pela adição de 20 mL de solução acetona/álcool etílico (1:1). Em paralelo empregou-se como controle (branco), a enzima inativada, ou seja, a preparação enzimática foi previamente, colocada em banho-maria fervente durante 10 minutos. Em seguida, adicionou-se 5 gotas de solução indicadora de timolftaleína a 0,2%. Após homogeneização da mistura em reação, fez-se a titulação dos ácidos graxos liberados com uma solução padronizada de hidróxido de sódio 0,05 M, até o ponto de viragem, caracterizada pelo o aparecimento da coloração azul clara, sendo registrado o volume de hidróxido de sódio gasto em cada titulação. A atividade lipásica foi expressa em micro moles de ácidos graxos liberados por minuto (em ácido oléico), por mililitro, nas condições do ensaio.

Resultados e Discussão

A formação do halo indicador de hidrólise foi observada para quase todos os substratos das enzimas estudadas, exceto para a sacarose (invertase). A cepa 50 (C50) apresentou halo de degradação maior para as enzimas lipase e poligalacturonase (Tabela

Trabalhos Apresentados

1). O índice enzimático para amilase foi maior do que para celulase e isto pode estar relacionado com a complexidade que a celulose apresenta frente ao amido, pois a sua natureza insolúvel e estrutura cristalina dificultam a degradação da enzima (IRFAN et al., 2012; CRAGG et al., 2015). Alguns estudos citam que as cepas que apresentam relação Dh/Dc maior do que 1,2 são promissoras (COLEN et al., 2005). Neste trabalho observou-se que a C50 foi eficiente na produção das enzimas em estudo, exceção para a enzima invertase, com predominância de algumas.

Tabela 1. Índice enzimático (IE) da cepa de fungo 50 (C50).

Fungo	ENZIMAS				
	Amilase	Celulase	Invertase	Lipase	Poligalacturonase
C50	2,53	1,6	-	5,71	5,83

(-) não houve formação de halo

Após o teste inicial do índice enzimático, foi determinada a atividade enzimática da cepa 50 (C50) e observado o tempo de fermentação de maior produtividade (Figura 1). Nota-se que a C50 produziu em maior escala a poligalacturonase e a lipase, no período de 96 horas de fermentação, em seguida há uma estabilização na produtividade destas enzimas. Os ácidos graxos livres, principalmente o ácido oleico, presente na fonte de carbono empregada no processo fermentativo, são indutores de lipase, o que pode ter contribuído para um valor elevado da atividade enzimática. Microrganismos produtores de lipases são interessantes para o setor industrial, pelo fato de que a lipase possui vasta aplicação em diferentes áreas (ATTAR & AMINIFAR, 2014), por exemplo: alimentos, medicamentos, detergentes, biodiesel, efluentes, dentre outros. A poligalacturonase é também de grande interesse comercial, pois são enzimas pectinolíticas (pectinases) que estão relacionadas à sua capacidade de hidrolisar as ligações α -1,4 glicosídicas da cadeia polimérica da pectina, muito utilizada em indústrias de sucos de frutas (KOZIOL et al., 2017). Já para a enzima amilase o tempo de fermentação de 48 horas foi suficiente para atingir o valor máximo da sua atividade, ocorrendo depois um decréscimo na produtividade. Em menor escala, a enzima celulase apresentou maior atividade quando alcançou o tempo de 96 horas de cultivo submerso.

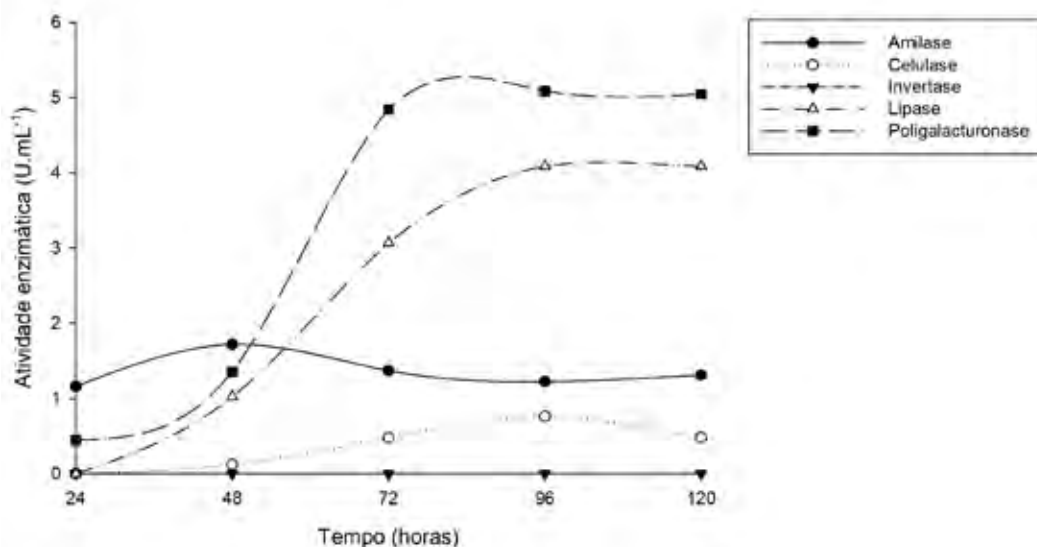


Figura 1. Atividade enzimática da cepa 50 (C50) em função do tempo de fermentação.

A produção máxima dessas enzimas pode ser melhorada se alguns fatores também forem avaliados, tais como concentração do inóculo, agitação, fontes de nutrientes utilizadas na fermentação e principalmente tempo de cultivo (LI et al., 2009). A partir dos bons resultados encontrados da produção de enzimas pela C50, sugere-se a continuidade do

Trabalhos Apresentados

presente estudo, avaliando mais fatores que interferem no processo para posteriormente ampliar a escala de produção. Já que o emprego de enzimas em processos industriais é fundamental para a obtenção de produtos de alta qualidade e de elevado valor agregado por tecnologias limpas.

Conclusão

A cepa de fungo filamentoso endofítico (C50) apresentou atividade enzimática, com predominância na produção da poligalacturonase, seguida da lipase. Esses resultados contribuem para o aprofundamento dos estudos da coleção de cultura de fungos do LPNBio e comprova o potencial dessa cepa para diferentes finalidades.

Referências Bibliográficas

ATTAR, F.; AMINIFAR, M. Spectroscopic techniques used for enzyme evaluation in food industry. **International conference on nutrition and food sciences**, v. 71, p. 23-27, 2014.

BON, E.P.S.; PEREIRA JR, N.; PEREIRA, P.S.; ROSEIRO, J.C.; FERRARA, M.A. Enzimas em Biotecnologia: Produção, Aplicação e Mercado: Bioprocessos para produção de enzimas. Edição 1, Cap. 6. **Editora: Interciência**, Rio de Janeiro - RJ, p.95-122, 2008.

COLEN, G.; JUNQUEIRA, R.G.; MORAES-SANTOS, T. Isolation and screening of alkaline lipase-production fungi from Brazil savanna soil. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, v. 22, p. 881-885, 2005.

CRAGG, S.M; BECKHAM, G.T.; BRUCE, N.C.; BUGG, T.D.H.; DISTEL, D.L.; DUPREE, P.; ETXABE, A.G.; GOODELL, B.S.; JELLISON, J.; MCGEEHAN, J.E.; MCQUEEN-MASON, S.J.; SCHNORR, K.; WALTON, P.H.; WATTS, J.E.M.; ZIMMER, M. Lignocellulose degradation mechanisms across the Tree of Life. **Current Opinion in Chemical Biology**, v.29, p.108–119, 2015

DINGLE, J.; TEID, W. W.; SOLOMONS, G. L. The enzymic degradation of pectin and other polysaccharides. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 4, n. 8, p. 149-155, 1953.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. **Editora da Universidade de Caxias do Sul - EDUSC**, p.510, 2004.

FEITOSA, I. C. Produção de enzimas lipolíticas utilizando bactéria isolada de solo com histórico de contato com petróleo em fermentação submersa. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos)** – Universidade Tiradentes, Aracaju, p. 104, 2009.

FERNANDES, M. L. M. Produção de lipases por fermentação no estado sólido e sua utilização em biocatálise. **Tese (Doutorado em Química)** – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 131, 2007.

FLORENCIO, C., COURI, S., FARINAS, C. S. Correlation between agar plate screening and solid-state fermentation for the prediction of cellulase production by Trichoderma strains. **Enzyme Research**, p.1-7, 2012.

FOUKIS, A.; STERGIOUA, P.Y.; THEODOROUA, L.G.; PAPAGIANNI, M.; PAPAMICHAEL, E.M. Purification, kinetic characterization and properties of a novel thermo-tolerant extracellular protease from *Kluyveromyces marxianus* IFO 0288 with potential biotechnological interest. **Bioresource Technology**, v. 123, p. 214–220, 2012.

GHOSE T. K. Measurement of cellulase activities. Pure Andamp; **Applied Chemistry**, v. 59, p. 257-268, 1987.

Trabalhos Apresentados

HIGGINBOTHAM, S.J.; ARNOLD, A.E.; IBAÑEZ, A.; SPADAFORA, C.; COLEY, P.D.; THOMAS, A.; KURSAR. Bioactivity of fungal endophytes as a function of endophyte taxonomy and the taxonomy and distribution of their host plants. **Plos One**, San Francisco, v.8, n.9, 2013.

IRFAN, M.; ASMA, S.; QURATULAIN, S.; MUHAMMAD, N. Isolation and screening of cellulolytic bacteria from soil and optimization of cellulase production and activity. **Turkish Journal of Biochemistry**, v.37, n.3, p.287-293, 2012.

KOZIOL, A.; CYBULSKA, J.; PIECZYWEK, P.M.; ZDUNEK, A. Changes of pectin nanostructure and cell wall stiffness induced in vitro by pectinase. **Carbohydrate Polymers**, 161, p. 197-207, 2017.

LI, J.; YUAN, H.; YANG, J. Bacteria and lignin degradation. **Frontiers of Biology in China**, v.4, n.1, p.29-38, 2009.

MILLER, G, L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, p.426-428, 1959.

OLIVEIRA, A.C.D.; WATANABE, F.M.F.; FERNANDES, M.L.; MARIANO, A.B. Production and characterization of an extracellular lipase from *Candida guilliermondii*. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 45, p. 1503-1511, 2014.

SIERRA, G. Simple method for detection of lipolytic activity of microorganisms and some observations on the influence of the contact between cells and fatty substrates. **Antonie van Leeuwenhoek, Journal of Microbiology**, v. 23, n.1, p.15-22, 1957.

WATANABE, N.; OTA, Y.; MINODA, Y.; YAMADA, K. Isolation and identification of alkaline lipase producing microorganismos, cultural conditions and some properties. **Agricultural and Biological Chemistry**, v. 41, p. 1353-1358, 1977.

Autor(a) a ser contatado: Silmara Almeida de Carvalho, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Praça Primavera, 40, Itapetinga-BA, Brasil, e-mail: scarvalho@uesb.edu.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E ACEITABILIDADE DE GELEIA MISTA FUNCIONAL

MICROBIOLOGICAL QUALITY AND ACCEPTABILITY OF FUNCTIONAL MIXED JELLY

Luana Cypriano de Souza^{1*}, Filipe de Oliveira Melo¹, Danielle Martins Lemos¹, Helena Maria de Melo Ferreira¹, Júlia de Melo Ferreira¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas – Campus Batalha

Resumo

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar a qualidade microbiológica e aceitabilidade de geleias mistas funcionais de manga “Tommy-Atkins” e maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) enriquecidas com 0,5%, 1,0% e 3% de sementes de chia (*Salvia hispânica*). A caracterização sensorial utilizou os critérios: aparência, cor, aroma, consistência, sabor, doçura e impressão global. As características microbiológicas mantiveram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. A interpretação dos dados estatísticos da análise sensorial revelou que, para um nível de 5% de significância ($p < 0,05$), o acréscimo de chia influenciou significativamente nos aspectos visuais. Porém, mesmo com adição das sementes o produto apresentou boa aceitação, indicando que a adição de chia é estratégica para o desenvolvimento deste alimento funcional.

Palavras-chaves: Geleia mista, alimento funcional, semente de chia.

Introdução

Atualmente, é possível observar uma maior complexidade nos hábitos alimentares da população e a busca por uma melhor qualidade de vida. Tais fatores, reforçam a tendência de valorização dos benefícios proporcionados por alimentos como frutas e seus derivados.

Produtos como geleias são uma alternativa promissora para que diferentes frutas possam ser processadas, estimulando seu consumo e movimentando a cadeia produtiva. Tal produto é obtido a partir da cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e concentrado até consistência gelatinosa. Pode ser adicionada glicose ou açúcar invertido para conferir brilho ao produto, sendo tolerada a adição de acidulantes e pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta. (JACKIX, 1988).

Segundo a Resolução nº15 de 1978 (BRASIL, 1978), geleias de frutas podem ser classificadas como simples, quando preparadas com uma única espécie de fruta ou mistas, quando preparadas com mais de uma espécie de fruta.

As geleias mistas são alternativas importantes, pois unem características nutricionais de duas ou mais frutas, além de proporcionar agradáveis características sensoriais, conquistam, gradativamente, espaço nobre no mercado consumidor (ZOTARELLI *et al.*, 2008).

Mangas (*Mangifera indica* L.) variedade Tommy Atkins e maracujás amarelos (*Passiflora edulis* F. FLAVICARPA) são frutos tropicais bastante produzidos na região Nordeste em plantios comerciais e espontâneos, podendo ser estrategicamente aplicados em formulações de geleias mistas.

Segundo Franco *et al.*, (2004), a manga é considerada uma importante fruta tropical por seu excelente sabor, aroma e coloração característicos, mas, que devido a sua

Trabalhos Apresentados

sazonalidade, torna viável sua industrialização, visando a um melhor aproveitamento e diminuição das perdas de produção.

O maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) é uma fruta rica em riboflavina, ácido nicotínico e caroteno, mas apresenta baixos teores de ácido ascórbico (30 a 50 mg/100 g de polpa) quando comparado com outras frutas (ZOTARELLI, 2008).

Produtos como geleias de frutas são altamente passíveis de serem acrescidas de funcionalidade através de ingredientes como sementes de chia. Tal oleaginosa, nativa do sul do México e norte da Guatemala, pertence à família *Labiatae*. Suas sementes podem se apresentar na cor marrom escuro ou marro claro. Trata-se de uma fonte potencial de nutrientes para as indústrias agroalimentares, sendo uma das fontes botânicas mais ricas de ácido linolênico (ALA) e em fibras e minerais. As sementes de chia são também utilizadas como suplementos nutricionais, bem como na fabricação de barras de cereais matinais e biscoitos nos EUA, América Latina e Austrália. (ZERBIELLI, 2014).

Alimentos funcionais, segundo Anjo (2004), podem ser classificados como alimentos capazes de gerar benefícios a saúde. Esses produtos podem variar de nutrientes isolados, produtos de biotecnologia, suplementos dietéticos, alimentos geneticamente construídos até alimentos processados e derivados de plantas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma geleia mista funcional e avaliar sua qualidade microbiológica assim como suas características sensoriais, identificando assim a possibilidade de desenvolvimento de um novo produto e sua inserção no mercado.

Material e Métodos

Foram utilizadas mangas (*Mangifera indica L. cv. "Tommy-Atkins"*), maracujás (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), safra 2018, e sementes de chia provenientes do comércio municipal de Batalha-AL. As frutas foram pré-selecionadas e levadas para o laboratório de processamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL), Campus Batalha-AL, onde foram higienizadas com detergente neutro, enxaguadas em água corrente, sanificadas com hipoclorito de sódio (NaClO) a 200 ppm por 15 minutos, descascadas e despulpadas manualmente com auxílio de facas. As polpas de manga e maracujá foram trituradas em liquidificador industrial (8 litros de capacidade).

As geleias mistas foram elaboradas utilizando métodos descritos por Lopes (2007). Para a elaboração das formulações a polpa de manga triturada foi aquecida em panela de aço inox com 20% de água em relação a polpa por 15 minutos. A mistura permaneceu em fogo médio até alcançar uma mistura semelhante a um purê (50°Brix).

Em seguida, foi acrescentado o suco do maracujá (coado) e adicionado, gradualmente, açúcar cristal sob constante agitação. A mistura foi agitada continuamente até alcançar o ponto de geleia (65°Brix). As sementes de chia foram adicionadas ao final do processamento da geleia, dando origem a quatro formulações: Formulação controle, F0 (0% de chia), F1 (0,5% de chia), F2 (1,0% de chia) e F3 (3,0% de chia). O envase dos produtos foi realizado a quente (90°C) utilizando-se se potes de vidro com capacidade de 300 g, previamente esterilizados. Na Tabela 1 encontra-se a descrição das formulações para o processamento. As formulações foram preparadas em panela de aço inoxidável até que atingisse o teor de sólidos solúveis em torno de 62 - 65°Brix.

Tabela 1: Ingredientes (g) utilizados para produção das geleias mistas.

Formulação	Polpa manga	Polpa maracujá	Açúcar	Sementes de chia
F0	275	83	143	0
F1	275	83	143	2,5
F2	275	83	143	5,0
F3	275	83	143	15,0

Trabalhos Apresentados

É importante ressaltar que as frutas envolvidas no processamento possuem características excelentes para fabricação de geleia, pois o maracujá possui acidez elevada e a manga, assim como as cascas, é rica em pectina. Estes dois aspectos, quando associados, garantem uma excelente formação de gel.

As geleias foram avaliadas quanto aos atributos de aparência, cor, aroma, consistência, sabor, doçura e impressão global. Para tal, foram apresentadas quatro formulações a 60 provadores não treinados de ambos os sexos, com idades entre 17 e 40 anos, biscoito água e sal como carreador da degustação, escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo), além da intenção de compra, segundo Della Modesta (1994).

As amostras foram servidas na temperatura de 20°C, codificadas com números aleatórios de 3 dígitos obtidos numa tabela de números aleatórios (MININ, 2006). A análise estatística foi realizada no software SISVAR 5.6 sendo utilizado teste de Tukey (ANOVA) para comparação entre os produtos.

Para determinação do Índice de Aceitabilidade (IA), utilizou-se metodologia proposta por Bispo *et al.* (2004), onde esse indicador é determinado levando em consideração a nota média obtida para o produto (A) e o valor máximo atribuído (B) a este no momento da análise. Dessa maneira, o IA foi determinado para cada parâmetro e formulação seguindo a seguinte equação: $IA (\%) = A \times 100/B$.

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia do IFAL Campus Batalha. Determinou-se o Número Mais Provável de coliformes totais e termotolerantes (NMP.g⁻¹) e a contagem de bolores e leveduras (UFC.g⁻¹) para todas as formulações. Estas análises foram realizadas seguindo os procedimentos descritos pelo *Compendium for the Microbiological Examination of Foods* (Vanderzant, *et al.*, 1992).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas para os tratamentos com diferentes níveis de acréscimo de sementes de chia podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas das geleias mistas funcionais.

Formulações	Bolores e leveduras (UFC.g ⁻¹) ¹	Coliformes a 35°C (NMP g ⁻¹) ²	Coliformes a 45°C (NMP g ⁻¹)
F0	Ausente	Ausente	Ausente
F1	Ausente	Ausente	Ausente
F2	Ausente	Ausente	Ausente
F3	Ausente	Ausente	Ausente
Padrão da legislação*	10 ⁴ UFC.g ⁻¹	-----	10 ² NMP.g ⁻¹

¹UFC g⁻¹ = unidades formadoras de colônias por grama de amostra.

²NMP g⁻¹ = número mais provável por grama de amostra.

*RDC n°12, da Anvisa (BRASIL, 2001).

É possível observar que todos os resultados estão dentro dos limites permitidos pela RDC n°12, da Anvisa (BRASIL, 2001). Tais resultados sugerem que houve bons procedimentos no processamento das geleias, como sanificação adequada das frutas e dos equipamentos utilizados, além da efetividade dos métodos de conservação empregados.

Na Tabela 3 encontram-se os valores referentes aos atributos sensoriais avaliados nas formulações das geleias.

Trabalhos Apresentados

Tabela 3: Resultados da análise sensorial das geleias mistas de manga e maracujá enriquecidas com sementes de chia.

Tratamentos	Aparência	Cor	Aroma	Consistência	Sabor	Doçura	Impressão Global
F0	7,47 ^a	7,57 ^a	7,2 ^a	7,28 ^a	7,20 ^a	7,10 ^a	7,28 ^a
F1	7,05 ^{ab}	7,2 ^a	7,22 ^a	7,10 ^a	7,36 ^a	7,07 ^a	7,42 ^a
F2	6,52 ^{bc}	6,86 ^{ab}	7,26 ^a	7,45 ^a	7,35 ^a	7,11 ^a	7,28 ^a
F3	6,17 ^c	6,30 ^b	7,25 ^a	7,00 ^a	8,51 ^a	7,33 ^a	7,26 ^a

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. F0 (0% de chia); F1 (0,5% de chia); F2 (1% de chia); F3 (3% de chia).

Através dos resultados, observa-se que nenhuma das formulações apresentaram diferença estatística ($p > 0,05$) quanto aos parâmetros aroma, consistência, sabor, doçura e impressão global. Neste sentido, mesmo com a evidente diferença na composição entre a formulação controle (0% de chia) e demais formulações, os resultados da análise sensorial mostraram que os julgadores não perceberam diferenças entre os fatores citados.

No entanto, é possível observar que em se tratando de aspectos visuais (aparência e cor) a incorporação da semente, em diferentes concentrações, impacta diretamente na percepção do consumidor, uma vez que houve diferença estatística para todas as formulações ($p < 0,05$). É interessante verificar que para o quesito aparência, somente a formulação com menor concentração de chia (0,5%) não diferiu estatisticamente da formulação controle (0% de chia), ou seja, baixas concentrações não impactam na aparência da geleia. Consequentemente, a medida que ocorre o incremento de sementes de chia a mesma passa a ser um forte influenciador na aparência do produto, uma vez que houve diferença estatística entre as formulações com 1 e 3% em relação ao controle. Com relação ao atributo cor, observa-se que somente em concentrações de sementes de chia, acima de 1% ocorre mudança na percepção do consumidor para este parâmetro.

O Índice de Aceitabilidade (IA) é um parâmetro de fundamental importância quando se almeja lançar um novo produto no mercado. Segundo Teixeira *et al.*, (1987) para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um Índice de Aceitabilidade (IA) de, no mínimo, 70%. Nesse sentido, através da análise do IA, demonstrado na Tabela 4, é possível identificar a grande possibilidade e elevado potencial para comercialização das formulações elaboradas.

Tabela 4: Índice de Aceitabilidade (IA) das formulações de geleia funcional de manga, maracujá e chia.

Formulação	Índice de Aceitabilidade (%)						Aparência Global
	Aparência	Cor	Aroma	Consistência	Sabor	Doçura	
0,0%	83,05	83,99	80,23	70,79	77,85	79,1	81,73
0,5%	77,97	80,60	80,41	79,1	81,73	78,72	82,30
1,0%	72,69	76,65	81,17	83,24	81,54	79,1	80,60
3,0%	67,61	71,00	80,40	77,78	77,4	81,73	80,60

Conclusão

A realização deste estudo mostrou que a adição de sementes de chia em concentrações de 1% e 3% impactaram de forma significativa na percepção do consumidor para fatores visuais (aparência e cor) quando comparado a formulação controle. As notas para os atributos sensoriais abordados variaram entre 6 (gostei ligeiramente) e 8 (gostei muito). Além disso, o índice de aceitabilidade obtido contribui positivamente para o elevado potencial de comercialização das formulações elaboradas. As análises microbiológicas

Trabalhos Apresentados

também foram satisfatórias, demonstrando a eficaz aplicação das boas práticas de higiene na fabricação do produto.

Referências bibliográficas

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular**. São Paulo, vol. 3, n 2, p.145-154, 2004.

BISPO, E. S.; SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R.D.S.; LEITE, C.C.; LIMA, M.A.C. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vôngole (Anomalocardia brasiliana). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3, p.353-356, jul.-set. 2004.

BRASIL, Resolução CNNPA, nº12, de 1978. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisaegis/resol/12_78_geleia.htm.> Acesso em: 15 maio, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Anvisa/MS nº. 12, de 02 de janeiro de 2001.

DELLA MODESTA, R.C. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, Embrapa-CTAA, v. 1, 1994, 115 p.

FRANCO, M.R.B. Compostos Voláteis de Três Cultivares de Manga (Mangifera indica L.). **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas - SP, v. 24, n. 2, p. 165-169, 2004.

JACKIX, M. H. **Doces, Geléias e Frutas em Caldas: Teórico e Prático**. Campinas: Editora da UNICAMP; São Paulo, 1988. 172 p.

LOPES, R. L. T. **Dossiê Técnico. Fabricação de Geléias**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, maio 2007.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: estudo com consumidores**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 225 p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora UFSC, 1987. 180p.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium for the Microbiological Examination of Foods**. 3 ed. Washington: Public Health Association, 1992, 1219 p.

ZERBIELLI, K. M. Bebida láctea fermentada com cultura probiótica adicionada de semente de chia (Salvia hispânica L.) (Dissertação de Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina. 2014.

ZOTARELLI, M. F., ZANATA, C. L., CLEMENTE, E. Avaliação de geleias mistas de goiaba e maracujá. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n 6, p 562-567, 2008.

Autora a ser contatada: Luana Cypriano de Souza, professora do curso Técnico em Agroindústria, IFAL – Campus Batalha. Endereço: Maceió-AL. *e-mail*: luanasouzaufv@gmail.com

RESULTADO SENSORIAL DE SORVETE A BASE DE AIPIM SEM LACTOSE SABORES COCO E MARACUJÁ

SORROW SENSORY RESULTS BASED ON AIPIM WITHOUT LACTOSE TASTE COCONUT AND PASSION FRUIT

Hevelynn Franco Martins^{1*}; Daise Santos Souza²; Leandra Sá Teles Cunha² Angélica Maria de Oliveira Mascarenhas³; Jean Márcia Oliveira Mascarenhas⁴

1. Mestranda em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: hevelynn_martins@hotmail.com
2. Graduandas do Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana.
3. Graduada em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana.
4. Orientadora e Professora Adjunta, Universidade Estadual de Salvador.

Resumo

Foi desenvolvido no Laboratório de Desenvolvimento de Novos Produtos da Universidade Estadual de Feira de Santana um sorvete a base de aipim sem lactose saborizado com coco e maracujá, a Análise Sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA) da mesma universidade, com 277 provadores não treinados. O objetivo deste trabalho foi analisar sensorialmente o sorvete à base de aipim sem lactose, principalmente para agregar valor comercial ao aipim criando um novo produto para servir de alternativa para os produtores e consumidores. De acordo com as análises dos resultados do teste realizado para os atributos, avaliação global e intenção de compra dos sorvetes os resultados obtidos foram de uma boa aceitação.

Palavras-chave: Sorvete, aipim, análise sensorial.

Introdução

De acordo com a PORTARIA N^o 379, DE 1999 da ANVISA, entende-se por sorvete ou gelados comestíveis, produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo.

Buscando novidades no mercado, surge o sorvete feito à base de aipim sem lactose. Consumida de variadas maneiras por diferentes culturas, a raiz de mandioca é um alimento muito saboroso, sendo muito utilizada para preparar purês, fazer farinha, tapioca, tacacá e até mesmo algumas bebidas (cauim, tiquira). (INFOESCOLA, 2012).

A intolerância à lactose é a incapacidade do organismo de aproveitar e digerir a lactose, ingrediente característico do leite animal e seus derivados lácteos como queijo, iogurte e bebidas lácteas. (JACOPINI et al., 2011). Quando ocorre a falta da enzima lactase, a lactose, que é uma boa fonte de energia para os microrganismos do cólon, é fermentada em ácido láctico, metano (CH₄) e gás hidrogênio (H₂). Como tratamento inicial se recomenda evitar temporariamente leite

Trabalhos Apresentados

e produtos lácteos da dieta para se obter remissão dos sintomas. Assim, torna-se importante o desenvolvimento de produtos para atender estes consumidores.

Sabe-se que, a “análise sensorial é de grande importância por avaliar a aceitabilidade mercadológica e a qualidade do produto, sendo parte inerente ao plano de controle de qualidade de uma indústria”, conforme TEIXEIRA (1987).

Sendo assim, é de grande importância ter o controle do teste, produto e equipe. Avaliando as instalações; bem como o controle do produto ou das amostras; e por fim, o controle da equipe. Usando esses critérios de controle, pode-se maximizar a sensibilidade, minimizando os erros.

O objetivo deste trabalho foi analisar sensorialmente o sorvete à base de aipim sem lactose com sabores de coco e maracujá e acordo com as análises dos resultados do teste realizado para os atributos, avaliação global e intenção de compra dos sorvetes.

Material e métodos

A Análise sensorial foi desenvolvido no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA) da Universidade Estadual de Feira de Santana, na Bahia no dia 12 de abril de 2016. Participaram do teste 277 provadores não treinados constituídos por estudantes, professores, servidores e indivíduos que não fazem parte da instituição na faixa etária entre 18-64 anos, sendo 170 mulheres e 107 homens.

Cada provador recebeu duas amostras do sorvete à base de aipim saborizado uma de maracujá junto a ficha com código 357 e outra de coco com ficha de código 486 e um Termo de Consentimento, que consiste em um documento para assegurar ambas as partes sobre a veracidade da pesquisa e quanto ao sigilo dos dados pessoais.

Resultados e Discussão

Aparência refere-se às propriedades visíveis como o aspecto, cor, transparência, brilho, opacidade, forma, tamanho, consistência, espessura e as características de superfície (IAL, 2008). Em ambos os sorvetes este atributo agradou aos provadores. Para a amostra sabor coco 30,32 % dos provadores disseram que *gostaram muitíssimo* da amostra e 42,97% *gostaram muito*, já para a amostra sabor maracujá 37,18% *gostaram muitíssimo* e 44,4% *gostaram muito*. Apenas um provador desgostou muito (Gráfico 01).

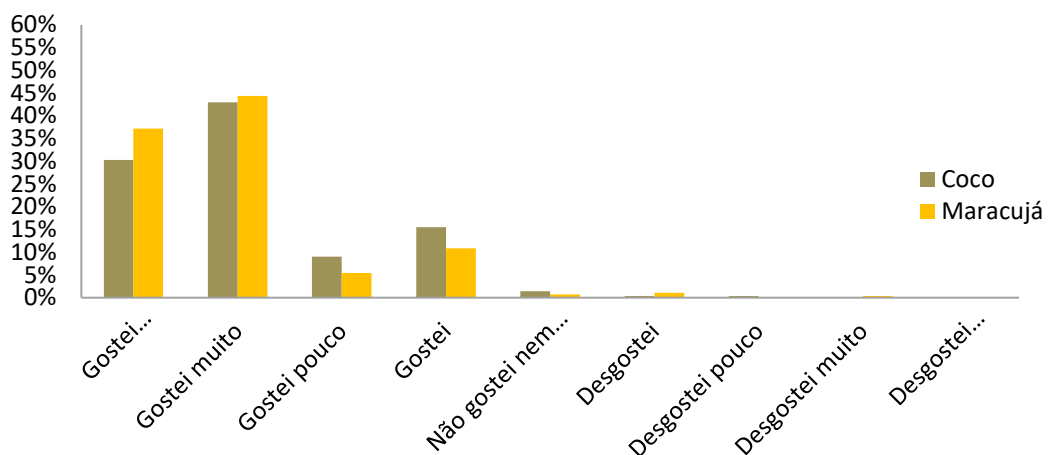


Gráfico 01: Aparência.

Trabalhos Apresentados

O aroma, também foi um atributo bem aceito para ambas as amostras, apresentando um grande número de provadores nas opções *gostei muitíssimo*, *gostei muito* e *gostei*, como mostra o gráfico 02.

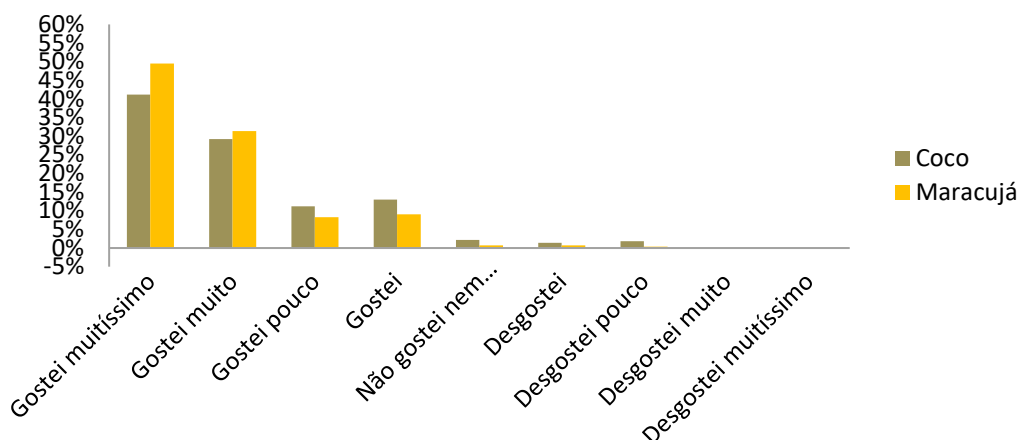


Gráfico 02: Aroma

O sabor é em geral definido como uma sensação originada na integração ou na inter-relação de sinais produzidos como consequência dos sentidos de olfato e do gosto e de sensações químicas que levam à "irritação" da mucosa bucal estimulados por um alimento ou bebida (LAING & JINKS, 1996).

No sorvete de coco, alguns comentários abordaram sobre o sabor artificial do leite de coco utilizado, com isso o sabor do produto poderia ser melhorado se o leite de coco industrializado fosse substituído pelo extraído do coco *in natura*. No entanto, os provadores aceitaram bem os sorvetes, é possível ver sua aceitação no gráfico 03.

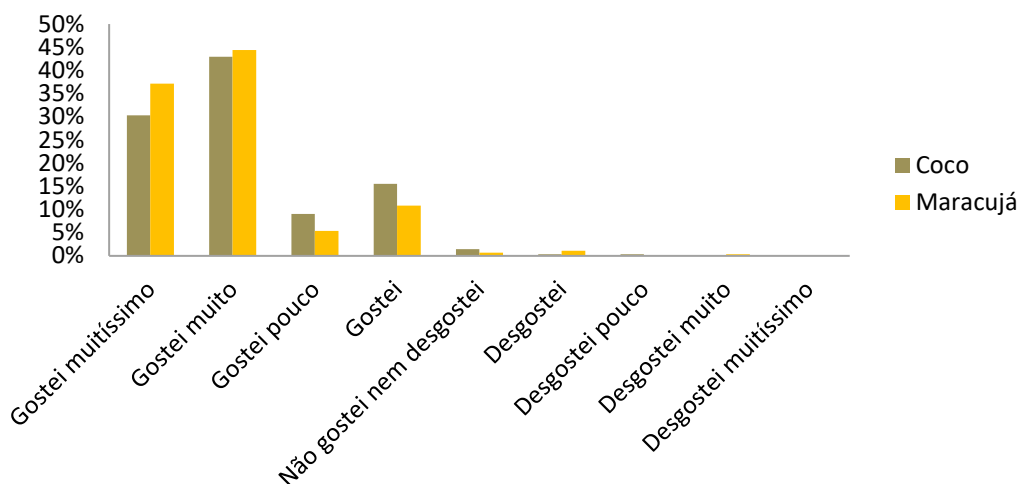


Gráfico 03: Sabor

A textura refere-se às propriedades reológicas e estruturais dos produtos. Geralmente é percebida por três ou quatro sentidos: os receptores mecânicos, táteis, visuais e auditivos (IAL, 2008). Este foi um dos atributos mais criticados nos comentários da avaliação sensorial em

Trabalhos Apresentados

ambos os sorvetes devido à presença de cristais de gelo e a textura de mouse, nas amostras de sabor maracujá, porém apresentou boa aprovação para a maioria dos provadores (Gráfico 04).

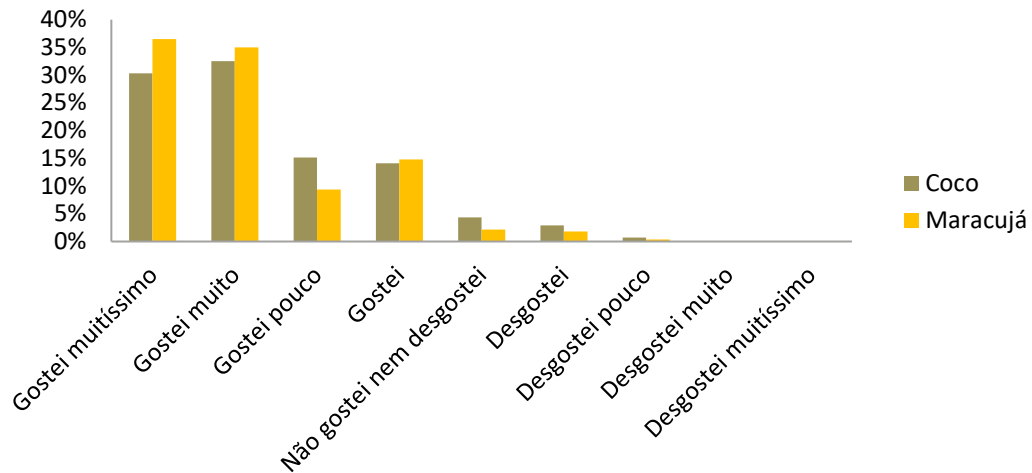


Gráfico 04: Textura.

A avaliação global dos sorvetes obteve uma boa aceitabilidade dos provadores, inclusive dos intolerantes à lactose. Obtendo para amostra de sorvete sabor coco 33,21% de *gostei muitíssimo* e 37,54% para *gostei muito*. Para a amostra de maracujá a aceitação foi de 45,85% para *gostei muitíssimo* e 35,4% para *gostei muito* (gráfico 05).

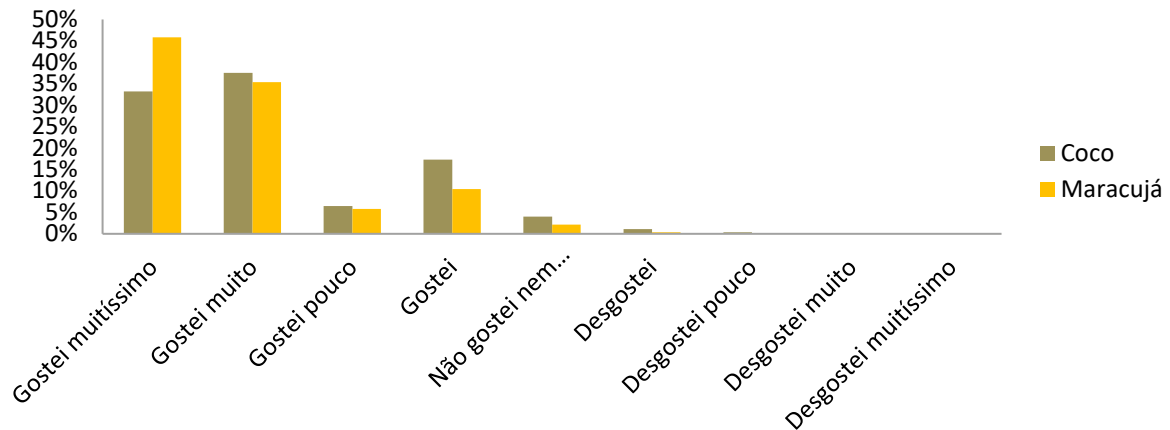


Gráfico 05: Avaliação global dos sorvetes.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que os sorvetes à base de aipim sem lactose com sabores de coco e maracujá obtiveram uma boa aceitação pelos provadores, principalmente pelos intolerantes à lactose. As opções “gostei muitíssimo” e “gostei muito” foram as que apresentaram maior porcentagem de aceitação entre os provadores. No entanto, para que essa aceitabilidade seja reproduzida com confiabilidade, precisaria fazer a realização de testes sensoriais de aceitação com uma quantidade representativa de provadores treinados de acordo

Trabalhos Apresentados

com os padrões específicos dos produtos. Logo, com o que foi apresentado conclui-se que os produtos têm grande possibilidade de vendas no mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - **Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR-12086: Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas.** Rio de Janeiro, 8 p. 1993.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999.** Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 12 de novembro de 2018.

INFOESCOLA, **Navegando e Aprendendo.** Disponível em: <http://www.infoescola.com/plantas/aipim>. Acesso em: 11 de novembro de 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** 4. ed., São Paulo: IAL, Brasil, 2008.

JACOPINI, L. A. et al. Leite de cabra: características e qualidades. **Revista ACTA Tecnológica**, v. 6, nº1, 2011.

LAINING D. G.; JINKS, A. Flavor perception mechanisms. In: WHITE, B. (Ed.). **Flavour perception: from basic research.**

TEIXEIRA E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

Hevelynn Franco Martins: Mestranda em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Caminho Antônio Cardoso, nº 12, Cidade Nova, Feira de Santana, Bahia, CEP: 44053-588, E-mail: hevelynn_martins@hotmail.com

SORVETE A BASE DE AIPIM COM LEITE SEM LACTOSE ICE CREAM BASED ON ALCIM WITH MILK WITHOUT LACTOSE

Hevelynn Franco Martins^{1*}; Ivana Carvalho Leite²; Simone de Oliveira Ribeiro²; Taciany Souza Chalegre²; Jean Márcia Oliveira Mascarenhas³.

1. Mestranda em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: hevelynn_martins@hotmail.com
2. Graduandas do Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana.
3. Orientadora, Universidade Estadual da Bahia (UNEB) - Campus Cabula - Salvador.

Resumo

Sorvete é uma sobremesa gelada à base de leite à qual é adicionada fruta ou outros ingredientes e sabores. O sorvete, a base de aipim sem lactose, foi desenvolvido visando um produto com alto valor nutricional, porque substitui a emulsão de gorduras e proteínas dos sorvetes tradicionais por uma base de aipim e o leite comum nos sorvetes foi substituído pelo leite sem lactose, sendo uma alternativa para consumidores intolerância à lactose. Preocupados com esse público alvo que possui esta restrição alimentar foi estudada de forma mais profunda uma receita saborosa, inovadora e sem presença da lactose, afinal, os intolerantes à lactose podem ter uma nova opção de sobremesa com maiores valores nutritivos do que os sorvetes convencionais. Dessa forma, foi realizada uma degustação com 52 pessoas e o sorvete foi aprovado sensorialmente para uma avaliação global e intenção de compra.

Palavras-chave: Sorvete, Lactose, Aipim.

Introdução

De acordo com a PORTARIA N^o 379, DE 1999 da ANVISA, entende-se por sorvete ou gelados comestíveis, produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo.

A mandioca ou aipim (*Manihot esculenta* Crantz), arbusto perene cujo centro de origem e de diversidade é o Brasil (OLSEN, 2004), é cultivada principalmente em países tropicais, em desenvolvimento, em função de suas raízes tuberosas ricas em amido (EL-SHARKAWY, 2003). No Brasil a cultura é um dos principais produtos da agricultura familiar e apresenta papel relevante na alimentação da população, quer seja por meio do consumo de raízes processadas (farinha, fécula, entre outros) ou pelo consumo *in natura* (cozido, frito, entre outros) (BORGES *et al.*, 2002; FUKUDA *et al.*, 2006).

A intolerância à lactose é a incapacidade do organismo de aproveitar e digerir a lactose, ingrediente característico do leite animal e seus derivados lácteos como queijo, iogurte e bebidas lácteas. (JACOPINI *et al.*, 2011). A lactose é um dissacarídeo formado por glicose e galactose. Este dissacarídeo é hidrolisado pela enzima intestinal β -D-galactosidase ou lactase, liberando seus componentes monossacarídeos para absorção pelos enterócitos. Quando ocorre a falta desta enzima, a lactose, que é uma boa fonte de energia para os microrganismos do cólon, é fermentada em ácido láctico, metano (CH₄) e gás hidrogênio (H₂). O gás produzido cria uma sensação de desconforto refletida por distensão intestinal e pelo incômodo problema de flatulência. Como tratamento inicial se recomenda evitar

Trabalhos Apresentados

temporariamente leite e produtos lácteos da dieta para se obter remissão dos sintomas CORTEZ et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi elaborar um sorvete a base de aipim, para substituir a emulsão de gorduras e proteínas, e com leite sem lactose a fim de agregar valor comercial ao aipim criando um novo produto para servir de alternativa para os produtores e consumidores de sorvetes com ou sem intolerância a lactose.

Material e Métodos

Materiais:

- Ingredientes: Aipim; Leite sem lactose; Açúcar; Creme de leite sem lactose; Leite condensado sem lactose; Emulsificante; Estabilizante.
- Equipamentos: Liquidificador industrial; Batedeira industrial; Sorveteira.
- Utensílios: Panela de aço inox; Panela de pressão inox; Colher de polietileno.

Métodos:

Obtenção da Base: Foi higienizado e descascado. Houve o cozimento prévio durante 15 minutos numa panela de pressão até seu amolecimento, então foram amassados e adicionados ao leite e o leite condensado, ambos sem lactose, e o açúcar e levado novamente ao fogo para cozimentos dos açúcares. Após, foi batido em liquidificador para a homogeneização do mesmo e então levado a resfriamento.

Preparo do sorvete: O sorvete à base de Aipim foi feito com 2000g de base de aipim, com 2 litros de leite e 240g de creme de leite sem lactose, que foram homogeneizados em liquidificador. Após essa homogeneização foi levado à batedeira e adicionado 600 g de açúcar, 30g de estabilizante e 30g de emulsificante para melhorar a textura do produto.

Ao término dessa mistura na batedeira, este foi levado para a sorveteira que foi batido e refrigerado durante 15 minutos e obtendo-se a pasta do sorvete. O processo foi finalizado com o congelamento.

Resultados e Discussão

Tabela Nutricional: Definida a porção, foram realizados os cálculos e conversões das quantidades de nutrientes para cada ingrediente com base na Tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos), a qual define que os cálculos devem ser realizados para Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível.

Tabela 1: Informação Nutricional da Base de Aipim

Porção de 60g (1 bola)

	Quantidade por porção	% VD (*)
Valor energético	93,9 Kcal = 394,38KJ	5
Carboidratos	19,5g	7
Proteínas	1,5g	2
Gorduras totais	1,1g	2
Gorduras Saturadas	0,7g	3
Fibra Alimentar	0,4g	2
Sódio	32,4mg	1
Cálcio	33,8mg	3

Trabalhos Apresentados

* Valores diários com base em uma dieta de 2000 Kcal ou 8400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energética.

Abaixo seguem, informações referentes à tabela nutricional e lista de ingredientes de uma marca (não discriminada) de sorvete que podem ser comparadas às informações do sorvete desenvolvido à base de aipim sem lactose, pelas suas quantidades de porções e valores diários correspondentes.

Figura 2: Tabela Nutricional de Sorvete de Creme Tradicional

Informação Nutricional de um sorvete de creme já em comercialização e da sua composição.

PORÇÃO DE 100 (01 BOLA)		
QUANTIDADE POR PORÇÃO		%VD*
VALOR ENERGÉTICO	101 KCAL (421 KJ)	20%
CARBOIDRATOS	11G	4%
PROTEÍNAS	1,7G	3%
GORDURAS TOTAIS	4,9G	9%
GORDURAS SATURADAS	3,4G	11%
GORDURAS TRANS	0,0G	0%
FIBRA ALIMENTAR	0,0G	0%
SÓDIO	44MG	1%

* Valores diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** NÃO SÃO ESTABILIZANTES.

Comparando as tabelas nutricionais é possível notar que o sorvete à base de aipim sem lactose é mais nutritivo e com valores energéticos totais menores quando comparados aos sorvetes tradicionais, além de possuir menos gorduras e mais fibras.

Durante a formulação do produto foi necessário a realização de testes para obtenção da base do sorvete de aipim sem lactose. Para se chegar ao nível sensorial adequado foram realizados diferentes testes.

A adequação da textura foi um dos problemas enfrentados, isso devido a baixa quantidade de gordura, por que a gordura e a proteína foram substituídas pela base de aipim. Os cristais de gordura, quando bem homogeneizados, facilitam a incorporação de células de ar, durante o batimento, possibilitando a obtenção da resistência desejada, enquanto mantêm uma textura suave e macia. A ausência desta gordura provocou problema na textura e também um endurecimento indesejado.

Foi realizada uma degustação com os integrantes da turma (cerca de 52 pessoas) e a professora/orientadora, o sorvete foi aprovado sensorialmente para uma avaliação global e intenção de compra.

Conclusão

A elaboração de pasta base de aipim para sorvete é uma nova opção para agregar valor e nova forma de consumo da mandioca, tornando-se um produto inovador, nutritivo e possível substituto de produtos para intolerantes a lactose. Esse estudo comprovou que é possível produzir um sorvete à base de aipim sem lactose mais nutritivo e com valores energéticos totais menores quando comparados aos sorvetes tradicionais, além de possuírem menos gorduras e mais fibras. No entanto, para que essa aceitabilidade seja

Trabalhos Apresentados

reproduzida com confiabilidade, precisaria fazer a realização de testes sensoriais de aceitação com uma quantidade representativa de provadores treinados de acordo com os padrões específicos dos produtos.

Sendo assim, de acordo com o que foi apresentado pode-se concluir que o produto tem grande possibilidade de ganhar mercado, pois além de atender a necessidade de indivíduos não intolerantes à lactose, também atendem aos indivíduos que estão preocupados em consumir produtos com maior valor nutritivo.

Referências Bibliográficas

ABNT - **Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR-12086: Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas.** Rio de Janeiro, 8 p. 1993.

ANVISA - **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 08 de novembro de 2018.

BORGES, M.F.; Fukuda, W.M.G.; Rossetti, A.G. **Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, n.11, p.1559-1565, 2002.

CORTEZ, A. P. B. et al. Conhecimento de pediatras e nutricionistas sobre o tratamento da alergia ao leite de vaca no lactente. **Revista Paul Pediatría**, v. 25, nº 2, p.106-113, 2007.

EL-SHARKAWY, M.A. **Cassava biology and physiology.** Plant Molecular Biology, v.53, n.5, p.621-641, 2003.

JACOPINI, L. A. et al. Leite de cabra: características e qualidades. **Revista ACTA Tecnológica**, v. 6, nº1, 2011.

TACO -**Tabela brasileira de composição dos alimentos.** 4. ed. Campinas: NEPA, 2011.

Hevelynn Franco Martins: Mestranda em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Caminho Antônio Cardoso, nº 12, Cidade Nova, Feira de Santana, Bahia, CEP: 44053-588; E-mail: hevelynn_martins@hotmail.com

SORVETES: ALTERNATIVAS DE ESTABILIZANTES NATURAIS E INFLUÊNCIA DA TÉCNICA DE CONGELAMENTO

ICE CREAMS: ALTERNATIVES TO NATURAL STABILIZERS AND FREEZING DATE INFLUENCE

Anne Izabella Sobreira Argolo Delfino¹, *Jucenir dos Santos², Alessandra Almeida Castro Pagani³

¹ Mestre em Ciência e tecnologia de alimentos- PROCTA/UFS

²Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos- UFS

³Prof^a. Dr.^a do Departamento de Tecnologia de Alimentos- UFS

Resumo

O objetivo deste trabalho foi testar diferentes aditivos naturais na formulação do sorvete de maracujá e avaliar a influência do congelamento lento (-18°C) e rápido (-80°C). Foram preparadas 3 formulações do sorvete, variando apenas o aditivo (F1: Superliga Neutra, F2: Gelatina e F3: Ágar). Estas amostras foram avaliadas com relação a composição nutricional e propriedades físicas e químicas. O congelamento rápido conferiu as 3 formulações uma uniformidade na velocidade de derretimento ($p > 0,05$). A formulação F2 foi a que apresentou melhor resultado quando avaliado a resistência ao derretimento, *overrun* e composição centesimal. Embora todas as formulações tenham apresentado resultados positivos, a F2 associado ao ultracongelamento apresentou o melhor perfil de sorvete.

Palavras-chave sorvete; ultracongelamento; estabilizantes

Introdução

Sorvete é a sobremesa mais apreciada no mundo, está presente em todas as culturas alimentares e segmentos demográficos, e pode ser consumido em diferentes ocasiões, desde as refeições a lanches. O setor vem crescendo globalmente, em média 33% nos últimos anos. O Brasil apresentou um consumo per capita de 5,44 litros/ano em 2017. (ABIS, 2018).

São fabricados a partir de uma emulsão estabilizada (calda pasteurizada), que através do processo de congelamento sob agitação contínua e incorporação de ar, produz uma substância cremosa, suave e agradável ao paladar. Esta emulsão é composta de produtos lácteos, água, gordura, açúcar, estabilizante, emulsificante, corantes e aromatizantes (MARTIN, *et al.*, 2004).

O congelamento é responsável pela estabilidade da emulsão formada durante a incorporação de ar na massa do sorvete, pois promove a cristalização de moléculas de água. A formação de cristais (seus tamanhos e formatos) é influenciada pela temperatura e velocidade de congelamento, e deve ser controlada, visto que influenciam diretamente sobre os aspectos sensoriais do sorvete (DICKINSON; STAINSBY, 1982).

O critério de escolha do espessante e da técnica de congelamento a serem aplicados na produção de sorvetes é relevante, visto que são fatores essenciais para o desenvolvimento do sorvete ideal, por determinarem características físico-químicas e sensoriais do produto. Visando minimizar a utilização de compostos sintéticos nas formulações de sorvetes e otimizar suas características, esta pesquisa objetivou produzir sorvetes com diferentes espessantes naturais sob diferentes técnicas de congelamento (convencional e ultracongelamento), para avaliar os efeitos gerados e comparar os perfis físico-químico, nutricional e sensorial dos produtos finais.

Material e Métodos

Foram elaboradas 3 formulações, variando apenas o espessante: F1 (superliga neutra a 1,0%); F2 (gelatina a 1,0 %); F3 (Agar a 0,4 %). Além disso, amostras das três formulações foram submetidas à duas técnicas de congelamento: lento ou convencional (-18°C) e ultracongelamento (-80°C), totalizando seis corridas.

Trabalhos Apresentados

Determinou-se características físicas (Overrun e tempo de batimento e derretimento), químicas (°Brix, pH, densidade) e nutricionais (lipídios, carboidratos, proteínas) dos sorvetes, conforme normas analíticas descritas pelo Instituto Adolf Lutz (2005).

Todas as análises foram realizadas em triplicata e desenvolvidas no Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), da Universidade Federal de Sergipe. O processo desenvolveu-se em sistema modelo visando à minimização de custos e a análise comparativa do produto.

Processo de fabricação

Os ingredientes foram pesados, para efeito de cálculo e rendimento, e homogêneos na seguinte ordem: primeiro, os ingredientes líquidos foram agitados e aquecidos, e depois os ingredientes em pó foram adicionados até a obtenção de uma mistura homogênea. Essa mistura foi pasteurizada, de acordo com Brasil (2007), entre 70 a 85 °C durante dois minutos. Em seguida, a mistura foi levada ao liquidificador industrial durante 5 minutos para realizar nova homogeneização. Logo após levou-se para maturação, onde permaneceu por aproximadamente 24 horas a 5 °C. E em seguida, passou por batimento durante 30 min, para incorporação de ar. As formulações foram congeladas por duas diferentes técnicas: ultracongelamento, -80°C, em ultrafreezer Sanyo scientific MDF U73VC serial nº 09110962, e por congelamento lento, a -18°C, em freezer Electrolux Fe 26.

Resultados e Discussão

Overrun e Densidade aparente

A realização desta análise informa a relação entre o tempo de maturação e o rendimento do produto final, podendo caracterizar o tempo mínimo da maturação necessária para obter a máxima qualidade desejada de cada sabor (MORETTI, 1977). Os valores da análise de *overrun* e densidade aparente apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) para as diferentes formulações (Tabela 1).

Tabela 1- Determinação de *overrun* e densidade aparente de três diferentes formulações de sorvete de maracujá.

Formulações	Overrun (%)	Densidade aparente
F1	67,6 ^a ± 0.169	966.6 ^b ± 0.058
F2	59,09 ^c ± 0.265	1119.6 ^a ± 1.155
F3	65,26 ^b ± 0.042	919.3 ^c ±0.058

As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observou-se (Tabela 1) que quanto maior foi o *overrun* menor foi a densidade aparente do sorvete, visto que quanto maior foi a incorporação de ar no sorvete menos denso ele se tornou. Silva (2013) apresentou para os sorvetes de umbu e umbu cajá 65% após 15 minutos de batimento, sob processamento artesanal. A legislação permite no máximo 110% de incorporação de ar (*overrun*) (BRASIL, 1999).

Todas as formulações apresentaram valores de densidade superiores ao estabelecido pela legislação, 475 g/L (BRASIL, 1999). Comprovando que não houve incorporação demasiada de ar durante o batimento.

Derretimento do sorvete

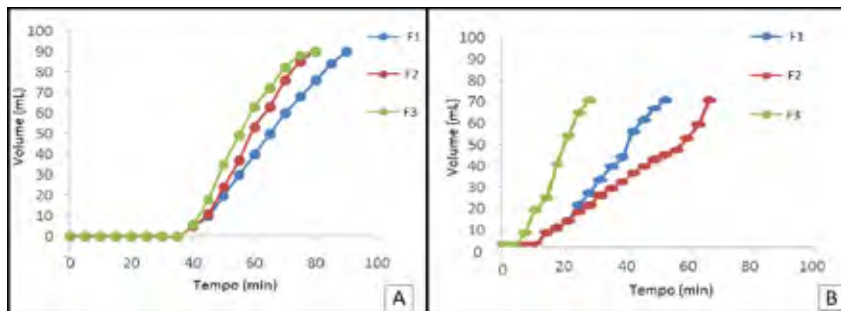
Na Figura 1, observa-se que o gotejamento das amostras sob congelamento tradicional variou entre 5 min (em F3) e 15 min (em F1 e F2) (Figura 1-B). Já para as três formulações que passaram pelo ultracongelamento (Figura 1-A), observa-se uma maior

Trabalhos Apresentados

uniformidade ao escoamento da primeira gota de F1, F2 e F3, onde foi registrado aos 27, 32 e 30 min, respectivamente. Isso se deve a formação de cristais de gelo menores, que proporcionou maior resistência ao derretimento. SOLER e VEIGA (2001) consideram o tempo de derretimento ideal do sorvete entre 10 a 15 minutos.

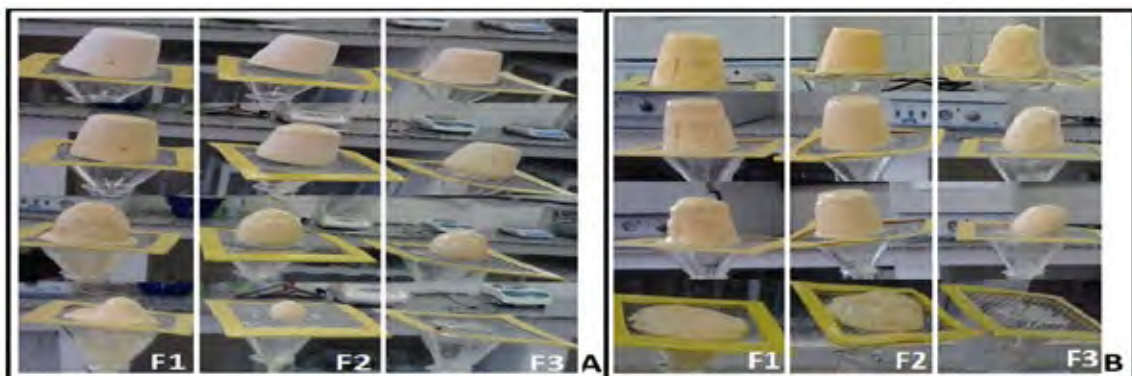
A Figura 1-B mostra que sob condições de armazenamento tradicionais (a -18°C), quem apresentou maior e menor resistência foi F2 e F1, respectivamente. No entanto, ambos apresentaram o inconveniente da perda da estabilidade e separação de fases, fato também observado por Durso (2012), avaliando os fatores que afetam a vida de prateleira de sorvetes de massa artesanais.

Figura 1 – Curva de derretimento de diferentes formulações de sorvete de maracujá armazenado sob diferentes técnicas de congelamento ultracongelamento, a -80°C (A) e tradicional, -18°C (B).



A análise visual do comportamento de derretimento das amostras sob diferentes condições, a 25°C , pode ser observada na Figura 2.

Figura 2- Comportamento de derretimento de três formulações de sorvete de maracujá, sob congelamento ultra-rápido (A) e congelamento tradicional (B).



Durante o derretimento, foi observado inicialmente o escoamento de uma fase líquida de baixa viscosidade e cor amarela pálida e, em seguida, uma fase de viscosidade maior e cor amarelo (a massa de sorvete), semelhante a cor da calda. Fator minimizado no ultracongelamento, onde pode ser observado na Figura 2-A uma maior uniformidade ao derretimento, comparado ao congelamento lento (Figura 2-B). Para Bragante (2010), o comportamento de derretimento ideal para o sorvete apresenta uma forma de um fluido liso, homogêneo, com uma aparência geral que se assemelha ao mix do qual ele foi feito.

Composição centesimal de sorvete de maracujá

A composição centesimal e de outras determinações físico-químicas dos sorvetes de maracujá elaborados com diferentes espessantes, está expressa na Tabela 2, onde mostra que todas as formulações apresentaram pH ácido, em decorrência da polpa de maracujá, cujo pH varia entre 2,7- 3,8 (BRASIL, 2000). Todas as formulações apresentaram teor de proteínas dentro do estabelecido pela legislação, 2,5g/100g (ANVISA, 2012).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 - Composição centesimal de sorvete de maracujá.

Formulações	pH	°Brix	Umidade	PROPRIEDADES				Kcal
				Cinzas	Proteínas	Lipídios	Carboidratos Totais	
F1	3,63 ^b	30,73 ^b	82,93 ^a	1,62 ^b	2,96 ^b	2,36 ^a	10,127 ^a	73,58 ^a
F2	3,87 ^a	32,17 ^a	81,89 ^c	4,18 ^a	2,79 ^c	1,22 ^c	9,923 ^a	62,82 ^c
F3	3,87 ^a	29,80 ^c	81,33 ^b	3,72 ^a	3,80 ^a	1,29 ^b	9,856 ^a	66,21 ^b

*Proteína=%NT*6,25

As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Segundo Santana *et al.*, (2003) os sorvetes são ricos em diversos sais minerais (cálcio, sódio, potássio, magnésio) devido à presença de leite e de polpa de fruta. F2 foi quem apresentou maior teor de cinzas (Tabela 2), constatando que a gelatina agrega valor nutricional aos sorvetes quando utilizada como espessante alternativo.

O maior teor de sólidos solúveis foi o da formulação F2, valores próximos aos encontrados por Nabeshima *et al.*, (2001) para sorvetes de baunilha elaborados com substituto de gordura e sacarose e por Silveira *et al.*, (2009) com sorvetes sabor tapioca. Não houve diferença entre as formulações quanto ao teor de carboidrato.

No que diz respeito aos lipídeos, os valores encontrados não foram satisfatórios, variaram de 1,22- 2,36%, ficando todos abaixo de 3% que seria o mínimo segundo a legislação (ANVISA, 1999) para o sorvete de creme.

Conclusão

A F2 foi a formulação que apresentou melhor resultado quando avaliado a resistência ao derretimento, overrun, composição centesimal, e a cor. O ultracongelamento promoveu os melhores resultados quanto aos parâmetros de derretimento, sensorial, microscopia – isto comprovou a influência do perfil de cristais de gelo sobre as características de sorvetes.

Embora todas as formulações tivessem apresentado resultados positivos, a F2 associado ao ultracongelamento apresentou os melhores perfis de sorvetes. Com isto foi possível demonstrar, em nível de bancada, que a adição de aditivos naturais (gelatina), é uma alternativa sugestiva de espessante para produção de sorvetes mais saudáveis. Bem como, comprovou-se que o ultracongelamento otimiza o perfil de sorvetes, agregando valor a esta tão apreciada sobremesa.

Referências Bibliográficas

ABIS, Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. Produção e consumo de sorvete no Brasil. Disponível em: <http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html>. Acesso em: 11/12/2018.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 540 - SVS/MS, de 27 de outubro de 1997. Regulamento técnico sobre aditivos alimentares. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540_97.htm>. Acesso: 06/12/2012.

BRAGANTE, AG. -2010. Tecnologia da Fabricação de Sorvetes. Disponível em: <<http://abgtecalim.yolasite.com/resources/Tecnologia%20da%20Fabrica%C3%A7%C3%A3o%20de%20Sorvetes.pdf>>. Aceso em: 15/12/2018.

BRASIL. Ministério de estado da agricultura, pecuária e abastecimento. Portaria nº379 de 26 de Abril de 1999. **Diário Oficial da república do Brasil**, Brasília, abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados. Resolução nº 5, de 13/11/2000. **Diário Oficial da União, Brasília**, 27 nov. 2000. Seção I, p. 9.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério de estado da agricultura, pecuária e abastecimento. Instrução Normativa nº 28 de 12/06/2007. **Diário Oficial da república do Brasil**, Brasília, jun. 2007.

DICKINSON, E.; STAINSBY, G. Colloids in foods. London: Applied Science Publisher, 1982. p. 382-383.

DURSO, F.M. Fatores que afetam a vida de prateleira de sorvetes de massa artesanais: Um estudo baseado nas atividades práticas atualmente nas sorveterias artesanais da cidade de São Paulo. São Caetano do Sul, SP: CEUN- EEM, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p.

MARTIN, C.A.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N.E. Ácidos graxos trans: implicações nutricionais e fontes na dieta. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 361-368, 2004.

MORETTI, M.H. Elaboração de sorvetes. Campinas: Fundação Tropical de pesquisas e tecnologia, 1977. 121 p.

NABESHIMA, E.H.; OLIVEIRA, E.S.; HASHIMOTO, J.M.; JACKIX, M.N.H. Propriedades físicas do sorvete de baunilha elaborado com substitutos de gordura e sacarose. **Boletim Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 169-182, 2001.

SANTANA, L.R.R.; MATSUURA, F.C.A.U.; CARDOSO, R.L.; Genótipos melhorados de mamão (*carica papaya*): avaliação tecnológica dos frutos na forma de sorvete. **Ciênc. Technol. Aliment.** Campinas, 23(Supl): 151-155, dez. 2003.

SILVA, A.C.; PIRES, A.C.S.; MARCONDES, M.I.; SILVA, M, F. Influência do tipo de leite nos parâmetros de textura e estabilidade de sorvete. Ver. **Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.68, p. 26-35, jul/ago.2013.

SILVEIRA, H. G.; QUEIROZ, N. A. S.; NETA, R. S. P.; RODRIGUES, M. C. P.; COSTA, J. M. C. Avaliação da Qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n 01, p. 60-65. 2009.

Autora a ser contatado: Jucenir dos Santos, Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos- UFS, Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos Av. Marechal Rondon, s/n, Jd. Rosa Elze São Cristóvão/SE, CEP 49100-000; jucenirds@hotmail.com.

VIABILIDADE TECNOLÓGICA DA FARINHA DE INHAME NA FORMULAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN

TECHNICAL FEEDBACK OF INHAME FLOUR IN THE FORMULATION OF GLUTEN FREE BISCUIT

Márcia Torres SANTOS^{1*}, Cinthia Karla Rodrigues do Monte GUEDES²

1* Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas, Maceió – AL. E-mail: torres.nutricao@gmail.com

2 Docente do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL.

Resumo

O inhame apresenta características funcionais e tecnológicas que o tornam útil na elaboração de produtos para grupos específicos, como os portadores de doença celíaca. O objetivo do presente foi estudar a farinha do inhame para a formulação de biscoito funcional isento de glúten. O mesmo foi elaborado a partir de uma receita sem glúten, com a utilização da farinha de inhame. Foi elaborada a ficha técnica e tabela nutricional. A análise microbiológica mostrou que os biscoitos estavam dentro dos padrões legais. A análise sensorial foi testada e aprovada nos quesitos de cor, aparência, textura e odor. A intenção de compra foi de 54%, devido ao sabor residual amargo. O resultado da avaliação global foi de 84%. O biscoito mostrou-se promissor, devendo ser trabalhado o aspecto sabor a fim de melhorar sua aceitabilidade e intenção de compra.

Palavras-chave: Dioscorea. Alimento funcional. Doença celíaca.

Introdução

A doença celíaca é caracterizada por uma resposta inflamatória crônica no intestino decorrente da ingestão de glúten presente na dieta. É uma doença multifatorial, que leva à inflamação intestinal, à perda de vilosidades intestinais e, portanto, à má absorção de nutrientes, que resulta da combinação de susceptibilidade genética, exposição ambiental e resposta imune (BERTOLAZZA, 2011).

Atualmente, o único tratamento disponível para a doença celíaca é uma dieta isenta de glúten, que, uma vez estabelecida, pára os sintomas clínicos, combate as deficiências nutricionais e reduz o risco de desenvolver outras doenças autoimunes e malignidades associadas à doença (NORDIKE, 2013).

Raízes e tubérculos podem ser usados como fontes de carboidratos na elaboração de produtos alimentícios em substituição a matérias primas com glúten, porém os mesmos não são muito utilizados devido à sua alta perecibilidade quando utilizados *in natura*. Transformá-los em produtos menos perecíveis, como a farinha, é uma alternativa eficaz.

O inhame é uma importante fonte de carboidratos, é utilizado como alimento básico em países tropicais e sub-tropicais. Também é conhecido por ter componentes nutricionalmente benéficos, como amido resistente, mucilagens e atividade antioxidante (LIU et al., 2006).

O biscoito é um produto alimentício bem aceito pela população brasileira, além de movimentar o mercado financeiro em mais de 20 bilhões ao ano. (Brasil, 2017). Diante disso o objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade tecnológica da farinha de inhame na formulação de biscoito funcional e isento de glúten

Material e Métodos

Obtenção da matéria prima

Obtiveram-se 2 tipos de farinha de inhame, 1. Farinha padrão, obtida através de equipamentos de laboratório e 2. Farinha caseira, obtida por meio de equipamentos de cozinha doméstica, a fim de que a mesma pudesse ser reproduzida pela população. A farinha padrão foi obtida a partir da metodologia desenvolvida por Guedes, 2014 e a Farinha

Trabalhos Apresentados

caseira, em que a secagem foi realizada forno de uso doméstico em temperatura mínima com a porta semi-aberta e as fatias trituradas em liquidificador.

Desenvolvimento do biscoito

O biscoito foi desenvolvido através de testes de receitas isentas de glúten, obtidas através de busca em literatura específica. Após a análise das características organolépticas selecionou-se uma receita e à ela realizaram-se modificações.

O biscoito teve sua composição nutricional estabelecida através de consulta às tabelas nutricionais e rótulos dos alimentos utilizados. O valor energético foi estabelecido a partir da seguinte equação: $VET = (CHO \times 4) + (PTN \times 4) + (LIP \times 9)$.

Análise microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade dos Alimentos (FANUT) e compreenderam análise de Coliformes à 45°C, por 24 h, Bolores e leveduras e Salmonela, de acordo com o que estabelece a RDC nº 12 (Brasil, 2001).

Avaliação sensorial

O estudo obteve aprovação ética (CAAE nº 55602716.7.0000.5013) e todos os provadores foram esclarecidos e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Foram realizados testes afetivo e de intenção de compra no Laboratório de Técnica Dietética da Universidade Federal de Alagoas (FANUT), de acordo com os critérios estabelecidos pela ABNT (1998) e utilizando-se uma escala hedônica de 9 pontos, (1- desgostei muitíssimo; 9- gostei muitíssimo) foram avaliados os atributos cor, aparência, odor, sabor, textura e qualidade global. A intenção de compra dos foi avaliada através de uma escala de 5 pontos (1- certamente não compraria; 5- certamente compraria). A ficha também continha o perfil dos provadores quanto à idade e gênero.

Processamento e análise dos dados

As notas atribuídas às variáveis (aspectos sensoriais) de cada preparação foram tabuladas no EPI-INFO 6.04, em dupla entrada independente, e comparadas através do VALIDATE (EPI-INFO 6.04). Foram determinadas as médias e o desvio-padrão de cada uma. Foi calculado ainda o índice de aceitabilidade (IA) das preparações em relação aos atributos especificados. Para o cálculo foi utilizada a seguinte expressão matemática: $IA = (A \times 100)/B$, onde A é a média atribuída à variável e B a nota máxima a ser atribuída, utilizando-se 70% como ponto de corte.

Resultados e Discussão

A composição nutricional do biscoito de inhame encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1: Composição nutricional da porção do biscoito elaborado com farinha de inhame. Maceió – AL, 2017.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção 30 g (1/2 xícara de chá)		
	Quantidade por porção	VD% (*)
Valor energético	158,52 Kcal ou 663,24kJ	7,93
Carboidratos	22,10g	7,37
Proteínas	2,22g	2,96
Gorduras totais	7,13g	12,96
Gorduras saturadas	4,48	20,35
Gorduras trans	**	**
Fibra alimentar	1,22g	4,86
Sódio	95,71	3,99

Fonte dos dados: TACO e dados de outro subprojeto do PIBIC

*%Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal, ou 8.400 kJ.

** VD não estabelecido.

Trabalhos Apresentados

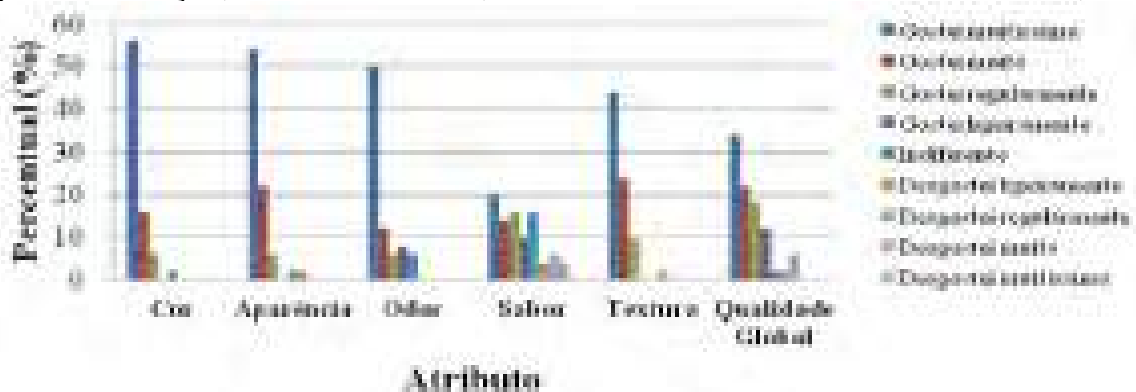
Observa-se que o biscoito é fonte de gordura, dada a característica tradicional de realização do biscoito com manteiga, mas também apresenta boa quantidade de carboidratos e fibras, dado o inhame ser a principal matéria prima e este possuir em sua composição 22,58 g de fibras/100 g de inhame, sendo uma ótima alternativa para incrementar preparações alimentares, além do diferencial de possuir propriedades funcionais (MIAMOTO, 2008, GUEDES, 2014).

Os resultados das análises microbiológicas demonstraram que os biscoitos estão de acordo com os padrões legais vigentes (ANVISA, 2001).

A análise sensorial foi realizada com 50 julgadores não treinados, com idade entre 19 e 43 anos, sendo a maioria do sexo feminino (90%).

As características organolépticas avaliadas com maior índice de aceitação foram cor, aparência, odor e textura. A que teve menor aceitação foi sabor, cuja frequência de notas de aceitação atribuídas pelos julgadores foi de 60% conforme disposto na Figura 1.

Figura 1. Aceitação, conforme atributos, do biscoito de farinha de inhame. Maceió-AL, 2017.



Fonte: Dados da pesquisa.

O biscoito elaborado com farinha de inhame obteve nota global média de 7,56 e, conseqüentemente, um índice de aceitabilidade (IA) de 84%. De acordo com Chaves e Sproesser (2005), produtos com IA acima de 70% têm boas repercussões, sendo considerados aceitos pelos provadores. Isso pode ser comprovado quando é somada a frequência das notas com valores maiores que 5, correspondendo a “gostei ligeiramente, gostei regularmente, gostei muito e gostei muitíssimo”, resultando em 86% dos julgadores.

A aceitação global do produto foi superior ao mínimo de 70% do IA estabelecido como adequado, porém os voluntários relataram, através de observações nos formulários de avaliação, que o sabor residual amargo, observado principalmente no final da degustação, influenciou negativamente tanto na avaliação geral como na intenção de compra do produto (Figura 2).

Figura 2. Índice de aceitabilidade do biscoito de farinha de inhame. Maceió-AL, 2017.



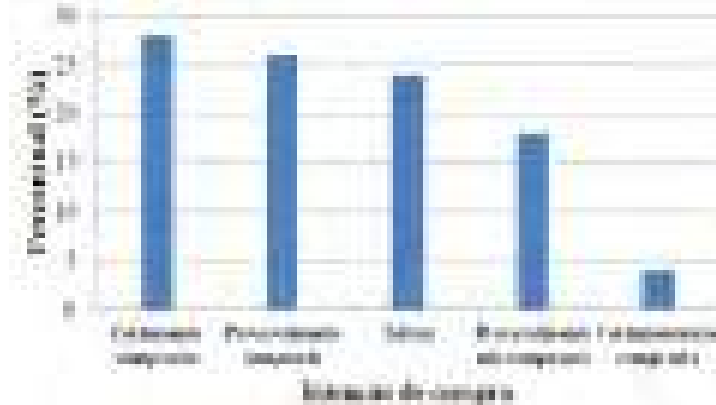
Fonte: Dados da pesquisa.

Trabalhos Apresentados

O sabor residual amargo verificado no biscoito se deve, muito provavelmente, à presença de Diosbulbina e fatores antinutricionais encontrados no inhame, conforme relato anterior (Bhandari, 2005). Para mascarar tal aspecto adicionou-se à massa raspas de limão, dado ao fato do sabor cítrico ser capaz de mascarar o sabor amargo (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

O resultado da intenção de compra encontra-se na Figura 3.

Figura 3. Intenção de compra do biscoito de farinha de inhame. Maceió-AL, 2017.



Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar do sabor amargo, a maioria dos julgadores (54%) apresentou boa intenção de compra. A fim de melhorar tal aspecto estratégias como a redução da acidez e o pronunciamento do sabor doce, seja por adição de sacarose ou de edulcorantes, são apresentadas para melhorar ainda mais a aceitação do produto (FERREIRA, 2002).

Conclusão

Pessoas com doença celíaca ou intolerância não celíaca ao glúten se beneficiam de uma alimentação sem a presença desta substância, pois o principal tratamento é a dieta isenta de glúten. Por isso, há uma crescente demanda por produtos alimentícios específicos para esse público.

De acordo com os resultados da pesquisa, pode-se concluir que o biscoito elaborado com farinha de inhame é viável do ponto de vista higiênico-sanitário, por estar de acordo com as normas da RDC 12 de 2001/ ANVISA e comercial, pois houve aceitação segundo a pesquisa de intenção de compra.

Com relação às características nutricionais o biscoito é considerado uma boa fonte energética, representada pela expressiva quantidade de lipídios e carboidratos. Apresenta ainda características funcionais, dada à presença do inhame em sua formulação.

Sensorialmente apresentou-se viável, especialmente em relação aos atributos aroma, odor, cor e textura. Porém, foi identificado como limitante para a aceitação e intenção de compra o aspecto sabor, que apresentou um gosto residual amargo. Este aspecto deve ser trabalhado através de novos testes, a fim de melhorar a aceitabilidade e assim a intenção de compra.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 1414. Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas.** Rio de Janeiro, 1998.

ANVISA. Agência Nacional de vigilância sanitária. **Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos.** Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Atualizado em julho/2008.

BERTOLAZZA S, LANZAROTTO F, ZANINI B, RICCI C, VILLANACCI V, LANZINI A. **Características biofísicas da mucosa gastrointestinal de pacientes celíacos:**

- comparação com indivíduos controle e efeito de dieta sem glúten.** BMC Gastroenterol. 2011; 11: 119
- BHANDARI, M.R; KAWABATA, J. **Bitterness and toxicity in wild yam (*Dioscorea spp.*) tubers of Nepal.** Plant Foods Hum Nutr. 2005 Sep; 60(3): 129–135. doi: 10.1007/s11130-005-6841-1
- BRASIL ECONÔMICO, 2017. **Consumo de bolos e pães industrializados tem queda em 2016, diz Abimapi.** Disponível em: < <http://economia.ig.com.br/2017-03-23/balanco-industria-abimapi.html>> Acesso em: 06/08/2017.
- BRASIL, **RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b> Acesso em: 11/08/2017.
- CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas.** Viçosa: UFV, 2005.
- FERREIRA, A.O. **Guia Prático da Farmácia Magistral.** 2ª Edição. Juiz de Fora, MG. 2002.p. 311-335.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Dossiê acidulantes.** Disponível em:< <http://www.revista-fi.com/materias/196.pdf>> Acesso em 11/08/2017.
- GUEDES, C. K. R. M. Potencial tecnológico do inhame (*Dioscorea cayennensis*) na formulação de bebidas funcionais à base de frutas tropicais e *Lactobacillus casei*. 2014. 190f. Tese (Doutorado em Nutrição) – Programa de Pós Graduação em Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- LIU Q, DONNER E, YIN Y, HUANG RL, FAN MZ. **The physicochemical properties and in vitro digestibility of selected cereals, tubers, and legumes grown in China.** Food Chem. 2006;99:470–477. doi: 10.1016/j.foodchem.2005.08.008. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814605006795?via%3Dihub>> Acesso em: 06/08/2017.
- MIAMOTO, J.B.M. **Obtenção e caracterização de biscoito tipo cookie elaborado com farinha de inhame (*colocasia esculenta L.*).** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3060/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Obten%C3%A7%C3%A3o%20e%20caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20biscoito%20tipo%20%27cookie%27%20elaborado%20com%20farinhas%20de%20inhame%20%28Colocasia%20esculenta%20L.%29.pdf> Acesso em: 24/02/2017.
- NEPA – NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO).** 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.
- NORDYKE K, NORSTRÖM F, LINDHOLM L, STENLUND H, ROSÉN A, IVARSSON A. **Qualidade de vida relacionada à saúde em adolescentes com doença celíaca detectada por triagem, antes e um ano após o diagnóstico e início de dieta sem glúten, Prospectivo estudo aninhado caso-referente.** BMC Public Health. 2013; 13: 142-9. Disponível em:< <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-13-142>> Acesso em: 06/08/2017.
- REKHA MR, PADMAJA G. **Alpha-amylase inhibitor changes during processing of sweet potato and taro tubers.** Plant Food Hum Nutr. 2002;52:285–294. doi: 10.1023/A:1021837115267. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12602936>> Acesso em: 06/08/2017.

Autor(a) a ser contatado: Márcia Torres Santos, graduanda de Nutrição na Universidade Federal de Alagoas, Endereço para correspondência: Rua Augusto Calheiros, 179, Maceió – AL, e-mail: torres.nutricao@gmail.com

VIABILIDADE DE CULTURAS PROBIÓTICAS EM QUEIJOS TIPO MINAS FRESCAL

VIABILITY OF PROBIOTIC CULTURES IN CHEESE MINAS FRESCAL TYPE

Alexandre Bicalho do Amaral¹; Vanderson Vasconcelos Dantas²; Marlene Jerônimo³.

¹Assistente de Laboratório, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, MG.

²Docente, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará, PA.

³Docente, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM, Uberaba, MG.

Resumo

Os consumidores estão mais exigentes com a qualidade dos alimentos, e diante deste cenário, a adição de bactérias probióticas com apelo na saúde é uma tendência promissora, principalmente em produtos lácteos como queijo Minas Frescal. Objetivou-se verificar a viabilidade da adição de *L. acidophilus* LA-5 e *B. animalis subsp. lactis* BB-12 em queijo Minas Frescal, sob refrigeração a 4°C, no 0, 7, 14 e 21 dias de armazenamento. As amostras foram inoculadas em ágar MRS e incubadas em anaerobiose a 35°C ± 2°C por 48 horas. A população de células viáveis de bactérias probióticas se manteve nos níveis mínimos exigido pela legislação (10⁸-10⁹ UFC g⁻¹) durante todo o tempo de prateleira, o que evidencia a qualidade do queijo Minas Frescal como matriz alimentícia adequada e como um alimento potencialmente probiótico.

Palavras-chave: Bactérias lácticas; Queijos frescos.

Introdução

A produção de leite no Brasil, em 2017, foi de aproximadamente 24,12 bilhões de litros. Do leite inspecionado e processado, 54% foram embalados como leite fluido, leite em pó, iogurtes e sobremesas, enquanto 46% foram transformados em queijos (IBGE, 2018).

Em território mineiro, estima-se que 6,1 bilhões de litros de leite sejam transformados em queijos por ano. A produção total do Estado é de 9,5 bilhões de litros de leite. A produção de queijo, que acontece em todas as regiões do País, é o destino de cerca de 60% do leite informal que é transformado em diferentes tipos de queijos (ZOCCAL, 2016).

O queijo Minas Frescal é um dos queijos mais populares e mais produzidos no Brasil, sendo coagulado por meio de enzimas apropriadas em contato com o leite. Este queijo possui massa coalhada, dessorada, não prensada, salgada e não maturada; é um produto semi-gordo, com muita alta umidade, massa branca, que deve ser consumido fresco (BRASIL, 1996) e, portanto, caracteriza-se como um alimento propício para a incorporação de microrganismos probióticos (BURITI et al., 2005).

Komatsu et al. (2008) citam que, atualmente, os consumidores têm demonstrado maior interesse em um estilo de vida mais saudável, aumentando a demanda por alimentos com propriedades funcionais. Tais alimentos, caracterizam-se por conter substâncias, quando consumidas, são consideradas biologicamente ativas, produtoras de benefícios a saúde, além de contribuírem com a nutrição devido aos componentes básicos como carboidratos, lipídios, proteínas, minerais, etc. Dentre os alimentos funcionais, destaca-se os probióticos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade de culturas probióticas (*Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* BB-12) em queijo Minas Frescal sob refrigeração a 4°C aos 0, 7, 14 e 21 dias de armazenamento.

Material e Métodos

A fabricação dos queijos e as análises microbiológicas foram conduzidas no Laboratório de Controle de Qualidade e Segurança Alimentar – LCQSA, na Universidade Federal de Uberlândia, MG, entre os meses de Julho a Agosto de 2018.

Os queijos foram processados conforme técnica recomendada por Furtado e Lourenço Neto (1994). O leite foi coado e submetido à pasteurização lenta a 65°C por 30 minutos. Após, o leite foi resfriado a 38°C. Dividiu-se o leite em três partes: Uma parte para queijo controle; Outra parte para queijo adicionado de *L. acidophilus* LA-5 e, outra parte para queijo adicionado de *B. subsp. lactis* BB-12. As culturas lácticas foram previamente diluídas, reativadas e homogeneizadas ao leite por aproximadamente 5 minutos, conforme indicação do fabricante. Em seguida, adicionou-se 10 mL/20 L da solução aquosa de cloreto de cálcio na concentração de 50% e, por último, 4,7 mL/20 L de agente coagulante (coalho líquido Ha La®), Após 40 a 60 minutos, ocorreu a coagulação do leite. Em seguida, fez-se o corte da massa com uma faca inox em cubos de 1,5 a 2 cm, intercalando a mexedura e o repouso para promover a dessoragem, que foi seguida da drenagem do soro e da salga da massa (300g/20L de sal branco refinado). Os queijos foram deixados nas formas por aproximadamente 1 hora com tempo de viragem de 30 minutos, sendo, então, embalados e armazenados sob refrigeração a 4°C. Totalizam-se 36 amostras. Para tanto,

Para as análises microbiológicas, homogeneizou-se 25 g de amostra em 225 mL de solução de água peptonada 0,1% em "Stomacher" por 1 minuto (diluição 10⁻¹). Em seguida foram realizadas as demais diluições seriadas usando 9 mL água peptonada como diluente e 1 mL da diluição anterior, até que chegasse na concentração de 10⁻⁸. Todas as análises microbiológicas foram realizadas em triplicata (BRASIL, 2003). Para a contagem de *L. acidophilus* LA-5 e *B. animalis subsp. lactis* BB-12, alíquotas de 1 mL de cada diluição seriada (10⁻⁶ à 10⁻⁸) foram transferidas para placas de Petri descartáveis e foi adicionado ágar de Man, Rogosa e Sharpe (MRS) fundido, homogeneizou-se e aguardou a solidificação. Após a solidificação do ágar, as placas foram invertidas, acondicionadas em jarra de anaerobiose e levadas a estufa a 35°C ± 2°C por 48 horas. Após, procedeu-se a contagem das colônias e os resultados foram expressos por número de Unidades Formadoras de Colônia por grama (UFC g⁻¹) (SILVA, 2010). Os resultados foram expressos como média (LOG) e a comparação destes resultados analisados estatisticamente, utilizando a Análise de Variância (ANOVA) de fator único, separadamente, para verificar o efeito do tratamento e do tempo de armazenamento, e teste de comparação múltipla de Tukey, considerando um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 é apresentado a média das contagens das colônias de bactérias lácticas, em LOG de UFC g⁻¹ em queijo Minas Frescal.

Tabela 1. Média da contagem das colônias de bactérias probióticas em queijos do tipo Minas Frescal adicionados das culturas *L. acidophilus* LA-5 e *B. subsp. lactis* BB-12.

Tratamento	Tempo (dias)			
	0	7	14	21
T1	9,8 Aa	9,1 Aa	7,9 Ba	7,5 Ba
T2	8,9 Ab	7,8 Bb	7,3 Bb	6,2 Cb
CV%	5,8	0,9	0,9	7,8

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma linha e, seguidas de letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. T1: *L. acidophilus* LA-5; T2: *B. subsp. lactis* BB-12. CV%: Constante de variação em porcentagem.

Trabalhos Apresentados

Observa-se que, dentro do mesmo tratamento T1, não houve diferença significativa entre o 1º e o 7º dia e, entre o 14º e o 21º dia de análise. Porém, estes foram diferentes daqueles. Para o T2, observou-se que não houve diferença significativa, ao nível de 5%, entre as amostras analisadas entre o 7º e 14º dia. Mas estas se diferenciaram das demais, analisadas no 1º e 21º dia e, estas também diferenciaram entre si.

Entre os tratamentos, T1 e T2, houve diferença, ao nível de 5% de significância dentro de todos os tempos. Em relação à contagem inicial da *Bifidobacterium* BB-12 e de *L. acidophilus* LA-5 no queijo Minas Frescal com um dia de estocagem atende ao estabelecido pela legislação brasileira de alimentos probióticos quando consumido uma porção de 100 gramas. A legislação brasileira em vigor determina que a quantidade mínima viável de microrganismos probióticos, na recomendação diária de consumo do produto, deve estar entre 10^8 e 10^9 UFCg⁻¹ (BRASIL, 2008).

Avaliando os resultados ao longo do período de estocagem, apesar de ter diminuído a contagem de bactérias lácticas ao longo de 21 dias (figura 1), também pode ser observado que em ambos os tratamentos, o queijo Minas Frescal permitiu a sobrevivência das bactérias em quantidade recomendada durante o tempo proposto.

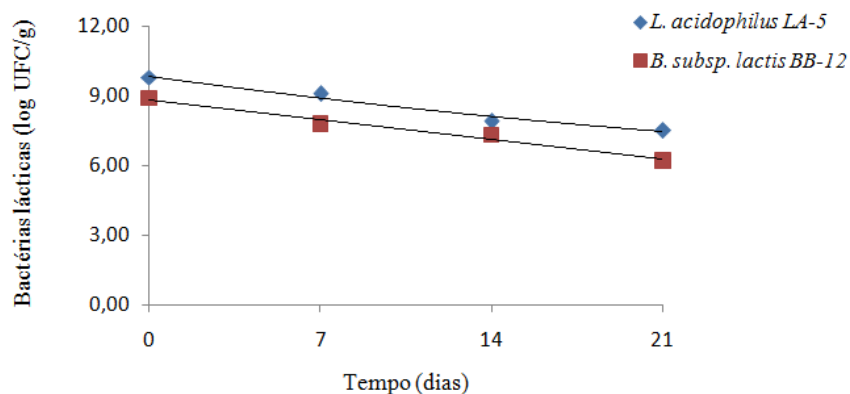


Figura 1. Comportamento do Número de bactérias probióticas, *L. acidophilus* LA-5 e *B. subsp. lactis* BB-12 adicionados em queijos Minas Frescal, durante 21 dias sob refrigeração a 4°C.

Back et al. (2013) avaliaram a viabilidade dos microrganismos probióticos *L. acidophilus* LA-5 e *B. subsp. lactis* BB-12 adicionados a diferentes formulações de queijo Minas Frescal com teor reduzido de lactose e apesar das contagens de *L. acidophilus* (4,38 a 7,88 log UFC/g) não terem atingido os valores mínimos de 10^6 UFC/g em todos os dias de armazenamento, a população de *B. subsp. lactis* BB-12 se manteve acima de 6,00 log UFC/g para todas as formulações desenvolvidas, conferindo assim característica probiótica aos queijos, resultados semelhantes aos deste trabalho.

Souza (2006) verificou a ação de *Lactobacillus acidophilus* LA-5 associado com uma cultura "starter" de *Streptococcus thermophilus*, em queijo Minas Frescal com teor reduzido de gorduras, durante um período de armazenamento de 21 dias (5°C). Os resultados foram satisfatórios para população de células probióticas viáveis, qualificando tal produto como alimento probiótico.

Okazaki et al. (2001) demonstraram que o queijo Minas Frescal apresentou-se como um veículo apropriado para a incorporação de *Lactobacillus acidophilus* LA-5, *Bifidobacterium animalis* BB-12 (anteriormente classificada como *Bifidobacterium lactis*) e *Streptococcus thermophilus* em co-cultura (cultura ABT). Esses microrganismos probióticos revelaram populações superiores ao mínimo requerido para efeito probiótico ao longo do período de armazenamento do produto por 21 dias, sob refrigeração. Entretanto, Alegro, Buriti e Saad (2002) verificaram que concentrações mais elevadas de *L. acidophilus* foram obtidas ao longo do armazenamento dos queijos quando esse microrganismo probiótico foi adicionado em co-cultura com *Bifidobacterium animalis* BB-12 e *Streptococcus thermophilus* (cultura

Trabalhos Apresentados

ABT), efeito este não observado quando *L. acidophilus* era adicionado em associação apenas com *B. animalis*.

Ribeiro, Simões e Jurkiewicz (2009) e, Silva (2016) citam que características do queijo Minas Frescal como alta atividade de água, pH próximo do neutro, baixa concentração de sal e ausência de substâncias conservantes oferecem excelentes condições para a sobrevivência e multiplicação de cepas probióticas.

Conclusão

Os queijos tipo Minas Frescal adicionados de *L. acidophilus* LA-5 e *B. subsp. lactis* BB-12 foram considerados boas matrizes para carrear tais bactérias, mantendo uma contagem acima do estabelecido pela legislação durante todo o período de armazenamento conferindo-os como alimentos potencialmente probióticos.

Referências Bibliográficas

ALEGRO, J. H. A.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Textura de queijos Minas Frescal contendo *L. acidophilus* e *B. lactis* isolados ou em co-cultura. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 38, supl. 1, 96p, 2002.

BACK, D.; MATTANNA, P.; ANDRADE, D. F.; SIMÕES, G. D.; RICHARDS, N. S. P. S. Viabilidade probiótica de queijos Minas Frescal com teor reduzido de lactose, **Revista Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, n. 390, v. 68, p. 27-35, 2013.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água.** Instrução Normativa 62, de 26 de agosto de 2003. Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 set., 2003. Seção I, p.3.

BRASIL. ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Alimentos com Alegação de Propriedade Funcional e ou da Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes. Substâncias Bioativas e Probióticos.** 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.html>. Acesso em: 27 junho de 2018.

BURITI, F. C. A; ROCHA, J. S. DA.; SAAD, Susana MI. Incorporation of *Lactobacillus acidophilus* in Minas Fresh cheese and its implications for textural and sensorial properties during storage. **International Dairy Journal**, v. 15, n. 12, p. 1279-1288, 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Pesquisa Trimestral de Leite.** Disponível em: << <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?=&t=destaques>>>. Acesso em 20 de janeiro de 2018.

KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SADD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas/Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 44, n. 3, p. 329-347, 2008.

OKAZAKI, T. Y.; ALEGRO, J. H. A.; ROCHA, J. S.; SAAD, S. M. I. Microbiological profile of probiotic Minas Cheese. In: **Congresso Brasileiro de Microbiologia**, Resumos. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microbiologia, p.389, 2001.

Trabalhos Apresentados

RIBEIRO, E. P; SIMÕES, L. G; JURKIEWICZ, C. H. Desenvolvimento de queijo Minas Frescal de *Lactobacillus acidophus* produzido a partir de retentados de ultrafiltração. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentos**. Campinas. SP. p.19-23, 2009.

SILVA, N. **Manual de metodologia de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: VARELA. p.19-319. 2010.

SILVA, S. F. **Avaliação de sistemas de embalagem na estabilidade do queijo minas frescal probiótico e na viabilidade da *Bifidobacterium animalis subsp. lactis***. 2016. 107 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

SOUZA, C. H. B. de. **Influencia de uma cultura starter termofílica sobre a variabilidade de *Lactobacillus acidophilus* e as características de queijo Minas Frescal probiótico**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ZOCCAL, R. **Queijos: produção e importação** (2016). Disponível em: <<<http://www.baldebranco.com.br/queijos-producao-e-importacao/>>>. Acesso em 10 de maio de 2018.

Autor a ser contatado: *Alexandre Bicalho do Amaral, Assistente de Laboratório, Faculdade de Medicina Veterinária - FAMEV - Universidade Federal de Uberlândia, Campus Glória, Bloco 1CCG, sala 211A, BR-50, KM 78, Uberlândia, MG, aba.26@hotmail.com.



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

CONSUMO/CONSUMIDOR E MARKETING DE ALIMENTOS



ACEITAÇÃO E PERFIL SENSORIAL DE VARIEDADES DE AIPIM EM DIFERENTES TEMPOS DE COLHEITA

ACCEPTANCE AND SENSORIAL PROFILE AND OF CASSAVA VARIETIES AT DIFFERENT HARVEST TIMES

Jamille Mota Almeida¹; Ronielli Cardoso Reis²; Luciana Alves de Oliveira²; Vanderlei da Silva Santos²; Beatriz de Jesus Rezende dos Santos¹

¹Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira-BA. ²Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas-BA.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a aceitação sensorial de variedades de aipim e obter o perfil sensorial dessas raízes colhidas em diferentes tempos de colheita. O aipim da variedade Eucalipto, colhido aos nove meses, apresentou o maior índice de aceitação (75%) e caracterizou-se pela textura “macia”, “pegajosa” e “cremosa”. A variedade Eucalipto manteve a mesma aceitação sensorial nos dois tempos de colheita (74,55%). A variedade BRS Brasil elevou sua aceitação de 52,08%, aos nove meses, para 75,93% aos 12 meses, possivelmente por apresentar os atributos “textura macia”, “textura pegajosa” e “textura cremosa”. O aipim da variedade BRS Saracura também foi mais aceito quando colhido aos 12 meses (75,44%), fato que pode ter sido influenciado pela ausência dos atributos “textura farinhenta” e “textura fibrosa”. Concluiu-se que idade da raiz influencia na qualidade sensorial do aipim cozido e que características como “dura”, “fibrosa” e “farinhenta” levam a uma menor aceitação do aipim cozido.

Palavras-chave: Análise sensorial; método CATA; mandioca de mesa.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é também conhecida como mandioca de mesa, mansa ou doce, e essas denominações são atribuídas devido ao baixo teor de compostos cianogênicos (FIGUEIREDO et al, 2014). É uma espécie nativa e encontra-se em todo território nacional (RÓS, HIRATA e NARITA, 2013).

Dentre os atributos que conferem boa aceitação das raízes de mandioca, têm-se o rápido cozimento, poucas fibras e baixo potencial cianogênico, características que variam de acordo com o genótipo, tempo de colheita e condições de cultivo (AGUIAR et al., 2011).

A análise sensorial fundamenta-se nas respostas aos estímulos produzidas pelos sentidos após o consumidor ser exposto a um tipo de produto. Enquanto os estímulos podem ser medidos por métodos físicos e químicos, as sensações percebidas pelos consumidores são medidas por processos psicológicos (LANZILLOTT, 1999), e neste estudo foi aplicado no intuito de verificar a qualidade das raízes.

A caracterização da mandioca a partir da percepção dos consumidores por meio de análise sensorial possibilita identificar diferenças nas variedades e verificar quais descritores tornam as variedades mais ou menos aceitas (ALCANTARA; FREITAS-SÁ, 2018).

Este estudo tem grande relevância no sentido de identificar quais são as características sensoriais que tornam uma variedade de aipim preferida pelo consumidor e a partir dessas características determinar a melhor época de colheita (idade) para consumir as raízes. Assim, os objetivos desse estudo foram avaliar a aceitação sensorial de quatro variedades de aipim colhidos em duas épocas e obter o perfil sensorial dessas raízes.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Os testes foram realizados no laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada no município de Cruz das Almas, Bahia.

Para esse estudo foram selecionadas as variedades de mandioca de mesa BRS Brasil, BRS Dourada, Eucalipto e BRS Saracura, colhidas aos nove e 12 meses de idade. As raízes foram lavadas em água corrente, sanitizadas em solução clorada (200 mg L⁻¹ de cloro ativo) descascadas, cortadas em cilindros de 8 cm de comprimento e submetidas ao cozimento, em água fervente, por um período de 25 a 30 minutos.

A qualidade sensorial foi avaliada por 50 consumidores de aipim, por meio do teste de aceitação e do método CATA (*Check All That Apply*). Para definir os atributos para compor a ficha de avaliação CATA, um grupo de oito a dez consumidores de mandioca cozida foram convidados para participar de uma discussão aberta (*focus group*), em mesa redonda, realizada em três sessões. A fim de facilitar e direcionar a discussão foram apresentadas para esses consumidores as quatro amostras de aipim que seriam avaliadas no teste de aceitação sensorial. Nessas sessões, os consumidores observaram e provaram as amostras de aipim, relatando todas as características sensoriais percebidas durante a degustação. Os atributos/características sensoriais que apareceram com maior frequência nas três sessões foram selecionados para compor a ficha CATA.

Os testes sensoriais foram realizados em cabines individuais e sob luz branca. Cada consumidor recebeu um pedaço de aipim de aproximadamente 25g, de forma monádica e sequencial no delineamento de blocos completos, totalizando 04 amostras. Os provadores atribuíram uma nota referente à aceitação global e responderam ao questionário CATA, marcando todas as palavras/características consideradas apropriadas para descrever as mandiocas. Essa avaliação foi realizada para as raízes de aipim colhidas aos nove e aos doze meses de idade.

Os dados do teste CATA foram submetidos às análises de correspondência utilizando o programa Statistica. Os dados do teste de aceitação sensorial foram apresentados em um gráfico de frequências de notas, dividido em três regiões: Rejeição - percentual de notas abaixo de 5,0; Indiferença - percentual de notas iguais a 5,0 e Aceitação - percentual de notas iguais e acima de 6,0.

Resultados e Discussão

As variedades de aipim BRS Saracura e BRS Brasil, colhidas aos nove meses de idade, apresentaram as seguintes características “cor branca”, “cor creme”, “sem sabor” e “sabor levemente amargo” (Figura 1). O aipim da variedade BRS Saracura caracterizou-se também pelos atributos “textura dura” e “textura farinhenta”. A BRS Dourada foi caracterizada, principalmente, pelos atributos “cor da polpa amarela”, “cor brilhante” e “textura dura”, enquanto a variedade Eucalipto apresentou “textura pegajosa”, “textura cremosa” e “textura macia”.

Trabalhos Apresentados

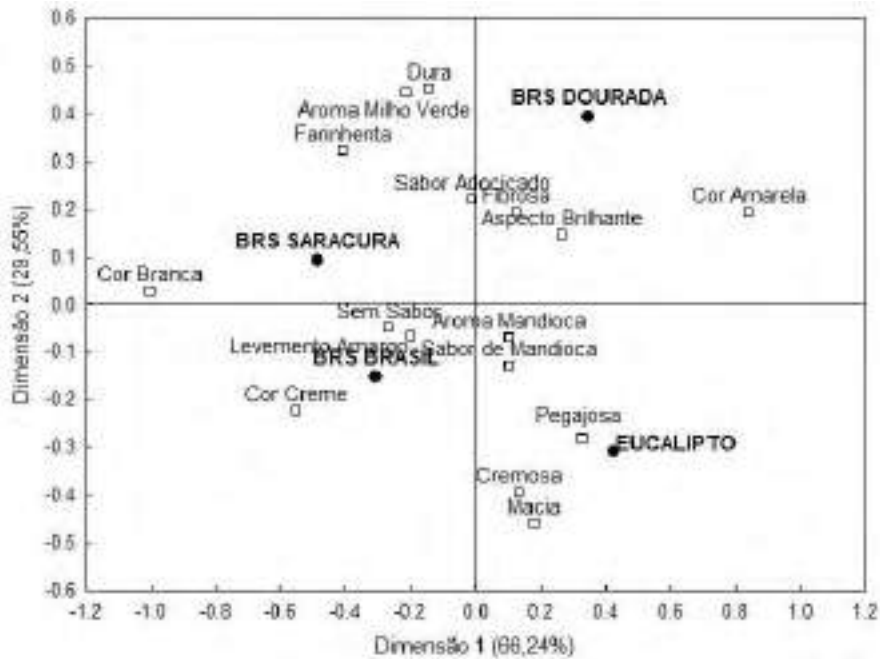


Figura 1. Características sensoriais das raízes de aipim colhidas aos nove meses de idade.

Aos 12 meses de idade (Figura 2), a variedade BRS Brasil apresentou os atributos “cor creme”, “textura macia”, “pegajosa” e “cremosa”. A BRS Saracura caracterizou-se pela “cor branca”, “textura dura” e “aspecto brilhante”. A variedade BRS Dourada foi caracterizada, principalmente, pela “textura dura”, “fibrosa” e “farinhenta”, enquanto a variedade Eucalipto pelos atributos “levemente amargo”, “macia”, “pegajosa” e “cremosa”.

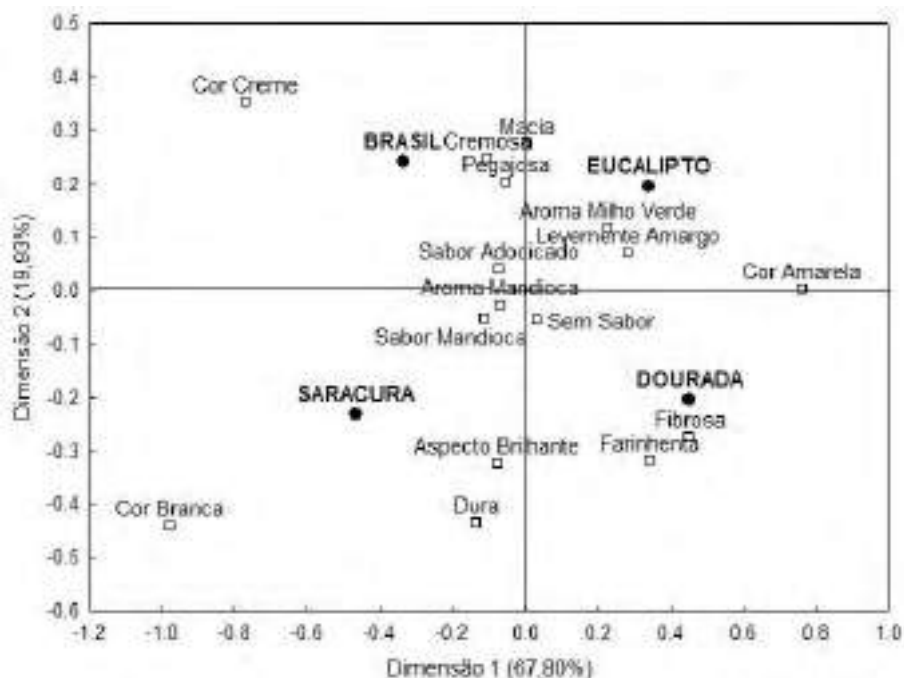


Figura 2. Características sensoriais das raízes de aipim colhidas aos 12 meses de idade.

A variedade Eucalipto foi a mais aceita aos nove meses de idade, com um percentual de 75%, enquanto que a variedade BRS Saracura apresentou o menor índice de aceitação, 45,8% (Figura 3). As variedades BRS Brasil e BRS Dourada apresentaram aceitação intermediárias, com índices de 52,08% e 56,25%, respectivamente.

Trabalhos Apresentados

As características sensoriais das variedades modificaram com a idade das raízes, alterando a aceitação das mesmas. O percentual de aceitação do aipim da variedade BRS Saracura aumentou para 75,44% (Figura 4), enquanto que para a variedade BRS Brasil esse percentual foi de 52,08% (aos nove meses) para 75,93% (aos 12 meses). A variedade BRS Saracura apresentou ausência dos atributos “farinhenta” e “fibrosa” (Figura 2) enquanto que a variedade BRS Brasil passou a expressar os atributos “textura macia”, “cremosa” e “pegajosa” (Figura 2), o que pode justificar o aumento na aceitação dessas duas variedades.

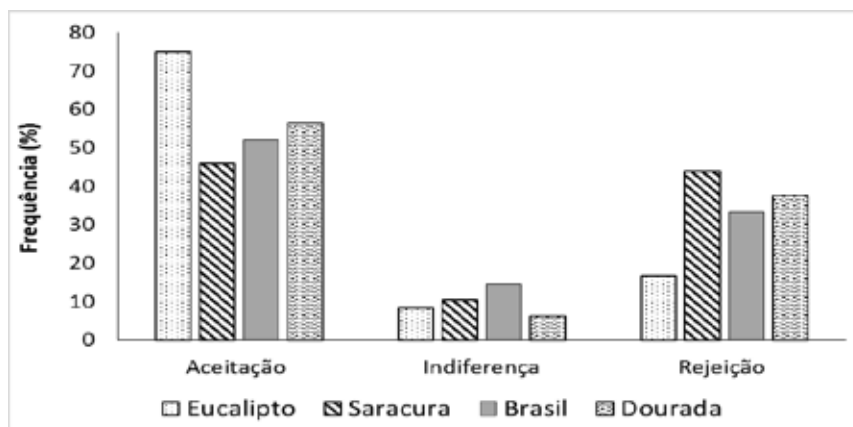


Figura 3 - Frequência de aceitação, indiferença e rejeição das raízes de aipim colhidas aos nove meses.

Aos 12 meses de idade, observa-se que a variedade BRS Dourada obteve o menor índice de aceitação (57,89%) (Figura 4), fato que pode estar associado às características “farinhenta” e “fibrosa” observadas para essa variedade (Figura 2). Esses resultados indicam que a idade da raiz afetou diretamente a qualidade do aipim cozido, mas de modo diferente para cada variedade.

Os resultados indicam também que os consumidores tendem a preferir raízes com textura “cremosa”, “macia”, “pegajosa”, que características como “dura”, “fibrosa” e “farinhenta” podem levar a uma menor aceitação do aipim.

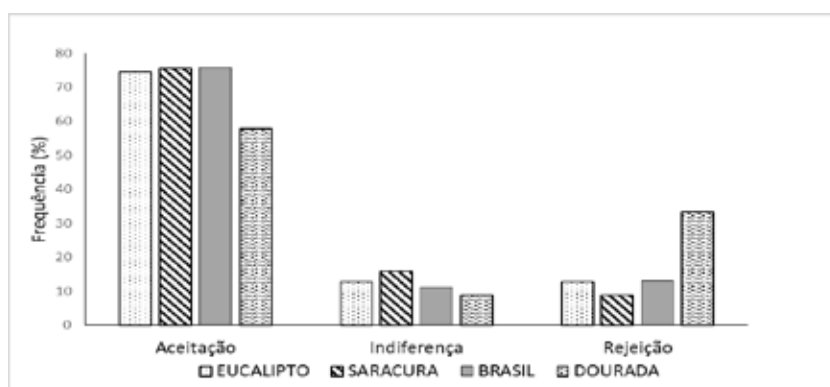


Figura 4 - Frequência de aceitação, indiferença e rejeição das raízes de aipim colhidas aos 12 meses.

Conclusões

A idade da raiz influencia na qualidade sensorial do aipim cozido, porém de modo distinto para cada variedade.

Os consumidores tendem a preferir raízes com “textura pegajosa”, “cremosa” e “macia”, enquanto que características como “dura”, “fibrosa” e “farinhenta” levam a uma menor aceitação do aipim cozido.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, E. B.; VALLE, T. L.; LORENZI, J. O.; KANTHCK, R. A. D.; FILHO, H. M.; GRANJA, N. P. Efeito da densidade populacional e época de colheita na produção de raízes de mandioca de mesa. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p.561-569, 2011.

ALCANTARA, de M.; FREITAS-SÁ, D. de G. C. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, p.1-12, 2018.

FIGUEIREDO, P. G.; BICUDO, S. J.; MORAES-DALLAQUA, M. A.; TANAMATI, F. Y.; AGUIAR, E. B. Componentes de produção e morfologia de raízes de mandioca sob diferentes preparos do solo. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 4, p.357-364, 2014.

LANZILLOTTI, R. S; LANZILLOTTI, H. S. Análise sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy. **Revista de Nutrição**, Campinas, 12(2): 145-157, maio/ago. 1999.

RÓS, A. B.; HIRATA, A. C. S.; NARITA, N. Produção de raízes de mandioca e propriedades químicas e física do solo em função de adubação com esterco de galinha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 3, p. 247-254, jul./set. 2013.

Autor(a) a ser contatado: Ronielli Cardoso Reis, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. e-mail: ronielli.reis@embrapa.br.

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDAS LÁCTEAS COM E SEM LACTOSE

SENSORY ACCEPTANCE OF DAIRY BEVERAGES WITH AND WITHOUT LACTOSE

Cristian da Silva Neres¹, Gleyce Kelly de Sousa Oliveira¹, Isau de Souza Santos¹, Vinicius Costa Barros¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

A disponibilidade de produtos que atendam os consumidores com necessidades especiais e aqueles que preferem uma alimentação diferenciada tornam-se necessária devido à demanda crescente. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de achocolatados com e sem lactose. A análise foi conduzida com 60 julgadores não treinados. Para isso, foram utilizadas as escalas hedônica e do ideal. De acordo com os resultados obtidos, as bebidas lácteas sabor chocolate com e sem lactose, obtiveram boa aceitação sensorial, tendo todos os atributos avaliados localizados e na região de aceitação da escala hedônica, entre as categorias “gostei ligeiramente” e gostei muito”. Contudo, a bebida láctea com lactose teve maior aceitação quanto aos atributos sabor chocolate, doçura e sabor de leite.

Palavras-chave: Escala hedônica, Escala do ideal, Intolerância a lactose.

Introdução

Os achocolatados são produtos tradicionais nas refeições matinais, os quais costumam ser inseridos na dieta regular das crianças, principalmente pelo valor nutritivo relacionado. Na sua apresentação mais simples, os achocolatados contêm cerca de 70% de sacarose ou de outros açúcares e cerca de 30% de cacau em pó. Aos achocolatados pode-se incorporar leite em pó para conseguir um produto completo e realmente instantâneo (FONTES et al., 2007).

Devido ao amplo consumo, muitas indústrias têm produzido achocolatados, resultando em grande variedade deste produto no mercado, sejam no seu processamento, tipos e concentrações de ingredientes. Devido ao grande número de produtos de cacau disponíveis no mercado e ao crescimento de seu consumo, há um crescente investimento na melhoria de bebida de cacau destinado à mudança de seus constituintes (BELSCAK-CVITANOVIC et al., 2010).

A lactose é um açúcar presente no leite é de extrema importância para a indústria de alimentos, pois possui várias aplicações em produtos e processos produtivos, sendo necessária para elaboração de doces, confeitos, pães e recheios, etc., devido as suas propriedades funcionais, pois confere boa textura e cor. A lactose é constituída por dois carboidratos menores, chamados monossacarídeos, a glicose e a galactose, sendo, portanto, um dissacarídeo. O leite bovino fornece 4% a 6% de lactose. Apesar da importância da lactose constituída no leite, este carboidrato pode ser um entrave na alimentação de muitas pessoas. Este problema consiste na intolerância à lactose, sendo classificada como uma intolerância alimentar (ROMANO, 2009).

A intolerância à lactose é a incapacidade de digerir a lactose devido à ausência ou quantidade insuficiente de enzimas digestivas, e isso pode acontecer no ser humano devido à genética, idade ou doença. Sendo assim, a intolerância atinge 75% da população mundial. Na maioria dos mamíferos, a atividade da lactase (enzima responsável pela hidrólise da lactose) diminui após o desmame. No entanto, em alguns grupos étnicos, como na Europa Ocidental e seus descendentes, a atividade enzima lactase se mantém na vida adulta, permitindo total digestão de grandes quantidades de lactose na dieta. Frente a essa população intolerante à lactose presente no leite e seus derivados, recentemente as empresas do setor lácteo iniciaram o processamento de produtos zero lactose. Esse segmento está sendo alavancado por consumidores que apresentam incapacidade parcial

ou completa de digerir o açúcar presente no leite e derivados, e também pela moda das dietas funcionais (CUNHA et al., 2008).

Os produtos zero lactose podem ser produzidos por meio do desenvolvimento de metodologias com base em dois processos de hidrólise. O primeiro método é o catalítico realizado a altas temperaturas (150 °C) e o segundo método é o enzimático, que utiliza a enzima β -galactosidase na faixa de temperatura de 30-40°C. O uso de enzimas permite condições amenas de temperatura e pH (RAMALHO; GANECO, 2016).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de achocolatados com e sem lactose.

Material e Métodos

Para a realização deste estudo, foram obtidas bebidas lácteas sabor chocolate de uma mesma marca comercial, uma com lactose e outra sem lactose, em comércio local na cidade de Imperatriz – Ma.

Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Maranhão em cabines individuais com incidência de luz branca, sob condições controladas. Participaram da análise sensorial 60 consumidores tolerantes a lactose, de ambos os sexos. As amostras (aproximadamente 30 mL) foram servidas a 7 °C \pm 1 °C, codificadas com três dígitos aleatórios, de forma monádica e sequencial, seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem em que as amostras foram apresentadas.

As amostras foram avaliadas utilizando escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo; 5 = não gostei nem desgostei; 1=desgostei muitíssimo) para os atributos: aparência, aroma, sabor, viscosidade e impressão global (STONE; SIDEL; SCHUTZ, 2004). Os resultados obtidos para esses atributos sensoriais foram submetidos à análise estatística, utilizando o teste não paramétrico de Mann Whitney a 5% de significância utilizando software XLSTAT (Addinsoft Paris, France).

Foi utilizada também a escala do ideal de 9 pontos (+4 = Extremamente MAIS forte que o ideal; 0 = Ideal; -4 = Extremamente MENOS forte que o ideal) para avaliar a aceitação sensorial dos termos: sabor de chocolate, doçura e sabor de leite (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991). Para esses dados, as notas foram agrupadas em regiões: acima do ideal (percentuais de frequência das categorias de +1 a +4), ideal (percentuais de frequência da categoria 0) e abaixo do ideal (percentuais de frequência das categorias de -1 a -4).

Resultados e Discussão

Para os dados de escala hedônica, de acordo com a análise estatística, não houve diferença ($p>0,05$) entre as amostras para todos os atributos avaliados (Tabela 1). Todos os atributos avaliados encontraram-se na região de aceitação da escala, se localizando entre as categorias “gostei ligeiramente” e gostei muito” (Tabela 1).

Esses resultados demonstram uma boa aceitação das bebidas lácteas. Esse resultado pode está relacionado ao fato de todos os julgadores gostarem de bebida láctea sabor chocolate, sendo 50% consumidores frequentes. No entanto, é importante enfatizar que apenas 5% dos julgadores consomem produtos zero lactose.

Tabela 1. Valores hedônicos para os atributos sensoriais de aparência, aroma, sabor, viscosidade e impressão global de bebidas lácteas sabor chocolate com e sem lactose.

Atributo	Com lactose	Sem lactose
Aparência	7,40 \pm 1,29 a	7,70 \pm 1,32 a
Aroma	7,30 \pm 1,38 a	7,40 \pm 1,72 a
Sabor	7,57 \pm 1,47 a	7,02 \pm 1,93 a
Viscosidade	7,35 \pm 1,51 a	6,90 \pm 2,00 a
Impressão global	7,82 \pm 0,91 a	7,27 \pm 1,77 a

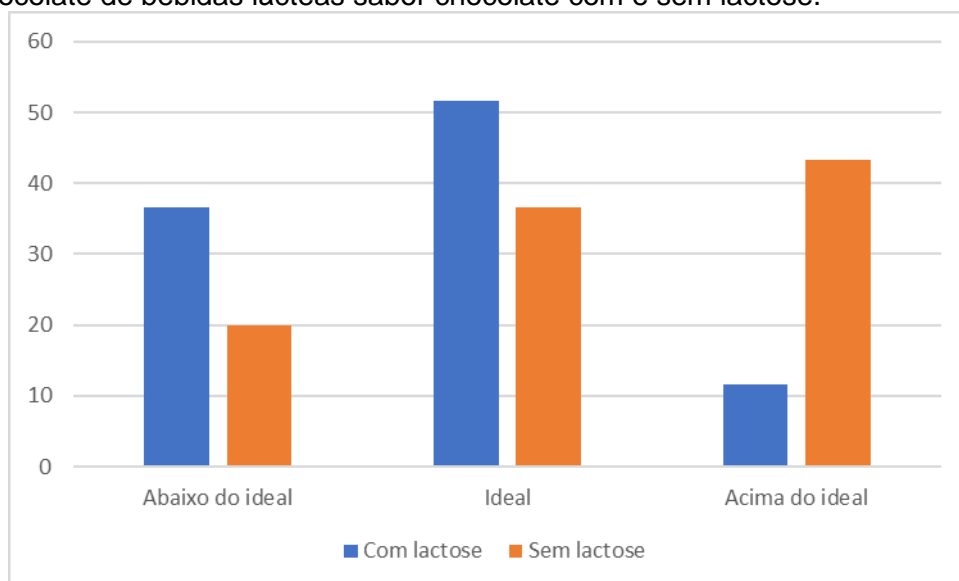
Letras diferentes indicam diferença significativa entre as formulações pelo teste de Mann Whitney ($p<0,05$).

Trabalhos Apresentados

Silva (2016) também obtiveram boa aceitação para doce elaborados com e sem lactose, tendo as médias dos seus atributos também variando entre as categorias “gostei ligeiramente” e gostei muito”. Assim, esses autores concluíram que é viável a produção do doce sem lactose, em virtude da boa aceitação.

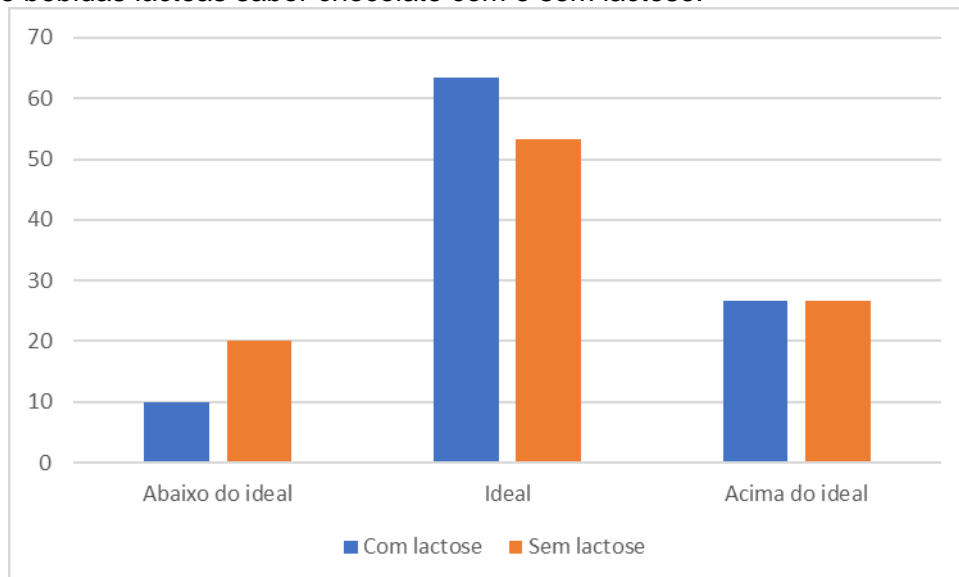
Na escala do ideal, para o atributo sabor de chocolate a maior parte dos julgadores consideraram a amostra com lactose ideal (51,67%) (Figura 1). Já a amostra sem lactose, apresentou os maiores percentuais na região acima do ideal (43,33%). Pflanzer et al. (2010) avaliando o perfil sensorial de bebidas lácteas achocolatadas reportaram que os termos sabor de chocolate e doçura foram considerados importantes na determinação da qualidade do produto. Portanto, os maiores percentuais na região do ideal nas duas amostras para esses atributos evidenciam a boa aceitação do produto com e sem lactose.

Figura 1 - Percentuais das regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para o termo sabor chocolate de bebidas lácteas sabor chocolate com e sem lactose.



Quanto a doçura, os maiores percentuais para as duas amostras foram na região do ideal. No entanto, a amostra com lactose apresentou maiores valores (63,33%) que a amostra sem lactose (53,33%) (Figura 2).

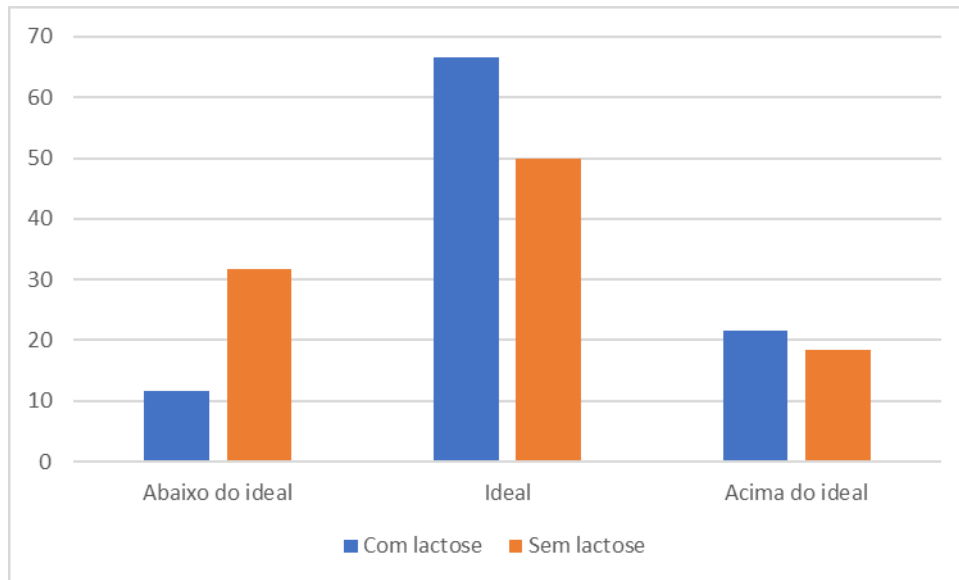
Figura 2 - Percentuais das regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para o termo doçura de bebidas lácteas sabor chocolate com e sem lactose.



Trabalhos Apresentados

Para sabor de leite, os maiores percentuais para as duas amostras foram na região do ideal. No entanto, a amostra com lactose apresentou maiores valores (66,67%) que a amostra sem lactose (50,00%) (Figura 3).

Figura 3 - Percentuais das regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para o termo sabor de leite de bebidas lácteas sabor chocolate com e sem lactose.



Conclusão

A avaliação sensorial das bebidas lácteas sabor chocolate com e sem lactose, mostrou que ambas as amostras obtiveram boa aceitação sensorial. Contudo, a bebida láctea com lactose teve maior aceitação quanto aos atributos sabor chocolate, doçura e sabor de leite.

Referências Bibliográficas

BELSCAK-CVITANOVIC, A.; BENKOVIC, M.; KOMES, D.; BAUMAN, I.; HORZIC, D.; DUJMIC, F.; MATIJASEC, M. Physical properties and bioactive constituents of powdered mixtures and drinks prepared with cocoa and various sweeteners. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 12, p. 7187-7195, 2010.

CUNHA, M. E.; SUGUIMOTO, H. H.; OLIVEIRA, A. N.; SIVIERI, K.; COSTA, M. R. Intolerância à lactose e Alternativas tecnológicas. **Revista Unopar Ciências Científicas Biológicas e de saúde**. Londrina, v. 10, n. 2, 2008.

FONTES, B; LADEIRAS, F; RAMALHO, M; SANT'ANNA, T. U. E. R. J. **Análise do mercado consumidor brasileiro de achocolatados baseada em pesquisa de campo e estratégias de Marketing**, 2007. Disponível em: <<http://www.rij.eng.uerj.br/research/2008/rm081-01.pdf>>. Acesso em 29 de novembro de 2018.

PFLANZER, S. B.; CRUZ, A. G.; HATANAKA, C. L.; MAMEDE, P. L.; CADENA, R.; FARIA, J. A. F.; SILVA, M. A. A. P. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p.391-398, 2010.

RAMALHO, M. E. O.; GANECO, A. G. Intolerância a lactose e o processamento dos produtos zero lactose. **Interface Tecnológica**, v. 13, n. 1, p. 119-133, 2016.

Trabalhos Apresentados

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2ª. ed. Flórida: CRC Press, 1991.

SILVA, A. C. **Desenvolvimentos de doce de leite sem adição de sacarose e sem lactose**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Faculdade de Farmácia e Bioquímica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, 2016. 75 p.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; SCHUTZ, H. G. **Sensory Evaluation Practices**. 3ª. ed. Boston: Elsevier, 2004.

Autor(a) a ser contatado: Ana Lúcia Fernandes Pereira. Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: anafernandesp@gmail.com.

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO DE POLVILHO CONVENCIONAL E *LIGHT*

SENSORY ACCEPTANCE OF CONVENTIONAL AND LIGHT CASSAVA STARCH BISCUIT

Renata de Araujo Alves¹, Antonia Mayara Brilhante de Sousa¹, Tatiana de Oliveira Lemos¹,
Virgínia Kelly Gonçalves Abreu¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

O sódio está presente na maioria dos produtos industrializados, e seu consumo em excesso pode trazer riscos à saúde. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de biscoito de polvilho convencional e *light* (com redução de 50% de sódio). Para isso, foi realizada análise sensorial com 60 julgadores não treinados através de escala hedônica e do ideal estruturadas de 9 pontos. De acordo com os resultados obtidos, as amostras de biscoitos de polvilho (convencional e *light*) obtiveram boa aceitação sensorial, uma vez que os resultados variaram na região de aceitação da escala hedônica entre as categorias “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Contudo, os biscoitos de polvilho convencionais tiveram maior aceitação em relação as amostras *light* quanto aos termos crocância e sabor salgado.

Palavras-chave: Escala hedônica, Redução de sódio, Escala do ideal.

Introdução

Os biscoitos que fazem uso da fécula de mandioca em seu estado natural ou fermentado (polvilho azedo) constituem um típico produto brasileiro chamado de biscoito de polvilho. Originalmente, eram produzidos em padarias, mas atualmente, muitas indústrias também os fabricam. Apesar do nome remeter à forma fermentada da fécula de mandioca, as formulações que se encontram disponíveis no mercado são as mais diversas, algumas vezes utilizando somente o polvilho azedo, outras utilizando uma mistura de polvilho azedo e fécula de mandioca (MONTENEGRO et al., 2008).

No entanto, este alimento contribui para a elevada ingestão de sódio, a qual no Brasil chega a 12 gramas por dia. A recomendação da Organização Mundial da Saúde é de 5 g por dia (BRASIL, 2012). Sabe-se que o consumo elevado desse micronutriente pode trazer diversos riscos à saúde (TAYLOR et al., 2011). Dados da Organização Mundial de Saúde revelaram que 39% dos homens e 26% das mulheres são hipertensos. Estima-se que, entre 25 e 55 anos de idade, uma diminuição de apenas 1,3 g na quantidade de sódio consumida diariamente se traduziria em uma redução de 20% na prevalência de hipertensão arterial. Além disso, haveria também substanciais reduções na mortalidade por acidentes vasculares cerebrais (14%) e por doença coronariana (9%), representando 150 mil vidas salvas anualmente (DICKINSON; HAVAS, 2007; WORLD HEALTH STATISTICS, 2013).

Com o intuito de minimizar esses efeitos adversos tem-se feito a redução de sódio dos alimentos industrializados. Assim, as indústrias de alimentos têm buscado identificar e atender os anseios dos consumidores em relação a seus produtos, pois só assim sobreviverão num mercado cada vez mais competitivo. Para isso, a análise sensorial tem se mostrado uma importante ferramenta neste processo, envolvendo um conjunto de técnicas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto à sua qualidade sensorial, em várias etapas do seu processo de fabricação (DELLA LUCIA, 2008). No caso da avaliação sensorial de biscoito de polvilho, além do sabor é importante avaliar sua crocância, visto que essa característica é típica desses produtos (GUYOT; MORLON-GUYOT, 2001). Assim, o desafio da indústria está em desenvolver um produto que mantenha a aceitação do consumidor, não perdendo suas características sensoriais principais (VIVIAN, 2011).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de biscoito de polvilho convencional e *light* (com redução de 50% de sódio).

Material e Métodos

Foram avaliados biscoitos de polvilho convencional e *light* (redução de 50% de sódio) de uma mesma marca comercial em supermercados na cidade de Imperatriz-MA.

A análise sensorial foi conduzida por 60 consumidores de ambos os sexos com faixa etária entre 18 e 25 anos. As amostras (aproximadamente 10 g), codificadas com três dígitos aleatórios, foram servidas de forma monádica e sequencial, seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem em que as amostras foram apresentadas.

A aceitação para os atributos cor, aparência, aroma, sabor e textura foi avaliada através da escala hedônica estruturada de 9 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo” (STONE; SIDEL; SCHUTZ, 2004). Os resultados obtidos para esses atributos sensoriais foram submetidos à análise estatística, utilizando o teste não paramétrico de Mann Whitney a 5% de significância utilizando o programa XLSTAT (Addinsoft Paris, France).

Foi utilizada também escala do ideal de 9 pontos, ancorada nos extremos por “extremamente mais forte que o ideal” e “extremamente menos forte que o ideal” para avaliar os termos crocância e sabor salgado (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991). Para avaliação desses dados, as notas foram agrupadas em regiões: acima do ideal (percentuais de frequência das categorias de +1 a +4), ideal (percentuais de frequência da categoria 0) e abaixo do ideal (percentuais de frequência das categorias de -1 a -4).

Resultados e Discussão

Para os dados avaliados por escala hedônica, observou-se que não houve diferença ($p>0,05$) entre as amostras avaliadas (Tabela 1). De maneira geral, os biscoitos de polvilho tiveram boa aceitação sensorial, uma vez que os resultados variaram na região de aceitação entre as categorias “gostei ligeiramente” e “gostei muito”.

Rodrigues e Asquieri (2011) ao avaliarem a aceitação sensorial de biscoito de polvilho com diferentes níveis de farelo de mandioca obtiveram escores para os atributos aparência, sabor e textura variando entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente). Assim, no presente estudo mesmo a amostra *light*, com menor teor de sódio teve maior aceitação do que o referido estudo.

A elevada ingestão de sódio pode acarretar no aumento da incidência de doenças, sendo o grande desafio da indústria reduzir o teor de sódio nos alimentos processados sem reduzir sua aceitabilidade (LIEM; MIREMADI; KEAST, 2011). Portanto, o resultado obtido no presente estudo para todos os atributos avaliados é satisfatório visto que a aceitação dos biscoitos de polvilho com menor teor de sódio não diferiu das demais.

Tabela 1 – Valores hedônicos para os atributos sensoriais de cor, aparência, aroma, sabor, e textura de biscoitos de polvilho convencionais e *light*.

	Convencional	<i>Light</i>
Cor	7,93 ± 0,95 a	7,93 ± 1,18 a
Aparência	7,85 ± 1,18 a	7,95 ± 1,00 a
Aroma	7,10 ± 1,56 a	7,03 ± 1,59 a
Sabor	7,83 ± 1,06 a	7,63 ± 1,21 a
Textura	7,78 ± 1,35 a	7,67 ± 1,23 a

Letras iguais indicam não ter diferença significativa entre os biscoitos convencionais e *light* pelo teste de Mann Whitney ($p>0,05$).

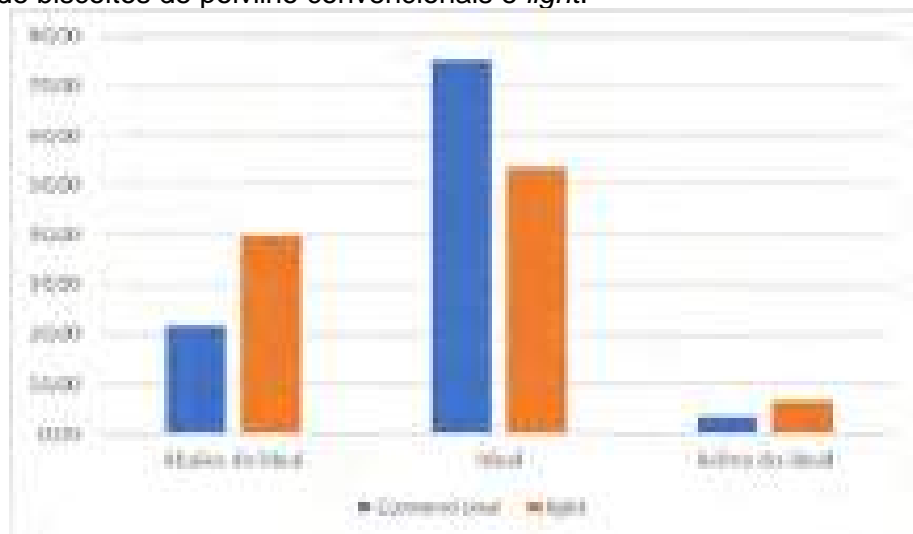
Para o termo crocância, os dois biscoitos de polvilho tiveram maiores percentuais para a região do ideal, sendo esses valores maiores para os convencionais (75,00%) do que para os *light* (53,33%). Aproximadamente, 40,00% dos julgadores acharam a amostra *light* com crocância abaixo do ideal (Figura 1).

Trabalhos Apresentados

Meullenet et al. (2007) estabeleceram um percentual mínimo de 70% de respostas correspondentes ao “ideal” para o atributo ser considerado na intensidade desejada pelo consumidor. Portanto, tendo em vista que para o atributo sabor salgado foi obtido 75% na região do ideal para a formulação convencional, pode-se afirmar que esta formulação foi a mais aceita.

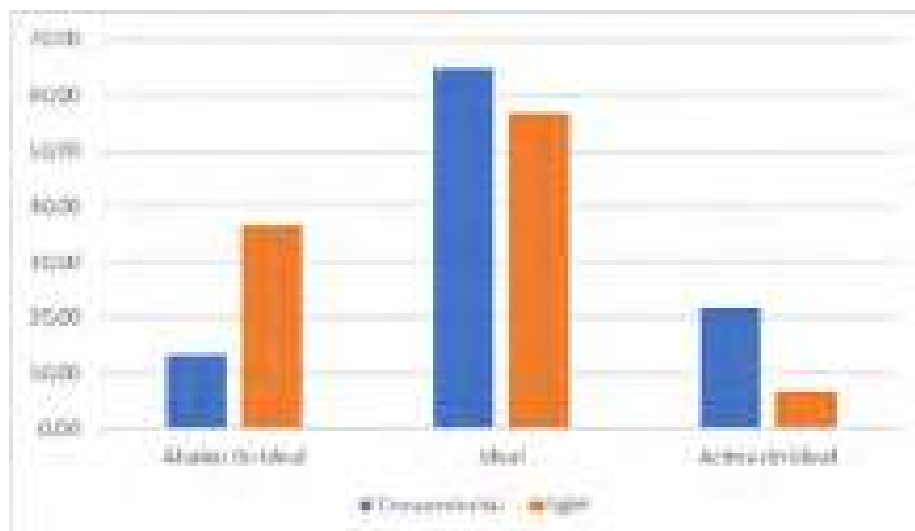
Cervantes et al. (2010), avaliando aceitação de biscoitos de polvilho reportaram que para a formulação contendo substituição de 10% de polvilho por farinha de okara, a crocância foi o atributo que contribuiu significativamente para a penalização da aceitação global, com 41% dos julgadores tendo penalizando a aceitação global. De acordo com esses autores, para a aceitação do produto, este resultado representa um risco potencial, pois esta rejeição é mencionada por um grande número de pessoas. Assim, no presente estudo a menor aceitação da amostra *light* aponta para a necessidade de melhorias nesse atributo.

Figura 1 - Percentuais das regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para o termo crocância de biscoitos de polvilho convencionais e *light*.



Quanto ao termo sabor salgado, os dois biscoitos de polvilho tiveram maiores percentuais para a região do ideal, sendo esses valores maiores para os convencionais (65,00%) do que para os *light* (56,67%). Aproximadamente, 36,67% dos julgadores acharam a amostra *light* com sabor salgado abaixo do ideal (Figura 2).

Figura 2 - Percentuais das regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para o termo sabor salgado de biscoitos de polvilho convencionais e *light*.



Conclusão

A aceitação sensorial dos biscoitos de polvilho mostrou que ambas as amostras (convencional e *light*) obtiveram boa aceitação sensorial. Contudo, os biscoitos de polvilho convencional tiveram maior aceitação em relação ao *light* quanto aos termos crocância e sabor salgado.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Boas Práticas Nutricionais para Pão Francês**, 2012.

CERVANTES, B. G.; AOKI, N. A.; ALMEIDA, C. P. M.; NEPOMUCENO, P. A.; PULZATTO, M. E. Aceitação sensorial de biscoito de polvilho elaborado com farinha de okara e análise de dados com metodologia de penalty analysis. **Brazilian Journal of Food Technology**, p. 3-10, 2010.

DELLA LUCIA, S. M. **Métodos Estatísticos para Avaliação da Influência de Características Não Sensoriais na Aceitação, Intenção de Compra e Escolha do Consumidor**. 2008. 116 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

DICKINSON, B. D.; HAVAS, S. Reducing the population burden of cardiovascular disease by reducing sodium intake. **Archives of Internal Medicine**, Chicago, v. 167, n. 14, p. 1460-1468, 2007.

GUYOT, J.P.; MORLON-GUYOT, J. Effect of different cultivation conditions on *Lactobacillus manihotivorans* OND 32T, an amylolytic lactobacillus isolated from sour cassava fermentation. **International Journal of Food Microbiology**, v.67, p.217-225, 2001.

LIEM, D.G.; MIREMADI, F.; KEAST, R.S.J. Reducing sodium in foods: the effect on flavor. **Nutrients**, v. 3, p. 694-711, 2011.

MEULLENET, J.F.; XIONG, R.; FINDLAY, C.J. **Multivariate and probabilistic analyses of sensory Science problems**. Ames: IFT Press, Blackwell, 2007.

MONTENEGRO, F. M.; GOMES-RUFFI, C. R.; VICENTE, C. A.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; STELL, C. J. Biscoitos de polvilho azedo enriquecidos com fibras solúveis e insolúveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28 (supl.), p. 184-191, 2008.

RODRIGUES, J. P. M.; ASQUIERI, E. R. Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho elaborados com diferentes níveis de farelo de mandioca. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p. 2196-2202, 2011.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2ª. ed. Flórida: CRC Press, 1991.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; SCHUTZ, H. G. **Sensory Evaluation Practices**. 3ª. ed. Boston: Elsevier, 2004.

TAYLOR, R. S.; ASHTON, K. E.; MOXHAM, T.; HOOPER, L.; EBRAHIM, S. Reduced dietary salt for the prevention of cardiovascular disease. **Cochrane Database System Review**, v.6, n.7, 2011.

Trabalhos Apresentados

VIVIAN. Esclarecimentos sobre o papel do sal e a redução do sódio no Pão Francês. **Revista Panificação Brasileira**. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Health Statistics 2013**. 1211 Geneva 27, Switzerland, 2013, 172p.

Autor(a) a ser contatado: Virgínia Kelly Gonçalves Abreu. Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: vkellyabreu@gmail.com.

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE CERVEJAS DE DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS

SENSORY ACCEPTANCE OF BEERS OF DIFFERENT TRADEMARKS

Anderson Rocha Costa¹, Antonia Mayara Brilhante de Sousa¹, Felipe Joseph Nascimento Ferreira¹, Felipe Moura de Lima¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹.

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

A cerveja é uma bebida de ampla produção e consumo no mundo, conhecida desde os tempos remotos em diversos países. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de cervejas de duas marcas comercializadas na cidade de Imperatriz-MA. A análise sensorial foi conduzida com 60 julgadores não treinados, consumidores de cervejas. Para isso, foram utilizadas as escalas hedônica, do ideal e de intenção de compra. Para os dados de escala hedônica, todos os atributos encontraram-se na região de aceitação da escala, se localizando entre as categorias “gostei ligeiramente” e gostei muitíssimo”. Contudo, a marca B foi mais aceita, em virtude da melhor aparência apresentada. A marca A teve menor aceitação da cor, resultante da menor intensidade desse atributo.

Palavras-chave: Escala hedônica, escada do ideal, Intenção de compra.

Introdução

A cerveja - segundo o artigo 36 do decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, que regulamenta a lei nº 8.918 de 14 de julho de 1994 - é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo. Segundo o mesmo decreto, parte do malte de cevada poderá ser substituída por adjuntos cervejeiros, cujo emprego é limitado a uma quantidade máxima. Consideram-se adjuntos cervejeiros a cevada cervejeira e os demais cereais aptos para o consumo humano, malteados ou não-malteados, bem como os amidos e açúcares de origem vegetal (BRASIL, 2009).

Mundialmente conhecida, a cerveja Pilsen é uma mais das consumidas no Brasil e possui sabor delicado, leve, clara e de baixo teor alcoólico (3-5%) e seu consumo no Brasil chega a 98% do total. Com a crescente competitividade e consumo na cadeia produtiva de cervejas, especialmente das cervejas de alta qualidade produzidas em microcervejarias, as indústrias buscam constantemente por inovações tecnológicas que permitam oferecer aos consumidores cervejas de melhor qualidade sensorial (KUGELMEIER et al., 2013).

Com o isso, a cerveja que é uma das bebidas mais delicadas e lábeis, possuindo complexo aroma e sabor que são atributos responsáveis pela aceitação e qualidade da bebida, passa por modificações quanto as suas características sensoriais. No entanto, a escolha do consumidor é influenciada por outras informações e atributos não sensoriais, tais como: identificação do produto, situação de compra e consumo, experiências anteriores com o produto, origem, segurança e propriedades nutricionais, além da marca e hábitos pessoais do consumidor (RIBEIRO et al., 2008).

Pesquisas envolvendo características sensoriais da cerveja estão registradas na literatura brasileira e experimentos já descreveram a delicadeza e a suavidade desse produto. Entretanto, trabalhos sobre a influência sobre a marca e de outras características não sensoriais na aceitação e intenção de compra desse produto, são mais escassos. É, portanto, pertinente que se proceda esse tipo de estudo, tendo em vista a importância dessa bebida no mercado brasileiro (DELLA LUCIA et al., 2010).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de cervejas de duas marcas comercializadas na cidade de Imperatriz-MA.

Material e Métodos

Foram avaliadas duas marcas comerciais (marcas A e B) de cerveja do tipo Pilsen adquiridas em supermercados na cidade de Imperatriz-MA. A análise sensorial foi conduzida por 60 consumidores de ambos os sexos (63% mulheres e 35% homens) com faixa etária entre 18 e 25 anos (87%) que consumiam cerveja semanalmente. As amostras (aproximadamente 30 mL), codificadas com três dígitos aleatórios, foram servidas de forma monádica e sequencial em temperatura de refrigeração (± 7 °C), seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem em que as amostras foram apresentadas.

A aceitação para os atributos aparência, aroma, sabor, corpo e impressão global foi avaliada através da escala hedônica estruturada de 9 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo” (STONE; SIDEL; SCHUTZ, 2004). Os resultados obtidos para esses atributos sensoriais foram submetidos à análise estatística, utilizando o teste não paramétrico de Mann Whitney a 5% de significância utilizando software XLSTAT (Addinsoft Paris, France).

Foi utilizada também escala do ideal de 9 pontos, ancorada nos extremos por “extremamente mais forte que o ideal” e “extremamente menos forte que o ideal” para avaliar os termos cor e teor alcoólico (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991). Para avaliação desses dados, as notas foram agrupadas em regiões: acima do ideal (percentuais de frequência das categorias de +1 a +4), ideal (percentuais de frequência da categoria 0) e abaixo do ideal (percentuais de frequência das categorias de -1 a -4).

A intenção de compra do produto foi avaliada mediante escala estruturada mista de 5 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “certamente não compraria” e “certamente compraria” (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991). Para esses dados, os percentuais das categorias “certamente compraria” e “provavelmente compraria” foram somados e denominados de “Compraria”; os percentuais da categoria “tenho dúvidas se compraria” foram denominados, região de “Talvez compraria” e os percentuais das categorias “certamente não compraria” e “provavelmente não compraria” foram somados e denominados de região de “Não compraria”.

Resultados e Discussão

Para os dados de escala hedônica, todos os atributos avaliados encontraram-se na região de aceitação da escala, se localizando entre as categorias “gostei ligeiramente” e “gostei muitíssimo” (Tabela 1). Esses resultados demonstram uma boa aceitação das cervejas. Esse resultado reflete a boa aceitação das duas marcas avaliadas, visto que 86% dos julgadores gostam de cerveja.

Araujo et al. (2003) avaliando o perfil sensorial de cervejas comercializadas no mercado brasileiro, também obtiveram boa aceitação sensorial das marcas avaliadas, tendo as medias dos atributos variado de gostei ligeiramente a gostei muito.

Tabela 1. Valores hedônicos para os atributos sensoriais aparência, aroma, sabor, corpo e impressão global de cervejas comerciais.

Atributo	Marca A	Marca B
Aparência	7,53 \pm 1,47 b	8,08 \pm 0,98 a
Aroma	7,53 \pm 1,27 a	7,60 \pm 1,32 a
Sabor	6,90 \pm 1,70 a	7,17 \pm 1,56 a
Corpo	7,30 \pm 1,39 a	7,58 \pm 1,03 a
Impressão global	7,35 \pm 1,27 a	7,63 \pm 1,19 a

Letras diferentes indicam diferença significativa entre as formulações pelo teste de Mann Whitney ($p < 0,05$).

De acordo com a análise estatística, os atributos aroma, sabor, corpo e impressão global não apresentaram diferenças ($p > 0,05$) entre as marcas avaliadas. No entanto, o atributo aparência da marca B foi mais aceito ($p < 0,05$) do que a marca A (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Na escala do ideal, para o atributo cor a maior parte dos julgadores consideraram as duas marcas ideais. No entanto, a marca B teve maior percentual (70%) em comparação com a marca A (62%). 35% dos julgadores da marca A, afirmaram que essa amostra estava com cor menos forte que o ideal (Figura 1). Dessa forma, a menor aceitação obtida para a marca A para aparência medido pela escala hedônica pode ser resultante dessa menor intensidade.

Silva et al. (2009) também relataram menor aceitação em cervejas com menor intensidade de coloração. De acordo com esses autores, a maior intensidade de cor se dá como resultado da presença de açúcares caramelizados na matéria-prima utilizada na produção de cerveja.

Meullenet et al. (2007) estabeleceram um percentual mínimo de 70% de respostas correspondentes ao “ideal” para o atributo ser considerado na intensidade desejada pelo consumidor. Portanto, tendo em vista que para o atributo cor foi obtido 70% na região do ideal para a marca B, pode-se afirmar que esta foi a mais aceita.

Figura 1 -Percentuais das regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para o termo cor de cervejas comerciais.

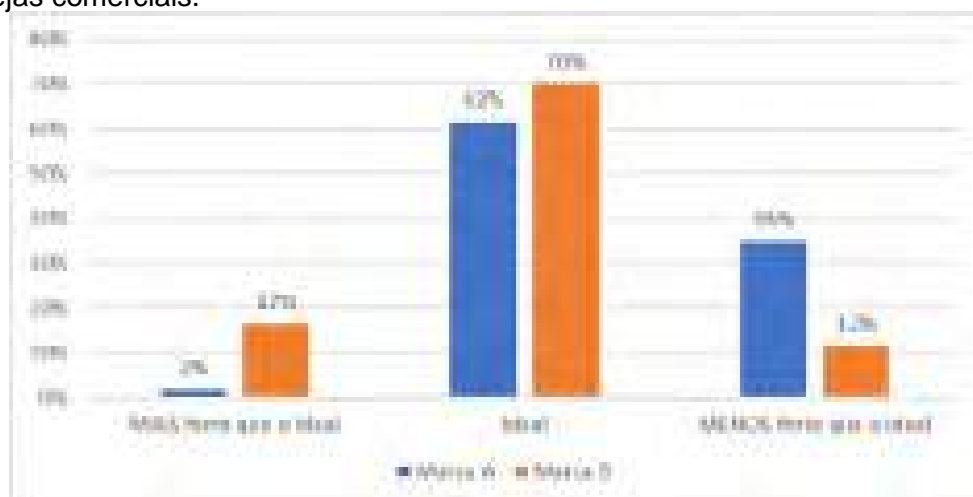
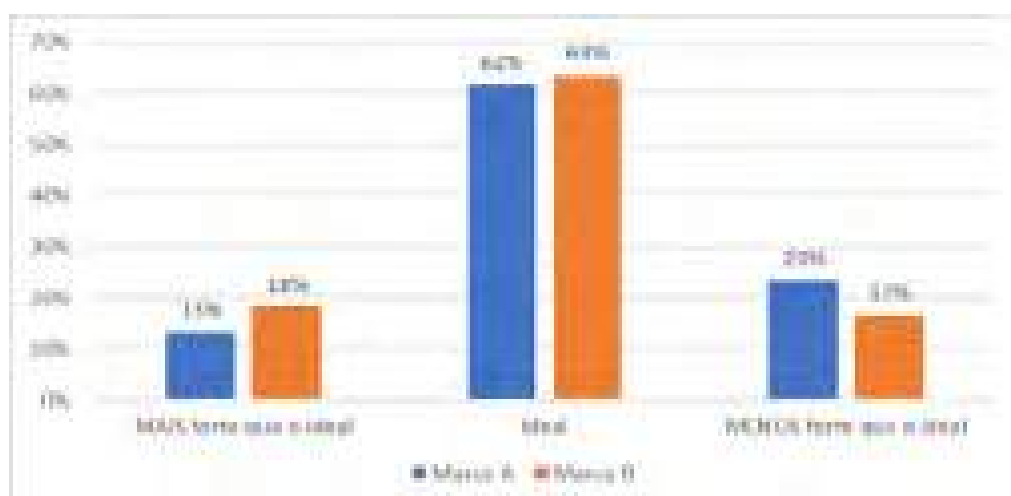


Figura 2 - Percentuais das regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para o termo teor alcoólico de cervejas comerciais.



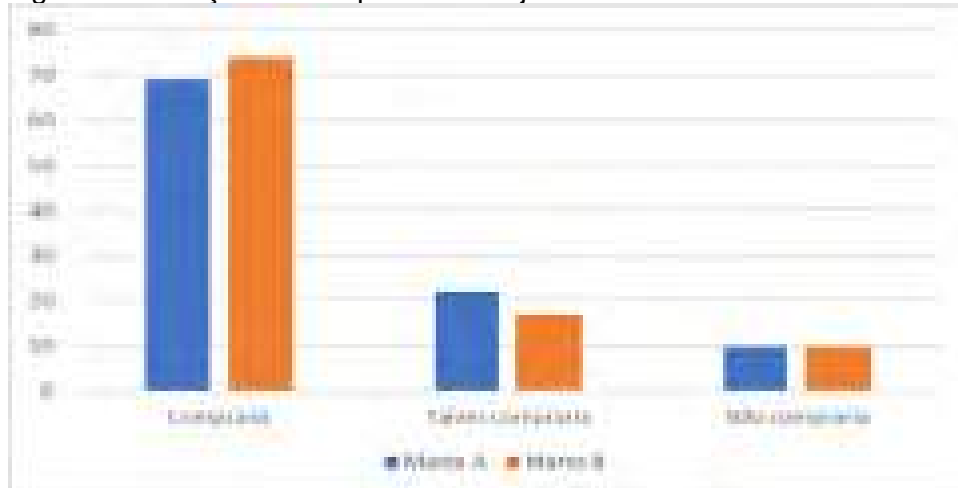
Quanto ao teor alcoólico, os maiores percentuais para as duas marcas foram na região do ideal, 62% e 63% para as marcas A e B, respectivamente (Figura 2). Carvalho

Trabalhos Apresentados

(2015) avaliando o mercado e aceitabilidade de cervejas, reportou que parte dos consumidores desta bebida afirmaram não gostar de cervejas artesanais devido a estas terem características como gosto excessivamente amargo e teor alcoólico elevado. Assim, o resultado no presente estudo confirma que os julgadores também preferem cervejas comerciais, as quais apresentam menor teor alcoólico (em torno de 5%).

No que se refere a intenção de compra (Figura 3), as duas marcas apresentaram maiores percentuais na região de compraria, confirmando a boa aceitação. A marca B apresentou os maiores percentuais na região compraria (74%), confirmando os melhores resultados obtidos para aparência e cor.

Figura 3 - Intenção de compra de cervejas comerciais.



Conclusão

A avaliação sensorial de cervejas comerciais mostrou que as duas marcas avaliadas obtiveram boa aceitação sensorial e boa intenção de compra. Contudo, a marca B foi mais aceita, em virtude da melhor aparência apresentada. A marca A teve menor aceitação da cor, resultante da menor intensidade desse atributo.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, F. B.; SILVA, P. H. A.; MINIM, V. P. R. Perfil sensorial e composição físico-química de cervejas provenientes de dois segmentos do mercado brasileiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 2, p. 121-128, 2003.

BRASIL. **Decreto Nº 6.871, de 4 de junho de 2009**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm Acesso em: 10/01/2019.

CARVALHO, N. B. **Cerveja artesanal: pesquisa mercadológica e aceitabilidade sensorial**. Dissertação. Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 136 f, 2015.

DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; MINIM, L. A.; CERESEINO, E. B. Expectativas geradas pela marca sobre a aceitabilidade de cerveja: estudo da interação entre características não sensoriais e o comportamento do consumidor. **Boletim do CEPPA**, v. 28, n. 1, p. 11-24, 2010.

KUGELMEIER, C. L.; SANTOS, K. G.; FROZZA, A.; GIACOBBO, G.; MARRA, B. M.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M. Avaliação da Brassagem e Fermentação na Produção de Cerveja

Trabalhos Apresentados

Pilsen em Microcervejaria. **Anais do III Simpósio de Bioquímica e Biotecnologia**, v. 2, n. 3, -p. 220-223, 2013.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2 nd ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.

MEULLENET, J.F.; XIONG, R.; FINDLAY, C.J. **Multivariate and probabilistic analyses of sensory Science problems**. Ames: IFT Press, Blackwell, 2007.

RIBEIRO, M. M.; DELLA LUCIA, S. M.; BARBOSA, P. B. F.; GALVÃO, H. L.; MINIM, V. P.R. Influência da embalagem na aceitação de diferentes marcas comerciais de cerveja tipo Pilsen. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 395-399, 2008.

SILVA, A.; COLPO, E.; OLIVEIRA, V. R.; HERBST JUNIOR, C. G.; HECKTEUER, L. H. R.; REICHERT, F. S. Elaboração de cerveja com diferentes teores alcoólicos através de processo artesanal. **Alimentos e nutrição**, v. 20, n. 3, p. 369-374, 2009.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; SCHUTZ, H. G. **Sensory Evaluation Practices**. 3. ed. Boston: Elsevier, 2004. p. 374.

Autor(a) a ser contatado: Ana Lúcia Fernandes Pereira. Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: anafernandes@gmail.com.

ACEITAÇÃO SENSORIAL DO ABACAXI 'FRF 632', RESISTENTE À FUSARIOSE, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

SENSORY ACCEPTANCE OF FUSARIOSIS RESISTANT PINEAPPLE 'FRF 632' AT DIFFERENT MATURATION STAGES

Eliseth de Souza Viana¹, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki¹, Iohana Scalet Almeida Guedes¹, Lucas Andrade Rodrigues², Davi Theodoro Junghans²

¹Pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia; ²Graduandos em Farmácia da Faculdade Maria Milza, Cruz das Almas, Bahia.

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar a influência do ponto de colheita na qualidade sensorial e físico-química de abacaxi 'FRF632'. Os frutos foram avaliados por 59 julgadores à cor, aroma, sabor, textura/firmeza, aceitação global e intenção de compra. Avaliou-se também a acidez titulável, o teor de sólidos solúveis e a relação sólidos solúveis/acidez titulável. Os consumidores gostaram dos frutos, com percentual de aprovação superior a 75% para todos os atributos. A doçura e a acidez dos frutos, nos estádios de maturação "amarelo" e "colorido", foram consideradas ideias por um maior número de consumidores. Conclui-se que os consumidores preferiram consumir frutos colhidos nos estádios de maturação "colorido" e "amarelo", pois os consideraram com melhor cor, sabor e aroma, doçura e acidez ideais, além de maior intenção de compra.

Palavras-chave: Ananas comosus var. comosus, atributos sensoriais, ponto de colheita

Introdução

A fusariose, doença causada pelo fungo *Fusarium guttiforme*, ainda é a principal limitação para a produção de abacaxi nas principais regiões produtoras do Brasil e ocasiona perdas na produção dos frutos a depender do inóculo inicial e da época de produção. Os métodos de controle podem ser químicos (fungicidas), culturais (uso de mudas sadias e indução floral em épocas desfavoráveis à doença) e genéticos (plantio de cultivares resistentes) (PLOETZ, 2006). O uso de cultivares resistentes é a medida de maior impacto econômico no controle da fusariose, pois além de dispensar o uso de fungicidas, é ecologicamente correto ao ambiente, ao produtor e ao consumidor. O programa de melhoramento genético do abacaxizeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem como principal foco o desenvolvimento de cultivares resistentes à fusariose, com características agrônomicas superiores às tradicionais 'Pérola' e 'Smooth Cayenne', as mais plantadas no Brasil, porém suscetíveis à doença. Novas variedades estão em processo de desenvolvimento, para atender aos diferentes ecossistemas, já que cada um apresenta peculiaridades climáticas que podem favorecer ou não determinada variedade. O genótipo FRF 632 é um acesso do Banco de Germoplasma (BAG) da Embrapa em processo de desenvolvimento. É resistente à fusariose e tem se destacado na região produtora de abacaxi no semiárido da Bahia por ser tolerante à seca, com potencial de ser recomendada como nova cultivar. Antes de uma nova variedade ser lançada no mercado, faz-se necessário conhecer o ponto ideal para a colheita dos frutos para obter maior vida de prateleira e avaliar a aceitação sensorial dos mesmos pelos consumidores. Assim, esse estudo teve como objetivo avaliar a influência dos diferentes estádios de maturação na aceitação sensorial do abacaxi 'FRF 632'.

Material e Métodos

Os frutos do abacaxizeiro 'FRF 632' foram colhidos na área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas-BA, nos estádios de maturação "verdoso" (casca completamente verde), "pintado" (centro dos frutinhos amarelos), "colorido" (casca com até 50% dos frutinhos completamente amarelos) e "amarelo" (casca com mais de

Trabalhos Apresentados

50% dos frutinhos amarelos), segundo CEAGESP (2003). Os frutos foram transportados para o Laboratório de Ciência de Tecnologia de Alimentos onde foram lavados, sanitizados, descascados, cortados em fatias de aproximadamente 1,5 cm de espessura e novamente divididas em quatro pedaços. O teste de aceitação sensorial foi realizado em cabines individuais por 59 julgadores não treinados. Cada julgador recebeu quatro amostras do fruto, nos quatro estádios de maturação, para avaliar os atributos cor, aroma, sabor, textura/firmeza e aceitação global por meio de escala hedônica de nove pontos, sendo os extremos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo”, conforme NBR 14141 (ABNT, 1998). Foi aplicada também a escala do ideal de cinco pontos para as intensidades dos atributos doçura, acidez e firmeza, como descrito por FERREIRA et al. (2000) e BERILLI et al. (2011) e a de intenção de compras de cinco pontos, sendo os extremos “certamente compraria” e “certamente não compraria”. Foram avaliados também o teor de sólidos solúveis - SS ($^{\circ}$ Brix), da acidez titulável - AT (% ácido cítrico) e calculada a relação SS/AT, do terço médio dos frutos, segundo IAL (2008). Os dados do teste de aceitação foram submetidos à análise de variância e comparação entre as médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os dados referentes à aprovação das amostras foram obtidos pelo percentual de notas superiores a 6 e os obtidos por meio da escala do ideal foram apresentados em porcentagem.

Resultados e Discussão

Os julgadores gostaram dos frutos do genótipo ‘FRF 632’, pois atribuíram notas maiores que 6 para todas as amostras, independente do estágio de maturação avaliado, com percentual de aprovação superior a 75% para todos os atributos sensoriais (Tabela 1). Entretanto, observa-se que as notas atribuídas para a cor e o sabor dos frutos “amarelos” foi superior às atribuídas aos “verdosos”. Observou-se também um aumento gradual das notas de acordo a evolução do estágio de maturação. O aroma e a textura dos frutos “coloridos” e “amarelos” foram preferidos quando comparado aos frutos “verdosos”, conforme maiores notas observadas. A impressão global dos frutos “verdosos” apresentou a menor média, o que de modo geral, reflete uma menor aceitação dos frutos nesse estágio de maturação. Ao observar o percentual de aprovação dos frutos nos estádios “colorido” e “amarelo”, nota-se que um maior número de consumidores atribuiu notas superiores a 6, indicando serem pontos de maturação mais apropriados para o consumo dos frutos. Essa aceitação pode ser atribuída aos maiores valores da relação SS/AT obtidos para os frutos nos estádios de maturação “colorido” e “amarelo”. A relação SS/AT reflete a percepção de doçura pelos consumidores.

Ao considerar a escala do ideal, um maior número de provadores julgou ideal a doçura e a acidez dos frutos nos estádios de maturação “colorido” e “amarelo” (Figura 1), o que corrobora a discussão feita anteriormente e confirma que os maiores teores de doçura e acidez influenciaram positivamente a aceitação dos frutos. Observou-se que mais de 60% dos julgadores consideraram ideal a textura dos frutos nos quatro estádios de maturação, entretanto, a textura do abacaxi no estágio “amarelo”, destacou-se dentre os demais.

Quanto à intenção de compra, agrupando-se as categorias “certamente compraria” e “possivelmente compraria”, observou-se maior intenção de compra para os frutos de abacaxi colhidos nos estádios de maturação “colorido” e “amarelo”, com percentuais de 42 e 41%, respectivamente e a menor intenção de compra foi observada para os frutos colhidos nos estádios de maturação “verdoso” e “colorido”, com percentuais de 20 e 32 %, respectivamente, o que é explicado pelo menor percentual de aprovação desses frutos pelos consumidores (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Valores hedônicos médios, percentuais de aprovação e características físico-químicas do abacaxi ‘FRF 632’ colhido em diferentes estádios de maturação. Cruz das Almas, Bahia, 2018.

Atributo sensorial ou característica avaliada		Estádio de Maturação			
		Verdoso	Pintado	Colorido	Amarelo
Cor	Média ¹	6,69b	7,20ab	7,49ab	7,41a
	Aprov ²	86	90	98	97
Aroma	Média ¹	6,46b	6,61ab	7,08a	7,15a
	Aprov ²	73	80	92	88
Sabor	Média ¹	6,47b	6,90ab	7,10ab	7,25a
	Aprov ²	83	86	88	90
Textura/firmeza	Média ¹	6,32b	6,85ab	7,02a	7,24a
	Aprov ²	80	86	93	90
Impressão Global	Média ¹	6,24b	6,90a	7,14a	7,27a
	Aprov ²	75	88	95	95
Sólidos solúveis (° Brix)		8,22c	11,18b	12,45ab	14,48ab
Acidez titulável (%)		0,78b	0,91a	0,86ab	0,76a
Ratio		10,48b	12,15b	16,39a	14,75a

(1) Média das notas hedônicas (n = 59), segundo escala de nove pontos, com os termos “desgostei muitíssimo” (1) e “gostei muitíssimo” (9) nos extremos da escala; (2) Aprov: aprovação com resultados expressos em porcentagem de notas ≥ 6 . Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si a 5 %, pelo teste Tukey.

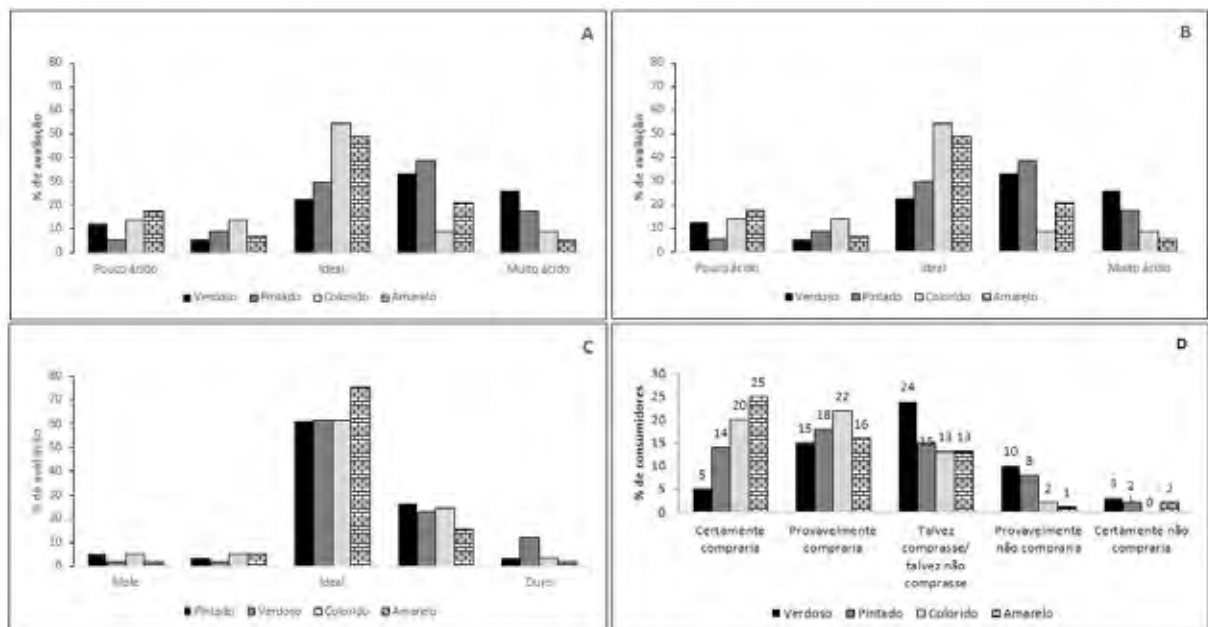


Figura 1- Avaliação da acidez (A), doçura (B) e textura/firmeza (C) e intenção de compra de abacaxi ‘FRF 632’ colhidos em diferentes estádios de maturação. Cruz das Almas, BA, 2018.

Conclusão

O ponto de colheita influencia a aceitação e as características físico-químicas do abacaxi ‘FRF 632’. Os consumidores preferiram os frutos colhidos nos estádios de

Trabalhos Apresentados

maturação “colorido” e “amarelo”, pois consideraram com melhor cor, sabor e aroma, além de doçura e acidez ideais. A intenção de compra também foi maior para os frutos colhidos nesses estádios.

Referências Bibliográficas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas – NBR 14141. Rio de Janeiro: ABNT; 1998.

BERILLI, S. S. et al. Avaliação sensorial dos frutos de cultivares de abacaxi para consumo *in natura*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, volume especial, p.592-598, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33nspe1/a81v33nspe1.pdf>. Acesso em: 15/03/2017. doi: 10.1590/S0100-29452011000500081.

CEAGESP. Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Programa brasileiro para modernização da horticultura**: Normas de classificação do abacaxi. São Paulo: Central de Qualidade em Horticultura, 2003 (CQH. Documentos, 24).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2008. 1018 p.

PLOETZ, R. C. Fusarium-induced diseases of tropical, perennial crops. **Phytopathology**, v. 96, p. 648-652, 2006.

Autora a ser contatada: Eliseth de Souza Viana, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa, s/n, CP: 007, CEP: 44.380-000, Cruz das Almas-BA, eliseth.viana@embrapa.br.

Autora a ser contatada: Eliseth de Souza Viana, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa, s/n, CP:007, CEP: 44.380-000, Cruz das Almas-BA; eliseth.viana@embrapa.br.

ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM DE QUEIJOS DE LEITE DE OVELHA

ADEQUACY OF THE LABELLING OF SHEEP'S MILK CHEESES

Alessandra Teresinha Wolter, Charlyne Camargo da Silva, Juliana Querino Goulart, Andrea Troller Pinto*

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo

A exploração da atividade leiteira ovina é recente no Rio Grande do Sul e mesmo no Brasil. O diferencial da produção de queijos a partir do leite ovino é o rendimento do produto final devido ao grande teor de sólidos deste leite e a elevada digestibilidade. Tendo em vista a disseminação estes produtos no mercado varejista, o objetivo deste estudo foi avaliar os principais queijos ovinos comercializados no mercado gaúcho, usando o município de Porto Alegre como parâmetro, e verificar a conformidade de seus rótulos com a legislação vigente. Foram coletadas informações dos rótulos de 11 tipos de queijo ovino: queijo Feta fresco; Pecorino Toscano e seus três tempos de maturação: 90 180 e 270 dias; quatro variedades de queijo Labneh (Sem tempero, Adobo, Pimenta e Zataar) e duas apresentações de Pecorino Romano (cunha de 180 g e ralado). A maioria dos queijos pesquisados apresentaram em seus rótulos as características de identificação presentes na legislação. Porém dois tipos avaliados não continham a data de validade, informação essa obrigatória de acordo com a legislação.

Palavras-chave: Ovinos, Queijo, Rótulos

Introdução

A criação de ovelhas data de antes da história escrita, sendo o primeiro animal a ser domesticado, pois oferecia leite, carne e lã, matérias-primas de muitos produtos necessários a subsistência. A origem das raças atuais tem histórico do Muflão e Urial Asiáticos e chegaram ao Brasil com os colonizadores portugueses. Entretanto, os primeiros ovinos de aptidão leiteira chegaram ao país somente no final do século XX, a partir de importação, para o município de Viamão, no Rio Grande do Sul (BRITO, 2004).

O estado de maior produção de ovinos é o Rio Grande do Sul, com 3.437.307 cabeças de ovinos que corresponde a 19,12% da produção brasileira (IBGE, 2017), rebanho esse que está localizado principalmente na metade sul do estado (SILVA, 2013). A maioria dos animais são destinados a produção de carne, sendo o leite menos explorado, com menos de 1% do rebanho. A raça leiteira mais presente no rebanho gaúcho é a Lacaune, de origem francesa. A criação de ovinos no Rio Grande do Sul, além da importância econômica, possui importância cultural, pois os animais servem, até hoje, como produto de subsistência nas propriedades rurais.

A fêmea adulta da raça Lacaune pode produzir 4,5 litros de leite ao dia no pico de lactação, porém a média produtiva fica em torno de 1,9 litro ao dia (CASA DA OVELHA, 2013). O leite de ovelha difere do leite das demais espécies, principalmente, por sua maior concentração de sólidos, apresentando maior teor de gordura, sólidos desengordurados, proteína e cinzas em comparação com leite caprino, bovino e humano. Isso torna o leite de ovelha um alimento de alto valor nutricional e uma excelente matéria-prima para transformação em bebidas fermentadas e queijos, com elevado rendimento industrial. (CZARNOBAY, 2017)

Os queijos de leite de ovelha surgiram com a interação homem-animal e representam, sem sombra de dúvidas, o pilar da economia de muitas regiões do planeta, incluindo países do Mediterrâneo e potências econômicas como França e Itália. Podem ser citados como

Trabalhos Apresentados

exemplo, o Roquefort, Pecorino Romano, Pecorino Toscano, Feta e a Ricota (originalmente elaborada com soro de leite de ovelha).

A rotulagem é um direito de todo consumidor e de grande importância quando se trata de escolhas alimentares, pois é no rótulo do alimento que são fornecidas informações necessárias para comparação e esclarecimento para que ele possa decidir pela compra do produto (MARZAROTTO, 2017). Também pode ser visto como uma ferramenta de comunicação entre o fabricante e o consumidor, onde estão explicitadas as propriedades do produto. Além disso, tem função orientativa, já que informa ao consumidor a forma de conservação e, mais atualmente, auxilia na prevenção de reações adversas associadas diretamente ao alimento, como as alergias e intolerâncias alimentares (MIRANDA, 2018). O queijo ovino está inserido nesse nicho de mercado e pode ser um importante substituto do queijo de leite de vaca na dieta de pessoas com intolerância a lactose, pois o produto desse animal tem uma hidrólise do açúcar do leite muito mais rápida que a presente no leite de vaca (CZARNOBAY, 2017).

Na legislação brasileira estão previstos os itens de presença obrigatória em um rótulo, se tratando de um alimento, o queijo não foge à regra, deve ter em seu rótulo todos os componentes necessários para a sua identificação. Os itens obrigatórios relacionados nesse estudo são baseados nas leis: Resolução RDC n. 340/02, Resolução RDC n. 123/04, Portaria INMETRO n. 157/200, Lei 10.674/2003, Decreto n. 4.680/03, Portaria MJ n. 2658/03, Instrução Normativa Interministerial n. 1/04 e principalmente na Resolução RDC - 259/02, decreto-lei 986/69 e IN22/05.

O objetivo do estudo foi verificar a presença dos itens necessários à identificação do produto, como consta nas leis acima descritas.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Porto Alegre – RS. Foi desenvolvida planilha com as informações obrigatórias dos rótulos: razão social do fabricante, designação de venda, composição, lista de ingredientes, aditivos, identificação de origem, identificação do lote, prazo de validade, data de fabricação e número de registro. Visitaram-se estabelecimentos no município de Porto Alegre, se concentrando em um hipermercado.

Foram coletadas informações de 11 produtos disponíveis no mercado porto alegreense, sendo eles: Feta fresco; Pecorino Toscano, Pecorino Toscano Maturado em três períodos (90 180 e 270 dias); quatro variedades de queijo Labneh (Sem condimento, Adobo, Pimenta e Zataar), e duas apresentações de Pecorino Romano (cunha de 180 g e ralado) pesquisados em Porto Alegre.

Resultados e Discussão

Na tabela abaixo estão elencados os componentes dos rótulos avaliados e os resultados de suas presenças ou não nos produtos submetidos à pesquisa. A presença do item no rótulo foi sinalizada com **P** e a ausência foi sinalizada com **A**.

Tabela 1. "Check list" dos componentes do rótulo de queijo de leite ovino

Tipos de Queijos	Componentes*									
	RS	D	Co	LI	A	IO	IL	PV	DF	NR
Pecorino Toscano	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pecorino Toscano 90	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pecorino Toscano 180	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pecorino Toscano 270	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Feta	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Labneh	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Labneh Adobo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Labneh Pimenta	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Labneh Zataar	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Trabalhos Apresentados

Pecorino Romano	P	P	P	P	P	P	P	A	P	P
Pecorino Romano Ralado	P	P	P	P	P	P	P	A	P	P

* Itens avaliados nos rótulos: Razão Social (RS), Designação (D), Composição (Co), Lista de Ingredientes (LI), Aditivos (A), Identificação de Origem (IO), Identificação do Lote (IL), Prazo de Validade (PV), Data de Fabricação (DF) e Número de Registro.

Fonte: Dados da pesquisa.

O leite de ovelha é pouco utilizado como matéria-prima para a produção de iogurtes, leites fermentados ou bebidas lácteas, sendo seu uso centrado na produção de queijos. Os principais queijos produzidos no Brasil com Serviço de Inspeção Federal (SIF) são os Tipos Pecorino Toscano Fresco e Maturado, queijo Fascal, Tipo Feta, Tipo Roquefort, Ricota Fresca entre outros. Estudos (SOUZA, 2005; CORRÊA, 2007) indicam que se pode explorar o leite ovino, para a produção de queijos, sem abandonar a produção simultânea de carne e lã, pois existem raças de dupla aptidão e com grande rendimento em ambas produções.

A maioria das informações obrigatórias foram encontradas nos rótulos de todos os produtos avaliados. Isto garante que o consumidor tenha segurança para decidir pela compra do produto e avalie dados importantes, estando o objeto deste estudo dentro das normas brasileiras a que os queijos estão submetidos. A clareza de informações no rótulo dos produtos se faz necessária, para que a identificação do produto possa ser feita. Levando-se em consideração que, a maioria dos queijos pesquisados tem seu rótulo condizente com as características estabelecidas por lei para sua identificação. Dois dos produtos pesquisados não apresentaram a data de validade. Neste caso, impedem que o consumidor possa ter garantida a informação sobre até quando o produto pode ser ingerido de acordo com orientação do fabricante. Observou-se que os queijos onde não havia esta informação são originalmente produzidos com leite cru e, de acordo com a legislação brasileira, estes produtos só podem iniciar sua comercialização após 60 dias de maturação. A indústria que não informa o prazo de validade de um produto alimentício, além de transgredir a legislação sanitária específica, incorre em erro previsto no código de defesa do consumidor, podendo ser punida, também por ele.

Conclusão

Foi possível constatar que os queijos produzidos com leite ovino não apresentaram, em sua rotulagem, a totalidade das informações previstas na legislação, em especial a definição do prazo de validade. O consumidor deve ser mais conscientizado sobre a importância de adquirir alimentos que ofereçam todas as informações necessárias ao bom uso do produto.

Referências Bibliográficas

BRAGA, C. N. R. LEAL, N. S. MONTEIRO, V. F. FERNANDES, L. D. FERNANDES, S. Pesquisa sobre o hábito de consumo de leite e queijo de ovelha. **Synergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v. 8, n. 2., jul./dez., 2013.

BRITO, Marcelo Arnt. **Variação dos perfis metabólico, hematológico, e lácteo em ovinos leiteiros na serra gaúcha**. 2004. Tese (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004

CORRÊA, G. F. OSÓRIO, M. T. M. KREMER, R. OSÓRIO, J. C. S. PERDIGÓN, F. SOSA, L. Produção e composição química do leite em diferentes genótipos ovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 936-941, mai./jun. 2006.

CZARNOBAY, M. BRIÃO, V. B. RODRIGUES, V. M. MILANI, A. CASTOLDI, V. Cinética de hidrólise de lactose em leite de ovelha e leite de vaca. **Ciatec-UPF**, Passo fundo, v. 9, n. 1, p. 15-24, 2017.

Trabalhos Apresentados

IBGE, **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

SOUZA, A. C. K. O. OSÓRIO, M. T. M. OSÓRIO, J. C. S. OLIVEIRA, N. M. VAZ, C. M. S. SOUZA, M. CORRÊA, G. F. Produção, composição química e características físicas do leite de ovinos da raça Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 1, p. 73-77, jan./mar. 2005.

MARZAROTTO, B. ALVES, M. K. Leitura de rótulos de alimentos por frequentadores de um estabelecimento comercial. **Ciência e Saúde**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 102-108, abr./jun. 2017.

SANTOS DE MIRANDA, C. C. GAMA, L. L. A. Inadequação da rotulagem de alimentos alergênicos: risco para indivíduos com hipersensibilidade alimentar. **Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 731-743, 2018.

OLIVEIRA, M. B. COSTA, A. L. M. ANDRADE, B. R. CARVALHO, F. O. ARAÚJO, G. C. MOURA, C. J. Maturação e aceitabilidade do queijo pecorino produzido com leite de vaca aos 180 dias. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 65, n. 372, p. 43-48, jan./fev. 2010.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

SILVA, A. P. S. P. SANTOS, D. V. KOHEK, I. MACHADO, G. HEIN, H. E. VIDOR, A. C. M. CORBELLINI, L. G. Ovinocultura do Rio Grande do Sul: descrição do sistema produtivo e dos principais aspectos sanitários e reprodutivos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 12, p. 1453-1458, dez. 2013.

URZEDO, Ana Carolina Borges de. **Avaliação do rendimento e maturação de queijos pecorino produzidos com leite de vaca e lipases de cabrito e cordeiro**. 2008. Tese (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

Autor a ser contatado: Andrea Troller Pinto, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - Faculdade de Veterinária – UFRGS. Avenida Bento Gonçalves, 9090 – Agronomia, Porto Alegre – RS, 90540-000, andrea.troller@ufrgs.br.

ANÁLISE CRÍTICA DE RÓTULOS DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS E O PAPEL DO DISCURSO DO MARKETING

CRITICAL ANALYSIS OF LABELS OF INDUSTRIALIZED FOOD AND THE ROLE OF DISCOURSE IN MARKETING

Adriana Paula Slongo Marcussi¹; Maria de Fátima Valentim Alberto¹, Bernardo Alberto Marcussi¹; Patrícia Ribeiro Corado¹, Luana Costa Pierre Messia¹

¹ Docentes do Instituto Federal Fluminense.

Resumo

A fim de promover a comercialização de seus produtos as empresas procuram construir um discurso capaz de persuadir consumidores, acenando para as vantagens de seus produtos, associando-os a um estado de satisfação e felicidade. Todavia, algumas técnicas de produção, o uso de aditivos alimentares e outros ingredientes nocivos ou que tentem transmitir um atributo sensorial falso, e o desbalanceamento nutricional, não raramente, representam uma ameaça à saúde pública. Esta pesquisa foi centrada em alguns produtos cuja aceitabilidade é alta. O rótulo de duas amostras de produtos alimentícios foram analisados quanto aos seus aspectos semiolinguísticos e químico-nutricionais, podendo-se revelar as eventuais congruências e incongruências entre as ideias transmitidas e as imagens vendidas pelo marketing embutido no rótulo, e o real valor nutricional dos alimentos.

Palavras-chave: alimentos, marketing, nutrição.

Introdução

O comportamento do homem contemporâneo se associa a velocidades cada vez maiores na execução de tarefas múltiplas o que, não raramente, implica na perda de hábitos saudáveis, como o sono adequado, a prática de exercícios, e a alimentação adequada. Cada vez menos, freqüenta-se feiras de bairro e estabelecimentos que vendem alimentos frescos. Cultivar e criar os próprios alimentos são algo que, definitivamente, ficaram para trás, não condizem mais com o cotidiano urbano, onde o espaço disponível é muito pequeno, confinado e artificial. Selecionar, transportar, lavar, desinfetar, descascar, manejar os resíduos sólidos gerados, preparar, cozinhar são rotinas que fiaram no passado de muitas famílias que substituíram esse hábitos saudáveis por uma alimentação mais alinhada à praticidade. Assim, o consumo de alimentos frescos e naturais, que são fontes balanceadas de nutrientes, deu lugar ao consumo de alimentos industrializados, que são desbalanceados e contém aditivos químicos. Tal tipo de alimentação colabora para os problemas de saúde já observados, em escala global e nas diferentes faixas etárias, como a obesidade, a hipertensão e o diabetes. A exposição a propagandas de alimentos densamente calóricos, salgados, pobre em fibras e proteínas colabora para a ampliação dos casos de doenças antes consideradas de adultos sobre o público infantil e, assim, têm estimulado órgãos governamentais e não governamentais a regulamentarem ou proporem ações restritivas à veiculação de discursos de marketing, em todo mundo (SARTORI, 2013).

O plano de marketing de alimentos necessita de estratégias que os propaguem como símbolos de felicidade, tornando-os não simplesmente desejados como também necessários nas mentes de seus consumidores. A constante competição entre os fabricantes, que buscam serem os líderes de vendas, não poupa esforços, e a utilização da embalagem do alimento e do rótulo que o acompanha como espaço de *merchandising* procura persuadir crianças e adultos de variadas formas. A embalagem, então, deixou de ter apenas a intenção de acondicionar o produto e passou a ter seus objetivos ampliados para

Trabalhos Apresentados

“acondicionar, proteger (desde o processo de produção até o consumo), informar, identificar, promover e vender um produto.” (NEGRÃO; CAMARGO, 2008). Agora, a embalagem deve ser feita de tal forma que possua características que atraiam o desejo de comprar do consumidor, além de suprirem às necessidades da produção (MOURA; BANZATO, 1997). As empresas que conseguem explorar melhor esse recurso conseguem boa vantagem competitiva (MESTRINER, 2007).

Todavia, a mensagem passada na tentativa de persuasão do consumidor, muitas vezes, não condiz com o real significado que o alimento possui para a saúde humana. Segundo NETO (2010) “a maioria das pessoas não lê rótulos; se lê, não entende; e, se entende, tem dificuldades em incorporar a informação ao cotidiano.” Isso facilita ainda mais para que apenas o recado passado pela propaganda se torne o símbolo para o consumidor, em detrimento do conhecimento das reais informações sobre o que o alimento representa para a saúde. Com essa perspectiva, o presente trabalho analisou as estratégias semiolinguísticas adotadas nos rótulos de dois produtos, a fim de confrontar a imagem que tenta ser vendida pelo discurso do marketing do rótulo e os impactos que esses produtos podem ter sobre a saúde pública, especialmente a infantil.

Material e Métodos

A presente pesquisa possui caráter interdisciplinar envolvendo análises e interpretações semiolinguísticas e quimionutricionais do rótulo de dois alimentos de alto consumo, especialmente infantil. Por se tratar de uma análise pontual envolvendo o marketing embutido nos rótulos das embalagens de alimentos, a análise ocorreu com dois diferentes produtos sem a necessidade de quantidade de uma mesma amostra: um achocolatado em pó de marca renomado e com grande venda e creme de avelã também de grande venda ao consumidor.

Os pesquisadores da área de linguagens fizeram análises semiolinguísticas dos rótulos e embalagens com base, fundamentalmente, em pressupostos teóricos. Os pesquisadores da área de alimentos fizeram a interpretação químico-nutricional dos produtos através da análise das tabelas nutricionais e lista de ingredientes inseridos nos rótulos dos alimentos. Em seguida, os pesquisadores de ambas áreas confrontaram os resultados encontrados, a fim de apontar as afinidades e as contraposições entre o que se compra (as embalagens com o rótulo) e o que se consome (os produtos propriamente ditos). Essas informações nos levam à real compreensão sobre o alimento em questão, se os benefícios e malefícios fornecidos condizem com a ideia passada pela imagem geral de suas embalagens e rótulos ou se o discurso do marketing apela apenas para estratégias semiolinguísticas fantasiosas.

Resultados e Discussão

ASPECTOS SEMIOLINGUÍSTICOS PRODUTO 1

Achocolatado em pó

Elemento 1: Cores

As cores presentes na embalagem são, em maioria, cores quentes como o vermelho ao fundo e o amarelo forte no raio. O vermelho presente ao fundo evoca a ideia de força e energia, e o amarelo aparece se destacando em maior escala, compondo o raio que reforça a noção física de energia. Existe nesta embalagem também um duo de cores contrastantes e quentes com a função de chamar atenção do consumidor imediatamente. O azul nos elementos verbais e o escrito “2.0” facilita a sua leitura, pois estão numa cor fria (azul) sobre a composição de cores quentes, função reforçada pelo contorno branco.

Elemento 2: Formato e apresentação

O formato físico da embalagem é um cilindro, porém irregular, com ondas ao longo da embalagem. A disposição diagonal dos elementos verbais, paralela às ondas, cria a noção física de movimento e atividade. O formato da embalagem também lembra o de um

músculo, ou ainda de uma lata que sofreu torção, evocando novamente ideias relacionadas à força física e energia.

Elemento 3: Figuras e elementos verbais

Duas figuras são usadas estrategicamente na composição da embalagem: o raio, elemento associado à energia elétrica, e o elemento “2.0” com uma rede ao fundo. A rede, elemento presente em diversos esportes com bola e na composição do ambiente urbano, evoca justamente a noção de atividades ao ar livre como esportes, associando sua realização ao consumo do achocolatado, que supostamente fornece energia e força para compor este estilo de vida. O “2.0” funciona como slogan, pois é uma classificação semelhante à de motores automotivos, evocando noções de potência, velocidade e força.

ASPECTOS QUÍMICO-NUTRICIONAIS PRODUTO 1

Observando-se os ingredientes do achocolatado, constatou-se que o produto apresenta uma elevada quantidade de açúcar (sacarose), a saber: 75%. Isto pode vir a contribuir para o aumento da obesidade e diabetes, especialmente a infantil, uma vez que não está estabelecida a necessidade da ingestão de açúcares pelo homem, assim como ocorre com as gorduras trans. A ingestão de açúcares no organismo deveria ocorrer de forma mais balanceada com a liberação no organismo de forma lenta e gradual, evitando-se assim, picos glicêmicos.

No rótulo do achocolatado analisado podemos perceber de maneira bem sutil que consta não haver uma necessidade da ingestão diária de açúcares estabelecida, podendo ser verificada pelo escrito “VD não estabelecido”, significando que não há uma quantidade de açúcar estabelecida, por dia, que deveríamos ingerir (VD significa valores diários). Contudo, este produto é muito consumido, especialmente por crianças, onde o problema é muito maior, tanto pelo fato do equilíbrio metabólico infantil ser muito mais frágil, quanto pelo fato da criança estar na fase de formação dos seus hábitos, costumes, e gostos alimentares que a acompanharão pelo resto de sua vida. É frequente o consumo de alimentos por crianças e adolescentes que apresentam quantidades, não raramente, muito altas de açúcar. Segundo SICHIERI e SOUZA (2008), o público dessa faixa etária está constantemente exposto ao hiperconsumo calórico aliado ao sedentarismo. A escolha do produto achocolatado é influenciada pelas mensagens veiculadas por meio de peças publicitárias, pois esse público tem maior limitação para compreender a intenção persuasiva das propagandas ou avaliá-las por meio de uma visão crítica.

ANÁLISE SEMIOLINGUÍSTICA PRODUTO 2

Creme e avelã

Elemento 1: Cores

A embalagem deste produto é composta das cores branca, vermelha, verde, amarelo e o marrom do próprio produto. O fundo e a tampa branca não buscam chamar a atenção do consumidor, mas sim criar uma ideia de pureza e naturalidade para o produto, contrastando-os com cores mais quentes.

Elemento 2: Figuras e elementos verbais

Tanto na imagem frontal como na imagem traseira, composições sugerem o consumo de creme de avelã no café da manhã, ao lado de fontes de nutrientes como o leite, o pão, frutas frescas e sucos naturais. A sugestão é clara com o elemento verbal “Comece o seu dia com creme de avelã”, presente na parte de trás do rótulo. Através dessas composições, a sugestão da embalagem ao consumidor é de que o produto é uma fonte de nutrientes tão rica quanto o leite ou as frutas frescas, e deve figurar numa refeição saudável e importante para o organismo como o café da manhã retratado no rótulo. Associando-se às frutas, leites e sucos presentes no rótulo, o creme de avelã se coloca no mesmo ambiente desses produtos e com eles passa a identificar-se, assemelhar-se, no constructo simbólico do leitor.

Trabalhos Apresentados

Elemento 3: Formato e apresentação

O formato físico da embalagem é um cilindro com algumas curvas, dando à embalagem um desenho orgânico. A embalagem se assemelha em formato aos antigos vidros de geléia de frutas, o que evidencia a intenção de associá-lo a um consumo semelhante a esse produto, evocando simbologias guardadas no imaginário social, as quais têm relação com os antigos doces caseiros.

ASPECTOS QUÍMICO-NUTRICIONAIS PRODUTO 2

Creme de avelã

Este produto possui em sua composição 32% de gorduras totais, sendo estas provenientes do óleo de palma. Contudo, embora de boa qualidade, esta gordura vegetal natural, é, primeiramente, como qualquer óleo ou gordura, extremamente calórica (9 kcal/g). Embora natural, é um triglicerídeo vegetal mais saturado que aqueles normalmente usados na alimentação, como os óleos de soja, milho, e canola. Apresenta também um elevado teor de açúcar, quase 60%, sendo considerado então, um produto com baixo valor nutricional. Seu consumo deve ser comedido e associado a prática de atividades físicas. A ingestão exacerbada de calorias de fonte sacarídica ou lipídica, pode acarretar em aumento da obesidade e diabetes tipo 2.

Conclusão

Podemos observar que, seja pela ingestão de calorias vazias, pelo pouco consumo de alimentos de bom valor biológico, ou seja pela presença de compostos estranhos ao metabolismo humano, os alimentos analisados podem desencadear uma série de impactos sobre a saúde, bem diferente da imagem veiculada pelo seu rótulo. Assim, faz-se necessário o aperfeiçoamento dos processos tecnológicos e dos produtos processados, e, paralelamente, do aparato legal que regula o setor de alimentos, a fim de banir dos alimentos os compostos que causam mal à saúde. Paralelamente a isso, faz-se ver um conjunto semilinguístico que favorece, via embalagens e rótulos, construções simbólicas que evocam no imaginário do consumidor ideias que se distanciam – e muito – daquilo que materialmente está sendo consumido pelo organismo humano.

Não se pretende lançar aqui farpas sobre os apelos da linguagem publicitária em suas diferentes vertentes, mas sublinhar a necessidade de que, numa sociedade letrada, o cidadão esteja efetivamente preparado para ler o mundo que se lhe apresenta. Torna-se, pois, evidente a necessidade de incorporação da educação alimentar nas matrizes curriculares a partir do ensino fundamental e de ações informativas direcionadas a toda a sociedade, as quais deveriam ser implementadas visando à promoção do desenvolvimento de hábitos saudáveis de vida e alimentação.

Referências Bibliográficas

AUN, M. V. **Aditivos em alimentos**. IN: Revista Brasileira de alergia e imunopatologia, vol. 34, n.05, 2011.

MESTRINER, F. **Gestão estratégica de embalagem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Embalagem, utitização & containerização**. 2. ed. São Paulo: IMAM, 1997.

NETO, F. N. **Comunicação e ciência formando cidadãos e consumidores de alimentos conscientes**. IN: Revista da Política Agrícola, ano XIX, n.03, 2010.

Trabalhos Apresentados

NEGRÃO, C.; CAMARGO, E. **Design de embalagem**: do marketing à produção. São Paulo: Novatec, 2008.

SARTORI, A. G.O. **A influência do marketing aplicado à indústria de alimentos sobre o estado nutricional e o comportamento alimentar no Brasil: uma revisão**. Revista Segurança Alimentar e Nutricional. Unicamp, SP. 2013.

SICHERI, R.; SOUZA, R. A. **Estratégias para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes**. IN: Caderno de Saúde Pública, 2008.

Autor ser contactado: Adriana Marcussi, prof^a do Instituto Federal Fluminense, (Estrada Cabo-Frio/Búzios s/nº - Baía Formosa - Cabo Frio-RJ - CEP: 28909-971), 22-2645-9500 - aslongo@iff.edu.br

ANÁLISE DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS PROCESSADOS E ULTRAPROCESSADOS FRENTE À LEGISLAÇÃO PARA COMPONENTES ALERGÊNICOS E INFORMAÇÕES OBRIGATÓRIAS COMERCIALIZADOS EM RECIFE-PE

ANALYSIS OF THE LABELING OF PROCESSED AND OVER-FOODED FOODS IN FRONT OF THE LEGISLATION FOR ALLERGEN COMPONENTS AND MANDATORY INFORMATION MARKETED IN RECIFE-PE

Marina Maria Barbosa de Oliveira*; Daiana Carla de Lima.

Universidade Federal de Pernambuco; Universidade Federal de Pernambuco.

Resumo

Alergias e intolerâncias alimentares relacionadas ao consumo de alimentos industrializados podem decorrer de componentes suprimidos ou informações inadequadas nos rótulos. Avaliou-se o cumprimento das legislações atuais para rotulagem de alimentos para informações obrigatórias, alergênicos, glúten e de tartrazina. Rótulos de 165 produtos alimentícios industrializados foram avaliados quanto às informações gerais e obrigatórias para rotulagem de alimentos. Os resultados para as informações obrigatórias mostraram conformidade de 94% para alimentos em geral e 33% de não conformidade para os de origem animal. Para a lista de alergênicos, 1% apresentou não conformidade. Os rótulos avaliados apresentaram conformidade para glúten. Verificaram-se irregularidades nas informações da rotulagem que podem lesar a saúde do consumidor.

Palavras-chave Alimentos. Rotulagem. Alergênicos

Introdução

A alergia alimentar (AA) é caracterizada por uma resposta imunológica de hipersensibilidade à ingestão de um determinado alimento que podem ou não ser mediados pela Imunoglobulina E (IgE) e está relacionada a reações clínicas potencialmente graves que envolvem o sistema respiratório e cardiovascular, e a principal manifestação clínica é a anafilaxia, que pode levar à óbito pouco tempo após a ingestão do alimento (VIEIRA, 2015).

A intolerância alimentar também é uma reação adversa, porém, não é mediada pelo sistema imunológico, a sua reprodutibilidade pode estar associada a contaminantes tóxicos e fármacos presentes nos alimentos, ou ainda por distúrbios metabólicos do próprio indivíduo, como exemplo, a deficiência da enzima lactase (TOMÉI, 2016).

Estimativas que utilizam dados detalhados como a história clínica dos pacientes indicam uma prevalência de 1 a 3% na população (BRASIL, 2016). Há estimativa de que a prevalência seja aproximadamente de 6% em menores de três anos e de 3,5% em adultos com tendência para o aumento desses números (BERZUINO, 2017).

A conduta nestes casos seria a de introduzir hábitos de leitura dos rótulos dos alimentos industrializados, além de orientar na investigação dos ingredientes contidos nos produtos, para que não ocorram reações adversas em relação ao consumo desses alimentos, aliada a orientação adequada para que haja garantia em relação à nutrição adequada do paciente alérgico/ intolerante, não decorrendo em deficiências nutricionais e restrição alimentar. Esse público consumidor depende de informações fidedignas contidas nos rótulos de produtos industrializados, claras e precisas (DE LIMA BINSFELD et al., 2009).

A Resolução RDC N° 26/2015 da ANVISA, estabelece os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares no Brasil (BRASIL, 2015). Foram incluídos os principais alimentos alergênicos reconhecidos pelo Padrão Geral para Rotulagem de Alimentos Embalados do *Codex Alimentarius* como os principais alergênicos alimentares, em que os principais casos de alergia alimentar são ocasionados

Trabalhos Apresentados

por oito tipos de alimentos: ovos, leite, peixe, crustáceos, castanhas, amendoim, trigo e soja (BRASIL, 2016).

Considerando o aumento do número de casos de indivíduos predispostos a alergias alimentares e a possibilidade do surgimento de reações adversas, destaca-se a importância da rotulagem dos alimentos industrializados, da inclusão de informações determinadas pela legislação que possibilitem uma leitura clara e compreensível por parte do consumidor. Assim, o presente estudo visou avaliar o cumprimento da nova legislação de rotulagem nutricional para presença de substâncias alérgicas em alimentos industrializados e para informações obrigatórias para rotulagem de alimentos, presença/ausência de glúten.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos meses de outubro e novembro de 2017, em que um total de 165 produtos alimentícios foram avaliados quanto as informações obrigatórias para rotulagem de alimentos industrializados. Todos os produtos tiveram suas embalagens fotografadas e armazenadas em um banco de dados.

Os alimentos estudados estão entre os mais consumidos pela população brasileira, segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2008/2009, divididos de acordo com os 8 grupos de alimentos representados na RDC 359/2003 ANVISA que qualifica os grupos de alimentos com seus respectivos representantes. A princípio foi estabelecida uma amostra de n=20 para cada grupo estudado de alimentos industrializados ultraprocessados, porém para o grupo 2, grupo 3, e grupo 5 não foi atingida o número inicial de itens para avaliação com (n) igual final de 15, 13 e 17, respectivamente.

Adotou-se como critérios de inclusão: possuir rótulo, lista de ingredientes, registro no Ministério da Saúde - MS ou Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Excluiu-se da pesquisa os alimentos que não possuem obrigatoriedade para rotulagem (BRASIL, 2002).

A análise da rotulagem obrigatória de alimentos industrializados baseou-se nas legislações vigentes de rotulagem geral obrigatória segundo a Resolução - RDC nº 259, de 20 de setembro, 2002 – ANVISA; e para produtos de origem animal foi utilizada a Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005 – MAPA.

Para a obrigatoriedade de informações quanto a presença da lista de alergênicos após a lista de ingredientes utilizou-se a RDC nº 26, de julho de 2015 – ANVISA.

A presença da Informação obrigatória “CONTÉM GLÚTEN” ou “NÃO CONTÉM GLÚTEN” foi verificada segundo a Lei 10.674 de 10 de maio de 2003 que torna obrigatória a inclusão dessas informações logo após a lista de ingredientes no rótulo de todos os produtos alimentícios industrializados.

Os produtos avaliados foram caracterizados quanto a conformidade (C) e não conformidade (NC) para a presença das informações obrigatórias segundo a RDC 259 2002/ANVISA e IN 22 2004/MAPA e para informações de “contém glúten” e “não contém glúten” segundo a Lei 10.674/2003.

Para as informações de alergênicos, foram considerados conformes os produtos que continham as informações de alergênicos correspondentes as informações que apresentavam na lista de ingredientes. A expressão “NÃO SE APLICA (NA)” foi utilizada para produtos que não continham a indicação de alergênicos e também não declaravam ingredientes listados pela RDC 26/2015 ANVISA.

Resultados e Discussão

Avaliação do percentual de conformidade/não conformidade das informações obrigatórias gerais

O percentual de conformidade dos requisitos gerais de rotulagem de alimentos embalados exigidos pela Resolução RDC 259/2002 inclui os grupos de alimentos I, II, III, VI, VII E VIII (n=109). Para as informações obrigatórias marca, denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação de origem, nome ou razão social e endereço, prazo de validade, instruções de uso e informação nutricional, 94% dos produtos apresentaram conformidade.

Trabalhos Apresentados

Dos 109 produtos analisados, apenas 6 apresentaram alguma informação em não conformidade com a legislação (6%). Dentre estas estão: apresentação de lista de ingredientes (01 produto), identificação de origem (02 produtos), nome ou razão social e endereço (01 produto), identificação do lote (3 produtos) e prazo de validade (01 produto). A identificação do lote é realizada a partir de um código chave precedido da letra "L", porém, dos produtos analisados, 3 rótulos não expressaram a identificação do lote.

Segundo Zago de Grandi et al. (2010), verificou-se que apenas a identificação do lote não estava de acordo com o exigido. Como os rótulos de todos os alimentos embalados e comercializados devem atender à Resolução RDC 259/2002, mostra-se que ainda existem falhas de empresas que não seguem à legislação, como mostra o estudo realizado por Smith e Almeida (2011), em que 52 rótulos dos produtos analisados, 80,8% apresentaram pelo menos um tipo de não conformidade.

A análise da rotulagem dos itens tidos como informações obrigatórias segundo a Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005 - MAPA, foi realizada a partir dos rótulos dos alimentos dos grupos de alimentos IV e V. Dos 56 produtos de origem animal analisados, 43 produtos estão de acordo com a legislação (77%). Assim, 13 produtos apresentaram alguma não conformidade, como denominação de venda do alimento (n=01), conteúdos líquidos (n=01), carimbo SIF (n=04), categoria do estabelecimento (n=01), conservação do produto (n=05), identificação do lote (n=05), data de fabricação e prazo de validade (n=02). produto, o que pode levar a deterioração ou até mesmo a proliferação de organismos patogênicos do produto.

Monteiro et al. (2007) que avaliaram a conformidade de produtos alimentícios de origem animal, verificou-se a não conformidade de 48% do total de produtos analisados, e dentre as não conformidades estão a identificação da categoria do estabelecimento do produto, formas de conservação do produto e conteúdos líquidos. Em estudo realizado por Zago de Grandi et al. (2010), relatou 97,4% dos rótulos de iogurtes e 100% dos rótulos de bebidas lácteas fermentadas apresentaram uma ou mais informações obrigatórias erroneamente.

A Figura 1 apresenta os resultados para o percentual de conformidade e não conformidade das informações obrigatórias por grupo de alimentos. Verificou-se a presença de não conformidade (NC) em quatro grupos de alimentos I (n=303), III (n=03), V(n=11) e VII (n=02), destacando-se o grupo V - carnes e ovos com maior número de não conformidades. Os produtos que apresentaram as NC foram: torrada light, massa com ovos espaguete, suco de uva integral, suco sabor uva, goiabada, açúcar refinado especial, leite UHT desnatado, leite de soja em pó, iogurte integral com preparado de morango, petit suisse, queijo prato (lanche), doce de leite em barra, sardinhas com óleo, mortadela de aves, mortadelas em cubo de toucinho, linguiça de carne de frango cozida e defumada, salsicha do tipo frankfurt e salsicha ao molho, em que os produtos massa com ovos espaguete, leite de soja em pó, iogurte integral com preparado de morango, petit suisse, mortadela de aves, mortadela em cubo de toucinho, apresentaram mais de uma informação não conformidade.

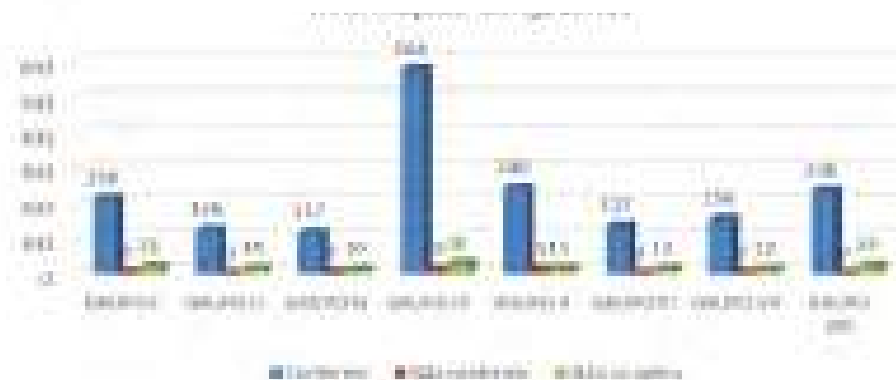


Figura 1. Número de conformidade, não conformidade e não se aplica para informações obrigatórias de rotulagem por grupo de alimentos processados e ultraprocessados.

Avaliação das informações sobre a presença de alergênicos e da informação “contém glúten” ou “não contém glúten” na rotulagem de alimentos

Considerando os 165 rótulos analisados, a Figura 2 apresenta o percentual de conformidade para a avaliação da lista de alergênicos. Apenas dois produtos apresentaram não conformidade, um pão de forma tradicional e um tomate seco em conserva, totalizando 1% dos rótulos analisados. Para 42 produtos, (26%) a legislação não se aplicava por não apresentar ingredientes alergênicos, portanto, não sendo necessária a mensagem segundo a RDC 26/2015. Em 144 (73%) rótulos as informações estavam conformes na lista de alergênicos, estando plenamente de acordo com a legislação e com as informações presentes na lista de ingredientes.

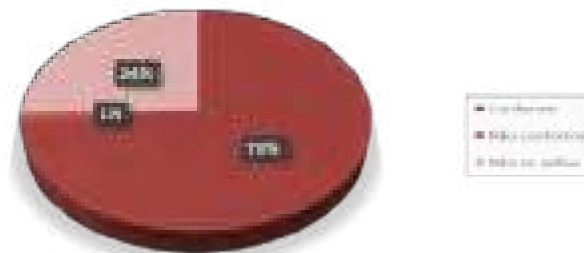


Figura 2. Percentual de conformidade, não conformidade e não se aplica sobre a lista de alergênicos presentes nos rótulos dos alimentos processados e ultraprocessados segundo RDC 26/2015 – ANVISA (n=165).

Da Silva e Do Nascimento (2017), analisaram 102 rótulos de alimentos, apenas 3,92% não alegavam o termo “alérgicos”, e que 6,82% não estavam conforme a legislação indicando, um pequeno percentual de não conformidades em relação à Resolução RDC 26/2015. De acordo com o estudo realizado por Farias et al (2017) sobre a rotulagem de derivados lácteos frente as novas legislações, dos 397 rótulos analisados, apenas 37,7% estavam adequados à Resolução RDC 26/2015.

Conforme a Resolução RDC 26/2015, alimentos, ingredientes, aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, não podem veicular qualquer tipo de alegação relacionada à ausência de alimentos alergênicos ou alérgenos alimentares, exceto em regulamentos técnicos específicos (BRASIL, 2015). Todos os produtos que não continham a lista de alergênicos também não veiculavam qualquer informação adicional sobre a ausência destes componentes, estando de acordo com a legislação.

Para a informação “contém glúten” ou “não contém glúten” estabelecida pela lei N° 10.674, de 16 de maio de 2005, dos 165 rótulos de alimentos analisados, todos apresentaram a informação exigida pela legislação.

Segundo Melo et al (2015), foram estudados 60 rótulos de alimentos destinados ao público infantil, dentre eles, 90%, ou seja, 54 rótulos apresentaram pelo menos um tipo de não conformidade, entre as não conformidades, 8,3% apresentaram não conformidade com a expressão “contém glúten” ou “não contém glúten”, na qual é colocada nos rótulos como medida preventiva e controle da doença celíaca.

No presente estudo, com a análise feita nos rótulos, apenas 1 produto expressou erroneamente a mensagem descrita no rótulo, pois diz que “não contém glúten” e na lista de ingredientes alergênicos alega que pode conter trigo em seus ingredientes.

Conclusão

O cumprimento das legislações relacionadas a rotulagem de alimentos é de fundamental importância para garantir ao consumidor informações que são necessárias para proteção e promoção da saúde do indivíduo.

A partir da avaliação realizada ainda se observa que existem rótulos que não atendem à legislação, que vão desde informações básicas obrigatórias até a presença de componentes alergênicos, o que lesa o consumidor a ter acesso a dados fidedignos na rotulagem de alimentos.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BERZUINO, Miriã Benatti et al. ALERGIA ALIMENTAR E O CENÁRIO REGULATÓRIO NO BRASIL. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 14, n. 2, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 22, de 24 de Novembro de 2005. Estabelece regulamento técnico para rotulagem de produto de origem animal embalado, conforme anexo dessa Resolução. **Diário Oficial da União**, [Brasília, DF], 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. **Lei N° 10.674**, de 16 de Maio de 2003. Obriga que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. [Brasília, DF], 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC N° 26, de 02 de Julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares, conforme anexo dessa resolução. **Diário Oficial da União**, [Brasília, DF], 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 259, de 20 de Setembro de 2002. Estabelece regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados, conforme anexo dessa Resolução. **Diário Oficial da União**, [Brasília, DF], 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 360, de 23 de Dezembro de 2003. Dispõe sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, conforme anexo dessa Resolução. **Diário Oficial da União**, [Brasília, DF], 2003.

DA SILVA, Jéssyca Alves; DO NASCIMENTO, Bárbara Santos. ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO DE RÓTULOS DE ALIMENTOS INFANTIS COM CONTEÚDO ALERGÊNICO SEGUNDO A RDC 26/2015. In: **Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde**. 2017.

DE LIMA BINSFELD, Bruna et al. Conhecimento da rotulagem de produtos industrializados por familiares de pacientes com alergia a leite de vaca. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 27, n. 3, p. 296-302, 2009.

FARIAS, T.A.L. et al. Rotulagem de derivados lácteos frente as novas legislações da Anvisa. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v.7, n.1, p.106-109, 2017.

MELLO, Aline Veroneze de; ABREU, Edeli Simioni de; SPINELLI, Mônica Glória Neumann. Avaliação de rótulos de alimentos destinados ao público infantil de acordo com as regulamentações da legislação brasileira. **J. Health Sci. Inst**, v. 33, n. 4, p. 351-359, 2015.

MONTEIRO, Joana C.; VAZ-PIRES, Paulo; BARROS, Rui M. Avaliação do grau de conformidade da rotulagem de gêneros alimentícios de origem animal face à legislação nacional e comunitária em vigor. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 102, n. 563-564, p. 343-349, 2007.

TOMÉI, Maria Cristina da Mota. Lactose: Intolerância, Alergia e Rotulagem de Alimentos. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. v.9, n.1, p. 99-110, 2016.

VIEIRA, Ricardo José Lima da Silva. **Alergênicos alimentares: um estudo sinóptico**. 2015. Tese de Doutorado.

ZAGO DE GRANDI, Aline; ROSSI, Daise Aparecida. Avaliação dos itens obrigatórios na rotulagem nutricional de produtos lácteos fermentados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 69, n. 1, p. 62-68, 2010.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Marina Maria Barbosa de Oliveira, Departamento de Ciências Farmacêuticas - Universidade Federal de Pernambuco, Av. Artur de Sá, S/N, Cidade Universitária, CEP 50740-520, Fone: (81) 2126-8511, e-mail: mmbonutricao@gmail.com.

ANÁLISE DE TEMPO-INTENSIDADE E ACEITAÇÃO DE REFRIGERANTES

TIME-INTENSITY ANALYSIS AND ACCEPTANCE OF SODA

Nayara Sousa Diniz¹, Lorena Nyr Silva Brito¹, Gabrielle Cardoso Reis Fontan^{2*}

¹Engenheira de Alimentos pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

²Professora Adjunta da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo

Refrigerantes *diet* e *light* podem possuir sabor residual em função do uso de edulcorantes. Entender como esta característica afeta a qualidade sensorial é essencial para indústria. Cinco marcas de refrigerante foram avaliadas quanto às características sensoriais. A análise de Tempo-Intensidade foi realizada com provadores treinados e a aceitação com 80 consumidores de refrigerante. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação entre medias. Para o gosto doce e residual de adoçante não houve diferença significativa entre as amostras. A amostra D diferiu-se das demais com maior intensidade para o gosto ácido. As amostras A e E foram as mais aceitas pelos consumidores. O uso de diferentes combinações de edulcorantes leva a diferentes percepções sensoriais, sendo fundamental este estudo nos produtos *light* e *diet*.

Palavras-chave: consumidor, edulcorantes, *light*.

Introdução

Os consumidores estão cada vez mais exigentes, em relação à composição e as qualidades sensoriais dos produtos *diet* e *light*. O mercado tem buscado responder as essas necessidades e a melhoria das características sensoriais destes produtos tem sido realizada pelas indústrias de alimentos. Estes produtos são direcionados para pessoas que necessitam de restrição da sacarose, por questões patológicas como diabetes e obesidade e por aquelas que buscam produtos alimentícios de baixo valor calórico (GARCIA et al., 2015).

Dentre os diversos produtos *light* e *diet* os refrigerantes têm se destacado, onde uma diversidade de edulcorantes tem sido utilizada. Uma das características mais importantes na decisão de compra de um refrigerante que contém edulcorante é em relação ao gosto doce, não deve conter um efeito residual para que não prejudique sua aceitação. Um bom edulcorante deve ser mais doce que a sacarose, ser normalmente solúvel em água, resistir a um tratamento térmico e ter estabilidade em pH entre 3 e 7. São adicionados com a finalidade tanto tecnológica quanto sensorial (BRASIL, 2008).

Os edulcorantes mais usados nos refrigerantes são: o aspartame, a sacarina, o ciclamato, a sucralose e o acesulfame-k. Cada um possui características específicas de intensidade e persistência do gosto doce e presença ou não de gostos residuais. Estes edulcorantes para que sejam aplicados com êxito nos produtos têm que apresentar características sensoriais agradáveis, além de ter sua segurança garantida (CARDOSO et al., 2004). Desta forma a análise sensorial se torna indispensável, pois além de verificar a aceitabilidade do produto identifica atributos importantes para aceitação. O estudo sobre o comportamento temporal das sensações por meio da técnica de Tempo-Intensidade auxilia na identificação de proporções adequadas e/ou edulcorantes que conferem qualidade sensorial ao produto (UMBELINO, 2005).

Avaliar diferentes marcas de refrigerantes sabor guaraná por meio da técnica de Tempo-Intensidade e identificar como os atributos residuais podem afetar a aceitabilidade dos refrigerantes é o objetivo deste trabalho.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Itapetinga. Cincos marcas (codificadas por A, B, C, D, E) comerciais de

Trabalhos Apresentados

refrigerante sabor guaraná foram adquiridas no supermercado local da cidade de Itapetinga/Bahia. Os testes foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial durante o período de 22 de Março a 28 de Abril de 2017. Três marcas possuíam edulcorantes em sua formulação, sendo Marca B (aspartame e acesulfame de potássio), D (aspartame e acesulfame de potássio) e Marca E (ciclamate de sódio, sucralose e sacarina sódica). Informações disponíveis na lista de ingredientes dos produtos.

Para análise sensorial das amostras foram recrutados inicialmente 50 voluntários e estes foram selecionados e treinados conforme o Guia Padrão para Avaliação de Tempo-Intensidade de Atributos Sensoriais (ATMS, 1999). Os testes sensoriais de Tempo-Intensidade tanto para seleção de provadores quanto para etapa de caracterização das amostras ocorreram em uma cabine individual equipada com computador. Para a coleta dos dados o *software* Senso Maker foi utilizado. As amostras foram apresentadas aleatorizadas, de forma monádica, em xícaras de vidro âmbar (para minimizar o efeito da diferença entre as cores), com código de três dígitos e à temperatura de 10°C. Para a seleção final dos provadores duas amostras de refrigerante (A e B) foram avaliadas com três repetições por provador. O parâmetro I_{max} (intensidade máxima) foi avaliado para cada atributo, considerando aptos os julgadores que tiveram habilidade para diferenciar as amostras ($P \leq 0,05$) e reproduzir os resultados ($P > 0,05$) (ATMS, 1999).

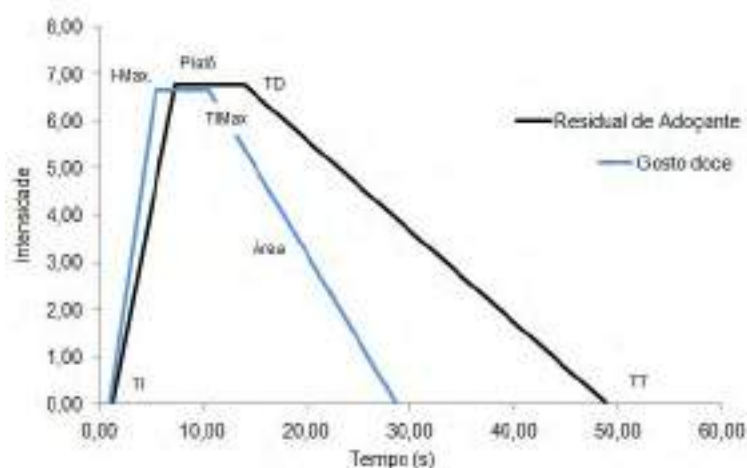
Para verificar a aceitabilidade das 5 marcas, estas foram servidas em copos descartáveis de 50ml, codificadas com números aleatórios de três dígitos e em cabines individuais com luz branca, de forma monádica. Foi avaliada a aceitação do produto em função de suas características sensoriais percebidas pela degustação, por um grupo de 80 consumidores de ambos os sexos. Foi utilizada uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1= “desgostei extremamente” a 9 = “gostei extremamente”).

Os dados obtidos na seleção dos julgadores e na caracterização das amostras foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste Duncan para comparação entre médias quando pertinente. A aceitabilidade foi submetida à ANOVA e teste Tukey ($\alpha=5\%$).

Resultados e Discussão

Dos 50 voluntários apenas 15 foram submetidos à seleção sensorial e destes, seis estavam aptos a caracterizar as amostras. Fizeram parte do estudo os atributos: gosto doce, gosto ácido e gosto residual de adoçante. Os parâmetros de intensidade máxima do estímulo (I_{max}), Tempo para atingir a intensidade máxima ($T_{I_{max}}$), Tempo correspondente ao ponto onde a intensidade máxima começa a declinar (TD), Platô (Tempo de duração da intensidade máxima em segundos), Área (Área sob a curva) e Tempo total de duração do estímulo (TT) foram avaliados para cada atributo levantado. Não houve diferença significativa entre as amostras para os atributos gosto doce e residual de adoçantes. Na Figura 1 estão apresentadas as curvas médias para estes atributos. O gosto doce e residual de adoçante possuem intensidade máxima de estímulo semelhantes, porém a sensação residual do adoçante possui um tempo de duração do estímulo (TT) consideravelmente maior sendo 48,91 segundos para este e 28,54 segundos para o gosto doce.

Trabalhos Apresentados



Atributo	I-Max	TI	TT	TIMax	TD	Platô	Área
Adoçante	6,79	1,25	48,91	7,32	13,93	6,61	147,06
Doce	6,66	1,07	28,54	5,42	10,53	5,11	92,68

Figura 1- Curva média do Tempo-Intensidade para os atributos Residual de Adoçante e Gosto Doce. TI: Tempo inicial do estímulo, T-Max: Tempo de ocorrência da I-Max, I-Max: intensidade máxima, Platô: tempo de permanência de I-Max, TD: tempo inicial do declínio, TT: tempo total de percepção.

O atributo ácido mostrou-se diferente entre as amostras para os parâmetros Imax e Área (Tabela 1).

Tabela 1: Médias dos parâmetros da curva Tempo-Intensidade para as amostras de refrigerante.

Parâmetros	Amostras				
	A	B	C	D	E
Imax	6,8 ^{ab}	6,0 ^b	6,1 ^b	7,4 ^a	6,9 ^{ab}
Área	122,57 ^{ab}	103,87 ^b	102,53 ^b	146,49 ^a	136,13 ^{ab}

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Duncan.

Pôde-se observar que a amostra D diferiu das amostras B e C, apresentando maiores valores dos parâmetros Imax e Área, o contrário foi observado para as amostras B e C que apresentaram menores valores de Imax e Área. As amostras A e E não diferiram significativamente das demais.

Todas as amostras estudadas continuam como acidulante o ácido cítrico. As concentrações utilizadas pelas empresas não são reveladas nos rótulos, portanto não é possível afirmar sobre as concentrações de ácido presente nas amostras. Além dos acidulantes outros aditivos podem conferir gosto ácido ou até mesmo intensificar/reduzir a sensação do mesmo. Reis et al. (2009) formularam iogurtes avariando apenas o aditivo utilizado para conferir o gosto doce. Verificaram que a acidez, percebida pelos provadores, estava presente em maior intensidade nos iogurtes contendo aspartame, sucralose, apastame/acessulfame-k e ciclamato/sacarina, quando comparados ao produto com sacarose. Não é possível afirmar, neste trabalho, que os edulcorantes afetaram a percepção do gosto ácido, uma vez que as amostras D e B apresentavam os mesmos edulcorantes e tiveram perfis diferentes para a acidez.

Oitenta consumidores de refrigerante avaliaram as cinco amostras de guaraná, servidas de forma monádica. A análise de variância mostrou que as amostras apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre elas. Isto significa que pelo menos um dos tratamentos diferiu significativamente dos demais. Os valores médios obtidos para a aceitação dos refrigerantes estão descritos na Tabela 2.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2: Médias dos escores para aceitação das cinco marcas de refrigerante sabor guaraná.

A	B	C	D	E
7,05 ^a	5,64 ^{bc}	4,43 ^d	5,09 ^{cd}	6,34 ^{ab}

Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As amostras A e E foram as mais aceitas pelos consumidores, apresentaram maior média de aceitação em relação às outras, sendo classificadas entre os termos hedônicos gostei ligeiramente e gostei moderadamente. Portanto, a amostra contendo mistura de edulcorante ciclamato de sódio/sacarina/sucralose foi tão aceita pelos consumidores quanto a amostra contendo sacarose. Isso explica que a mistura ciclamato de sódio/sacarina/sucralose possivelmente apresentou um perfil sensorial de aceitação similar ao da sacarose. As amostras C e D apresentaram a menor média de aceitação, sendo classificadas com os termos hedônicos de desgostei ligeiramente e indiferente pelos consumidores. O fato das amostras C e D terem obtido as piores notas mostra que provavelmente, a acidez remanescente não foi um atributo importante para os consumidores, uma vez que estas amostras tiveram valores distintos e extremos de I_{max} e Área na análise Tempo-Intensidade. Vale ressaltar que no teste de aceitação foi avaliado somente a impressão global do produto. Além dos atributos estudados neste trabalho, há outros de grande importância que devem ser investigados para determinar os fatores sensoriais que levaram as marcas A e E a serem preferidas, como o teor de açúcar (ou dulçor), aromatizantes, a concentração de gás, dentre outros, certamente foram relevantes no julgamento dos consumidores.

Conclusão

As amostras mais aceitas pelos consumidores foram as que tiveram em sua composição a presença de sacarose (amostra A) e a mistura de ciclamato de sódio/sacarina/sucralose (amostra E) concluindo que o uso destes edulcorantes nesta formulação específica não afetou negativamente a aceitação sensorial. Vale ressaltar que outros atributos, além dos estudados, influenciaram a aceitação dos refrigerantes. Novos estudos são necessários para identificar quais são os atributos relevantes para aceitação destes produtos pelos consumidores.

Referências Bibliográficas

ASTM. Guia Padrão para Avaliação de Tempo-Intensidade de Atributos Sensoriais (E – 1909), **ASTM Book of Standards, Sociedade Americana para Testes e Materiais**, Philadelphia,PA, 1999.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 18, de 24 de março de 2008. Dispõe sobre o "Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos". **Diário Oficial República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 25 mar. 2008.

CARDOSO, J. M. P.; BATOCHIO J. R.; CARDELLO H. M. A. B. Equivalência de dulçor e poder edulcorante de edulcorantes em função da temperatura de consumo em bebidas preparadas com chá mate em pó solúvel. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 3, p. 448-452, 2004.

GARCIA, P. P. C.; DE CARVALHO, L. P. DA SILVA. Análise da rotulagem nutricional de alimentos diet e light. **Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 15, n. 4, 2015.

REIS, R. C.; MINIM V. P. R.; DIAS, B. R. P.; CHAVES, J. B. P.; MINIM, L. A. Impacto da utilização de diferentes edulcorantes na aceitabilidade de iogurte *Light* sabor morango. **Revista Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 20, n.1, p. 53-60, 2009.

Trabalhos Apresentados

UMBELINO, D. C. Descritiva Quantitativa e Análise Tempo– Intensidade de suco e de polpa de manga (*Mangífera indica L.*) Adoçados com diferentes edulcorantes. **Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição)**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

Autora a ser contatada: Gabrielle Cardoso Reis Fontan, Professora da Universidade Estadual Do Sudoeste da Bahia, Rod BR 415, Km03. Itapetinga-BA, CEP: 45700-000.
e-mail:gcardosoreis@yahoo.com.br

AValiação DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS: CONHECIMENTO DO CONSUMIDOR E ADEQUAÇÃO DOS PRODUTOS À LEGISLAÇÃO

EVALUATION OF FOOD LABELING: CONSUMER KNOWLEDGE AND PRODUCT COMPLIANCE TO THE LEGISLATION

Márcia Liliane Rippel Silveira, Katiele Chaves Nascimento, Vanessa Pires da Rosa, Andréia Cirolini*

Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Curso Técnico em Alimentos.

Resumo

O rótulo tem por função orientar o consumidor. O objetivo deste trabalho foi avaliar o conhecimento dos consumidores e a adequação dos rótulos de produtos da PoliFeira do Agricultor, no Município de Santa Maria-RS, em relação à legislação sobre rotulagem de alimentos. Os dados dos consumidores foram obtidos através de um questionário e a conformidade dos rótulos foi avaliada com um *Check List* baseado na legislação. Dos consumidores, 59,3% consultam os rótulos e 47,1% declararam compreender totalmente a informação nutricional. No entanto, 87,5% já adquiriram produtos da PoliFeira sem o rótulo e 88,2% já adquiriram produtos com rótulo, mas a informação nutricional ausente. Todos os produtos avaliados apresentaram irregularidades nos rótulos. Assim, observa-se a necessidade de adequações para garantir informações confiáveis ao consumidor.

Palavras-chave Feiras livres, Rotulagem de alimentos, Legislação.

Introdução

Os rótulos são elementos de comunicação entre o produto e os consumidores. Desta forma, a rotulagem dos alimentos exerce um papel importantíssimo ao fornecer e divulgar informações sobre o alimento a ser consumido e o consumidor deve exercer o hábito de ler essas informações no momento da aquisição do produto (BENDINO et al. 2012; CAVADA et al. 2012). Além disso, as informações dispostas nos rótulos dos alimentos podem ser indispensáveis instrumentos para prevenir problemas de saúde e ainda, executar papel educativo na escolha de hábitos alimentares saudáveis ao influenciar o consumidor a adquirir alimentos de melhor qualidade nutricional (MELLO et al. 2015). Porém, para que isso aconteça é imprescindível a fidedignidade das informações e a compreensão por parte do consumidor das informações apresentadas nos rótulos.

A feira livre no Brasil constitui modalidade de mercado varejista ao ar livre, de periodicidade semanal, organizada como serviço de utilidade pública pela municipalidade e voltada para a distribuição local de gêneros alimentícios e produtos (TOLEDO et al. 2008). Para a agricultura familiar, as feiras livres são um dos principais canais de distribuição dos alimentos produzidos nas pequenas e médias propriedades rurais e representam importante atividade econômica e possibilidade de geração de trabalho e renda a essas famílias.

Medidas legislativas, como as regulamentações da rotulagem alimentar são consideradas importantes ações de promoção da saúde (SMITH, ALMEIDA-MURADIAN, 2011). Como a rotulagem é a principal fonte de informação de um produto para a população, os elementos contidos nos rótulos dos alimentos necessitam estar em conformidade com o previsto na legislação brasileira, sendo que as informações devem ser adequadas e compreensíveis sobre o conteúdo nutricional não induzindo o consumidor a erro (SILVA et al. 2017).

Com base nestas informações, este trabalho tem como objetivo avaliar o conhecimento dos consumidores e a adequação de produtos comercializados na PoliFeira do Agricultor no Município de Santa Maria-RS em relação à legislação sobre rotulagem de alimentos.

Material e Métodos

O presente estudo, transversal descritivo com abordagem quantitativa, foi realizado na PoliFeira do Agricultor localizada no campus da Universidade Federal de Santa Maria, RS. Para avaliar o conhecimento dos consumidores da PoliFeira sobre as informações de rotulagem dos alimentos foi aplicado um questionário, com adaptações ao proposto por Souza et al. (2011), utilizando um formulário eletrônico da plataforma *online* Google Forms (Google Inc.).

Este formulário foi disponibilizado na rede durante os meses de outubro e novembro de 2018. Foi utilizado como critério de participação conhecer e já ter adquirido algum produto alimentício embalado e comercializado na PoliFeira do Agricultor. Os consumidores foram convidados a responder de forma voluntária o questionário estruturado, composto de perguntas fechadas, sendo algumas respostas de múltipla escolha e também de perguntas baseadas na resposta, em que o participante era destinado a uma próxima questão do formulário conforme a resposta fornecida à última pergunta. As perguntas abordadas no questionário englobam a caracterização dos consumidores (gênero, idade e escolaridade) e o comportamento destes em relação ao hábito de leitura dos rótulos, compreensão das informações e a influência das informações na escolha dos produtos.

As informações sobre rotulagem dos produtos comercializados na PoliFeira foram coletadas por meio do registro fotográfico do rótulo, durante visita realizada a este local. Para avaliar os rótulos foi elaborado um formulário de múltipla escolha do tipo *Check List*, com 32 itens, tendo como base os itens obrigatórios da legislação brasileira vigente e classificados em “conforme”, “não conforme” e “não se aplica”. Foram utilizadas as regulamentações relacionadas à rotulagem de alimentos embalados - RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002), declaração da informação nutricional - RDC nº 359/2003 e 360/2003 (BRASIL, 2003a, 2003b), além das advertências sobre a presença de glúten - Lei nº 10.674/2003 (BRASIL, 2003c), lactose - RDC nº 136/2017 (BRASIL, 2017) e dos principais alimentos que causam alergias alimentares - RDC nº 26/2015 (BRASIL, 2015).

Os questionários foram analisados, os dados obtidos agrupados em um banco de dados do programa Microsoft® Office Excel 2013 e avaliados de forma descritiva.

Resultados e Discussão

A PoliFeira do Agricultor é o espaço onde os agricultores familiares têm a oportunidade de comercializar os alimentos que são produzidos em suas propriedades. Participam agricultores familiares do município de Santa Maria e da região central do estado do RS, sendo 19 famílias, uma comunidade de assentamento e uma cooperativa familiar. As atividades ocorrem semanalmente e diversos alimentos, desde *in natura* a produtos processados estão cadastrados para serem comercializados, tanto para a comunidade acadêmica quanto para a comunidade em geral.

Em relação ao questionário aplicado aos consumidores da PoliFeira, participaram 27 pessoas, com idade média de 30,85 anos ($\pm 12,45$), sendo a maioria do gênero feminino (77,8%). Quanto à escolaridade, 88,89% dos participantes possuíam Ensino Superior e considerando o vínculo com a universidade, 63% dos entrevistados são estudantes.

Dos consumidores, 59,3% declararam que observam se os produtos adquiridos na Polifeira possuem rótulo, no entanto, 87,5% declararam que já adquiriram algum tipo de produto comercializado na PoliFeira que não apresentava o rótulo na embalagem e 88,2% também responderam que já compraram produtos com rótulo, mas a informação nutricional estava ausente. Em relação ao hábito de leitura dos rótulos, para os produtos que possuem, 41,7% dos participantes afirmaram sempre ler as informações presentes, 45,8% liam às vezes e 12,5% nunca liam.

Neste trabalho podemos observar que, a maioria dos consumidores que respondeu ao questionário afirmou consultar os rótulos, o que está de acordo com os achados de Cassemiro et al. (2006) e Cavada et al. (2012), evidenciando uma maior preocupação por parte da população de conhecer a qualidade nutricional dos alimentos.

As informações mais consultadas no rótulo dos produtos comercializados na PoliFeira pelos consumidores foram prazo de validade, identificação da origem, lista de ingredientes e informação nutricional (Figura 1).

Trabalhos Apresentados

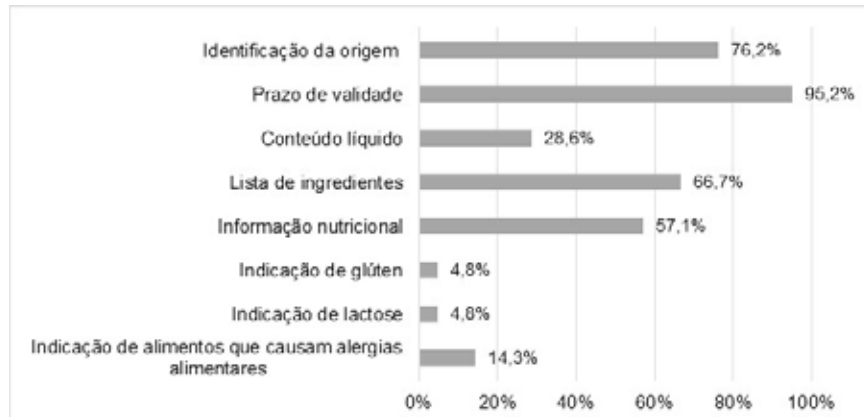


Figura 1 - Informações consultadas pelos consumidores no rótulo dos produtos comercializados na PoliFeira do Agricultor no Município de Santa Maria, RS.

Nos trabalhos realizados por Bendino et al. (2012), Cavada et al. (2012) e Souza et al. (2011), a validade do produto também foi a informação mais consultada nos rótulos dos alimentos pelos consumidores. Justifica-se o fato do consumidor priorizar o prazo de validade pelo motivo de relacionar a qualidade do alimento com a validade, pois adquirir um produto vencido acarretaria em um prejuízo tanto financeiro quanto para a saúde (BENDINO et al. 2012).

Em relação aos elementos nutricionais consultados pelos consumidores na informação nutricional, para orientar escolhas alimentares mais saudáveis, o item mais consultado foi o valor energético, seguido do nutriente gordura e do teor de sódio (Figura 2). Cavada et al. (2012) e Souza et al. (2011), também observaram que o valor calórico, o tipo e a quantidade de gordura foram os itens que se destacaram como os mais consultados pelos consumidores entrevistados.

Diante do questionamento sobre a importância da rotulagem nutricional, 70,6% dos consumidores responderam que consideram ser muito importante. Quanto à compreensão da informação nutricional, 52,9% dos consumidores declararam que compreendiam parcialmente e 47,1% compreendem totalmente as informações veiculadas. Em relação à legibilidade, 70,6% dos entrevistados responderam que a informação nutricional se apresenta, de um modo geral, pouco legível no rótulo dos alimentos.



Figura 2 - Elementos da tabela de informação nutricional consultados pelos consumidores da PoliFeira do Agricultor no Município de Santa Maria, RS.

Os registros fotográficos para avaliação da conformidade em relação a legislação sobre rotulagem de alimentos foram permitidos pelos feirantes para cinco produtos, sendo eles, suco de uva, queijo minas padrão, massa caseira, banha e agnolini de frango.

Trabalhos Apresentados

Pode-se observar pela Figura 3 que os maiores percentuais de itens em conformidade com a legislação foram verificados no queijo minas padrão (62,5%), seguido da massa caseira e agnolini de frango (59,4%) e da banha (53,1%). O suco de uva foi o produto que apresentou o maior percentual de irregularidades, onde foram identificados 34,4% de itens não conformes, ao contrário da banha que obteve o menor resultado de irregularidades, apenas 6,3%.

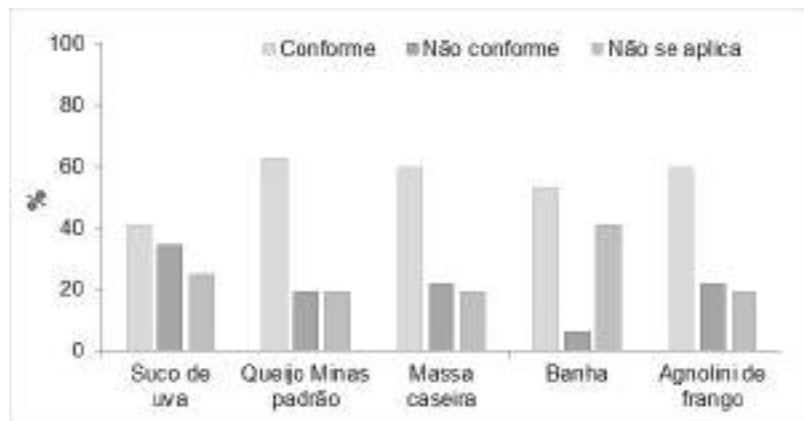


Figura 3 - Percentual de adequação a legislação sobre rotulagem de alimentos dos produtos comercializados na PoliFeira do Agricultor no Município de Santa Maria, RS.

Dentre os itens abordados no *check list*, com base nas legislações, a identificação do lote e a ausência da expressão relativa ao glúten foram os itens que apresentaram os maiores percentuais de não conformidades entre os produtos avaliados.

Dos produtos analisados, 100% dos rótulos não apresentaram um código chave e/ou não estava precedido da letra “L”, que identifica o lote, conforme determina a legislação, sendo uma informação obrigatória. Em 60% dos rótulos não havia o uso da expressão “Contém Glúten” ou “Não Contém Glúten”, entre os alimentos analisados que apresentaram esta irregularidade estão a massa caseira e o agnolini de frango. A legislação em vigor preconiza que essas expressões sejam colocadas nos rótulos dos alimentos para advertir, prevenir e controlar a doença celíaca.

No trabalho de Smith e Almeida-Muradian (2011), os 52 rótulos analisados também apresentaram grande número de irregularidades, desses, 80,8% apresentaram no mínimo um tipo de não conformidade frente à legislação vigente, apenas 19,2% estavam plenamente de acordo com o estabelecido na legislação.

Conclusão

Pode-se concluir que a característica dos consumidores da Polifeira do Agricultor é predominantemente do gênero feminino, indivíduos jovens e com nível de escolaridade elevado. A maioria dos consumidores consulta os rótulos dos alimentos que adquire na Polifeira do Agricultor e compreende as informações nutricionais. Apesar disso, muitos consumidores já adquiriram produtos sem o rótulo na embalagem ou ainda, produtos com rótulo, mas ausentes da informação nutricional. Os resultados também mostraram que o prazo de validade e o valor energético dos produtos são as informações mais consultadas.

Todos os produtos comercializados na PoliFeira analisados neste trabalho, apresentaram irregularidades em seus rótulos de acordo com as regulamentações legais vigentes. Inconformidades de rotulagem podem colocar em risco a segurança alimentar e nutricional dos consumidores, uma vez que dados de rotulagem de qualidade são importantes para se fazerem adequadas escolhas alimentares.

Referências Bibliográficas

BENDINI, N. I.; POPOLIM, W. D.; OLIVEIRA, C. R. A. avaliação do conhecimento e dificuldades de consumidores frequentadores de supermercado convencional em relação à rotulagem de alimentos e informação nutricional. **Journal of the Health Sciences Institute**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 261-265. 2012.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2002.

BRASIL. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2003a.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2003b.

BRASIL. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 maio. 2003c.

BRASIL. Resolução RDC nº 136, de 08 de fevereiro de 2017. Estabelece os requisitos para declaração obrigatória da presença de lactose nos rótulos dos alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 fev. 2017.

BRASIL. Resolução RDC nº 26, de 02 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 jul. 2015.

CASSEMIRO, I. A.; COLAUTO, N. B.; LINDE, G. A. Rotulagem nutricional: quem lê e por quê? **Arquivo Ciência Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 9-16, 2006.

CAVADA, G. S.; PAIVA, F. F.; HELBIG, E.; BORGES, L. R. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo? **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. IV SSA, p. 84-88, maio. 2012.

MELLO, A. V.; ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N. Avaliação de rótulos de alimentos destinados ao público infantil de acordo com as regulamentações da legislação brasileira. **Journal of the Health Sciences Institute**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 351-359. 2015.

SILVA, M. B. L.; NOMEINI, Q. S. S. PASCOAL, G.B. Rotulagem de alimentos infantis à base de frutas, hortaliças e/ou cereais: uma análise de conformidade frente à legislação brasileira. **Journal of Health Sciences**, Londrina, v. 19, n. 1, p. 55-61. 2017.

SMITH, A. C. L.; ALMEIDA-MURADIAN, L. G. Rotulagem de alimentos: avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para a sua melhoria. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 463-472. 2011.

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

TOLEDO, A. R, THOMÉ, D. S, FRANCISCO, R. R; BASSI, S.; ROSANELI, C. F. Perfil dos consumidores de feiras livres da cidade de Maringá/PR. **Revista de Saúde e Biologia**, v. 3, n. 1, p.16-21. 2008.

*Autor(a) a ser contatado: Andréia Cirolini, Docente, Colégio Politécnico da UFSM, Avenida Roraima n.1000, Santa Maria-RS, Brasil - e-mail: andreiacirolini@gmail.com

AVALIAÇÃO DE FATORES QUE INFLUENCIAM NA DECISÃO DE COMPRA DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS

EVALUATION OF FACTORS THAT INFLUENCE INDUSTRIAL FOOD BUYING DECISION

José Maria dos Santos Filho¹; Gleucia Silva Moura²; Gabriela Marques de Carvalho Passos³; Frederico José Beserra²; Iramaia Bruno Silva²

¹ Professor da Universidade Estadual do Ceará

² Professor da Universidade de Fortaleza

³ Discente da Universidade de Fortaleza

Resumo

A industrialização trouxe consigo boas e más consequências. Com ela, o ritmo frenético de vida associado ao modo de se alimentar, trouxe a necessidade de se estudar quais fatores determinam a decisão de compra de produtos industrializados. Este estudo tem como objetivo identificar os fatores que influenciam as mulheres na decisão de compra de alimentos para a sua casa. Trata-se de um estudo exploratório, descritivo e quantitativo, o qual utilizou dados secundários obtidos de um questionário semiestruturado, que contemplou renda familiar, nível de escolaridade e fatores determinantes na decisão de compra. Foi realizada avaliação do banco de dados no mês de outubro de 2018, em Fortaleza, Brasil, onde o projeto foi aprovado com o parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Fortaleza, número 2.505.261. As participantes foram mulheres com idade mínima de dezoito anos, com pelo menos um filho entre um e doze anos e responsáveis pela compra de produtos alimentícios de suas casas. Participaram da pesquisa 101 mulheres. Os fatores que mais influenciaram as participantes foram qualidade, preço, sabor e valor nutritivo, sendo que as pessoas com maior renda e escolaridade priorizaram o valor nutritivo e a marca dos produtos, enquanto aqueles com menor escolaridade e renda priorizaram o preço e o sabor. Conclui-se que estratégias mais eficazes precisam ser estudadas para alertar aos consumidores quanto a compra de alimentos industrializados.

Palavras-chave: Rotulagem de alimentos; Decisão de compra; Consumo alimentar.

Introdução

O processo de industrialização do mercado alimentício associado ao estilo de vida do homem moderno se tornou um fator determinante para modificação dos hábitos alimentares. Atualmente a alimentação da população mundial é completamente diferente dos nossos antepassados, que tinham como base uma alimentação essencialmente in natura, baseada na caça, na pesca e na coleta. Além disso, o homem da época por ser caçador e coletor, tinha um estilo de vida mais ativo (LEUNG et al., 2016)..

Em contrapartida, o homem do século XXI, vive uma época em que o ritmo frenético de trabalho associado as facilidades da indústria alimentícia, contribuem para que as escolhas sejam por *fast foods*, alimentos embalados, enlatados e engarrafados das prateleiras dos supermercados, culminando para um modo de vida menos saudável e mais sedentário (SMITH-MENEZES et al., 2012).

As tecnologias que surgiram com a globalização trouxeram consigo boas e más consequências. A publicidade de alimentos industrializados na TV, nas redes sociais e a sua influência no estilo de vida do homem moderno, levaram ao aumento do consumo de alimentos industrializados em detrimento de alimentos in natura. Nesse cenário, vemos o aumento da incidência de doenças crônicas não transmissíveis como diabetes, hipertensão, doenças renais e neurológicas, e com isso o aumento do gasto em saúde. O ato de comer

Trabalhos Apresentados

influenciado pela mídia tem profunda associação com a epidemia atual da obesidade (LEUNG et al., 2016).

Nesse contexto, o consumo de produtos alimentícios está cada vez maior em todo mundo, mas a forma como estes são consumidos são determinados conforme o país e a renda da população (LIMA-FILHO; OLIVEIRA, 2009; REGMI; GEHLHAR, 2005). Estudos relatam que o fator renda é um determinante para decisão de compra, tendo em vista que esta determina qual produto vai ser escolhido pelo consumidor no ato da compra. (OLIVEIRA et al., 2010).

A população de baixa renda tem o hábito de economizar no momento de decidir por qual alimento escolher. Dessa forma, considerando que a renda da população e o valor dos produtos são inversamente proporcionais, quanto menor a renda da população, maior a influência do valor como critério de escolha dos produtos alimentícios (MONTEIRO, 2003).

Soma-se a isso, o fato de que as variáveis socioeconômicas (renda, escolaridade, tamanho de família) tem impacto no comportamento de consumo de alimentos, principalmente no que diz respeito ao comportamento saudável (OLIVEIRA et al., 2010).

Diante disso, é fundamental conhecer e compreender os principais fatores que influenciam a decisão de compra de gêneros alimentícios nos dias atuais. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar quais fatores são determinantes na decisão de compra de alimentos industrializados.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo quantitativo, transversal e descritivo, o qual utilizou dados secundários obtidos de um questionário semi-estruturado, que contemplou renda familiar, nível de escolaridade e fatores determinantes na decisão de compra (parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Fortaleza, número 2.505.261). O questionário foi compartilhado através de grupos do *WhatsApp* constituído de mulheres e aplicado através da ferramenta *Google Forms*. O avaliador recebeu um convite para participar da pesquisa, em seguida foi encaminhado ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, no qual continha todas as informações referente à pesquisa.

Somente após sua concordância é que o avaliador teve acesso às perguntas do questionário de avaliação do comportamento do consumidor que ao final do preenchimento clicou em enviar.

Foram incluídas no estudo, mulheres com idade mínima de dezoito anos residentes no município de Fortaleza, Ceará, e responsável pela compra de produtos alimentícios. A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva simples (frequências percentuais) e por meio de análise de variâncias (ANOVA) utilizando-se o software SPSS versão 23.0

Resultados e Discussão

Participaram desta pesquisa 101 mulheres responsáveis pela compra de produtos alimentícios, com faixa etária predominante entre 30 a 40 anos (54,5%), seguido pela faixa etária dos 19 aos 29 anos (29,7%). Apenas 15,8% das entrevistadas tinham acima de 40 anos.

Em relação ao nível de escolaridade, aproximadamente 49% possuía ensino médio completo ou incompleto, 24% superior completo ou incompleto, 11% pós-graduação completa, 10% ensino fundamental completo ou incompleto e 7% técnico completo ou incompleto.

Quanto a renda familiar, aproximadamente 20% das entrevistadas informaram uma renda abaixo de 3 salários mínimos, 59,4% entre 3 e 6 salários e 50% acima de 6 salários.

Quanto ao número de filhos, 73,3% das mulheres tinham apenas 1 filho, 25,7% tinham 2 filhos e apenas 1% tinham 3 filhos ou mais.

A média de idade das participantes foi de 33,6 anos ($\pm 7,12$), com um mínimo de 19 e máximo de 50 anos. Já a renda teve média de R\$3.851,50 (aproximadamente 4 salários mínimos).

Foi investigado o que as participantes levam em consideração no ato da compra. As respostas a este tópico foram sintetizadas em um gráfico de barras (Figura 1).

Trabalhos Apresentados



Figura 1. Distribuição de respostas à pergunta “O que influencia no ato da compra?”.

Dos fatores que influenciam no ato da compra, observa-se uma prevalência do fator qualidade (31,3%), seguido respectivamente por preço (23,1%) e sabor (19,2%). No estudo de Pinheiro et al. (2015), os autores observaram que os consumidores estão mais exigentes quanto à qualidade dos alimentos que consomem. Outra semelhança é a valorização do fator preço, também apontado por grande parte dos entrevistados desse estudo.

Para verificar a existência de correlação entre renda e o que os consumidores consideram no ato da compra, realizou-se uma análise de variâncias (ANOVA). Os resultados desta análise mostraram que houve associação significativa entre renda e fatores indicados pelos consumidores no ato da compra ($F: 2,067$; valor $p= 0,05$). Os resultados da ANOVA foram sintetizados na Figura 2.

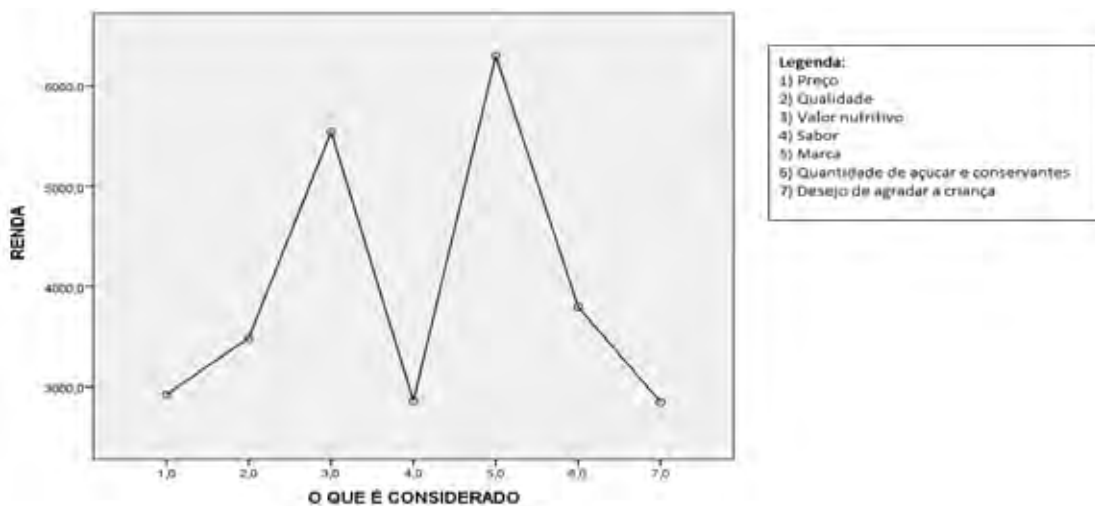


Figura 2. Análise de variâncias entre renda e fatores considerados no ato da compra.

De acordo com a Figura 2, observa-se que os participantes com renda elevada (acima de R\$5.000) responderam predominantemente que o valor nutritivo (fator 3) e a marca (fator 5) são os fatores mais importantes no ato da compra. Já aqueles com renda mais baixa (abaixo de R\$2.000) consideram os fatores preço (fator 1), sabor (fator 4) e agradar a criança (fator 7) como mais importantes.

Sabe-se que o consumo é delineado por uma influência direta e indireta das mensagens publicitárias das marcas. A influência direta é quando os valores da publicidade e marca possibilitam a identificação com o consumidor, e é indireta, pois envolve também outros fatores ligados ao nível socioeconômico do sujeito, da sua cultura e de seus valores, que também influencia diretamente as decisões de compra (TRINDADE, 2012). Isto explica

Trabalhos Apresentados

o fato de as participantes com nível socioeconômico mais elevado terem priorizado o fator marca no ato da compra.

No que se refere ao preço, semelhante aos resultados do presente estudo, nas pesquisas de Parente (2000) os consumidores de baixa renda levaram em consideração prioritariamente os preços e as ofertas apresentadas pelas lojas no ato da compra. O preço é um fator de grande relevância para a escolha do consumidor, sobretudo de baixa renda. Os consumidores de baixa renda fazem pesquisa de preços e frequentemente chegam às empresas com o conhecimento dos preços da concorrência, exigindo, em alguns casos, que a empresa onde escolheu realizar a compra cubra o preço oferecido.

Para verificar a existência de correlação entre a escolaridade e o que os consumidores consideram no ato da compra, realizou-se também a análise de variâncias (ANOVA). Os resultados desta análise mostraram que houve associação significativa entre escolaridade e fatores indicados pelos consumidores no ato da compra (F: 4,300; valor $p=0,015$). Os resultados da ANOVA foram sintetizados na Figura 3.

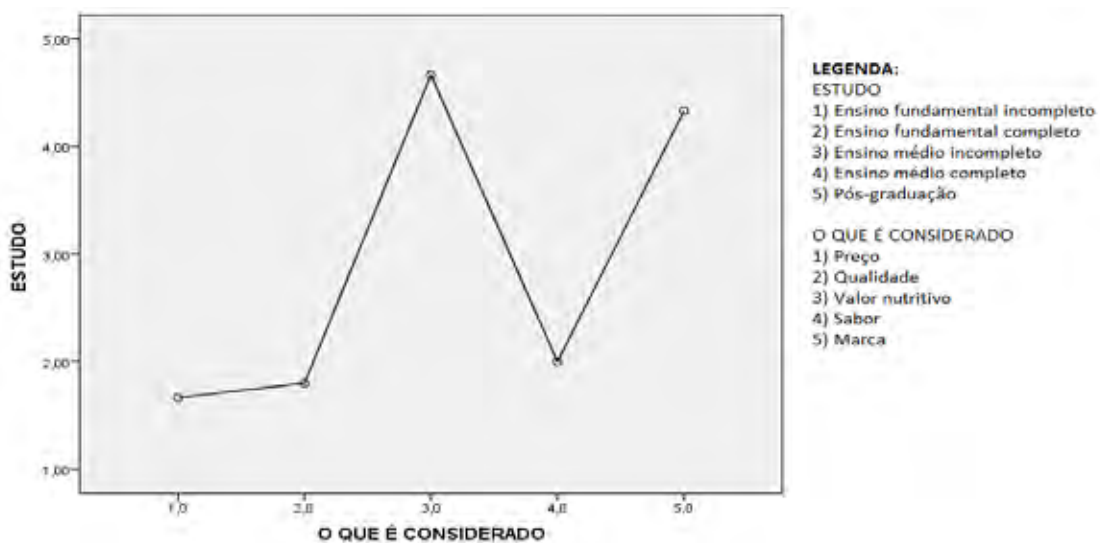


Figura 3. Análise de variâncias entre escolaridade e fatores considerados no ato da compra.

Confirmando o que foi verificado na análise da relação entre renda e fatores considerados no ato da compra, para escolaridade observou-se que os participantes com maior escolaridade valorizaram, predominantemente, os fatores valor nutritivo (fator 3) e marca (fator 5), enquanto aqueles com menor escolaridade valorizaram, predominantemente, os fatores preço (fator 1), qualidade (fator 2) e sabor (fator 4).

O objetivo do marketing é atender e satisfazer às necessidades e desejos dos consumidores. Pensando nisso, é necessário conhecer o comportamento do comprador, estudando como e porque compram, o que usam e como dispõem de bens e serviços (KOTLER; KELLER, 2006).

Além disso, os consumidores podem expor uma idéia ou opinião e agir totalmente diferente no ato da compra. O momento, as circunstâncias, os pensamentos e as motivações podem alterar o comportamento de compra. Eles podem não estar cientes de quais suas reais motivações, por isso, no ato da compra pode haver mudanças no último instante. (COBRA, 2003)

De acordo com o cenário do Brasil em relação aos níveis de emprego, salário e disponibilidade de crédito para consumo, estes são os fatores mais relevantes que alteram o comportamento do consumidor, determinando na decisão de compra (TEIXEIRA, 2010).

Soma-se a isso o fato de que a profissão também tem forte influência sobre o padrão de consumo. Um garçom tem padrão de consumo diferente de um advogado, por exemplo. Logo, o meio em que as pessoas se encontram tem forte influência sobre qual produto estas devem optar na decisão de compra (KOTLER; KELLER, 2006).

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Os fatores que mais influenciaram no ato da compra de produtos industrializados foram qualidade, preço, sabor e valor nutritivo, sendo que os indivíduos com maior renda e escolaridade priorizaram o valor nutritivo e a marca dos produtos, enquanto aqueles com menor escolaridade e renda priorizaram o preço e o sabor. Observou-se que o marketing influenciou a compra de produtos industrializados, conclui-se que estratégias mais eficazes precisam ser implementadas para minimizar a compra de alimentos industrializados, visto que esta prática está associada à terríveis consequências para a saúde, tais como obesidade e predisposição a doenças crônicas.

Referências Bibliográficas

COBRA, M. **Administração de Marketing no Brasil**. São Paulo: Cobra Editora e Marketing, 2003.

INGLIS, V.; BALL, K.; CRAWFORD, D. Does modifying the household food budget predict changes in the healthfulness of purchasing choices among low-and high-income women?

Appetite, 52(2), 273-279, 2009

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing** (12. ed). São Paulo: Pearson, 2006.

LEUNG, M. D. C. A.; PASSADORE, M. D.; SILVA, S. M. C. S. D. Fatores que influenciam os responsáveis pela seleção dos alimentos para crianças da educação infantil: uma reflexão Bioética num estudo exploratório. **Mundo Saúde**, 40(4), 490-497, 2016.

LIMA-FILHO, D. D. O.; OLIVEIRA, L. D. S. Food distribution retail technologies: a comparison between countries with different income levels. **Espacios**, 30(3), 265-276, 2009.

MONTEIRO, C. A. A dimensão da pobreza, da desnutrição e da fome no Brasil. **Estudos Avançados**, 17(48), 7-20, 2003

OLIVEIRA, L.; WATANABE, E.; LIMA-FILHO, D. L.; SPROESSER, R. Public policies for food security in countries with diferents income levels. **International Public Management Review**, 11(3), 122-141, 2010.

PARENTE, J. **Varejo no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2000.

PINHEIRO, F. A.; CARDOSO, W. S.; CHAVES, K. F.; OLIVEIRA, A. S. B.; Rios, S. A. Perfil de consumidores em relação à qualidade de alimentos e hábitos de compras. **Journal of Health Sciences**, 13(2), 95-102, 2015.

REGMI, A.; GEHLHAR, M. J. **New directions in global food markets**. Washington: **US Department of Agriculture**. Disponível em: <http:

<https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/33751/1/ai050794.pdf>> Acesso em 15 dez 2018.

SMITH-MENEZES, A.; DUARTE, M. D. F. S.; SANTOS SILVA, R. J. Inatividade física, comportamento sedentário e excesso de peso corporal associados à condição socioeconômica em jovens. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, 26(3), 411-418, 2012.

TEIXEIRA, J. C. I. **Fatores que influenciam o comportamento do consumidor**. Rio de Janeiro: Universidade Cândido Mendes. Disponível em <HTTP:

https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/K212800.pdf>. Acesso em 15 dez 2018, 2010.

TRINDADE, E. Um olhar exploratório sobre o consumo e a midiatização das marcas de alimentos nas vidas de algumas famílias. **Matrizes**, 6(1), 77-96, 2012.

José Maria dos Santos Filho, Universidade Estadual do Ceará. Endereço: Avenida Doutor Silas Munguba, nº1700, CEP 60.741-000 Campus do Itaperi, Fortaleza, Ceará. Email: retsam@uol.com.br

AVALIAÇÃO DE RÓTULOS PARA VERIFICAR A PRESENÇA DE EDULCORANTES EM PRODUTOS TRADICIONAIS

EVALUATION OF LABELS TO VERIFY THE PRESENCE OF SWEETENERS IN TRADITIONAL PRODUCTS

Raquel Barbosa da Cunha¹, Dina Cibele da Silva Duarte¹, Felislane Vieira de Sousa¹,
Danielle Alves da Silva Rios^{1*}

1. Centro Universitário Estácio do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Resumo

Produtos com edulcorantes em sua composição já é esperado em produtos *diet* e *light*, entretanto, nota-se a presença mais freqüente desses aditivos em produtos tradicionais. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a presença de edulcorantes em produtos tradicionais através da análise de rótulos. A pesquisa foi realizada em 2018, em supermercados de Fortaleza (CE), nas categorias de bebidas industrializadas, laticínios e sobremesas, totalizando 50 produtos. A partir das análises dos rótulos verificou-se que 28 não continham edulcorantes e 22 apresentaram esse aditivo. Dentre os produtos com edulcorantes os tipos utilizados variaram de um a quatro no mesmo alimento. Na categoria sobremesa foi encontrado edulcorante em todos os produtos avaliados. E o edulcorante de maior prevalência nos produtos foi o acessulfame de potássio.

Palavras-chave: alimentos convencionais; edulcorantes; rótulos.

Introdução

Atualmente, muitos consumidores mudaram seu perfil, se preocupando ainda mais com o fator saúde e/ou doença envolvendo a qualidade dos produtos alimentícios. Esses novos perfis estão se mostrando mais exigentes e cobram das grandes indústrias produtos inovadores e que superem as necessidades de pessoas que fazem o consumo de produtos para fins especiais. Eles procuram produtos que possam ser usados em dietas diferenciadas ou opcionais (ODWYER, 2016). Esses consumidores lêem os rótulos com maior freqüência as informações, para que esclareçam as substâncias mencionadas na lista de ingredientes.

A rotulagem nutricional é toda descrição com informações ao consumidor sobre as características nutricionais dos alimentos que compreendem valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibra alimentar, sódio, minerais e vitaminas, regularizadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - RDC 360/03 (ANVISA, 2013). Segundo a legislação brasileira, adoçantes dietéticos são produtos formulados e utilizados em dietas para atender as necessidades de pessoas com algumas restrições de carboidratos como, sacarose, glicose e frutose. Os adoçantes ou edulcorantes fazem parte de um grupo alimentar no qual o Ministério da Saúde denomina como “alimentos para fins especiais”, destinados a atender às necessidades dessas pessoas em condições fisiológicas e metabólicas específicas (ALVES et al., 2015).

O órgão responsável pela regulamentação do uso de edulcorantes é o Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), baseado em normas internacionais sobre o uso de aditivos em alimentos. No Brasil, os tipos de edulcorantes permitidos não calóricos são: aspartame, acessulfame de potássio, ciclamato de sódio, steviosídeo, sacarina sódica, sucralose, neotame e taumatina (MARQUES et al., 2012).

Os edulcorantes são classificados como naturais e sintéticos, nos quais os naturais são obtidos através de plantas e/ou presentes em alimentos de origem animal, como: frutose, stévia, sorbitol, entre outros; os sintéticos são obtidos por reações químicas de produtos naturais ou produzidos como: aspartame, acessulfame de potássio, ciclamato, sacarina, sucralose, entre outros (SERBAI, 2014). A indústria de alimentos utiliza misturas de

Trabalhos Apresentados

edulcorantes para oferecer um efeito eficiente possibilitando a utilização em menores quantidades, resultando em redução de custos, obtendo melhorias das características sensoriais (TAVARES, 2013).

Há uma preocupação diante do uso em longo prazo desses vários aditivos em alimentos, e os edulcorantes também fazem parte dessa preocupação, pois alguns estudos já demonstraram os malefícios dessas substâncias, entre eles o aspartame relacionado ao desenvolvimento de problemas como alzheimer e efeitos neurotóxicos nas pessoas (CONTE, 2016).

Com a prática do uso de edulcorantes em diversos produtos alimentícios, além daqueles direcionados para pessoas com condições fisiológicas específicas, o presente trabalho objetivou avaliar a presença de adoçantes em produtos tradicionais.

Materiais e Métodos

Foram analisados 50 produtos tradicionais de marcas diferentes nas categorias de bebidas, laticínios e sobremesas. A escolha dessas categorias de produtos tradicionais deve-se ao fato de serem os mais consumidos por todas as classes econômicas. As informações dos rótulos foram coletadas no período de setembro à novembro de 2018 em supermercados varejistas da cidade de Fortaleza, Ceará, os mesmos foram selecionados de forma aleatória por conveniência.

Do total de produtos avaliados (n = 50), 19 correspondiam a bebidas industrializadas, sendo 11 refrigerantes e 8 sucos prontos em caixa, 10 sobremesas as quais todas eram preparos em pó para gelatinas e 21 laticínios, sendo 10 coalhadas e 11 iogurtes, onde todos os produtos eram tradicionais.

Foram analisados quantos edulcorantes e quais continham em cada produto. Após a análise, os dados foram compilados e expressos em gráficos utilizando o programa *Microsoft Excel*.

Resultados e Discussão

Entre os produtos tradicionais analisados 28 não continham edulcorantes, e os outros 22 produtos continham de um a até quatro edulcorantes em sua formulação. A utilização de mais de um tipo de edulcorante tende aumentar o poder adoçante com menor sabor residual, que alguns tipos podem conferir aos produtos.

Dentre as categorias, pode-se observar que entre os 10 produtos avaliados da categoria sobremesa (preparos em pó para gelatinas) todos (100%) apresentaram mais de um tipo de edulcorante. Em segundo lugar ficaram as bebidas industrializadas, em que das 19 avaliadas, 8 (42%) apresentaram algum edulcorante. E em terceiro os laticínios, de 21 produtos estudados, apenas 4 (19%) continham algum tipo de edulcorante.

Os edulcorantes sintéticos foram os mais utilizados na formulação dos produtos estudados, destacando-se o acessulfame de potássio, onde do total de 22 produtos com edulcorantes, esse tipo de aditivo foi encontrado em 13 (59,1%) produtos das categorias de bebidas, laticínios e sobremesas, entre esses 10 continham ciclamato de sódio, 10 aspartame, 9 sucralose, 8 sacarina, 1 glicosídeo de steviol.

Acessulfame de potássio tem estabilidade em altas temperaturas, o que justificaria sua ampla utilização (PARKIN, 2010). Além disso, não possui gosto residual prolongado, com um poder adoçante de 200 vezes mais que a sacarose, não calórico, pois sua ingestão passa sem alterações pelo sistema digestivo. É contraindicado para pessoas com insuficiências renais nas quais necessitam de uma limitação da ingestão de potássio (OMS, 2016), e também para pessoas com hipertensão (TEIXEIRA; GONÇALVES; VIEIRA, 2011).

O Ciclamato de sódio tem o poder adoçante superior ao da sacarose em 30 vezes mais e sem o sabor amargo, não calórico e usado na indústria farmacêutica, alimentos e bebidas. É solúvel em água álcool e propileno, inodoro, podem ser levados em baixas e altas temperaturas, é mais estável que o aspartame e a sacarina (PETRARCA; BONIFÁCIO; MONTEIRO, 2011). Usados em refrigerantes, contraindicado para pessoas hipertensas, por possui sódio em sua composição (OMS, 2006).

Trabalhos Apresentados

Aspartame é um dos adoçantes mais utilizados até hoje na indústria de alimentos, devido às suas qualidades sensoriais, encontra-se em mais de 6.000 alimentos e bebidas. Seu poder adoçante é de 180 - 200 vezes superior a sacarose, apresenta um valor calórico de 4 Kcal/g (MATEUS, 2014). Conhecido também como (E - 951), é um dipeptídeo formado pelos aminoácidos (ácido L - Aspártico) e pela (L - Fenilalanina), constituindo um fator prejudicial para as pessoas que tem fenilcetonúria, doença hereditária, nas quais se deve evitar a ingestão deste aminoácido (TEIXEIRA, 2011).

Sacarina sódica tem uma elevada solubilidade, compatibilidade e estabilidade, com poder adoçante de 300 a 400 vezes mais comparada a sacarose, possui um sabor doce agradável, possui lenta absorção no trato digestivo, porém também um sabor amargo, seu valor calórico é zero, utilizada nas preparações para dietas hipocalóricas, diabéticas (DURAN et al., 2011) e contraindicado por pessoas com hipertensão (OMS, 2006).

Sucralose, derivada da sacarose com substituição de três grupos hidroxilas por cloro, não apresenta valor energético. Foi descoberta em 1976, tem o poder adoçante de cerca de 400 a 600 vezes mais doce que a sacarose, quando aquecida a 90° C superior a 15 minutos, ocorre uma transformação em sua composição, na qual são liberadas substâncias tóxicas e cumulativas no organismo (OLIVEIRA et al., 2015).

Esteviosídeo, natural extraído da folha da *Stevia rebaudiana*, com poder de adoçar 300 vezes mais, com sabor amargo, não calorias, indicado para crianças, gestantes e diabéticos (DURAN et al., 2011). Apesar de ser o único edulcorante natural, foi encontrado em apenas um produto dos 22 que continham esse tipo de aditivo.

A presença de edulcorantes nos alimentos vem crescendo nos últimos anos, principalmente em produtos tradicionais, onde não é esperado encontrar esse tipo de aditivo, levando a sociedade de uma maneira geral a consumi-los de forma desconhecida, inesperada e sem intenção. Assim, mais estudos devem ser feitos para certificar a segurança dessas substâncias, visto que muitas interferem na saúde e devem ser evitados por pessoas portadoras de doenças crônicas e congênitas, além de poder trazer algum malefício para pessoas saudáveis.

Conclusão

A partir das análises coletadas foi possível concluir que os edulcorantes são utilizados em substituição aos açúcares em produtos tradicionais, provavelmente devido ao seu uso em pequenas quantidades fornecerem uma doçura similar à sacarose, com menor custo, além das suas propriedades de estabilidade aos processamentos e não apresentarem valor calórico, contribuindo para um olhar mais interessado do consumidor, mesmo sem patologias ou intenções de perda de peso. Assim, é necessário que a população seja mais atenta aos produtos que estão consumidos e os ingredientes que fazem parte da sua composição.

Referências

ALVES, B. D. G.; Ramos, M. T.; Pavani, Y. R.; Simões, T. M. R.; Consumo de adoçantes e de produtos diet e light por diabéticos atendidos em uma das unidades de saúde de Alfenas-MG DOI. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, três corações V.13, N. 2, P.176, 185, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da União; Poder Executivo**, de 17 de Dez. de 2003.

CONTE, A. F.; Efeitos do consumo de aditivos químicos alimentares na saúde humana. **Revista Espaço Acadêmico**, n 181 - junho / 2016.

DURAN, S. et al. Niveles de ingesta diária de edulcorantes no nutritivo em escolares de laregiónde Valparaíso, **Revista Chilena de Nutrición**, v. 38, n. 4, p. 959, dez. 2011.

Trabalhos Apresentados

FENNEMA, O. R.; PARKIN, K. L.; DAMODARAM, S.; **Química de alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Editora Artmed. 4ª edição, 2010.

MARQUES, M.A.R. Análise do Conhecimento do Consumidor Diante do uso de adoçantes. Rev. **Anais IV SIMPAC** - Volume 4 n 1 viçosa MG jan. de 2012.

MATEUS, R. A.; **Edulcorantes Artificiais e sua Influência da Fome e na Saciedade**. No Brasil Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Muniz., Set de 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, promoção à saúde; **Redução de Sódio nos Alimentos Processados**. Estimativa da Sociedade Brasileira de Cardiologia, Brasil, Junho de 2016.

ODWYER, C. C. B.; et al.Avaliação de Rótulos de Alimentos Designados Diet ou Zero em Açúcar. Na Universidade Católica de Brasília. **Revista Simbio-Logias**, v.4, n.6, Dez de 2011.

OLIVEIRA, D. N.; MENEZES, M.; CATHARINO, R.;Thermal Degradation Of Sucralose: a combination of analytical methods to determine stability and chlorinated by products. **Scientific Reports** v.5, 2015.

PETRARCA, MATEUS, H.; BONIFACIO, MARIA T, S M.; Magali. Ciclamato de Sódio em refrigerantes de baixa caloria. **Revista Instuto Adolfo Lutz**. 2011.

SERBAI, D.; OTTO, S. M.; NOVELLO, D.; Diferentes Tipos de Edulcorantes na Aceitabilidade sensorial do Café. **Revista UNIABEU Belford Roxo**. V.7 Número 17 Set - Dez / 2014.

TEIXEIRA, S.; GONÇALVES, J.; VIEIRA, E.; Edulcorantes:uso e aplicação na alimentação, com especial incidência dos diabéticos. **Alimentação Humana**, V. 17 n. 1, p.2 - 3, 2011.

TAVARES, F, C.; **Densidade energética da dieta e ingestão energética total segundo consumo de adoçantes e/ou alimentos processados com adoçantes**. Universidade de São Paulo Faculdade de Saúde Pública, São Paulo 2013.

Autor(a) a ser contatado: Danielle Alves da Silva Rios, Centro Universitário Estácio do Ceará, Rua Eliseu Uchoa Becco, 600, Guararapes, Fortaleza (CE) e daniellealvez@hotmail.com.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE URUCUM: ACEITABILIDADE E EXPECTATIVA DAS MARCAS COMERCIAIS

SENSORY EVALUATION OF URUCUM: ACCEPTABILITY AND EXPECTATION OF BRANDS

Cristiane Rodrigues de Araújo PENNA¹, Jéssica Dayanne Ferreira BATISTA¹, Ricardo Targino MOREIRA², Katharina Kardinele Barros SASSI²

¹Aluna de Pós-Graduação Em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa PB.

²Professor(a), Pós-Graduação Em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa PB.

Resumo

O consumo de condimentos é cada vez mais usual, principalmente no que diz respeito aos corantes naturais. O urucum faz parte desta categoria, porém poucos estudos são voltados a sua aceitabilidade e avaliação sensorial, com isso, objetivou-se avaliar marcas comerciais de coloríficos de urucum e o efeito da intensidade da cor e do aroma, e a aceitação dos atributos cor, aparência e aceitação global, além da atitude de compra e análise da embalagem. Foram analisadas 6 marcas comerciais por 63 julgadores consumidores de coloríficos. Os resultados demonstram que, houve variação das notas atribuídas pelos julgadores as marcas comerciais, e que a escolha dos julgadores é influenciada pelo tipo de embalagem utilizada no acondicionamento dos coloríficos.

Palavras-chave: Coloríficos, Embalagem, Análise Sensorial.

Introdução

Cerca de 90% das percepções dos sentidos do ser humano decorrem através da visão. O impacto visual é o primeiro atributo a ser percebido pelo consumidor. Em função disso, a indústria alimentícia dispõe de recursos visuais para tornar o alimento mais atrativo e apetitoso, adicionando corantes aos produtos como forma de devolver a coloração original perdida durante o processamento, bem como conferir cor a alimentos incolores ou somente reforçar a tonalidade já existente (CONSTANT; STRINGHETA; DUTCOSKY, 2013).

Os corantes disponíveis para utilização em alimentos são divididos em artificiais e naturais. Apesar dos artificiais serem mais baratos e possuírem maior estabilidade, existe uma tendência de substituição de aditivos sintéticos, pelos ingredientes naturais, devido a procura por uma melhoria na qualidade de vida e um olhar mais atento do consumidor para o que se põem na mesa, incentivando a indústria de aditivos e ingredientes a acompanhar essa tendência (SOUZA, 2012).

Dentre as principais fontes de corantes naturais já existentes, uma das que mais se destaca é o urucum (HAMERSKI; REZENDE; SILVA, 2013). O custo econômico de produção e sua baixa toxicidade torna-o mais atrativo para substituição de muitos corantes artificiais (FABRI; TERAMOTO, 2015). No Brasil, a cultura do urucuzeiro (*Bixa Orellana* L.) e sua produção são destinadas à comercialização de coloríficos ou colorau e para a produção dos corantes denominados bixina, norbixina e nobixato (FABRI; TERAMOTO, 2015). Para o país, o urucum é uma planta economicamente importante e é cultivada em todo o território nacional porque sobrevém principalmente no setor da agricultura familiar (VERÍSSIMO et al., 2008).

No entanto, apesar dos coloríficos de urucum apresentarem um processo de produção simples, o que se tem observado é a falta de fiscalização dos órgãos competentes, tanto na padronização, como no controle de qualidade. Visto que existe uma necessidade de precauções, desde a seleção da matéria-prima, bem como a higiene e manipulação das sementes durante o processo de secagem. Essas operações precisam ser

Trabalhos Apresentados

realizadas em locais adequados para garantir a qualidade do produto final (SANTOS, 2015). Apesar do elevado consumo e da importância do colorífico, os estudos acerca de sua qualidade ainda são limitados. Fazendo-se necessário um grande avanço no que diz respeito ao seu controle de qualidade e padronização nos processos de produção (SOUZA; SÃO JOSÉ, 2009).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar os coloríficos de urucum produzidos na região Nordeste, através do julgamento sensorial da intensidade e do grau de gostar dos atributos cor, aroma, avaliação global e intenção de compra, bem como a aceitação quando aplicados em carne de aves.

Material e Métodos

Seis marcas de coloríficos de urucum foram adquiridas em supermercados e feiras livres localizados na cidade de João Pessoa – PB e Recife – PE. A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal da Paraíba, no Centro de Tecnologia (UFPB-CT). As marcas comerciais de coloríficos de urucum (Tabela 1) foram dispostas aos julgadores em recipientes padronizados e codificados, numa proporção de 20g (teste cego). Para a análise das embalagens, as amostras foram dispostas em suas respectivas embalagens comerciais na qual solicitou-se ao julgador que avaliasse o colorífico (teste com informação).

Tabela 1 - Marcas comerciais de coloríficos a base de urucum

Marcas Comerciais	Características/Composição
A	Semolina de milho (geneticamente modificado), óleo de soja e corante de urucum
B	Semolina de milho (geneticamente modificado), óleo de soja, sal e corante de urucum
C	Urucum, farinha de milho e extrato oleoso de urucum
D	Farinha de arroz e extrato oleoso de urucum
E	Farinha de milho e oleoso de urucum
F	Semolina de milho (geneticamente modificado), óleo de soja, sal e corante de urucum

Foram recrutados 63 julgadores que avaliaram o colorífico, quanto a intensidade de cor e aroma, e a aceitação da cor, aparência e aceitação global, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos. Esta escala também foi utilizada para avaliar a aceitação das embalagens dos coloríficos. Na avaliação da atitude de compra, foi utilizada escala hedônica de 5 pontos (1- certamente não compraria a 5 – certamente compraria), assim também como na aplicação em carne de ave (MINIM, 2010).

Utilizou o programa Assistat para a análise de variância ($p \leq 0,05$) e o teste de Tukey, realizados para a comparação das médias, ao se estudar as marcas.

Resultados e Discussão

Dos 63 julgadores, cerca de 50% apresentaram faixa etária entre 18 a 30 anos, em sua maioria estudantes, de cursos de nível superior, solteiros, com maior parte de julgadores homens. Todos os participantes fazem uso de coloríficos comerciais na elaboração de suas refeições.

No que diz respeito ao consumo de coloríficos, mais de 40% dos julgadores o utilizam diariamente, este comportamento, pode estar relacionado a cultura da região e a este produto ter valor de mercado menos elevado do que outros condimentos, a exemplo, *curry*. Quanto ao tipo de colorífico utilizados, cerca de 50% dos julgadores utilizam colorífico de urucum nos seus preparos culinários.

Um aspecto importante que pode interferir na escolha dos julgadores, quanto a aquisição de coloríficos, está associado prioritariamente a cor, seguida pelo preço, marca e

Trabalhos Apresentados

por fim a embalagem. Foi evidenciado que maior parte dos julgadores, consomem apenas uma marca de colorífico e a escolha por esta, é associado ao atributo cor, por ser mais atrativo.

O resultado das avaliações sensoriais das seis marcas comerciais de coloríficos a base de urucum, quanto a intensidade (aroma e cor), aceitação (aparência, cor e avaliação global) e a atitude de compra estão dispostas na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias da avaliação sensorial em marcas comerciais de coloríficos
Nas colunas, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si. Teste de Tukey ($p < 0,05$).

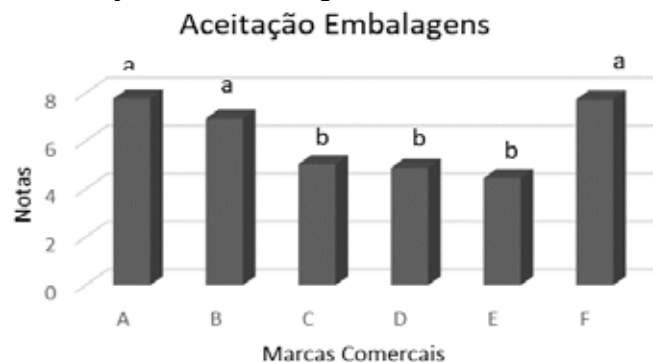
Marcas Comerciais	Intensidade		Aceitação			Atitude de Compra
	Aroma	Cor	Aparência	Cor	Avaliação Global	
A	3,3 ^a	6,2 ^{ab}	6,0 ^c	7,1 ^a	6,5 ^a	3,7 ^b
B	4,0 ^{ab}	6,4 ^a	7,0 ^{ab}	7,2 ^a	7,2 ^a	4,0 ^a
C	3,2 ^c	4,5 ^c	5,8 ^c	5,7 ^c	5,7 ^c	3,2 ^b
D	3,3 ^c	5,4 ^{bc}	6,2 ^{bc}	6,2 ^{bc}	6,3 ^{bc}	3,3 ^b
E	3,9 ^{ab}	6,7 ^a	7,3 ^{ac}	7,0 ^b	7,2 ^a	3,9 ^a
F	3,7 ^a	6,1 ^{ab}	6,5 ^{ab}	7,3 ^{ab}	7,0 ^{ab}	3,7 ^{ab}

Quanto a intensidade do aroma, todas as amostras apresentaram médias nos escores negativos, variando de “regularmente fraco” a “ligeiramente fraco”. A maior nota atribuída foi para a marca comercial B, constituída por semolina de milho, óleo de soja, sal e corante natural de urucum. Porém não diferiu estatisticamente das formulações E constituída por farinha de milho e óleo de urucum, e da formulação F, formada pela mesma constituição da marca B. Sobre a intensidade de cor, as marcas C e D, constituída por urucum, farinha de milho extrato oleoso de urucum; e farinha de arroz e extrato oleoso de urucum, respectivamente, obtiveram as menores notas, relacionando a menor intensidade nesta cor, estando no escore “ligeiramente fraco” e “nem forte, nem fraco”.

Quanto aos atributos de aparência, cor e avaliação global, os coloríficos de marcas comerciais B e F obtiveram as notas estaticamente semelhantes as demais marcas. A marca comercial C, também apresentou menores valores a estes atributos, tornando está formulação a mais indesejável perante os julgadores. Neste mesmo sentido, esta marca não obteve melhor nota, quanto a intenção de compra. As demais marcas que apresentam similaridade em sua formulação apresentaram intenção de compra semelhante, sobretudo a marca comercial B.

As embalagens das marcas também foram avaliadas quanto a aceitabilidade do julgador. Na Figura 1, há as notas dadas a estas, e evidencia que as maiores notas, foram dadas as marcas em que suas composições são idênticas e/ou similares.

Figura 1 - Teste de aceitação das embalagens de marcas comerciais de coloríficos



Mesmo sendo marcas distintas, suas embalagens foram bem aceitas pelos julgadores. As marcas A e F são disponibilizados coloríficos de 100g, enquanto que a marca B disponibiliza 500g de coloríficos, todas apresentam embalagens de mesmo material

Trabalhos Apresentados

(embalagens plásticas), com disposição de parte das embalagens transparentes para melhor visualização do produto. As demais marcas, apresentam embalagens plásticas totalmente transparentes, deixando todo produto exposto a fatores (luminosidade, falta de fechamento hermético) que possam modificar a coloração do produto por oxidação. Ao estudarem marcas comerciais de cerveja e iogurtes de acordo com suas embalagens Ribeiro et al. (2008) e Della Lucia et al. (2006), respectivamente, demonstram que a familiaridade com certas marcas comerciais pode influenciar no momento da escolha do produto, deixando o consumidor “refém”, permitindo que deixem de perceber e utilizar outras marcas de um mesmo produto.

Conclusão

A cor é o aspecto mais importante na hora da aquisição de um colorífico.

A escolha dos julgadores esteve relacionada às características similares que os produtos avaliados apresentaram, sem que estes soubessem de sua composição.

A marca comercial C apresentou as piores avaliações.

As marcas A, B e F obtiveram as melhores avaliações quanto a aceitação das embalagens e estas apresentavam a mesma composição.

Referências Bibliográficas

CONSTANT, P. B. L.; STRINGHETA, P. C.; SANDI, D. Corantes Alimentícios. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 203-220, 2002.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

DELLA LUCIA, S. M. et al. Expectativa gerada pela embalagem sobre a aceitabilidade de iogurte sabor morango. In: Congresso Nacional de Laticínios. Anais... Juiz de Fora - MG: **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 61, n. 351, p. 1-429, 2006.

FABRI, E. G.; TERAMOTO, J. R. S. **Urucum: fonte de corantes naturais**. Horticultura Brasileira (Impresso), v. 33, p. 140-140, 2015.

HAMERSKI, Lidilhone; REZENDE, Michelle J. C.; SILVA, Bárbara V., Usando as cores da natureza para atender aos desejos do consumidor; Substâncias naturais como corantes há indústria alimentícia. R. **Virtual Quim.** v. 5, n. 3, p. 394-420, 2013.

MINIM, V. P. R. Testes de aceitação. In: REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. (Ed.). **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2. ed. rev. e ampl. Viçosa: Editora UFV, 2010. Cap. 3, p. 66-82.

RIBEIRO, M. M; DELLA LUCIA, D. L; BARBOSA, P. B. F; GALVÃO, H. L; MINIM, V. P. L. Influência da embalagem na aceitação de diferentes marcas comerciais de cerveja tipo Pilsen. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 395-399, 2008.

SANTOS, B. M. **Qualidade de coloríficos de urucum produzidos e comercializados no Estado da Paraíba**. 2016. 49 f. Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba).

SOUZA, R. M. **Corantes naturais alimentícios e seus benefícios à saúde**. 2012. 65 f. Monografia (Graduação em Farmácia) – Centro Universitário Estadual da Zona Oeste, Rio de Janeiro.

SOUZA, R. M. A.; SÃO JOSÉ, A. R. Occurrence of intestinal parasites in coloric traded in Vitória da Conquista-Bahia. **Alimentos Nutrição**, v.20, n.2, p. 241-245, abr./jun. 2009.

Trabalhos Apresentados

VERÍSSIMO, S. A.; OLIVEIRA, E. L.; LADCHUMANANDASIVAM, R. et al. Aproveitamento do corante natural (Bixa orellana) no tingimento de fibra celulósica. **Tecnologia & amp; Ciência Agropecuária**, v.2, n.1, p.35-39, 2008.

Autora a ser contatado: Cristiane Rodrigues de Araújo Penna, Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Centro de Tecnologia, João Pessoa – PB, CEP: 58051-900. E-mail: cristiane_rodriguespenna@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE DOCE EM MASSA DE GRAVIOLA

SENSORY EVALUATION AND INTENTION TO PURCHASE OF CANDY IN GRAVIOLA MASS

ARMANDO CARLOS DIÓGENES JÚNIOR¹, STEFANIE DE FREITAS ALMEIDA¹, PEDRO VICTOR CRESCÊNCIO DE FREITAS², EMANUEL NETO ALVES DE OLIVEIRA³, BRUNO FONSÊCA FEITOSA²

¹Técnicos em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: armandodgns@gmail.com; teca.f.a@hotmail.com

²Técnico em Alimentos. Graduando em Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil, E-mail: pedro.crescencio@hotmail.com; brunofonsecafeitosa@live.com

³Pós-Doutor em Engenharia Química, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: emanuel.oliveira16@gmail.com

Resumo

Objetivou-se desenvolver e avaliar sensorialmente doces em massa de graviola com substituição parcial da sacarose por xarope de glicose. As formulações de doces foram elaboradas variando a concentração de xarope de glicose em substituição a sacarose. A análise sensorial foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba. Os doces apresentaram cor, aroma e sabor característicos do fruto. Percebeu-se que a aceitação sensorial apresentou semelhança significativas entre as formulações e boa impressão global, ficando com média que remete a “gostei moderadamente”. Todas as formulações alcançaram valores satisfatórios para a avaliação sensorial, sendo a formulação com substituição parcial de 19,70% a que apresentou maior aceitação.

Palavras-chave: *Annona muricata* L.; Processamento de frutas; Índice de aceitabilidade.

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de frutas (SANTOS et al., 2013), podendo-se destacar a graviola (*Annona muricata* L.), pertencente à família Annonaceae, uma das importantes frutíferas cultivadas no Nordeste brasileiro, sendo sua colheita maior nos estados da Paraíba, Ceará, Bahia e Pernambuco. Seus frutos são utilizados em uma grande diversidade de produtos, como fabricação de suco, sorvetes, compotas, geleias e doces (SACRAMENTO, 2003).

Segundo as definições da Resolução nº 9/78 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), doce em pasta, em massa ou de corte, é o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador do pH e outros ingredientes e aditivos até uma consistência que possibilite o corte (BRASIL, 1978).

Os consumidores buscam cada vez mais uma alimentação saldável e nutritiva. Contudo, é importante destacar que os alimentos devem apresentar atributos sensoriais que agradem o consumidor, pois estes são importantes para a aceitação de novos produtos. Desta forma, deve-se haver um equilíbrio entre os aspectos nutricionais com as qualidades sensoriais de um produto, agradando cada vez mais o consumidor (MELO, 2012).

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar sensorialmente doces em massa de graviola com substituição parcial da sacarose por xarope de glicose.

Material e Métodos

Os doces foram elaborados no Laboratório de Processamento de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), *campus* Pau dos Ferros. Elaborou-se diferentes formulações, na qual variou a presença de xarope de glicose, utilizado como substituinte da sacarose.

Trabalhos Apresentados

Na elaboração dos doces, foram utilizados como ingredientes: polpa de graviola, açúcar cristal (sacarose), xarope de glicose e pectina comercial, adquiridos no mercado varejista da cidade de Pau dos Ferros-RN (Tabela 1).

Tabela 1. Formulações dos doces em massa de graviola.

Ingredientes	Formulações					
	Padrão		F ₁		F ₂	
	g	%	g	%	g	%
Polpa de graviola	500	49,26	500	49,26	500	49,26
Açúcar cristal	500	49,26	400	39,41	300	29,56
Xarope de glicose	-		100	9,85	200	19,70
Pectina	15	1,48	15	1,48	15	1,48

Fonte: Elaborado pelos autores.

A elaboração dos doces iniciou-se com a pesagem e mistura de todos os ingredientes secos (açúcar cristal e pectina) em panelas de aço inoxidável. Em seguida, acrescentou-se os ingredientes úmidos (polpa de graviola e xarope de glicose) e homogeneizou-se, de acordo com cada formulação. Assim, submeteu-se as misturas ao fogo brando com constante homogeneização e verificação do teor de sólidos solúveis totais (°Brix).

Ao atingirem o valor de 71 °Brix, retirou-se os doces do fogo e envasilhou-os em potes plásticos de polietileno, estriando-os em bandejas com água. Vale ressaltar que a legislação brasileira através da Resolução Normativa nº 9 de 1978 (BRASIL, 1978) estabelece valor mínimo de teor de sólidos solúveis totais para doce em massa de 65° Brix. Após o resfriamento, os doces foram direcionados a análise sensorial.

A análise sensorial foi realizada com 50 provadores não treinados, com idades entre 14 e 39 anos e seguiu a metodologia descrita por Dutcosky (2013) com aplicação de teste de aceitação.

A análise sensorial foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), através do parecer CAEE nº 0104.0.133.000-12. A avaliação sensorial consistiu em avaliar as características sensoriais dos produtos, além de avaliar a intenção de compra dos mesmos. Os atributos sensoriais avaliados foram: cor, aparência, aroma, consistência, sabor, doçura e a impressão global.

Foi utilizado escala hedônica mista estruturada de 9 pontos, variando entre: 1 – desgostei extremamente e 9 – gostei extremamente. Para a avaliação da intenção de compra também foi utilizado uma escala hedônica mista de 5 pontos, onde os valores variavam-se entre: 1 – certamente não compraria e 5 – certamente compraria. As amostras foram servidas em copos plásticos descartáveis brancos de 50 mL, codificados com 3 três dígitos aleatórios para que o número não influenciasse na avaliação do provador, que foi orientado a provar as amostras da esquerda para direita e limpeza do palato com água entre amostras com auxílio de biscoito de água e sal.

Com os dados obtidos dos atributos sensoriais foi calculado o Índice de Aceitabilidade para cada atributo sensorial de acordo com a Equação (1), segundo Gularte (2009).

$$\text{Índice de aceitabilidade (\%)} = \frac{M}{N} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

M - média do somatório dos resultados dos julgadores;

N - número de pontos utilizados na escala de avaliação.

Os resultados obtidos para a avaliação sensorial foram analisados através de Delineamento Inteiramente Casualizado com 3 tratamentos e 50 repetições. Os dados foram tratados com o auxílio do software *Assistat* versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016), através da Análise de Variância (ANOVA), comparando-se as médias pelo teste de *Tukey* a nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Verifica-se na Tabela 2 os resultados obtidos dos atributos sensoriais e intenção de compra dos doces em massa de graviola.

Tabela 2. Resultados dos atributos sensoriais e intenção de compra dos doces em massa de graviola.

Atributos	Doces em massa de graviola			MG	DMS
	P	F ₁	F ₂		
Cor	7,24 ^a	7,48 ^a	7,56 ^a	7,43	0,61
Aparência	7,10 ^b	7,66 ^{ab}	7,68 ^a	7,48	0,58
Aroma	6,64 ^a	6,52 ^a	6,66 ^a	6,61	0,87
Consistência	7,28 ^a	7,82 ^a	7,76 ^a	7,62	0,65
Sabor	7,72 ^a	7,62 ^a	7,62 ^a	7,65	0,69
Doçura	7,50 ^a	7,76 ^a	7,66 ^a	7,64	0,60
Impressão Global	7,46 ^a	7,66 ^a	7,72 ^a	7,61	0,56
Intenção de Compra	3,96 ^a	3,98 ^a	4,04 ^a	3,99	0,44

As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. MG – média geral; DMS – desvio médio significativo.

Os doces elaborados apresentaram coloração, aroma e aparência característica do fruto, conforme estabelece a legislação brasileira (BRASIL, 1978), sendo esta uma característica positiva para aceitação do produto com relação aos consumidores.

Observa-se que a substituição parcial da sacarose pela glicose de até 19,70% (F₂) não influenciou significativamente na cor dos doces, na qual todas obtiveram média 7, que remete a “gostei moderadamente”.

Para o quesito aparência, o doce com 9,85% de glicose foi significativamente semelhante as outras duas formulações, enquanto estas diferiram entre si. Todas apresentaram média 7.

A característica que apresentou as menores médias foi o aroma, fixando o menor valor em 6,52 para a formulação com 9,85% de glicose (F₁). Tal fato é justificado pela utilização da polpa da fruta ao invés da fruta em si. Apesar disso, elas não diferiram significativamente, pois a fruta perde os seus compostos aromáticos ao passar pelos vários processos tecnológicos de produção da polpa que utilizam o calor.

Verifica-se para o atributo consistência que as amostras não diferiram significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Todavia, os maiores valores registrados foram atribuídos para as formulações com substituição parcial da sacarose pelo xarope de glicose no atributo consistência. Tal característica agradou o paladar dos provadores que atribuíram médias entre 7 e 8, que remete a “gostei moderadamente” a “gostei muito”.

Em relação ao sabor e a doçura, observa-se que todas as formulações foram avaliadas de tal modo que ficaram com média que remete a “gostei moderadamente”, não apresentando diferenças significativas entre elas. Isso se deve ao fruto utilizado possuir uma apreciada combinação desses atributos.

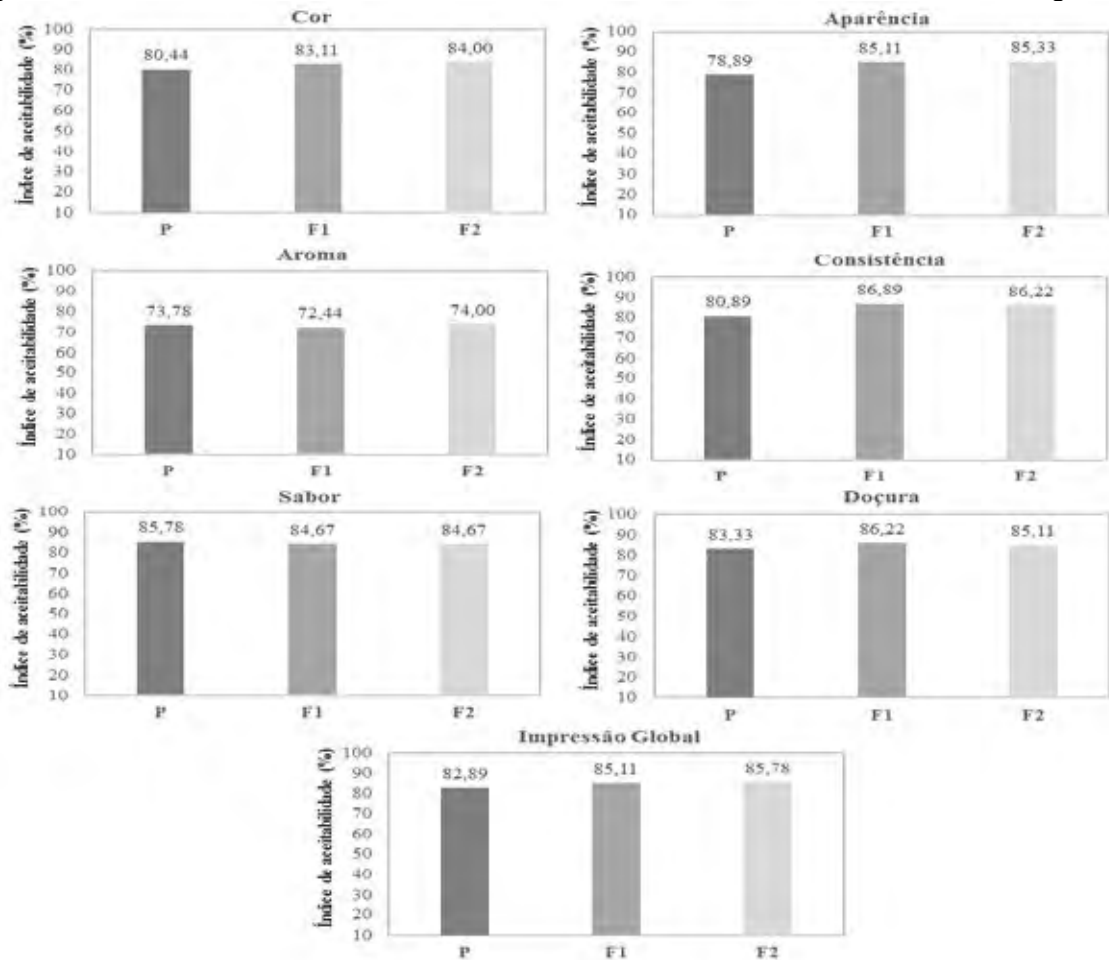
De acordo com os resultados obtidos da avaliação sensorial realizadas nos doces, percebe-se que estes apresentaram semelhança significativas entre as formulações e boa impressão global, ficando com média que remete a “gostei moderadamente”.

Tratando-se da intenção da compra, ou seja, da motivação para ser lançado no mercado e alcançar metas positivas para compra, as formulações estudadas alcançaram médias de aproximadamente 4, expressando que “possivelmente comprariam o produto”.

Verifica-se na Figura 1 o Índice de Aceitabilidade dos atributos sensoriais dos doces em massa de graviola.

Trabalhos Apresentados

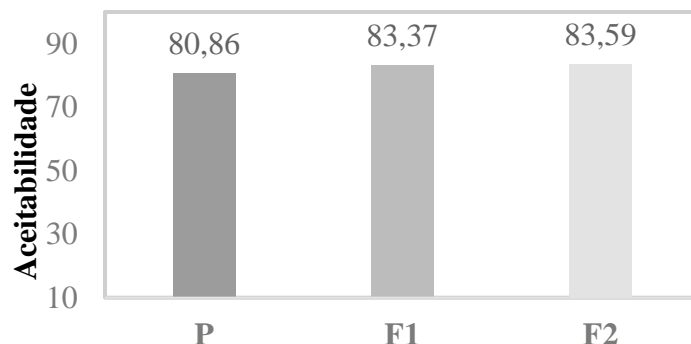
Figura 1. Índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais dos doces em massa de graviola.



De acordo com Peuckert et al. (2010), para que os resultados do Índice de Aceitabilidade sejam satisfatórios, estes devem-se ser $\geq 70\%$. Assim, levando em consideração o que foi dito, todos os parâmetros avaliados apresentaram boa aceitação. Sendo o menor valor encontrado de 72,44% atribuído ao doce com 9,85% de glicose para o aroma, e o maior valor encontrado de 86,89% atribuído a mesma formulação para a consistência.

Verifica-se na Figura 2 o Índice de Aceitabilidade Geral dos doces em massa de graviola.

Figura 2. Índice de aceitabilidade geral dos doces em massa de graviola.



Trabalhos Apresentados

A formulação que apresentou maior aceitabilidade geral foi o doce elaborado com 19,70% de glicose. Isso pode ser justificado por ela ter a maior substituição da sacarose pela glicose, o que agradou os provadores pelo sabor mais adocicado, indicando uma aceitação positiva em relação aos critérios analisados.

Conclusão

Todas as formulações alcançaram valores satisfatórios para a avaliação sensorial, classificando-as como desejável para o consumo segundo os provadores.

Já para o índice de aceitabilidade geral, as formulações com substituição parcial da sacarose pela glicose evidenciaram que essa substituição é possível e viável, tanto para a indústria, quanto para os consumidores.

Por fim, as formulações estudadas na presente pesquisa mostraram-se viáveis para a comercialização, na qual a formulação com substituição parcial de 19,70% apresentou maior nota, tornando-a ótima alternativa devido ao seu paladar agradável e elevado Índice de Aceitação.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução Normativa n.º 9, de dezembro de 1978. Atualiza a Resolução n.º 52/77 da antiga CNNPA, definindo, classificando e estabelecendo parâmetros de qualidade para doces em pasta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, n.234, 11 dez.1978. Seção 1, p.19825-19827.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ª ed. Curitiba-PR: Editora Universitária Champagnat, 2013. 531p.

GULARTE, M. A. **Análise sensorial**. Pelotas: Editora Universitária da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 66p.

MELO, A. C. P. A. **Desenvolvimento, avaliação físico-química e sensorial de bananada com propriedades funcionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2012. 96p.

PEUCKERT, Y. P.; VIEIRA, V. B.; HECKTHEUER, L. H. R.; MARQUES, C. T.; ROSA, C. S. Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu - camu (*Myrciaria dúbia*). **Alimentos e Nutrição**, v 21, n. 1, p. 147-152, 2010.

SACRAMENTO, C. K. Caracterização física e química de frutos de três tipos de gravioleira (*Annonamuricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 25, n. 2, p. 329-331, 2003.

SANTOS, C. E.; KIST, B. B.; CARVALHO, C.; REETZ, E. A.; DRUM, M. Anuário Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: **Gazeta**, 2013. 136 p.

SILVA, F. A. Z.; AZEVEDO, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

Autor (a) a ser contatado: Pedro Victor Crescêncio de Freitas - Discente do curso de engenharia de alimentos, Campus de Pombal, Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal – Pb. pedro.crescencio@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJO COLONIAL POR PERFIL FLASH E ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA

SENSORY CHARACTERIZATION OF COLONIAL CHEESE BY FLASH PROFILE AND QUANTITATIVE DESCRIPTIVE ANALYSIS

Juliana Steinbach*. Claudia Moreira Santa Catarina. Ismael Mendes Cavalcanti de Albuquerque. Jean Lucas Ribeiro de Farias. Jonas Cardoso de Oliveira.

Departamento acadêmico de Engenharia de Alimentos. UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão.

Resumo

O queijo colonial é tradicional da região sul, pouco estudado, e com escassez de dados descritivos a seu respeito. Dentro do mercado atual, métodos simples e rápidos para descrição de produtos, como o perfil flash, tem sido demandados, surgindo como alternativa para métodos tradicionais, como a análise descritiva quantitativa. Dessa forma, o presente estudo visou correlacionar o método usual de análise com o de perfil flash para caracterizar sensorialmente queijos coloniais do sudoeste paranaense. Três marcas comerciais de queijo colonial foram avaliadas. O queijo foi caracterizado por cor amarela, características ácidas e sabor salgado principalmente. O método perfil flash mostrou ser eficiente na avaliação do produto, com coeficiente de correlação multivariado RV de 0,989, apresentando simplicidade e rapidez na avaliação.

Palavras-chave Metodologia alternativa. Consumidor. Descrição Sensorial.

Introdução

O queijo colonial é tradicional da região sul do país, porém há uma escassez de dados a respeito de sua tecnologia, composição, comercialização e mesmo os aspectos legais, devido as suas particularidades no processo produtivo, ainda estão em discussão, fato que dificulta sua avaliação e controle (FARIÑA et al., 2012; TESSER, 2014, BRASIL, 2018). Nesse sentido, a análise sensorial aparece como uma importante ferramenta para caracterização deste produto tão pouco padronizado.

Os métodos sensoriais descritivos são utilizados para detectar, descrever e quantificar atributos sensoriais de um alimento. Essas metodologias são aplicadas no desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, alterações de ingredientes e formulações e na avaliação de produtos durante a estocagem. Todavia, as técnicas descritivas usuais demandam avaliadores treinados, que exige tempo e possui custo elevado. Visando minimizar tais aspectos, pesquisas recentes têm buscado desenvolver metodologias que possibilitem uma descrição rápida dos alimentos e que possam também ser aplicadas a consumidores. (ALCANTARA & FREITAS DE SÁ, 2018). Neste contexto, o método de perfil flash foi desenvolvido por Dairou e Siefferman (2002) e está baseada numa combinação do método de Perfil Livre com a técnica de ordenação. Nesta análise o avaliador desenvolve seu próprio vocabulário para descrever os atributos sensoriais pertinentes ao produto e em seguida, o avaliador ordena os produtos comparados.

Diferente das demais metodologias descritivas, não existe necessidade de realizar treinamento, e o teste pode ser realizado por consumidores do produto. No Perfil Flash os avaliadores recebem uma simples apresentação das amostras e são orientados a gerar seus próprios termos de forma livre, com base em sua própria percepção sensorial (DEHLHOLM et al, 2012).

Dentre os métodos convencionais, a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é amplamente utilizada por proporcionar uma completa descrição de todas as propriedades sensoriais de um produto. O limitante deste método são a demanda por um longo tempo de

Trabalhos Apresentados

execução, devido a treinamentos específicos, e alto custo (DAIROU & SIEFFERMANN, 2002; DUTCOSKY, 2007).

Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho consiste em descrever sensorialmente o queijo colonial a partir do perfil flash e de análise descritiva quantitativa e correlacionar os dois métodos, afim de indicar a eficiência do método alternativo.

Material e Métodos

Foram avaliadas três marcas comerciais de queijo colonial produzidos na região sudoeste do Paraná, codificadas como 210, 861 e 435. O perfil flash foi realizado por 32 consumidores, onde os atributos a serem avaliados foram definidos individualmente por método de rede. Uma vez definidos os atributos, cada consumidor recebeu três amostras de queijo colonial codificadas, sendo solicitado que ordenasse as amostras de acordo com a intensidade de cada atributo, marcando 1 para o mais intenso, 2 para o intermediário e 3 para o menos intenso.

As mesmas amostras de queijo colonial foram avaliadas por análise descritiva quantitativa (ADQ), por equipe de 7 julgadores treinados. Os julgadores foram treinados com base no descrito em Stone & Sidel (2004) e pela normativa internacional ISO 8586:2012(E) (2012), que traz as diretrizes gerais para a seleção, treinamento e monitoramento de julgadores selecionados e avaliadores sensoriais especializados. Na análise foram considerados os atributos, definidos pelo método de rede, cor amarela, olhaduras, odor ácido, odor butírico, sabor ácido, sabor salgado, dureza e textura gordurosa.

Os resultados do perfil flash foram analisados por Análise Procrustes Generalizada (GPA) utilizando a ferramenta GPA no software XL-Stat, onde os dados foram inseridos na forma de matrizes (uma por provador) e linhas (amostra) e o número de colunas variando de acordo com a quantidade de atributos gerados. A partir dos dados obtidos na ADQ foram correlacionados pelo coeficiente de correlação vetorial R_v .

Resultados e Discussão

A fim de verificar as características que melhor representam as amostras foi realizada a análise de componente principal (ACP) a partir dos dados da ADQ. Analisando a variabilidade dos dados dispostos no gráfico (Figura 1), o gráfico representa para o componente F1 43,66 % e para o componente F2 27,60 %, totalizando assim 71,26 % de explicação.

As amostras que se encontram posicionadas em pontos próximos apresentam características semelhantes. Próximo aos pontos onde encontram-se as amostras também estão dispostas as características mais relevantes a elas. Analisando o gráfico de ACP, pode-se observar a projeção dos componentes principais e em qual ponto encontram-se os queijos avaliados, bem como os atributos que melhor os representam. Sete julgadores treinados participaram da ADQ, sendo plotado no gráfico o código da amostra acompanhado da letra que representa o julgador.

Trabalhos Apresentados

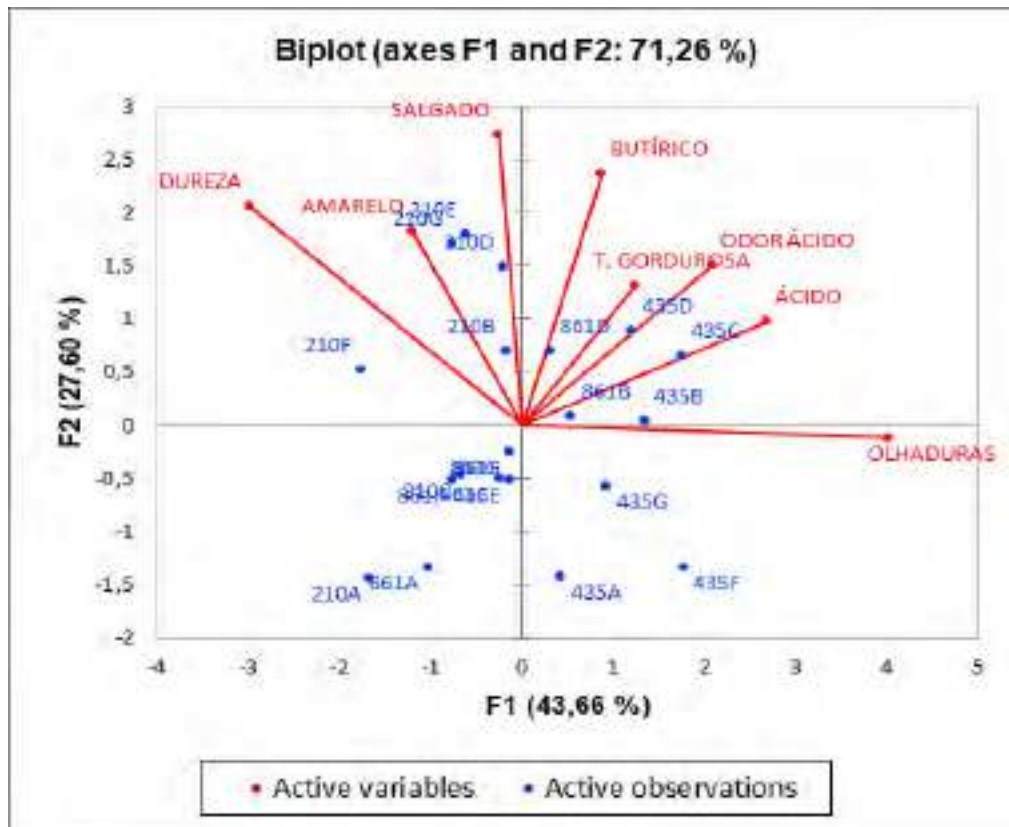


Figura 1: Gráfico de análise de componente principal para as amostras de queijo codificadas como: 210, 861 e 435, seguidos das letras de A a G (avaliação dos 7 julgadores para cada amostra)

Observa-se no gráfico (Figura 1) que os julgadores conseguiram agrupar as amostras iguais, demonstrando bom desempenho da equipe. A amostra 210 está localizada próxima aos atributos cor amarela, sabor salgado e dureza, sendo portanto melhor representada por esses atributos. As amostras 435 estão mais dispersas no gráfico, mas ainda encontram-se próximas as características de sabor e odor ácidos, sendo esses os atributos mais relevantes a elas. Quanto as amostras 861, elas tendem a ficar próximas ao centro, o que indica que as características abordadas não aparecem de forma intensa nessa amostra.

Já no perfil flash as características listadas e avaliadas pelos 32 consumidores participantes, remetem principalmente a cor, características ácidas de odor e gosto, gosto salgado e textura firme/macia do produto. O número de características elencadas variou de 3 a 8, com média de 5 características por julgador.

Numa avaliação dos julgadores, o consenso pode ser confirmado pela variância residual, conforme Figura 2 observou-se pouca dispersão dos julgadores com variância residual em torno de 1,2%. Richter et al. (2010) descreveram comportamento semelhante, para julgadores treinados, em Análise Descritiva Quantitativa variância residual máxima de 1,2 %

Trabalhos Apresentados

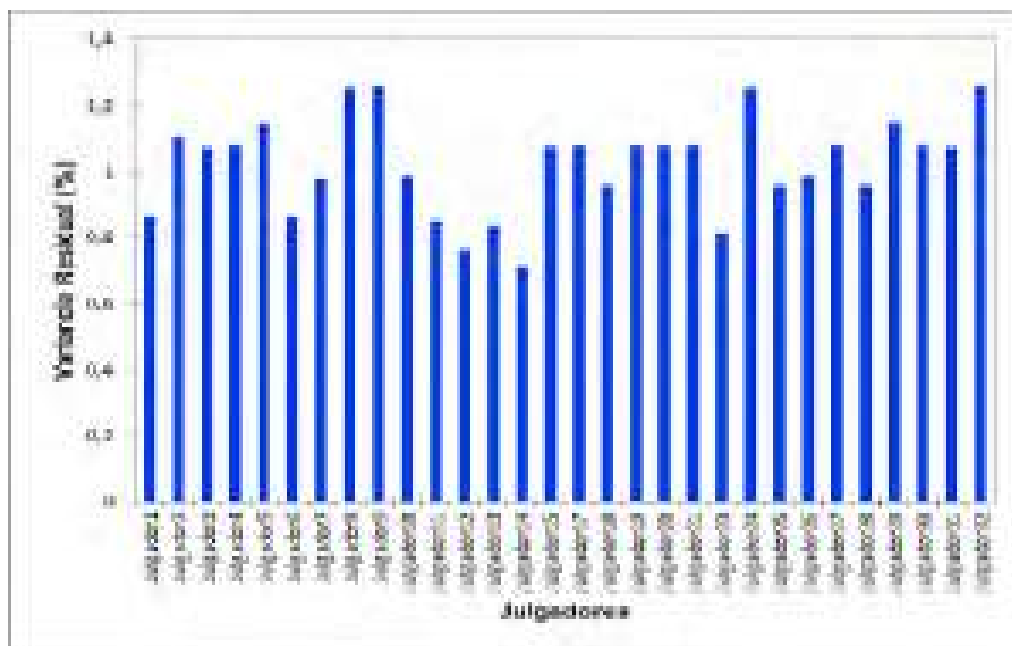


Figura 3: Distribuição da variância residual (%) dos julgadores

O índice de consenso R_c para a avaliação dos consumidores não treinados de queijo colonial, revelou baixa consensualidade entre eles com um valor de $R_c = 0,482$, ou 48,2 % esse valor é semelhante ao obtido por Hernández-Cervantes et al. (2010), que obteve $R_c = 0,553$, ou 55,3% ao avaliar queijo fresco.

Os mapas sensoriais obtidos do ADQ e do perfil flash apresentaram elevada similaridade, obtendo-se o coeficiente de correlação multivariado RV de 0,989. Silva (2013), relata em seu estudo grau de similaridade entre os mapas sensoriais originados pelas técnicas convencional e otimizada, apresentando coeficiente RV superior a 0,95. Este coeficiente mede a concordância entre duas ou mais configurações espaciais e varia de 0, total discordância, a 1, concordância perfeita.

Os valores do coeficiente de correlação indicam que o perfil flash é eficiente na descrição dos produtos, podendo ser realizados por consumidores, demandando menor tempo na obtenção de dados e menor custo por eliminar etapas de treinamento, materiais de referência e complexidade do teste.

Conclusão.

Em conclusão, pode-se afirmar que a descrição sensorial realizada pela equipe treinada é semelhante a obtida por consumidores ($RV = 0,989$), sendo as características de cor amarela, odor e sabor ácidos, sabor salgado e odor butírico as que melhor descrevem o perfil sensorial dos queijos coloniais avaliados.

Referências Bibliográficas

ALCANTARA M., FREITAS-SÁ D. G. C. Rapid and versatile sensory descriptive methods – an updating of sensory science. **Braz. J. Food Technol.**, v. 21, e2016179, 2018.

BRASIL. **LEI Nº 17.486**, DE 16 DE JANEIRO DE 2018. Dispõe sobre a produção e comercialização de queijos artesanais de leite cru e adota outras providências. DOE: 20.691 de 17/01/2018.

Trabalhos Apresentados

DAIROU, V. ; SIEFFERMANN, J. M. A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. **Journal of Food Science**, v. 67, n. 2, p. 826-834, 2002.

DEHLHOLM, C. et al. Rapid descriptive sensory methods – comparison of free multiple sorting, partial napping, napping, flash profiling and conventional profiling. **Food Quality and Preference**, v. 26, n. 2, p. 267-277, 2012.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos/** Silvia Deboni Dutcosky. – 2. ed.-- Curitiba: Champagnat, 2007

FARIÑA L.O.; KURUMIYA R; TAQUANO D; MOUSQUER C; FALCONE F. A.; BUENO F.G.; FERREIRA R.; PAEZ C.M.P.; TAVARES B.; DALLABRIDA S. F. **Análise de composição e avaliação da acidez do queijo colonial produzidos por agricultores familiares de Céu Azul- PR.** In: 3º Congresso De Ciências Farmacêuticas e 3º Simpósio Em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Mercosul, Céu Azul, 2012.

HERNÁNDEZ-CERVANTES ET AL. Comparación de la descripción sensorial del queso fresco “cuajada” mediante el análisis descriptivo cuantitativo y el perfil flash. **Ciencia**. Mar 2010.

ISO 8586:2012(E). **Sensory analysis — General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessor.** Switzerland. 2012.

RICHTER, V. B.; ALMEIDA, T. C. A.; PRUDENCIO, S. H.; BENASSI, M. T. Proposing a ranking descriptive sensory method. **Food Quality and Preference**, Barking, v.21, n. 6, p. 611-620, 2010.

SILVA, R. C. S. N., D.Sc.,. **Perfil descritivo otimizado: número de julgadores, delineamentos e validação.** Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, outubro de 2013.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices** (3 ed.) Elsevier Academic Press, San Diego, 2004.

TESSER, I. C. **Fabricação artesanal e avaliação química e microbiológica do queijo colonial produzido em municípios do oeste do território da Cantuquiriguaçu – Paraná/Brasil.** Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Marechal Cândido Rondon, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Juliana Steinbach, Discente do Departamento acadêmico de Engenharia de Alimentos. UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão, Linha Santa Bárbara s/n CEP 85601-970 - Caixa Postal 135 - Francisco Beltrão - PR – Brasil, juliana.steinbach@hotmail.com

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE SANDUICHES VENDIDOS EM UMA HAMBURGUERIA ARTESANAL LOCALIZADA EM FORTALEZA, CEARÁ.

NUTRITIONAL COMPOSITION OF SANDUICHES SOLD BY ARTISANAL HAMBURGERY LOCATED IN FORTALEZA, CEARÁ.

Dara Carneiro Luiza Lima¹, Artur Moura Arrais¹, Carolinne Reinaldo Pontes², Ehrika Vanessa Almeida de Menezes^{2*}

¹ Discente da Universidade de Fortaleza

² Docente da Universidade de Fortaleza

Resumo

Juntamente com a globalização, o crescimento de mercados comerciais tem aumentado significativamente o consumo e a popularidade de alimentos conhecidos por *Fast Food*, uma expressão com procedência dos Estados Unidos, que fazem referência a restaurantes que comercializam lanches e refeições de forma rápida e barata. O presente trabalho tem por objetivo analisar a composição nutricional de sanduíches de uma Hamburgueria localizada em Fortaleza-CE. Foi calculada a composição nutricional de todos os sanduíches e calculados a composição nutricional de todos os ingredientes (carboidratos, lipídios, proteínas, sódio, fibras), para obtenção do valor nutricional total dos sanduíches. Os lipídios, carboidratos, colesterol, sódio e gordura saturada se apresentaram em excesso. Já as proteínas e fibras apresentaram valor reduzido para uma dieta de 2000 kcal. O valor de calorias extrapola os valores recomendados para lanches ou grandes refeições. Concluiu-se que os hambúrgueres artesanais não são uma opção saudável para o dia a dia da população, sendo desencorajado seu consumo em excesso

Palavras-chave: Sanduíches; Hambúrguer artesanal; Valor Nutricional.

Introdução

Não se sabe ao certo a origem do Hambúrguer, mas acredita-se que o hábito de moer carne, foi desenvolvido por uma tribo nômade na Mongólia, com o intuito de facilitar a mastigação e digestão de carnes duras. O produto atualmente bastante apreciado, surgiu como um novo conceito que foi levado por imigrantes para os Estados Unidos, onde o sanduíche surgiu como uma revolução culinária. Mesmo sua popularização havendo ocorrido nos Estados Unidos da América, pode-se observar uma grande expansão no Brasil principalmente pelas capitais e cidades grandes (NASCIMENTO, 2005).

Juntamente com a globalização, o crescimento de mercados comerciais tem aumentado significativamente o consumo e a popularidade de alimentos conhecidos por *Fast Food*, uma expressão com procedência dos Estados Unidos, que fazem referência a restaurantes que comercializam lanches e refeições de forma rápida e barata. (OLIVEIRA; FREITAS, 2008).

A princípio, por sua localização apenas em cidades grandes e capitais, poderia-se afirmar que as empresas de *fast food* apresentariam um mercado raro e de difícil acesso para o resto da população. Este fato decorrente da provável baixa atratividade para os grandes comerciantes tendo em vista que em cidades com menores números de habitantes e baixa quantidade de pessoas com alto poder aquisitivo. Um fato atualmente ultrapassado, levando em consideração a atual tendência da interiorização das cadeias de *fast food* (OLIVEIRA; FREITAS, 2008).

Trabalhos Apresentados

Com o passar dos anos, pôde-se observar que com a expansão do setor de alimentos no Brasil, principalmente cadeias do tipo *Fast Food*, foram destacadas como os responsáveis por um dos maiores superávits da indústria brasileira com US\$ 201,2 bilhões (ABIA,2014).

Tendo em vista o aumento exponencial do consumo de alimentos desse gênero e o aumento epidemiológico do quadro de obesidade no país, torna-se necessária avaliação qualitativa dos alimentos ofertados, levando em consideração que a mídia em sua maioria traz esses alimentos como “vilões”, podendo então estabelecer uma relação de influência negativa direta da ingestão desses alimentos e seus respectivos valores nutricionais sobre a saúde do indivíduo (MORAES, 2014).

Este estudo teve como principal objetivo analisar a composição nutricional de sanduíches de uma Hamburgueria localizada em Fortaleza-CE.

Material e Métodos

É uma pesquisa quantitativa, transversal e observacional, que foi realizada no período de Outubro a Novembro de 2018, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Comercial, que tem como especialidade hambúrgueres artesanais, com base nos dados obtidos através dos rótulos dos alimentos utilizados e da ficha técnica dos produtos produzidos pelo próprio estabelecimento, onde os mesmos foram adicionados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) para obtenção do valor calórico total.

A composição da amostra foi definida com base na quantidade de hambúrgueres que a lanchonete oferta, sendo um total de 13 sanduíches.

Foi calculada a composição nutricional de todos os hambúrgueres, através da Tabela de Composição Química dos Alimentos e analisados com base nos valores recomendados pelo Guia Alimentar da População Brasileira, baseada numa dieta de 2000 kcal, bem como foram calculados a composição nutricional de todos os ingredientes (carboidratos, lipídios, proteínas, sódio, fibras), para obtenção do valor nutricional total dos sanduíches.

Resultados e Discussão

A composição nutricional dos sanduíches presentes no cardápio variou de 878,47 a 2.140, 53 calorias. Em relação aos macronutrientes o grupo dos lipídios se mostrou predominante, variando de 41,16 a 70,67% na preparação. O grupo dos carboidratos também foi significativo com variação de 11,41 a 35,06%. Já o grupo das proteínas teve variação menor, quando comparada com o grupo dos lipídios e carboidratos, sendo esta variação de 17,92 a 27,48% nos sanduíches estudados.

Analisando os micronutrientes chama a atenção o elevado teor de gordura saturada, colesterol e sódio, estando o colesterol elevado em apenas alguns dos sanduíches analisados. Como apresentado na tabela 1.

TABELA 1- Composição Nutricional dos Sanduíches de uma Hamburgueria localizada em Fortaleza, Ceará.

Alimento	Kcal	CH (%)	Prot (%)	Lip. (%)	Fibra (g)	Colesterol (mg)	Gordura Saturada (%)	Sódio (mg)
Sanduíche 01	1102,79	23,82	21,90	54,28	2,83	30,00	18,05	1427, 05
Sanduíche 02	879,60	27,42	27,48	45,10	2,46	30,00	18,80	1051,73
Sanduíche 03	1020,12	23,64	25,47	50,89	2,46	30,00	22,00	1387,19
Sanduíche 04	893,83	28,66	25,24	46,11	2,68	0,00	17,59	1445,21

Trabalhos Apresentados

Sanduíche 05	1235,85	19,76	19,88	60,36	1,68	0,00	20,42	1719,67
Sanduíche 06	878,47	29,98	24,75	45,27	1,88	20,00	19,64	1048,21
Sanduíche 07	1189,65	24,29	19,48	56,23	1,68	0,00	17,82	1482,61
Sanduíche 08	1202,99	20,61	20,98	58,41	1,68	8,10	18,43	1826,34
Sanduíche 09	974,01	24,19	24,06	51,75	1,83	15,00	22,68	1340,52
Sanduíche 10	996,07	23,89	26,17	49,94	1,68	8,10	21,42	1623,84
Sanduíche 11	1290,41	18,15	22,93	58,93	1,68	0,00	23,39	2231,71
Sanduíche 12	918,11	35,06	23,78	41,16	3,46	0,00	14,82	1234,87
Sanduíche 13	2140,53	11,41	17,92	70,67	1,68	0,00	23,24	4114,21

De acordo com o Modelo de Perfil Nutricional desenvolvido pela Organização Pan-Americana da Saúde (2016) a prevalência de obesidade e sobrepeso nas Américas tem aumentado continuamente.

Hoje os conhecimentos científicos sobre a influência dos padrões alimentares sob a saúde dos indivíduos são bastante sólidos, evidenciando que dietas ricas em carboidratos simples, gordura saturadas, gorduras totais, sódio e com baixo teor de fibras podem gerar danos a saúde da população, como doenças crônicas não - transmissíveis, sendo estas diabetes tipo 2, hipertensão arterial sistêmica, obesidade, síndrome metabólica, entre outras.

Segundo as recomendações do Guia Alimentar da População Brasileira (2014) o consumo de alimentos ricos nesses tipos de micronutrientes deve ser desencorajado e dietas ricas em frutas, verduras e legumes devem ser estimuladas.

Conforme foi visto por SARNO e colaboradores em 2013, a ingestão de sódio pelos brasileiros compreende aproximadamente 4,7 gramas diários, valor esse duas vezes superior à recomendada pela Organização Mundial de Saúde (IBGE, 2011).

Ainda analisando a tabela é possível verificar que os sanduíches possuem altos valores calóricos, chegando perto ou ultrapassando o consumo diário recomendado para um indivíduo saudável de 2.000 calorias/dia. É possível perceber, também, os altos valores de lipídios, carboidratos, gordura saturada, colesterol e sódio que podem acarretar prejuízos à saúde, se consumidos em excesso (BRASIL, 2014).

A ingestão excessiva de sódio é um dos fatores da dieta que está intimamente relacionado com o aumento da pressão arterial, estando essa diretamente associada a doenças cardiovasculares (COZZOLINO, 2015).

As gorduras instituem um nutriente essencial para o organismo, pois contribuem efetivamente como precursores na síntese de hormônios, fazem parte da estrutura das membranas celulares, compõem a bile, participam da resposta autoimune e do transporte de vitaminas lipossolúveis, entre outras. O problema se dá quando ocorre o consumo excessivo delas, especialmente as saturadas que, quando associadas a outros fatores como tabagismo, bebidas alcoólicas e falta de exercícios físicos, constituem terreno propício para o aparecimento de doenças crônicas (LACERDA et al, 2015).

Foi visto que as propriedades das fibras alimentares produzem diversos efeitos fisiológicos no organismo quando consumidas diariamente. As fibras no geral são responsáveis, por exemplo, pelo aumento da viscosidade do conteúdo intestinal, da redução do colesterol plasmático, do aumento no volume do bolo fecal, e tornam a eliminação fecal mais fácil e rápida. Ou seja, as fibras alimentares regulam o funcionamento do intestino e atuam como tratamento dietético de várias patologias. Algumas pesquisas ainda evidenciam os efeitos benéficos das fibras alimentares para prevenção e tratamento de doenças intestinais, redução do risco de câncer e melhorias no controle do diabetes mellitus (BERNAUD; RODRIGUES., 2013).

Conclusão

Diante dos resultados obtidos no estudo, que buscou analisar a composição nutricional dos sanduíches, pode-se observar que os hambúrgueres artesanais não são uma opção saudável para o dia a dia da população, sendo desencorajado seu consumo em excesso. Tendo em consideração que os valores de macronutrientes e micronutrientes ultrapassam os valores diários recomendados pela Organização Mundial da Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Aponta-se ainda, neste estudo, que o consumo excessivo de lipídios, carboidratos, proteínas, sódio e baixo teor de fibras composto em um único sanduíche admite notável risco a saúde dos consumidores, para o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis.

Sugere-se aos estabelecimentos alimentícios a elaboração e criação de alimentos saudáveis, visando não somente o sabor, como também o valor nutricional das preparações.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS – ABIA: **Faturamento anual em 2014**. Endereço: <https://www.abia.org.br/vsn/>. Acesso em : 20 de novembro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.
- BERNAULD, F.S.R.; RODRIGUES, T.C.R. **Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo**. Arq Bras Endocrinol Metab. 2013;57/6
- COZZOLINO, S.M.F. Biodisponibilidade de Nutrientes. Editora: Manole, 5ª edição revisada e atualizada, 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009: Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil**. IBGE. 2011. 276 p.
- LACERDA, D.S.; BOCK, P.M.; FUNCHAL, C. **Consumo exacerbado de lipídeos provoca dano celular em algumas doenças metabólicas e cardiovasculares**. Nutrire. Vol. 40. Núm. 2.p. 3. 2015.
- MORAES, M.R.C. **Auto cuidado e gestão de si: Hábitos saudáveis na mídia impressa semanal**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia do Departamento de Sociologia, Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor, 2014.
- NASCIMENTO, M.G.F.; OLIVEIRA, C.Z.; NASCIMENTO, E.R. **Hambúrguer : evolução comercial e padrões microbiológicos**. B.CEPPA, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 59-74, jan./jun. 2005.
- OLIVEIRA, N.O.; FREITAS, M.C.S. **Escritas e narrativas sobre alimentação e cultura**. Salvador: EDUFBA, 2008.
- OPAS- Organização Pan Americana de Saúde. **Modelo de Perfil Nutricional da Organização Pan-Americana da Saúde**. Washington, DC : OPAS, 2016.
- RODRIGUES, T.C; BERNAUD, F.S.R. **Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo**. Arq Bras Endocrinol Metab. Vol. 6. Núm. 57. p.3. 2013.
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos- TACO**, 4ª edição revisada e ampliada- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011.
- SARNO, F.; CLARO, R.M.; LEVY, R.B.; BANDONIL, D.H.; MONTEIRO, C.A. **Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009**. Rev Saúde Pública 2013;47(3):571-8

Autor(a) a ser contatado: Ehrika Vanessa Almeida de Menezes, Docente da Universidade de Fortaleza, ehrikanutri@gmail.com.

CONHECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE PANC EM INDIVÍDUOS RESIDENTES NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

KNOWLEDGE AND USE OF THE PANC IN INDIVIDUALS LIVING IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO

Mikauris Gisela da Silva Pires Mattoso¹, Priscila Gottgroy Gois², Alexandre Gonçalves Soares³, Elaine Cristina de Souza Lima⁴, Luciana Ribeiro Trajano Manhães⁵

¹Graduanda em bacharelado Nutrição - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), mikauris@gmail.com

²Graduanda em Nutrição - Universidade Castelo Branco (UCB), priscila.gottgroy@hotmail.com

³Doutor em Ciências e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), soaresgpva@globocom

⁴Doutora em Ciências e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), elaine.lima@unirio.br

⁵Doutora em Ciências e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), lucianartmanhaes@gmail.com

Resumo Plantas alimentícias não convencionais (PANC) são aquelas que possuem uma ou mais partes com importância alimentar. São fontes de diversos nutrientes mesmo que atualmente em desuso pela maior parte da população. O Brasil é um dos países com maior biodiversidade de fauna e flora no mundo, entretanto a agricultura dominante é dependente de grande extensão de terras e práticas nocivas à saúde. Com esse perfil agrícola observamos o desaparecimento de algumas espécies de plantas na dieta da população. Com o objetivo de avaliar o conhecimento sobre as plantas alimentícias não convencionais na população, foi realizado questionário de perguntas fechadas por meio de redes sociais. Os dados indicaram que a população era na maioria do sexo feminino e apesar do grau de instrução, pouco conhecimento em relação às PANC, foi observado. Os indivíduos que possuíam algum conhecimento adquiriram de mães e avós. Quanto à identificação através de imagens, destacou-se a hortelã pimenta e a taioba, devido em especial a utilização em preparações. Observou-se pouco conhecimento e consumo de PANC pelos entrevistados, apesar das plantas nativas e exóticas naturalizadas serem importantes como suplemento da dieta alimentar, fonte de renda complementar, além de contribuir para a conservação da biodiversidade. Portanto, estudos sobre essas plantas precisam ser realizados.

Palavras-chave: Plantas alimentícias não convencionais; biodiversidade; espécies comestíveis nativas.

Introdução

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) são plantas que possuem amplo potencial alimentício por serem fontes de diversos nutrientes. Porém, ao longo do tempo estes vegetais caíram em desuso por conta de fatores diversos. O Brasil é um dos países com maior biodiversidade de fauna e flora no mundo (PASCHOAL, SOUZA, 2013).

Contudo, a agricultura atual denominada moderna, opera em monoculturas que dependem de grande extensão de terra, adoção de práticas nocivas à saúde e ao meio ambiente, tais como o uso abusivo de agrotóxicos, a crescente liberação dos transgênicos e, ainda, do transporte por longas distâncias. Estes sistemas fornecem matérias-primas para a produção de alimentos ultraprocessados, mas nem sempre de qualidade. Completam esses sistemas alimentares, grandes redes de distribuição com forte poder de negociação de preços em relação a fornecedores e consumidores finais e uma propaganda que destrói práticas alimentares tradicionais. Como consequência, este modelo de agricultura provoca insegurança alimentar e nutricional, degradação ambiental, exclusão social e impacto na saúde humana. Como resultado desse processo tem se observado o desaparecimento de várias plantas da dieta que poderiam constituir fonte de alimento e renda (BRASIL, 2010;

Trabalhos Apresentados

FERNANDES, 2012; KINUPP; LORENZI, 2014), o que leva ao empobrecimento da dieta em função da mudança do hábito alimentar e a desvalorização dos produtos locais, além de consequências negativas para a conservação da biodiversidade. Nesse sentido, as plantas alimentícias não convencionais (PANC) se enquadram perfeitamente no contexto das dietas sustentáveis, pois é parte importante de nossa biodiversidade.

As PANC são caracterizadas por espécies comestíveis nativas, exóticas, espontâneas, silvestres ou cultivadas e são consumidas tradicionalmente ou utilizadas terapêuticamente em determinadas regiões e culturas. Grande parte se desenvolve espontaneamente em diferentes ambientes e climas, enquanto outros tipos necessitam de cultivo simples e pouco exigente, com excelente adaptação ao meio sem a necessidade de fertilizantes ou agrotóxicos. A preocupação com a alimentação de qualidade tem contribuído para aumentar também o interesse pela agroecologia, devido a sua relação com a soberania e segurança alimentar (RUFINO, 2008; PILLA, 2009). Para além da preocupação com a produção de alimentos de qualidade, a agroecologia anuncia propostas para o desenvolvimento rural sustentável e busca nos sistemas tradicionais resgatar os conhecimentos, fortalecendo e recriando relações sustentáveis de gestão dos recursos naturais, incluindo a produção diversificada de alimentos, o “resgate” e conservação dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade, culturas locais e autonomia da agricultura familiar (PEREZ, 2004; ARL, 2007).

Dentro desta perspectiva, o objetivo do presente estudo é avaliar o conhecimento de indivíduos do Rio de Janeiro em relação às PANC da mata atlântica do Rio de Janeiro bem como as possibilidades de utilização culinária.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no período de agosto a novembro de 2018 através de questionário *online*, fechado contendo perguntas sócio-demográficas e de conhecimento sobre o tema proposto. Participaram da pesquisa 647 pessoas. No questionário, foram inseridas fotos de cinco (5) PANC mais citadas em cartilhas e livros sobre o tema, para questionar os participantes sobre a identificação das mesmas pelo nome popular, sendo elas: hortelã-pimenta (*Mentha piperita*), taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), peixinho da horta (*Stachys byzantina*), cappuccina (*Tropaeolum majus*), ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*), espécies da Mata Atlântica do Rio de Janeiro.

O questionário foi estruturado com as seguintes perguntas: Você já ouviu falar no termo "PANC"? Qual a sua idade? Qual seu nível de escolaridade? Qual seu sexo? Você conhece o nome desta planta? Já consumiu Peixinho da Horta? Se sim, Como foi preparada? Conhece algum benefício que o Peixinho da Horta oferece? Se sim, qual? Já consumiu Ora Pro Nóbis? Como foi preparada? Conhece algum benefício que a ora pro nobis oferece? Se sim, qual? Já consumiu Capuccinha? Como foi preparada? Conhece algum benefício que a Capuccinha oferece? Se sim, qual? Você já consumiu a Taioba planta? Se sim, como foi preparada? Conhece algum benefício que a Taioba oferece? Se sim, qual? Se você reconheceu alguma dessas plantas mostradas acima, quem a apresentou a você (ex: avó materna, avô paterno, mãe, tia).

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) sob nº 86612818.7.0000.5285. A análise da pesquisa foi baseada na forma qualitativa, dando atenção aos aspectos subjetivos da experiência e do comportamento humano. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagens e comparados com dados da literatura.

Resultados e Discussão

Com o perfil dos entrevistados nesse estudo, foi possível observar que das 647 pessoas que responderam o questionário, a maioria era do sexo feminino 75,12% (n=486), 24% (n=158) do sexo masculino e (n=3) entrevistados preferiram não responder essa pergunta, como mostra na tabela 1. Essa amostra era de público jovem, com 50% (n=322) de idade entre 20 a 29 anos. Na tabela 2, foi possível observar que mais da metade das pessoas entrevistadas possuía nível superior incompleto 52% (n=331) ou completo 17% (n=110) e que apenas 0,8%

Trabalhos Apresentados

(n=5) pessoas tinham apenas o ensino fundamental, o que caracteriza essa amostra como amostra com alto nível de instrução.

Tabela 1. Classificação dos indivíduos que responderam ao questionário sobre conhecimento de PANC, segundo sexo.

	Amostra (n)	Porcentagem (%)
Feminino	486	75
Masculino	158	24
Abstenções	3	1
Total	647	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Tabela 2. Grau de escolaridade dos indivíduos, que responderam ao questionário sobre conhecimento de PANC.

	Amostra (n)	Porcentagem (%)
Fundamental	5	1
Ensino médio completo	73	12
Ensino médio Incompleto	17	3
Superior completo	110	17
Superior Incompleto	331	52
Pós Graduação completa	77	12
Pós Graduação Incompleta	24	4
Total	647	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Quando as pessoas foram questionadas se conheciam o significado do termo PANC, metade declarou não ter conhecimento 50,08% (n= 324), o que justifica a necessidade de ações junto à sociedade para tornar amplo esse conhecimento. Kinupp (2017) relata estarmos vivendo um período áureo no Brasil, de valorização da biodiversidade brasileira, com usos múltiplos, mas principalmente o alimentício. Porém, poucos indivíduos consomem em sua casa as PANC, e o número de terrenos ociosos e de terras sem produção é um entrave para que essas plantas entrem na dieta dos brasileiros.

Em relação ao conhecimento dessas plantas e como esses conhecimentos foram adquiridos, quase um terço da amostra afirmou que foi através de suas mães e avós 29% (n=187), demonstrando que a herança cultural e alimentar ainda é repassada entre as gerações e que estudos como esse resgatam esses valores relacionados ao patrimônio alimentar, muitas vezes abandonado pela sociedade. Aspectos positivos da produção de PANC ressaltado por Kinupp é que essas plantas, por serem espécies nativas, combinam perfeitamente com o sistema de produção agroecológico. Elas podem ser cultivadas de forma orgânica, em sistemas agroflorestais (KINUPP; LORENZI, 2014).

Em relação à identificação das PANC por imagem, a hortelã pimenta é a que obteve maior reconhecimento por parte dos entrevistados 72% (n= 464), seguido da taioba 47% (n= 304), do peixinho 25% (n=158), da Capuccinha 17% (n=113) e da ora pro nobis, que foi a menos reconhecida por eles 13% (n=84). Esse reconhecimento está diretamente relacionado à utilização e disposição das mesmas, sendo mais utilizadas e encontradas na região do Rio de Janeiro.

A ora pro nobis é um exemplo destas espécies, em algumas regiões mineiras ela é bastante conhecida, entretanto, como mostra a pesquisa para o município do Rio de Janeiro ainda é desconhecida. Em um levantamento de hortaliças não convencionais da cidade de Sinop – MT, foram citadas 29 espécies, das quais as mais conhecidas foram a taioba, o coentrão e a serralha, sendo que a maior dificuldade para a utilização das mesmas é a falta de conhecimento em relação ao uso destas espécies (ISOBE et al., 2010).

Relato semelhante ao que observamos, onde a taioba foi uma das com maior conhecimento entre esta população e que também demonstra falta de conhecimento nas demais e em

Trabalhos Apresentados

especial sobre o preparo das plantas citadas. Essas plantas possuem um enorme potencial para complementar a alimentação das pessoas, diversificarem cardápios e nutrientes consumidos e até mesmo fontes de renda, como a venda das partes das plantas ou de produtos como geleias, farinhas e outros, no entanto muitas delas são conhecidas apenas como ervas daninha e não recebem a atenção e o cuidado que deveriam (KINUPP, 2014; LORENZI).

Dentre as PANC apresentadas no questionário, apenas 5% (n=35) das pessoas declaram já ter consumido alguma delas e apenas 14% (n=91) dos entrevistados declararam ter algum conhecimento sobre suas propriedades nutricionais.

Estudos sobre plantas alimentícias relatam que de uma diversidade florística de 1500 espécies na Grande Porto Alegre, cerca de 21% são consideradas alimentícias, muitas das quais ainda pouco conhecidas e consumidas (KINUPP, 2007). Apesar do grande número e espécies de PANC, a maioria ainda não foi pesquisada quanto a suas propriedades nutricionais, funcionais ou mesmo medicinal, contudo, tem uso consagrado que vem aos poucos sendo descoberto ou redescoberto pelo Brasil. Diante desse fato, é possível observar a importância de ações de extensão a fim de disseminar conhecimentos sobre os benefícios nutricionais e funcionais dessas plantas, bem como das possibilidades de adição em preparações culinárias, pois essas medidas podem ampliar seu consumo na sociedade.

As plantas nativas e exóticas naturalizadas podem ter um papel importante como suplemento da dieta alimentar, fonte de renda complementar, fixação do homem no campo, redução dos impactos ambientais e uma medida de valorização real dos recursos naturais (KINUPP; BARROS, 2008).

No entanto, dados disponíveis na literatura específica mostram que o fator predominante para falta de uso e aproveitamento é o desconhecimento do valor nutricional das plantas e o modo de preparo do alimento, ocasionando também o desperdício de toneladas de recursos alimentares (MONTEIRO, 2008; SOUZA, 2009). A maioria das PANC utilizadas é nativa. Isto pode contribuir para a conservação da biodiversidade, a função conhecida e evidenciada das espécies contribui para sua conservação (FERNANDES, 2007).

A pesquisa permitiu verificar o quanto a população conhece sobre plantas alimentícias não convencionais e ainda se as utilizam em sua alimentação, mostrando um resultado de 50% demonstrando conhecer. Entretanto as PANC ainda são muito negligenciadas, no entanto, muitos estudos atuais tem mostrado que são opções saudáveis e nutritivas para complementar a alimentação da população.

Conclusões

Levando em consideração os dados levantados é possível concluir que as pessoas conhecem algumas variedades, porém, desconhecem o termo, desfavorecendo maior entendimento sobre o assunto. Portanto, não há conhecimento amplo das PANC da mata atlântica do Rio de Janeiro, bem como sua aplicabilidade nas utilizações culinárias.

Referências Bibliográficas

ARL, V. **Uma identidade que se constrói em rede: Rede Ecovida de Agroecologia.** *Caderno de Formação 01.* Lapa, Rede Ecovida de Agroecologia, 2017. 46 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: Mapa/ACS, 2010. 92p. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/docs/manual_hortaliças_web.pdf>. Acesso: 16 ago. 2018.

FERNANDES, J.M. **Taxonomia e Etnobotânica de Leguminosas Adans. em fragmentos florestais e sistemas agroflorestais na Zona da Mata Mineira.** 223 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2008.

Trabalhos Apresentados

FERNANDES, R.S. **Frutas, sementes e amêndoas silvestres alimentícias na comunidade indígena Tunuí-Cachoeira – AM.** 200 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2012.

ISOBE, MTC; MAPELI, NC; WOBETO, C; SEABRA JUNIOR, S. Teor de vitamina C em hortaliças não convencionais e partes subutilizadas de hortaliças convencionais. **Horticultura Brasileira.** Guarapari v.28, n.4, p.1209-1217, 2010.

KINUPP, V. **Plantas Alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS.** 562 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2007.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Teores de proteínas e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 4: 846-857, out./dez. 2008.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas.** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.

MONTEIRO, R. L. **Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças.** 62 f. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - UNESP, Botucatu, SP. 2008.

PASCHOAL, V.; SOUZA, N.S. Plantas Alimentícias não convencionais (PANC). In: CHAVES, D.F.S. **Nutrição Clínica Funcional: Compostos Bioativos dos Alimentos.** São Paulo: VP Editora, 2015. Cap. 13. 302-323 p.

PEREZ, J.C. **Agricultura familiar, agroecologia e mercado no Norte e Nordeste do Brasil/Organizadores: Angela Küster, Jaime Ferré Martí.** Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer (DED),2004. 75-86 p.

PILLA, M.A.C.; AMOROZO, M.C.M. O conhecimento sobre os recursos vegetais alimentares em bairros rurais no Vale do Paraíba, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 4: 1190-1201 p. jul.2009

RUFINO, M.S.M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais.** 237 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Semi Árido, Mossoró. 2008.

SOUZA, M.R.R. et al. O potencial do ora-pro-nobis na diversificação da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 3550-3554 p. dez.2009.

² Autor (a) a ser contatado: Discente: Mikauris Gisela da Silva Pires Mattoso - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Campus Urca, Escola de Nutrição, Departamento de Nutrição Fundamental, Rio de Janeiro, RJ. (endereço) e mikauris@gmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA DO EXTRATO DA AMÊNDOA DA MACAÍBA COM POLPA DE GOIABA

MACAÍBA ALMOND EXTRACT DRINK-BASED WITH GUAVA PULP

Elizama Rosa de Lima¹, Jéssica Lisana Ouriques Brasileiro², Katharina Kardinele Barros Sassi², Ricardo Targino Moreira³

¹Aluna de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa PB.

²Técnica de Laboratório, Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa PB.

³Professor, Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa PB.

Resumo

Com este trabalho objetivou-se desenvolver uma bebida vegetal do extrato hidrossolúvel da amêndoa da macaíba adicionada de polpa de goiaba e avaliar a sua aceitação sensorial. Para elaboração da bebida, foi obtido o extrato hidrossolúvel da amêndoa nas proporções de 1:3 (amêndoa:água) e adicionado os ingredientes. O produto foi avaliado quanto a parâmetros sensoriais utilizando escala hedônica de 9 pontos, e a intenção de compra através de escala de 5 pontos. Na análise sensorial a bebida, atingiu escores acima de 7,0 para todos os atributos avaliados, e escore 4,3 para intenção de compra. O índice de aceitação foi de 88,8%. Assim, a bebida vegetal é uma alternativa viável no desenvolvimento de novos produtos, oferecendo a indivíduos alérgicos ou com hipersensibilidade ao leite a possibilidade de consumir um alimento de boa qualidade sensorial, além de estimular o aproveitamento e consumo da amêndoa da macaíba.

Palavras-chave: Alternativas vegetais ao leite. Bebida vegetal. Aceitabilidade.

Introdução

A palmeira macaíba (*Acrocomia intumescens*) é uma das espécies do gênero *Acrocomia*, sua ocorrência é bastante comum na região Nordeste e Sudeste do Brasil (LEITMAN et al., 2015). Seu fruto é arredondado de tom marrom-amarelado, dividido em quatro partes: epicarpo (casca), mesocarpo (polpa), endocarpo e amêndoa (SILVA; ANDRADE, 2013).

As porções comestíveis da macaíba, amêndoa e polpa, podem ser consumidas *in natura* e utilizadas na elaboração de produtos alimentícios. O alto valor nutricional da macaíba revela que sua utilização pode trazer benefícios à saúde humana (HIANE et al., 2006; RAMOS, 2010). A amêndoa da macaíba é uma rica fonte de carboidratos, lipídeos, minerais (potássio, ferro, fósforo e cálcio), além de elementos funcionais, e ácidos graxos, principalmente os ácidos oleico, láurico e palmítico (SOUZA, 2016).

A elaboração de uma bebida do extrato da amêndoa da macaíba é uma alternativa de explorar uma de suas porções comestíveis pouco utilizada na alimentação. O extrato da amêndoa da macaíba apresenta características sensoriais (cor, aroma e sabor) agradáveis, o que o torna com bom potencial de aceitação.

A goiaba é um fruto tropical, com boa aceitabilidade no Nordeste do Brasil, bastante utilizada para o consumo *in natura* ou para fins industriais. Sua polpa apresenta atributos agradáveis de sabor, textura e cor, além de conter um aporte importante de nutrientes, especialmente de vitaminas C, A e B, fósforo, ferro e cálcio (SILVA et al., 2014).

O desenvolvimento de novos produtos utilizando a amêndoa da macaíba é uma opção de atender às novas exigências dos consumidores por alimentos vegetais, ricos em nutrientes e agradáveis sensorialmente, que respondam às necessidades de pessoas intolerantes à

Trabalhos Apresentados

lactose, proteínas lácteas e soja ou devido a estilos de vida não consomem alimentos de origem animal. Além das razões citadas acima, a bebida elaborada é uma opção econômica para melhor aproveitamento da amêndoa da macaíba. Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo a elaboração da bebida da amêndoa da macaíba adicionada de polpa de goiaba, bem como avaliar sua aceitação sensorial.

Material e Métodos

Obtenção da matéria-prima

A macaíba foi obtida em Alagoa Nova-PB, na feira livre de Campina Grande-PB em estágio de maturação maduro. Os ingredientes para bebida vegetal foram adquiridos em supermercados de João Pessoa-PB.

Processamento da matéria prima e elaboração do produto

Os frutos foram limpos em água corrente para a retirada das sujidades; e higienizados com solução de hipoclorito de sódio. A separação entre a casca (epicarpo), polpa (mesocarpo) e tegumento foi realizada manualmente através de uma lâmina de aço inox. E a separação entre o tegumento (endocarpo) e amêndoa (semente) foi realizado por prensa manual. As amêndoas foram embaladas em sacos de polietileno de baixa densidade e estocadas em freezers (-18 °C) até a realização do processamento da bebida.

A partir de testes preliminares baseando-se nos trabalhos de Albuquerque et al. (2015) e Ferragut et al. (2015), que desenvolveram bebidas vegetais utilizando amendoim, soja e amêndoa, foi definido o procedimento para obtenção do extrato hidrossolúvel da amêndoa de macaíba. Foi realizado um processo de desintegração com água a 50 °C na proporção de 1:3 (amêndoa:água, p/v) durante 3 min. O produto obtido foi filtrado e posteriormente adicionado dos ingredientes: polpa de goiaba (40%), açúcar (10%) e sal (0,1%). Em seguida, a mistura foi homogeneizada e pasteurizada (75 °C/30 min), envasadas a quente em garrafas de vidro, previamente esterilizadas, e mantidas sob refrigeração 5 ± 1 °C.

Análise Sensorial

O teste sensorial ocorreu a partir da aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, sob o número do Protocolo e do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 56872116.5.0000.5182.

Foi aplicado teste de aceitação sensoriais para avaliar os atributos cor, aroma, sabor, textura e avaliação global, além do teste de intenção de compra. Foram recrutados 100 julgadores não treinados, de ambos os gêneros, com idades entre 18 e 60 anos.

A realização do teste ocorreu em uma única sessão em cabines individuais sob luz branca, no qual foi distribuído o questionário de avaliação estruturados em uma escala hedônica de nove pontos (1 = desgostei extremamente e 9 = gostei extremamente) (STONE; SIDEL, 2004) para o teste de aceitação, e escala hedônica de cinco pontos para a intenção de compra, variando de “compraria” (nota 5) a “não compraria” (nota 1) (MEILGAARD et al., 1999).

Para a análise dos resultados foi utilizado o índice de aceitabilidade (IA) considerando como 100% a maior nota alcançada na avaliação global do produto analisado e adotando como critério para a classificação satisfatória o índice de aceitação igual ou superior a 70%, utilizando a Equação (1) $IA = A/B * 100$, onde: A = Nota média obtida e B = Nota máxima dada ao produto (TEIXEIRA et al., 1987).

Resultados e Discussão

As médias obtidas para os atributos sensoriais de cor, aroma, sabor e textura, bem como a aceitabilidade global e intenção de compra, estão expostos na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Valores médios de aceitação e atitude de compra da análise sensorial da formulação desenvolvida

Atributos Sensoriais					
Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação global	Intenção de compra
7,4	8,0	7,9	7,7	8,0	4,3

A bebida elaborada a partir do extrato da amêndoa da macaíba com polpa de goiaba obteve boa aceitação. O conjunto de impressão causada pelo produto, ou seja, a impressão global obteve valor médio de 8,0 equivalente a “gostei muito”, e nota média da intenção de compra, equivale a “provavelmente compraria”. O teste de atitude de compra é importante, pois estima a demanda do mercado consumidor por novos produtos.

Todas as características analisadas correspondem a percentual de respostas nos escores de 7 e 8 da escala hedônica, correspondentes a “gostei muito” a “gostei modernamente”. Os resultados obtidos são superiores ao relatado por Morais, Freitas e Cavalcante (2009) em bebida da amêndoa da castanha de caju com suco concentrado de manga em proporção de 60% de extrato e 40% de suco, as características sensoriais foram avaliadas por escala hedônica de 9 pontos, e escala de 5 pontos para avaliação global, os resultados alcançados, foram: 5,2 aparência; 4,6 aroma; 3,9 sabor; 5,0 corpo e 4,2 avaliação global.

Ao contrapor com bebidas vegetais com extrato de soja e arroz, verifica-se que mesmo em escalas distintas, a bebida da amêndoa da macaíba com polpa de goiaba dispõe de valores superiores ao descrito por Brunelli e Filho (2012) em bebida mista de soja e uva, na proporção de 1:2, obtiveram média de 7,2 para aparência, 6,8 para odor, 6,2 para sabor e 6,3 para avaliação global. Já Branco et al. (2007) em bebida com extrato de soja avaliaram a aceitabilidade sensorial com relação aos parâmetros cor e sabor, em escala de 7 pontos, e alcançou médias de 4,81 de cor e 4,23 de sabor. Embora os produtos relatados no trabalho, apresentarem boa aceitabilidade, são resultados inferiores ao alcançado na bebida da amêndoa da macaíba com polpa de goiaba.

É possível que as boas notas concedidas aos atributos sensoriais, estejam relacionadas com a adição da polpa de goiaba, fruta popular e bem aceita sensorialmente. Para que um produto seja considerado bem aceito sensorialmente é necessário que apresente alto índice de aceitabilidade, acima de 70%, o índice de aceitabilidade do extrato da amêndoa de macaíba adicionado de goiaba foi de 89%, sugerindo que o extrato hidrossolúvel de amêndoa de macaíba, além de ser nutritivo e saboroso, poderia ser produzido e comercializado em escala industrial atendendo um novo nicho de alimentos sem lactose.

Conclusão

É possível obter o extrato hidrossolúvel da amêndoa da macaíba e aplicá-lo na elaboração de bebida vegetal com sabor de goiaba. A formulação desenvolvida apresentou boas características sensoriais. Sua alta aceitabilidade e intenção de compra atende um mercado tanto de consumidores alérgicos ou intolerantes aos produtos lácteos quanto aos que não possuem essa restrição alimentar, contribuindo assim para o desenvolvimento de novos produtos.

Referências

ALBUQUERQUE, E. M. B.; ALMEIDA, F. A. C.; GOMES, J. P.; ALVES, N. M. C.; SILVA, W. P. Production of “peanut milk” based beverages enriched with umbu and guava pulps. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, v. 14, n. 1, p. 61–67, 2015.

Trabalhos Apresentados

- BRANCO, I. G.; TEXEIRA, A. M.; RIGO, M.; BEZERRA, J. R. M. V.; COUTINHO, M. R.; ARGANDOÑA, E. J. S.; BASTOS, R. G. Avaliação da aceitabilidade sensorial de uma bebida à base de extrato hidrossolúvel de soja, polpa de morango e sacarose. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 9, n. 1, 2007.
- BRUNELLI, L. T.; VENTURINI FILHO, W. G. Bebida mista de soja e uva. **Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 3, p. 467-473, 2012.
- FERRAGUT, V.; HERNÁNDEZ-HERRERO, M.; VECIANA-NOGUÉS, M. T.; BORRAS-SUAREZ, M.; GONZÁLEZ-LINARES, J.; VIDAL-CAROU, M. C.; GUAMIS, B. Ultra-high-pressure homogenization (UHPH) system for producing high-quality vegetable-based beverages: Physicochemical, microbiological, nutritional and toxicological characteristics. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 95, n. 5, p. 953–961, 2015.
- HIANE, P. A.; BALDASSO, P. A.; MARANGONI, S.; MACEDO, M. L. R. Chemical and nutritional evaluation of kernels of bocaiuva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 683-689, 2006.
- LEITMAN, P.; SOARES, K.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R. C. 2015. Areaceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB43452>>. Acesso em: < 20 de julho de 2018.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 3ª Ed., CRC Press, Boca Raton, FL., 1999.
- MORAIS, A. N. S.; FREITAS, H. M.; CAVALCANTE, E. M. Aceitabilidade de bebida elaborada com extrato hidrossolúvel da amêndoa da castanha de caju e suco concentrado de manga. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará**. Fortaleza, 2009.
- RAMOS, G. L. **Palmáceas alternativas para incremento da produção de biodiesel**. 2010. 145f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, DF, 2010.
- SILVA, G. C. R.; ANDRADE, M. H. C. Development and simulation of a new oil extraction process from fruit of macauba palm tree. **Journal of Food Process Engineering**, v. 36, n. 1, p. 134-145, 2013.
- SILVA, W. P.; AIRES, J. E. F.; CASTRO, D. S.; SILVA, C. M. D. P. S. E; GOMES, J. P. Numerical description of guava osmotic dehydration including shrinkage and variable effective mass diffusivity. **LWT - Food Science and Technology**, v. 59, n. 2, p. 859-866, 2014.
- SOUZA, C. C. E. et al. **Qualidade, perfil eletroforético e de voláteis, fitoquímicos bioativos e atividade antioxidante de frutos de genótipos de macaibeira (acrocomia intumescens drude)**. 2016. Tese (Doutorado em Ciência de Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.
- STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory Evaluation Practices**. Ed. Elsevier, 3rd Ed., 208 p., 2004.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Série Didática. Florianópolis: Editora UFSC, 1987, p 18 - 102.

Trabalhos Apresentados

Autora a ser contatado: Jéssica Lisana Ouriques Brasileiro, Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Tecnologia, João Pessoa – PB, CEP: 58051-900. E-mail: jessica_lisana@hotmail.com

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELADO COMESTÍVEL ADICIONADO DE POLPA E CALDA DE BUTIÁ

ELABORATION AND SENSORY EVALUATION OF ICE CREAMS ADDED WITH PULP AND SYRUP OF BUTIÁ

Márcia Liliane Rippel Silveira, Wanderleia Dias da Silva, Aline Finatto Alves, Andréia Cirolini, Vanessa Pires da Rosa*

Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Curso Técnico em Alimentos.

Resumo

O objetivo do trabalho foi elaborar e avaliar formulações de gelado comestível adicionadas com polpa e calda de butiá. Foram testadas três formulações e realizadas análises de pH, cor, resistência ao derretimento, aceitação sensorial e intenção de compra. A formulação com 40% de polpa de butiá foi a mais ácida. A concentração de polpa de butiá influenciou a coloração das amostras, mas a taxa de derretimento não foi influenciada pela composição das formulações. Sensorialmente, as formulações apresentaram resultados satisfatórios, com escores médios entre 4,67 e 5,73 para os atributos sensoriais avaliados e índice de aceitabilidade superior a 70%. Assim, a polpa de butiá pode ser considerada um ingrediente em potencial para a adição em gelados comestíveis, podendo ser oferecido aos consumidores com boas expectativas de aceitação no mercado.

Palavras-chave Frutas nativas; Gelado comestível; Sensorial.

Introdução

Os gelados comestíveis, popularmente conhecidos como sorvetes, são produtos alimentícios muito consumidos pelo fato de serem um produto pronto para consumo, amplamente disponível, que agrada aos mais variados paladares, faixas etárias e classes sociais (MALANDRIN et al., 2001). Com boa aceitação sensorial e valor nutricional desejável dependendo de sua formulação, possuem grande perspectiva de crescimento comercial, por sua versatilidade e pelas inúmeras opções de cores, sabores e combinações (SOUZA et al., 2010). A indústria de gelados comestíveis exige renovação e oferta constante de novas opções para atender as demandas dos consumidores. A adição de polpas de frutas é uma das muitas inovações encontradas e que podem ser usadas para enriquecer e diversificar ainda mais o produto e que poderão agregar valores na produção dos gelados comestíveis (MALANDRIN et al., 2001;). Contudo, a determinação da aceitação e/ou preferência do produto se torna indispensável no processo de desenvolvimento de novos produtos, bem como no melhoramento de processos e na substituição de ingredientes (RODRÍGUEZ; MEGÍAS; BAENA, 2003).

O butiá (*Butia capitata*) é uma palmeira nativa de ocorrência natural e endêmica no Bioma Pampa, na Metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul. A polpa apresenta compostos funcionais como vitamina C e compostos fenólicos, com importante atividade antioxidante. Além do consumo *in natura*, os frutos também podem ser aproveitados pela agroindústria na fabricação de sucos, geleias, doces, licores, pelo fato de um volume considerável do fruto ser perdido por falta de tecnologia apropriada que permita sua transformação em outros produtos comerciais, uma vez que *in natura* seu tempo de vida útil é muito curto (GEGOSKI, GALVÃO, NOVELLO, 2013).

Considerando a importância mercadológica do gelado comestível e a possibilidade de incorporação de frutas em sua composição visando agregar valor ao produto e incentivando a utilização de espécies nativas, o objetivo deste trabalho foi a elaboração e avaliação sensorial de diferentes formulações de gelado comestível adicionadas com polpa e calda de butiá.

Material e Métodos

Matéria-prima e processamento do butiá

Para o preparo da polpa do butiá, as frutas selecionadas e lavadas em água corrente foram fervidas em água (100°C) por 30 minutos até a polpa se desprender do caroço, e com o auxílio de uma peneira, a polpa foi separada das cascas. A calda de butiá foi elaborada com a polpa adicionada de sacarose (açúcar cristal comercial) na proporção de 1:1 (m/m) polpa:sacarose, e submetida à cocção em tacho aberto até formar uma calda homogênea, que foi armazenada sob refrigeração até o momento da sua utilização.

Formulações e processamento do gelado comestível

Foram elaboradas três formulações, sendo F1 e F2 as formulações com adição de 30% de polpa de butiá, cada, e a F3 com 40% de polpa de butiá. Nas formulações F2 e F3 também foram realizadas modificações em relação aos ingredientes utilizados. Nestas formulações foram retirados da composição o realçador de sabor e o agente de textura para verificar as características do produto sem a adição destes aditivos, analisando a atuação apenas da polpa da fruta no produto, desta forma, produzindo um alimento mais natural. Os ingredientes utilizados nas diferentes formulações do gelado comestível encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações do gelado comestível elaboradas com adição de polpa de butiá.

Ingredientes	Formulação ¹		
	F1	F2	F3
Leite integral	1 L	1 L	1 L
Açúcar cristal	190 g	190 g	190 g
Enriquecedor (Selecta cream livre trans, Selecta)	130 g	130 g	130 g
Realçador de sabor (Real sabor, Selecta)	10 g	-	-
Agente de textura (Base topping, Duas Rodas Industrial)	30 g	-	-
Estabilizante em pó (Superliga neutra, Selecta)	10 g	10 g	10 g
Emulsificante em pasta (Emustab, Selecta)	10 g	10 g	10 g
Polpa de butiá	300 g	300 g	400 g

¹F1: Formulação com 30% de polpa; F2: Formulação com 30% de polpa sem realçador de sabor e agente de textura; F3: Formulação com 40% de polpa sem realçador de sabor e agente de textura.

As formulações foram processadas, individualmente, no Setor de Leites do Colégio Politécnico da UFSM. Para a produção da calda, os ingredientes foram homogeneizados por 3 minutos em liquidificador. Nesta etapa também foi adicionada a polpa de butiá, de acordo com as concentrações estabelecidas para cada formulação do gelado (Tabela 1). Por fim, o emulsificante (emustab) foi adicionado e a calda homogeneizada por mais 3 minutos. Após esse processo a calda foi transferida para a produtora de sorvete (Central Máquinas para Sorvete, PHC 50/80 LTH) onde permaneceu por 8 minutos em agitação para incorporação de ar. Finalizado o processo de aeração, as formulações foram envasadas e armazenadas a -18 °C até o momento da sua utilização.

Nas formulações foram realizadas análises de pH, com potenciômetro digital (Digimed, DM-22) e cor, em colorímetro Minolta (CM-600d, Konica Minolta) avaliando os valores de luminosidade (L^*) e coordenadas de cromaticidade (a^* e b^*). O teste de resistência ao derretimento foi realizado conforme procedimento descrito por Ramos (2016).

A análise sensorial foi realizada com 30 provadores não treinados, de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias, recrutados localmente e em caráter totalmente voluntário. Os provadores receberam uma amostra de 30g de cada formulação, com a calda de butiá adicionada superficialmente, em copo plástico codificado com três dígitos aleatórios. No teste de aceitabilidade os atributos de aparência, cor, odor, sabor, textura e impressão global foram avaliados utilizando-se escala hedônica estruturada verbal de sete pontos (1-desgostei muitíssimo e 7-gostei muitíssimo). Na intenção de compra foi utilizada escala estruturada verbal de cinco pontos (5-certamente compraria e 1-certamente não compraria) (DUTCOSKY, 2013). O índice de aceitabilidade foi calculado e os resultados do

Trabalhos Apresentados

teste de intenção de compra foram expressos em porcentagem, de acordo com a frequência das respostas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições para cada tratamento/formulação, sendo cada repetição composta por 1L de calda (total geral de 9L de gelado comestível). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o *software Statistica*, versão 7.0 (StatSoft Inc., Tulsa, EUA).

Resultados e Discussão

O pH não diferiu entre as formulações com 30% de polpa de butiá (Tabela 2), mas a formulação com 40% de polpa apresentou o menor valor de pH. Essa diminuição é resultado da maior concentração de polpa de butiá adicionada e deve-se a característica ácida desta fruta. Tonietto et al. (2008) avaliaram as características químicas da polpa de butiá e encontraram um valor médio de 2,97 para o pH, para os sólidos solúveis totais os valores variaram de 10 a 16 °Brix e a acidez total titulável entre 1,46 e 2,42% ácido cítrico.

Tabela 2 - Determinação do pH e dos parâmetros de cor das formulações do gelado comestível com adição de polpa de butiá.

Análises	Formulação ¹		
	F1	F2	F3
pH	5,81a±0,03	5,84a±0,01	5,67b±0,03
Cor			
L*	78,55a±0,60	73,94b±0,68	77,67a±1,35
a*	1,72c±0,12	2,33b±0,13	3,16a±0,10
b*	13,27b±0,38	17,90a±0,37	18,04a±0,79

Resultados expressos como média±desvio padrão. Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes ($p<0,05$) pelo teste de Tukey.

Os valores obtidos para as coordenadas cromáticas a* e b*, que representam as cores vermelha e amarela, respectivamente, diferiram significativamente entre as amostras analisadas. Esse resultado indica que a cor das amostras foi influenciada pela variação na adição de polpa de butiá e a presença do agente de textura. Entre as formulações F2 e F3, a adição de 40% de polpa de butiá na formulação F3 contribuiu para o aumento da cor vermelha (a*) em comparação com a adição de 30% de polpa na formulação F2. A formulação F1 embora apresente a mesma quantidade de polpa (30%) que a formulação F2, apresenta em sua composição o agente de textura, que pode ter influenciado nos valores encontrados nas coordenadas cromáticas a* e b*. O comportamento das formulações durante o derretimento foi analisado por meio do acompanhamento do gráfico do tempo *versus* a massa de gelado comestível derretida (Figura 1). Apesar das diferenças entre a concentração de polpa de butiá e a composição, as formulações apresentaram comportamentos semelhantes até 80 minutos, tempo necessário para derreter 50g de cada amostra utilizada neste teste.

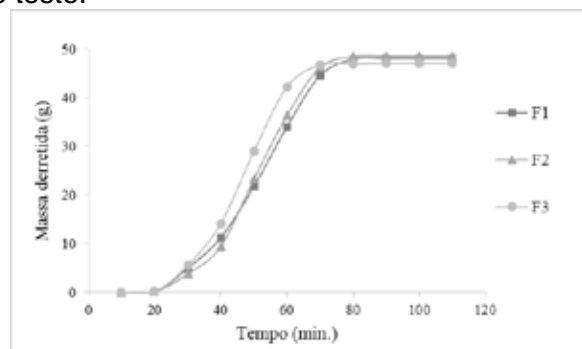


Figura 1 – Derretimento das formulações do gelado comestível elaboradas com adição de polpa de butiá ao longo do tempo.

Participaram da análise sensorial 30 provadores, a maioria do gênero feminino (63%), e em diferentes faixas etárias, sendo 30% com idades entre 18 e 25 anos, 33% entre 26 a 35 anos, 23% entre 36 e 55 anos e 13% com mais de 55 anos de idade.

Trabalhos Apresentados

Como pode ser observado na Tabela 3, mesmo com diferenças entre a concentração de polpa de butiá e a composição, as formulações testadas não diferiram estatisticamente para os atributos de aparência, cor, odor, sabor e impressão global. Esses atributos apresentaram escores médios que variaram entre 4,67 e 5,73 e correspondem aos termos hedônicos “indiferente (4)” e “gostei (5)” na escala.

Tabela 3 – Escores médios dos atributos sensoriais avaliados no teste de aceitabilidade das formulações do gelado comestível com adição de polpa e calda de butiá.

Atributos	Formulação ¹		
	F1	F2	F3
Aparência	5,20a±1,10	4,73a±1,26	4,67a±1,40
Cor	5,40a±1,07	5,00a±1,14	5,07a±1,28
Odor	5,43a±1,04	5,07a±1,34	4,87a±1,36
Sabor	5,73a±1,14	5,10a±1,52	4,93a±1,60
Textura	5,57a±1,19	4,57b±1,52	4,63b±1,69
Impressão global	5,38a±0,98	4,97a±1,35	5,04a±1,23

Resultados expressos como média±desvio padrão. Médias com letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

No atributo textura, a formulação F1 obteve a maior média, diferindo estatisticamente das formulações F2 e F3 (Tabela 3). Esse resultado pode estar relacionado com a composição das formulações, pois nas formulações F2 e F3 o agente de textura não foi utilizado e essa modificação foi percebida sensorialmente pelos provadores.

O índice de aceitabilidade (Figura 2) das formulações para os atributos sensoriais avaliados foi superior a 70%, com exceção da aparência e da textura nas formulações F2 e F3. A formulação F1 obteve os maiores percentuais, com valores entre 74 e 82%.

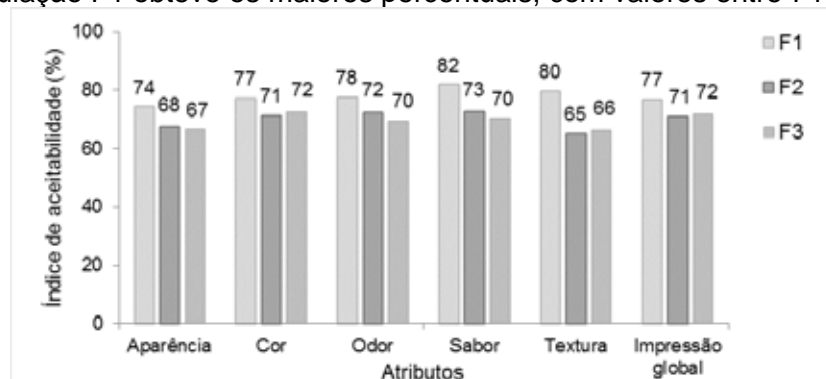


Figura 2 – Índice de aceitabilidade (%) dos atributos sensoriais avaliados nas formulações do gelado comestível com adição de polpa e calda de butiá.

Gegoski, Galvão e Novello (2013) não observaram diferenças para os atributos sensoriais avaliados e a intenção de compra entre as formulações de sorvete elaboradas com butiá, sendo bem aceitas pelas crianças. Os autores também observaram que todos os atributos avaliados obtiveram um índice de aceitabilidade superior a 70%.

Na Figura 3 está demonstrado o resultado para intenção de compra do gelado comestível. Na formulação F1, os maiores percentuais de respostas para a estimativa da intenção de compra ocorreram para a atitude “provavelmente eu compraria” e “certamente eu compraria”, 37 e 33% respectivamente. As formulações F2 e F3 obtiveram os maiores percentuais de respostas “talvez eu compraria/talvez eu não compraria” e também apresentaram o maior número de ocorrências para a atitude “provavelmente eu não compraria”. Apenas 3% dos provadores indicaram certeza em não comprar o gelado comestível das formulações testadas.

Morzelle et al. (2012) verificaram uma boa aceitação dos sorvetes elaborados com frutas exóticas da região do cerrado brasileiro (mangaba, araticum, pequi e curriola), com médias referentes ao termo hedônico “gostei”, sendo o sorvete à base de mangaba o de melhor aceitação e o de pequi com menor aceitação. Na intenção de compra, o sorvete de mangaba foi o melhor avaliado pelos provadores que indicaram que “provavelmente comprariam” o produto.

Trabalhos Apresentados

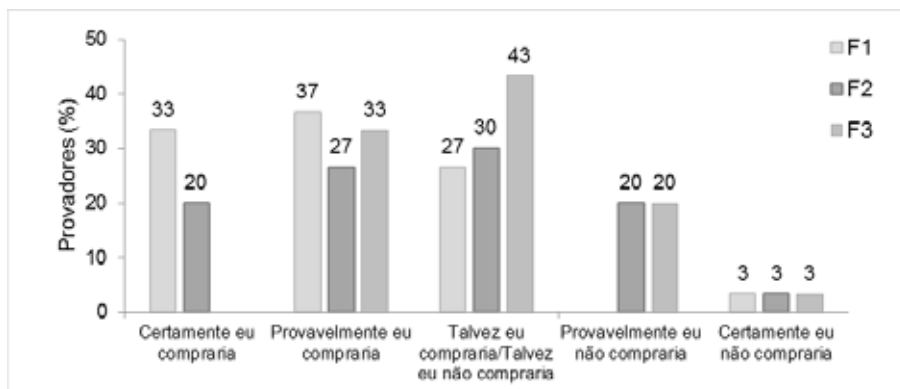


Figura 3 – Intenção de compra (%) das formulações do gelado comestível com adição de polpa e calda de butiá.

Conclusão

O presente trabalho demonstrou que é possível adicionar a polpa de butiá como ingrediente na elaboração de gelado comestível. Sensorialmente, as formulações testadas apresentaram resultados satisfatórios que confirmam a viabilidade de produção e comercialização deste produto. Desta forma, a polpa de butiá surge como uma nova opção para um importante setor da indústria alimentícia, além disso, é uma alternativa viável para o aproveitamento do butiá que agrega valor à fruta e garante a utilização de frutos nativos como matéria prima.

Referências Bibliográficas

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4 ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 540 p.

GEGOSKI, R. O.; GALVÃO, P. G.; NOVELLO, D. Caracterização sensorial de sorvetes adicionados de butiá (*Butia eriospatha*) entre crianças em fase escolar. **Evidência**, Joaçaba, v.13, n.1, p. 19-30, jan./jun. 2013.

MALANDRIN, R.; PAISANO, M.; COSTA, O. Sorvetes: um mercado sempre pronto para crescer com inovação. **Food ingredients**, n.15, v.3, p. 42-48, nov./dez. 2001.

MORZELLE, M. C.; LAMOUNIER, M. L.; SOUZA, E. C.; SALGADO, J. M.; VILAS-BOAS, E. V. B. Caracterização físico-química e sensorial de sorvetes à base de frutos do cerrado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.67, n. 387, p. 70-78, jul./ago. 2012.

RAMOS, A. F. **Avaliação de aspectos físico-químicos, sensoriais e reológicos de sorvete gourmet elaborado com teor reduzido de lactose**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

RODRIGUEZ, M. B. S.; MEGÍAS, S. M.; BAENA, B. M. Alimentos funcionales y Nutrición Óptima ¿CERCA O LEJOS? **Revista Española de Salud Pública**, Madrid, v. 77, n. 3, p. 317-331, 2003.

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n.1, p.155-165, jan. 2010.

TONIETTO, A.; SCHLINDWEIN, G.; TONIETTO, S. M.; BEZERRA, A. E. S.; DUPRAT, A. C. D.; COSTA, A. A. Qualidade de polpa de butiá obtida por processamento industrial. In: **Congresso Brasileiro de Fruticultura**, 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008.

*Autor(a) a ser contatado: Vanessa Pires da Rosa, Docente, Colégio Politécnico da UFSM, Avenida Roraima n.1000, Santa Maria-RS, Brasil - e-mail: vprosa_rs@hotmail.com

ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE ROTULAGEM DE ALIMENTOS

ELABORATION AND VALIDATION OF FOOD LABELING EVALUATION INSTRUMENT

Luana Ribas Danrat¹, Thaynná Boza¹, Thais R. Mezzomo¹, Naína Lopes de Jesus^{2*}; Lize Stangarlin Fiori³

¹Curso de Nutrição. Escola de Saúde. Universidade Positivo

²Empresa Risotolandia, Curitiba, Paraná, Brasil.

³Departamento de Nutrição. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná

*Naína Lopes de Jesus - será a autora que fará a apresentação do trabalho no congresso.

Resumo

Apesar de existirem inúmeras legislações sobre normas de rotulagem de alimentos, não há até o momento um instrumento padronizado e específico para avaliar a rotulagem de alimentos. O objetivo desse trabalho foi elaborar e validar um instrumento para avaliação da rotulagem de alimentos. Estudo do tipo observacional analítico e transversal onde se elaborou um instrumento para avaliação de rotulagem de alimentos com base nas legislações vigentes. A validação do conteúdo foi realizada pelo Índice de Validade de Conteúdo (IVC). Os itens que apresentaram IVC inadequado foram excluídos ou modificados conforme sugestões dos avaliadores. O instrumento final ficou estruturado com 54 itens e 19 constructos. Esse instrumento validado é uma ferramenta que pode facilitar a elaboração de rotulagem de alimentos.

Palavras-chave: rotulagem nutricional; legislação sobre alimentos; Inspeção sanitária.

Introdução

Com o objetivo de reduzir os fatores de riscos modificáveis, a Organização Mundial da Saúde criou estratégias de ação global para prevenção e controle de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Dentre essas ações, as informações contidas nos rótulos dos alimentos processados são uma alternativa para auxiliar os indivíduos em escolhas alimentares mais saudáveis, garantindo a segurança alimentar e nutricional e a promoção à saúde (PEREIRA et al., 2017). Entretanto, as informações contidas nos rótulos dos alimentos devem ser claras e de fácil entendimento ao consumidor, pois irão fortalecer o direito à informação, o empoderamento do consumidor e contribuir para a redução da morbimortalidade por DCNT (BRASIL, 2013).

Nesse sentido e com vistas a padronizar as informações contidas nos rótulos dos alimentos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabeleceu inúmeras legislações que visam facilitar o entendimento das empresas em relação aos critérios a serem aplicados, bem como, à comunicação entre os estabelecimentos e a população. Contudo, as mesmas não estão sendo suficientes para atingir esses propósitos, pois estudos evidenciam que essas informações estão dispostas de maneira errônea em alguns rótulos, dificultando o entendimento por parte dos consumidores (TOLENTINO-MAYO et al., 2018). Portanto, há a necessidade de reavaliar a adequação à legislação dos rótulos dos alimentos para melhor compreensão das empresas e dos consumidores.

Considerando que existem inúmeras legislações que se aplicam nas normas de rotulagem de alimentos, uma lista de avaliação de rótulos de alimentos facilitará o entendimento dos responsáveis pelas empresas quanto aos critérios exigidos em relação à rotulagem de alimentos, e facilitará a elaboração dos rótulos e a fiscalização. Contudo, não existe até o momento um instrumento padronizado e específico para avaliar a rotulagem de alimentos. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi elaborar e validar um instrumento para avaliação de rótulos de alimentos minimamente processados, processados e ultraprocessados.

Material e Métodos

Estudo do tipo observacional analítico e transversal que elaborou e validou um instrumento para avaliação de rotulagem de alimentos.

Para a elaboração do instrumento foi realizado um levantamento dos requisitos de rotulagem de alimentos com base em legislações vigentes e com as propostas de rotulagens enviadas a ANVISA (BRASIL, 2002a; 2002b; 2003a; 2003b; 2003c; 2004; 2006; 2012; 2015; 2018).

Para validar o instrumento elaborado, o instrumento foi encaminhado para seis especialistas da área ou profissionais que trabalhavam com rotulagem de alimentos os quais avaliaram a relevância dos itens, por meio de uma escala de quatro pontos, conforme recomendação de Di Iorio (2005). Em seguida, o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) foi aplicado para cada item do instrumento e para os constructos (blocos) dos assuntos abordados. Foram considerados válidos os itens que os valores obtiveram um IVC de cada item (IVC-I) igual ou maior a 0,78 (POLIT; BECK, 2006). Itens que obtiveram IVC-I menor que o recomendado, foram revisados e/ou excluídos. Para os constructos, foram mantidos aqueles com IVC da categoria (IVC –C) igual ou superior a 0,80 (DAVIS, 1992).

Resultados e Discussão

A primeira versão que foi encaminhada para os especialistas foi constituída por 88 itens divididos em 26 constructos de acordo com o tema. Após a avaliação pelos especialistas e aplicação do IVC, o instrumento de avaliação de rotulagem de alimentos ficou estruturado com 56 itens e 19 constructos, sendo estes: denominação de venda (1 itens), lista de ingredientes (6 itens), conteúdo do produto (3 itens), identificação de origem (2 itens), identificação do lote (2 itens), prazo de validade (3 itens), instrução sobre o preparo e uso do alimento quando necessário (1 item), apresentação e distribuição de informação obrigatória (1 item), presença ou não de glúten (2 itens), regulamento sobre os alimentos para dietas com restrição à lactose (1 item), declaração obrigatória da presença da lactose (2 itens), alergias alimentares (2 itens), declaração de valor energético e nutrientes (1 item), porção e medida caseira (1 item), valor energético (1 item), nutrientes (7 itens), tabela nutricional (4 itens), informação nutricional complementar (10 itens) e modificação na composição de alimentos padronizados para uso de informação nutricional complementar (4 itens).

No constructo denominação de venda, o item referente a expressão “tipo” utilizada para denominar vinhos e bebidas alcólicas com características de diferentes lugares, apresentou IVC – I de 0,33 na avaliação dos especialistas e foi excluído do instrumento, após a exclusão desse item o constructo apresentou IVC – C final de 0,83.

No constructo lista de ingredientes, após avaliação dos especialistas foram excluídos 2 itens, referente aos “alimentos desidratados, concentrados, condensados ou evaporados, que necessitam de reconstituição para o consumo, através da adição de água, apresentam seus ingredientes enumerados em ordem de proporção no alimento reconstituído” e o “item expressão ingredientes do produto preparado segundo as indicações do rótulo”, pois não há a obrigatoriedade deste item de acordo com a legislação (BRASIL, 2002).

O constructo inicialmente denominado conteúdo líquido foi realizada mudança de nome do constructo para conteúdo do produto e o item “a palavra “CONTÉM” ou “CONTEÚDO” ou “CONT”, está escrita nas mesmas dimensões para algarismos estabelecidos” foi excluído. No constructo identificação do lote, o item “identificação do lote encontra-se precedida pela letra L” foi reformulado, e ficou “identificação do lote utiliza um código precedido pela letra L ou a data de fabricação, embalagem ou de prazo de validade, sempre que as mesmas indiquem, pelo menos o dia e o mês ou o mês e o ano (nesta ordem)”.

No constructo prazo de validade, houve alteração nos itens “o prazo de validade está declarado” e “o prazo de validade está descrito de maneira adequada” foram unidos por sugestão dos especialistas. Já no constructo instruções sobre o preparo e uso de alimentos, quando necessário, houve alteração do item referente “as instruções de fácil entendimento”. O constructo referente ao regulamento sobre os alimentos para dietas com restrição de lactose, o item referente “aos teores de lactose e galactose declarados na tabela nutricional abaixo dos carboidratos”, também foi excluído por sugestão dos avaliadores.

Trabalhos Apresentados

No constructo alergias alimentares, o item “advertência dos produtos que apresentam trigo, centeio, cevada, aveia, e seus estripes hibridizadas; crustáceos, ovos; peixes; amendoim; soja; leite e todas as espécies de animais mamíferos, amêndoa, avelãs castanha de caju, castanha do brasil, ou castanha do pará, macadamizas, nozes, pecãs, pistaches; pinoli; castanhas; látex natural; apresentam advertência de forma correta” foi reformulado e recebeu outro nome “alergênicos estão descritos corretamente ou designados corretamente”.

Quanto ao constructo porção e medida caseira, houve mudança nos itens “a informação nutricional está declarada por porção, incluindo a medida caseira correspondente e em percentual de valor diário” e o item “a porção e medida caseira está declarada corretamente”, sendo os mesmos unidos apenas em um item. No constructo valor energético, o item “está presente na tabela nutricional” e o item “a indicação está expressa em quilocalorias (kcal) e quilojoules (KJ)” e o item “a indicação está expressa em valores inteiros” foram unidos em apenas um item, de acordo com as sugestões dos especialistas.

Os constructos carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar, e sódio, de acordo com as sugestões dos especialistas, foram unidos em apenas um constructo onde recebeu o nome de nutrientes. No constructo tabela nutricional, o item “a informação nutricional é expressa como “zero” ou “0” ou “não contém” para valor energético e ou nutrientes quando o alimento contiver quantidades menores ou iguais as estabelecidas como não significativas” foi reformulado e adicionado em sua observação uma alternativa para declaração nutricional simplificada. O constructo informação nutricional complementar, o item “o alimento que apresenta informação nutricional complementar contém a obrigação nutricional obrigatória” foi adicionada uma observação deixando claro o que é informação nutricional complementar, e o item “a porção está declarada corretamente” foi excluído.

O constructo modificações na composição de alimentos padronizados para uso de informação nutricional complementar (INC), foi realizada a união do item “os alimentos nutricionalmente modificados estão designados pelo nome do alimento padronizado seguido da respectiva informação nutricional complementar” com o item “os alimentos nutricionalmente modificados estão designados de maneira correta”, além disso foi adicionada uma observação deixando claro o que é modificações na composição de alimentos padronizados para uso de informação nutricional complementar.

Destaca-se que para conquistar a confiança do cliente, os fabricantes de alimentos devem atender as exigências legais dos regulamentos técnicos de rotulagem de alimentos (YOSHIZAWA et al., 2003). Nesse sentido, fornecer informações claras, concisas e adequadas proporcionam promoção à saúde e segurança alimentar e nutricional ao consumidor, principalmente aos indivíduos que apresentam restrições alimentares. Por fim, os resultados da presente pesquisa são relevantes, contudo ainda não se realizou a análise da confiabilidade interavaliador, com vistas a verificar a concordância na utilização do instrumento.

Conclusão

Este instrumento de avaliação para rotulagem de alimentos validado é pioneiro no Brasil e pode ser utilizado para auxiliar gestores e proprietários de empresas, assim como, profissionais que atuam na área de alimentos, a avaliarem e melhorarem os requisitos que precisam estar presentes nos rótulos de alimentos, com vistas a melhor identificação e escolha pelos consumidores. Contudo, ainda é necessário a análise da confiabilidade interavaliador para verificar a concordância na utilização do instrumento.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. **Portaria INMETRO n° 157, DE 19 DE AGOSTO DE 2002.** Aprova o Regulamento Técnico Metrológico estabelecendo a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 20 de agosto de 2002, Brasília, DF, 2002a.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº. 259, de 20 de setembro de 2002.** Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Brasília. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2002. DF, 2002b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. **Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003.** Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Legislativo, de 19 de maio de 2003, Brasília, DF, 2003a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº. 360, de 23 de setembro de 2003.** Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Brasília. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 26 de dezembro de 2003. DF, 2003b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº. 359, de 23 de dezembro de 2003.** Tabela de Valores de Referência para Porções de Alimentos e Bebidas Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 26 de dezembro de 2003. DF, 2003c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 123, de 13 de maio de 2004.** Altera a Resolução nº 259, de 20 de setembro de 2002, que aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 14 de maio de 2004, DF, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 163, de 17 de agosto de 2006.** Aprovar o documento sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados (Complementação das Resoluções-RDC nº 359 e RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003), que consta como Anexo da presente Resolução. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 21 de agosto de 2006, DF, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº. 31, de 05 de junho de 2012.** Rotulagem Nutricional de Bebidas não Alcoólicas Comercializadas em Embalagens Retornáveis. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 06 de junho de 2012. DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº. 3, de 4 de fevereiro de 2013.** Dispõe sobre modificações na composição de alimentos padronizados para uso de Informação Nutricional Complementar. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 29 de janeiro de 2013, DF, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 26, de 2 de julho de 2015.** Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 3 de julho de 2015, DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 135, de 8 de fevereiro de 2017.** Altera a Portaria SVS/MS nº 29, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais, para dispor sobre os alimentos para dietas com restrição de lactose. Brasília, DF. Recuperado em 23 novembro, 2017.

Trabalhos Apresentados

DAVIS, L. L. Instrument review: getting the most from a panel of experts. **Appl Nurs Res**, v. 5, n. 4, p. 194-197, 1992.

DI IORIO, C. K. **Measurement in health behavior: methods for research and education**. Sao Francisco: Jossey-Bass, 2005.

MIRANDA, L.L.S., et al. Análise da rotulagem nutricional de pães de forma com informação nutricional complementar comercializados no município de Belo Horizonte – MG. **HU Revista**, v. 43, n. 3, p. 211-217, 2017.

NI MHURCHU, C., et al. Do nutrition labels influence healthier food choices? Analysis of labelviewing behaviour and subsequent food purchases in a labellingintervention trial. **Appetite**, v. 121, p. 360-365, 2018.

PEREIRA, M. C. S., et al. A perspectiva de representantes de políticas públicas federais sobre os rótulos de alimentos. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 1147-1163, 2017.

POLIT, D. F.; BECK C. T. The content validity index: are you know what's being reported? Critique and recommendations. **Research in Nursing e Health**, New York, v. 29, n. 5, p. 489-497, set. 2006.

TOLENTINO-MAYO, L., et al. Conocimiento y uso del etiquetado nutrimental de alimentos y bebidas industrializados en México. **Salud Pública de México**, v. 60, n. 3, p. 328-337, 2018.

YOSHIZAWA, N. et al. Rotulagem de alimentos como veículo de informação ao consumidor: adequações e irregularidades. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 169-180, 2003.

Autora a ser contatada: Lize Stangarlin Fiori, Universidade Federal do Paraná, Av. Prefeito Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, Curitiba, PR, 80210-170, lizestangarlin@hotmail.com.

INFLUÊNCIA DA EXPECTATIVA GERADA PELA MARCA NA ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA DE CASTANHAS DE CAJU TORRADAS E SALGADAS

INFLUENCE OF EXPECTATIONS GENERATED BY BRAND ON ACCEPTANCE AND PURCHASE INTENTION OF CASHEWS NUTS ROASTED AND SALTED

Marina Cabral Rebouças^{1*}, Tatiana Fontoura Vidal Bandeira², Maria do Carmo Passos Rodrigues²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crateús – IFCE

²Universidade Federal do Ceará - UFC

Resumo

Estudos que avaliem a influência das marcas na decisão de compra dos consumidores com relação a produtos já estabelecidos no mercado são de grande relevância como forma de avaliar/criar estratégias de marketing e venda. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da expectativa criada pela marca na aceitação e intenção de compra de castanhas de caju torradas e salgadas. Foram avaliadas três diferentes marcas cearenses de castanhas de caju do tipo torradas e salgadas. A medida da expectativa do consumidor com relação às marcas foi avaliada em três fases, às cegas, de expectativa e informada, por meio do teste de escala hedônica. Apesar de ter havido desconformidade da expectativa para as três amostras, a apresentação da marca não foi um fator que alterou a aceitação e intenção de compra final do produto.

Palavras-chave: estudo com consumidores, marketing sensorial, rótulo.

Introdução

Para que se entenda o comportamento do consumidor em relação a alimentos e bebidas deve-se ter a compreensão de diversas áreas tais como ciência e tecnologia de alimentos, nutrição, psicologia e marketing (GUINARD; UOTANI; SCHLICH, 2001). São diversos os fatores individuais que podem influenciar a percepção do consumidor a cerca das características sensoriais de um determinado produto, sendo estes influenciados por questões fisiológicas, comportamentais e cognitivas. A expectativa que o consumidor tem a respeito de um determinado produto encontra-se dentre esses fatores (NORONHA; DELIZA; SILVA, 2005).

Quando se trata do consumo de um produto alimentício a expectativa que o consumidor tem sobre este produto assume um importante papel, pois pode, inclusive, aumentar ou diminuir a intenção de compra deste mesmo antes dele ser experimentado (COSTELL; TÁRREGA; BAYARRI, 2010). A expectativa pode ser gerada por atributos externos e não sensoriais, tais como: informação sobre o produto (CAPORALE; MONTELEONE, 2004; CAPORALE et al., 2006; DELIZA; ROSENTHAL; SILVA, 2003), informação nutricional (BEHRENS; VILLANUEVA; DA SILVA, 2007), embalagem e rótulo (DELLA LUCIA et al., 2006; REBOLLAR et al., 2012; RIBEIRO et al., 2008). Com relação à embalagem, esta assume um importante papel na decisão de compra do consumidor, podendo ser utilizada como instrumento de persuasão, enquanto que as características sensoriais encontradas no produto irão ou não confirmar a futura intenção de compra em relação a este (ARES; DELIZA, 2010).

Dentre os elementos que compõem a embalagem, a marca é considerada um item importante de escolha dos consumidores entre produtos concorrentes. Durante o processo de compra os consumidores buscam informações da memória e do ambiente externo, as processam e armazenam os resultados que mais adiante poderão ser utilizados para outra compra semelhante. No entanto, estes procuram utilizar poucos dados quanto forem necessários para realizar a sua decisão, isto indica que os consumidores se esforçam em processar com eficiência o mínimo de informação. É provável que a presença de uma marca bem estabelecida do rótulo exerça uma grande influência na geração de expectativas com

Trabalhos Apresentados

relação às características sensoriais do produto pelos consumidores, influenciando as suas escolhas (DI MONACO et al., 2004).

A produção brasileira de caju está concentrada na região Nordeste, com destaque para os estados do Piauí, Rio Grande do Norte e Ceará, sendo este último o principal produtor do país. O Ceará surge como detentor de 70% da capacidade instalada de beneficiamento da castanha (MAZZETTO; LOMONATO; LEME, 2009). Desta forma, tornam-se relevantes estudos que avaliem a influência das marcas na decisão de compra dos consumidores com relação a produtos já estabelecidos no mercado, como forma de avaliar/criar estratégias de marketing e venda. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da marca na aceitação e intenção de compra de castanhas de caju torradas e salgadas.

Material e Métodos

Foram utilizadas castanhas de caju do tipo torradas e salgadas de três diferentes marcas. Das marcas avaliadas, duas eram de grande distribuição em diversos supermercados cearenses (marcas A e B), e a última (marca C) de pequena distribuição, sendo encontrada apenas em duas redes de supermercados.

Os critérios escolhidos para definição das amostras foram: ser proveniente de uma indústria/marca do estado do Ceará, possuir o tipo de amostra mencionada para venda no varejo; incluir marca recentemente inserida no mercado varejista cearense, como forma de avaliar a influência de uma marca pouco conhecida na aceitação e intenção de compra do consumidor.

A medida da expectativa do consumidor com relação às três diferentes marcas de castanhas de caju torradas e salgadas foi avaliada em três fases segundo metodologia proposta por Deliza e MacFie (1996), consistindo em uma avaliação às cegas, de expectativa e informada.

Na fase de avaliação às cegas (C), as amostras foram servidas em copos descartáveis codificados com números de três dígitos aleatórios. Ao provador foi solicitado que avaliasse o quanto gostou ou desgostou das amostras de um modo geral utilizando a escala hedônica estruturada mista de nove pontos (9 = “gostei muitíssimo”; 5 = “nem gostei, nem desgostei”; 1 = “desgostei muitíssimo”) e também qual a sua atitude de compra com relação às mesmas por meio da escala de atitude de compra estruturada mista de nove pontos (9 = “certamente compraria”; 5 = “tenho dúvidas de compraria”; 1 = “certamente não compraria”) (STONE; SIDEL, 2004).

A segunda fase, avaliação da expectativa (E), consistiu em apresentar ao provador a imagem das marcas das castanhas de caju separadamente, sendo solicitado que ele as avaliasse e informasse o quanto acha que gostaria do produto e qual seria a sua atitude de compra baseado apenas na marca informada.

Na fase de avaliação informada (I), as amostras foram servidas juntamente com as suas respectivas marcas e solicitou-se que o provador avaliasse o quanto gostou ou desgostou das amostras de um modo geral e também qual a sua atitude de compra. Nesta fase o provador foi atentado ao fato de que a amostra que ele estava avaliando correspondia à marca informada. Nas duas últimas fases os provadores utilizaram as escalas já mencionadas para expressarem as suas respostas. Vale ressaltar, que as marcas foram mostradas da mesma forma que são apresentadas nas respectivas embalagens, sendo exibidas as imagens coloridas.

A análise foi realizada em cabines individuais e as amostras servidas seguindo um delineamento balanceado completo de forma monádica sequencial nas três fases de avaliação. Participaram do teste 48 consumidores e apreciadores de castanhas de caju torradas e salgadas, sendo 37 do sexo feminino e 11 do masculino, a maioria (63%) com idade entre 18 e 25.

Foi realizada análise de variância ($\alpha = 0,05$) entre as amostras em cada fase de avaliação para o teste de escala hedônica e de atitude de compra, com o teste de Tukey sendo utilizado para comparação entre as médias.

Trabalhos Apresentados

O teste t de Student ($\alpha = 0,05$) foi realizado para avaliar a influência da expectativa gerada pelas marcas na aceitação hedônica e atitude de compra, verificando possíveis diferenças entre as fases de expectativa e cega (E – C), informada e cega (I – C) e informada e expectativa (I – E) para cada uma das amostras (LANGE; ROUSSEAU; ISSANCHOU, 1998).

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará com o número de CAAE 13860113.8.0000.5054.

Resultados e Discussão

Na fase de avaliação às cegas, a amostra de marca menos conhecida (marca C) não diferiu em aceitação da marca B, já bastante conhecida no mercado local, onde ambas obtiveram melhor desempenho que a amostra de marca A (Tabela 1). Cabe destacar, que todas alcançaram aceitação satisfatória. Na segunda fase de avaliação, todas as marcas geraram uma expectativa positiva nos consumidores, no entanto as marcas A e B criaram uma expectativa mais positiva do que a marca C, resultado possivelmente devido a falta de conhecimento sobre esta última. Ao serem avaliadas juntamente com suas respectivas marcas, as amostras B e C obtiveram o mesmo desempenho da primeira fase, sendo mais aceitas do que a amostra A.

Tabela 1. Médias e desvio padrão do teste de escala hedônica para a fase as cega, de expectativa e informada (n = 48).

	Etapa de avaliação			Teste t		
	Cega	Expectativa	Informada	E - C	I - C	I - E
Amostra A	6,6 ^b	7,6 ^a	6,6 ^b	1,0*	0 ^{ns}	-
Amostra B	7,3 ^a	7,8 ^a	7,6 ^a	0,5*	0,3 ^{ns}	-
Amostra C	7,4 ^a	6,4 ^b	7,4 ^a	-1,0*	0 ^{ns}	-

^{ns} não significativo pelo teste t ($p \geq 0,05$); * significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$)

^{ab} Letras iguais na mesma coluna: não diferem pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$)

A significância observada ao se avaliar a diferença entre as fases de expectativa e cega demonstra que houve uma desconfirmação da expectativa criada em todas as amostras ($E \neq C$) (Tabela 1). Para as marcas A e B essa desconfirmação foi negativa, o que indica que a alta expectativa gerada foi desconfirmada negativamente ($E > C$) pelas características sensoriais encontradas nestes produtos. Já a marca C foi desconfirmada positivamente ($E < C$), demonstrando que em teste cego o produto foi mais aceito do que o esperado.

Apesar de ter havido uma desconfirmação das expectativas criadas pelas marcas fornecidas, a falta de significância apresentada pela diferença entre as médias da avaliação informada e cega das três amostras indica que a apresentação das marcas não influenciou a aceitação. Isto significa que, apesar dos consumidores terem uma expectativa positiva com relação às marcas apresentadas, as características sensoriais encontradas pelos consumidores foram preponderantes na definição da aceitação das castanhas de caju torradas e salgadas.

Em relação à marca A, houve uma diminuição significativa da aceitação após a avaliação do produto juntamente com a sua marca ($I < E$). Apesar de não ter havido uma queda na aceitação deste produto da fase cega para a informada, observou-se que das marcas avaliadas, esta foi uma das que mais influenciou positivamente o consumidor, o que poderia ter levado a um aumento ou confirmação da aceitação final do produto. Este resultado evidencia a necessidade de investimento da marca em melhorias na qualidade sensorial do seu produto para que se consiga confirmar a alta expectativa que o consumidor possui. Della Lucia et al. (2006), também observaram este comportamento ao avaliarem a expectativa gerada pela embalagem na aceitação de diferentes marcas de iogurte, onde as marcas líderes de mercado obtiveram menor desempenho ao serem degustadas às cegas, apesar de terem alcançado resultados positivos na fase de avaliação das embalagens.

Trabalhos Apresentados

Com relação à marca C, a sua recente inserção no mercado varejista cearense fez com que os consumidores mostrassem certa desconfiança, demonstrada pela menor aceitação desta marca com relação às demais na fase de expectativa. Provavelmente, este desconhecimento fará com que os consumidores ao se deparem com estes produtos nos pontos de venda, prefiram comprar os de marca já familiar. Conforme foi observado, os consumidores que realizaram esta análise consideram que as características sensoriais encontradas nas castanhas de caju torradas e salgadas são mais relevantes na determinação da aceitação do que as suas marcas. A mesma aceitação obtida por esta amostra nas fases de avaliação às cegas e informada demonstra que o desconhecimento da marca não foi um fator limitante para a sua aceitação. Além disso, vale ressaltar que na fase de avaliação informada esta marca não diferiu em aceitação da marca B, tendo ambas obtidos os melhores resultados. Della Lucia et al. (2010), ao avaliarem a expectativa gerada por marcas de cerveja do tipo Pilsen, encontraram o mesmo resultado em uma das amostras de marca pouco familiar ao consumidor. Estes resultados demonstram que a marca deve ser trabalhada pelo marketing da empresa, tendo em vista que o crescimento e desenvolvimento de uma marca é um fator de suma importância para o sucesso comercial (RIBEIRO et al., 2008).

Com relação à atitude de compra (Tabela 2) observou-se uma confirmação do encontrado no teste de escala hedônica, onde a apresentação das marcas não influenciou a intenção de compra das amostras. As marcas B e C obtiveram uma atitude de compra mais positiva que a marca A na fase informada. Este resultado reafirma o obtido no teste de escala hedônica, onde estas amostras alcançaram maior aceitação.

Tabela 2. Médias e desvio padrão do teste de atitude de compra para a fase as cega, de expectativa e informada (n = 48).

	Etapa de avaliação			Teste t		
	Cega	Expectativa	Informada	E - C	I - C	I - E
Amostra A	5,7 ^b	7,4 ^a	6,1 ^b	1,7*	0,4 ^{ns}	-
Amostra B	7,0 ^a	7,9 ^a	7,4 ^a	0,9*	0,4 ^{ns}	-
Amostra C	7,2 ^a	6,1 ^b	7,1 ^a	-1,1*	-0,1 ^{ns}	-

^{ns} não significativo pelo teste t ($p \geq 0,05$); * significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$)

^{ab} Letras iguais na mesma coluna: não diferem pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$)

Conclusão

Com base nos resultados obtidos pode-se afirmar que as marcas de castanhas de caju torradas e salgadas avaliadas não foram um parâmetro influente na aceitação e atitude de compra dos consumidores em geral com relação a este produto.

A marca C, de recente inserção no mercado varejista local, obteve a mesma aceitação e atitude de compra que a marca B na avaliação informada, destacando que as características sensoriais encontradas superaram o desconhecimento da marca e igualaram a sua aceitação a uma marca de sucesso no mercado.

Referências bibliográficas

- ARES, G.; DELIZA, R. Identifying important package features of milk desserts using free listing and word association. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 6, p. 621–628, 2010.
- BEHRENS, J. H.; VILLANUEVA, N. D. M.; DA SILVA, M. A. A. P. Effect of nutrition and health claims on the acceptability of soya-milk beverages. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 42, n. 1, p. 50–56, 2007.
- CAPORALE, G.; MONTELEONE, E. Influence of information about manufacturing process on beer acceptability. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 3, p. 271–278, 2004.
- CAPORALE, G.; POLICASTRO, S.; CARLUCCI, A.; MONTELEONE, E. Consumer expectations for sensory properties in virgin olive oils. **Food Quality and Preference**, v. 17, n. 1-2, p. 116–125, 2006.

Trabalhos Apresentados

- COSTELL, E.; TÁRREGA, A.; BAYARRI, S. Food Acceptance: The Role of Consumer Perception and Attitudes. **Chemiosensory Perception**, v. 3, n. 1, p. 42–50, 2010.
- DELIZA, R.; MacFIE, H. J. H. The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: a review. **Journal of Sensory Studies**, v.11, n. 2, p.103–128, 1996.
- DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; SILVA, A. L. S. Consumer attitude towards information on non conventional technology. **Trends in Food Science & Technology**, v. 14, n. 1-2, p. 43 – 49, 2003.
- DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, C. H. O.; MINIM, L. A.; CERESINO, E. B. Expectativas geradas pela marca sobre a aceitabilidade de cerveja: estudo da interação entre características não sensoriais e o comportamento do consumidor. **Boletim Ceppa**, v. 28, n. 1, p. 11–24, 2010.
- DELLA LUCIA, S.M.; ARRUDA, A.C.; DIAS, B.R.P.; MINIM, V.P.R. Expectativa gerada pela embalagem sobre a aceitabilidade de iogurte sabor morango. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 351, n. 61, 2006.
- DI MONACO, R.; CAVELLA, S.; DI MARZO, S.; MASI, P. The effect of expectations generated by brand name on the acceptability of dried semolina pasta. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 5, p. 429-437, 2004.
- GUINARD, J. X.; UOTANI, B.; SCHLICH, P. Internal and external mapping of preferences for commercial lager beers: comparison of hedonic ratings by consumers blind versus with knowledge of brand and price. **Food Quality and Preference**, v. 12, n. 4, p. 243-255, 2001.
- LANGE, C.; ROUSSEAU, F.; ISSANCHOU, S. Expectation, liking and purchase behaviour under economical constraint. **Food Quality and Preference**, v.10, n.1, p.31-39, 1998.
- MAZZETTO, S. E.; LOMONACO, D.; LEME, G. Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 732-741, 2009.
- NORONHA, R. L. F.; DELIZA, R.; DA SILVA, M. A. A. P. A expectativa do consumidor e seus efeitos na avaliação sensorial e aceitação de produtos alimentícios. **Alimentos e Nutrição**, v. 16, n. 3, p. 299–308, 2005.
- REBOLLAR, R; LIDÓN, I; SERRANO, A; MARTÍN, J.; FERNÁNDEZ, M. J. Influence of chewing gum packaging design on consumer expectation and willingness to buy. An analysis of functional, sensory and experience attributes. **Food Quality and Preference**, v. 24, n. 1, p. 162–170, 2012.
- RIBEIRO, M. M.; DELLA LUCIA, S. M.; BARBOSA, P. B. F.; GALVÃO, H. L.; MINIM, V. P. R. Influência da embalagem na aceitação de diferentes marcas comerciais de cerveja tipo Pilsen. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 395–399, 2008.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3 ed. New York: Academic, 2004. 338p.

Autor(a) a ser contatado: Marina Cabral Rebouças Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crateús – IFCE, Av. Geraldo Marques Barbosa - Venancio, Crateús - CE, 63708-260, E-mail: marina_reboucas@hotmail.com

INFLUÊNCIA DA FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS NO TESTE DE ACEITAÇÃO

INFLUENCE OF SAMPLE PRESENTATION AT THE ACCEPTANCE TEST

Tajjana dos santos Bastos¹; Gilmara Pereira Ramos¹; Wihny Paiva Nunes¹; Gabrielle Cardoso Reis Fontan^{2*}.

¹Graduandas do curso de Engenharia Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

²Professora Adjunta, Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Resumo

No setor de alimentos a análise sensorial é uma ferramenta de grande importância para avaliar a aceitabilidade em relação ao mercado consumidor e a qualidade dos produtos. Vários são os métodos disponíveis bem como os delineamentos empregados. O objetivo deste trabalho foi comparar os resultados de teste de aceitação de refrescos de laranja onde a forma de serviço foi seguindo um delineamento em blocos completos (sessão única) e apresentação sequencial. Três marcas comerciais de refrescos sabor laranja (T, M e F) foram analisadas. Verificou-se que as amostras não apresentaram diferença significativa quanto à aceitação quando foram servidas em uma única sessão. Entretanto a apresentação sequencial mostrou-se, neste estudo, mais sensível a detectar diferenças entre as amostras, sendo a amostra F menos preferida.

Palavras chaves: delineamento, sequencial e monádica.

Introdução

A Análise sensorial pode ser amplamente utilizada no controle de qualidade dos alimentos, para avaliar mudanças na matéria-prima, alterações nos processos de fabricação, nos estudos de vida de prateleira, em análises de armazenamento e também para avaliar a preferência e a aceitação de um produto pelos consumidores (DUTCOSKY, 2015; MINIM, 2010; MANFUGÁS, 2007). Essa ciência utiliza como principal ferramenta o homem e seus órgãos dos sentidos, e este possui aspectos que podem influenciar a análise. Estes aspectos são função tanto dos estímulos procedentes do alimento como também das condições fisiológicas, psicológicas e sociológicas do indivíduo que o avalia. Os resultados das análises podem ser mais ou menos representativos, dependendo da forma de aplicação dos testes e dos métodos de análises. Essa falta de acurácia e precisão dos dados podem ser minimizadas com uso de delineamentos apropriados, conduta correta dos testes sensoriais e uma amostragem satisfatória, obtendo então, uma análise precisa e confiável do produto em questão (MINIM, 2010).

Para avaliar sensorialmente um produto, existem vários métodos com objetivos específicos, que são selecionados conforme o objetivo da análise, como, por exemplo, métodos de sensibilidade para se selecionar ou treinar juízes, ou métodos afetivos para se verificar a aceitabilidade do mercado consumidor. Diante disto ao avaliar a aceitação de um produto, o analista sensorial deve realizá-lo junto à população de indivíduos a quem o produto de fato se destina, para que ele possa obter resultados confiáveis em relação à aceitação do alimento (MINIM, 2010).

Portanto os testes afetivos são aqueles que visam conhecer a aceitação do consumidor sobre o produto e é possível utilizar pessoas sem treinamento prévio, pois buscam-se respostas resultantes de estímulos e reações espontâneas do indivíduo ao degustar e avaliar o alimento. Estes testes normalmente são empregados para determinar a aceitabilidade ou preferência de um produto. Para estes propósitos várias escalas e testes

Trabalhos Apresentados

podem ser usados (escala hedônica, escala do ideal, escala de atitude, teste de ordenação, entre outros) (DE PENNA, 1999; AVENDANO, 2007; MEILGAARD et al., 2007). Uma das formas mais utilizadas para determinar a aceitabilidade é por meios da escala hedônica de nove pontos. Esta escala pode se apresentar de diversas formas, como as verbais, as faciais e a não estruturada e a apresentação das amostras pode ocorrer de forma seqüencial (ou monádica) onde é avaliada uma amostra por vez ou mais de uma amostra numa mesma sessão. As amostras são aleatorizadas de forma que elas se apresentem em todas as posições e combinações possíveis, este procedimento visa minimizar o viés das interações do consumidor, produto e tempo. A apresentação das amostras na forma seqüencial pode ser uma alternativa para minimizar alguns efeitos ocasionados na sessão única. Proporciona maior controle do intervalo de tempo entre as amostras e permite uma resposta mais independente a cada produto (STONE e SIDEL, 2004).

O objetivo deste trabalho foi comparar os resultados dos testes sensoriais de três marcas comerciais de refrescos sabor laranja onde a forma de serviço foi seguindo um delineamento em blocos completos (sessão única) e apresentação seqüencial (monádica).

Material e Métodos

Três marcas comerciais de refrescos sabor laranja (codificadas por T, M e F) fizeram parte deste estudo. Os refrescos foram adquiridos no comércio da cidade de Itapetinga-BA e foram dissolvidos em água filtrada conforme recomendações dos fabricantes. As marcas escolhidas não necessitavam da adição de açúcar ou outro ingrediente qualquer.

Os ensaios sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) com a participação de 110 consumidores divididos em dois grupos. Foram convidados para participar dos testes, funcionários e alunos da instituição. Os testes foram realizados nos horários de 9h às 11:20h e das 14:30 às 17:30 e dois dias consecutivos. As amostras de refresco de laranja foram distribuídas em copos descartáveis de 50 ml, identificados com números de três dígitos aleatórios e em cabines individuais sob luz branca. Os refrescos foram servidos a temperatura de 10°C.

Primeiro procedeu-se o teste em uma única sessão, ou seja, as três amostras foram servidas ao mesmo tempo para os 55 consumidores. Para a segunda análise a distribuição das amostras ocorreu de forma seqüencial ou monádica (respeitando a aleatorização das mesmas), sendo que o consumidor tinha acesso a uma amostra por vez.

Os dados obtidos das duas formas de apresentação das amostras (sessão única e seqüencial) foram submetidos à análise de variância e teste de comparação entre média quando necessário considerando $\alpha = 5\%$.

Resultado e Discussão

Na Tabela 1 estão os valores médios obtidos para as amostras nas duas diferentes formas de apresentação (sessão única e seqüencial). Observou-se que as amostras não se diferiram significativamente quanto à aceitação quando foram servidas em uma única sessão. Entretanto a apresentação seqüencial mostrou-se, neste estudo, mais sensível a detectar diferenças entre as amostras, uma vez que a amostra F foi a menos preferida. Nesta forma de avaliação a comparação entre as amostras é minimizada e o consumidor atribui uma nota em função apenas da amostra avaliada (STONE e SIDEL, 2004).

Tabela 1: Valores médios de aceitação obtidos nos testes com sessão única e seqüencial para os refrescos de laranja (M, T e F).

Apresentação das amostras	M	T	F
Sessão única (1)	6,5 ^a	6,4 ^a	6,0 ^a
Seqüencial (2)	6,4 ^a	6,2 ^a	5,4 ^b

Médias seguidas por letras iguais em linhas não diferiram entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade.

Trabalhos Apresentados

Quando as amostras foram avaliadas em sessão única, houve maior número de consumidores atribuindo notas positivas (notas ≥ 6) aos produtos (Figura 1). Quando as amostras são apresentadas conjuntamente, o consumidor tende a compará-las e pode ocorrer o “Erro de convergência” onde uma amostra apresenta-se similar as demais mesmo não sendo (STONE e SIDEL, 2004 e DUTCOSKY, 2015).

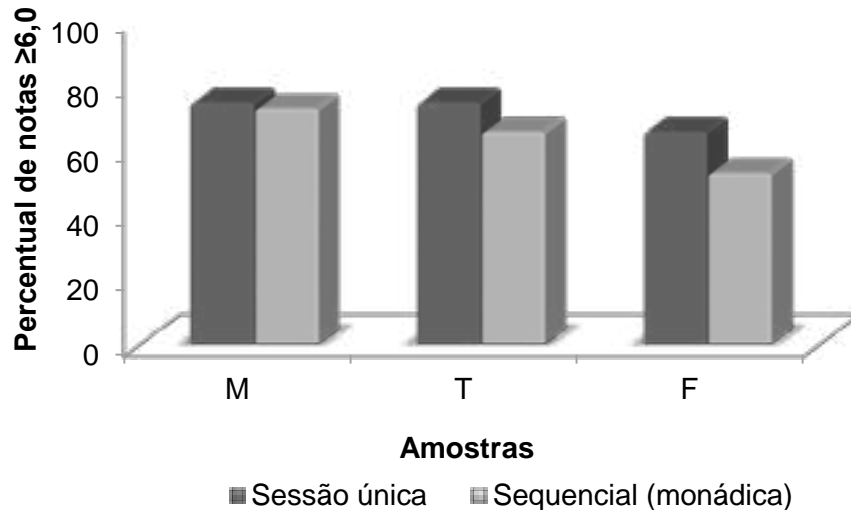


Figura1: Histograma representando o percentual de notas boas (notas ≥ 6) atribuídas aos refrescos de laranjas sob as duas formas de apresentação.

Na avaliação sensorial, o conceito de julgamentos independentes não acontece, devido à familiaridade dos consumidores com os produtos. As suas respostas refletem esta dependência, ou seja, suas experiências. Do ponto de vista do delineamento sensorial, a utilização do balanceamento das amostras permite minimizar o impacto desta dependência, ou pelo menos distribuir de forma mais uniforme o seu efeito a todos os produtos. Contudo uma ordem sequencial pode ser mais adequada; pois, apenas um produto e uma nota são gerados e, em seguida, ambos são removidos antes que o próximo produto seja avaliado. Nesse sentido, as avaliações são feitas de forma mais independente (STONE e SIDEL, 2004).

Conclusão

Embora haja diferença nos resultados quanto à forma de apresentação das amostras, esta diferença também estará associada ao produto avaliado, ao número de amostras e números de avaliações, sendo importante o conhecimento do pesquisador na tomada de decisão quanto à forma de apresentação das amostras e escolha do delineamento experimental.

Referências Bibliográficas

AVENDANO, F.P. **Aplicação da avaliação sensorial na indústria de alimentos**. 2007. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

CHAVES, J, B, P; SPROESSER, R, L, **Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas**, 3 ed, Viçosa: UFV, 2002, 81 p.

Trabalhos Apresentados

DE PENNA, E.W. **Métodos sensoriales y sus aplicaciones**. In: ALMEIDA, T.C.A. et al. *Avanços em análise sensorial*. São Paulo: Editora Livraria Varela, 1999, 13-22p.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4 ed. Curitiba: PUCPress, 2015, 531p.

MANFUGÁS, J.E. **Evaluación sensorial de los alimentos**. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria, 2007. 116p.

MEILGAARD, D.T.M. et al. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 1988. 281p.

MINIM, V. P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**; 2ªedição, Editora UFV, Viçosa, 2010, 308p.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**, Third Edition. Elsevier Ltd.; 2004.

Autora a ser contatado: Gabrielle Cardoso Reis Fontan; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; Itapetinga-Ba; e-mail: gcardosoreis@yahoo.com.br

**INFLUÊNCIA DO PROCESSAMENTO NA ACEITAÇÃO DE IOGURTE DESNATADO
SABOR CAFÉ ENRIQUECIDO COM PROTEÍNA**

**INFLUENCE OF PROCESSING IN THE ACCEPTANCE OF THE CONSUMER OF
SKIMMED YOGURT ENRICHED WITH PROTEIN TASTE CAFÉ**

Jennifer Maiane Brito Bastos^{1*}; Alana Santos Guimarães¹; Pietro Carlos Gonçalves
Conceição¹; Gabrielle Cardoso Reis Fontan².

¹Estudante da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia,

²Professora Adjunta da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia

*E-mail para contato: jennifer.maiane@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação de iogurte líquido e iogurte batido ambos desnatados, sabor café e enriquecido com proteínas. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, na primeira uma formulação de iogurte líquido de café (F1) foi elaborada e submetida à análise sensorial utilizando a escala do ideal. Diante dos resultados um iogurte batido foi desenvolvido visando atender os desejos dos consumidores (F2). Por meio da análise de variância pode-se afirmar que houve melhor aceitação e uma melhora para o teste do ideal da formulação 2 em relação a formulação 1 na maioria dos atributos. Pode-se concluir que a forma de processamento foi fundamental na aceitação e que o produto possui potencial de mercado, mais testes e aprimoramentos podem ser necessários para aumentar o índice de aceitação e intenção de compra.

Palavras-chave: iogurte líquido; Viscosidade; Whey.

Introdução

Os leites fermentados são produtos obtidos por coagulação e diminuição do pH do leite por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos específicos. O iogurte, pertence à classe de leites fermentados e sua fermentação se realiza com cultivos proto-simbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, que contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007).

Há aumento da procura por alimentos saudáveis com apelo funcional, devido à crescente preocupação da população com a saúde, que busca a melhoria dos hábitos alimentares através da ingestão destes alimentos. A combinação de um produto suplementado com proteínas e fermentado por microrganismos pode gerar um produto com propriedades tecnológicas, sensoriais e funcionais que atendam a demanda por produtos saudáveis. A suplementação do leite para a fabricação de iogurte com diferentes tipos de proteínas melhora o valor nutricional do produto e afeta principalmente a formação da estrutura do gel do iogurte, alterando propriedades como textura, firmeza e viscosidade (MORETTI, 2009).

O iogurte pode ser dividido em três categorias de acordo com a textura em: iogurte de massa firme, iogurte de massa batida e iogurte de textura líquida conhecidos respectivamente como iogurte tradicional, batido e líquido. No iogurte tradicional a fermentação ocorre na própria embalagem final e não há quebra da massa, esse é um fator principal para conferir consistência mais firme no produto. O iogurte batido é incubado em fermentadoras refrigeradas (10°C) e após 12 horas ocorre o processo de quebra do coágulo para envase, isso resulta num produto menos firme que o anterior. O líquido também conhecido como "iogurte para beber", é uma variação do batido menos denso em que o

Trabalhos Apresentados

processo de quebra do coágulo a frio ocorre após a fermentação com a massa ainda quente (GRANATO, 2007).

Todo empreendimento tem como objetivo final a aceitação e a satisfação de um consumidor. Este representa o destino final de todo e qualquer produto que se desenvolva. A satisfação do consumidor provém de sua percepção positiva acerca da qualidade do alimento. É muito importante um alimento ter qualidades físico-químicas e microbiológicas desejáveis, porém se o mesmo não agrada ao consumidor nas suas características sensoriais então não possuirá viabilidade para o consumo ou venda (DELLA LUCIA, 2010).

O iogurte enriquecido com concentrado protéico sabor café pode ser utilizado por atletas, praticantes de atividades físicas no pré-treino, pós-treino ou simplesmente para consumo diário de proteína necessária para o metabolismo. Segundo Altermann et al. (2008) a cafeína é uma substância considerada ergogênica que possui benefícios no desempenho físico. O consumo do produto para um pré-treino ou pós-treinamento possibilita um melhor desempenho físico através da cafeína e estimula a síntese protéica.

O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de análise sensorial a aceitação de iogurte líquido desnatado enriquecido com proteínas do soro do leite sabor café e com isso propor uma melhor formulação para uma maior aceitação do produto.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi desenvolvida na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, na primeira uma formulação de iogurte de café (F1) foi elaborada e submetida à análise sensorial utilizando a escala do ideal. Diante dos resultados uma nova bebida foi desenvolvida visando atender os desejos dos consumidores (F2).

Para elaboração dos produtos foi utilizado leite desnatado pasteurizado, concentrado protéico Top Whey 3W (Max Titanium), Café solúvel, açúcar, cultura láctica (Chr. Hansen) e aromatizante nas quantidades indicadas na Tabela 1.

Para a elaboração de F1 o leite foi acrescido da cultura láctica e da proteína sendo incubado no banho-maria para fermentação por 6 horas a 45°C, tempo necessário para atingir o pH na faixa de 4,5 a 4,7. Ao fim do processo houve a quebra do coágulo e incorporação do café solúvel, aroma de café e açúcar. O produto foi embalado e armazenado sob refrigeração até a análise sensorial.

Para produção de F2 o leite foi acrescido da cultura láctica e incubado no banho-maria por 6 horas a 45°C. Após o processo de fermentação o iogurte permaneceu por 12 horas em refrigeração tendo após este período a quebra do coágulo e adição dos ingredientes (proteína, café solúvel, aroma de café e açúcar). Foi embalado e armazenado sob refrigeração até a análise sensorial.

Tabela 1-Fabricação das formulações de iogurte.

Formulação	Leite	Cultura Láctica	Proteína	Café solúvel	Açúcar	Aroma de café	Adição de proteína antes da fermentação
F1	5L	0,15g	5%	0,1%	7%	0,2%	Sim
F2	5L	0,15g	5%	0,2%	10%	0,2%	Não

As formulações foram submetidas ao teste sensorial do ideal, para avaliação do quão ideal encontravam-se os atributos. Para tal utilizou-se uma escala linear não estruturada de 9 cm ancoradas nas posições 1 e 10 cm (mais fraco que o ideal e mais forte que o ideal). Submeteu-se também ao teste de aceitação sensorial utilizando escala hedônica de nove pontos (variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”), para avaliar o nível de aceitabilidade entre os consumidores e ao teste de intenção de compra (escala de 5 pontos), a fim de informar se compraria ou não o produto.

O teste foi conduzido em cabines individuais com iluminação de lâmpadas fluorescentes brancas. Os consumidores receberam a amostra (aproximadamente 30 ml) codificada com número de três dígitos escolhidos aleatoriamente e foram solicitados a avaliar a amostra em relação aos atributos cor, consistência, sabor de café, aroma de café e

Trabalhos Apresentados

acidez em relação ao que os consumidores consideram ideais. Os atributos aroma, aparência, sabor, textura e impressão global foram avaliados no teste de aceitação.

Os dados obtidos foram avaliados para elaboração da formulação F2. Posteriormente os resultados de F1 e F2 foram comparados utilizando à análise de variância ($\alpha=5\%$) e os resultados apresentados por gráficos e valores médios.

Resultados e Discussão

Após a obtenção e estudo dos dados (aceitação, intenção de compra e ideal) de F1 foi notória a necessidade de mudanças na formulação do produto para que este atenda os desejos dos consumidores. Para o teste de aceitação a classificação média dos atributos resultou em nota 6 (gostei ligeiramente) para impressão global Para o teste de intenção de compra a maioria (49%) dos consumidores respondeu que talvez comprasse ou não o produto e somente 11% certamente comprariam. Percebeu-se também em relação ao ideal, que o sabor café, a doçura, cor e a textura estavam abaixo do ideal, portanto para melhora do produto e aumento da aceitação a F2 apresentou maiores concentrações dos ingredientes. Para melhorar a textura foi realizada uma alteração no processo, que consistiu em manter a coalhada refrigerada por 12h antes da quebra e incorporação dos ingredientes.

A Figura 1 apresenta os valores médios para os atributos avaliados na escala do ideal das formulações F1 e F2. O ponto central da escala (IDEAL) também está representado no gráfico.

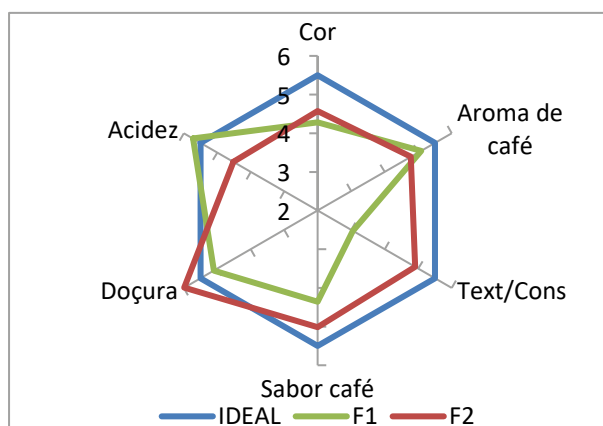


Figura 1-Resultado teste do ideal. F1: formulação 1; F2: formulação 2.

Houve diferença significativa ($p\leq 0,05$) entre as amostras para os atributos textura, sabor de café e acidez. Foi possível observar por meio da Figura 1 que a acidez e o aroma ficaram mais próximos do ideal em F1, no entanto a textura, sabor de café e cor estão mais próximos do ideal em F2.

Na fabricação de F2 aumentou-se a quantidade de açúcar adicionado, que foi perceptível pelos julgadores resultando no produto acima do ideal neste quesito. A acidez em F2 ficou abaixo do IDEAL, embora este parâmetro não tenha sido intencionalmente alterado. O aumento no teor de açúcar pode ter mascarado a percepção sensorial do gosto ácido. A textura de F1 esteve bem inferior ao ideal e a de F2 se aproximou do ideal mostrando assim que as mudanças de processamento realizadas no produto interferiram na formação de gel e conseqüentemente na consistência deste.

Em relação ao sabor café F2 se aproximou do ideal, isto está diretamente relacionado ao aumento na quantidade de café solúvel nesta. Segundo Ribeiro et al. (2017, apud Fernandes et al., 2013) ao aliar os benefícios do iogurte à saúde e o sabor do café, uma das bebidas mais consumidas e apreciadas no Brasil, há maior aceitabilidade sensorial e intenção de compra pelo iogurte com menor concentração de café solúvel. Ainda segundo Ribeiro (2017, apud Da Fonseca et al., 2007) quanto menor a quantidade de café, maior a sua aceitação sensorial, uma vez que o sabor amargo e a adstringência são características que provavelmente são conferidas pelo café solúvel, devido à presença de cafeína, de ácidos clorogênicos e demais compostos presentes no grão de café. Assim como percebido

Trabalhos Apresentados

por Fernandes et al., 2013, neste trabalho a maior aceitação se deu a formulação contendo 0,2 % de café solúvel (F2).

A Figura 2 apresenta os valores médios para os atributos avaliados no teste de aceitação das formulações F1 e F2. Estes valores médios representam as notas na escala hedônica.

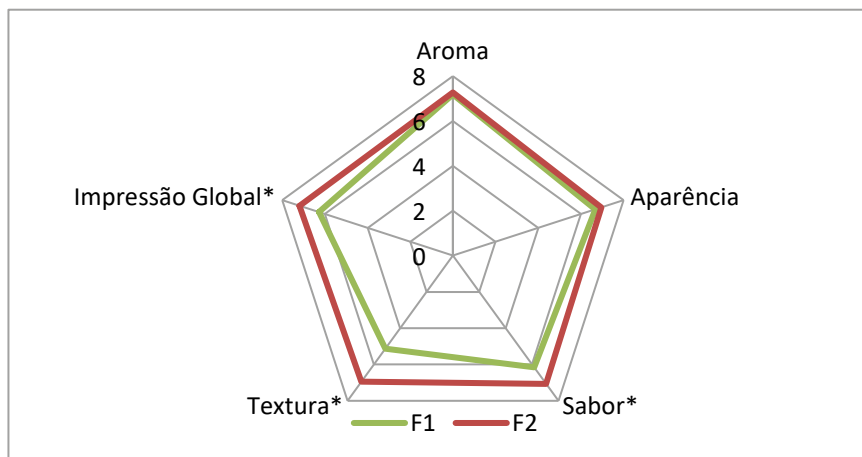


Figura 2- Resultado teste de aceitação. F1: formulação 1; F2: formulação 2.

Houve diferença significativa nos atributo sabor, textura, impressão global e intenção de compra entre as amostras a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). Assim como no teste do ideal a preferência perceptível foi para F2 no teste de aceitação (Figura 2). O aroma e a aparência obtiveram resultados próximos entre F1 e F2 não tendo diferença significativa para a aceitação destes atributos. O atributo textura obteve maior diferença de notas entre as formulações. Quando comparado as Figuras 1 e 2 tem-se F2 mais próximo do ideal e com uma maior aceitação em relação ao atributo textura. Isto demonstra uma menor aceitação do consumidor em relação ao iogurte líquido (F1) e melhor aceitação para iogurte batido (F2). Após as mudanças na formulação foi possível aumentar as notas de impressão global do produto e, conseqüentemente, aumentar sua aceitação. Essa tendência também pode ser observada na intenção de compra, onde a (Figura 3) apresenta a porcentagem de intenção de compra para as formulações F1 e F2.

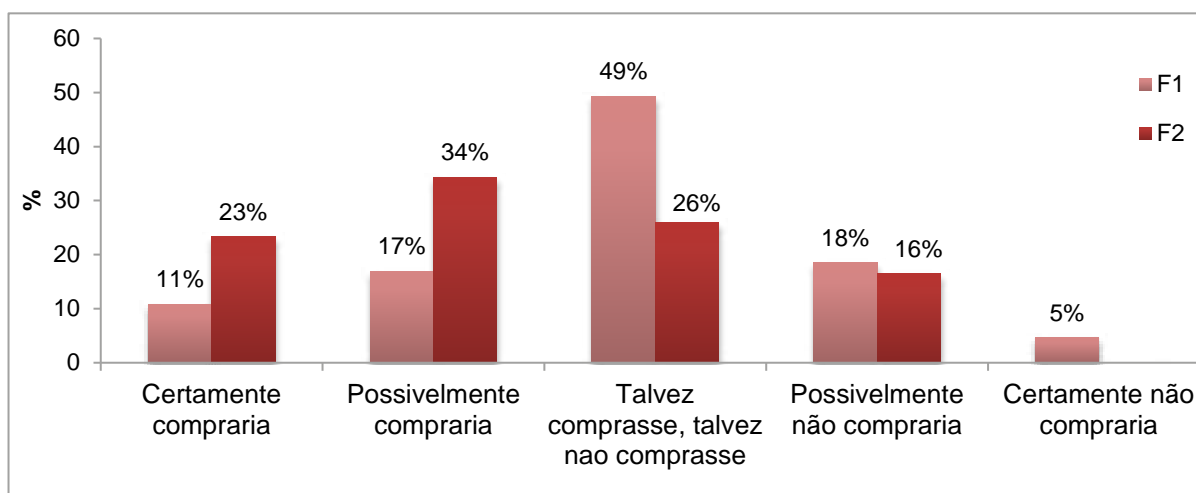


Figura 3- Resultado teste de intenção de compra. F1: formulação 1; F2: formulação 2.

As mudanças realizadas em F2 permitiram um aumento na intenção de compra, principalmente nas notas 4 e 5 (respectivamente possivelmente compraria e certamente compraria). Este resultado demonstra que os consumidores ficaram mais satisfeitos com as

Trabalhos Apresentados

mudanças realizadas na formulação 2. Somando-se os valores de certamente compraria e possivelmente compraria tem-se uma intenção de compra de quase 60% dos consumidores.

Conclusão

Com esta análise foi perceptível que mais da metade dos consumidores mostraram interesse na compra do produto, aos poucos o mercado pode conquistar o consumidor atraindo com diferentes produtos e sabores.

Pode-se concluir também que o produto possui potencial de mercado, e com mais testes e aprimoramentos a tendência é aumentar o índice de aceitação e intenção de compra dos consumidores. O desenvolvimento de iogurtes enriquecidos com proteína de diversos sabores possibilita benefícios à saúde do consumidor, como desenvolvimento de massa magra para os esportistas e o consumo de proteína isolada para um público que está acostumado a consumir iogurte, ajudando assim no consumo diário de proteína necessária para o metabolismo.

Referências Bibliográficas

ALTERMANN, A. M.; DIAS, C. S.; LUIZ, M. V.; NAVARRO, F. A Influência da cafeína como recurso ergogênico no exercício físico: Sua ação e efeitos colaterais. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 2, n. 10, p. 225-239, jul./ago. 2008.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 18 out. 2007.

DELLA LUCIA, S. M.; SOUZA, S.; SARAIVA, S.H.; CARVALHO, R.V.; CARNEIRO, J.C.S. Impacto de características sensoriais e não sensoriais na escolha e na aceitação de iogurte sabor morango. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, n.9, 2010.

GRANATO, D. Leites fermentados: algumas considerações. **Revista Leite & Derivados**, São Paulo, v. 16, n. 100, p 16-33. 2007.

MORETTI, B. R. Efeito da suplementação do leite com proteínas de diferentes fontes e da composição da cultura láctica em iogurtes. Dissertação (mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Engenharia e Ciência de Alimentos, Instituto de Biociências, letras e ciências exatas da Universidade Estadual Paulista. 2009.

RIBEIRO, J. F. A.; BOSI, M. G.; DELLA LUCIA, S.M. Análise sensorial de iogurte elaborado com diferentes concentrações de extrato de café. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8, n. 1, p. 26-37, jan./mar. 2017.

Autora a ser contatada: Jennifer Maiane Brito Bastos, Estudante do curso Engenharia de alimentos dá Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Itapetinga, Bahia, jennifer.maiane@gmail.com.

INTENÇÃO DE COMPRA E ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR DA APARÊNCIA VISUAL DE FILETES DE PEITO DE FRANGO ACOMETIDOS COM DIFERENTES GRAUS DE *WOODEN BREAST*.

PURCHASE INTENT AND CONSUMER ACCEPTANCE OF VISUAL APPEARANCE OF BROILER BREAST FILLETS WITH VARYING DEGREES OF WOODEN BREAST.

Bruna Boeira da Siciliana, Alessandra Sabrina Machado Queiroz, Guiomar Pedro Bergmann, Sérgio Luiz Vieira, Liris Kindlein.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

Resumo

O presente estudo analisou a intenção de compra e aceitação do consumidor de filés de peito de frango acometidos com diferentes graus da miopatia *wooden breast* (WB). Amostras de frango foram selecionadas, classificadas segundo o grau de amadeirado e embaladas. 55 julgadores realizaram teste de intenção de compra, avaliando, por análise sensorial, 4 embalagens com diferentes graus de miopatia WB e utilizando formulário de escala hedônica. Pôde ser observado que o gênero e a faixa etária dos consumidores não influenciam a frequência do consumo de carne de frango. Foi concluído que a faixa etária pode influenciar na intenção de compra de peitos de frango com WB. Os filés classificados nos graus 0 e 1 foram bem aceitos, enquanto os graus 2 e 3 de amadeirado sofreram redução na intenção de compra pelos consumidores.

Palavras-chave: miopatia, peito amadeirado, sensorial.

Introdução

Nas últimas décadas houve mudanças globais nos padrões alimentares de consumo, relacionados à economia, dieta e nutrição (Vranken *et al.*, 2014). A carne e seus derivados são as opções frequentemente escolhidas para atender às necessidades de proteínas (Furnols & Guerrero, 2014). A carne de frango se tornou uma *commodity* e hábito alimentar do brasileiro por apresentar preço e valor nutricional atraente, apresentando-se como alimento saudável e nutritivo. Atrelada a esta crescente demanda existe a preocupação do consumidor com segurança alimentar, tornando-se uma questão importante na intenção de compra de produtos alimentícios (Grunert, 2005) e que foi maximizada com grandes surtos bacteriológicos e virais, como os de *Salmonella* e de gripe aviária (Burgos & Burgos, 2007), além da difusão do mito da utilização de hormônios na criação avícola, ignorando, assim, investimentos e pesquisas zootecnistas em melhoramento genético, nutrição, sanidade e manejo. Utilizando metodologia qualitativa, Kennedy *et al.* (2004) analisaram e constataram que os atributos sensoriais como aparência, frescor e cor são indicadores importantes para avaliação da qualidade da carne e decisão de compra nas gôndolas comerciais.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a intenção de compra e aceitação do consumidor de filés de peito de frango acometidos com diferentes graus da miopatia *wooden breast* (WB). Além disto foi realizado um levantamento da frequência do consumo semanal de carne de frango e a influência da idade e do gênero do consumidor sobre a intenção de compra. Segundo Frank *et al.* (2015), a decisão na hora da compra é um dos principais fatores impulsionadores da rentabilidade em longo prazo da empresa, e garante o sucesso da venda dos produtos alimentícios pois é definida através do comportamento real dos consumidores que é afetado por muitos fatores, como psicografia, demografia, recursos, preferências e expectativas (Beagan & Chapman, 2004). Desta forma, o estudo das características organolépticas de produtos que possam influenciar sua decisão de compra é de suma importância para a indústria alimentícia.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Foram coletadas, na sala de desossa de uma matadouro-frigorífico, amostras de diferentes peitos de frango para análise e classificação macroscópica dos graus de miopatia *wooden breast*. Os peitos foram classificados de acordo com os diferentes graus de lesão de *wooden breast* em: Grau 0 - músculo normal/sem lesão; Grau 1 - endurecimento na parte cranial e/ou caudal do filé; Grau 2 - endurecimento de todo o filé; e Grau 3 - endurecimento de todo o filé acompanhado de exsudato e petéquias (Figura 1).

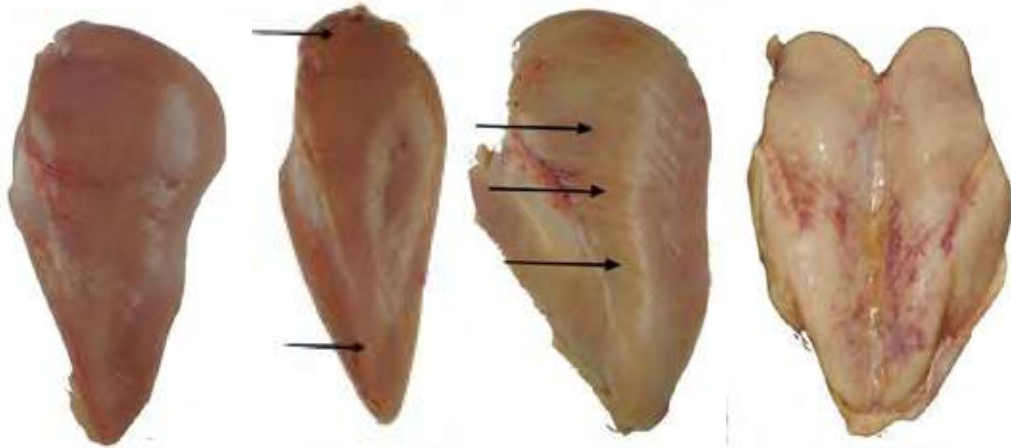


Figura 1: Classificação macroscópica dos graus de miopatia *wooden breast*, de 0 à 3, respectivamente.

Após classificação dos diferentes graus de lesão, as amostras foram acondicionadas em bandejas e embaladas conforme apresentação comercial padronizada para venda do produto resfriado e mantidas resfriadas a 4°C, sendo cada bandeja composta por único grau de *wooden breast*, elaborando o total de quatro bandejas. Cada bandeja foi codificada conforme os graus de miopatia, onde os códigos 221, 751, 285 e 593 corresponderam aos graus 0, 1, 2 e 3 de miopatia respectivamente, conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2: Bandejas comerciais de files de peito de frango resfriado com diferentes graus de *wooden breast*.

55 avaliadores receberam as bandejas codificadas e um formulário com escala hedônica de cinco pontos para expressarem seu grau de intenção de comprar ou não o produto, variando do número 5 – que representa maior satisfação e que certamente compraria o produto ao número 1- que representa insatisfação e que certamente não compraria o produto, sendo o ponto central o número 3 – que representa a dúvida do

Trabalhos Apresentados

jugador, onde ocasionalmente compraria o produto. A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para avaliar os escores de intenção de compra dos filés, considerando os graus de Wooden breast (0, 1, 2, 3) como fonte fixa de variação através do software estatístico SAS. Os escores médios foram estimados para cada grau de miopatia e as diferenças significativas foram calculadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). O teste de qui-quadrado foi utilizado para analisar a frequência de ocorrência de respostas ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Com o presente estudo observou-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para frequência semanal de consumo de carne de frango entre homens e mulheres, conforme tabela 01.

Tabela 01: Frequência de consumo semanal de carne de frango segundo gênero do consumidor.

Gênero	Frequência de consumo
Homem	2,1000
Mulher	1,8571
Média amostral	1,9785
----- <i>P</i> – value -----	
0,4388	

Classificando os avaliadores por grupos de idade, não foi identificada diferença significativa ($P > 0,05$) no consumo semanal de carne de frango entre as faixas etárias, conforme tabela 02.

Tabela 02: Frequência de consumo semanal de carne de frango segundo faixa etária com consumidor.

Grupo de idade	Frequência de consumo
Até 25	3,6667
26 a 40	3,5625
Maior que 40	3,3125
Média amostral	3,5139
----- <i>P</i> – value -----	
0,5121	

De acordo com os dados observados na tabela 03, conclui-se que para graus 0 e 1 não apresentaram diferença estatística na intenção de compra de acordo (valores médios independente da faixa etária de 4,4375 e 4,1250; respectivamente), porém, quando se analisa a variável resposta para grau 2 nota-se que a faixa etária de até 25 anos tem uma intenção de compra significativamente maior ($P < 0,05$) quando comparada com as demais faixas etárias, sugerindo que os consumidores desta idade apresentam menores exigências na aparência geral do produto. Para o grau severo de WB (3) não foi identificada diferença estatística entre as idades.

Tabela 03: Intenção de compra de filés de peito de frango resfriados com diferentes graus de miopatia *wooden breast* nas diferentes faixas etárias:

Grupo de idade	Graus			
	0	1	2	3
Até 25	4,5000 ^A	4,3333 ^A	4,1667 ^{Aa}	2,1250 ^C
26 a 40	4,5000 ^A	4,1250 ^A	3,6875 ^{Bb}	2,0000 ^C
Maior que 40	4,4375 ^A	4,1250 ^A	2,5000 ^{Bb}	1,6667 ^C
Média amostral	4,4792 ^A	4,1944 ^A	3,4514 ^{Bb}	1,9306 ^C
----- <i>P</i> – value -----				
Grupo de idade	0,9914	0,9160	0,0220	0,8100

Trabalhos Apresentados

As médias de intenção de compra, desconsiderando a idade dos consumidores, evidencia uma queda de intenção com o aumento do grau de severidade da miopatia, entretanto os peitos classificados com grau 0 e 1 não apresentaram diferença significativa na intenção de compra, sugerindo que este grau não é visível na hora da compra e não influencia a decisão do consumidor. Quanto aos graus 2 e 3, estes sofrem redução na intenção de compra do consumidor, o que viabilizaria seu uso na indústria de carne processada e justificaria o aumento de pesquisas de cunho investigativo de miopatias *wooden breast* de peitos de frango em *nuggets* e demais processados aumentando, assim, a força de cisalhamento (PULOLANNE; RUUSUMEN, 2014) e apresentando menor capacidade de retenção de água (MUDALAL, 2014), confirmando a proporção direta entre perda de líquido com dureza da carne (MURPHY; MARKS, 2000).

Conclusão

A partir do presente estudo pode-se concluir que o gênero e a faixa etária do consumidor não são fatores que influenciam na frequência de consumo semanal de carne de frango. Conclui-se, também, que a faixa etária pode influenciar na intenção de compra de peitos de frango com miopatia *wooden breast* de grau moderado.

Peitos com os graus de miopatia *wooden breast* 0 e 1 não apresentaram diferença significativa sobre a intenção de compra. Já os peitos de frango classificados com graus 2 e 3 de miopatia WB sofrem redução na intenção de compra pelos consumidores, o que justificaria seu uso na indústria de carnes processadas.

Referências Bibliográficas

- BEAGAN, B. L., & CHAPMAN, G. E. Family influences on food choice: context of surviving breast cancer. **Journal of nutrition education and behavior**, v. 36, n. 6, 2004. p. 320-326.
- BURGOS, S. BURGOS, S.A. Avian influenza outbreaks in Southeast Asia affects prices, markets and trade: a short case study International. **Journal of Poultry Science**, v.6, n. 12, 2007. p. 1006-1009.
- FONT-I-FURNOLS, M., & GUERRERO, L. Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. **Meat science** **98**, 2014. p. 361-371.
- FRANK, B., ENKAWA, T., & SCHVANEVELDT, S. J. The role of individualism vs. collectivism in the formation of repurchase intent: A cross-industry comparison of the effects of cultural and personal values. **Journal of Economic Psychology**, v. 51, 2015. p. 261-278.
- GRUNERT, K.G. Food quality and safety: consumer perception and demand. **European Review of Agricultural Economics**, v. 32 n. 3, 2005. p. 369-391.
- KENNEDY, O., STEWART-KNOX, B., MITCHELL, P. & THURNHAM, D. Consumer perceptions of poultry meat: a qualitative analysis. **Nutrition & Food Science**, v. 34, 2004. p. 122-129.
- MUDALAL, S.; LORENZI, M.; SOGLIA, S.; CAVANI, C.; PETRACCI, M. Implications of white striping and wooden breast abnormalities on quality traits of raw and marinated chicken meat. **Animal**, 2014. p. 1-7.
- MURPHY, R. Y.; MARKS, B. P. Effect of meat temperature on proteins, texture and cook loss for ground chicken breast patties. **Poultry Science**, v. 79, 2000. p. 99-104.

Trabalhos Apresentados

PULOLANNE, E.; RUUSUNEN, M. 2014. The utilization of poultry breast muscle of different quality. Disponível em: <http://prezi.com/woinbvny/theutilizationofpoultrybreastmuscleofdifferentquality/>. <Acesso em: 12 de janeiro de 2019>.

VRANKEN, L., AVERMAETE, T., PETALIOS, D. & MATHIJS, E. Curbing global meat consumption: emerging evidence of a second nutrition transition. **Environmental Science & Policy**, v. 39, 2014. p. 95-106.

Autora a ser contatada: Liris Kindlein, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), liris.kindlein@ufrgs.br

MAPA DE PREFERÊNCIA INTERNO DE PÃES ELABORADOS COM FARINHA DO BAGAÇO DE TOMATE

INTERNAL PREFERENCE MAP OF BREADS MANUFACTURED WITH TOMATO BERRY FLOUR

Jordana Marques Da Silva¹; Roberto Gonçalves de Melo Filho¹; *Mariana Carvalho Oliveira¹; Suzane Martins Ferreira²; Vania Silva Carvalho²

¹Discente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos - GO; ²Docente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos – GO (vania.carvalho@ifgoiano.edu.br); Docente do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos – GO.

*Apresentador do Trabalho

Resumo O pão é um dos alimentos mais difundidos no mundo, seu consumo é frequente em todas as classes sociais. A fabricação de pães com farinhas mistas possibilita o enriquecimento nutricional do alimento, e conseqüentemente diminuindo a emissão de resíduo no ambiente. O objetivo do trabalho foi submeter o resíduo do tomate ao processo de secagem para produção da farinha do resíduo de tomate (FRT), e posterior fabricação de pães nas proporções de substituição (7,5%, 15%, 22,5% e 30%), e verificar sua aceitação sensorial. A análise sensorial realizada com um total de 90 julgadores não treinados e um pão comercial foi utilizado para a análise. Houve uma preferência dos julgadores pelos pães que tiveram uma menor porcentagem da FRT sendo P1 (7,5%), P2 (15%) e P3 (22,5%). Conclui-se que é possível desenvolver produtos alimentícios com boa aceitabilidade sensorial, utilizando a farinha de resíduo de tomate como ingrediente de suas formulações.

Palavras-chave Resíduo Agroindustrial; Análise Sensorial; reaproveitamento agroindustrial.

Introdução

Os pães que contêm ingredientes como farinha integral, com adição de fibras e alegação "leve" (aqueles com uma quantidade reduzida de algum ingrediente ou valor energético quando comparados com o de um produto convencional) foram os produtos de mais rápido crescimento no mercado devido à demanda dos consumidores por alimentos saudáveis (ABIMA, 2017).

Visando um aumento da qualidade nutricional e redução de custos, muitos são os estudos do emprego de farinhas mistas para se atingir esses pontos (ASSIS et al., 2009; ARAÚJO, 2010; KRISHNAN et al., 2011; SINGH et al., 2012). Um dos motivos para a uso de farinhas mistas se dá pelo motivo do aproveitamento de resíduos. Onde se funde ao conceito de sustentabilidade ambiental fundamentado na filosofia de "Reduzir, Reaproveitar e Reciclar", proporcionando o aproveitamento total dos alimentos (CRN, 2012). Segundo Raimundo (2010) a redução de resíduos orgânicos e inorgânicos, assim como a utilização dos recursos naturais afiançam a segurança alimentar e nutricional e a qualidade do meio ambiente.

O objetivo do Mapa de Preferência Interno é o aperfeiçoamento na análise das respostas hedônicas dos consumidores, gerando informações a respeito de como os consumidores são segmentados em função de suas preferências em relação aos produtos avaliados, levando em conta as respostas individuais de cada consumidor (CARDELLO; FARIA, 2000). Também, compara as preferências dos consumidores e as relaciona com as características de qualidade do produto, auxiliando na segmentação do mercado em grupos definidos de consumidores (ELMORE et al., 1999; SCHLICH; McEWAN, 1992).

O Mapa de Preferência Interno nos permite identificar as amostras que foram mais aceitas pela maioria da população em estudo em um espaço multidimensional, o que fornece uma representação gráfica das diferenças de aceitação entre produtos, identificando o indivíduo e suas preferências (MACFIE; THOMSON, 1998).

Trabalhos Apresentados

O objetivo do trabalho foi submeter o resíduo do tomate ao processo de secagem para produção da farinha do resíduo de tomate (FRT), e posterior fabricação de pães nas proporções de substituição (7,5%, 15%, 22,5% e 30%), e verificar sua aceitação sensorial.

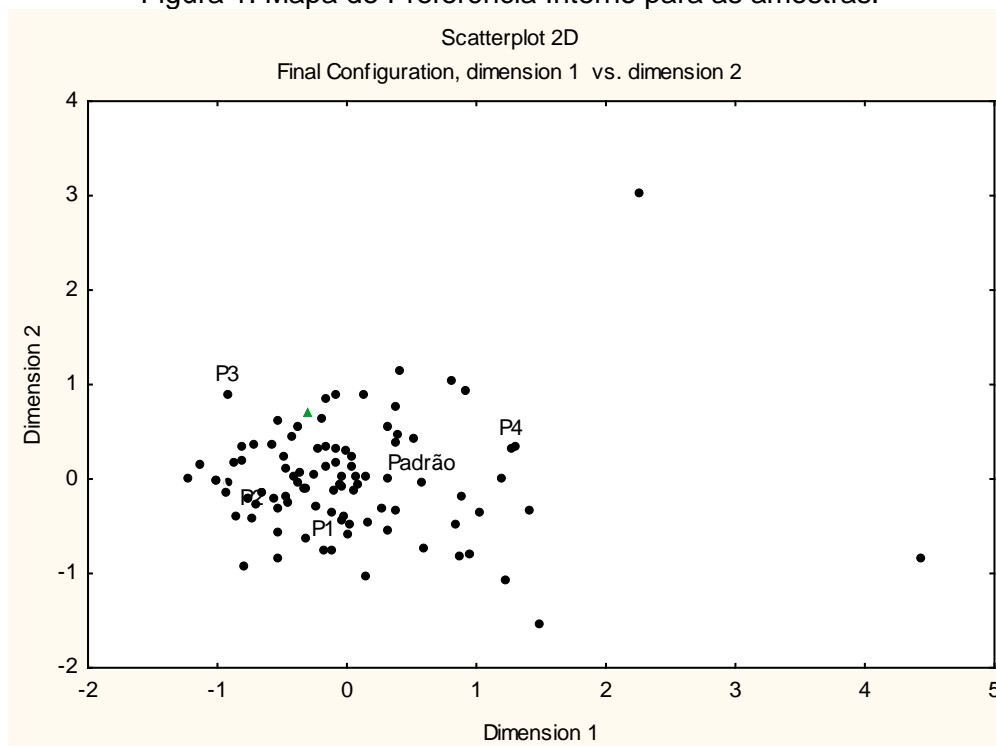
Material e Métodos

O resíduo da industrialização do tomate foi doado pela indústria Conservas Olé localizada em Morrinhos-Go. O pão de marca comercial foi adquirido no comércio local de Morrinhos – Go. O resíduo é composto por cascas, sementes e polpa do tomate. Para a produção da farinha os resíduos foram descongelados e submetidos a tratamento térmico em forno a 100°C (aproximadamente 5 horas). Posteriormente o resíduo foi moído em liquidificador até a obtenção de uma farinha. Foi desenvolvido um total de quatro formulações dos pães com diferentes porcentagens da farinha do resíduo de tomate com 7,5%, 15%, 22,5% e 30%. A análise sensorial foi realizada no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, no Laboratório de Análise Sensorial. Participaram dessa análise: discentes, docentes e funcionários do Instituto, compondo-se de 90 julgadores. Só participaram julgadores com idade acima de 18 anos. Para a análise dos resultados do mapa de preferência interno foi utilizado o programa Statistica 13 Trial.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta o Mapa de Preferência Interno para as amostras P1, P2, P3, P4 e Padrão. A escala multidimensional, que resulta no mapa de preferência interno, expõe a dispersão espacial dos consumidores em relação às preferências pelos pães, onde cada ponto representado no espaço é um consumidor.

Figura 1: Mapa de Preferência Interno para as amostras.



É possível observar uma preferência pelos pães que tiveram uma menor porcentagem da FRT (P1 e P2) e o pão padrão, devido à maior quantidade de consumidores próximos a estas amostras, apesar da distribuição dispersa dos pontos ao redor das amostras. Pode-se observar também, que há alguns consumidores que não preferiram nenhum dos pães, o que é confirmado pelos pontos afastados de todas as amostras.

A maior aceitação dos pães P1 (7,5% FRT) e P2 (15% FRT) em relação às outras amostras contendo uma porcentagem maior da FRT podem ser atribuídas a dois fatores: a

Trabalhos Apresentados

característica sensorial e algumas propriedades físicas como textura e o volume do pão, pois não foram tão afetadas com a substituição da farinha de trigo pela FRT.

Resíduos de tomate de unidade agroindustriais foram analisados e apresentaram conteúdos significativos de compostos bioativos, como ácido ascórbico, licopeno, β -caroteno, compostos fenólicos, minerais e oligoelementos (NOUR et al., 2015). Esta caracterização pode conferir ao alimento processado com adição de farinha de resíduo de tomate, características funcionais, agregando valor ao produto final.

Nour et al. (2015) elaboraram um pão contendo resíduo de tomate onde a aceitação sensorial foi satisfatória com uma substituição de apenas 6% com farinha de resíduo de tomate e com uma substituição de 10%, houve baixa aceitação sensorial. O presente estudo obteve boa aceitação com uma substituição de 22,5%, trazendo benefícios para a indústria de alimentos por meio da redução de descarte industrial.

Os pães desenvolvidos que obtiveram uma maior aceitação foram às amostras com as menores porcentagens de substituição da farinha do resíduo de tomate, sendo P1 (7,5% FRT), P2 (15% FRT) e P3 (22,5% FRT). Assim, quanto maior a adição de FRT menor a aceitação dos pães. Verificou-se ainda, que a qualidade tecnológica e sensorial dos pães teve seus atributos de qualidade diminuídos com a adição da FRT, porém até 22,5% de adição os pães tiveram boa aceitação.

O estudo da inserção de resíduos alimentares em produtos alimentícios tem aumentado nos últimos anos em decorrência da preocupação com o excesso de descarte industrial. Carvalho e Conti-Silva (2017) estudaram a aceitação sensorial de barras de cereais elaboradas com farinha de casca de banana e observaram que aceitação é dependente da adição da farinha elaborada com a casca de banana. Pereira et al. (2017) elaboraram pão de forma com adição de farinha de sorgo e obtiveram um índice geral de aceitação dos pães de 67% em formulações com substituição de até 40%.

Pelos dados obtidos neste trabalho, observou-se que a farinha de resíduo de tomate é uma alternativa viável na substituição de farinha na elaboração de pães. As diferentes adições de farinha de resíduo de tomate conferiram diferentes qualidades tecnológicas aos produtos, influenciando a aceitação sensorial dos pães.

Conclusão

A farinha do resíduo de tomate mostrou-se como uma alternativa viável para a redução das perdas do resíduo na indústria, além de contribuir para melhorar a qualidade nutricional dos produtos obtidos com sua utilização, agregando valor e gerando fonte de renda para os produtores.

É possível desenvolver produtos alimentícios com boa aceitabilidade sensorial, utilizando a farinha de resíduo de tomate como ingrediente de suas formulações, além obter benefícios para os consumidores, tendo em vista que a farinha de resíduo de tomate apresenta valores nutricionais agregados como fibras alimentares, compostos fenólicos e teor de licopeno.

Referências Bibliográficas

ABIMA - Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias. **Estatística do mercado nacional: pães industrializados**. São Paulo. Disponível em: <http://www.abima.com.br> Acesso em 17 dez. 2017.

ASSIS, L. M.; ZAVAREZE, E. R.; RADUNZ, A. L.; DIAS, A. R. G.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.1, p. 15-24, 2009.

ARAÚJO, A. C. **Elaboração de pão com farinha de inhame (*Dioscorea sp.*)**. 27p. Monografia (Bacharel em Nutrição) – Faculdade do Vale do Ipojuca, Caruaru, 2010.

Trabalhos Apresentados

CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B. Análise da aceitação de aguardentes da cana por testes afetivos e mapa de preferência interno. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v. 20, p. 32-36, 2000.

CARVALHO, V. S.; CONTI-SILVA, A. C. Cereal bars produced with banana peel flour: evaluation of acceptability and sensory profile. **Journal of Science and Food Agriculture**, v. 98, p. 134-139, 2017.

CRN. **O aluno de Nutrição na busca de um mundo sustentável**. São Paulo: Conselho Regional de Nutricionistas da Terceira Região, 2012. Disponível em: <http://www.crn3.org.br/atualidades/noticia_det.php?cod=313>. Acesso em: 17 dez. 2017.

ELMORE, J. R.; HEYMANN, H.; JOHNSON, J.; HEWETT, J. E. Preference mapping: relating acceptance of “creaminess” to a descriptive sensory map of a semisolid. **Food Quality and Preference**, Oxford, v. 10, p. 465-475, 1999.

KRISHNAN, R.; DHARMARAJ, U.; MANOHAR, R. S.; MALLESHI, N. G.; Quality characteristics of biscuits prepared from finger millet seed coat based composite flour. **Food Chemistry**, v. 129, p.499-506, 2011.

MACFIE, H. J. H.; THOMSON, D. M. H. Preference mapping and multidimensional scaling. In: PIGGOTT, J. R. (Ed.). **Sensory Analysis of Food**. 2nd ed. New York, Elsevier, 1988. 389p.

NOUR, V.; IONICA, M. E.; TRANDAFIR, I. Bread enriched in lycopene and other bioactive compounds by addition of dry tomato waste. **Journal of Food Science and Technology**, v.52, n. 12, p. 8260-8267, 2015.

PEREIRA, E. M. et al. Aceitação sensorial de pão de forma a base de farinha de sorgo. **Revista Inova Ciência & Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 49-55, 2017.

RAIMUNDO, S. Sustentabilidade: o nutricionista como agente da produção e do consumo sustentável. **Revista do Conselho Regional de Nutricionistas da 2ª Região**, Porto Alegre, [s.v.], n. 22, p. 5, mar. 2010. Disponível em: <http://www.crn2.org.br/images/revista/crn_marco_2010.pdf>. Acesso em: 17 de dez. 2017.

SINGH, K. P.; MISHRA, A.; MISHRA, H. N. Fuzzy analysis of sensory attributes of bread prepared from millet-based composite flours. **LWT – Food Science and Technology**, n.48, p.276-282, 2012.

SCHLICH, P.; McEWAN, J. A. Preference mapping a statistical tool for the food industry. **Science des Aliments**, Paris, v. 12, p. 339-355, 1992.

Autor(a) a ser contatado: (Vania Silva Carvalho), (Docente do IF Goiano – Campus Morrinhos), (BR 153, km 633, Zona Rural – Morrinhos/Goiás) e (vania.carvalho@ifgoiano.edu.br).

PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL QUANTO AO BEM-ESTAR

ANIMAL PRODUCTS CONSUMERS PERCEPTION ON ANIMAL WELFARE

Bruna Helena Kipper^I; Paulina Tayara Corrêa Gorall^{II}; Stela Siqueira Alves^{II}; Thaís Helena Szabo Castro^I

^IDepartamento de Medicina Veterinária, Universidade Regional de Blumenau – Blumenau (SC), Brasil.

^{II}Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Regional de Blumenau – Blumenau (SC), Brasil.

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar a percepção dos consumidores na aquisição de produtos de origem animal quanto ao bem-estar. Realizou-se questionário com 384 consumidores de produtos de origem animal de ambos os sexos e maiores de 18 anos em dois supermercados de Blumenau/Santa Catarina. Os dados foram analisados no programa Microsoft Excel 2010[®] com intervalo de confiança de 95% e erro amostral de 5%. Os entrevistados eram em sua maioria homens com idade entre 18 e 30 anos, ensino médio completo e renda familiar entre um e três salários mínimos. A maior parte (52,2%) considerava o bem-estar animal muito importante, compraria produtos que favorecem o bem-estar animal independente do preço, porém não sabia definir o termo e nem as leis envolvidas. Vê-se a necessidade de maior conscientização e divulgação de informações à comunidade.

Palavras-chave Bem-Estar Animal. Produção animal. Consumo.

Introdução

O Brasil destaca-se no mercado internacional como produtor e exportador de carne bovina, suína e de frango (BRASIL, 2016), sendo esse último o principal produto exportado. O Estado de Santa Catarina, por sua vez, é o segundo maior produtor nacional de carne de frango e o maior produtor e exportador de carne suína do país (JV ASCOM, 2017).

Um componente muito importante no setor pecuário é o bem-estar animal (BEA) (FAO, 2008). Mercados como a União Europeia priorizam normas de bem-estar na produção para importar produtos de origem animal (BOND et al., 2012). O BEA integra também programas que melhoram a saúde animal, expandem a produção pecuária, auxiliam nas perdas em casos de catástrofes naturais e contribuem na relação entre a genética dos animais e o ambiente em que habitam (FAO, 2008).

Um dos princípios iniciais de BEA começou a ser estudado em 1965 por um comitê composto por pesquisadores e especialistas relacionados à agricultura e pecuária do Reino Unido, comitê Brambell, e assim, iniciou-se estudos sobre conceitos e definições sobre o tema (LUDTKE et al., 2010). Com o intuito de verificar situações que comprometem o BEA, o Conselho do Bem-Estar de Animais de Produção do Reino Unido (Farm Animal Welfare Council - FAWC) adotou os critérios das cinco liberdades essenciais para fornecer uma vida melhor aos animais: liberdade fisiológica; liberdade ambiental; liberdade sanitária; liberdade comportamental e liberdade psicológica (BAPTISTA; BERTANI; BARBOSA, 2011).

Nos últimos anos houve um ganho no destaque do BEA e a população tem dado maior importância não somente pelo respeito para com os animais, mas também pela qualidade do produto final (BERNABÉU; TENDERO, 2005). Porém, estudos realizados indicam que a maior parte das pessoas desconhecem os sistemas de produção animal, demonstrando que o consumidor não possui critérios de compra baseado nesses parâmetros (BONAMIGO; BONAMIGO; MOLENTO, 2012). Com base nessa temática esse

Trabalhos Apresentados

trabalho objetivou avaliar a percepção dos consumidores na aquisição de produtos de origem animal quanto ao bem-estar.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo realizado por meio de questionário composto por 15 perguntas adaptado de Queiroz et al. (2014) e aplicado ao acaso a uma amostra de 384 indivíduos de ambos os sexos de dois supermercados do município de Blumenau/Santa Catarina. Os critérios de inclusão eram: consumidores de produtos de origem animal e maiores de 18 anos. O questionário abordava sobre o perfil dos consumidores (sexo, faixa etária, nível de escolaridade e renda familiar), bem como questões relacionadas ao consumo e percepção de normas de bem-estar animal na criação.

Os dados foram organizados em tabelas de frequência, contendo frequências absolutas, frequências relativas e estimativas em forma de intervalos com 95% de confiança e erro amostral de 5%. Todos os dados foram gerados e analisados no programa Microsoft Excel 2010®. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de Humanos da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB) sob número 1.868.922.

Resultados e Discussão

A maior parte dos consumidores de produtos de origem animal entrevistada pertencia ao gênero masculino (53,4%, 205/384), com idade entre 18 e 30 anos (51%, 196/384), ensino médio completo (31,3%, 120/384) e renda familiar entre um e três salários mínimos (43,8%, 168/384). Esses resultados diferem do perfil dos consumidores encontrado por Queiroz et al. (2014) em Fortaleza/CE, com a maioria entre 40 e 50 anos, ensino superior completo (58,33%) e 25% dos indivíduos com renda familiar mensal acima de 12 salários mínimos.

A maioria dos entrevistados (77,08%, 296/384) consumia todos os produtos de origem animal, isto é, carne, leite, pescados, ovos e mel. Entre os demais, observou-se a preferência por carnes e derivados (20,05%, 77/384), seguido de ovos e derivados (18,49%, 71/384), leite e derivados (17,45%, 67/384), pescado e derivados (15,89%, 61/384) e, por último, produtos de abelhas e derivados (8,59%, 33/384). Resultados semelhantes foram encontrados por Bonamigo; Bonamigo e Molento (2012) no Paraná, notando-se a preferência nos produtos cárneos provenientes de bovinos, aves, pescados e suínos, respectivamente, e na opção de compra, prevalece a escolha de carne bovina, de aves e, por último, pescados e suínos.

Quando questionados sobre métodos de criação e abate, 58,3% (224/384) dos indivíduos entrevistados não se preocupavam em obter conhecimentos sobre esses assuntos, muitas vezes alegando que preferiam não saber os métodos para que não deixassem de consumir os produtos ou por acharem que já possuíam conhecimento suficiente. Tais resultados coincidem com os encontrados por Bonamigo; Bonamigo; Molento (2012), cujo trabalho indicou que a maior parte das pessoas desconhecem os sistemas de produção animal, demonstrando que o consumidor não possui critérios de compra baseado nesses parâmetros. Já os 41,7% (160/384) restantes que tinham o interesse de possuir tal conhecimento, na sua grande maioria, as obtinham de sites de busca eletrônica (17,19%; 66/160) mostrando que essa fonte de informação são fortes influenciadores da população, além dos meios televisivos e outros, ambos com 15,36% (59/160). Na opção "outros" (15,36%, 59/384) observou-se que a maioria possuía conhecimento empírico devido a faculdade ou já ter trabalhado na área e os demais obtinham as informações de outras pessoas, documentários e vídeos, participação em grupos de proteção ou rádio.

A maioria dos entrevistados (53,6%, 206/384) já ouvira sobre "bem-estar animal na criação". Esse dado demonstra que o tema tem ganhado grande destaque nos últimos anos. Quanto à definição de bem-estar animal, 43,75% (168/384) dos indivíduos acreditavam que apenas ter um ambiente agradável já era o suficiente, seguido por receber alimentação e água (38,54%, 148/384) e ausência de dor (29,69%, 114/384). Em "outros" (23,96%, 92/384) observou-se as respostas: sanidade animal, abate humanitário, formas de criação mais humanitárias que respeitassem o tempo de crescimento dos animais, respeito para com os

Trabalhos Apresentados

animais, transporte adequado, rastreabilidade, ausência de medicamentos durante a criação, respeitar as cinco liberdades.

A maior parte dos entrevistados (87%, 334/384) afirmou dar preferência a mercadorias que passaram por normas de bem-estar animal e, destes, 93,7% (313/384) dariam prioridade independente do preço. Resultados semelhantes foram encontrados por Mendes et al. (2016), com maioria dos entrevistados com conhecimento sobre o bem-estar animal (78,06%) e constataram que 83,23% pagariam mais caro por produtos que tivessem passado por normas de bem-estar. Ainda, no estudo de Queiroz et al. (2014), 17% dos indivíduos não pagariam a mais por mercadorias com certificação devido ao fato de acreditarem que é obrigação do país em garantir os seus direitos de consumidor.

A maioria dos entrevistados acreditava que os produtos de origem animal que tivessem passado por normas de bem-estar teriam uma melhor qualidade, com maior relação para a textura (28,39%, 109/384), qualidade nutricional (21,35%, 82/384) e sabor (21,09%, 81/384). Em “outros” (6,51%, 25/384) observou-se que as pessoas acreditavam que influenciaria na sua consciência de modo que o animal que estavam consumindo teve um final “mais digno”, sanidade interferia na mercadoria, aparência e validade. No estudo de Bonamigo; Bonamigo e Molento (2012) os consumidores têm certa preocupação com o uso de hormônios, adição de água, contaminação e o preço, em ordem de importância, porém o que mais prevalece nas observações são as características organolépticas, tais como cor, odor, aparência e o sabor do produto, ao contrário do que foi observado nesta pesquisa.

O BEA ganhou bastante destaque pelo intuito dos produtores em expandir a sua produção aos mercados mais exigentes, como a China, Estados Unidos e a União Europeia (BAPTISTA; BERTANI; BARBOSA, 2011). Na Europa, 73% dos consumidores do Reino Unido, 75% dos franceses, 83% dos húngaros e suecos, 84% dos noruegueses e 87% dos italianos acreditam que o bem-estar é relevante (QUINTILIANO; COSTA, 2013).

Observou-se a falta de conhecimento perante os entrevistados sobre leis dessa temática, pois 73,2% (281/384) dos entrevistados não possuíam conhecimento das leis diferindo de um estudo feito por Queiroz et al. (2014) que observaram em Fortaleza/CE que a maioria dos consumidores têm noção de leis que asseguram o bem-estar animal.

Notou-se que a maior parte dos entrevistados (52,2%, 200/384) considerava o bem-estar animal como muito importante, condizendo com pesquisas do Grupo de Etologia e Ecologia Animal (ETCO) que cita que a maioria dos consumidores afirma que o bem-estar dos animais é um tema significativo. Ressalta-se ainda que é necessária uma constante análise do perfil do consumidor em relação ao bem-estar animal com o objetivo de estimar o grau de importância para a população (BONAMIGO; BONAMIGO; MOLENTO, 2012).

Conclusão

Os consumidores de produtos de origem animal entrevistados pertenciam na sua maioria ao gênero masculino, com idade entre 18 e 30 anos, ensino médio completo, renda familiar entre um e três salários mínimos e consumiam todos os tipos de produtos de origem animal. A maioria já ouviu sobre bem-estar animal na criação, porém não se preocupavam em obter conhecimentos sobre esses assuntos e acreditavam que esse tema resumia-se a um ambiente agradável.

A maior parte dos entrevistados considerava o bem-estar animal como muito importante, daria preferência a mercadorias que passaram por normas de bem-estar animal independente do preço e acreditava que esses teriam uma melhor qualidade. Entretanto, não soube definir corretamente o que é bem-estar animal e não conhecia leis relacionadas.

Com a realização desse trabalho, pode-se notar que os consumidores levam em consideração o bem-estar na compra dos produtos de origem animal e tem ganhado grande destaque nos últimos anos, necessitando maior conscientização quanto à definição de BEA e seus benefícios na qualidade do produto final e os métodos de criação animal.

Referências Bibliográficas

BAPTISTA, R.; BERTANI, G; BARBOSA C. Indicadores do bem-estar em suínos. Santa Maria. **Ciência Rural**, v.41, n.10, p. 1823-1830, out., 2011.

Trabalhos Apresentados

BERNABÉU, R.; TENDERO, A. Preference structure for lamb meat consumer: a Spanish case study. **Meat Science, Espanha**, v. 71, p. 464-470, 2005.

BONAMIGO, A.; BONAMIGO, C. B. S. S.; MOLENTO, C. F. M. Atribuições da carne de frango relevantes ao consumidor: foco no bem-estar animal. **R. Bras. Zootec.**, Paraná, v.41, n.4, p.1044-1050, 2012.

BOND, G.; ALMEIDA, R.; OSTRENSKY, A.; MOLENTO, C. F. M. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. São Paulo. **Ciência Rural**, v.42, n.7, 2012.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Exportação**. Brasília, (2016). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/exportacao>>. Acesso em: 16 maio 2016.

JV ASCOM. **Trabalho desenvolvido pela CIDASC garante a qualidade da carne catarinense**. 2017. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2017/04/20/trabalho-desenvolvido-pela-cidasc-garante-a-qualidade-da-carne-catarinense/>>. Acesso em: 23 abril 2017.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; DALLA COSTA, O. A. **Abate humanitário de suínos**. 1. ed. Rio de Janeiro: WSPA, 132p., 2010.

MENDES, L. J. et al. Perfil do consumidor de ovos e carne de frango do município de Janaúba-MG. Jaboticabal. **ARS Veterinária**, v.32, n.1, p.081-087, 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO). **Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal**. Relatório do Encontro de Especialistas da FAO. Roma, 2008.

QUEIROZ, M. L. V.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; ALBIERO, D.; BRASIL, D. F.; MELO, R. P. Percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de produção em Fortaleza, Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n.2, p.379-386, 2014.

QUINTILIANO, M. H; COSTA, M. J. R. P. **Influência do bem-estar animal na eficiência de sistemas de produção intensivo de bovinos**, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/acer/Downloads/manejo_bovinos_confinamento.pdf> Acesso em: 15 fevereiro 2017.

Autor(a) a ser contatado: Bruna Helena Kipper, Departamento de Medicina Veterinária/Universidade Regional de Blumenau, Rua Antônio da Veiga, 140, Itoupava Seca, Blumenau/Santa Catarina, brunakipper@hotmail.com

PERFIL DO CONSUMIDOR DE IOGURTES NO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE

CONSUMER PROFILE OF YOGHURTS IN THE MUNICIPALITY OF GARANHUNS-PE

Érica Janaina de Moraes Dantas^{1*}, Cintia Jordânia de Melo Leite²; Líbia Danielly Barros de Carvalho Gomes², Maria Carolina Rafael Carneiro de Menezes¹; Silvana Nazareth de Oliveira³

- 1- Graduanda em Engenharia de Alimentos pela UFRPE-UAG;
- 2 - Graduada em Engenharia de Alimentos pela UFRPE-UAG;
- 3 - Professora no curso de Engenharia de Alimentos da UFRPE-UAG.

Resumo

O iogurte é um produto obtido a partir da fermentação do leite pasteurizado com adição de bactérias lácticas tradicionais. É um alimento funcional rico em proteínas, ácido fólico, vitamina A, vitaminas do complexo B e sais minerais, cujo consumo pode trazer diversos benefícios para a saúde. Além desses fatores acima citados, a busca por uma alimentação mais saudável tem impulsionado o consumo de iogurtes. Objetivou-se com o desenvolvimento deste trabalho verificar o perfil do consumidor de iogurtes no município de Garanhuns – PE. Foi realizada uma pesquisa de campo sobre a percepção do consumidor em relação às embalagens dos iogurtes batidos saborizados comercializados no município de Garanhuns – PE, no mês de Outubro de 2016. Essa pesquisa foi desenvolvida através de um questionário *on-line* disponibilizado via *e-mail* e redes sociais. Após a análise dos dados foi constatado que 86,5% dos participantes consomem iogurtes, 54% consome iogurte do tipo batido e 49% consome o iogurte batido saborizado. Desta maneira conclui-se que a embalagem é uma importante ferramenta de comunicação, evidenciando que esta não representa apenas um recipiente desenvolvido para conter e proteger o produto, mas torna - se o primeiro vendedor que o consumidor encontra no ponto de compra. Ela diferencia o produto dos concorrentes, agrega valores à marca e posiciona - se na mente do público.

Palavras-chave: Consumo, embalagem, questionário on-line.

Introdução

O iogurte é um produto obtido a partir da fermentação do leite pasteurizado com adição de bactérias lácticas tradicionais. É um alimento funcional rico em proteínas, ácido fólico, vitamina A, vitaminas do complexo B e sais minerais, cujo consumo pode trazer diversos benefícios para a saúde. Além desses fatores acima citados, a busca por uma alimentação mais saudável tem impulsionado o consumo de iogurtes (GONÇALVES e EBERLE, 2008). Os tipos de iogurte são: iogurte tradicional (set yogurt): aquele onde seu processo de fermentação ocorre dentro da própria embalagem, não sofre homogeneização e a decorrência é um produto firme, mais ou menos consistente; iogurte batido (stirred yogurt): o processo de fermentação ocorre em fermenteiras ou incubadoras com posterior rompimento do coágulo; iogurte líquido (fluid yogurt): o processo de fermentação é realizado em tanques é comercializado em embalagens plásticas tipo garrafa, bandejas ou do tipo cartonadas (TAMIME e ROBINSON, 2007).

A embalagem é a principal mídia da marca tornando-se o ponto real de contato com o consumidor e tendo repercussão direta na venda, pois traz consigo a marca, seus valores, suas qualidades e suas emoções. Portanto é através da embalagem que o consumidor diferencia o produto dos concorrentes, então ela o atrai para que ele a pegue na mão e queira saber mais informações e o convença para que leve o produto para casa (KLEIN, 2011).

Diante disso, o trabalho tem objetivo de verificar qual perfil do consumidor de iogurtes no município de Garanhuns – PE.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Foi realizada uma pesquisa de mercado sobre a percepção do consumidor em relação às embalagens dos iogurtes batidos saborizados comercializados no município de Garanhuns – PE, no mês de Outubro de 2016. Primeiramente foi aplicado um pré-teste, conforme a metodologia descrita por Nóbrega (2014) após a adequação do questionário, o mesmo foi disponibilizado em rede social Facebook e via e-mail, para obter o maior número de participantes. A fase do pré-teste consistiu no preenchimento do questionário por uma pequena amostra que representa a diversidade da população alvo, sendo normalmente constituída por um grupo de 10 a 30 sujeitos.

Posteriormente, foram selecionadas apenas as respostas dos participantes que residiam em Garanhuns. Após a coleta de dados, foi analisada por meio de tabelas e interpretada em gráficos processados pelo software Microsoft Excel 2010®.

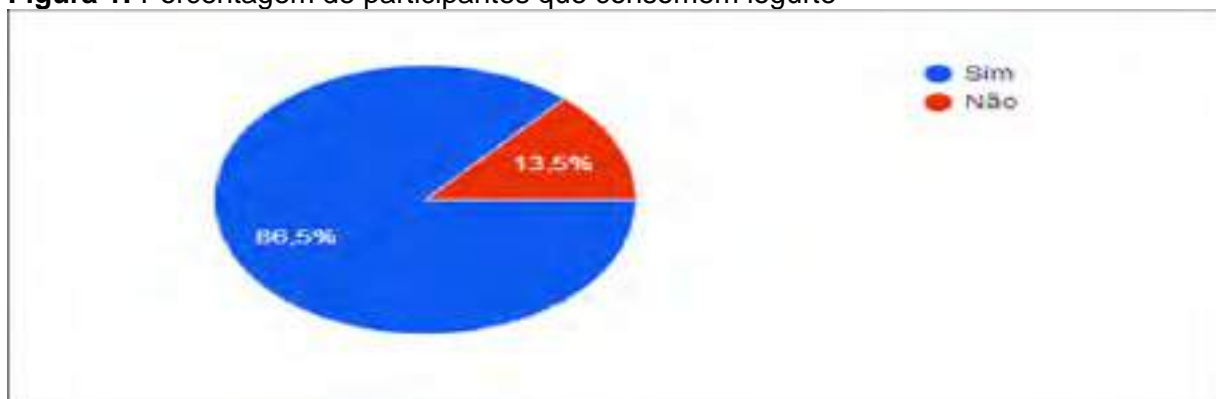
Analisaram-se iogurtes batidos de procedência nacional e de variados sabores, sendo de 9 marcas diferentes, de acordo com a disponibilidade no mercado da cidade de Garanhuns - PE. Para cada marca foram coletadas 3 embalagens diferentes, com base no tamanho da embalagem, totalizando 27 amostras, as quais foram identificadas com pequenas etiquetas brancas numeradas de modo a não serem confundidas e preservar o nome das marcas. As etiquetas foram fixadas em locais sem descrições do produto ou outros detalhes importantes da embalagem.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta que dentre todos os participantes, 384 pessoas, 332 participantes (86,5%) tem o hábito de consumir iogurte. Esse resultado corrobora com Dluzniewski, Gonçalves e Copetti (2014), onde em sua pesquisa apenas 62 pessoas responderam que não consomem iogurte, o que mostra que 79% dos entrevistados apreciam este produto.

Nunes et al. (2013) desenvolveram um estudo sobre a análise microbiológica e físico-sensorial de iogurtes sabor ameixa comercializados na região oeste do Paraná que 99,13% dos entrevistados afirmaram que consomem o produto, enquanto 0,87% responderam que não.

Figura 1: Porcentagem de participantes que consomem iogurte



Ao observar a Figura 2, verifica-se que o sabor mais consumido do iogurte entre os participantes é o sabor morango, com 29% dos participantes. Esses resultados estão em conformidade com Ribeiro et al. (2010), pesquisando sobre o mercado de iogurte na cidade de Belo Horizonte/MG observaram que em relação ao sabor, 58,1% dos entrevistados da pesquisa indicaram o sabor morango como a primeira opção e 9,0% deles declararam consumir a bebida somente desse sabor.

Reis et al. (2009) estudando sobre o impacto da utilização de diferentes edulcorantes na aceitabilidade de iogurte “light” sabor morango, verificaram que em relação ao sabor do iogurte, 59% dos participantes preferiram o sabor morango.

Trabalhos Apresentados

Figura 2: Sabor de iogurte mais consumido



Ao observar na Figura 3, o tipo de iogurte mais consumido entre os participantes é o tipo batido com 54%, o que contribui favoravelmente à pesquisa.

Figura 3: Tipo de iogurte mais consumido



Observando a Figura 4, verifica - se que o tipo de iogurte batido mais consumido entre os participantes é o iogurte batido saborizado, com 49%. De acordo com Ribeiro et al. (2010) ao pesquisarem sobre o estudo de mercado de iogurte na cidade de Belo Horizonte/MG, observaram que em relação ao tipo de iogurte 54% utilizavam o iogurte na versão light/diet.

Figura 4: Tipo de iogurte batido mais consumido



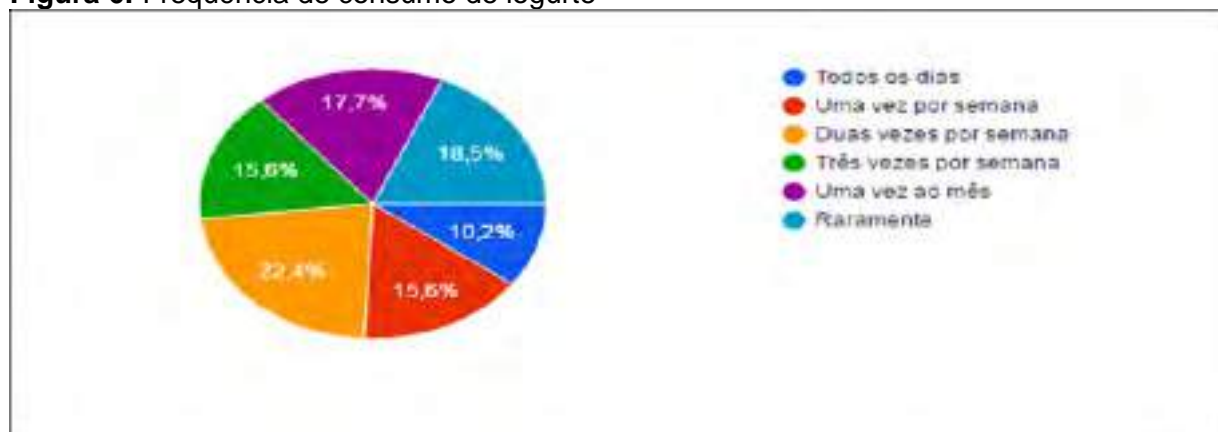
Em relação ao consumo de marcas de iogurtes regionais Figura 5, observa – se que 75% dos participantes afirmam que consomem iogurtes de marcas regionais e apenas 25% afirmam não consumir iogurtes de marcas regionais.

Figura 5: Consumo de marcas de iogurtes regionais



A Figura 6 pode-se afirmar quanto à frequência de consumo, a qual foi considerada elevada, pois 22,4% dos participantes consomem iogurtes duas vezes na semana, esse percentual demonstra que o iogurte faz parte do hábito alimentar dos participantes e que 18,5% consomem raramente o produto.

Figura 6: Frequência de consumo de iogurte



Os resultados corroboram com Fernandez (2013) no estudo do desenvolvimento de iogurte sabor cappuccino, percebeu que grande porcentagem da população (86%) consome iogurtes. E considerando a frequência de consumo de iogurte obteve-se resultado no consumo de duas vezes na semana com 43%, somando o consumo de 3 a 4 vezes e diariamente se teve um resultado de 67% dos pesquisados consomem iogurte.

Segundo Limons et al. (2013) realizaram um estudo sobre fatores associados à frequência de consumo de leites ou iogurtes em escolares de Pelotas/RS e verificaram que mais de 70% dos escolares consumiam leite ou iogurte frequentemente, ou seja, 5 ou mais vezes na semana. De acordo com Nunes et al. (2013) observaram também que 78,27% consomem semanalmente ou diariamente e com Ribeiro et al. (2010) verificaram que em relação ao consumo, 93,7% dos entrevistados disseram consumir iogurte pelo menos uma vez por semana.

Conclusão

Com o desenvolvimento do presente trabalho foi observada a importância da embalagem como ferramenta de comunicação, evidenciando que esta não representa apenas um recipiente desenvolvido para conter e proteger o produto, mas torna - se o

Trabalhos Apresentados

primeiro vendedor que o consumidor encontra no ponto de compra. Ela diferencia o produto dos concorrentes, agrega valores à marca e posiciona - se na mente do público.

Com os resultados obtidos durante a pesquisa verificou-se que 86,5% dos participantes consomem iogurtes, 54% consome iogurte do tipo batido e 49% consome o iogurte batido saborizado.

Referências Bibliográficas

DLUZNIEWSKI, D. M.; GONÇALVES, E. S.; COPETTI, M. **Análise do perfil de compra e consumo de iogurtes funcionais nas cidades de Matelândia e Medianeira através do grupo focal**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

FERNANDEZ, M. R. **Desenvolvimento de iogurte sabor cappuccino**. Medianeira, 2013.

GONÇALVES, A.; EBERLE, I. Frozen yogurt com bactérias probióticas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara-SP, v. 19, n. 3, p. 291-297, 2008.

KLEIN, D. **O fascinante poder de venda da embalagem**. OMNES Humanitate. Comunidade Acadêmica da ESAB, Escola Superior Aberta do Brasil, 2011.

LIMONS, B. M.; CIOCHETTO, C. R.; MELLER, F. D. O.; VIEIRA, M. D. F. A.. Fatores associados à frequência de consumo de leites ou iogurtes em escolares de Pelotas-RS. **Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr.** São Paulo, v. 38, n. 2, p. 124-133, 2013.

NÓBREGA, J. A. V.. **O papel do terapeuta da fala nas alterações neurocognitivas em adultos**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro, 2014.

NUNES, C. R. Z.; SILVA, M. L.; BORTOLUZZI, M. **Análise microbiológica e físico-sensorial de iogurtes sabor ameixa comercializados na região oeste do Paraná**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

REIS, R. C.; MINIM, V. P. R.; DIAS, B. R. P.; CHAVES, J. B. P.; MINIM, L. A. Impacto da utilização de diferentes edulcorantes na aceitabilidade de iogurte "light" sabor morango. **Alimentos e Nutrição**, 20(1), 53-60, 2009.

RIBEIRO, M. M.; MINIM, V. P. R.; MINIM, L. A.; ARRUDA, A. C.; CERESINO, E. B, CARNEIRO, H. C. F.; CIPRIANO, P. A. Estudo de mercado de iogurte da cidade de Belo Horizonte - MG. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 2, p.151- 156, 2010.

TAMIME, A.Y.; ROBINSON, R.K. **Yoghurt: science and technology**. 3.ed. Cambridge: CRC, 2007. 791p.

Autor (a) a ser contatado: * Érica Janaina de Moraes Dantas, Estudante de graduação da UFRPE-UAG, Garanhuns-PE, Avenida Júlio Brasileiro, N°1223, Heliópolis e ericaaadantas@gmail.com.

PERFIL SENSORIAL DE REQUEIJÃO CREMOSO TRADICIONAL E “LIGHT” ATRAVÉS DA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA (ADQ)

SENSORY PROFILE OF BRAZILIAN TRADITIONAL AND LIGHT PROCESSED CHEESE “REQUEIJÃO” BY QUANTITATIVE DESCRIPTIVE ANALYSIS (QDA)

Hugo Leandro Azevedo da Silva^{1*}, Fernanda Romano Torres¹, Bruna Rosa de Oliveira¹, Adriano Gomes da Cruz², Mônica Queiroz de Freitas¹

¹Universidade Federal Fluminense (UFF), Faculdade de Veterinária, 24230-340, Niterói, Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Departamento de Alimentos, 20270-021, Rio de Janeiro, Brasil.

Resumo

O requeijão cremoso é um queijo fundido tipicamente brasileiro, de textura agradável, sabor suave e ampla aceitação no mercado nacional. Diante da procura do consumidor por produtos diferenciados, há a necessidade de reduzir açúcares, gorduras e sais, dando origem aos produtos denominados “light”. O objetivo deste trabalho foi determinar o perfil sensorial de requeijões tradicionais e “light” obtidos no comércio varejista. 10 marcas diferentes foram avaliadas por meio da análise descritiva quantitativa (ADQ). Dezoito termos descritivos foram desenvolvidos por uma equipe de provadores treinados. Os dados foram submetidos à Análise Multivariada de Componentes Principais (ACP). No geral, observou-se que as amostras tradicionais foram caracterizadas por atributos diferentes daqueles utilizados para descrever as amostras “light”, o que sugere alteração na qualidade sensorial desses produtos, um desafio para a indústria de laticínios.

Palavras-chave: Requeijão, análise sensorial, ADQ.

Introdução

A produção e o consumo de queijos processados aumentaram consideravelmente no Brasil, com destaque para o requeijão cremoso (OLIVEIRA et al., 2015). O Requeijão Cremoso é um queijo processado tipicamente brasileiro, geralmente usado para passar em pães, torradas e biscoitos, enquanto o requeijão culinário destina-se aos mais diversos tipos de pratos, como pizzas, pastéis e massas. Também é usado pelas redes de fast-food, restaurantes, cozinhas industriais, indústrias de alimentos congelados e semi-prontos (SANTOS, 2002). De acordo com a legislação brasileira, entende-se por requeijão cremoso, o queijo fundido cremoso, obtido por fusão de massa de coalhada dessorada e lavada obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite, com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou “butter oil” (BRASIL, 1997).

Devido a uma demanda do mercado consumidor nutricionalmente consciente, existe a necessidade da indústria de laticínios se adaptar a essa demanda, implementando novos processos de produção de queijos processados mais saudáveis com redução de açúcar, gordura e sal, sem perder a qualidade sensorial (HENNELLY et al., 2006). Tem-se desenvolvido queijos processados com significativa redução de gordura e sódio, visando caracterização como produtos “light” (BAYARRI et al., 2012; KARAMAN, AKALIN, 2013; SILVA et al., 2012; WADHWANI; McMAHON, 2012), os quais apresentaram boa aceitabilidade, o que torna o desenvolvimento destes novos produtos viável e com vantagem industrial, uma vez que possibilita um menor custo de produção (SILVA et al., 2012). Segundo Silva et al. (2015), apesar de muitos anos de pesquisa, a manutenção da textura e das características funcionais dos produtos com baixo teor de gordura similares às dos tradicionais, ainda é um aspecto que parece ainda não ter sido resolvido satisfatoriamente.

As características sensoriais do requeijão cremoso, como sabor, aroma, aparência e textura são primordiais para provocar aceitação positiva do mesmo (PASSOS et al., 2017). Sendo assim, a análise sensorial se faz indispensável nos estudos com este produto. A

Trabalhos Apresentados

ferramenta mais original e convencional empregada nos estudos sensoriais descritivos é a análise descritiva usando um painel treinado. A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é capaz de promover a descrição qualitativa e quantitativa do produto avaliado, baseada na percepção de um grupo de julgadores treinados. Os resultados fornecem um extenso número de descritores sensoriais dos produtos e proporcionam uma base para determinar quais atributos são importantes para a aceitabilidade (STONE et al., 2012). O requeijão cremoso tem sido tema de pesquisas utilizando diferentes análises sensoriais, entretanto, sabe-se que a especialização dos julgadores permite a obtenção de resultados muito detalhados e consistentes (GARRUTI et al., 2003; MINIM et al., 2010)

Considerando o elevado consumo de requeijão cremoso no Brasil, a importância e a necessidade de reduzir açúcares, gorduras e sais dos alimentos processados, o presente trabalho teve por finalidade o desenvolvimento do perfil sensorial do requeijão cremoso tradicional e “light”, através da metodologia da Análise Descritiva Quantitativa, utilizando dez marcas líderes de mercado.

Material e Métodos

Amostras: Um total de dez diferentes marcas comerciais tradicionais (II, V, VII, X) e “light” (I, III, IV, VI, VIII, IX) foram adquiridas em supermercados do município do Rio de Janeiro. Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF). O perfil sensorial de cada amostra de requeijão cremoso foi determinado utilizando a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) descrita por Stone e Sidel (1985), com provadores treinados.

Recrutamento e pré-seleção dos provadores: Os provadores foram recrutados entre os alunos da Faculdade de Veterinária da UFF. Todos os julgadores tinham experiência prévia nesse tipo de análise e passaram nos testes de triagem de acordo com Stone et al. (2012).

Desenvolvimento da terminologia descritiva e treinamento dos provadores: Os julgadores discutiram exaustivamente a aparência, sabor, aroma e sabor residual das amostras em 4 sessões de 2h cada, antes de construir um vocabulário de atributos e suas respectivas âncoras. Após cada provador ter gerado seus próprios termos, foi realizada uma discussão em grupo, sob a supervisão de um líder, com o objetivo de agrupar termos semelhantes. Posteriormente, 8 sessões de avaliação das amostras foram realizadas, e definidos os termos descritivos, as referências e a Ficha de Avaliação contendo os descritores escolhidos em consenso pela equipe: brilho, cor amarela, arenosidade, espalhabilidade, aroma de queijo, aroma amanteigado, aroma doce, aroma ácido, sabor amanteigado, sabor de queijo, gosto salgado, gosto doce, gosto amargo, gosto ácido, consistência oral, arenosidade oral, residual óleo e residual amargo.

Seleção final da equipe e avaliação das amostras: Foi realizada uma prova de desempenho dos julgadores para avaliar a capacidade discriminativa e a reprodutibilidade das respostas (DAMÁSIO & COSTELL, 1991). Os julgadores receberam amostras de aproximadamente 20g, servidas em copinhos descartáveis codificados com números de três dígitos aleatórios, acompanhados de biscoitos de água e sal e um copo de água à temperatura ambiente e uma ficha de avaliação contendo os termos descritivos, utilizando escala não estruturada de 15 centímetros. O experimento final constou da avaliação sensorial de 10 amostras requeijão cremoso, por uma equipe de 09 provadores treinados. Foi utilizado delineamento em blocos completos casualizados com 3 repetições.

Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos na Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) foi realizada uma análise de componentes principais (APC). A Fig. 1 ilustra a projeção dos descritores sensoriais e os requeijões em relação às duas componentes principais, a fim de caracterizar as diferentes amostras quanto aos seus atributos sensoriais. Como pode-se observar, as duas primeiras componentes principais (CP) explicaram 75,18% da informação total dos dados.

Trabalhos Apresentados

A primeira CP explicou 42,20% da variação total dos dados, sendo possível observar que a separação espacial das dez formulações sugere a formação de grupos distintos. As amostras VI, VIII, III, I e II formam um grupo, no quadrante positivo, onde as amostras VI, VIII, I e III são caracterizadas pelos atributos brilho e espalhabilidade, e correspondem às variações “light” do produto. Segundo Garruti et al. (2003), alguns dos defeitos mais comuns em requeijão cremoso são: consistência granulada; fluidez heterogênea; fluidez excessiva; emulsão brilhosa ou com separação de gordura; descoloração ou escurecimento do produto; textura arenosa, cristalizada; defeitos de sabor, como sabor fraco, picante, amargo, rançoso, ácido, químico, alcalino e metálico. A gordura é um dos principais componentes relacionados à textura dos derivados lácteos, e sua redução nesses produtos pode alterar suas características sensoriais. De acordo com estudos prévios (DEEGAN et al., 2014), os maiores efeitos da redução do percentual de gordura em produtos lácteos são deficiências texturais, o que neste experimento poderia estar relacionado a uma maior espalhabilidade das amostras “light”. Já a amostra II, aparece isolada das demais e é caracterizada por gosto e aroma doce.

As amostras IV, V, VII, IX e X constituem um grande grupo no quadrante negativo que se subdividem em três grupos. A amostra IV encontra-se mais próxima ao centro dos eixos, sendo considerada a marca mais arenosa e ácida. Já a amostra V, é descrita como sendo amarga, salgada e com aroma de queijo. As amostras VII, IX e X são caracterizadas pelos atributos de sabor e aroma amanteigado, residual de óleo, sendo a amostra X, um requeijão tradicional, identificada como mais amarela. Segundo Póltorak et al. (2015), a cor amarela de queijos tradicionais pode ser explicada por vários fatores, incluindo alto teor de gordura e a presença de carotenoides.

Observa-se que a maioria das amostras “light” se localiza em quadrante oposto as amostras comerciais tradicionais na ACP, sendo assim, pode-se inferir que o processo tecnológico para elaboração de formulações “light” altera de maneira perceptível as características sensoriais do produto requeijão cremoso, diferenciando-o das formulações tradicionais. Segundo Silva (2012), a gordura apresenta papel fundamental na aparência, sabor e textura do requeijão, deste modo a elaboração de um produto “light” com qualidade sensorial semelhante à versão tradicional é um grande desafio à indústria de alimentos. Ainda segundo Mistry (2001), ao mesmo tempo em que o interesse por produtos lácteos com baixo teor de gordura tem aumentado, os consumidores também esperam que esses produtos a manutenção da textura e das características funcionais similares às dos tradicionais.

Trabalhos Apresentados

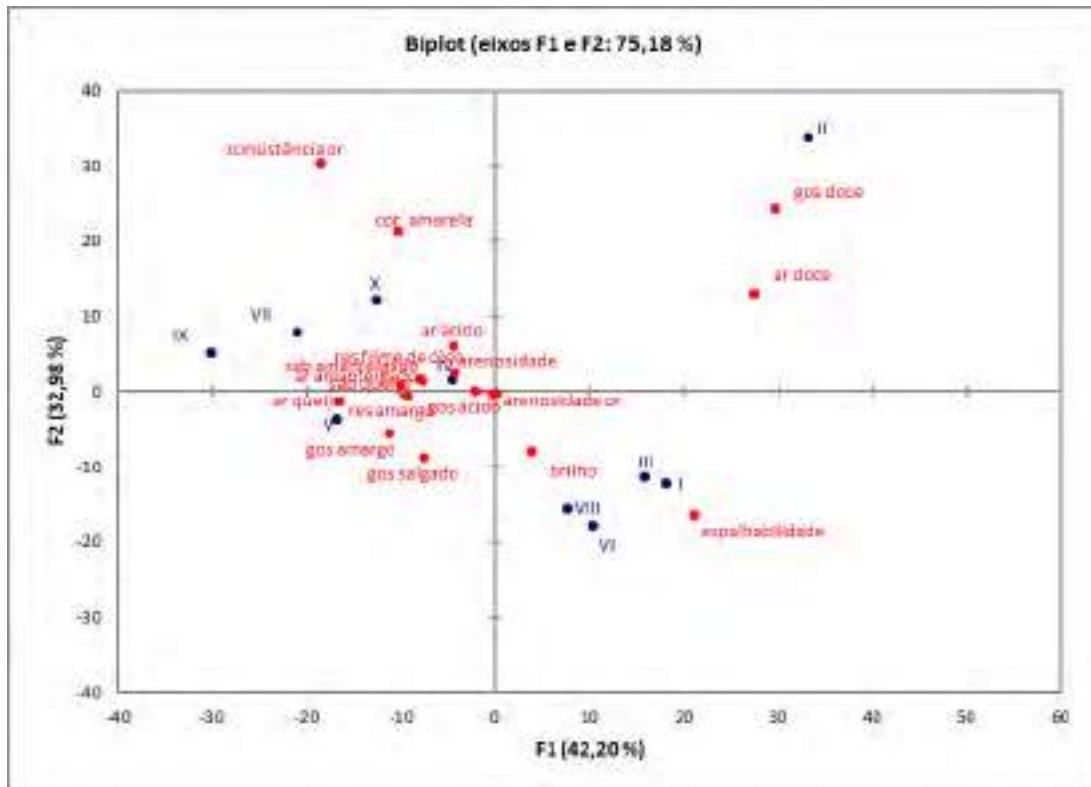


Figura 1. Representação gráfica dos descritores sensoriais e das dez marcas comerciais de requeijão cremoso” pela Análise de Componentes Principais (ACP).

Conclusão

Estabeleceu-se um perfil sensorial para o requeijão cremoso tradicional e “light”, consistindo em descritores de aparência, aroma, sabor e textura, utilizando um conjunto de dez amostras comerciais. Dos 18 descritores analisados, brilho, espalhabilidade, gosto/aroma doce, gosto amargo e gosto/aroma amanteigado foram considerados importantes na caracterização do requeijão cremoso, pois notoriamente discriminaram as amostras tradicional e “light”, de marcas distintas.

No geral, as amostras tradicionais foram caracterizadas por atributos diferentes daqueles utilizados para descrever as amostras “light”. Sendo assim, entende-se que o processo de redução de algum componente no requeijão cremoso “light”, seja este gordura ou sal, modifica sensorialmente este produto do tradicional, ou seja, a manutenção das características sensoriais semelhantes aos produtos tradicionais ainda é um desafio para a indústria de laticínios.

Referências Bibliográficas

BAYARRI, S.; CARBONELL, I.; COSTELL, E. Viscoelasticity and texture of spreadable cheeses with different fat contents at refrigeration and room temperatures. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 12, p. 6926-6936, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Leite e Produtos Lácteos. **Portaria nº 359 de 04 de setembro de 1997**. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do requeijão cremoso ou requesón. Brasília, DF, 1997.

DAMASIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, Valencia, v. 31, n. 2, p. 165-178, jun. 1991.

Trabalhos Apresentados

DEEGAN, K. C., HOLOPAINEN, U., MCSWEENEY, P. L., ALATOSSAVA, T., & TUORILA, H. Characterisation of the sensory properties and market positioning of novel reduced-fat cheese. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, 21, 169-178, 2014.

HENNELLY, P.J.; DUNNE, P.G.; O'SULLIVAN, M.; O'RIORDAN, E.D.O. Textural rheological and microstructural properties of imitation cheese containing inulin. **Journal of Food Engineering**, v.75, n.3, p.388-395, 2006.

KARAMAN, A.D.; AKALIN, A.S. Improving quality characteristics of reduced and low fat Turkish white cheeses using homogenized cream. **LWT – Food Science and Technology**, v. 50, n. 2, p. 503-510, 2013.

MISTRY, V. V. Low fat cheese technology. **International dairy journal**, v. 11, n. 4-7, p. 413-422, 2001.

OLIVEIRA, B. R.; ALMEIDA, C. C.; MEIRA, W. M.; FREITAS, M. Q. Análise sensorial de requeijão cremoso tradicional e “light” reduzido de sódio e gordura. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 152-158, 2015.

PASSOS, F. R., ARAÚJO, W. D. B., RIBEIRO, L., TEODORO, R. A. R., DE BARROS FERNANDES, R. V., & MENDES, F. Q. Avaliação sensorial de requeijão cremoso de diferentes marcas comerciais. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, 3(6), 0769-0773, 2017.

PÓŁTORAK, A., WYRWISZ, J., MOCZKOWSKA, M., MARCINKOWSKA-LESIAK, M., STELMASIAK, A., ULANICKA, U., & SUN, D. W. Correlation between instrumental texture and colour quality attributes with sensory analysis of selected cheeses as affected by fat contents. **International Journal of Food Science & Technology**, 50(4), 999-1008, 2015.

SANTOS, J. A. Requeijão: produto típico do Brasil com mercado emergente. **Revista Leite e Derivados**, São Paulo, v. 11, n. 66, p. 36-46, 2002.

SILVA, R.C.S.N.; MINIM, V.P.R.; LIMA, L.P.; GOMIDE, A.I.; MORAES, L.E.S.; MINIM, L.A. Otimização da aceitabilidade sensorial de requeijão cremoso light. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 360-366, 2012.

SILVA, A. T., SPADOTI, L. M., ZACARCHENCO, P. B., & VAN DENDER, A. G. F. Desenvolvimento de tecnologia de fabricação de requeijão cremoso com teor reduzido de gordura. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 70(2), 64-77, 2015.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Affective testing. **Sensory evaluation practices**, 227-252, 1985.

STONE, H. **Sensory evaluation practices**. Academic press, 2012.

WADHWANI, R.; McMAHON, D.J. Color of low-fat cheese influences flavor perception and consumer liking. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n.5, p. 2336-2346, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Hugo Leandro Azevedo da Silva, Universidade Federal Fluminense (UFF), Faculdade de Veterinária, 24230-340, Niterói, Brasil. hugolean@gmail.com

PESQUISA DE MERCADO SOBRE O CONSUMO DE MANGA EM ACADÊMICOS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

MARKET RESEARCH ABOUT MANGO CONSUMPTION AMONG STUDENTS IN THE WEST OF PARANA STATE IN BRAZIL

Angélica Moreira de Meireles, Luana Matos de Souza, William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça

Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Medianeira

Resumo

A manga é um fruto que constitui importante fonte de fotoquímicos bioativos, dentre os quais se destacam os carotenoides e a vitamina C. A pesquisa de mercado pode auxiliar no incentivo ao seu consumo, uma vez que a aplicação de um instrumento como o questionário pode fornecer importantes dados sobre o comportamento dos consumidores, favorecendo o planejamento de estratégias educacionais. Realizou-se uma pesquisa de mercado abrangendo 120 acadêmicos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Medianeira-Pr. Observou-se que 60,83% dos estudantes apresentou o estado nutricional na categoria de eutrofia. A pesquisa de mercado indicou que 77,50% dos entrevistados consomem a manga e 21,67% não consomem, 0,83% não respondeu à pergunta, e 84,17% acreditam que a manga seja uma fruta saudável. A pesquisa de mercado foi uma importante ferramenta o planejamento futuro de ações de educação nutricional para o conhecimento das propriedades nutricionais da manga e incentivo ao seu consumo.

Palavras-chave: Fibra alimentar, fruta tropical, propriedades funcionais.

Introdução

Há o entendimento de que o incentivo ao consumo de frutas e hortaliças seja uma prioridade para a melhoria da saúde da população (RAMALHO; DALAMARIA e SOUZA, 2012), e que contribui para a promoção da saúde humana, aumentando a perspectiva de vida, pois são fontes importantes de vitaminas e minerais que ajudam no controle metabólico e na redução de radicais livres que aceleram o envelhecimento e prejudicam a longevidade. Esses alimentos são importantes na composição de uma dieta saudável, pois são fontes de micronutrientes, fibras e de outros componentes com propriedades funcionais (SOARES e SÃO JOSÉ, 2013).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a alimentação diária deve conter 400g de frutas e hortaliças, ou o equivalente a 400g (WHO, 2003). A pesquisa de Orçamento Familiar no período de 2008-2009 apontou uma adequação de apenas 26% no consumo de frutas e hortaliças (LEVY et al., 2012).

Desta maneira, a pesquisa de mercado pode não somente identificar o perfil do consumidor, mas contribuir com ações de gestão e educação para o incentivo ao consumo de frutas e hortaliças.

A pesquisa de mercado é uma ferramenta estratégica de negócios, que o *marketing* executa e conduz para atender o mercado quanto às intenções de produtos bem como às motivações e hábitos de compra dos consumidores, estratégias de concorrência e as tendências do ambiente como produtos, marcas, lugares, figuras públicas, consumidores e empresas (LARIOS-GÓMEZ et al., 2017). Segundo Kotler (2000), a pesquisa de *marketing* abrange a elaboração, a coleta, a análise e a edição de relatórios sistemáticos de dados e descobertas relevantes sobre uma situação específica de *marketing* de uma empresa, e descreve que as pesquisas de mercado podem acontecer por meio de grupo de foco, pesquisa por observação, levantamentos, dados comportamentais e pesquisa experimental, tendo como instrumentos o

Trabalhos Apresentados

questionário e os instrumentos mecânicos.

Há necessidade de se obter informações sobre o mercado, para auxílio na tomada de decisões, diminuindo as incertezas e conseqüentemente os riscos de uma empresa (ANTONIO e DUTRA, 2008).

Segundo Mattar (1997), pesquisa de *marketing* visa coletar dados pertinentes e transformá-los em informações que auxiliem a empresa na solução de problemas específicos e esporádicos que surgem durante o processo de administração.

Diante deste contexto, o presente estudo almejou estudar o perfil de consumo de frutas dos acadêmicos de uma Universidade Federal da região oeste do Paraná para observar a sua realidade de ingestão de frutas como a manga e futuramente elaborar estratégias para melhorar o seu consumo, uma vez que há cultivo desta fruta na região oeste do Paraná.

Material e Métodos

O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UTFPR, e foi aprovado sob o parecer de número 829.321 de 09/10/2014. Com a colaboração de 120 acadêmicos dos cursos superiores de Tecnologia de Alimentos da UTFPR, Tecnologia Ambiental, Desenvolvimento de Sistemas, Engenharia de Alimentos, Engenharia Elétrica, PROFOP, Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Medianeira, foi aplicado um questionário estruturado (MATTAR, 1997; KOTLER, 2000; BALLÃO et al., 2012), para a obtenção de dados como sexo, idade, peso e altura, e sobre o consumo de frutas como a manga e fatores que influenciam a decisão de compra de um produto elaborado com manga.

Resultados e Discussão

Durante a pesquisa de mercado, abrangendo 120 pessoas, notou-se que 31,67% dos entrevistados são do sexo feminino, 34,16% do sexo masculino e 34,16% dos entrevistados não opinaram. Destes entrevistados 76,67% possuem idade de 20- 25 anos, 18,33 % de 25 a 35 anos, 4,17 % de 36 a 45 anos e somente 0,83 % ou um entrevistado acima de 45 anos, e 60,83% apresentaram-se na categoria de eutrofia, 5% abaixo do peso, 24,17% sobrepeso, 9,17% com obesidade quanto ao estado nutricional, segundo a World Health Organization (2000) e 0,83% não responderam a este questionamento.

A Figura 1 mostra a frequência de consumo de frutas por parte da população entrevistada.

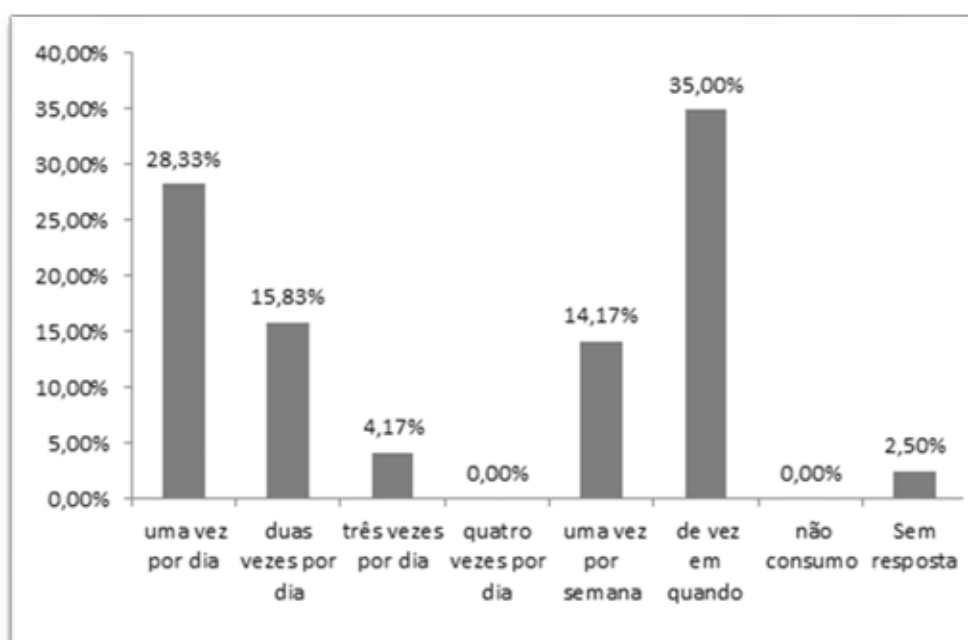


Figura 1. Frequência de consumo de frutas.

Trabalhos Apresentados

A Figura 1 demonstra que 35% dos entrevistados consomem frutas de vez em quando, 28,33% consomem frutas uma vez por dia. Nenhum dos 120 entrevistados não consome frutas ou consomem frutas quatro vezes ao dia, sendo que 15,83% consomem duas vezes ao dia, 14,17% consome uma vez por semana, 4,17% consomem três vezes ao dia e 2,50% não opinaram. Vários estudos epidemiológicos têm sugerido a importância do consumo de frutas e hortaliças na promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e obesidade. O conhecimento sobre o consumo desses alimentos considerados protetores torna-se essencial, uma vez que hábitos de vida estabelecidos na infância podem ser mantidos na vida adulta (COSTA et al., 2012). Observou-se que somente 4,17% consomem frutas na frequência de três porções diárias, recomendada pela orientação do instrumento gráfico da Pirâmide de Alimentos (PHILIPPI et al., 2006)

Observou-se que 84,17% dos entrevistados acreditam que as frutas são saudáveis para o organismo, 11,67% acreditam que tenham vitaminas e minerais, 3,33% acreditam que fazem bem para o intestino e 0,83% (um entrevistado) não respondeu. As alternativas desta questão como “que as frutas não fazem falta para o organismo” e “não consumo” apresentaram 0% de respostas, conforme a Figura 2.

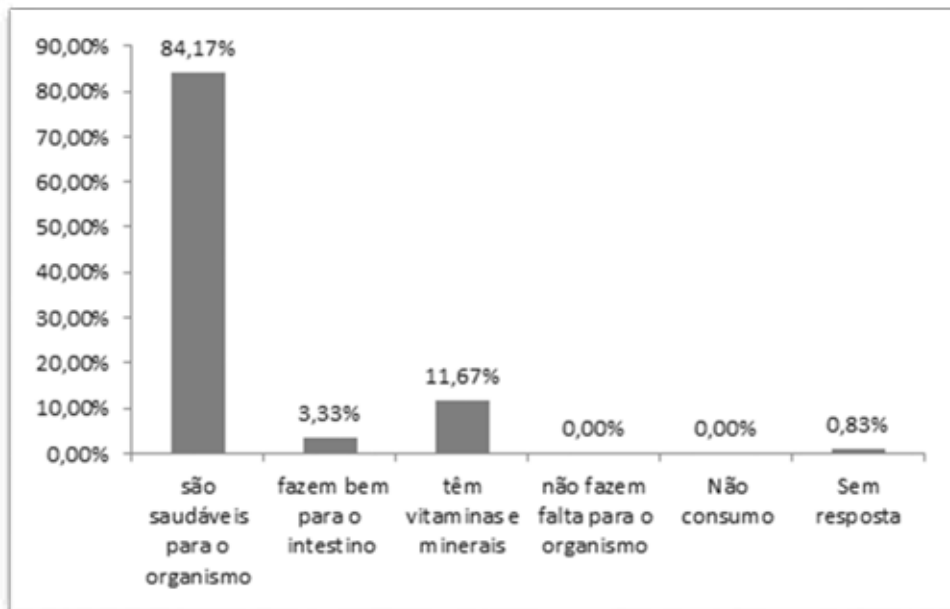


Figura 2. Motivos de consumo de frutas.

A Figura 3 aponta que os entrevistados preferem comprar o produto elaborado com manga pelo preço (38,33%) e sabor (38,33%), ficando em segunda opção a alternativa “os benefícios à saúde” com 19,17 % das respostas.

Trabalhos Apresentados

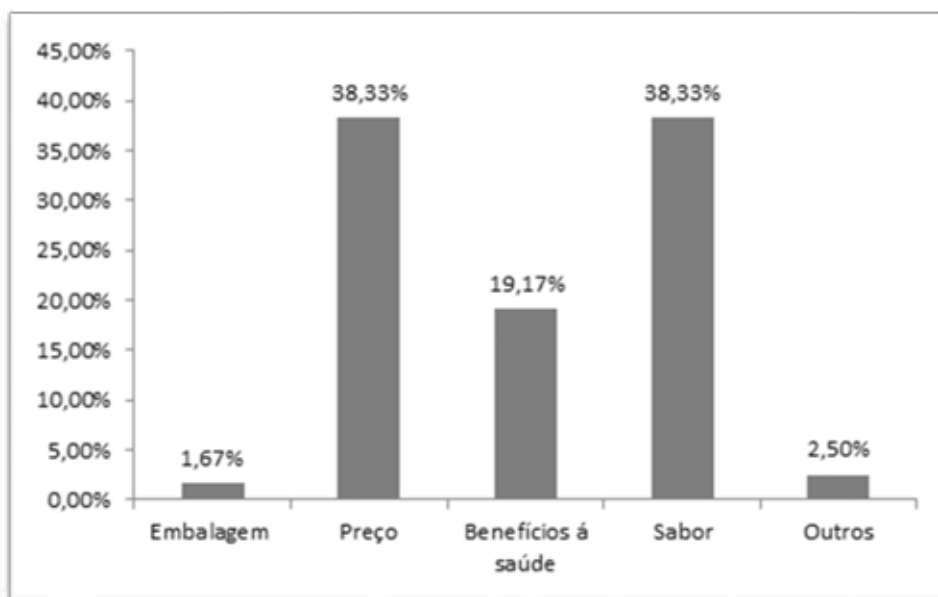


Figura 3. Decisão de compra de produto elaborado com manga.

Segundo Churchill e Peter (2012), no primeiro estágio, o consumidor sofre influência de alguma sensação interna, como por exemplo, se sente fome, desejo de comer algo. E, em seguida, passam para avaliação as alternativas de produto e de compra, quando “os consumidores tentam identificar a compra que lhes trará o maior valor” (CHURCHILL e PETER, 2012). Segundo Paladini (2012), independentemente sobre a definição de qualidade, espera-se que não contrarie a noção intuitiva do conhecimento a respeito do assunto”, e que seja inerente a um termo representativo das expectativas do consumidor.

O fato de apenas 1,67% mencionar que a embalagem seja decisiva na compra do produto pode ser um indicativo da necessidade, segundo Souza, Moura e Silva (2017), de se desenvolver embalagens mais atrativas, naturais e biodegradáveis aos consumidores, influenciando desta forma na sua decisão de compra, pelo diferencial de qualidade ofertado.

Conclusão

Este trabalho demonstrou que os acadêmicos apresentam baixo consumo de frutas, e que se faz necessária uma intervenção, mediante estratégias de *marketing* e de educação nutricional, para a implementação de uma quantidade maior destes alimentos ricos vitaminas, minerais e fibras na sua dieta, bem como o despertar da indústria sobre o desenvolvimento de produtos à base de manga bem como de embalagens naturais, biodegradáveis que além do valor agregado e efeito sustentável no meio ambiente, motivem a percepção dos consumidores quanto à importância deste fator de decisão na compra de produtos alimentícios.

Referências Bibliográficas

ANTONIO, P.; DUTRA, K. E. Pesquisa de mercado: ferramenta norteadora no processo decisório que antecede a tomada de decisão. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery**, Juiz de Fora- MG, N. 4, jan/jun, p.1-16, 2008.

BALLÃO, C.; REIS, L.; STADLER, A.; ARNS, E.M.; CASTRO, P.P. **Metodologia da Pesquisa**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2012.

CHURCHILL, G. A.; PETER, J. Paul. **Marketing: criando valor para os clientes**. São Paulo: Saraiva, 2012

COSTA, F. C. F; VASCONCELOS.G.A.; CORSO.T.C.A. Fatores associados ao consumo

Trabalhos Apresentados

adequado de frutas e hortaliças em escolares de Santa Catarina, Florianópolis. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.28.n.6, p.1133-1142, 2012.

KOTLER, P. **Administração de Marketing: a edição do novo milênio**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LARIOS-GÓMEZ, E.; RAMÍREZ, J.M.; Rodríguez, E.S. Pesquisa de mercado em marketing, análise comparativa com o método científico da epistemologia das ciências de gestão. **Revista de Administração da UNIMEP**, Piracicaba, v.15, n.4, p. 179-204, set/dez. 2017.

LEVY RB, CLARO RM, MONDINI L, SICHIERI R, MONTEIRO CA. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil em 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**; São Paulo, v.46, n.1, p.6-15, 2012.

LOUSADA JÚNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, v. 37, n. 1, p. 70 -76, 2006.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. São Paulo: Atlas, 1997. 336 p.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2012. 320 p.

PHILIPPI, S.T. **Nutrição e Técnica Dietética**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2006. 402 p.

RAMALHO, A.A.; DALAMARIA, T.; SOUZA, O.F. Consumo regular de frutas e hortaliças por estudantes universitários em Rio Branco, Acre, Brasil: prevalência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.28, n.7, p.1405-1413, jul.2012.

SOARES, L.P.; SÃO JOSÉ, A.R. Compostos bioativos em polpas de mangas 'rosa' e 'espada' submetidas ao branqueamento e congelamento. **Revista Brasileira de Fruticultura.**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, p. 579-586, jun. 2013

SOUZA, B.L.; MOURA, A.A.C.; SILVA, J.B.A.S. Embalagens para alimentos: tendências e inovações. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.31, n.270/271, p.25-29, jul/ago. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. WHO Technical Report Series, 894. Geneva: WHO, 2000. 253 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Fruit and Vegetable Promotion Initiative: a meeting report**. WHO. Geneva: WHO, 2003. 29 p.

Autor (a) a ser contatado: Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça, UTFPR Câmpus Medianeira, Avenida Brasil, nº 3242, Parque Independência, Medianeira-Pr, saraspathy@yahoo.com.br.

TABU ALIMENTAR E O CONSUMO DE MANGA COM LEITE

FOOD TABOO AND MANGO WITH MILK CONSUMPTION

Angélica Moreira de Meireles, Luana Matos de Souza, William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça

Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Medianeira

Resumo

Em algumas sociedades há restrições alimentares associadas às crenças transmitidas através de gerações. Neste contexto, esta pesquisa almejou estudar o comportamento de acadêmicos quanto à prática de tabu alimentar na utilização culinária de leite e manga, através da aplicação de um questionário estruturado, para a obtenção de dados como sexo, idade, e sobre a ingestão de frutas como a manga, o consumo de leite com manga e os motivos ou razões para a não ingestão de leite com manga. Notou-se que 62,5 % dos estudantes afirmou não consumir leite misturado com a fruta manga, e 37,5% possuem o hábito de associar estes dois alimentos. O estudo apontou que 48% dos entrevistados não tiveram oportunidade e 8% não conheciam a possibilidade de misturar o leite com a manga. Este comportamento dos entrevistados denota que estratégias de educação nutricional são importantes para a disseminação do conhecimento sobre as propriedades nutritivas da preparação do leite com a manga e sua repercussão sobre a saúde.

Palavras-chave: Hábitos alimentares, saúde, nutrição.

Introdução

Hábito alimentar corresponde ao que as pessoas comem com frequência, como um padrão que se repete e para o que não há conceituação ou problematização de ordem epistemológica (KLOTZ-SILVA; PRADO; SEIXAS, 2017).

Segundo Brasil (2013), hábitos saudáveis significam um conjunto de atos e atitudes necessários à manutenção da saúde e qualidade de vida, abrangendo a alimentação adequada e balanceada, a prática regular de atividade física; a convivência social estimulante; a busca, em qualquer fase da vida, de atividades ocupacionais prazerosas bem como de mecanismos de minimização da condição de estresse (BRASIL, 2013).

Os hábitos alimentares envolvem práticas, crenças, comportamentos, tabus e se relacionam aos fatores antropológicos, culturais, socioeconômicos e psicológicos que envolvem o ambiente do ser humano (TORAL e SLATER, 2007; FREITAS et al., 2017).

A palavra tabu é de origem polinésia e significa algo que não pode ser definido, e que escapa ao sentido de civilizados (CASTRO, 1941), e simboliza o que é proibido e intocável (MOTA e PENNA, 1991). Para Freud (1975), o tabu tem dois significados opostos, o do sagrado “sacer”, que não pode ser tocado sem ser manchado, e o do inquietante, perigoso, proibido ou impuro, e não existe racionalidade atrás dos tabus, que são empregados como forma de enfrentar o desconhecido e superar angústias e medos.

Em alguns grupos da sociedade existem tabus relacionados à ingestão de frutas e leite, pois se acredita que esta prática tem uma repercussão não salutar para o organismo, como por exemplo a mistura de leite e manga.

Há discernimento de que consumo de frutas e hortaliças, além de contribuir para a promoção da saúde humana, aumenta a perspectiva de vida, pois são fontes importantes de vitaminas e minerais que ajudam no controle metabólico e na redução de radicais livres que aceleram o envelhecimento e prejudicam a longevidade (SOARES e SÃO JOSÉ, 2013).

A manga constitui importante fonte de fotoquímicos bioativos, destacando-se os carotenoides e a vitamina C (MELO; ARAÚJO, 2011; RODRIGUEZ-AMAYA, 1999). Estes

Trabalhos Apresentados

fotoquímicos, tem propriedade antioxidante, retardam a velocidade da reação de oxidação, e protegem o organismo humano contra espécies reativas de oxigênio e contra a peroxidação lipídica nas membranas celulares contribuindo para a prevenção de doenças cardiovasculares e cânceres (SILVA e CALLOU DE SÁ, 2012).

Diante deste contexto, este estudo almejou obter a opinião dos acadêmicos sobre o consumo de manga com leite e sua relação com a possibilidade da existência de tabu alimentar.

Material e Métodos

O projeto de pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UTFPR, e foi aprovado sob o parecer de número 829.321 de 09/10/2014. Com a colaboração de 120 acadêmicos dos cursos superiores de Tecnologia de Alimentos da UTFPR, Tecnologia Ambiental, Desenvolvimento de Sistemas, Engenharia de Alimentos, Engenharia Elétrica, PROFOP, Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Medianeira, foi aplicado um questionário estruturado (MATTAR, 1997; KOTLER, 2000; BALLÃO et al., 2012), para a obtenção de dados como sexo, idade, e sobre a ingestão de frutas como a manga, o consumo de leite com manga e os motivos ou razões para o não consumo de leite com manga.

Resultados e Discussão

Notou-se que 31,68% dos entrevistados são do sexo feminino, 34,16% do sexo masculino e 34,16% dos entrevistados não opinaram sobre este item do questionamento, e apresentam-se na faixa etária de 20 a 50 anos. A Figura 1 mostra dados sobre o consumo da fruta manga.

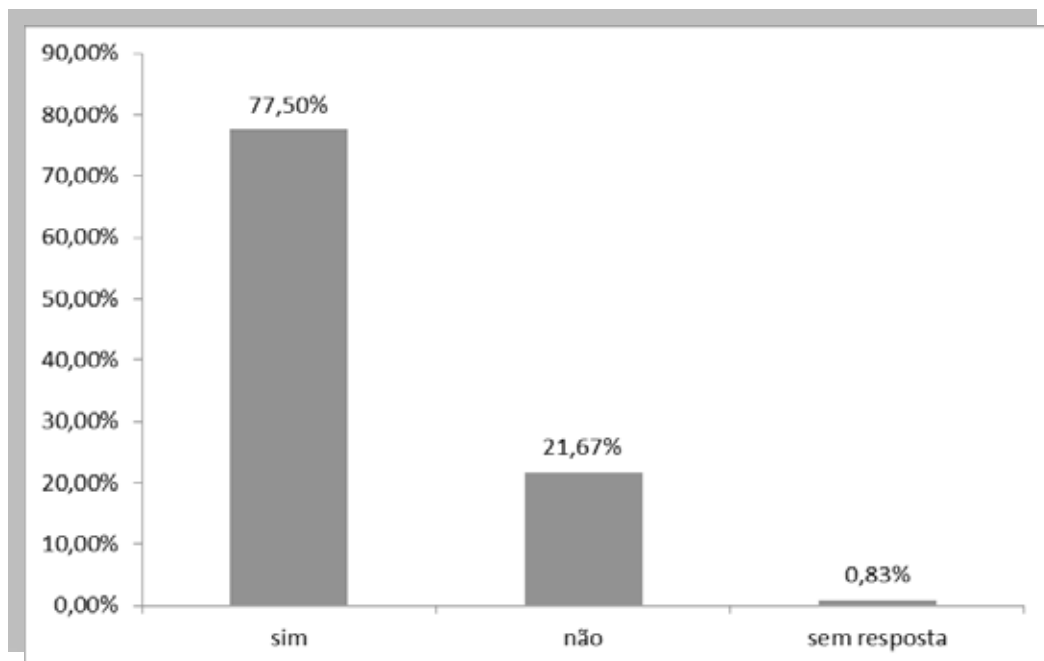


Figura 1. Consumo de manga.

A Figura 1 aponta que 77,50% dos entrevistados consomem manga e 21,67% não consomem, e que 0,83% não respondeu à pergunta. Dentre os entrevistados (26 pessoas) que não consomem a fruta manga, observou-se que 19,23% opinaram que não gostam do sabor, uma pessoa (3,85%) não consome pois tem alergia ao fruto e 76,92% não se manifestaram a este respeito. Embora a maioria dos entrevistados neste estudo tenha

Trabalhos Apresentados

afirmado consumir a manga, o incentivo à ingestão de frutas e vegetais tem sido uma prioridade em Saúde Pública em vários países (HEO et al., 2011).

A Figura 2 mostra resultados referentes a ingestão de leite com manga.

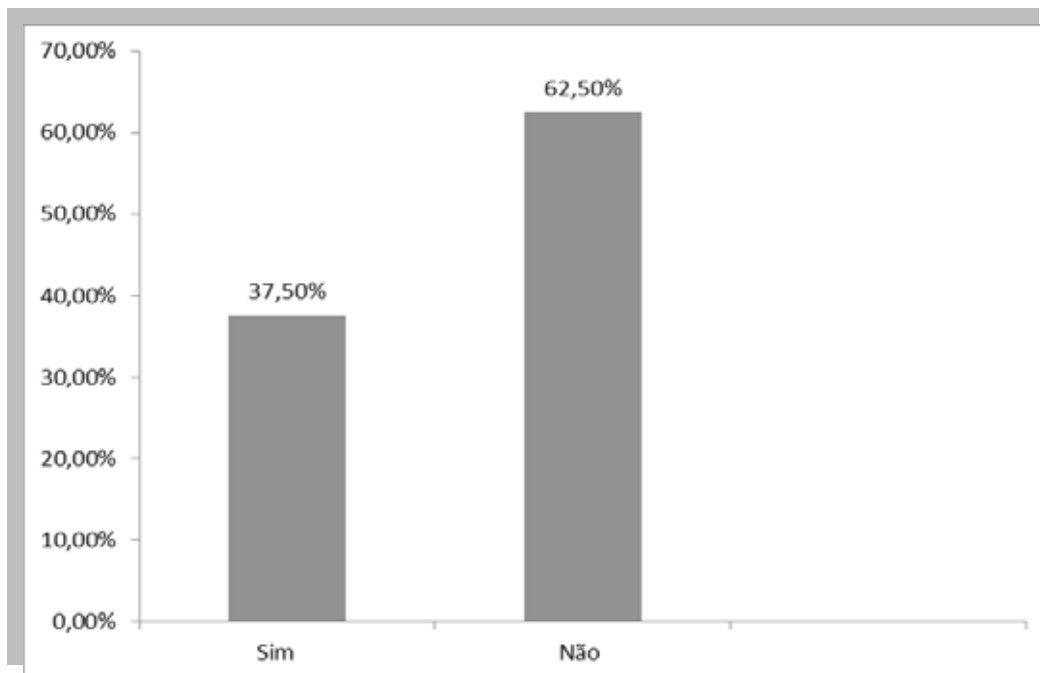


Figura 2. Ingestão de leite com manga.

Observou-se através dos dados (Figura 2), que a maioria dos entrevistados (62,5%), não utiliza preparações com leite e manga misturados, comportamento que pode denotar uma restrição ou um tabu alimentar a este consumo. De acordo com Vieira (2010), tabus alimentares como a não ingestão de manga com leite têm sua origem no tempo da escravidão, no qual os escravos colhiam frutas e as comiam às escondidas, e à noite. Neste horário tomavam leite insuficiente para conter a fome. Para evitar que os escravos consumissem as frutas, os donos das terras introduziam esses tabus. Neste período as escravas cuidavam dos filhos dos senhores das terras e os tabus reverteram às famílias dos donos dos escravos, perdurando até a atualidade em algumas sociedades.

A Figura 3 mostra os motivos pelos quais os entrevistados não consomem leite misturado com a fruta manga.

Trabalhos Apresentados

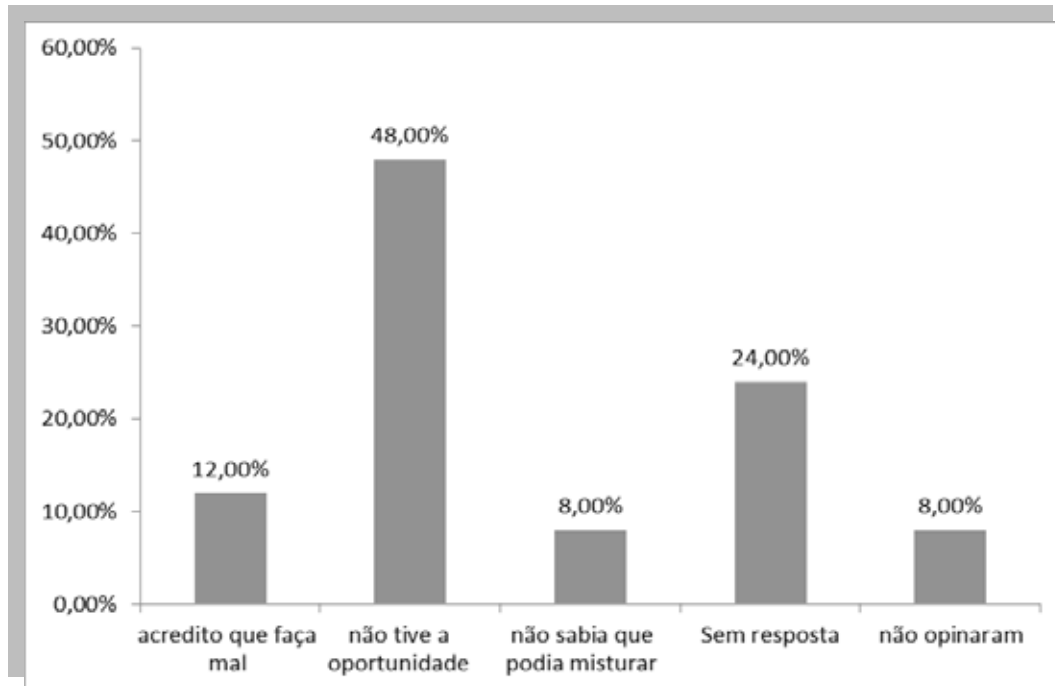


Figura 3. Razões de não se consumir leite com manga.

Notou-se através dos resultados (Figura 3), que cerca de 48% dos acadêmicos entrevistados não tiveram a oportunidade de consumir leite misturado com a manga e 8% não sabiam que é possível realizar esta preparação culinária, o que denota que estratégias de educação nutricional podem auxiliar na disseminação do conhecimento científico. Sob a ótica da Nutrição Comportamental, as crenças, pensamentos e sentimentos sobre comida são tão ou mais importantes do que o que se come, sendo consideradas como peças-chave as informações científicas que validam o prazer de comer de forma inclusiva e positiva para a promoção da saúde (ALVARENGA et al., 2015). Segundo Linden (2005), se faz necessária uma reflexão sobre o fato de que ensinar não significa apenas um conjunto de ferramentas adequadas, mas a impregnação do gostar de encaminhar os indivíduos para a vida num sentido amplo, na busca de um equilíbrio biopsicológico, social e espiritual, bem como o despertar do interesse para o entendimento do mundo.

Conclusão

O tabu alimentar ou restrição alimentar observado dentre os acadêmicos participantes deste estudo, denota que estratégias de educação nutricional devem ser implementadas, para que o conhecimento sobre as propriedades nutricionais de frutas como a manga sejam acessível e incorporado ao cotidiano dos indivíduos, bem como a possibilidade de preparações culinárias que evidenciem o aporte maior de nutrientes, e consequentemente fitoquímicos que possam melhorar a qualidade de vida e bem estar do ponto de vista fisiológico, social e psicológico e físico, concebendo-se o fato de que hábito alimentar também significa aliar à ciência o estado da arte.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, M.; FIGUEIREDO, M.; TIMERMAN, F.; CYNTHIA, A. **Nutrição comportamental**. Barueri: Editora Manole, 2015.549 p.

BALLÃO, C.; REIS, L.; STADLER, A.; ARNS, E.M.; CASTRO, P.P. **Metodologia da Pesquisa**. Curitiba: Editora do Instituto Federal do Paraná, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. **Glossário temático: alimentação e nutrição**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 52 p.

Trabalhos Apresentados

CASTRO, J. **Fisiologia dos tabus**. 2.ed. Rio de Janeiro: Nestlé, 1941. 62p.

FREITAS M. C.S.; PENA, P.G.L.; FONTES, G.A.V.; SILVA, D.O. **Hábitos Alimentares e os Sentidos do Comer**. In: Diez-Garcia RW, Cervato-Mancuso AM, editors. Mudanças Alimentares e Educação Nutricional. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2011. p. 412.

FREUD, S. **Totem y tabu**. Madrid: Alianza Editorial, 1975. p.2930.

HEO, M.; KIM, R. S.; WYLIE-ROSETT, J.; ALLISON, D.B.; HEYMSFIELD, S.B.; FAITH, M.S. Inverse Association between Fruit and Vegetable Intake and BMI even after Controlling for Demographic, Socioeconomic and Lifestyle Factors. **Obesity Facts**, Germany, n.4, p.449–455, 2011.

KOTLER, P. **Administração de Marketing: a edição do novo milênio**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KLOTZ-SILVA, J.; DONIZETE PRADO, S.; SEIXAS, C.M. A força do "hábito alimentar": referências conceituais para o campo da Alimentação e Nutrição. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 27 n. 4, p. 1065-1085, 2017.

LINDEN, S. **Educação nutricional: algumas ferramentas de ensino**. São Paulo: Varela, 2005. 153 p.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. São Paulo: Atlas, 1997. 336 p.

MELO, E. A.; ARAÚJO, C. R. Mangas das variedades espada, rosa e Tommy Atkins: compostos bioativos e potencial antioxidante. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1451-1460, 2011.

MOTA, J.A.C., PENNA, F.J. **Tabus alimentares**. In: WEHBA, J. et al. Nutrição da criança. Rio de Janeiro: Fundo editorial BYK, 1991. p.257-268.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington: ILSI Press, 2001. 64 p.

SILVA, I. M. C.; CALLOU DE SÁ, E. Q. Alimentos funcionais: um enfoque gerontológico. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 24-28, 2012.

SOARES, L.P.; SÃO JOSÉ, A.R. Compostos bioativos em polpas de mangas 'rosa' e 'espada' submetidas ao branqueamento e congelamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**., Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, p. 579-586, jun. 2013.

TORAL N, SLATER B. Abordagem do modelo transteórico no comportamento alimentar. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.12, p.1641–1650, 2007.

VIEIRA, E. C. Tabus, mitos e crendices em nutrição. **Revista Médica**, Minas Gerais, v.20, n.3, p. 371-374, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça, UTFPR Câmpus Medianeira, Avenida Brasil, nº 3242, Parque Independência, Medianeira-Pr, saraspathy@yahoo.com.br.



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS
- Produtos de Origem Animal -



A INFLUÊNCIA DA PASTEURIZAÇÃO NOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO LEITE HUMANO

THE INFLUENCE OF PASTEURIZATION ON THE PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF HUMAN MILK

Amanda de Oliveira dos Santos^{1*}, Lorena Natalino Haber Garcia¹, Aryele Nunes da Cruz Encide Sampaio¹, Juliano Gonçalves Pereira¹, Otávio Augusto Martins¹

¹Serviço de Orientação à Alimentação Pública – Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – *Campus* de Botucatu – São Paulo – Brasil

Resumo

A fim de garantir a inocuidade do leite humano (LH) ordenhado, os bancos de LH realizam a sua pasteurização lenta, eliminando, dessa maneira, 100 % dos micro-organismos patogênicos passíveis de estarem presentes. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da pasteurização clássica realizada pelos hospitais sobre os parâmetros físico-químicos do LH. Analisou-se um total de 38 amostras de LH, divididas em pasteurizado (LHP) e não pasteurizado (LHNP), quanto à sua acidez, conteúdo energético, gordura, sólidos não gordurosos, densidade, proteína, lactose, cinzas, índice de crioscopia e pesquisa das enzimas peroxidase e fosfatase. Os resultados apresentaram uma diferença significativa ($p < 0,05$) para os teores de gordura e proteína, e presença da enzima peroxidase em 21,05 % das amostras de LHP, envolvendo problemas na homogeneização e na temperatura da pasteurização do LH.

Palavras-chave: Leite humano, Pasteurização, Físico-química.

Introdução

O leite humano (LH) é ideal para o recém-nascido devido ao seu conteúdo nutricional e imunológico. Sua composição varia entre mulheres e também entre as amostras obtidas em um mesmo período de lactação. Quando processado em bancos de leite, o LH visa atender principalmente bebês prematuros e doentes, que não conseguem mamar diretamente na mãe (CASTRO, 2006), não devendo, portanto, apresentar micro-organismos em quantidade ou qualidade capazes de representar agravos à saúde. Dessa forma, é preciso que se disponha de procedimentos capazes de assegurar a qualidade sanitária do mesmo (BRASIL, 2008).

A pasteurização representa uma alternativa eficaz tratando-se de um processo térmico aplicável ao LH, que adota como referência a inativação de agentes patogênicos. O LH ordenhado cru coletado e aprovado pelo controle de qualidade deve ser pasteurizado a 62,5°C por 30 min após o tempo de preaquecimento. A pasteurização do LH não visa à esterilização do leite, mas sim a uma letalidade que garanta a inativação de 100 % dos micro-organismos patogênicos passíveis de estarem presentes, quer por contaminação primária ou secundária (BRASIL, 2008).

De acordo com Fiocruz (2003), é necessário a elaboração da curva de penetração de calor para efetuar a pasteurização do LH de forma eficiente. Para a elaboração dessa curva é necessário ser criterioso e metódico nas etapas da pasteurização para o controle da temperatura do equipamento, frascos utilizados e temperatura da água (BRASIL, 2008).

Brasil (2008) e Silva (2004) relataram detalhadamente os procedimentos da pasteurização do LH. Os procedimentos apresentam inúmeras etapas e pontos críticos de controle que requerem atenção do profissional de saúde responsável pela pasteurização do LH para evitar a contaminação biológica e perdas nutricionais.

Trabalhos Apresentados

Com base nessas informações, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência da pasteurização clássica realizada pela maioria dos hospitais sobre os parâmetros físico-químicos do LH.

Material e Métodos

Amostras

Foi analisado um total de 38 amostras de LH, divididas em pasteurizado (LHP) e não pasteurizado (LHNP), provenientes de hospitais públicos e privados das cidades de Botucatu e de Bauru do estado de São Paulo, Brasil. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Físico-Química do Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP) do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), *Campus* Botucatu, São Paulo, Brasil, pelos interessados em caixas térmicas a 4°C.

Determinação da acidez pelo Método Dornic

A determinação da acidez seguiu o método quantitativo de Dornic (°D) para LH descrito por Brasil (2016 a).

Determinação do conteúdo energético

A determinação do conteúdo energético (kcal/L) do LH seguiu o método do crematócrito descrito por Brasil (2016 b).

Determinação dos demais ensaios físico-químicos

As determinações de gordura (%), sólidos não gordurosos (%), densidade (g/L), proteína (%), lactose (%), cinzas (%) e índice de crioscopia (°H) foram realizadas pelo analisador de leite modelo *Master Classic* da marca Akso®. Os procedimentos seguiram o manual do fabricante do aparelho.

Pesquisa das enzimas peroxidase e fosfatase

As pesquisas das enzimas peroxidase e fosfatase no LH seguiram os procedimentos das metodologias descritas por Brasil (2005) e Labtest (2009), respectivamente.

Análise estatística

Os estudos estatísticos das variáveis foram realizados através da Anova e complementados com o teste de comparações múltiplas de Tukey para contraste entre a média dos tratamentos. Os resultados foram expressos em porcentagem e em média \pm desvio padrão. As conclusões estatísticas foram realizadas com 5 % de significância. Detalhes a respeito da metodologia empregada podem ser encontrados em Zar (2014).

Resultados e Discussão

A acidez (°D), o conteúdo energético (kcal/L), sólidos não gordurosos (%), densidade (g/L), lactose (%), cinzas (%) e índice de crioscopia (°H) não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) comparando os tratamentos estudados (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Média \pm desvio padrão da determinação de acidez (°D) e do conteúdo energético (kcal/L) de LHP e LHNP. Análise estatística complementada com o teste de comparações múltiplas de Tukey com 5 % de significância.

Ensaio	P	LHP	LHNP
Acidez (°D)	0,3305	4,74 \pm 1,15 a ⁽¹⁾	5,26 \pm 2,02 a
Conteúdo energético (kcal/L)	0,4236	599,98 \pm 108,84 a	625,20 \pm 81,32 a

⁽¹⁾ $p > 0,05$

Entretanto, os teores de gordura (%) e de proteína (%) apresentaram uma diferença significativa ($p < 0,05$) comparando com os tratamentos LHP e LHNP (Tabela 2). Os lipídios representam a principal fonte de energia, contribuindo para os 44% da energia total fornecida pelo LH (MOSCA, GIANNÌ, 2017). Vieira *et al.* (2010) avaliaram 401 amostras de leite humano pasteurizado e 61 de leite humano cru, encontrando uma média percentual de gordura de 8,9 % no leite cru e 3 % no leite após a pasteurização, sugerindo que o processamento térmico pode afetar a qualidade do LH oferecido.

Trabalhos Apresentados

Sousa e Silva (2010) constataram igualmente uma redução significativa no teor de lipídios de 2,51 % antes da pasteurização para 1,97 % após a pasteurização, possivelmente provocada por esse processo, afetando significativamente o valor nutritivo e as propriedades físico-químicas do LH.

Borgo (2011) ao avaliar o efeito da pasteurização e do congelamento sobre a fração lipídica do leite humano, obteve resultados com variação na concentração de ácidos graxos para mais e para menos. Tais variações podem ter ocorrido por vários fatores, como: falta de homogeneização durante o processo de pasteurização e após o descongelamento, hidrólise térmica de triglicerídios, coalescência dos glóbulos de gordura, adesão de moléculas de gordura nas paredes internas dos recipientes utilizados, formação de cristais de gelo durante o congelamento.

As proteínas representam o terceiro sólido mais abundante no leite humano, fornecendo não apenas nutrição, mas também realizando várias funções bioativas (MOSCA, GIANNÌ, 2017). Sousa e Silva (2010), ao analisarem o teor de proteína do LH antes e após a pasteurização pelo método de *Kjeldahl*, não encontraram diferenças significativas, onde os resultados para o teor de proteínas antes da pasteurização foram de 1,87 % e após a pasteurização 1,98 % ($p > 0,05$).

Diferente de Favaretto *et al.* (2016) que obteve para o leite cru do tipo maduro 0,88 % de proteínas e após a pasteurização esse teor diminuiu para 0,80 % ($p < 0,05$), demonstrando diferença significativa em relação ao teor de proteínas antes e após a pasteurização, semelhante ao resultado encontrado no presente estudo. Para Favaretto *et al.* (2016), a diminuição do teor de proteínas possivelmente ocorreu devido à desnaturação proteica; outra hipótese seria que após o leite ser pasteurizado ele é congelado até a administração e esse congelamento para posterior descongelamento pode influenciar na estrutura física das proteínas do leite, desestabilizando a emulsão.

Tabela 2 – Média \pm desvio padrão das determinações de gordura (%), sólidos não gordurosos (%), densidade (g/L), proteína (%), lactose (%), cinzas (%) e índice de crioscopia ($^{\circ}$ H) de LHP e LHNP. Análise estatística complementada com o teste de comparações múltiplas de Tukey com 5 % de significância.

Ensaio	P	LHP	LHNP
Gordura (%)	< 0,0001	1,93 \pm 0,32 a ⁽¹⁾	3,48 \pm 0,95 b ⁽²⁾
Sólido não gorduroso (%)	0,7035	7,71 \pm 0,54 a	7,77 \pm 0,46 a
Densidade (g/L)	0,1534	1,0280 \pm 0,0034 a	1,8351 \pm 2,4120 a
Proteína (%)	0,0418	2,86 \pm 0,20 a	3,03 \pm 0,29 b
Lactose (%)	0,4836	4,18 \pm 0,41 a	4,06 \pm 0,60 a
Cinzas (%)	0,3057	0,63 \pm 0,04 a	0,61 \pm 0,04 a
Índice de crioscopia ($^{\circ}$ H)	0,4834	- 0,450 \pm 0,033 a	- 0,460 \pm 0,029 a

⁽¹⁾ $p > 0,05$

⁽²⁾ $p < 0,05$

A Tabela 3 mostra que 21,05 % das amostras de LHP apresentaram a enzima peroxidase. A presença dessa enzima no LHP indica problemas no controle de temperatura durante o processo de pasteurização. Para o LH as provas enzimáticas não são realizadas, portanto, não encontrou-se referências para discutir esse assunto.

A fosfatase alcalina e a peroxidase são enzimas naturalmente encontradas no leite de vaca cru. A legislação vigente determina a realização de testes enzimáticos no leite pasteurizado: prova da fosfatase negativa e prova de peroxidase positiva, que servem para assegurar que o processo foi realizado adequadamente (BRASIL, 2018).

Estudos futuros que ressaltam a importância de pesquisas de fosfatase e peroxidase em LH são válidos. Como acontece no leite de vaca, essas enzimas poderiam ser usadas como indicadores da pasteurização do LH, mas para isso são necessárias novas pesquisas sobre o tema.

Tabela 3 – Porcentagem (%) e relação da presença das enzimas peroxidase e fosfatase de LHP e LHNP.

Trabalhos Apresentados

Enzima	Situação	LHP	LHNP
Peroxidase	Presente	78,95 % (15/19)	100 % (19/19)
	Ausente	21,05 % (4/19)	0 % (0/19)
Fosfatase	Presente	0 % (0/19)	100 % (19/19)
	Ausente	100 % (19/19)	0 % (0/19)

Conclusão

Com base nas informações apresentadas neste trabalho, podemos concluir que as alterações nos parâmetros de gordura e de proteína incluem problemas na homogeneização do LH nas fases de processamento, bem como na temperatura da pasteurização do LH. Esse déficit calórico e nutricional pode refletir diretamente no desenvolvimento fisiológico dos lactentes, resultando em menores ganhos de peso e crescimento.

A presença de enzima peroxidase no LHP corrobora com problemas no controle da temperatura durante a pasteurização. No entanto, para o LH as provas enzimáticas não são realizadas, os autores sugerem estudos futuros que ressaltem a importância de pesquisas de fosfatase e peroxidase em LH.

Referências Bibliográficas

BORGO, L. A. **Efeitos da pasteurização e do congelamento sobre a fração lipídica do leite humano**. Tese de doutorado – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

CASTRO, M. R. C. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de leite humano cru recebido em banco de leite humano**. Dissertação de Mestrado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Brasília, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Anvisa/MS, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Banco de leite humano: funcionamento, prevenção e controle de riscos**. Brasília: Anvisa, 2008.

BRASIL. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Serviço de Orientação à Alimentação Pública. Procedimento Operacional Padrão. **POP/FQ 0002 – Determinação de acidez (Dornic) em leite humano**. Botucatu: SOAP/FMVZ/UNESP, 2016 a.

BRASIL. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Serviço de Orientação à Alimentação Pública. Procedimento Operacional Padrão. **POP/FQ 0003 – Determinação do conteúdo energético do leite humano pelo método do crematócrito**. Botucatu: SOAP/FMVZ/UNESP, 2016 b.

FAVARETTO, M.; VIECZOREK; A. L., SILVA, C. M.; PEDER, L. D.; TEIXEIRA, J. J. V. Composição lipídica e proteica do leite humano pré e pós-pasteurização. **Visão Acadêmica**. Curitiba; v. 17, n. 4, out - dez. 2016.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Programa Nacional de Qualidade em Bancos de Leite Humano**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

LABTEST. Labtest Diagnóstica S.A.. **Fosfatase alcalina**. Minas Gerais: Labtest, 2009.

Trabalhos Apresentados

MOSCA, F., & GIANNÌ, M. L. Human milk: composition and health benefits. *La Pediatria Medica E Chirurgica*. v. 39, n. 155. P. 47-52. 2017.

SILVA, V. G. **Normas técnicas para banco de leite humano: uma proposta para subsidiar a construção para Boas Práticas**. Tese (Doutorado em Saúde da Mulher e da Criança) – Instituto Fernandes Figueira/Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2004.

SOUSA P. P. R., SILVA J. A. Monitoramento da qualidade do leite humano ordenhado e distribuído em banco de leite de referência. *Rev Inst Adolfo Lutz*. São Paulo, 2010; v. 69 n.1 p. 7-14.

VIEIRA, A. A.; MOREIRA, M. E. L.; ROCHA, A. D.; PIMENTA, H. P.; LUCENA, S. L. Análise do conteúdo energético do leite humano administrado a recém-nascidos de muito baixo peso ao nascimento. *J Pediatr*. 2004; v. 80, n. 6, p. 490-4.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 5 ed. UK: Pearson, 2014.

Autora a ser contatada: Amanda de Oliveira dos Santos, Residente em Medicina Veterinária – Área de Inspeção Sanitária de Alimentos – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP) - Distrito de Rubião Júnior s/n – Botucatu/SP e E-mail: amanda_oliveira16@live.com.

ACOMPANHAMENTO DE MUDANÇAS NA COR DE CARNES A PARTIR DE IMAGENS OBTIDAS DE SMARTPHONES: UMA NOVA ABORDAGEM

FOLLOW-UP OF CHANGES IN MEAT COLOR FROM SMARTPHONES IMAGES: A NEW APPROACH

Lethicia Olimpio Bueno, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência do Alimentos, (DCA), Lavras, Minas Gerais, Brasil

Resumo

Objetivou-se acompanhar as mudanças na cor de carnes durante o armazenamento refrigerado (0 a 3 dias a 7°C) utilizando imagens obtidas por um celular. Os índices de cor (CIELAB) foram registrados por um colorímetro e comparados aos índices obtidos a partir da proporção de cores da paleta oriunda da imagem de um celular (IMG = todas as cores; IMG2 = 2 cores em maior proporção; e IMG3 = 3 cores em maior proporção). O comportamento das mudanças de cor observada durante o armazenamento foi idêntico para os índices obtidos do colorímetro e das imagens do celular. As imagens obtidas do colorímetro eram menos saturadas (menor C*) e com tonalidade menos avermelhada (maior h) do que as imagens obtidas do celular. O método IMG2 registrou cores visualmente mais próximas das observadas visualmente na superfície das carnes.

Palavras-chave: Estabilidade de cor, colorímetro, celular

Introdução

A aparência e a cor dos alimentos são os primeiros parâmetros de qualidade para o consumidor, sendo essencial para a aceitação ou não do produto. No caso da carne bovina, a decisão de compra é influenciada pela cor mais do que por outro fator de qualidade.

De princípio, a cor da carne é determinada pela quantidade de pigmentos e pela distribuição de três formas químicas da mioglobina: deoximioglobina (Mb⁺), de cor vermelho púrpura; oximioglobina (O₂Mb), de cor vermelho brilhante; e metamioglobina (MMb), de cor marrom. Estas três formas coexistem na carne *in natura*, cuja cor percebida é a do pigmento presente em maior proporção (RAMOS; GOMIDE, 2017). Em carnes, os consumidores relacionam a cor vermelho brilhante da O₂Mb ao frescor e à saudabilidade, enquanto a cor marrom da MMb é considerada indesejável (MANCINI; HUNT, 2005). Desta forma, a eficiência na venda da carne bovina *in natura*, depende da capacidade de se manter a cor vermelha atrativa durante a sua exposição refrigerada. Ocorre, que no Brasil é comum a remoção de cortes cárneos originalmente embalados à vácuo na indústria, seguido pelo porcionamento e re-embalagem em um sistema altamente permeável ao oxigênio (embalagem de polivinil cloreto, PVC), o que garante a formação do pigmento O₂Mb e uma cor vermelha brilhante atraente para o consumidor. Entretanto, a exposição contínua ao oxigênio favorece a oxidação da mioglobina, resultando no acúmulo gradual de MMb na superfície da carne e consequente descoloração da cor vermelha para a cor marrom, reduzindo seu *display-life*, ou seja, tempo de exposição em que a carne pode ser mantida antes que mudanças na cor a torne rejeitada pelo consumidor (CARDOSO et al, 2016). O acompanhamento destas mudanças é importante para se definir estratégias para que seja possível otimizar as condições de estocagem e comercialização e estimar qual o tempo mais adequado para comercialização da carne em função da sua aparência.

A determinação da cor pode ser realizada a partir instrumentos específicos (colorímetros), comumente aceitos e reconhecidos na comunidade científica. Entretanto, uma grande limitação do seu uso, é que a medição de cor é feita em partes, ou seja, a leitura é feita em uma área reduzida (no tamanho da abertura da porta do instrumento, cerca

de 2-5 cm² de área superficial) e, embora isso seja repetido em áreas diferentes, não é possível uma leitura da superfície inteira da carne (GIROLAMI et al., 2013). Além disso, a carne não tem uma superfície homogênea e, desta forma, quando o feixe de luz do colorímetro incide sobre a superfície ele sofre múltiplas reflexões e refrações. Isto resulta na difusão da luz no interior da carne (em até 23 mm) (GIROLAMI et al., 2013) e contribui para leituras de outras camadas com tonalidades que são diferentes da superfície, tendo como retorno uma cor que não é percebida pelo consumidor (RAMOS; GOMIDE, 2017). Outro grande inconveniente destes equipamentos é o seu custo elevado.

Apesar da grande maioria das pesquisas sobre cor de carnes ser baseada nos índices obtidos por um colorímetro, a análise de imagens de câmeras fotográficas tem sido sugerida, pois permite a visualização da totalidade da amostra, sendo capaz de fazer uma varredura em todos os pontos/pixels para estimar a cor em sua heterogeneidade (defeitos, por exemplo), em um processo não destrutivo e objetivo (LEON et al., 2006). Neste sistema, os valores RGB das imagens digitalizadas são convertidos para a escala *Lab* por meio de modelos matemáticos. Entretanto, os parâmetros dos modelos variam de um caso para outro porque o RGB é um espaço de cores não absoluto, isto é, a medição da cor RGB depende de fatores externos (sensibilidade dos sensores da câmera, iluminação, etc.), o que implica na necessidade de se obter as imagens de forma padronizada (iluminação, distância da amostra, etc.) e que seja feito uma calibração do instrumento com padrões de cores (LEON et al., 2006; LARRAIN et al., 2008; GIROLAMI et al., 2013).

Entretanto, a tecnologia de gerenciamento digital de cores tem evoluído de forma a preservar o máximo possível a fidelidade cromática de uma imagem quando visualizada como imagem digital (GIROLAMI et al., 2013), ou seja, quando visualizada no monitor, uma foto tirada por uma câmera digital deve ser a mesma ou muito semelhante à imagem capturada. Assim, a hipótese deste trabalho é que o acompanhamento de mudanças de cor por fotografias não precisa, necessariamente, de uma prévia calibração e, ou, obtenção em condições extremamente padronizadas, podendo ser utilizada por equipamentos relativamente comuns no dia-a-dia. Acompanhando as tendências do mundo digital, o uso do celular (ou *smartphones*) para fotografar é simples, comum e relativamente barato. Além disso, atualmente existem vários aplicativos de celulares que permitem adquirir uma imagem e converte-la em diversos espaços de cores, como o sistema *Lab*.

Assim, este trabalho teve como objetivo propor e avaliar uma nova forma de acompanhar as mudanças na cor de carnes durante o armazenamento refrigerado utilizando imagens obtidas por um celular.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, MG. Uma peça de contra-filé (*longissimus thoracis*) bovino foi obtida no comércio local e quatro bifés (com 20 mm de espessura) separados. Cada bife (repetições) foi individualmente acondicionado em bandejas de isopor, embalado em filme de policloreto de vinila (PVC; permeável ao oxigênio) e mantido em geladeira comercial (7 °C) por 4 dias. Em cada dia de armazenamento (0, 1, 2 e 3 dias), o filme foi removido e as amostras analisadas quanto a cor instrumental de duas formas: 1) utilizando o colorímetro; e 2) utilizando imagens do celular. As análises foram conduzidas repetidas no tempo, ou seja, após as leituras, a bandeja foi novamente recoberta com um filme de PVC e retornada à geladeira até o final do armazenamento. No dia zero, as amostras foram deixadas oxigenar (à temperatura ambiente) por 30 minutos antes das leituras.

Para obtenção das imagens (180 dpi de resolução) foi utilizado um celular (Asus® Zenfone 5 A501) posicionado em uma altura padronizada de 38,5 cm das amostras. A iluminação não foi padronizada, sendo a natural no momento da análise (conduzida próximo das 14:00 h). As imagens foram editadas apenas para fazer a remoção do fundo, eliminando qualquer interferência de outras cores não associadas ao bife. A análise das imagens foi feita no aplicativo Color Grab (versão 3.6.1 para sistema operacional Android®, Loomatix®), utilizando a função *color map*. Da paleta de cores gerada pelo aplicativo para cada imagem,

Trabalhos Apresentados

foram selecionadas aquelas que correspondiam ao bife (carne e gordura) e o percentual de cada cor foi recalculada.

Os parâmetros RGB das cores das paletas foram obtidos e convertidos (Colour Conversion Centre 4.0b; Gábor Boronkay©) para o sistema CIELAB (luminosidade, L^* ; índice de vermelho, a^* ; e índice de amarelo, b^*), considerando o iluminante D65 (luz do dia) e ângulo do observador 10° . A saturação (C^*) e ângulo de tonalidade (h) também foram calculados pelas seguintes fórmulas (RAMOS; GOMIDE, 2017): $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0.5}$; e $h = \tan^{-1}(b^*/a^*)$. Três tratamentos foram analisados a partir das imagens: IMG = média dos índices de cor (L^* , a^* , b^* , C^* e h) de todas as cores da paleta; IMG2 = média dos índices de cor das duas cores em maior proporção na paleta; e IMG3 = média dos índices de cor das três cores em maior proporção na paleta.

Depois da obtenção das imagens, a análise de cor instrumental foi conduzida utilizando o espectrofotômetro CM-700 (Kônica Minolta Sensing Inc.; Osaka, Japão), com porta de 8 mm de abertura e padronizado com o iluminante D65, componente especular excluído (SCE) e ângulo do observador de 10° . Os índices de cor (L^* , a^* , b^* , C^* e h) foram obtidos por 5 leituras na superfície de cada bife. As formas químicas da mioglobina (oximioglobina, O_2Mb ; deoximioglobina, Mb^+ ; e metamioglobina, MMb) também foram calculadas a partir da curva de reflectância (obtida no modo componente especular incluído; SCI), pelo método matemático de de Krzywicki, descrito por RAMOS e GOMIDE (2017).

Os tratamentos foram dispostos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições, em esquema de parcelas subdivididas, com os tratamentos na parcela (colorímetro e IMG) e os dias de armazenamento na sub-parcela. Os efeitos principais e as interações dos fatores foram determinados pela análise de variância (ANOVA) e, quando pertinente, os coeficientes de correlação e o teste de média de Tukey foram avaliados. Todas as análises foram conduzidas no programa SAS® System for Windows™, versão 9.0 (SAS Institute Inc., Cary, SC), considerando um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Não foi observado efeito ($P > 0,05$) da interação tratamento x tempo de armazenamento para nenhuma das formas químicas de mioglobina ou para os índices de cor e, exceto pelos valores de b^* , estes foram afetados ($P < 0,05$) apenas pelo tempo de armazenamento. De forma geral, durante o armazenamento há um constante aumento da forma MMb , sendo uma mudança nos índices detectada apenas a partir do segundo dia (Figura 1): as carnes tornaram-se mais escuras (menor L^*), menos saturadas (menor C^*) e com coloração menos avermelhada (maior h).

Uma vez que não houve interação dos fatores, pode-se concluir que os índices de cor obtidos de imagens do celular tiveram comportamento iguais aos índices obtidos do colorímetro, mesmo sem uma padronização de luz e, ou, calibração da câmera. Entretanto, foi verificado efeito significativo do tratamento para os índices de cor, sendo estes representados na Tabela 1. As imagens obtidas do colorímetro eram menos saturadas (menor C^*) e com tonalidade menos avermelhada (maior h) do que as imagens obtidas do celular. Isto se deve aos maiores valores de a^* e de b^* observado nas imagens do celular, por se assemelhar à cor observada visualmente (Figura 2), uma vez que, nestas condições, apenas as cores dos pigmentos presentes na superfície (menos que 0,5 cm de profundidade) são captadas (GIROLAMI et al., 2013). Utilizando apenas as duas cores da paleta em maior proporção (IMG2) para convertê-las nos índices de cor, obteve-se um registro matemático de cores visualmente mais próximas das observadas pelos consumidores nas superfícies das carnes e cujas diferenças com o tempo de armazenamento parecem ser mais perceptíveis (Figura 2).

Trabalhos Apresentados

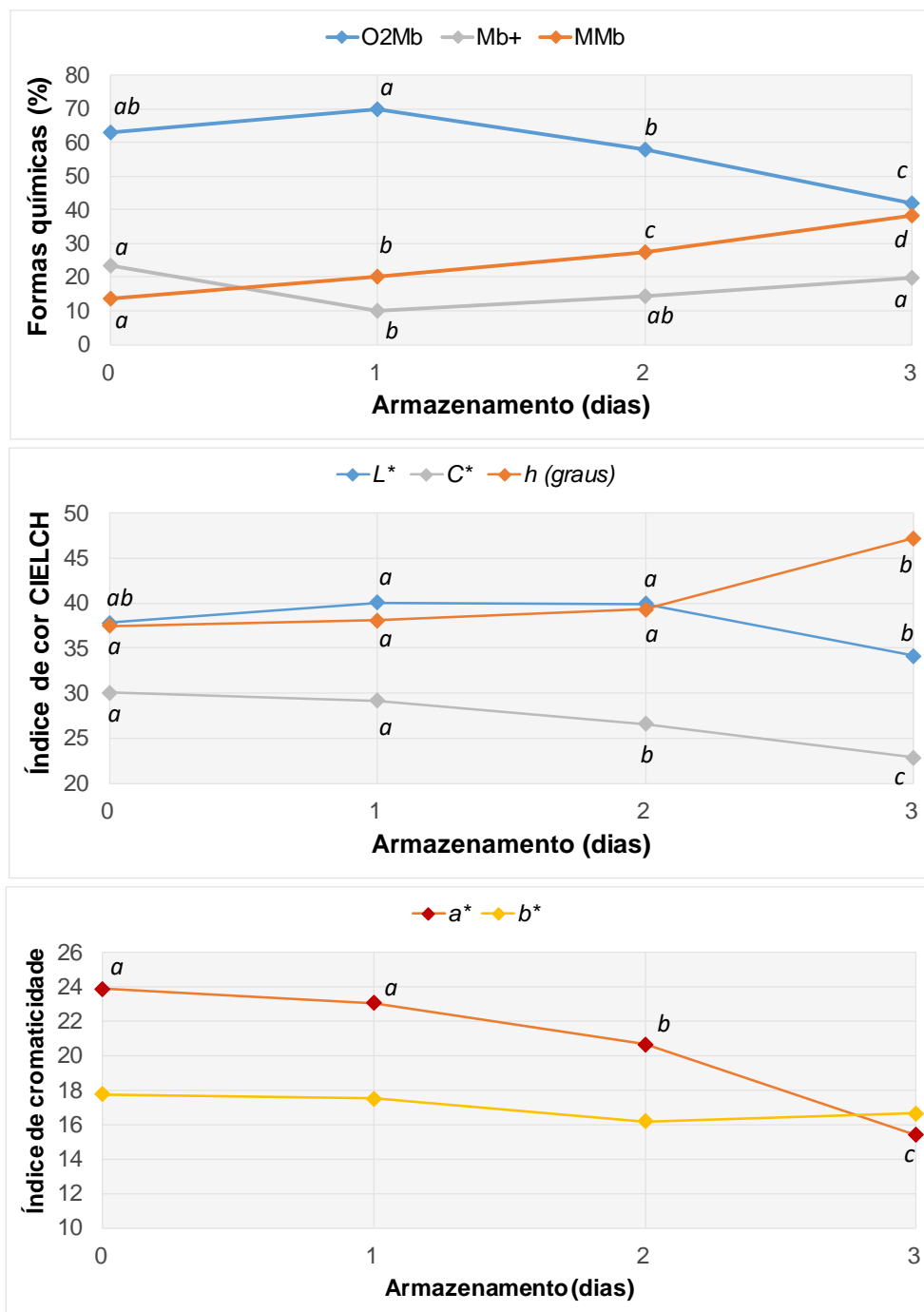


Figura 1. Valores médios da proporção de oximioglobina (O₂Mb), deoximioglobina (Mb+) e metamioglobina (MMb) e dos índices de cor CIELCH (luminosidade, L*; saturação, C*; e tonalidade, h) e de cromaticidade (índice de vermelho, a*; índice de amarelo, b*) em contrafilés (*L. thoracis*) bovinos durante armazenamento (7 °C) em embalagens com filme de PVC. Médias seguidas de letras (a-d) diferentes entre os tempos de armazenamento diferem (P < 0,05) pelo teste de Tukey.

Conclusão

Foi possível a partir das imagens do celular acompanhar as mudanças de cor na carne durante o armazenamento da mesma forma que pelo colorímetro, com registro de cores mais próximas das observadas pelos consumidores. O método proposto possui bom potencial de uso, sendo sua execução rápida, simples e de baixo custo. Entretanto, são necessários mais testes para avaliar a acuracidade e repetibilidade do método e sua aplicação em outras condições.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Efeitos dos tratamentos sobre os valores (média \pm desvio padrão) dos índices de cor instrumental de contrafilés (*L. thoracis*) bovinos.

Índices de cor	Colorímetro	Celular		
		IMG	IMG2	IMG3
Luminosidade (L^*)	39,37 \pm 0,84 ^a	40,48 \pm 4,87 ^a	34,82 \pm 6,77 ^b	37,33 \pm 5,74 ^{ab}
Índice de vermelho (a^*)	13,13 \pm 2,44 ^a	22,41 \pm 4,77 ^b	24,69 \pm 4,73 ^c	22,75 \pm 4,69 ^{bc}
Índice de amarelo (b^*)	13,00 \pm 0,99 ^a	18,93 \pm 2,63 ^b	18,05 \pm 2,31 ^b	18,15 \pm 1,79 ^b
Saturação (C^*)	18,51 \pm 2,37 ^a	29,48 \pm 4,56 ^b	31,00 \pm 3,92 ^b	29,64 \pm 4,03 ^b
Tonalidade (h , graus)	45,14 \pm 3,77 ^a	40,69 \pm 5,94 ^b	36,88 \pm 6,78 ^b	39,41 \pm 5,95 ^b

IMG = média do índice de todas as cores da paleta; IMG2 = média do índice das duas cores em maior proporção na paleta; e IMG3 = média do índice das três cores em maior proporção na paleta.

^{ab}Letras diferentes na linha diferem ($P < 0.05$) pelo teste de Tukey.



Figura 2. Imagens dos bifes de contrafilés (*L. thoracis*) bovinos e das cores geradas a partir dos índices Lab obtidas durante o armazenamento em display refrigerado (7 °C). Índices do celular: IMG = média de todas as cores da paleta; IMG2 = média das duas cores em maior proporção na paleta; e IMG3 = média das três cores em maior proporção na paleta.

Referências Bibliográficas

CARDOSO, G. P. et al. Selection of a chitosan gelatin-based edible coating for color preservation of beef in retail display. **Meat Science**, v.114, p.85-94, 2016.

GIROLAMI, A. et al. Measurement of meat color using a computer vision system. **Meat Science**, v.93, n.1, p.111-118, 2013.

LARRAÍN, R. E.; SCHAEFER, D. M.; REED, J. D. Use of digital images to estimate CIE color coordinates of beef. **Food Research International**, v.41, n.4, p. 380-385, 2008.

LEÓN, K. et al. Color measurement in $L^*a^*b^*$ units from RGB digital images. **Food Research International**, v. 39, n. 10, p. 1084-1091, 2006.

MANCINI, R.A., HUNT, M.C. Current research in meat color. **Meat Science**, 71:100-121, 2005.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. D. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamento e metodologias**. Segunda edição. UFV, 2017.

Autor a ser contatado: Prof. Eduardo Mendes Ramos, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3070, Lavras, MG, CEP 37.200-000, Brasil. E-mail: emramos@dca.ufla.br

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

ANÁLISE DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA COM ÊNFASE NA DETECÇÃO DE FRAUDES EM MÉIS COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

ANALYSIS OF THE PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY WITH AN EMPHASIS IN THE DETECTION OF FRAUDS IN MEANS MARKETED IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Carla Fernanda Targueta Barreira ^{*1}, Aline Ribeiro Ferreira ², Claudius Couto Cabral³, Maria Ivone Martins Jachinto Barbosa⁴, Glenda Ribeiro de Oliveira⁵

¹Universidade Vassouras (UV) – Campus Vassouras – Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil;

²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campus Seropédica – Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

³Universidade Nova Iguaçu (UNIG), Campus Nova Iguaçu – Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil

⁴Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campus Seropédica – Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

⁵Universidade Vassouras (UV) – Campus Vassouras – Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil

RESUMO

O presente estudo avaliou a qualidade e a possível ocorrência de fraudes em méis comercializados no Estado do Rio de Janeiro. Dez amostras de méis foram adquiridas em comércios da região, onde foram submetidas às análises de qualidade (HMF, Açúcares Redutores, Sacarose aparente e Umidade) estabelecidas pela Normativa nº11 de outubro de 2000 do MAPA (BRASIL, 2000), bem como a análises específicas para detecção de fraudes (Reação de Fiehe, Reação de Lund e Teste de Lugol). Os resultados demonstraram que os níveis de sacarose aparente e umidade apresentaram-se acima do limite estabelecido pela normativa. Os outros parâmetros de qualidade avaliados estavam dentro do permitido. Nos testes específicos de adulteração apenas uma amostra (10%) foi positiva, tanto para o Teste de Lugol, quanto para Reação de Fiehe, confirmando a presença de fraude e a necessidade de maior fiscalização desses produtos.

Palavras-chave: mel, qualidade, fraude

INTRODUÇÃO

O mel é caracterizado como uma solução concentrada de açúcares com predominância de glicose e frutose, hidratos de carbono, enzimas, ácidos orgânicos, aminoácidos, minerais e demais substâncias. É produzido por abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou secreções de insetos que se alimentam de partes vivas das plantas os quais são por elas as recolhidos, transformados e combinados com substâncias próprias e em seguida maturados nos favos da colmeia. (GOMES et al, 2017; BRASIL, 2000).

É considerado um alimento puro, sendo proibida qualquer adição de produtos ou substância a sua composição natural, além de ser muito apreciado por seu sabor, valor nutritivo e benefícios medicinais. Entretanto, é apontado como um produto relativamente caro e suscetível a fraudes, o que compromete sua qualidade, podendo causar diversas variações em seu paladar, aroma, viscosidade, coloração, valor nutritivo e em suas propriedades medicinais (SANTOS, 2017; BATISTA, 2004; BRASIL, 2000).

As fraudes no mel são hoje a maior preocupação dos consumidores, comerciantes, produtores idôneos e, principalmente, das autoridades, visto que as adulterações também podem oferecer riscos à saúde (VARGAS, 2006). Essas fraudes e adulterações podem ser detectadas através das análises físico-químicas estabelecidas pela legislação (MEIRELES e CANÇADO, 2013). O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade físico-química dos

Trabalhos Apresentados

méis comercializados nas regiões Centro - Sul Fluminense e Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro para determinar a possível ocorrência de fraude nesses produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas 10 amostras de méis comercializados no Estado do Rio de Janeiro. As amostras foram mantidas e armazenadas em suas embalagens de origem durante as análises, sendo estas de plástico ou vidro, possuidoras de selos de registro nos Serviços de Inspeção Federal, Municipal ou Estadual.

Foram realizadas análises físico-químicas determinadas pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, regido pela Instrução Normativa nº11 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000). Açúcares redutores e sacarose aparente foram estabelecidas segundo Codex Alimentarius Commission (CAC) (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 1990). Enquanto a umidade, acidez livre e hidroximetilfurfural (HMF) determinadas de acordo com a Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1998). As análises qualitativas específicas para detecção de fraudes em mel (Reação de Fiehe, Reação de Lund e Teste de Lugol) foram realizadas segundo a metodologia descrita no manual "Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos" do Instituto Adolf Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas foram comparados com os limites estabelecidos pela legislação brasileira vigente (BRASIL, 2000) (Tabela 1). Para obtenção dos dados da análise de adulteração foram realizadas Provas de Lund, Fiehe e teste de Lugol (Tabela 1).

TABELA 1 - Resultado das análises físico químicas de *HMF*, *Açúcares Redutores*, *Sacarose*, *Umidade* e das análises específicas de adulteração das amostras de méis comercializados no Estado do Rio de Janeiro.

Houve a confirmação de fraude em 7 amostras analisadas (70%), apresentando pelo menos

	MHF (meq/kg)	Açúcares Redutores (%)	Sacarose aparente (%)	Umidade (%)	Lugol	Fiehe	Lund
Parâmetros	Max. 60	Min. 65	Max. 6	Max. 20	-	-	-
Amostra							
1	11,9 ± 0,9	75 ± 0	4,8 ± 0,3	18,5 ± 0,3	-	-	-
2	24,1 ± 0,2	67,5 ± 1,8	12,6 ± 0,1	18,1 ± 0,1	-	-	-
3	27,6 ± 1	69,9 ± 1,9	6,7 ± 0	22,2 ± 0	-	-	-
4	57,1 ± 0,8	70,7 ± 1	5,8 ± 0,5	22,3 ± 0,5	-	-	-
5	34,6 ± 0,5	67,1 ± 0	13,1 ± 0	18 ± 0	-	-	-
6	9,8 ± 0	74,2 ± 0	6,3 ± 0	17,8 ± 0	-	-	-
7	15,3 ± 0	78,8 ± 0	0,5 ± 0	19 ± 0	-	-	-
8	36,6 ± 0,5	67,2 ± 2,8	12,6 ± 0,1	18,5 ± 0,1	+	+	-
9	6,6 ± 0,1	70,9 ± 2,8	8,6 ± 0	18,8 ± 0	-	-	-
10	1,1 ± 0	66,8 ± 1,9	15,1 ± 0,1	16,7 ± 1	-	-	-

Trabalhos Apresentados

um parâmetro em desacordo com o limite estabelecido pela legislação. Entretanto, apenas uma amostra teve resultado positivo para as análises específicas de fraude.

Os parâmetros hidroximetilfurfural (HMF) e açúcares redutores apresentaram-se em conformidade com o limite vigente.

O HMF apresentou uma variação de 1,15 a 57,1 meq/kg no total das amostras. O mel recém-extraído contém pouca quantidade de HMF, quando este mel é armazenado em presença de elevadas temperaturas ou aquecido acima de 40°C, prática frequente para descristalização, os açúcares presentes transformam-se em HMF por desidratação (BOUSSAID, 2018; SANTOS et al, 2009). Os açúcares redutores variaram de 67,1 a 78,8%, estando todos de acordo com o mínimo estabelecido pela legislação vigente. Bogo e colaboradores (2017) encontraram valores opostos na avaliação das características físico-químicas do mel comercializado nos municípios de Fraiburgo e Videira -SC, onde todas as suas amostras apresentaram valores menores que o exigido por lei.

Os resultados da sacarose aparente variaram de 0,5 a 15,1%, apresentando-se fora dos parâmetros em 7 amostras (70%). A quantidade de sacarose é fundamental para a avaliação da maturidade do mel, podendo ser um indicativo de que o mel foi colhido precocemente ou que tenha ocorrido alimentação artificial das abelhas com xaropes de sacarose de forma prolongada. Também pode ser considerado um parâmetro importante para a identificação de fraudes, de maneira que, altos níveis também podem indicar adulteração por adição de açúcares comerciais, glicose de milho ou cana de açúcar (SILVA et al., 2016). Em contrapartida, Galhardo (2018) não obteve resultados acima do permitido em nenhuma das suas amostras do Oeste do Paraná, sendo mais satisfatórios que Bogo et al. (2017) onde duas de suas amostras estavam acima do padrão de 6 g/100 g (BRASIL, 2000).

A umidade se apresentou acima do exigido em duas amostras (20%), com variações de 16,7 a 22,3%. O percentual de umidade depende do tempo de colheita do material, grau de maturidade das colmeias e de fatores climáticos da região (SILVA et al., 2018). Segundo Alvarez-Suarez (2017), além de interferir na viscosidade, o elevado teor de umidade favorece a fermentação do mel podendo indicar que as amostras com percentual acima de 20% podem ter apresentado fermentação devido a contaminações no momento da colheita, beneficiamento ou por armazenamento prolongado. Os resultados foram menos satisfatórios que Santos (2018), que não obteve valores acima do permitido.

O teste de Lugol apontou apenas uma amostra (10%) positiva para fraude. De acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008) esse teste é fundamental para determinação de fraudes com adição de amido e dextrinas, sendo visível, mesmo em concentrações extremamente baixas. Essas substâncias são utilizadas comumente com o intuito de aumentar a consistência e viscosidade do mel, conseqüentemente, aumentando seu volume. Gomes et al (2017), apresentaram resultados menos satisfatórios, com 7 amostras positivas para esse tipo de adulteração nos méis comercializados no Oeste do Pará. No entanto Périco (2011) não apresentou positividade em suas amostras comercializadas no município de Toledo - PR.

A Reação de Fiehe pode ser considerada um teste importante para a detecção de fraudes, revelando se houve aquecimento do mel em banho-maria, ou se foram adicionados xaropes de açúcar, do mesmo modo, pode auxiliar na constatação da presença de Hidroximetilfurfural (BERA e ALMEIDA-MURADIAN 2007; INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). A mesma amostra positiva para o Teste de Lugol também foi a única a apresentar positividade para o teste de Fiehe, além de possuir valores acima do permitido de sacarose aparente, podendo indicar a fraude por açúcar comercial, já que o HMF estava dentro dos parâmetros. Périco (2011) encontrou resultados semelhantes, obtendo 10% de positividade.

A Reação de Lund possui a capacidade de indicar a presença de albuminóides, substâncias naturalmente presentes no mel, formando um precipitado que pode variar de 0,6 a 3,0 mL no mel puro. Valores menores que 0,6 ml podem ser um indicativo de fraudes por adição de água ou outro diluidor, todavia, em caso de exceder o valor limite pode indicar a adição artificial de substâncias protéicas (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Todas as amostras apresentaram-se dentro dos parâmetros indicados, obtendo resultado similar a Braghini (2017) ao analisar os méis comercializados em Francisco Beltrão - PR.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados alcançados, concluiu-se que apesar de apenas uma das amostras apresentar-se positiva nos testes específicos para fraude, 70% das amostras apresentaram parâmetros acima do permitido pela legislação, destacando-se principalmente a análise de sacarose aparente, o que pode indicar que grande parte dos méis comercializados nas regiões Centro - Sul Fluminense e Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro está fora dos parâmetros de qualidade exigidos para consumo, podendo também estar sujeita a fraudes. Torna-se necessária uma maior fiscalização dos produtos comercializados nessa região, a fim de garantir um produto idôneo, que não venha trazer prejuízos financeiros ou até mesmo à saúde de seus consumidores.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; GIAMPIERI, F.; BRENCIANI, A.; MAZZONI, L.; GASPARRINI, M.; GONZÁLEZ-PARAMÁS, A. M.; SANTOS-BUELGA, C.; MORRONI, G.; SIMONI, S.; FORBES-HERNÁNDEZ, T. Y.; AFRIN, S.; GIOVANETTI, E.; BATTINO, M. Apis mellifera VS Melipona beecheii Cuban polyfloral honeys: A comparison based on their physico chemical parameters, chemical composition and biological properties. **LWT – Food Science and Technology**, v. 87, p. 272-279, 2017.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. **Arlington**, v.1, 1998.
- BATISTA C. A Natureza é o meio. Almanaque Rural Apicultura, São Paulo, **Escala**, n.1, 2004.
- BERA, A ALMEIDA-MURADIAN, L, B. D. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Revista Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v.27, n.1, p.49-52, 2007.
- BOGO, S.; SANTIN, N. C.; FRIGHETTO, M. Avaliação das características físico-químicas do mel comercializado nos municípios de Fraiburgo e Videira, SC. **Unoesc & Ciência - ACBS**, v. 8, n. 2, p. 109-116, 2017.
- BOUSSAID, A; CHOUAIBI, M.; REZIG, L.; HELLAL, R.; DONSI, F.; FERRARI, G.; HAMDY, S. Physicochemical and bioactive properties of six honey samples from various floral origins from Tunisia. **Arabian Journal of Chemistry**, v. 11, n. 2, p. 265-274, 2018.
- BRAGHINI, F.; CHIAPETTI, E. S.; JÚNIOR, J. F.; MILESKI, J. P. F.; OLIVEIRA, D. F.; ORÉS, S.; COELHO, A. R.; TONIAL, I. B. Qualidade dos méis de abelhas africanizadas Apis mellifera) e jataí (Tetragonisca angustula) comercializado na microrregião de Francisco Beltrão – PR. **Revista de Ciências Agrárias**, v.40, n1, p. 279-289, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº11 de 20 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de outubro de 2000.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Official methods of analysis**. v. 3, Supl 2, Ed. 1990.

Trabalhos Apresentados

GALHARDO, D. **Caracterização físico-química, microbiológica e de compostos bioativos de amostras de mel de *apis mellifera L.* do oeste do paraná, sul do brasil.** 2018, 71 f. dissertação (mestrado em zootecnia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná *campus* de Marechal Cândido Rondon, Paraná, 2018.

GOMES, V. V.; DOURADO, G. S.; COSTA, S. C.; LIMA, A. K. O.; SILVA, D. S; BANDEIRA, A. M. P.; VASCONCELOS, A. A.; TAUBE, P. S. Avaliação da Qualidade do Mel Comercializado no Oeste do Pará, Brasil. **Revista Virtual de Química**. v. 9, n. 2, 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4ª. ed. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008.

MEIRELES, S & CANÇADO, I. A. C. **Mel: parâmetros de qualidade e suas implicações para a saúde**, 2013.

PÉRICO, E.; TIUMAN, T. S.; LAWICH, M. C.; KRUGER, R. L. Avaliação microbiológica e físico-química de méis comercializados no município de Toledo, PR. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 13, n. 3, p. 365-382, 2011.

SANTOS, D. C.; MOURA NETO, L. G.; MARTINS, J. N.; SILVA, K. N. L. Avaliação da qualidade físico-química de amostras de méis comercializadas na região do Vale do Jaguaribe-CE. **Revista Verde**, v. 4, p. 21–26, 2009.

SANTOS, E. M. S.; SANTOS, H. O.; BRANDI, I. V.; SANTOS, G. L. M.; VIANA, M. I. J.; ARAÚJO, B. R. S.; SANTOS, T. C.; ALVES, J. N.; NEIVA, R. J. Caracterização do mel do Médio Jequitinhonha – Brasil: uma abordagem preliminar / Characterization of the honey of the Jequitinhonha Valley - Brazil: a preliminary approach. **Caderno de Ciências Agrárias**, V. 10, n 1, 2018.

SANTOS, M. M. D. **Fraude alimentar – análise dos resultados obtidos de amostras não conformes do gênero alimentício mel.** 2017,81 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2017.

SILVA, M. G. C.; HOSCHEID, P. T. F. J. Análise das propriedades físico-químicas de amostras de mel comercializado em feiras livres do município de Assis Chateaubriand, PR. **Higiene Alimentar**, V. 32, n 278-279, 2018.

SILVA, P. M.; GAUCHE, C.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. Honey: Chemical composition, stability and authenticity. **Food Chemistry**, v. 196, p. 309-323, 2016.

VARGAS, T. **Caracterização da qualidade do mel produzido nos Campos Gerais.** 2006, 150 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Carla Fernanda Targueta Barreira - targuetacarla@outlook.com
Universidade Vassouras (UV) – Campus Vassouras – Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil

ANÁLISE DISCRIMINANTE COMO FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO DO TEMPO DE PRODUÇÃO E ARMAZENAMENTO DA MANTEIGA DE GARRAFA

DISCRIMINANT ANALYSIS AS TOOL TO IDENTIFICATION OF THE TIME THEN PRODUCTION AND STORAGE OF 'MANTEIGA DE GARRAFA'

Leonardo Lima da Paixão¹, Dara Elizabeth Barbosa Rodrigues¹, Roberta Magalhães Dias Cardozo*¹, Felipe Cimino Duarte¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Salinas, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A manteiga de garrafa é um produto de cunho regional e cultural do norte mineiro e nordeste do país, onde é ofertada em feiras de comércio livre, sem embalagem adequada e rotulagem, dado que é um produto lipídico, a sua exposição a luz, sujeita o produto a reação de oxidação, que reduz o tempo de vida útil. Em decorrência deste fato o presente trabalho utilizou a análise discriminante, como ferramenta para enquadrar dados físico-químicos de manteigas de garrafa, acerca dos tempos de 30, 60 e 90 dias corridos de armazenagem, objetivando predizer o prazo em que o produto foi obtido. O método estatístico apontou como variáveis de maior impacto, ao decorrer do tempo, sendo a turbidez e o ponto de fusão da amostra e mostrou-se eficaz na separação dos períodos de estocagem avaliados, permitindo predizer o tempo de armazenamento das amostras.

Palavras-chave: Manteiga da Terra; Estocagem; Análise Multivariada.

Introdução

Durante o processamento, estocagem e utilização dos óleos e gorduras, o material lipídico está susceptível a sofrer reações deteriorantes. Conhecidas como hidrólise e oxidação podem desencadear características indesejáveis aos produtos. Tais características englobam redução do valor nutritivo e desenvolvimento de sabores e odores desagradáveis ou de "ranço", que reduzem o tempo de prateleira dos alimentos, tornando-os inaceitáveis pelos consumidores. Em específico para a manteiga de garrafa, devido a mesma ser obtida de forma artesanal, sem adequado controle das etapas de processamento, encontra-se em condição tecnológica passiva de início das reações químicas de degradação, intensificada nas operações de envase e comercialização, sem uma embalagem adequada, que contenha proteção contra luz, que acaba por comprometer o material lipídico do produto (AMBRÓSIO *et al.*, 2003).

Segundo Machado e Druzian (2009), os efeitos das condições de armazenamento afetam a estabilidade química da manteiga de garrafa pela elevação da temperatura, exposição à luz e à umidade, o que pode contribuir para a formação de compostos trans, acarretando em prejuízos significativos a qualidade nutricional do produto. No entanto os relatos de pesquisas referentes a estabilidade e composição da manteiga de garrafa são escassos, especialmente sobre a vida de prateleira, que avalia a oxidação lipídica, deterioração química comum nestes alimentos que tornam o produto inadequado para consumo.

Para caracterização do estágio de deterioração do material lipídico, utiliza-se parâmetros obtidos por análises físico-químicas que determinam o índice de acidez, pH, teor de umidade, ponto de fusão, índice de peróxido, iodo, saponificação e refração. Os dados obtidos inferem sobre o tempo de processamento da manteiga de garrafa, assim como

Trabalhos Apresentados

afirma a boa condição de ingestão do produto por parte dos consumidores, garantindo a sua qualidade (CLEMENTE e ABREU, 2008).

Acerca da qualidade do produto que é destaque no nordeste brasileiro, dado a condição de ser artesanal e produzido em baixa escala por pequenos produtores, a ausência de uma embalagem padronizada ou rotulagem específica atrapalha na uniformidade e padronização do produto. Sem as devidas informações de procedência e data e local de fabricação, torna-se difícil a quantificação de dias em que o produto foi processado e se o mesmo encontra-se em condições de validade do produto (NASSU *et al.*, 2001).

Para identificar o tempo passado desde o envase até o momento de consumo sem tal informação na embalagem, a análise discriminante linear se mostra muito eficiente, uma vez que a mesma é uma técnica classificatória supervisionada, reconhecida como uma excelente ferramenta para a obtenção de vetores para a separação máxima de um conjunto de amostras previamente definidas. O modelo estatístico, estabelece relações entre uma variável dependente e variáveis independentes e tem como objetivo determinar as variáveis que diferenciam ou discriminam os grupos, permitindo assim, a identificação de grupos similares e a classificação de novas amostras, onde a inserção é feita no grupo que o caso tem maior probabilidade de pertencer, com base nas características do produto, tendo como base dados físico-químicos conhecidos (LERMA-GARCIA, 2010).

Assim o objetivo do presente trabalho foi utilizar a análise discriminante linear, como ferramenta para obter um modelo matemático capaz de identificar o tempo de armazenamento de manteigas de garrafa e desta forma prever o prazo em que o produto foi obtido, a partir de base de dados físico-químicos dos parâmetros de pH, ponto de fusão, concentração de sólidos, umidade, turbidez, condutividade elétrica, índice de acidez e de peróxido acerca dos tempos de 30, 60 e 90 dias corridos de armazenagem.

Material e Métodos

As amostras de manteiga de garrafa foram obtidas de microprodutores distintos da cidade de Salinas-MG, na feira de comércio livre local, sendo adquiridas com 15 dias de envase. As mesmas foram codificadas e armazenadas sob refrigeração no laboratório de Análise de Alimentos do IFNMG – *campus* Salinas, no qual conduziu-se as análises físico-químicas variando o tempo de armazenamento entre 30, 60 e 90 dias. O tamanho da amostra foi extraído pela fórmula: $n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0}$. Onde: $n_0 = \frac{1}{e_0^2}$, e_0 é o erro amostral considerado na amostragem, neste caso 5%, N é o número de elementos da população e n é o tamanho da amostra.

Análises Físico-químicas

Avaliou-se 12 amostras de manteiga de garrafa, por meio dos seguintes parâmetros físico-químicos: potencial hidrogeniônico (pH) utilizando pHmetro de leitura ótica, condutividade elétrica com condutivímetro de bancada, turbidez com equipamento turbidímetro Ap 200 policontrol, concentração de sólidos solúveis (°Brix) com refratômetro digital, umidade por secagem a 105°C até peso constante, ponto de fusão (PF) utilizando equipamento analógico de bancada SMP11, índice de acidez (IA) e de peróxido (IP) com titulação em solução indicadora de coloração. Sendo que, todas as metodologias acima descritas foram realizadas de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), sendo que os dados obtidos compõem a matriz de dados A, adotados na avaliação estatística (Tabela 1).

Tabela 1 – Amplitude das variáveis físico químicas utilizadas na avaliação estatística.

Variáveis quantificadas	Manteiga de garrafa
Numero de respostas	72
Índice de Acidez (%*)	0,44 – 0,88
Índice de Peroxido (%*)	1,22 – 2,95
Ponto de fusão (°C)	24,0 – 55,8
Concentração de sólidos (°Brix)	67,1 – 68,7

Trabalhos Apresentados

Umidade (%)	0,01 – 0,50
Turbidez (NTU)	04 - 71
pH	2,15 – 4,02
Condutividade Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	0,05 – 0,13

*mg/100 mL de solução

Análise estatística multivariada

Para realização da análise estatística multivariada foram empregados os procedimentos descritos em SAS, do pacote computacional SAS, versão 9.0, adotando as seguintes etapas:

Tratamento e validação dos dados

Foram realizadas as determinações das medidas de dispersão, a saber, desvio padrão e coeficiente de variação. A partir deste resultado, fez-se a padronização dos dados, que consistiu na implementação de uma nova variável (Z) com média (μ) e desvio padrão (σ) eliminando as diferenças entre as unidades de medidas das variáveis (X) estudadas.

Análise discriminante

A análise discriminante (AD), consistiu-se em obter funções matemáticas capazes de classificar uma amostra de manteiga de garrafa em uma das três populações π_i , ($i=1 - 30$ dias, $2 - 60$ dias e $3 - 90$ dias de envase). Com base nas oito variáveis físico-químicas avaliadas construiu-se a matriz A, buscando reduzir a probabilidade de má classificação, isto é, diminuir a probabilidade de classificar erroneamente uma amostra em uma população π_1 , quando realmente pertence a população π_2 ou π_3 . Para isto a AD procurou maximizar a variância entre os diferentes grupos e minimizar a variação dentro de cada um deles, a fim de selecionar o limite que estabelece máxima separação entre os dois grupos. O treinamento foi a primeira etapa, sendo a parte exploratória da análise, que consistiu em procurar características capazes de serem utilizadas para alocar as amostras nos dois grupos previamente definidos, a partir do emprego de limites de decisão linear.

Os dados foram aleatorizados e divididos em dois grupos, um de teste e o outro de validação. Optou-se por usar a proporção 70% e 30% (Treinamento; Validação) e os dados obtidos foram analisados, para obter a função discriminante linear (HAIR JR. *et al.*, 2010).

Resultados e Discussão

A partir da análise discriminante, foram determinadas três funções matemáticas discriminatórias com as combinações lineares das variáveis físico-químicas das amostras de manteiga de garrafa, utilizadas no estudo, a fim de maximizar a razão entre as classes e minimizar a dispersão dentro de cada grupo, atingindo assim o objetivo de separar as amostras da população e predizer a seu tempo de fabricação, ou seja, 30, 60 ou 90 dias de armazenagem (Equações 1, 2 e 3).

$$Y_{30 \text{ dias}} = -13,587 + 0,951 \times pH + 5,632 \times \text{Brix} + 6,483 \times \text{Condutividade} + 16,433 \times \text{Turbidez} - 13,867 \times PF + 10,164 \times \text{Umidade} - 4,195 \times IA - 3,822 \times IP$$

(1)

$$Y_{60 \text{ dias}} = -1,268 - 0,282 \times pH - 2,423 \times \text{Brix} - 1,956 \times \text{Condutividade} - 6,387 \times \text{Turbidez} + 3,896 \times PF + 4,717 \times \text{Umidade} \times +0,083 \times IA + 0,880 \times IP$$

(2)

$$Y_{90 \text{ dias}} = -20,218 - 0,611 \times pH + 8,102 \times \text{Brix} - 6,224 \times \text{Condutividade} - 19,438 \times \text{Turbidez} + 17,593 \times PF - 10,196 \times \text{Umidade} + 6,813 \times IA + 5,161 \times IP$$

(3)

Trabalhos Apresentados

As funções além de correlacionar as variáveis, também apontam, de acordo com os maiores coeficientes, em módulos, os componente físico-químicos de maior importância para o enquadramento dentre os dias de estocagem da amostra, sendo que, para ambos os tempos, a turbidez e o ponto de fusão são apontados dentre os maiores coeficientes, porém o que diferencia os tempos de 30 e 60 é a umidade e entre 60 e 90 é o °Brix. Estes resultados permitem afirmar que as transformações químicas que ocorrem no armazenamento refletem no aumento da umidade das amostras após 60 dias de armazenamento, culminando no acréscimo da concentração de sólidos solúveis após 90 dias dada a dispersão em meio aquoso.

Na etapa de treinamento o percentual de acerto foi de 100,00% para os tempos de 30 e 90, com exceção do tempo de 60, que apresentou percentual de 62,50%, já que o modelo estatístico maximizar as relações entre as variáveis e então classificar as amostras. Em contrapartida a validação do modelo, por meio das relações matemáticas obtidas (Equações 1, 2 e 3), obteve êxito em todos os grupos, apresentando 100,00% de acerto (Tabela 2), possibilitando dizer que o modelo matemático possibilita uma separação satisfatória das amostras e assim prever, a partir de dados físico-químicos, o tempo em que a manteiga de garrafa foi produzida.

Tabela 2. Número de observações e o percentual de classificação por grupo no teste/validação das amostras de manteiga de garrafa da matriz A.

Grupo	30 dias	60 dias	90 dias	Total
	T/V	T/V	T/V	T/V
30 dias	8/4 100,00/ 100,00	0/0 0,00/0,00	0/0 0,00/0,00	8/4 100,00
60 dias	0/0 0,00/0,00	5/4 62,50/ 100,00	0/0 0,00/0,00	8/4 100,00
90 dias	0/0 0,00/0,00	0/0 0,00/0,00	8/4 100,00/ 100,00	8/4 100,00

Onde:

*T – Treinamento; V – Validação.

Como apontado nos estudos de Carvalho (2011), a umidade em manteigas e produtos lipídicos, desencadeia as reações de hidrólise dos triacilgliceróis, aumentando o índice de acidez e pH por elevação do quantitativo de ácidos graxos livres, elevando a probabilidade da oxidação dos mesmos. Os valores de turbidez e °Brix correlacionam-se diretamente com a conformação da reação química, uma vez que o número de partículas em suspensão aumenta, em decorrência dos ácidos graxos livres, o que acarreta no sabor de ranço, responsável por reduzir as características sensoriais do produto como cor, aroma e sabor.

A rancificação de gorduras, também altera expressivamente o ponto de fusão das matrizes alimentares lipídicas, sendo afetadas as interações entre os constituintes dos alimentos, o que provoca efeitos indesejáveis, como a diminuição do ponto de fumaça, perda nutricional do produto e dos compostos bioativos. Também ocorre a formação de produtos tóxicos, tornando a manteiga de garrafa inaceitável ou menos atrativa aos olhos do consumidor (RIBEIRO e SERAVALLI, 2007).

Dado que o consumidor, utiliza a manteiga de garrafa como insumo para elaboração de outros produtos tipicamente nordestinos e não apresenta rotulagem ou embalagem adequada, pode ocorrer o descontrole do intervalo de comercialização e consumo, levando a associar como característica do produto, uma coloração escura e flavour rancificado (SOARES *et al.*, 2009). Além de representar uma falta de identidade e padronização para o produto e perda da cultura do sertanejo, uma vez que não apresenta o local de sua procedência.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Com os dados apresentados conclui-se que a técnica estatística multivariada de análise discriminante linear empregada, é eficiente em apontar, os principais parâmetros físico-químicos de modificação em amostras de manteigas de garrafa. Também mostrou-se útil, em prever o tempo em que a amostra foi produzida e competente em enquadrar as amostras, obtendo 100,00% de êxito na validação de modelo matemático, agrupando as amostras de 30, 60 e 90 dias de estocagem.

Referências Bibliográficas

AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B.; MANCINI FILHO, J. Características de identidade, qualidade e estabilidade da manteiga de garrafa: Parte II - Estabilidade. **Rev. Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n.3, p. 351-354, set. - dez., 2003.

CARVALHO, M. L. B. **Avaliação da estabilidade termo-oxidativa do óleo das sementes de quiabo**. 2011. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia de alimentos) - Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa, 2011.

CLEMENTE, M. G.; ABREU L. R. Caracterização química, físico-química e rancidez oxidativa de manteiga de garrafa. **Ciênc Agrotec**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 493-496, mar./abr., 2008.

HAIR JR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis**. 7.ed. Pearson Prentice Hall, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4ª ed., 1ª ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LERMA-GARCIA, M. J.; GORI, A.; CERRETANI, L.; SIMÓ-ALFONSO, E. F.; CABONI, M. F. Classification of Pecorino cheeses produced in Italy according to their ripening time and manufacturing technique using Fourier transform infrared spectroscopy. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p. 4490–4496, 2010.

MACHADO, B. A. S.; DRUZIAN, J.I. Análise da estabilidade e da composição em ácidos graxos em manteiga de garrafa produzida artesanalmente. **Rev. Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n. 2, p.201-208, 2009.

NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; BORGES, M. F.; LIMA, J. R.; MACEDO, B. A.; LIMA, M. H. P.; BASTOS, M. S. R. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Fortaleza, p. 28, 2001.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2º. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

SOARES, K. M. P.; AROUCHA, E. M. M.; GÓIS, V. A.; ABRANTES, M. R.; ROCHA, M. de O. C.; SILVA, J. B. A. Avaliação da qualidade microbiológica de manteigas de garrafa comercializadas no município de Mossoró, RN. **Acta Veterinária Brasilica**, v. 3, n. 3, p. 143–146, 2009.

Autora a ser contatada: Roberta Magalhães Dias Cardozo, Professora do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG - Campus Salinas, Fazenda Varginha, Km 2 BR 404, Rodovia Salinas/Taiobeiras, CEP: 39.560-000, Salinas-MG, roberta.cardozo@ifnmg.edu.br.

ANÁLISE DO PERFIL DE CLORETO DE SÓDIO EM HAMBÚRGUERES DE CARNE BOVINA: COMPARAÇÃO COM A DESCRIÇÃO NA ROTULAGEM

ANALYSIS OF SODIUM CHLORIDE PROFILE IN BOVINE MEAT HAMBURGUERS: COMPARATION WITH DESCRIPTION IN LABELING

Josué Veras Dias¹; Lizandra Rodrigues de Souza¹; Raphaela Assunção Rocha²; Andressa Miranda de Nogueira³; Vitória Nazaré Costa Seixas^{3*}.

¹Graduados em Tecnologia de Alimentos, pela Universidade do Estado do Pará;

²Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pela Universidade Federal do Pará;

³Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos, da Universidade do Estado do Pará;

³Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Docente da Universidade do Estado do Pará.

Resumo

Em decorrência da sua praticidade e por possuir nutrientes que saciam a fome rapidamente, os hambúrgueres tornaram-se produtos consumidos por todos. O objetivo desse estudo foi quantificar o teor de NaCl em diferentes lotes de hambúrgueres de carne bovina, que utilizam em seus rótulos, o termo “30% menos sódio”, verificar se atendem ao que preconizam as legislações e se as informações nos rótulos estão de acordo com os resultados obtidos. Todas as análises foram realizadas seguindo a metodologia oficial (BRASIL, 1999). As comparações entre os resultados e os rótulos atuais, mostraram que os lotes de hambúrgueres analisados estão em desacordo com seus rótulos, apesar de estarem de acordo com a legislação (BRASIL, 2003). Conclui-se que há uma grande variabilidade entre as análises laboratoriais e as declaradas em seus rótulos.

Palavras-chave: Hambúrgueres, Rótulos, Legislações.

Introdução

Os hambúrgueres parecem atender as expectativas do consumidor moderno, no qual, a falta de tempo tem reduzido o preparo de alimentos em casa, impulsionando o consumo de produtos que sejam: nutritivos, saciem a fome, fáceis de preparar e de baixo custo (SILVA, 2013). Em decorrência da sua praticidade de preparo e por possuir nutrientes que alimentam e saciam a fome rapidamente, os hambúrgueres tornaram-se produtos consumidos por todas as classes populares (NOVELLO e POLLONIO, 2012).

Em razão dos consideráveis conteúdos de sódio advindos em sua grande maioria do NaCl adicionado durante a formulação dos hambúrgueres, o consumo demasiado desse tipo de produto pode ser prejudicial à saúde humana, podendo ocasionar aumento da pressão arterial, excesso de gordura no sangue e obesidade, doenças essas, consideradas como problemas de saúde pública no mundo todo, e que, em tempos recentes têm acometido, além de adultos e idosos, crianças (OLIVEIRA et al., 2013).

A preocupação com relação aos teores de sódio, aumenta ao se observar os rótulos nutricionais de hambúrgueres de marcas reconhecidas nacionalmente. Muitas vezes, os rótulos são a única comunicação entre o consumidor e os produtos. Em média, 80g de hambúrguer possui 530 miligramas (mg) de sódio, representando 31% do valor diário recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para esse nutriente (BUZZO et al., 2014).

Nesse sentido, a redução do conteúdo de sódio pode ser relevante para a melhoria da qualidade nutricional dos hambúrgueres (OLIVEIRA et al., 2014). Em contrapartida, o sódio apresenta um efeito preservativo nos produtos, contribuindo para a maior conservação e percepção do sabor salgado, além da sessão do sabor global, se caracterizando, portanto, desafios tecnológicos para a indústria cárnea (COXSON et al., 2013).

Para a Comissão do *Codex Alimentarius*, fórum americano de estudos da alimentação, o consumo de hambúrguer até 2020, será um dos mais difundidos no mundo, superando inclusive a pizza. Previsão essa, que vem se comprovando por meio de constantes

Trabalhos Apresentados

pesquisas realizadas com produtos cárneos industrializados, nos quais, tem sido avaliada opções para redução de sódio, e os hambúrgueres tem recebido merecida atenção (BORBA et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi quantificar o teor de NaCl em diferentes lotes de hambúrgueres de carne bovina que utilizam em seus rótulos, o termo “30% menos sódio”, verificar se atendem ao que preconizam as legislações e se as informações contidas nos rótulos estão de acordo com os resultados obtidos.

Material e Métodos

No período de setembro a outubro de 2017, foram coletadas amostras de hambúrgueres de carne bovina, de diferentes lotes comercializados nos supermercados da cidade de Marabá-PA e que possuíam em seus rótulos, o termo “30% menos sódio”. O critério de escolha dos produtos deu-se por estes apresentarem um elevado teor de sódio, pelo crescimento no mercado de lanches da região e disponibilidade no comércio local.

Foram coletados, aleatoriamente, dez lotes do produto, acondicionados em uma caixa de isopor contendo gelo e conduzidos ao laboratório de físico-química da Vet Plus *Agribusiness Solutions*, cedido para a realização das análises quantitativas. Devido à demora na reposição dos produtos nos supermercados, a análise de uma quantidade maior de amostras, tornou-se inviável.

As amostras dos hambúrgueres de carne bovina receberam como identificação a letra “H”, seguido pelo número que representa a ordem de sua compra. As identificações dos lotes podem ser melhores observadas, no Quadro 1.

Quadro 1. Amostras de hambúrgueres de carne bovina identificadas.

Produtos cárneos	Identificação dos lotes									
Hambúrgueres de carne bovina	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10

Os hambúrgueres de carne bovina adquiridos para esse estudo, apresentavam em seus rótulos, as quantidades de sódio que haviam nos produtos antigos (531mg/80g), ou seja, antes de reduzirem o teor desse mineral, bem como, os valores atuais, após a redução (372mg/80g). As amostras possuíam as quantidades de sódio informadas nos rótulos antigos e atuais valores fixos, uma vez que, nos 10 lotes analisados, todos apresentaram quantidades de sódio iguais.

Para tornar possível a comparação entre as análises laboratoriais dos hambúrgueres de carne bovina com seus rótulos, o sódio declarado nos rótulos foi convertido para NaCl seguindo a metodologia utilizada pela ABIA (2013). No qual, os teores de sódio encontrados nos rótulos dos produtos analisados, antes e após a redução, foram multiplicados por 2,55, no qual, esse corresponde à relação do peso molecular do sódio presente na molécula de NaCl.

Conforme mencionado anteriormente, os valores de sódio presentes nos rótulos antigos e atuais dos hambúrgueres de carne bovina foram convertidos para NaCl. No qual, obteve-se 1354mg de NaCl em 80g de hambúrguer para os rótulos antigos e 948mg/80g para os rótulos atuais.

Todas as análises para determinação de cloretos em NaCl foram realizadas em triplicatas, seguindo a metodologia oficial descrita na Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999 (BRASIL, 1999), Método B: “Argentométrico”.

Os resultados obtidos através das análises para determinação dos teores de cloretos em NaCl presentes nos produtos analisados, foram comparados com as legislações, com o intuito de verificar se os resultados das análises estão de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003) e certificar se a declaração da INC “menos sódio” está em conformidade com a RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012), em relação a redução no teor de sódio.

As porcentagens de reduções de NaCl obtidas através das análises laboratoriais foram comparadas com as informadas nos rótulos dos produtos, após a conversão das

Trabalhos Apresentados

quantidades de sódio para NaCl. Essas comparações tem a finalidade de verificar se as informações sobre as porcentagens de reduções são precisas.

As porcentagens de reduções de NaCl obtidas através dos resultados das análises laboratoriais em cada lote dos hambúrgueres de carne bovina, foram avaliadas através de análise de variância (ANOVA) e comparadas entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o programa ASSISTAT, versão 7.7.

Resultados e Discussão

As amostras estudadas apresentaram valores distintos, com variações que vão de 936 a 968mg em 80g do produto. Embora as comparações entre os resultados e os rótulos atuais tenham apresentado variações, todos os lotes analisados estão de acordo com a legislação vigente, visto que, a mesma permite uma tolerância de 20% para mais ou para menos com relação aos valores de nutrientes declarados nos rótulos (BRASIL, 2003).

A margem de tolerância de 20% é admitida pela legislação, para compensar eventuais diferenças nos métodos utilizados para realização da análise do conteúdo nutricional do alimento, para reduzir o impacto provocado por questões climáticas, armazenamento e tempo de vida útil do produto.

Define-se como produto “reduzido em sódio”, aquele que apresenta uma redução mínima de 25% de sódio em relação ao produto padrão. Dessa forma, de acordo com essa legislação, todos os lotes dos hambúrgueres analisados podem ser considerados como “reduzidos em sódio”, uma vez que, todos alcançaram uma redução acima de 25% (BRASIL, 2012).

Embora os lotes dos hambúrgueres estejam todos de acordo com a legislação, em seus rótulos, é indicado uma redução fixa de 30% na quantidade de NaCl. Conforme observado na Tabela 1, as taxas de reduções indicadas nos rótulos dos produtos e as obtidas através dos cálculos dos resultados das análises possuem divergências.

Todos os lotes analisados, apresentaram diferenças entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey. Nos quais, as amostras H2 e H9 possuem as maiores médias de reduções, seguidas de H1 e H7, sucessivamente por H3, H4, H6 e H8, por último, de H5 e H10.

Tabela 1. Reduções de NaCl informadas nos rótulos dos hambúrgueres, reduções de NaCl obtidas a partir dos resultados das análises laboratoriais (média e desvio padrão) e conformidade com os rótulos.

Lotes	Reduções de NaCl (%)		Atende ao descrito nos rótulos
	Indicadas nos rótulos atuais	Obtidas a partir dos resultados das análises*	
H1	30	30,3±0,215 ^b	SIM
H2	30	30,9±0,099 ^a	SIM
H3	30	29,7±0,085 ^c	NÃO
H4	30	29,7±0,113 ^c	NÃO
H5	30	28,5±0,077 ^d	NÃO
H6	30	29,5±0,120 ^c	NÃO
H7	30	30,3±0,130 ^b	SIM
H8	30	29,7±0,126 ^c	NÃO
H9	30	30,9±0,065 ^a	SIM
H10	30	28,5±0,085 ^d	NÃO

Nota: *Médias seguidas pela mesma letra, em uma mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

Como verificado na Tabela 1, a maioria dos lotes, isto é, 60% dos produtos estão em desacordo com os rótulos, sendo estes, H3, H4, H5, H6, H8 e H10, que apresentaram porcentagens de redução de NaCl variando de 28,5% a 29,7%, sendo assim, inferiores aos valores informados. Quanto aos lotes H1, H2, H7 e H9, que representam 40% do total,

Trabalhos Apresentados

esses obtiveram porcentagens de redução com variações de 30,3 a 30,9%, estando, portanto, em conformidade com os 30% de redução indicadas em seus rótulos.

Segundo Ignácio et al. (2013), uma diminuição na quantidade de NaCl consumida diariamente, se traduziria em uma redução na predominância de hipertensão arterial e substanciais reduções na mortalidade por acidentes vasculares cerebrais e por doença coronariana. De acordo com os resultados desta pesquisa, todos os lotes dos hambúrgueres analisados reduziram seus teores de NaCl, a diminuição observada nas amostras, implica em uma redução de aproximadamente 5% no consumo diário desse mineral, e conseqüentemente, nas doenças causadas pela elevada ingestão do mesmo.

Buzzo et al. (2014), em seu estudo sobre os elevados teores de sódio em alimentos industrializados consumidos pela população brasileira, constataram que os hambúrgueres observados possuíam uma alta variação na quantidade de NaCl. Esses dados estão em concordância com os resultados das análises dos lotes dos hambúrgueres deste estudo, já que, ambos apresentaram variações, mostrando que existe um espaço para a redução do NaCl em produtos industrializados.

Pires (2016), ao elaborar formulações de hambúrguer bovino com teor reduzido de sódio por meio da adição de potencializadores de sabor, observou que o hambúrguer “teste 2”, foi o que obteve uma maior redução de sódio (31,5%), sem influenciar no sabor. Com base nessas informações, é possível supor que as taxas de reduções observadas nas amostras dos hambúrgueres deste estudo, não influenciaram em seus sabores. Porém, seria necessária a realização de uma análise sensorial nestes produtos para comprovação de tais suposições.

Entretanto, as informações nutricionais apresentadas nos rótulos dos hambúrgueres de carne bovina não condizem com as análises. Ribeiro (2011), ao determinar a concentração de sódio em hambúrgueres e comparar com as quantidades descritas nas rotulagens, constatou que os resultados laboratoriais eram cerca de 9,5% maiores que os indicados nos rótulos. Embora os valores dos lotes analisados não tenham apresentado grandes variações, observa-se semelhança entre os estudos, uma vez que, ambos tiveram diferenças entre as análises e os rótulos.

Conclusão

Diante dos resultados apresentados, conclui-se que há uma baixa padronização no processo de fabricação dos hambúrgueres de carne bovina. Sugere-se uma revisão na cadeia produtiva do produto e, principalmente, informar em suas rotulagens que os valores para as reduções podem sofrer variações.

Propõe-se que a marca responsável pela fabricação dos hambúrgueres de carne bovina analisados, reduza ainda mais as quantidades de NaCl nos mesmos, através da substituição por sais não sódicos, que tenham a mesma função que o NaCl e, que não afetem as propriedades sensoriais dos produtos, como, por exemplo, o Cloreto de Potássio (KCl).

Referências Bibliográficas

ABIA. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação. **Cenário do consumo de sódio no Brasil: Estudo elaborado com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. 2013. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/vsn/>>. Acesso em: 06 out. 2017.

BORBA, C. M.; OLIVEIRA, V. R.; MONTENEGRO, K. R.; HERTZ, P. F.; VENZKE, J. G. Avaliação físico-química de hambúrguer de carne bovina e de frango submetidos a diferentes processamentos térmicos. **Revista Alimentos e Nutrição – UNESP**, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 21-27, jan./mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999. Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes – Sal e Salmoura. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p. 10. DF, 27 jul. 1999.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional, conforme Anexo. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 abr. 2012.

BUZZO, M. L.; CARVALHO, M. F. H.; ARAKAKI, E. E. K.; MATSUZAKI, R.; GRANATO, D.; KIRA, C. S. Elevados teores de sódio em alimentos industrializados consumidos pela população brasileira. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 32-39, 2014.

COXSON, P. G.; COOK, N. R.; JOFFRES, M.; HONG, Y. L.; ORENSTEIN, D.; SCHMIDT, S. M.; BIBBINS-DOMINGO, K. Mortality benefits from US population-wide reduction in sodium consumption: projections from 3 modeling approaches. **Hypertension**, Lancet, v. 61, n. 3, p. 564-570, mar. 2013.

IGNÁCIO, A. K. F.; RODRIGUES, J. T. D.; NIIZU, P. Y.; CHANG, Y. K. Efeito da substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em pão francês. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 1-11, jan./mar. 2013.

NOVELLO, D.; POLLONIO, M. A. R. Adição de linhaça dourada (*Linum usitatissimum* L.) e derivados em hambúrgueres bovinos: aceitação sensorial e análise de sobrevivência. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 30, n. 2, p. 273-286, jul./dez. 2012.

OLIVEIRA, D. F.; COELHO, A. R.; BURGARDT, V. C. F.; HASHIMOTO, E. H.; LUNKES, A. M.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 163-174, jul./set. 2013.

OLIVEIRA, D. F.; MILESKI, J. P. F.; CARLI, C. G.; MARCHI, J. F.; SILVA, D. C.; COELHO, A. R.; TONIAL, I. B. Farinha de linhaça dourada como substituto de gordura animal em hambúrguer de carne bovina com redução de sódio. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 14, p. 273-282, out./dez. 2014.

PIRES, A. P. S. **Elaboração de hambúrguer bovino com teor reduzido em sódio e adição de potencializadores de sabor**. 2016. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, 2016.

RIBEIRO, V. F. **Alimentos processados para crianças e adolescentes: concentrações de sódio e conformidade da rotulagem**. 2011. 68 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, C. E. **Elaboração e avaliação de hambúrgueres de carne bovina com substituições de toucinho por farinha de linhaça**. 2013. 58 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

*Autor(a) a ser contatado: Vitória Nazaré Costa Seixas, Universidade do Estado do Pará, medicavet13@yahoo.com.br

ANÁLISE DO PERFIL DE CLORETO DE SÓDIO EM SALSICHAS TIPO *HOT DOG*: COMPARAÇÃO COM A DESCRIÇÃO NA ROTULAGEM

ANALYSIS OF SODIUM CHLORIDE PROFILE IN *HOT DOG* SAUSAGES: COMPARISON WITH DESCRIPTION IN LABELING

Josué Veras Dias¹; Lizandra Rodrigues de Souza¹; Raphaela Assunção Rocha²; Vitória Nazaré Costa Seixas³.

¹Graduados em Tecnologia de Alimentos pela Universidade do Estado do Pará;

²Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Pará;

³Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Docente da Universidade do Estado do Pará.

Resumo

As salsichas são alimentos que contém grande quantidade de sódio, uma unidade corresponde cerca de 20% do valor recomendado diário desse micronutriente. O objetivo desse estudo foi quantificar o teor de NaCl em diferentes lotes de salsichas tipo *hot dog*, que utilizam em seus rótulos o termo “30% menos sódio”, verificar se atendem ao que preconizam as legislações e se as informações nos rótulos estão de acordo com os resultados obtidos. Todas as análises foram realizadas seguindo a metodologia oficial. As comparações entre os resultados e os rótulos atuais mostraram que os lotes de salsichas analisados estão de acordo com legislação, porém, em desacordo com seus rótulos. Conclui-se que o processo de fabricação dos lotes das salsichas analisadas, possui falhas em sua padronização, uma vez que, constatou-se uma grande variabilidade entre as porcentagens determinadas nas análises laboratoriais e as declaradas em seus rótulos.

Palavras-chave: Salsichas; NaCl; Legislações.

Introdução

As salsichas tipo *hot dog*, são alimentos embutidos constituídos por carne condimentada em forma geralmente simétrica, que são introduzidos sob pressão em recipientes envoltórios de origem orgânica ou inorgânica (VOGEL et al., 2011). A característica marcante das salsichas tipo *hot dog* é a cor, a qual decorre por serem cozidas e/ou defumadas, o que a destaca como um dos produtos cárneos mais populares (OLIVEIRA et al., 2012). Além disso, representam uma forma prática e saborosa de ingestão de proteína animal (BRUNO; SANTOS; REZENDE, 2015).

Os produtos embutidos correspondem a uma significativa faixa dentro dos produtos industrializados, sendo que, as salsichas possuem uma grande porcentagem de produção desse total. De fato, diferentes matérias-primas cárneas, condimentos e aditivos intencionais, constituem os embutidos cozidos, agregando valor às porções de carne que não são comercializadas *in natura* e aumentando as opções de escolha dos consumidores (CESAR et al., 2011).

As salsichas são alimentos que contém grande quantidade de sódio, uma unidade (porção de 50g) corresponde cerca de 20% do valor recomendado diário desse micronutriente. O que é preocupante, sendo que, na maioria das vezes, esse alimento é ingerido junto a outros que também contém altas quantidades de sódio, como batata palha e condimentos (SOUSA, 2012).

A redução de NaCl em produtos cárneos embutidos, como, por exemplo, as salsichas, representa um dos maiores desafios na reformulação, onde o aspecto sensorial tem um papel fundamental na aceitabilidade dos produtos, pois, está diretamente relacionado a intensidade do gosto salino e a impressão global do produto pelos consumidores (CHABANET et al., 2013). Atualmente, esses produtos são consumidos por milhões de

Trabalhos Apresentados

pessoas no mundo, em casa, restaurantes ou *fast-foods*, representando um importante segmento da indústria alimentícia (SANCHES et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi quantificar o teor de NaCl em diferentes lotes de salsichas tipo *hot dog*, que utilizam em seus rótulos o termo “30% menos sódio”, verificar se atendem ao que preconizam as legislações e se as informações contidas nos rótulos estão de acordo com os resultados obtidos.

Material e Métodos

No período de setembro a outubro de 2017, foram coletadas as amostras de salsichas tipo *hot dog*, da mesma marca, de diferentes lotes comercializadas nos supermercados da cidade de Marabá-PA e que possuíam em seus rótulos, o termo “30% menos sódio”. O critério de escolha dos produtos deu-se por estes apresentarem um elevado teor de sódio, pelo crescimento no mercado de lanches da região e disponibilidade no comércio local.

Foram coletados, aleatoriamente, dez lotes do produto, acondicionados em uma caixa de isopor contendo gelo e conduzidos ao laboratório de físico-química da Vet Plus *Agribusiness Solutions*, cedido para a realização das análises quantitativas. Devido à demora na reposição dos produtos nos supermercados, a análise de uma quantidade maior de amostras, tornou-se inviável.

As amostras de salsicha tipo *hot dog* receberam como identificação a letra “S”, seguido pelo número que representa a ordem de sua compra. As identificações dos lotes podem ser melhores observadas no Quadro 1.

Quadro 1. Produtos cárneos analisados e seus respectivos lotes.

Produtos cárneos	Identificação dos lotes									
Salsichas tipo <i>hot dog</i>	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10

As salsichas tipo *hot dog* obtidas para esse estudo, continham em seus rótulos, a quantidade de sódio que haviam nos produtos antigos, isto é, antes de reduzirem o teor desse mineral, bem como, os valores atuais, após a redução. As quantidades de sódio informadas nos rótulos das salsichas tipo *hot dog* antes da redução, eram de 570mg em uma porção de 50g do produto, o equivalente a uma unidade de salsicha. Nos rótulos atuais, após a redução no teor de sódio, as salsichas passaram a conter 399mg. As quantidades de sódio informadas nos rótulos das salsichas são fixas, pois, nas 10 amostras analisadas, todas continham as mesmas quantidades, tanto para os valores atuais, quanto para os valores anteriores a redução do sódio.

Para tornar possível a comparação entre as análises laboratoriais das salsichas tipo *hot dog* com seus rótulos, o sódio declarado nos rótulos foi convertido para NaCl seguindo a metodologia utilizada pela ABIA (2013). Os teores de sódio encontrados nos rótulos dos produtos analisados, antes e após a redução, foram multiplicados por 2,55, no qual, esse corresponde à relação do peso molecular do sódio presente na molécula de NaCl.

Após a conversão de sódio para NaCl, os rótulos antigos, antes da redução, possuíam 1453,5mg de NaCl em 50g do produto, enquanto que os rótulos atuais, após a redução, possuem 1017,4mg de NaCl em 50g do produto. As quantidades de NaCl obtidas de seus rótulos antigos e atuais, mostraram um alto teor de NaCl, uma vez que todos os valores foram superiores a 1g por porção, um número relativamente alto, visto que, o consumo de NaCl recomendado pela OMS (BRASIL, 2017a), é de no máximo 5g por dia.

Todas as análises para determinação de cloretos em NaCl foram realizadas em triplicatas, seguindo a metodologia oficial descrita na Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999 (BRASIL, 1999), Método B: “Argentométrico”.

Os resultados obtidos através das análises para determinação dos teores de cloretos em NaCl presentes nos produtos analisados, foram comparados com as legislações, com o intuito de verificar se os resultados das análises estão de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003) e certificar

Trabalhos Apresentados

se a declaração da INC “menos sódio” está em conformidade com a RDC n° 54, de 12 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012), em relação a redução no teor de sódio.

As porcentagens de reduções de NaCl obtidas através das análises laboratoriais foram comparadas com as informadas nos rótulos dos produtos, após a conversão das quantidades de sódio para NaCl. Essas comparações tem a finalidade de verificar se as informações sobre as porcentagens de reduções são precisas.

As porcentagens de reduções de NaCl obtidas através dos resultados das análises laboratoriais em cada lote de salsichas tipo *hot dog*, foram avaliadas através de análise de variância (ANOVA) e comparadas entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o programa ASSISTAT, versão 7.7.

Resultados e Discussão

Os lotes de salsichas obtiveram variações nas quantidades de NaCl de 860 a 895mg em 50g do produto. Mesmo que as relações entre os resultados tenham apresentado divergências, todas as amostras analisadas estão de acordo com Brasil (2003), sendo que, a mesma permite uma tolerância de 20% para mais ou para menos com relação aos valores de nutrientes declarados nos rótulos.

As amostras de salsichas tipo *hot dog* também estão de acordo com Brasil (2012), uma vez que, todos os lotes analisados alcançaram uma redução superior à 25%. Deste modo, estes podem utilizar em seus rótulos, o termo “menos sódio”.

Mesmo que os lotes analisados estejam de acordo com Brasil (2012), as informações presentes nos rótulos das salsichas tipo *hot dog* analisadas, indicavam uma redução fixa de 30% na quantidade de sódio nos produtos atuais em relação aos antigos. Na Tabela 1, podem ser observados esses valores, bem como, as porcentagens de reduções de NaCl obtidas a partir dos resultados das análises laboratoriais e suas conformidades com os rótulos.

De acordo com a análise estatística, todos os lotes analisados são diferentes entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey. Sendo que, os que apresentaram maiores porcentagens de reduções foram S5 e S6, seguidos de S8 e depois S3 e S7. Consecutivamente, seguem-se das amostras S2, S4 e S9, e por fim, S1 e S10.

Tabela 1. Reduções de NaCl informadas nos rótulos das salsichas, reduções de NaCl obtidas a partir dos resultados das análises laboratoriais (média e desvio padrão) e conformidade com os rótulos.

Lotes	Reduções de NaCl (%)		Atende ao descrito nos rótulos
	Indicadas nos rótulos atuais	Obtidas a partir dos resultados das análises*	
S1	30	38,4 ± 0,131 ^e	NÃO
S2	30	38,8 ± 0,173 ^d	NÃO
S3	30	39,1 ± 0,120 ^c	NÃO
S4	30	38,7 ± 0,106 ^d	NÃO
S5	30	40,8 ± 0,329 ^a	NÃO
S6	30	40,8 ± 0,872 ^a	NÃO
S7	30	39,1 ± 0,198 ^c	NÃO
S8	30	39,8 ± 0,214 ^b	NÃO
S9	30	38,8 ± 0,350 ^d	NÃO
S10	30	38,4 ± 0,274 ^e	NÃO

Nota: *Médias seguidas pela mesma letra, em uma mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

Observa-se na Tabela 1, que as porcentagens de reduções de NaCl determinadas através das análises laboratoriais, para todos os lotes, foram superiores àquelas obtidas dos rótulos. Portanto, 100% das amostras de salsichas avaliadas estão em desacordo com as

Trabalhos Apresentados

informações presentes em suas rotulagens. Apesar disso, estas mostraram ótimos resultados, visto que, todas as amostras apresentaram porcentagens de reduções superiores aos 30% informados em suas embalagens. As menores reduções observadas nas salsichas foram de 38,4%, pertencentes as amostras S1 e S10 e as maiores foram de 40,8%, referentes a S5 e S6.

Embora as salsichas analisadas tenham seu conteúdo de NaCl reduzido, é possível notar-se que uma porção de 50g das mesmas corresponde a cerca de 17% de ingestão do valor diário recomendado por Brasil (2017a). Além do mais, na maioria das vezes, as salsichas são consumidas em forma de molhos especiais e em pães na forma de “cachorro-quente”, sendo que, os ingredientes utilizados para a fabricação destes, são repletos de condimentos ricos em sódio, os quais, contribuem para o aumento do consumo desse mineral.

De acordo com Martelli (2014), reduções modestas na ingestão de sódio pela população teriam efeitos benéficos sobre a saúde das pessoas e determinariam grande redução nos gastos com o tratamento de doenças. Uma vez que, a redução do consumo de NaCl está associada com o menor risco de doenças cardiovasculares e renais, e com a diminuição dos níveis de pressão arterial em indivíduos hipertensos. Nesse sentido, as reduções observadas nos lotes de salsichas deste estudo tiveram uma diminuição de aproximadamente 11% no consumo diário desse mineral, contribuindo assim, para diminuição das doenças associadas ao consumo excessivo do mesmo.

As análises dos lotes de salsichas estudados, mostraram que todos possuíam quantidades de NaCl menores que as obtidas dos rótulos, porém, todos estavam dentro do limite estabelecido por Brasil (2003). Diferente dos resultados obtidos nesse estudo, Sousa (2012), ao realizar a avaliação bromatológica de salsichas e adequação da rotulagem à legislação vigente, notou que dois dos seis lotes analisados da Marca A, continham valores de NaCl de 23 e 27% menores que os valores apresentados nas rotulagens e um lote mostrou-se ser 48% maior do que o informado no produto. Logo, essas amostras, além de estarem em desacordo com as informações descritas, também estavam com o preconizado pela legislação.

Diferentemente dos resultados encontrados neste estudo, Angelini (2011), ao analisar a quantificação do colágeno, da composição centesimal e estudo do balanço de massa dos nutrientes declarados, na avaliação da qualidade de salsichas, observou que os lotes de salsichas B, E e G, apresentaram resultados inferiores aos indicados nos rótulos, sendo que, estas variações foram de 20,2% a 23,6% menor que as quantidades de NaCl descritas nos mesmos. Sendo assim, essas amostras estavam em desacordo com Brasil (2003).

Conclusão

Conclui-se que o processo de fabricação dos lotes das salsichas tipo *hot dog* analisadas, possuem falhas em sua padronização, uma vez que, constatou-se uma grande variabilidade entre as porcentagens determinadas nas análises laboratoriais e as declaradas nos rótulos. Sugere-se que a empresa responsável pela fabricação dos produtos, reduza ainda mais as quantidades de NaCl nos mesmos, através da substituição por sais não sódicos, que tenham a mesma função do NaCl e que não afetem as propriedades sensoriais dos produtos, como, por exemplo, o Cloreto de Potássio (KCl). E, ainda, informem em seus rótulos, que esses valores podem oscilar.

Referências Bibliográficas

ABIA. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação. **Cenário do consumo de sódio no Brasil: Estudo elaborado com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. 2013. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/vsn/>>. Acesso em: 06 out. 2017.

ANGELINI, A. P. R. **Quantificação do colágeno, da composição centesimal e estudo do balanço de massa dos nutrientes declarados, na avaliação da qualidade de salsichas**. 2011. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999. Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes – Sal e Salmoura. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 jul. 1999. Seção 1, p. 10.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional, conforme Anexo. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Acordo com a indústria reduziu 17 mil toneladas de sódio nos alimentos**. 2017. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/28730-acordo-com-a-industria-reduziu-17-mil-toneladas-de-sodi-o-dos-alimentos>>. Acesso em: 02 out. 2017.

BRUNO, B. T.; SANTOS, L. A.; REZENDE, C. Pesquisa de bioindicadores em salsichas vendidas a granel em supermercados do noroeste paulista. **Revista Uniara**, v. 18, n. 1, p. 189-197, jun. 2015.

CESAR, A. P. R.; MESQUITA, A. J.; PRADO, C. S.; NUNES, I. A.; ALMEIDA FILHO, E.S. Listeria spp. e Listeria monocytogenes na produção de salsichas tipo hot dog. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 12, n. 2, p. 339-352, abr./jun. 2011.

CHABANET, C.; TARREGA, A.; SEPTIER, C.; SIRET, F.; SALLES, C. Fat and salt contents affect the in-mouth temporal sodium release and saltiness perception of chicken sausages. **Meat Science**, v. 94, n. 2, p. 253-261, jun. 2013.

MARTELLI, A. Redução das concentrações de cloreto de sódio na alimentação visando a homeostase da pressão arterial. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 428-463, abr. 2014.

OLIVEIRA, D. F.; COELHO, A. R.; SILVEIRA JUNIOR, J. F.; BRAGHINI, F.; BRAVO, C. E. C.; TONIAL, I. B. Avaliação da qualidade microbiológica e nutricional de salsichas tipo hot dog. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 4, p. 733-736, 2012.

SANCHES, F. M.; MONTANHER, P. F.; SILVA, C. E.; CORÓ, F. A. G.; DIAS, L. F.; SOUZA, N. E. Composição química e quantificação de ácidos graxos em derivados de carnes processados no Brasil. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 97-106, jan./jul. 2013.

SOUSA, A. C. S. **Avaliação bromatológica de salsichas e adequação da rotulagem à legislação vigente**. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

VOGEL, C. C.; PAZUCH, C. M.; SARMENTO, C. M. P.; BACK, L.; SECCO, T. H. Desenvolvimento de salsicha com teor de sódio reduzido (sal *light*). **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 13, n. 3, p. 305-316, 2011.

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE MEL
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA-MG**

**PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF HONEY SAMPLES
MARKETED IN THE MUNICIPALITY OF JUIZ DE FORA-MG**

Juliana Ribeiro Lucci^{1*}, Patrícia Maia Geácomo², Carolina dos Santos Fernandes da Silva³,
Christiane Maria Barcellos Magalhães da Rocha⁴

^{1*} Professora do Centro Universitário UNIPAC - JF e Doutoranda - Universidade Federal de Lavras – Apresentadora; ² Docente do 10º Período de Medicina Veterinária – UNIPAC-JF, ³ Professora do Centro Universitário UNIPAC - JF; ⁴ Professora Departamento de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Lavras

Agradecimentos: UNIPAC-JF, UFLA, CAPES, FAPEMIG; CNPq

Resumo

O mel é um produto obtido das abelhas melíferas contem altas quantidades de monossacarídeos, como a glicose e a frutose, sendo considerado um alimento de alto valor nutricional. Devido seu alto valor comercial, grande parte do mel comercializado não tem sua qualidade preservada. O trabalho teve o objetivo avaliar amostras de mel comercializadas na cidade de Juiz de Fora-MG através de análises físico-química e microbiológica. Das onze amostras analisadas: três apresentaram umidade acima de 20% permitido pela legislação; cinco amostras foram positivas para o Teste de Lugol; cinco foram reprovadas no teste de Lund por apresentarem baixa quantidade de albuminóides e duas amostras apresentaram positividade na análise de Fiehe. Na análise microbiológica não ocorreu crescimento de coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras. O consumidor deseja um produto seguro e de boa qualidade. Os resultados reforçam a necessidade do controle do comércio e a conscientização dos consumidores.

Palavras-chave: Apicultura. Abelhas melíferas. *Apis mellifera*.

Introdução

Entende-se por mel, o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

O mel é caracterizado por um alto conteúdo dos monossacarídeos glicose e frutose. Em função da pouca solubilidade, a glicose determina a tendência da cristalização do mel, enquanto que a frutose, por ter alta higroscopicidade (capacidade em absorver água), possibilita a sua doçura (ALMEIDA FILHO et. al. 2011)

O Brasil possui um grande potencial apícola, em virtude de sua flora ser bastante diversificada, por sua extensão territorial e pela variabilidade climática existente, permitindo a produção de mel o ano todo, o diferenciando dos demais países que normalmente colhem o mel uma vez por ano (ESCOBAR & XAVIER, 2013)

O crescimento populacional e a busca por melhor qualidade de vida fez com que no século XXI intensificasse a procura por alimentos mais completos sob o ponto de vista nutricional e sanitário, destacando-se o mel (SANTOS et. al. 2011).

A qualidade do mel é normatizada pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, ou seja, sua fabricação deve seguir as normas da Instrução Normativa nº11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (SOUZA & CARNEIRO, 2008).

Trabalhos Apresentados

Toda essa qualidade do mel, porém, nem sempre chega à mesa do consumidor. Grande parte do mel comercializado muitas vezes não teve suas qualidades preservadas, ou são ainda produtos totalmente estranhos, resultantes de fraudes (FONTES et. al. 2010).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico química e microbiológica do mel comercializado no município de Juiz de Fora-MG.

Material e Métodos

Foram adquiridas 11 amostras de mel de consumo comercializadas em supermercados, lojas de produtos naturais e feiras livres do município de Juiz de Fora-MG acondicionadas em frascos de plástico e de vidro e cada amostra recebeu um número para identificação nas análises conforme sua ordem de coleta.

Foram garantidos o anonimato das marcas e dos produtores dos méis de acordo com os preceitos éticos da Resolução 196/96 (BRASIL, 1996). As análises foram realizadas no laboratório do campus da UNIPAC, localizado na Avenida Juiz de fora, 1100 – Granjas Bethânia, Juiz de Fora – MG.

Todos os procedimentos analíticos foram realizados de acordo as diretrizes e metodologias recomendadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, e de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Na determinação de umidade foi utilizado a refratometria digital com o aparelho Tecnal AR200 automático com compensação de temperatura para 20°C. A reação com solução de Lugol utiliza-se a solução de Lugol a fim de pesquisar a presença de amido e dextrinas, verificando ocorrência de fraudes.

A reação de Lund é um método qualitativo, utilizando a solução de ácido tânico 0,5% em amostra de mel para verificar a presença de albuminóides (proteínas – componentes naturais do mel) onde a precipitação de proteínas necessita estar no intervalo de 0,6 a 3,0 mL.

A reação de Fiehe emprega-se a solução clorídrica de resorcina e éter a fim de verificar a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento de mel como hidroximetilfurfural (HMF) ou a adição de xaropes de açúcares (SANTOS et. al. 2011). A leitura desta prova qualitativa está diretamente ligada à cor vermelha intensa, indicando positividade ou presença elevada de HMF.

Para a contagem padrão de bolores, leveduras e pesquisa de presença de coliformes a 35°C nas amostras de mel foram utilizados os métodos: semeadura profunda e superficial em Ágar Batata Dextrose (BDA) realizando diluições e incubação em estufa bacteriológica a 35 °C durante cinco dias.

Na pesquisa para coliformes totais e termotolerantes *Escherichia coli* realizou-se a semeadura em caldo Lauril Sulfato Triptose (LST). Empregando 25g das amostras de mel para preparação da primeira diluição (10^{-1}) em 225mL de água peptonada tamponada 0,1%, e as diluições decimais subsequentes (10^{-2} e 10^{-3}) foram realizadas em tubos de ensaio contendo 9mL do mesmo diluente.

Para detecção de coliformes totais utilizou-se a técnica de fermentação em tubos múltiplos, sendo inicialmente realizado o teste presuntivo utilizando o caldo LST para incubação das diluições, permanecendo este material em estufa para demanda biológica de oxigênio (BOD) a 35 °C por 48 horas. Os tubos de LST positivos, com formação de gás no interior do tubo de Durhan, passariam para o teste confirmatório, utilizando o caldo verde bile brilhante (VBB) para coliformes totais e caldo *E. coli* (EC) para *Escherichia coli* a 35 °C.

Resultados e Discussão

O valor nutricional do mel, bem como seu sabor único, faz deste um produto de elevado valor econômico quando comparado com qualquer outro adoçante existente no mercado e, por isso, suscetível a adulterações (VIERA et. al. 2005).

O teor de umidade no mel é uma avaliação de grande importância, pois pode influenciar no sabor, viscosidade, fluidez e também na conservação, sendo um indicativo do processo de fermentação (RICHTER et. al. 2011).

Trabalhos Apresentados

De acordo com a legislação Diretiva 2001/110/CE, de 20 de Dezembro de 2001, o valor máximo de umidade estabelecido para o mel é de 20%, com exceção do mel para uso industrial, para os quais esse valor pode atingir 23% (VIERA et. al. 2005).

O teor de umidade não pode ultrapassar a taxa de 20% de acordo com RIISPOA (BRASIL, 2017), pois é um fator determinante da viscosidade e fluidez do mel. Das onze amostras analisadas oito estavam dentro do padrão preconizado na legislação, com teor de umidade dentro dos parâmetros físico-químico tendo variação de 17,2% a 19,8%. Apenas três amostras apresentaram resultado elevado 20,6% estando fora dos padrões de qualidade. A variação observada pode depender de vários fatores, como por exemplo, a época de colheita, o grau de maturidade atingido na colmeia e os fatores climáticos (VIERA et. al. 2005). Essas variações também foram observadas por Richter et al. (2011) que avaliou 19 amostras produzidas na cidade de Pelotas-RS obtendo variações entre 15,4% a 20,9% de umidade.

Teste de Lugol é um indicador de adulteração, pois quando há adição de amido há uma reação que apresenta mudança na coloração, o amido oclui o iodo formando um complexo vermelho-violeta indicando adulteração no mel (SOUZA, 2015). Das amostras analisadas, cinco apresentaram intensa coloração com reação positiva para o teste de lugol.

Outros autores (ALMEIDA FILHO et. al. 2011; SOUZA, et. al. 2012; OLIVEIRA et. al. 2013; MARTINS et. al. 2014) também descreveram méis positivos para teste de lugol. Das treze amostras analisadas por Almeida Filho et al. (2011) apenas uma amostra positivou para o teste de lugol, com uma grande variação de cor permanecendo azul escuro no final da análise. Já as cinco amostras testadas por Martins et. al. (2014). apresentaram variação da coloração evidenciando a adulteração. Souza et al.¹⁹ analisou uma única amostra que não apresentou mudança na coloração. Das quatro amostras analisadas por Oliveira et al,⁴ o resultado foi negativo para reação de lugol.

A reação de Lund é baseada na precipitação dos albuminóides do mel em reação com ácido tânico, sendo considerada dentro dos limites da legislação quando o precipitado variar de 0,6 a 3,0 mL no fundo da proveta. O teste de Lund permite identificação de méis adulterados por adição de xaropes e a detecção de méis artificiais devido a baixa formação de precipitados (DIAS et. al. 2005).

Das amostras de méis testadas, seis apresentaram formação de precipitado dentro dos padrões exigidos, quatro tiveram formação de precipitado abaixo do intervalo padrão e uma amostra não formou precipitado. No estudo realizado por Antonio & Tiecher (2015) a avaliação de oito amostras de méis produzidos no município de Itaqui – RS com a reação de Lund duas amostras não apresentaram a formação de precipitado, indicando mel adulterado. Na análise de dez amostras comercializadas em Campo Grande-MS, nove não apresentaram formação de precipitado (CARDOSO FILHO et. al. 2012).

A reação de Fiehe verificar a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento de mel como hidroximetilfurfural (HMF) ou a adição de xaropes de açúcares.

Das amostras analisadas a reação de Fiehe apresentou negatividade somente para duas amostras, indicando que as demais amostras de méis foram superaquecidas ou sofreram a adição de xaropes de açúcares. A legislação vigente não menciona esta análise como obrigatória (RICHTER et. al. 2011). Leal et al. (2001) avaliaram a alteração/adulteração por reação de Fiehe de cinquenta e quatro amostras de méis comercializados no município de Salvador-BA dentre elas vinte e sete deram coloração alterada sendo positivas para adulteração.

Considerando a importância do mel e a limitada existência de pesquisas voltadas à durabilidade e manutenção de sua qualidade original, é necessária a busca de possível presença de contaminantes microbiológicos que possam comprometer a vida de prateleira deste produto e a sua utilização para consumo humano. Os níveis toleráveis de fungos em alimentos são padronizados pela Agência Brasileira de Vigilância Sanitária e também pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento. Que preconiza no regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do mel, estabelecendo um valor tolerável de $1,0 \times 10^2$ UFC/g (BRASIL, 2000).

Trabalhos Apresentados

Testes microbiológicos para coliformes totais e termotolerantes, formação de bolores e leveduras apresentaram resultados negativos para as onze amostras analisadas. Quatorze amostras analisadas por Souza et. al. (2009) duas foram consideradas impróprias para o consumo humano direto, por apresentarem bolores e leveduras com valores acima do máximo estabelecido pela regulamentação técnica para alimentos (Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001) (BRASIL, 2001) e negativas para coliformes. De acordo com Fontes et. al. (2010) das cinco amostras analisadas, três apresentaram formação de bolores porém dentro dos valores preconizados. Não foi detectada a presença de leveduras em nenhuma das amostras, e negativo para coliformes.

A presença de coliformes totais indica condições higiênicas insatisfatórias, com provável contaminação pós-processamento ou/e deficiência nos processos de limpeza, sanitização e tratamento térmico ou/e multiplicação durante o processamento ou estocagem (MENDES et. al. 2009). Os microrganismos indicadores podem ser utilizados para refletir a qualidade microbiológica dos alimentos em relação à vida de prateleira ou à segurança, neste último caso, devido à presença de patógenos alimentares (FONTES et. al. 2010). Os indicadores podem ser usados para avaliar aspectos gerais de qualidade, ou seja, os microrganismos indicadores são rotineiramente empregados para avaliar a qualidade do produto final e a higiene empregada no seu processamento. (FONTES et. al. 2010).

Conclusão

O mel por ser um produto de alto valor nutricional requer atenção dos órgãos competentes, através do estudo realizado, observam-se nove amostras apresentaram alterações físico-químicas. Isso demonstrou a importância da fiscalização neste produto, evitando a comercialização de produtos inapropriados para consumidor final.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA FILHO, J. P.; MACHADO, V. A.; ALVES, M. F. S.; QUEIROGA, K. H.; CANDIDO A. F. M. Estudo físico-químico e de qualidade do mel de abelha comercializado no município de Pombal – PB. **Revista Verde**. v. 6, n. 3, p. 83 – 90, 2011.
- ANTONIO, J. C.; TIECHER, A. Avaliação de adulterações em méis produzidos no município de Itaqui – RS. 5ºsimposio de segurança alimentar. **Anais eletrônicos**. Itaqui :Universidade Federal do Pampa; Bento Gonçalves-RS. 2015.
- BRASIL. **Ministério da saúde conselho nacional de saúde comissão nacional de ética em pesquisa**. Resolução CNS 196/96.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura Secretaria de Defesa Agropecuária**. Instrução Normativa Nº 11, de 20 de Outubro de 2000. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA 2000.
- BRASIL. **Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.
- BRASIL. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Decreto 9.013/2017. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Publicado no Diário Oficial da União de 29/03/2017.
- CARDOSO FILHO N, SORIANO RL, SIENA D. Avaliação do mel comercializado no mercado municipal em Campo Grande –Mato Grosso do Sul. **Acta Veterinaria Brasilica**. v. 6, n. 4, p. 294-301. 2012.
- DIAS, J. S.; CAMARGO, A. C.; BARIN, C. S.; ELLENSOHN, R. M. Caracterização Físico-Química de Amostras de Mel. **UNOPAR Cient. Exatas Tecnol**. v. 8, n. 1, p. 19-22, 2009.
- ESCOBAR, A. L. S.; XAVIER, F. B. Propriedades fitoterápicas do mel de abelhas. **UNINGÁ**.; v. 37, p.159- 172, 2013.
- FONTES, R. P. M.; ISEPON, J. S.; CORREA, J. H. M. Análises microbiológicas de amostras de mel de abelhas in natura e industrializadas, comercializadas no município de Ilha Solteira. 2010.4. Ciências Biológicas: [monografia] São Paulo: **Universidade Estadual Paulista**; 2010.

Trabalhos Apresentados

- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IMESP, v. 4, 2008.
- MARTINS, V. C.; AQUINO, G. A. S.; MARQUES, C. A.; TORRES, J. C. Avaliação da qualidade de méis ciências e tecnologia comercializados no município de São João de Meriti-RJ. **Perspectiva da Ciências e tecnologia**. v. 6, n.1/2, p. 14-21, 2014.
- MENDES, C. R. J.; VENTURA, CORINGA, E. A. O.; GONÇALVES, T. O. Química dos alimentos: Qualidade físico-química de amostras de méis produzidos no Estado do Mato Grosso – APL. Apicultura. Cuiabá, **EMBRAPA**. 2009
- OLIVEIRA, K. A. M.; RIBEIRO, L. S.; OLIVEIRA, G. V. Caracterização microbiológica, físico-química e microscópica de mel de abelhas canudo (*Scaptotrigona depilis*) e Jataí (*Tetragonisca angustula*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. 2013.
- RICHTER, W.; JANSEN, C.; VENZKE, T. S. L.; MENDONÇA, C. R. B.; BORGES, C. D. Avaliação da qualidade físico-química do mel produzido na cidade de pelotas/RS. **Alim. Nutr.** v. 22, n. 4, p. 547 -553, 2011
- SOUSA, R. S.; CARNEIRO, J. G. M. Pesquisa de sujidades e matérias estranhas em mel de abelhas (*Apis mellifera* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 28, n. 1 p. 32-33, 2008.
- SANTOS, A. B.; MOURA, C. L.; CAMARA, L. B. Determinação da autenticidade dos méis vendidos nas feiras livres e comércios populares. **Brazilian Educational Technology**. v. 2, n. 3, p. 135 – 147, 2011.
- SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; DIAS, C. T. S.; ODA-SOUZA, M.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O. Avaliação microbiológica de amostras de mel de trigoníneos (*Apidae: Trigonini*) do Estado da Bahia. **Ciênc.TecnoI.Aliment.**; v. 29, n. 4, p. 798-802. 2009
- SOUZA, F. G.; RODRIGUES, F. M.; RODRIGUES, L. G. S. M. Análise do mel de pequenos produtores do vale do médio Araguaia-Tocantins. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer. v. 8, n. 7, p. 21 -2. 2012
- SOUZA, L. C. O. M.; ALVES, A. P. C.; SANTOS, D. T. M.; ANCCCELMO, I. M. S.; SANTOS, R. S.; SILVA, J. N. Identificação de fraudes em amostra de mel silvestre. **Ciências da saúde**. 2015.
- VIERA, G. H. C.; MARCHINI, L. C.; DLALASTRAS, C. Caracterização físico-química de méis produzidos por *apis mellifera* L.hymenoptera: apidae) em área de cerrado no município de Cassilândia. **B. Industr. anim.**; v. 62, n. 3, p. 203 – 214, 2005.

APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS PARA A DETERMINAÇÃO DO ESTÁGIO DE DETERIORAÇÃO EM MANTEIGAS DE GARRAFA.

THE USE OF PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS FOR DETERMINATION OF THE DETERIORATION STAGE IN 'MANTEIGAS DE GARRAFA'

Leonardo Lima da Paixão¹, Dara Elizabeth Barbosa Rodriguês¹, Roberta Magalhães Dias Cardozo^{*1}, Felipe Cimino Duarte¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Salinas, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A manteiga de garrafa, também conhecida como manteiga da terra, é um produto abundante em gordura anidra, sendo assim está susceptível as reações de deterioração conhecidas como rancidez, tanto hidrolítica quanto oxidativa, responsáveis por alterações sensoriais indesejáveis, o que diminuem a qualidade nutricional e geram impacto econômico para os produtores. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi identificar os produtos de acordo com o seu estágio de deterioração, quanto aos aspectos físico-químicos: pH, umidade, turbidez, condutividade, concentração de sólidos, ponto de fusão, índice de acidez e peróxido, utilizando a análise de componentes principais (ACP), para a interpretação dos dados. O modelo estatístico se mostrou eficiente na separação em grupos das amostras de manteiga com armazenamento de 30, 60 e 90 dias.

Palavras-chave: Manteiga da Terra; Oxidação; Análise Multivariada.

Introdução

A manteiga é um produto obtido a partir da batida do creme do leite (nata), fermentado ou não, o que provoca aglomeração dos glóbulos de gordura, ocorrendo uma separação, de fase líquida, que denomina-se leitelho, também conhecido como leite batido ou soro de manteiga. O principal componente da manteiga é a gordura, que é responsável pela classificação da mesma, que também possui em sua composição água, proteínas, vitaminas (em especial a vitamina A), ácidos e lactose, tornando-a um produto de alto valor nutritivo (EMBRAPA, 2019). Em contrapartida entende-se por manteiga de garrafa ou manteiga da terra, o produto gorduroso nos estados líquido e pastoso, obtido a partir do creme do leite pela eliminação quase total da água, mediante processo tecnologicamente adequado (BRASIL, 2001).

O produto é destaque no nordeste brasileiro e apresenta peculiar participação na agricultura familiar da região norte/nordeste do estado de Minas Gerais, onde é produzida em baixa escala por pequenos produtores, que geram renda pela comercialização em barracas nas feiras livres, sendo assim, isenta de impostos, embalagem padronizada ou rotulagem específica e sistemas de comercialização sofisticados (CLEMENTE e ABREU, 2008). Em estudos de Ambrósio *et al.* (2003), foram encontradas apenas duas marcas com rotulagem, na cidade de Recife-PE, onde são apresentados dados de registro de inspeção estadual, data e local de fabricação e até data de validade. Esta falta de identificação atrapalha na uniformidade e padronização do produto, que conseqüentemente reduz o valor agregado a região produtora, além de intensificar processos de deterioração do mesmo.

Para caracterização do estágio de deterioração do produto os parâmetros são obtidos por análises físico-químicas que determinam o índice de acidez, pH, teor de umidade, ponto de fusão, índice de peróxido, índice de iodo, índice de saponificação, índice de refração. A identificação dos parâmetros de qualidade acentua o controle do produto e possibilita identificação de fraudes na sua elaboração, assim fundamenta-se a necessidade de estabelecê-

los em vista da criação de padrões de identidade e qualidade para esse tipo de manteiga (CLEMENTE *et al.*, 2009).

A umidade em produtos com alta concentração lipídica resulta na hidrólise dos triacilgliceróis, aumentando o índice de acidez e pH, por elevação do quantitativo de ácidos graxos livres, aumentando a probabilidade da oxidação dos mesmos. Os índices de peróxidos e de iodo relacionam-se diretamente com a conformação do ranço desencadeado na deterioração dos ácidos graxos livres, responsáveis por reduzir as características sensoriais do produto como cor, aroma e gosto. Na análise de ponto de fusão e índice de refração é possível obter a pureza da gordura láctea empregada no processo de obtenção da manteiga de garrafa (FENNEMA *et al.*, 2010).

Nos últimos anos, a indústria de produtos de consumo tem despertado para a importância da qualidade sobre a aceitação de seus produtos pelo consumidor. No entanto até o presente momento, não existem muitas informações acerca dos efeitos da deterioração química na manteiga de garrafa, que ocasiona diferenças sensoriais e alteração dos atributos físico-químicos. Neste contexto, uma alternativa para classificar o estágio de degradação da manteiga é a quimiometria. O modelo estatístico baseado em análises multivariadas, utilizado por esta disciplina, considera a correlação entre muitas variáveis analisadas simultaneamente, permitindo a extração de uma quantidade muito maior de informação (SENA *et al.*, 2000).

A quimiometria, quando utilizada para analisar dados instrumentais, resulta em uma avaliação mais precisa e mais rápida da composição de um produto alimentar, ou até mesmo das propriedades físicas e sensoriais. Por exemplo, a composição (gordura, fibra, umidade, carboidratos) dos produtos lácteos ou de grãos pode ser rapidamente medida usando espectroscopia no infravermelho e quimiometria. As propriedades dos alimentos (por exemplo, o gosto, o cheiro, a adstringência) também podem ser monitoradas continuamente. Em todos os casos, são utilizados padrões dos dados para desenvolver um modelo com o intuito de prever parâmetros de qualidade em dados futuros (JOLLIFFE, 2002).

Dentre as técnicas quimiométricas, tem-se a análise de componentes principais (ACP), como uma das mais importantes e mais utilizadas, uma vez que, dentre outros fatores, constrói a base onde se fundamentam a maioria dos outros métodos multivariados de análise de dados. A técnica fundamenta-se essencialmente na transformação do conjunto original de variáveis em outro, os componentes principais (CP), através de combinações lineares das variáveis originais. A partir disto é possível selecionar os componentes mais importantes, todavia, um número menor de variáveis pode deter a mesma quantidade de informação contida no conjunto total, proporcionando o resumo das informações contidas no complexo de variáveis e permitindo a eliminação de variáveis com pouca contribuição, em termos de variação, no grupo avaliado (FERREIRA, 2011). Diante do mencionado, o objetivo deste trabalho foi diferenciar as manteigas de garrafa, com tempos distintos de processamento, quanto aos aspectos físico-químicos aplicando a ACP, para apontar o seu estágio de deterioração.

Material e Métodos

Para esta pesquisa as amostras de manteiga de garrafa foram obtidas de microprodutores da cidade de Salinas-MG. As mesmas foram adquiridas após 15 dias do seu processamento, sendo os recipientes envoltos em papel alumínio, para proteção contra incidência de luz, além de serem codificados e armazenados sob refrigeração no laboratório de Análise de Alimentos do IFNMG – *campus* Salinas, no qual conduziu-se as análises físico-químicas variando o tempo de armazenamento em 30, 60 e 90 dias.

Análises Físico-químicas

Avaliou-se 12 amostras de manteiga de garrafa, por meio dos seguintes parâmetros físico-químicos: potencial hidrogeniônico (pH) utilizando pHmetro de leitura ótica, condutividade elétrica com condutímetro de bancada, turbidez com equipamento turbidímetro Ap 200 policontrol, concentração de sólidos solúveis com refratômetro digital, umidade por secagem a 105°C até peso constante, ponto de fusão utilizando equipamento analógico de bancada SMP11, índice de acidez e de peróxido com titulação em solução indicadora de coloração.

Trabalhos Apresentados

Todas as metodologias acima descritas foram realizadas de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), sendo que os dados obtidos compõem a matriz de dados A, adotados na avaliação estatística (Tabela 1).

Tabela 1 – Amplitude das variáveis físico químicas utilizadas na avaliação estatística.

Variáveis quantificadas	Manteiga de garrafa
Numero de respostas	72
Índice de Acidez (%*)	0,44 – 0,88
Índice de Peroxido (%*)	1,22 – 2,95
Ponto de fusão (°C)	24,0 – 55,8
Concentração de sólidos (°Brix)	67,1 – 68,7
Umidade (%)	0,01 – 0,50
Turbidez (NTU)	04 - 71
pH	2,15 – 4,02
Condutividade Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	0,05 – 0,13

*mg/100 mL de solução

Análise estatística multivariada

Para realização da análise estatística multivariada foram empregados os procedimentos descritos em SAS, do pacote computacional SAS, versão 9.0, adotando as seguintes etapas:

Tratamento e validação dos dados

Foram realizadas as determinações das medidas de dispersão das variáveis, a saber, desvio padrão e coeficiente de variação. A partir deste resultado, fez-se a padronização dos dados, que consistiu na implementação de uma nova variável (Z) com média (μ) e desvio padrão (σ) eliminando as diferenças entre as unidades de medidas das variáveis (X) estudadas.

Análise de componentes principais (ACP)

A partir do conjunto de dados padronizados, foi realizada a transformação das variáveis Z em um novo sistema de coordenadas com eixos ortogonais, dando origem aos CP's, obtidos através de combinações lineares.

Na sequência, fez-se a interpretação de cada componente através da avaliação das variáveis originais mais importantes em cada eixo. O programa utilizado forneceu as CP's em ordem decrescente de máxima variância, o que permitiu a redução da dimensionalidade por meio da seleção de três CP's, que é um número bem menor do que o de variáveis originais para representar o conjunto inicial dos dados que contém oito variáveis para a matriz A. Isto foi possível porque os últimos componentes são responsáveis pela explicação de uma pequena porção da variância disponível.

Para a escolha do número de componentes principais foi considerado o critério de fatores interpretáveis e o critério de Kaiser, que selecionaram os primeiros k componentes principais que retêm, juntos, a maior proporção de variância dos atributos originais (acima de 70% da variância) e autovalor maior que um. Já para a seleção de variáveis, avaliou-se no componente de maior autovalor, as variáveis que apresentam, em valor absoluto, maior correlação. Posteriormente, deu-se prosseguimento a análise do segundo e terceiro componentes para escolha das variáveis que não foram previamente escolhidas (JOLLIFFE, 2002; FERREIRA, 2011).

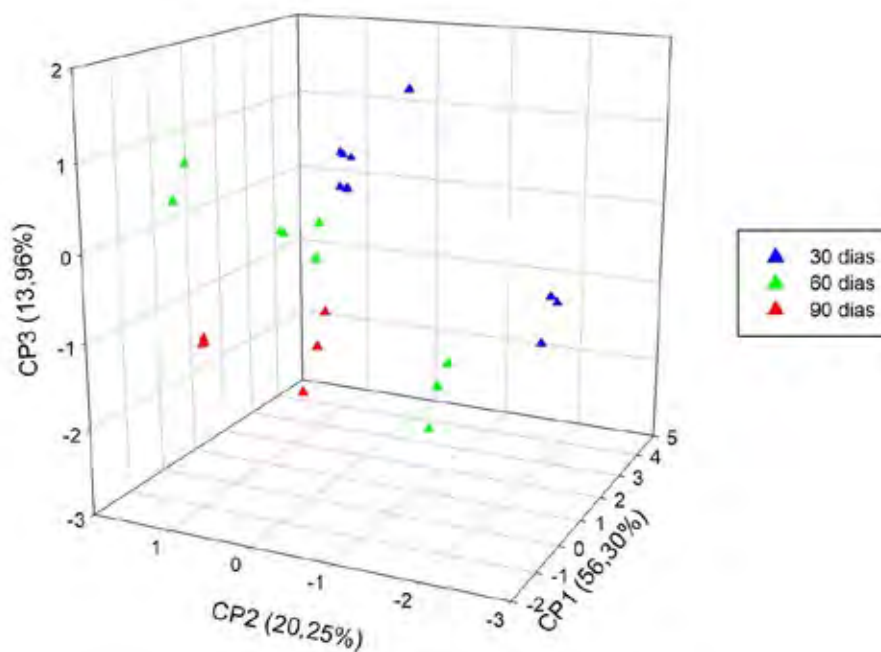
Resultados e Discussão

Com a aplicação da análise de componentes principais, obteve-se uma matriz construída com 72 linhas relativas as respostas obtidas nas análises das manteigas de garrafa estudadas ($m=72$) e 8 variáveis físico-químicas ($n=8$), apresentando como resultado a relação matemática, dispersa graficamente (Figura 1), que explica 90,51% da variação dos dados sendo que o CP1, corresponde a concentração de sólidos e representa 56,30%, o CP2, relacionado a condutividade representa 20,25% e o CP3, atribuído a turbidez explicou 13,96% da variação

Trabalhos Apresentados

selecionando estas como as variáveis que apresentam maior correlação com as amostras.

Figura 1. Gráfico de dispersão dos escores das manteigas de garrafa em relação aos três primeiros componentes principais (CP1, CP2 e CP3).



Através dos componentes principais obtidos na análise, facilitou o agrupamento das amostras e a identificação do tempo em que a amostra foi processada, assim como o seu estágio de deterioração. Como indicado no CP 1, a concentração de sólidos solúveis em material gorduroso influi sobre a quantidade de matéria dispersa em meio aquoso disponível para reações químicas, o que acomete em escurecimento da manteiga e no fato do produto apresentar propriedades viscoelástica não desejáveis, reafirmada pelo CP 2, condutividade elétrica, que dimensiona os sólidos dispersos pelo caráter aniônico e influi sobre a temperatura elevada aplicada no processo tecnológico e seus reflexos quanto ao aumento da concentração, em °Brix, determinado no primeiro componente. Já o último componente de maior relevância é a turbidez que apresenta grande relação com a aparência final e reintegra as propriedades de viscosidade apresentadas ao consumidor no ato da compra, e apresenta comportamento contrário a estabilidade oxidativa (NASSU *et al.*, 2001).

Nos estudos de Ribeiro e Seravalli (2007) um dos principais processos de deterioração, é a rancificação de gorduras. A mesma afeta as interações entre os constituintes dos alimentos e provoca, na maioria dos casos, efeitos indesejáveis. Essas alterações, nos alimentos gordurosos, ocasionará perda nutricional e de bioativos, aparecimento de odor e sabor indesejáveis, alterações de cor e textura e formação de produtos tóxicos, tornando-os inaceitáveis ou menos atrativos aos olhos do consumidor. Na manteiga de garrafa, as principais reações de deterioração causadoras da perda de qualidade ocorrem durante o armazenamento, tanto da matéria prima como do produto acabado, fato observado na dispersão gráfica, que aponta nítida separação dos três períodos de armazenamento avaliados. A nata retirada do leite do gado é armazenada em condições inadequadas e susceptível a altas temperaturas, elevando assim, o número de ácidos graxos livres, que favorecem reações de oxidação. Uma vez desencadeado o processo é cíclico e não é retardado, pelo contrário é intensificado na comercialização pela exposição do produto à luz, ocasionando a produção de odor e sabor anômalos característicos de ranço e ocasionam perdas no valor nutricional.

O desencadeamento de ranço no produto, é correlato com as condições de armazenamento e comercialização, principalmente no envase em garrafas sem proteção a luz, interferindo no tempo de validade e preservação para o produto, que segundo Ambrósio *et al.*

Trabalhos Apresentados

(2003), perdem sua estabilidade oxidativa em menos de 30 dias dado o aumento de componentes deteriorantes. Este fato corrobora com o resultado obtido na dispersão gráfica dos dados que agrupou, em distintos conglomerados as amostras.

Conclusão

Com os dados apresentados conclui-se que a análise de componentes principais é uma excelente técnica estatística multivariada empregadas para separar em grupos as amostras de manteiga de garrafa em termos de degradação química, apontados nos aspectos físico-químicos que mais influenciaram no tempo de armazenamento de cada manteiga, possibilitando evidenciar a vida útil do referido produto por meio de dispersão gráfica.

Referências Bibliográficas

AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B.; MANCINI FILHO, J. Características de identidade, qualidade e estabilidade da manteiga de garrafa: Parte II - Estabilidade. **Rev. Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n.3, p. 351-354, set. - dez., 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 26 jul. 2001.

CLEMENTE, M. G.; ABREU L. R. Caracterização química, físico-química e rancidez oxidativa de manteiga de garrafa. **Ciênc. Agrotec**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 493-496, mar./abr., 2008.

CLEMENTE, M. G.; ABREU, L. R.; PINTO, S. M.; REZENDE, C. P. A. Perfil dos ácidos graxos de "Manteigas de Garrafa" produzidas na região de Salinas - Minas Gerais. **Ciência e agrotecnologia**, v. 33, n. 6, p. 1615 – 1620, 2009.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manteiga**, s.d. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girl7f3902wx5ok05vadr1ty2i4zd.html>. Acesso em: 15 jan. 2019.

FENNEMA, O. R.; DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de Alimentos de Fennema**. 4a ed. - Editora Artmed, 2010.

FERREIRA, D.F. **Estatística multivariada**. Lavras: Editora UFLA, 2011. 675p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4ª ed., 1ª ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JOLLIFFE, I. T. Discarding Variables in a Principal Component Analysis. I: Artificial Data. **Journal of the Royal Statistical Society**. Series C (Applied Statistics), v.21, n.2, p.160-173, 2002.

NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; BORGES, M. F.; LIMA, J. R.; MACEDO, B. A.; LIMA, M. H. P.; BASTOS, M. S. R. **Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará**. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, p. 28, 2001.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2º. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

SENA, M. M. D.; POPPI, R. J.; FRIGHETTO, R. T. S.; VALARINI, P. J. Avaliação do uso de métodos quimiométricos em análise de solos. **Química Nova**, v. 23, n. 4, p. 547-556, 2000.

Trabalhos Apresentados

Autora a ser contatada: Roberta Magalhães Dias Cardozo, Professora do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG - Campus Salinas, Fazenda Varginha, Km 2 BR 404, Rodovia Salinas/Taiobeiras, CEP: 39.560-000, Salinas-MG, roberta.cardozo@ifnmg.edu.br.

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE OLHO DE LOMBO E GORDURA EM SUÍNOS E BOVINOS

COMPARATIVE EVALUATION OF METHODOLOGIES FOR *LONGISSIMUS DORSI* MUSCLE AREA AND FAT AREA IN SWINE AND BOVINE

Lorena de Lourdes Boaventura Pontes¹; Adélia Ferreira Dargère¹; Vinícius de Souza Cantarelli²; Diogo Batista dos Santos¹; Peter Bitencourt Faria¹

Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras¹; Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras²

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar três metodologias de análise de área de olho de lombo (AOL), relacionado ao músculo *Longissimus dorsi* em suínos e bovinos e, a área de gordura subcutânea (AG) em suínos, a fim de determinar variações em relação ao uso destas técnicas. Foram utilizados os métodos de régua quadriculada, papel milimetrado e análise de imagens digitalizadas através do *Software ImageJ*. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre eles ($p > 0,05$), independente das espécies avaliadas e estruturas. Assim, para escolha do método a ser utilizado para estas avaliações, deve-se considerar a praticidade, disponibilidade de recurso e tempo de realização. Conclui-se que os três métodos apresentam boa predição para determinação de AOL e AG para bovinos e suínos.

Palavras-chave Tipificação; Carcaça; Rendimento

Introdução

O mercado atual de carne exige, de forma cada vez mais intensa, que sejam selecionados animais de produção com boa qualidade de carcaça, acabamento adequado de gordura e maior rendimento de cortes. Além disso, desde 2004 o Brasil se encontra entre os maiores exportadores de carne bovina no *ranking* mundial (MAPA, 2013) e ocupa a posição de 4º maior exportador de carne suína (ABPA, 2014). Nesse sentido, para atender a demanda por quantidade e qualidade, a avaliação de carcaça de animais é de fundamental importância, podendo trazer não apenas uma melhor remuneração aos criadores, mas também uma maior valorização por parte dos consumidores (TEIXEIRA et al., 2011).

As medidas e avaliações feitas na carcaça permitem a comparação e determinação de diversos fatores, sejam eles inerentes ao animal, como raça, sexo, genética e idade, sistemas de criação e, também, a correlação entre os tecidos constituintes da carcaça, sendo possível estimar suas características físicas. Dessa forma, é feita a predição de rendimento da mesma, evitando o processo de dissecação que, além de demorado, é trabalhoso (SILVA, 2000).

A avaliação da área de olho de lombo (AOL) em bovinos e suínos, e da área de gordura subcutânea (AG) em suínos, vêm sendo utilizadas como indicadores da composição e qualidade da carcaça, por estarem diretamente relacionadas a esses fatores (LUCHIARI, 2000). Diversas pesquisas vêm sendo feitas, relacionando a AOL à rendimentos de carcaça, uma vez que quanto maior, mais cortes comercializáveis são obtidos. A área de gordura subcutânea, por sua vez, é um importante indicativo para os atributos qualitativos e sensoriais da carcaça (SILVA & PIRES, 2000; SIQUEIRA et al., 2001; YOKOO et al., 2009). Em suínos, a medida deve ser realizada na altura da última costela (ABCS, 1973) e, em bovinos, entre a décima segunda e décima terceira costela (MAPA, 2004). Coloca-se uma folha de papel vegetal sobre a área do músculo *Longissimus dorsi*, que será contornada com caneta e, posteriormente, será mensurada utilizando-se algum dos métodos de avaliação de AOL.

Segundo alguns autores, o método mais utilizado para a obtenção da AOL tem sido o do gabarito plástico quadriculado, também conhecido como régua quadriculada, utilizado em bovinos, suínos e ovinos, indicado por sua praticidade e sua aplicabilidade diretamente na

Trabalhos Apresentados

linha de abate (SILVA & PIRES, 2000; FREITAS et al., 2004; MENEZES et al., 2008). Contudo, estas determinações podem ser feitas de diferentes formas, uma vez que, existem inúmeras ferramentas para isso.

Assim, o presente estudo objetivou comparar três métodos de mensuração da área do músculo *Longissimus dorsi*, em relação à precisão e metodologia de uso em relação a diferentes fatores pré-abate.

Material e Métodos

Para realizar a comparação dos três métodos, utilizou-se a avaliação da área de olho de lombo (AOL) e área de gordura (AG) de 62 suínos híbridos comerciais em terminação, alimentados com dietas contendo glicerina bruta e ractopamina, com peso médio inicial de $77,2 \pm 6,0$ kg. Foram utilizados quatro níveis de inclusão de glicerina bruta (0, 10, 15 e 20%) e dois níveis de inclusão de ractopamina (0 e 10 ppm) e após 28 dias de período experimental, os animais foram abatidos com peso final variando de 102,8 a 104,9 kg.

Para bovinos, foram utilizados 100 animais da raça Nelore com idade entre 13 e 48 meses, escolhidos ao acaso dentro do sistema de confinamento, suplementados com caroço de algodão durante a fase de terminação, com peso médio inicial de $386,19 \pm 4,48$ kg e abatidos com peso de $527,82 \pm 17,96$ kg após 88 dias de período experimental.

Após 24 horas de resfriamento das carcaças pós abate, foi feito o contorno da área do músculo *Longissimus dorsi* com uma caneta sobre o papel vegetal. Para suínos, a determinação da área foi feita na região de inserção da última vértebra torácica com a primeira lombar e, em bovinos, na região entre a décima segunda e décima terceira costelas, conforme indicado para ambas as espécies. O mesmo processo foi realizado para determinação da área de gordura subcutânea em suínos.

A régua quadriculada utilizada foi de papel plástico transparente e apresenta como unidade a polegada quadrada (BRIDI, 2009), sendo posteriormente as leituras convertidas para centímetros quadrados, utilizado para determinação em ambas espécies.

Para avaliação através do *Software ImageJ* as imagens obtidas no papel vegetal foram previamente digitalizadas em scanner (Samsung SCX 4200) para posterior análise. Após digitalizadas, as imagens da AOL e AG tiveram seu contorno traçado obedecendo-se a delimitação original feita em papel vegetal.

O método de avaliação por papel milimetrado foi realizado de forma similar ao da régua quadriculada, sendo os valores obtidos diretamente em cm^2 .

Os resultados dos três métodos em função das espécies e fatores avaliados foram analisados utilizando-se o *Software Sisvar*® através do Teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

Resultados e Discussão

Os valores apresentados na Tabela 01 revelaram que não houve diferença significativa ($p>0,05$) em relação à AOL em cm^2 para os métodos de avaliação (M) e categoria (C) para bovinos. Para os suínos verificou-se diferença significativa ($p<0,05$) em função do nível de glicerina para área de gordura, obtendo-se maior média com a adição de 15% de glicerina bruta na dieta, em comparação aos demais níveis (Tabela 01). Melo et al. (2014), por sua vez, comparou os mesmos níveis de adição de glicerina na dieta e não encontrou diferença significativa entre eles e a qualidade e composição de carcaça de suínos em terminação.

Os valores de AOL não foram diferentes significativamente ($p>0,05$) em relação a adição de ractopamina (RAC) na dieta (Tabela 01), bem como em estudo feito por Philomeno (2012), no qual a ractopamina não alterou as características de carcaça, dentre elas a AOL.

Tabela 01 – Comparação geral dos métodos de avaliação e parâmetros avaliados em função da área de olho de lombo (AOL) e área de gordura (AG) para bovinos e suínos

Bovinos

Suínos

Trabalhos Apresentados

Método de Avaliação (M)	AOL (cm ²)	Método de avaliação (M)	AOL (cm ²)	AG (cm ²)
Régua	68,44	Régua	52,16	18,39
Papel milime-trado	68,39	Papel milime-trado	51,29	18,28
ImageJ	69,97	ImageJ	52,05	18,01
Bovinos		Suínos		
Categoria (C)	AOL (cm ²)	Nível de Ractopamina (RAC)	AOL (cm ²)	AG (cm ²)
Boi	68,66	0 ppm	51,77	18,61
Garrote	72,97	10 ppm	51,88	17,83
Bovinos		Suínos		
Idade em Meses (I)	AOL (cm ²)	Nível de Glicerina (%) (NG)	AOL (cm ²)	AG (cm ²)
13 a 24	72,97a	0	53,06	17,55b
25 a 36	69,55ab	10	52,56	17,63b
37 a 48	64,94b	15	50,53	20,42a
-	-	20	51,24	17,21b
Bovinos		Suínos		
Valor de P ¹				
M	0,5478	M	0,6577	0,8799
C	0,1174	RAC	0,8961	0,2204
I	0,0101	NG	0,1129	0,0010
CV (%)	16,34	CV (%)	10,90	23,76

¹ - Teste de Tukey ($\alpha=0,05$); CV = Coeficiente de Variação

Em contrapartida, a idade em meses (I) apresentou diferença significativa ($p<0,05$), mostrando que os bovinos entre 13 e 24 meses de idade apresentaram as maiores AOL em cm² em relação aos de 25 a 48 meses, comportamento que também foi verificado no trabalho realizado por Luchiari F. (2000), no qual é descrito um melhor desempenho muscular em bovinos jovens, em relação a adultos, machos castrados e fêmeas.

De acordo com a Tabela 02, os três métodos propostos para avaliação de AOL não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) em relação à categoria (C) e idade (I). Em estudo similar conduzido por Teixeira et. al. (2011), também não foram encontradas diferenças significativas entre os métodos de régua quadriculada, papel milimetrado e *software* AutoCad para determinação de AOL. Foi possível observar que os valores obtidos através da régua quadriculada foram os que mais se aproximaram dos valores de papel milimetrado, utilizado neste estudo como referência para comparação da precisão de determinação.

Tabela 02 – Análise dos fatores de variação para bovinos em função dos métodos de avaliação de AOL em bovinos

Método de Avaliação da AOL (cm ²)	Categoria (C)		Idade (meses) (I)			Valor de p ¹	
	Boi	Garrote	13 a 24	25 a 36	37 a 48	C	I
Régua	68,14	72,90	72,90	68,85	65,16	0,3170	0,2877
Milimetrado	68,09	72,64	72,64	69,16	63,66	0,3402	0,1240
ImageJ	69,75	73,37	73,37	70,64	65,99	0,4464	0,2312

¹ – Teste de Tukey ($\alpha=0,05$)

Assim como em bovinos, a Tabela 3 não indica diferença significativa ($p>0,05$) entre os três métodos de avaliação de AOL, bem como para avaliação de AG para os fatores estudados em suínos. Pode-se observar também que, apesar das maiores médias das áreas de gordura subcutânea serem encontradas com a adição de 15% de glicerina bruta à dieta dos animais de forma geral (Tabela 01), não foi verificada diferença entre os níveis em função dos métodos de avaliação.

Trabalhos Apresentados

Tabela 03 – Análise dos fatores de variação para bovinos em função dos métodos de avaliação de Área de Olho de Lombo (AOL) e Área de Gordura (AG) em suínos.

Parâmetro	Método de Avaliação	Ractopamina (RAC)		Nível de glicerina (NG) (%)				Valor de P ¹	
		0ppm	10ppm	0	10	15	20	RAC	NG
AOL	Régua	52,02	52,30	53,78	52,81	50,80	51,32	0,8485	0,4289
	Milimetrado	51,37	51,22	52,06	52,51	49,85	50,91	0,9160	0,5585
	ImageJ	51,92	52,12	53,36	52,35	50,94	51,48	0,8882	0,6418
AG	Régua	18,56	18,21	17,59	17,82	20,58	17,50	0,7518	0,1000
	Milimetrado	18,77	17,78	17,95	17,58	20,38	17,12	0,3715	0,1507
	ImageJ	18,51	17,50	17,11	17,50	20,33	17,01	0,3601	0,1392

¹ – Teste de Tukey ($\alpha=0,05$)

Em geral, não foi encontrada diferença significativa ($P>0,05$) entre os três métodos propostos independente dos fatores estudados. Dessa forma, é interessante que se considere a praticidade e a facilidade de execução para escolher a metodologia a ser utilizada na prática. A régua quadriculada é considerada um método prático e fácil de uso, no qual se deve ter atenção no momento de sobreposição da régua ao desenho original, feito em papel vegetal, para que se realize a correta contagem dos pontos, sem mover o desenho. Além disso, com prática por parte do avaliador, este método pode ser aplicado diretamente sobre o corte, no próprio abatedouro, o que faz com que sua utilização seja ainda mais rápida, sendo o método de eleição para determinação de AOL em espécies produtoras de carne.

Conclusão

Os métodos de régua quadriculada, programa *ImageJ* e papel milimetrado são bons indicadores para determinação da Área de olho de lombo e Área de Gordura em bovinos e suínos, não apresentando diferenças significativas entre eles.

Agradecimento

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) que promove atividades de suporte à pesquisa e que possibilitou o desenvolvimento e divulgação deste estudo por meio do fornecimento de auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

ABCS - Associação Brasileira de Criadores de Suínos. **Métodos Brasileiros de Classificação de Carcaças**. 2.ed. Rio Grande do Sul: Estrela, 1973. 17 p.

ABPA - **Associação Brasileira de Proteína Animal**. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/suinoicultura/mercado-mundial>; Acesso em: 07/11/18.

BRIDI, A. M.; SILVA C. A. **Avaliação da Carne Suína**. Midiograf, 1º ed. 120p. Londrina, 2009.

FREITAS, R.T.F.; GONÇALVES, T.M, OLIVEIRA, A.I.; FERREIRA, D.F. Avaliação de carcaças de suínos da raça Large White utilizando medidas convencionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, (Supl. 2), p. 2037-2043, 2004.

LUCHIARI F., A. **Pecuária da carne bovina**. 1.ed. São Paulo: Luchiari Filho, 2000. 134p.

MAPA - Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. **Bovinos e bubalinos**. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>; Acesso em: 07/11/18.

Trabalhos Apresentados

MAPA - Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças Bovinas. **Instrução normativa N. 9 de 04 de maio de 2004**. Diário Oficial da União, ano 141, n.85, seção 1, p.3, 2004.

MELO, D.S.; FARIA, P.B.; CANTARELLI, V.S.; ROCHA, M.F.M.; PINTO, A.M.B.G.; RAMOS, E.M. Qualidade de carne de suínos com o uso da glicerina na alimentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.66, n.2, p.583-592, out. 2014.

MENEZES, L.F.O.; LOUVANDINI, H., MARTHA JÚNIOR, G.B.; McMANUS, C.; GARCIA, J.A.S.; MURATA, L.S. Características de carcaça, componentes não-carcaça e composição tecidual e química da 12a costela de cordeiros Santa Inês terminados em pasto com três gramíneas no período seco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1286-1292, 2008.

PHILOMENO, R. Ractopamina em rações para suínos em terminação submetidos a diferentes ambientes térmicos. **Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras – UFLA**, 2012. 116p. Lavras, 2012.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiros. Morfometria da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1299-1307, 2001.

TEIXEIRA et. al. Avaliação Comparativa da Metodologia de Determinação da Área de Olho de Lombo em Suínos (*Sus domesticus*). **Ciência animal brasileira**, v. 12, n. 2 (2011).

YOKOO, M.J.I.; WERNECK, J.N.; PEREIRA, M.C.; ALBUQUERQUE, L.G.; KOURY FILHO, W.; SAINZ, R.D.; LO BO, R.B.; ARAÚJO, F.R.C. Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 2, p. 197-202, 2009.

Peter Bitencourt Faria, Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, CEP 37200-000 - Lavras/MG; peter@dmv.ufla.br.

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL CARNE DE FRANGOS CRIADOS EM SISTEMA ALTERNATIVO COM USO DE DUAS METODOLOGIAS

EVALUATION CENTESIMAL COMPOSITION OF CHICKENS MEAT IN ALTERNATIVE SYSTEM USING TWO METHODOLOGIES

Peter Bitencourt Faria*, Fabio Loures Cruz, Ana Paula Peconick, Fernanda Paul de Carvalho¹, Adriano Geraldo²

¹Universidade Federal de Lavras; ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Câmpus Bambuí

Resumo

Objetivou-se com este estudo avaliar a composição centesimal da carne de frangos de ambos os sexos, criados em sistema alternativo com a suplementação de diferentes minerais biocomplexados, com o uso de duas metodologias de análise. O delineamento foi em esquema fatorial (3 x 2), sendo três dietas e dois sexos. Foram utilizadas duas técnicas para avaliação da composição bromatológica (NIR e convencional através de determinação analítica conforme AOAC). Foram avaliados os teores de umidade, proteína, cinzas/matéria mineral e gordura/extrato etéreo. As duas técnicas apresentaram resultados percentuais diferentes em relação aos teores de umidade e cinzas. Considerando os fatores estudados, a técnica com o uso de NIR não revelou os mesmos efeitos apontados pela metodologia analítica da AOAC na avaliação da composição bromatológica.

Palavras-chave: Centesimal, Label Rouge, Infravermelho

Introdução

Os consumidores de carnes, em geral, procuram comprar produtos desenvolvidos em sistemas rígidos de controle de qualidade, que ofereçam segurança alimentar e que sejam obtidos em processos de criação que preservem o meio ambiente e o bem-estar animal (PASSILLÉ & RUSHEN, 2005). Os sistemas alternativos de criação de frangos atendem a essas premissas, pois a redução do impacto ambiental ocorre com o controle da densidade populacional, em comparação ao sistema convencional, e isso atua melhorando os níveis de bem-estar. Além disso, o acesso das aves ao ar livre permite um maior número de movimentos físicos que desencadeiam na redução dos teores de gordura da carne (BARBOSA FILHO et al., 2005; CASTELLINI et al., 2002).

A busca por novas tecnologias para a análise de alimentos vem crescendo ao longo dos anos, principalmente por ferramentas que ofereçam resultados mais rápidos e com grande precisão, além de menor necessidade de investimentos em estruturas laboratoriais como equipamentos e reagentes químicos. Uma das técnicas que se mostra bastante promissora é o do uso de espectrofotômetro com infravermelho (NIR), segundo Monin (1998). Na literatura são encontrados trabalhos destacando o uso desta técnica, como por exemplo, para a determinação da capacidade de retenção de água em carne PSE de frangos (SAMUEL et al., 2011) e; composição centesimal da carne de frangos com uso de diferentes fontes de proteína na dieta (ALTMANN et al., 2018).

Em geral estes estudos foram com carne de frango comercial, que apresentam características distintas das aves produzidas em sistema alternativo. Em relação à composição centesimal da carne de frangos produzidos nos sistema convencional, o aumento da idade proporciona acréscimos na quantidade de proteína e redução na umidade e cinzas (MOREIRA et al., 1998). Entretanto, os frangos criados em sistemas alternativos têm mostrado redução nos teores de lipídeos com o aumento da idade de abate (TOURAILLE et al., 1981) e independente da idade, essas aves apresentam menores teores de lipídeos e maiores médias de umidade, em relação às aves do sistema convencional (CASTELLINI et al., 2002). Além disso, o fator sexo é apontado como responsável por

Trabalhos Apresentados

significativa variação na composição química da carne (FANATICO et al., 2005; LONERGAN et al., 2003).

Material e Métodos

O experimento a campo foi conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí (IFMG), em Bambuí, Minas Gerais, no período de março a abril de 2018 com frangos da linhagem Label Rouge (Pesçoço Pelado). O município localiza-se na região centro-oeste do estado de Minas Gerais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) disposto em esquema fatorial (3x2), sendo três dietas (controle - sem adição de minerais biocomplexados; 0,50 ppm de selênio biocomplexado; 0,40 ppm de cromo biocomplexado) e dois sexos, totalizando seis tratamentos. Cada tratamento foi composto por três parcelas, e cada uma representada por cinco aves, totalizando 30 aves por tratamento, totalizando 90 animais para as avaliações da composição centesimal da carne. Na dieta com cromo foram adicionados 0,34g do picolinato de cromo para 100 kg de ração (concentração de cromo biocomplexado de 12% no produto e pureza de 98,64%) e, para o tratamento com selênio, 5,10g de glicinato de selênio para 100 kg de ração (concentração de selênio biocomplexado de 0,98% no produto). As dietas entre os diferentes tratamentos foram isonutritivas.

As aves foram abatidas aos 90 dias no abatedouro do IFMG – Campus Bambuí. Após o abate, as carcaças das aves foram refrigeradas a 5°C, em câmara fria, por um período de 24 horas. Após resfriamento foram coletadas amostras do corte do peito e da coxa, que foram transportadas sob refrigeração até a Universidade Federal de Lavras para a realização das análises laboratoriais.

Para a determinação da composição centesimal (umidade, proteína bruta, lipídeos, matéria mineral e colágeno) foram utilizados em torno de 100 g por amostra, dos músculos do peito e da coxa, isentos de pele. Posteriormente, as amostras foram trituradas em multiprocessador até a obtenção de uma massa homogênea, sendo esse material analisado por meio de infravermelho (método AOAC: 2007-04), utilizando o aparelho FoodScan TM (FOSS, Hillerod, Dinamarca). Para a determinação convencional para umidade, gordura, proteína e cinzas (950.46; 991.36; 726.08 e 923.03, respectivamente) (HORWITZ, 1990) foram utilizadas um total de 50 gramas por amostra. Todos os procedimentos descritos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UNIFENAS (Protocolo nº 29A/2016).

Os dados foram analisados com apoio do programa estatístico SISVAR®. As variáveis com respostas de efeitos significativos na análise de variância para os tratamentos e/ou interações foram submetidas ao teste de médias Tukey (significância de 5%).

Resultados e Discussão

Os dois métodos utilizados para determinação da composição centesimal mostraram diferenças em relação aos valores de umidade e cinzas (Tabela 01) para carne do peito e coxa de frangos caipiras. O método com uso de infravermelho (NIR) indicou menores valores de umidade e maiores de cinzas para ambos os cortes em comparação ao método tradicional. Para o teor de proteína e quantidade de gordura os resultados foram semelhantes ($P>0,05$) apesar de maiores valores de coeficiente de variação.

Em relação à composição centesimal, a carne magra apresenta em torno de 75% de água, 21% a 22% de proteína, 1% a 2% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de carboidratos (JUDGE et al., 1989).

Contudo para frangos criados em sistema alternativo, os valores encontrados para umidade neste estudo, foram inferiores aos relatados por Souza et al. (2012) para carne do peito (75,57%) e coxa (77,08%) e; semelhantes para o teor de cinzas, onde estes autores indicaram para a carne do peito valores de 0,97% e, para a coxa de 0,92%. Além destes, para o teor de proteína, os valores encontrados no presente estudo, foram superiores aos resultados apontados por Souza et al. (2012) para a carne do peito (22,55%), porém, semelhantes ao da coxa com média de 19,51% para frangos da linhagem Label Rouge criados em sistema alternativo.

Trabalhos Apresentados

Os valores de extrato etéreo ou teor gordura determinados por ambas as metodologias deste estudo, apresentaram valores bem superiores aos relatados na literatura para frangos criados em sistema alternativo, onde para o peito são citados valores de 0,44 a 0,72% e; para coxa, de 1,90 a 3,36% (FARIA et al., 2009).

Tabela 01 – Determinação da influência dos métodos de avaliação sobre as variáveis da composição centesimal de peito e coxa de frangos criados em sistema alternativo

Parâmetro	Peito				Coxa			
	Valor de P ¹	Método		CV (%)	Valor de P ¹	Método		CV (%)
	Método	AOAC	NIR		Método	AOAC	NIR	
Umidade	0,0001	71,48a	69,97b	0,73	0,0001	72,55a	68,70b	2,95
Proteína	0,0622	23,75	24,47	4,62	0,3868	19,39	19,60	3,71
EE/GT	0,9063	2,29	2,27	20,31	0,3393	7,32	7,72	16,48
Cinzas/MM	0,0001	1,44b	3,28 ^a	6,35	0,0001	1,11b	3,26 ^a	10,26

¹ - Teste de Tukey ($\alpha=0,05$); CV= Coeficiente de Variação; EE= Extrato Etéreo; GT = Gordura Total; MM = Matéria Mineral

Considerando a avaliação dos tratamentos (dietas) com os diferentes métodos, através da metodologia com o uso do NIR, foi possível verificar efeito da dieta apenas para o teor de umidade na coxa ($P<0,05$), sendo que as aves que receberam a dieta controle apresentaram maior média, quando comparado as aves suplementadas com selênio, sendo, no entanto, semelhantes as aves que receberam a dieta com cromo (Tabela 02).

Krabbe et al. (2014) encontraram resultados semelhantes ao presente estudo com o uso do NIR-Food-Scan, onde não verificaram efeito da dieta sobre os parâmetros bromatológicos (umidade, gordura e proteína) de frangos Coob 500 para dietas com diferentes níveis de energia metabolizável.

Contudo, com uso da metodologia convencional na carne do peito, foi verificada influência dos tratamentos sobre os valores de proteína e umidade ($P<0,05$). Para proteína, maior média foi encontrada na carne das aves que receberam a dieta controle quando comparado as aves suplementadas com selênio, sendo, no entanto, semelhantes as aves que receberam a cromo na dieta. Para umidade, maiores valores foram verificados para o tratamento com selênio, que foi semelhante ao controle e superior à dieta com uso de cromo ($P<0,05$).

Tabela 02 – Avaliação do efeito das dietas para diferentes metodologias de avaliação da composição centesimal na carne do peito e coxa de frangos criados em sistema alternativo

Variável	AOAC			Valor P ¹	NIR			Valor P ¹
	Controle	Cromo	Selênio		Controle	Cromo	Selênio	
Peito								
Umidade	71,54ab	70,90b	72,01a	0,0033	70,01	69,76	70,16	0,4170
Proteína	24,44a	24,20ab	22,62b	0,0162	24,68	24,42	24,68	0,8446
EE/GT	2,34	2,11	2,42	0,4770	2,11	2,45	2,26	0,4399
Cinzas/MM	1,55	1,35	1,42	0,0707	3,21	3,37	3,27	0,1773
Coxa								
Umidade	72,75	72,47	72,44	0,9629	69,82a	69,46ab	66,84b	0,0375
Proteína	19,20	19,81	19,15	0,2298	19,64	19,48	19,68	0,8789
EE/GT	7,26	7,52	7,19	0,8934	7,26	7,69	8,22	0,4097
Cinzas/MM	1,12	1,14	1,08	0,9096	3,28	3,28	3,12	0,1446

¹Teste de Tukey a 5% de probabilidade; ²coeficiente de variação; médias seguidas por letras distintas (ab), nas linhas, indicam diferença entre dietas e entre sexos; ^adieta controle sem a adição de minerais; ^bdieta com 0,40 ppm de cromo biocomplexado; ^cdieta com 0,50 ppm de selênio biocomplexado. EE= Extrato Etéreo; GT = Gordura Total; MM = Matéria Mineral

Trabalhos Apresentados

Com relação ao efeito de sexo (Tabela 03), através do NIR foi verificado que as fêmeas apresentaram maior conteúdo de matéria mineral na carne do peito ($P < 0,05$). Contudo, através do método convencional não foi verificada influência do sexo sobre a composição centesimal. Diferenças entre sexo foram verificadas aos 95 dias na carne do peito de frangos da Linhagem Label Rouge e Paraíso Pedrês por Faria et al. (2009), com valores mais elevados em fêmeas. Entretanto, na literatura não são observadas diferenças em função do sexo para frangos criados em sistema alternativo (CRUZ et al., 2017).

Tabela 03 – Avaliação do efeito de sexo para diferentes metodologias de avaliação da composição centesimal da carne do peito e coxa de frangos criados em sistema alternativo

Variável	AOAC		Valor de P ¹	NIR		Valor de P ¹
	Machos	Fêmeas		Machos	Fêmeas	
Peito						
Umidade	71,57	71,40	0,4947	70,07	69,88	0,4247
Proteína	23,49	24,01	0,3342	24,46	24,49	0,9582
EE/GT	2,46	2,12	0,1224	2,29	2,25	0,8718
Cinzas/MM	1,40	1,47	0,3300	3,18b	3,38a	0,0081
Coxa						
Umidade	72,86	72,24	0,5338	69,66	67,74	0,0603
Proteína	19,73	19,05	0,0562	19,92	19,27	0,0668
EE/ GT	6,86	7,78	0,1284	7,17	8,27	0,0699
Cinzas/MM	1,13	1,10	0,7709	3,24	3,29	0,6402

¹Teste de Tukey a 5% de probabilidade; ²coeficiente de variação; médias seguidas por letras distintas (ab), nas linhas, indicam diferença entre dietas e entre sexos; ^adieta controle sem a adição de minerais; ^bdieta com 0,40 ppm de cromo biocomplexado; ^cdieta com 0,50 ppm de selênio biocomplexado. EE= Extrato Etéreo; GT = Gordura Total; MM = Matéria Mineral

Em geral, as técnicas utilizadas revelaram grande similaridade em relação aos resultados encontrados para as variáveis estudadas em ambos os cortes. Contudo, para alguns valores da composição centesimal a técnica com o uso do NIR revelou valores superiores para cinza e inferiores para umidade, necessitando estabelecer um fator de correção para melhor expressão dos resultados.

Conclusão

Com o uso do método analítico e de infravermelho foi possível verificar diferença na composição bromatológica da carne de frangos criados em sistema alternativo em função das dietas e sexo.

Agradecimento

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) que promove atividades de suporte à pesquisa e que possibilitou o desenvolvimento e divulgação deste estudo por meio do fornecimento de auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

ALTMANN, B. A.; NEUMANN, C.; VELTEN, S.; LIEBERT, F.; MORLEIN, D. Meat Quality Derived from High Inclusion of a Micro-Alga or Insect Meal as an Alternative Protein Source in Poultry Diets: A Pilot Study. **Foods**, v. 7, n.3, E34, p.2-15, 2018.

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, M. A. N.; SILVA, I. J. O.; COELHO, A. A. D.; SAVINO, V. J. M. Behavior and performance of broiler strains reared under semi-intensive system with shaded areas. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 7, n. 4, p. 209-213, Out./Dec. 2005.

CASTELLINI, C.; MUGNAI, C.; DAL BOSCO, A. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. **Meat Science**, Amsterdam, v. 60, n. 3, p. 219-225, Mar.

Trabalhos Apresentados

2002.

CRUZ, F. L.; ESPOSITO, M.; NARDELLI, N. B. S.; FASSANI, E. J.; FARIA, P. B.; ESTEVES, C. Qualidade da carne de aves da raça Rodhe Island Red criadas em sistema alternativo. **Ciência Animal Brasileira**, Goiania, v.18, e-37834, p. 1- 16, 2017.

FANATICO, A. C.; CAVITT, L. C.; PILLAI, P. B.; EMMERT, J. L.; OWENS, C. M. Evaluation of slower-growing broiler genotype grown with and without outdoor access: meat quality. **Poultry Science**, v. 84, p.1785-1790, 2005.

FARIA P.B.; BRESSAN, M.C.; SOUZA, X.R.; RODRIGUES, E. C.; CARDOSO, G. P.; GAMA, L. T. Composição proximal e qualidade da carne de frangos das linhagens Paraíso Pedrês e PESCOÇO PELADO. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p.2455-2464, 2009.

HORWITZ, W. **Official methods of analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 13.ed. Whashington: AOAC, 1990.

JUDGE, M.; ABERLE, E.; FORREST, H. **Principles of meat science**. Iowa: Kendall Hunt, 1989. 351p.

KRABBE, E. L.; AVILA, V. S. de; KAWSKI, V. L.; MARCON, W. A.; BELLÓ, R. M. Broiler carcass composition determined by NIR-Food-Scan. In: PSA ANNUAL MEETING, 2014, Corpus Christi. **Abstracts...** Champaign: Poultry Science Association, 2014. p. 153. Publicado em: **Poultry Science**, v. 93, E-Suppl. 1, 2014.

LONERGAN, S. M.; DEEB, N.; FEDLER, C. A.; JAMONT, S. J. Breast meat quality and composition in unique chicken populations. **Poultry Science**, v. 82, p.1990-1994, 2003.

MONIN, G. 1998. Recent methods for predicting quality of whole meat. **Meat Science**, v.49, S1, p.S231–S243, 1998.

MOREIRA, R. S. R.; ZAPATA, J. F. F.; FUENTES, M. F. F.; SAMPAIO, E. M.; MAIA, G. A. Efeito da restrição de vitaminas e minerais na alimentação de frangos de corte sobre o rendimento e composição da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.18, n.1, p.77-81 1998.

PASSILLÉ, A. M.; RUSHEN, J. Food safety and environmental issues ins animal welfare. **Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties**. v. 24, n. 2, p. 757-766, 2005.

SAMUEL, D.; PARK, B.; SOHN, M.; WICKER, L. Visible–near-infrared spectroscopy to predict water-holding capacity in normal and pale broiler breast meat. **Poultry Science**, v. 90, n. 4, April, p.914–921, 2011.

SOUZA, X. R.; FARIA, P. B.; BRESSAN, M. C. Qualidade da carne de frangos caipiras abatidos em diferentes idades. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.2, p.479-487, 2012.

TOURAILLE, C.; RICARD, F. H.; KOPP, J.; VALIN, C.; LECLERCQ, B. Qualite du poulet. 2 – evolution en fonction de l’age des caracteristiques physico-chimiques et organoleptiques de la viande. **Arch Geflügelk**, v. 45, p. 97-104, 1981.

Peter Bitencourt Faria, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário – Lavras/MG; peterbfvet@yahoo.com.br.

AValiação DA Composição DE Queijos Parmesão Ralados DE Diferentes Marcas Comerciais

ASSESSMENT OF THE COMPOSITION OF PARMESAN CHEESES ROLLED FROM DIFFERENT TRADEMARKS

Lucas Caiafa Cardoso Reis², Josane Cardim de Jesus^{1,2}, Grazielly de Jesus Silva^{1,2}, Ben-Hur Ramos Ferreira Gonçalves^{1,2,3}, Sibelli Passini Barbosa Ferrão^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

² Grupo de Estudos em Leite – GEL; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

³ Centro de Formação em Tecno-Ciências e Inovação - Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Itabuna/Bahia/Brasil.

Resumo

O queijo parmesão é obtido a partir de massa pré-cozida e prensada, caracterizado por apresentar baixa umidade e tempo de maturação igual ou superior a 6 meses. Objetivou-se analisar a composição de amostras comerciais de queijos parmesão ralados. Foram adquiridas 3 diferentes marcas (A, B, C) de queijo parmesão ralado, em embalagens hermeticamente fechadas, submetidas a análises de composição química e características físico-químicas. Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de análise variância univariada (ANOVA) e as médias foram submetidas ao teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Observou-se que uma das amostras diferenciou-se estatisticamente das demais, estando fora dos padrões legais exigidos pela legislação para queijo parmesão ralado, saindo dos padrões para queijo parmesão ralado.

Palavras-chave Composição, Produto lácteo, Qualidade.

Introdução

O queijo é um produto reconhecido pelo seu alto valor nutritivo, e tem lugar de destaque na culinária brasileira. É amplamente consumido na forma ralado, sendo utilizado como ingrediente de massas e molhos (JUSTUS et al., 2011; TROMBETE et al., 2012).

O queijo parmesão é obtido de massa pré-cozida e prensada, caracterizado por apresentar baixa umidade. É um queijo classificado como semi-gordo, de textura compacta, coloração amarelada, sabor picante, e maturado por pelo menos seis meses, podendo ultrapassar dois anos (PERRY, 2004).

Entende-se por queijo ralado o produto obtido pelo esfarelamento ou a ralagem da massa de até 4 tipos de queijo de média a baixa umidade. Sendo o mais comumente encontrado o parmesão ou tipo parmesão (BRASIL, 1997).

Pela legislação brasileira são estabelecidos limites apenas para umidade e gordura no extrato seco (GES). O limite máximo estabelecido para o queijo parmesão ralado de umidade é de 20%, e valores compatíveis para queijos semi-gordos para o GES variando de (25-44,9%) (BRASIL, 1997). Estudos indicam que esses valores são frequentemente extrapolados (TROMBETE et. al., 2012; GOMES et. al., 2015; MONTANHINI et. al., 2015). Por ser um produto altamente consumido, tem-se uma maior preocupação com a qualidade, e possíveis fraudes, pois podem apresentar riscos aos consumidores. Poucos trabalhos

Trabalhos Apresentados

avaliaram a qualidade de queijo parmesão ralado, porém, os que foram realizados apresentaram irregularidades, como presença de amido, umidade e, qualidade microbiológicas fora dos padrões (MONTANHINI et. al., 2015; TROMBETE et. al., 2012; RIBEIRO et. al., 2012; GOMES et. al., 2015).

Assim, levando em consideração a importância de se avaliar a qualidade de queijos ralados comerciais no Brasil, objetivou-se com o presente trabalho analisar a composição química e características físico-químicas de amostras comerciais de queijos parmesão ralado comercializados no estado da Bahia.

Material e Métodos

Foram coletados marcas comerciais de queijo parmesão ralado (A, B, C) no comércio de Itapetinga-Ba, em 3 lotes diferentes, totalizando 9 amostras.

As análises foram realizadas no Laboratório de Processamento de Leite e Derivados, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Itapetinga-Ba.

Foram realizadas análises de umidade, cinzas, GES, proteínas, EST, pH, acidez, cloretos, de acordo com métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e, atividade de água realizada em medidor eletrônico de atividade de água do ponto de orvalho Aqualab® Series 4TE com precisão de $\pm 0,015$ e faixa de detecção de (0,03 a 1,0), todas as análises foram realizadas em triplicatas.

O experimento foi conduzido seguindo um Delineamento Inteiramente Casualizado, com três repetições. Os resultados foram analisados por meio de análise de variância univariada e as médias foram submetidas ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância ($\alpha=0,05$).

Resultados e Discussão

Por meio do teste Tukey ($p \leq 0,05$) foi possível observar diferenças estatísticas significativas entre as amostras para os parâmetros analisados (Tabela 1).

Tabela 1: Médias e desvios padrões obtidos dos parâmetros de percentual de umidade, EST, a_w , cloretos, Gorduras, e Proteínas.

Amostras	Umidade (%)	EST (%)	a_w	Cloretos (%)	Gordura (%)	Proteínas (%)
A	24,37 ^a $\pm 0,22$	75,62 ^a $\pm 0,22$	0,84 ^a $\pm 0,04$	3,87 ^a $\pm 0,58$	24,51 ^a $\pm 0,55$	21,80 ^a $\pm 0,58$
B	18,75 ^b $\pm 0,07$	81,24 ^b $\pm 0,07$	0,79 ^a $\pm 0,01$	3,32 ^a $\pm 0,41$	34,14 ^b $\pm 0,56$	37,37 ^b $\pm 0,36$
C	17,55 ^b $\pm 0,32$	82,44 ^b $\pm 0,32$	0,78 ^a $\pm 0,01$	2,73 ^b $\pm 0,26$	36,24 ^b $\pm 0,63$	39,72 ^b $\pm 0,62$

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para queijos parmesão ralados, devem apresentar no máximo 20% de umidade para serem classificados como queijos de baixa umidade. Observa-se que a umidade da amostra A diferiu das demais com valor acima do preconizado pela legislação, sendo assim não podendo ser classificada como queijo parmesão ralado, já as amostras B e C se enquadraram como queijos de baixa umidade. Valores de umidade superiores ao estabelecido pela legislação podem facilitar a multiplicação de microrganismos deteriorantes, diminuindo o tempo de vida útil dos produtos. Existindo ainda o risco do desenvolvimento de microrganismos patogênicos

Trabalhos Apresentados

colocando em risco a saúde do consumidor (OLIVEIRA et al., 2012). Trombete et al. (2012) analisaram 10 marcas comerciais de queijo parmesão ralado, e verificaram que cerca de 40% das amostras estavam fora dos padrões de umidade, não podendo ser classificadas como queijo parmesão ralado.

Os valores encontrados para cloretos indicaram que as amostras A e B diferiram da amostra C, apresentando valores superiores, em todas as amostras as médias obtidas estão acima do encontrado, que apresentaram médias aproximadamente de 1,2% de cloretos (RODRIGUES et al., 2017). O sal adicionado durante a salga, a quantidade e a forma de adição diferem de uma indústria para outra, contribuindo para as diferenças nos resultados encontrados dos conteúdos de cloretos (JUSTUS et al., 2011).

Para os percentuais de cinzas, não houve diferença significativa entre as marcas. As cinzas no queijo são representadas pelas substâncias salinas e minerais presentes no leite e/ou adicionados durante a fabricação do queijo (PEREIRA et al., 2001).

Em relação aos percentuais de GES houve diferença na marca A em relação às marcas B e C. A variação do teor de gordura em queijos pode estar relacionada com diversos fatores, como o teor de gordura inicial do leite, o momento de corte da coalhada, raça do animal, o estágio de lactação e período do ano (período seco e chuvoso, dentre outros) podem alterar os níveis de gordura encontrados no leite e no queijo (ANTUNES, et al., 2017; JUSTUS et al., 2011).

Segundo a legislação os valores estabelecidos para queijos semigordos são de 25% a 44,9%, assim a amostra A apresentou resultados inferiores aos estabelecidos pela legislação.

Quanto ao conteúdo proteico a legislação brasileira não estabelece padrões para o queijo parmesão ralado. Porém foi observado que a marca A apresentou valor abaixo quando comparado com as marcas B e C.

Para acidez a marca B diferiu entre as amostras apresentando valor inferior em relação as marcas A e C e para pH e a_w , as amostras não diferiram entre si.

Conclusão

Das marcas analisadas apenas uma não se encontra dentro dos padrões descritos pela legislação vigente, a marca A não pode ser classificada como queijo parmesão ralado devido ao baixo percentual de umidade e gordura.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, C. R.; ROCHA JR, V. R.; CALDEIRA, L. A.; SOUZA, C. F.; RIGUEIRA, J. P. S.; SOUZA, G. R.; ALVES, W. S.; SOARES, C.; MENEZES, J. C. Efeito da casca de banana na dieta de vacas em lactação sobre as características do leite e do queijo Minas frescal. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 24, n. 4, p. 189-196, out./dez. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria no 357 de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 08 set. 1997.

GOMES, F. D.; ALVES, A.; PIMENTEL, T. C.; KLOSOSKI, S. J. Avaliação Da Composição Química Em Queijo Parmesão Comercializado Em Paranavaí–Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 4, p. 185-191, 2015.

Trabalhos Apresentados

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Metodos fisico-quimicos para analise de alimentos**. 4º. ed. 1ª Edição Digital, São Paulo: 2008. 1020p.

JUSTUS, A.; FERRARI, L. M. B.; RODRIGUES, L. R.; FERREIRA, M. L.; PINTO S. M.; ABREU, L. R. Caracterização física e química de queijos parmesão ralado comercializados na Região Sul de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 379, p. 16-24, 2011.

MONTANHINI, M. T. M.; GOMES, F. D.; ALVES, A.; JULIO, A. L.; SILVA, A. L. P.; KLOSOSKI, S. J. Teor de umidade e presença de amido em queijo tipo parmesão ralado. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 3, p. 380-385, 2015.

PEREIRA, D. B. et al. **Físico química do leite e derivados: métodos analíticos**. 2ª ed. Juiz de Fora: Epamig, 2001. 234 p.

PERRY, K. S. Queijos: Aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quimica Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, 2004. 293-300 p

PIMENTEL, E. F.; DIAS, R. S.; CUNHA, M. R.; GLORIA, M. B. A. Avaliação da rotulagem e da qualidade físico-química e microbiológica de queijo ralado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 289-294, 2002.

RIBEIRO, J. C. B.; CARDOSO, C. R.; ESMERINO, L. A.; SANTOS, R. D.; DEMIATE, I. M.; NOGUEIRA, A. Qualidade físico-química e microbiológica do queijo parmesão ralado comercializado em Ponta Grossa, Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 387, p. 21-29, 2012.

RODRIGUES, L. S. C.; Análise de sódio e potássio em queijos comercializados em supermercados do Distrito Federal. (Trabalho de Conclusão de curso). Universidade de Brasília Faculdade de Ciências da Saúde. Departamento de Nutrição, 2017.

TROMBETE, F. M.; FRAGA, M. E.; SALDANHA, T. Avaliação da qualidade química e microbiológica de queijo parmesão ralado comercializado no Rio de Janeiro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 385, p. 11-16, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Lucas Caiafa Cardoso Reis, Discente do curso de graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB e lucasccr@gmail.com.

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO EM RAÇÕES CANINAS COMERCIALIZADAS EM NITERÓI, RIO DE JANEIRO

EVALUATION OF THE MERCURY CONCENTRATION IN CANINE FEEDS SOLD IN NITERÓI, RIO DE JANEIRO

Anna Carolina Gonçalves Penna^{1*}, Daniele Brandão da Silva¹, Paula Hernandez Sandes¹,
Carlos Frederico Marques Guimarães², Eliane Teixeira Mársico³,

¹Médica veterinária, Mestranda, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF), RJ.

²Químico, Doutor, Laboratório de Controle Químico de Alimentos, UFF, RJ.

³Médica Veterinária, PhD, Professora de Controle Físico-químico de alimentos, Faculdade de Veterinária, UFF, RJ.

Resumo

Dentre os metais pesados de maior preocupação para saúde humana e animal, tem-se o mercúrio, cuja forma orgânica é a mais agressiva aos sistemas. A fonte mais comum de adquirir tal metal é através do consumo de pescado e seus derivados, sendo que para os *pets* (animais de companhia) a ingestão é via rações formuladas com tal matriz alimentar. Logo, foram feitas análises através do DMA 80 de tal elemento em distintas rações comerciais no município de Niterói para avaliar a qualidade do produto ofertado. Os resultados para as rações úmidas de peixe apresentaram 80% em desacordo com a legislação vigente para alimentos humanos, sendo necessário mais estudos e uma legislação específica para mercúrio para alimentação animal.

Palavras-chave mercúrio, intoxicação, animais.

Introdução

Os metais pesados, não essenciais, são estudados pela comunidade científica, devido possíveis danos à saúde humana e animal (BATISTA et al., 2011). Entre eles destaca-se o mercúrio (Hg) amplamente nocivo aos organismos vivos, por ser um agente tóxico que desencadeia bioacumulação ao longo da cadeia produtiva (BAMPIDIS et al., 2013).

O mercúrio apresenta-se em distintas formas: elementar (metálico), inorgânico e orgânico, todos com efeitos danosos no sistema nervoso, digestivo e urinário. A forma mais comum de exposição ao composto é através da ingestão de pescado e seus derivados contaminado, associado a ingestão da forma orgânica, em destaque para o metilmercúrio (CH₃Hg⁺) (WHO, 2008).

O mercúrio foi um dos resíduos despejados na Baía de Minamata (Japão), causando a contaminação do pescado e conseqüentemente da população. Foi observado que os gatos da região apresentavam sinais neurológicos de intoxicação por mercúrio após a ingestão de frutos do mar contaminados (ALLCHIN, 1999). Tal fato estimulou pesquisas de mercúrio na área de *pet food*, principalmente os que possuem pescado na formulação (LUIPPOLD et al, 2016).

A tendência mundial de aquisição de animais de companhia, não só como proteção da moradia, mas como um membro da família, elevou o interesse na qualidade e composição do alimento, além de possíveis efeitos na saúde, o que contribui com o constante crescimento das indústrias de *pet food* (MARICHALAR, 2006). Considerando-se que a base da alimentação de animais de companhia são as rações secas e úmidas, estas devem seguir as exigências da legislação vigente, quanto aos parâmetros de qualidade, rotulagem e embalagem (BRASIL, 1976).

As análises normalmente feitas incluem apenas composição nutricional, sendo teor de umidade, proteína bruta, extrato etéreo, matéria fibrosa, matéria mineral, cálcio e fósforo (BRASIL, 1976). Em contrapartida, como algumas rações apresentam como matéria-prima

Trabalhos Apresentados

peixe e derivados é essencial a pesquisa de mercúrio, não havendo, todavia, nenhum parâmetro para tal na legislação destinada a alimentação animal.

Com relação ao mercúrio inorgânico, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina o limite máximo de tolerância para consumo humano (excluindo assim o metilmercúrio) de 0,5 mg/kg para pescado não predador e de 1 mg/kg para pescado predador (BRASIL, 1998). Estudos mencionam teores de risco para pequenos mamíferos (0,07 mg/kg) e lontras de rio (0,1 mg/kg) (LAZORCHAK ET AL., 2003; WACAP, 2008), o que pode ser aplicado aos animais de companhia (LUIPPOLD et al., 2016).

Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar e quantificar a concentração de mercúrio nas rações caninas comerciais obtidas em estabelecimentos varejistas de Niterói, RJ.

Material e Métodos

Foram coletadas aleatoriamente 105 amostras de rações caninas em estabelecimentos varejistas localizadas no município de Niterói, Rio de Janeiro. Destas, 4 marcas eram de rações secas e 3 marcas de rações úmidas com composição proteica distinta (carne, peixe e frango), sendo coletado 15 amostras de cada marca. Em síntese, totalizaram-se 60 rações secas e 45 sachês.

As amostras, em suas embalagens originais, foram encaminhadas ao Laboratório de Controle Físico-Químico de Alimentos (LCFQA) da Universidade Federal Fluminense (UFF), no município de Niterói - RJ, para subseqüentes análises. As análises foram realizadas através do equipamento DMA 80 (Direct Mercury Analyzer) (Milestone Srl®). Ao passo que, o instrumento possui como limite mínimo de detecção 0,001 mg e 1 mg/kg (LUIPPOLD et al., 2016).

Inicialmente as amostras foram homogeneizadas e maceradas até pó, e posteriormente foram inseridas em “barcos” para pesagem das amostras pelo equipamento.

O instrumento foi devidamente calibrado, corroborando para precisão dos resultados amostrais. A calibragem utilizada foi a baixa visto que o padrão é aceitável para detecção do mercúrio esperado. O número de identificação das amostras e concentração total de Hg (mg/ kg peso seco) para cada amostra foram registrados, para posterior interpretação dos dados.

Resultados e Discussão

Os resultados foram expressos na Tabela 1 para rações secas e na Tabela 2 para rações úmidas a fim de facilitar a visualização.

Tabela 1. Resultado da concentração de mercúrio nas quatro marcas de ração seca, expresso em mg/kg e porcentagem de amostras em cada faixa de detecção de mercúrio.

Marca de ração seca	Mercúrio (mg/kg)	Porcentagem de amostras (%)
1	0,000-0,009	100
2	0,010- 0,041	100
3	0,041-1,001	100
4	0,885-0,995	27
	1,314- 1,998	67

*o dado da amostra 13 foi perdido

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Resultado da concentração de mercúrio nos três tipos de ração úmida, expresso em mg/kg e porcentagem de amostras em cada faixa de detecção de mercúrio.

Tipos de ração úmida	Mercúrio (mg/kg)	Porcentagem de amostras (%)
CARNE	0,000 – 0,003	100
PEIXE	0,217-0,456	20
	0,674- 1,998	53
	2,221-2,928	27
FRANGO	0,000-0,59	100

Quanto a ração seca, todas as amostras da marca 1, 2 e 3 apresentaram resultados dentro do limite de mercúrio (0,5 a 1) preconizado pela legislação brasileira para consumo humano de mercúrio (BRASIL, 1998). A marca de ração seca 4 apresentou 67% das amostras com valores acima do limite máximo. Com relação a ração úmida, as amostras cuja composição era carne e frango, 100% apresentaram valores inferiores aos limites da legislação, o que já era esperado visto que a maior taxa de mercúrio encontra -se no pescado.

Das amostras úmidas a base de peixe, 20% estavam abaixo do limite, 53% entre o mínimo e máximo e 27% das amostras com valores acima do limite máximo, mostrando o ineficaz controle da matéria-prima utilizada, o que pode gerar danos à saúde do animal que a consome.

Levando em conta o valor de risco para pequenos animais, somente a marca seca 1, 2 e marca úmida de carne não possuíam nenhuma amostra acima do valor de risco (0,1 mg/kg) (LUIPPOLD et al, 2016).

Assim como observado por Paulelli et al. (2018), onde foram avaliadas 76 amostras de rações (cães e gatos), úmida e seca, sendo as rações úmidas enlatadas, as que apresentaram os valores acima do máximo tolerável, assim como nesse estudo.

As rações úmidas com elevado teor de mercúrio (0,001 a 0,6 mg/kg) estudadas por Luippold e Gustin (2016) foram as que utilizavam pescado como ingrediente principal, sendo a que continha maior teor de mercúrio uma formulação com atum e camarões. Ainda assim, foram consideradas seguras, por estarem dentro dos limites preconizados pela Organização Mundial da Saúde para ingestão de mercúrio por humanos (OMS).

Por outro lado, Adamses et al. (2017) encontraram em rações e outros alimentos para cães apenas 1% das amostras com teor de mercúrio elevado.

Conclusão

Com o presente estudo foi possível concluir que as rações continham teores elevados de mercúrio, principalmente as que utilizam em sua composição algum tipo de pescado, podendo causar danos à saúde dos animais que consomem estes produtos. É necessário aprimorar os cuidados com segurança alimentar dos produtos para alimentação de animais domésticos, visto que apresentam alto valor afetivo para seus tutores. São necessários, em contrapartida, estudos mais aprofundados sobre a formulação das rações, assim como um adendo na legislação vigente destes produtos quanto a determinação do mercúrio, visto que grande parte apresenta em sua composição o pescado.

Referências Bibliográficas

ADAMSES, P., H. J.; FELS-KLERX, V. D.; JONG, J. Cadmium, lead, mercury and arsenic in animal feed and feed materials - trend analysis of monitoring results. **Food Additives & Contaminants: Part A**. 2017.

ALLCHIN, D. The Poisoning of Minamata. **The American Biology Teacher**, v. 61, n. 6, 1999.

Trabalhos Apresentados

BAMPIDIS, V. A.; NISTOR, E.; NITAS, D. Arsenic, Cadmium, Lead and Mercury as Undesirable Substances in Animal Feeds. **Animal Science and Biotechnologies**, v. 46, n. 1, 2013.

BATISTA, B.L.; RODRIGUES, J. L.; SOUZA, S.S.; SOUZA, V.C.O.; BARBOSA JR., F. Mercury speciation in seafood samples by LC-ICP-MS with a rapid ultrasound-assisted extration procedure: Application to the determination of Mercury in Brazilian seafood samples. **Food Chemistry**. v.16, p. 2000-2004, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto nº 76.986, de 6 de janeiro de 1976. Regulamenta a Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatória dos produtos destinados à alimentação animal e dá outras providências. Brasília: Ministério da Agricultura; 1976.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 685, de 27 de agosto de 1998. Aprova o Regulamento Técnico “Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos e seu Anexo Limites Máximos de Tolerância para Contaminantes Inorgânicos. Brasília: Ministério da Saúde; 1998.

LAZORCHAK, J.M., MCCORMICK, F.H., HENRY, T.R., HERLIHY, A.T. Contamination of fish in streams of the Mid-Atlantic region: an approach to regional indicator selection and wildlife assessment. **Environmental Toxicology and Chemistry**.v. 22, 545–553, 2003.

LUIPPOLD, A.; GUSTIN, M. S. Mercury concentrations in wet and dry cat and dog food. **Animal Feed Science and Technology**, v. 222, p. 190–193, 2016.

MARICHALAR, X.G. El mercado de la alimentación y accesorios pra mascotas en Brasil. **Notas sectoriales**. ICEX. p. 64, 2006.

PAULELLI, A. C.C.; MARTINS, A. C.; DE PAULA, E. S.; SOUZA, J. M. O., CARNEIRO; M. F. H. et al. Risk assessment of 22 chemical elements in dry and canned pet foods. **Journal of Consumer Protection and Food Safety**. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidance for identifying populations at risk from mercury exposure. Geneva: WHO; 2008.

WACAP. Western Airborne Contaminants Assessment Project Final Report, The Fate, Transport, and Ecological Impacts of Airborne Contaminants in Western National Parks v.1; EPA. Disponível em: < https://www.nature.nps.gov/air/studies/airtoxics/docs/2008FinalReport/WACAP_Report_Volume_I_Main.pdf > Acesso em: 10 de janeiro de 2019.

Autora a ser contatado: (Anna Carolina Gonçalves Penna), (Mestranda Universidade Federal Fluminense), (Rua Vital Brasil Filho, 64, Vital Brazil, 24230340 - Niterói, RJ - Brasil) e (annacarolinagp@gmail.com).

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA IDADE DO ABATE NO RENDIMENTO E NA QUALIDADE DA CARNE DE FRANGOS DA RAÇA TRICOLOR

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF SLAUGHTER AGE ON THE YIELD AND QUALITY OF THE MEAT OF TRICOLOR CHICKENS

Apolônio Gomes Ribeiro¹, Luciana Cristina Nogueira de Moraes Bezerra^{1*}, Fabrícia Melo de Medeiros¹, Marina Cabral Rebouças¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crateús – IFCE

Resumo

Este trabalho se propôs verificar a influência do tempo de abate nas características de qualidade da carne e no rendimento de carcaça e cortes em aves caipiras da raça Tricolor. Foi aplicado um delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados com 3 tratamentos (60, 75 e 90 dias de abate) e 4 repetições, totalizando 12 unidades experimentais. As variáveis de peso vivo, peso da carcaça, peso dos cortes, rendimento de carcaça e rendimento de peito e coxa não apresentaram diferenças entre os três tratamentos avaliados, com exceção do rendimento de sobrecoxa que foi superior nos animais abatidos aos 90 dias. A capacidade de retenção de água não foi influenciada pela idade de abate, porém foi observada uma maior perda de água por cocção na carne de peito e sobrecoxa aos 90 dias. Embora a idade de abate não tenha influenciado no desenvolvimento corporal dos frangos da linhagem tricolor (TRC), a mesma teve efeito sobre algumas características qualitativas da carne e rendimento da sobrecoxa.

Palavras-chave: Aves caipira. Capacidade de Retenção de Água. Perda de Água por Cocção.

Introdução

No decorrer dos anos, a produção avícola brasileira vem crescendo e alcançando uma posição de destaque a nível mundial, com uma produção alicerçada no sistema intensivo, e aves com um padrão genético melhorado, o que vem refletindo num bom desempenho das aves e excelentes índices de qualidade da carne. Este mérito, por sua vez, corrobora com o citado por Faria (2007) uma vez que a melhoria destes parâmetros só pode ser alcançada graças à integração entre as grandes empresas e produtores que desenvolveram nos últimos anos, trabalhos voltados para uma produção cada vez mais elevada. A procura crescente por produtos com características “mais naturais”, tornou a criação caipira mais atraente por não agredir o meio ambiente e proporcionar bem-estar às aves, assim como a não utilização de produtos químicos na sua criação (MERENCIO, 2009). A Raça tricolor TRC (caipirão) vem se destacando entre as linhagens caipiras utilizadas em sistemas semi-intensivo de criação por se tratar de aves com características de rusticidade e super-peso, atingindo 3 kg em torno de 90 a 100 dias. A grande maioria dos trabalhos científicos voltados à produção de aves caipiras busca avaliar os índices de desempenho e o melhoramento do padrão genético das linhagens estudadas, todavia, poucos são os trabalhos voltados para verificar a influência do modo de abate nas características de qualidade de carne e rendimento de carcaça de linhagens criadas em sistema alternativo (FARIA, 2007). Poucos são os trabalhos voltados para verificar a influência do modo de abate nas características de qualidade de carne e rendimento de carcaça de linhagens criadas em sistema alternativo. Neste contexto, este trabalho se propôs verificar a influência do tempo de abate nas características de qualidade da carne e no rendimento de carcaça e cortes em aves caipiras da raça Tricolor.

MATERIAL E MÉTODOS

Trabalhos Apresentados

O trabalho foi realizado na localidade de Pastos Bons, sítio Adanas, na zona rural do município de Crateús-CE com as seguintes coordenadas: latitude -5.15 e longitude -40.6167. O experimento utilizou 48 aves caipiras da raça tricolor, sendo estas alocadas aos 35 dias de vida em gaiolas (0,5 m²) dentro de um galpão de alvenaria com apenas iluminação natural. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizado, com 3 tratamentos (60, 75 e 90 dias de idade de abate) e 4 repetições, totalizando 12 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída por quatro aves. A dieta fornecida a partir dos 35 dias de idade foi composta de uma única formulação de ração (milho 61,86%, F. soja 39,14%, F. bicálcico 2%, calcário calcítico 1%, sal comum 0,52%, DL. metionina 0,38%, L. lisina 0,27% e Núcleo 0,40%) até as respectivas idades de abate. Na etapa de abate, as aves ficaram em jejum e dieta hídrica por um período de até 10 horas para minimizar os riscos de contaminação da carcaça. O abate foi realizado em condições humanitárias e sanitárias seguindo as etapas de insensibilização, corte dos vasos sanguíneos próximos à região dos ossos occipital e atlas, sangria, depenagem, evisceração, lavagem, pesagem e em seguida separação dos cortes: peitos, coxas e sobrecoxas. Todos os cortes foram pesados, embalados e resfriados a 0°C. Os cortes foram desossados às 24 horas *post mortem*, embalados, identificados, congelados e conservados a -18°C para análises posteriores. O estudo do rendimento da carcaça quente e dos cortes (peito, coxa e sobrecoxa) foram mensurados através de pesagem de 36 animais vivos, em período de 2 horas antes ao abate. Foram considerados como carcaça, o corpo inteiro da ave após insensibilização, sangria, depenagem e evisceração, em que o papo, traqueia, esôfago, intestinos, cloaca, baço, órgãos reprodutores, pulmões, cabeça, gordura abdominal e vísceras comestíveis tenham sido removidos. Para o rendimento dos cortes considerou-se o peito os tecidos musculares com pele e os ossos esterno e clavícula. Para a coxa os tecidos musculares com pele e os ossos tíbia e fíbula. E para a sobrecoxa, os tecidos musculares com pele e os ossos fêmur e patela. O peso vivo ao abate utilizados nas análises estatísticas foram referentes às médias de peso dos três frangos que representaram cada repetição. O peso da carcaça quente utilizados nas análises estatísticas foram referentes às médias de peso das três carcaças que representaram cada repetição. No rendimento de carcaça foi considerado a relação entre o peso da carcaça após o abate (Pc) e o peso vivo (Pv), de acordo com a fórmula: $(Pc/Pv)*100$. O rendimento dos cortes seguiu a relação entre o peso dos cortes (Pco) de cada unidade experimental e o peso da carcaça quente (Pc), de acordo com a fórmula: $(Pco/Pc)*100$. As análises físico-químicas dos cortes desossados foram mensuradas após o descongelamento em geladeira por 24 horas. Amostras foram retiradas dos peitos, coxas e sobrecoxas para determinação do pH final, capacidade de retenção de água e perda de água por cocção. A análise de pH final seguiu a metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (2008). A capacidade de retenção de água seguiu a metodologia utilizada por Barbut (1997) e a determinação de perda de água por cocção seguiu a metodologia de Mead (1987). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) usando o programa R Core Team 2016. Para a avaliação das respostas com efeitos significativos na ANOVA para o fator idade de abate, foram realizados testes de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os dados de peso vivo usado para cálculo do rendimento de carcaça em função da idade de abate encontram-se na tabela 2, assim como os valores de rendimento de carcaça e rendimento dos cortes de peito, coxa e sobrecoxa. O peso vivo dos animais e o peso de suas carcaças e cortes não apresentaram diferenças ($p>0,05$) entre os tempos de abate avaliados. Como as variáveis estudadas apresentaram variações elevadas dentro de cada idade de abate, a análise de variância pode ter sido influenciada e, por isso, não acusou diferença significativa ao nível estudado. O peso vivo dos animais deste experimento encontrou-se abaixo do peso determinado em Ofício Circular DIPOA N° 02/2012 para aves "tipo caipira", devendo estas serem abatidas com no mínimo 70 dias e com peso mínimo de 2300g. O rendimento da carcaça não variou com o tempo de abate, o mesmo foi observado

Trabalhos Apresentados

para o rendimento do peito e da coxa, porém o rendimento da sobrecoxa mostrou-se superior ($F_{2,33} = 5,00$, $p = 0,012$) aos 90 dias de abate. Encontram-se na tabela 3 os resultados das análises de capacidade de retenção de água (CRA), perda de água por cocção (PAC) e pH dos cortes de frangos avaliados em decorrência da idade de abate.

Tabela 2. Valores médios do peso vivo, rendimento de carcaça e cortes de frangos da raça Tricolor em função da idade de abate.

Variáveis	Idade de abate dos frangos da raça Tricolor		
	60 dias	75 dias	90 dias
Peso vivo (g)	1552,5±328,06	1755±297,02	1713,3±479,46
Peso da carcaça (g)	1084,58±251,17	1234,17±234,60	1171,67±359,59
Rendimento de carcaça (%)	69,60±2,25	70,11±1,90	68,13±5,05
Peso do peito (g)	95,42±28,72	112,92±23,78	115,83±44,10
Rendimento do Peito (%)	8,70±1,24	9,23±1,48	9,71±1,46
Peso da coxa (g)	80±20,37	86,04±15,72	85±19,42
Rendimento da coxa (%)	7,37±0,56	6,99±0,37	7,41±0,68
Peso da sobrecoxa (g)	73,33±16,46	79,79±16,32	89,38±26,01
Rend. da sobrecoxa (%)*	6,81±0,71 ^a	6,70±1,13 ^a	7,65±0,42 ^b

Na mesma linha, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%); *($P < 0,05$).

A capacidade de retenção de água da carne dos cortes peito, coxa e sobrecoxa das aves abatidas aos 60, 75 e 90 dias não diferiram estatisticamente, provavelmente por causa de uma elevada variação nos resultados observados em todos os cortes estudados, que influenciaram na análise de variância. Esta variação pode ter sido reflexo da falta de homogeneidade das amostras durante a execução das análises, uma vez que a carne dos cortes deveria encontrar-se livre de tecido conjuntivo, e isso não foi seguido. Os valores encontrados estão bem abaixo dos valores reportados na literatura que se situam em média, entre 54% a 66% (Oliveira et al., 2015; Santos et al., 2005).

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão da capacidade de retenção de água, perda de água por cocção e pH de cortes de frangos da raça Tricolor em função da idade de abate.

Variáveis	Idade de abate dos frangos da raça Tricolor		
	60 dias	75 dias	90 dias
CRA (%)			
Peito	16,35±14,83	14,94±6,47	12,23±9,12
Coxa	34,53±27,37	23,85±12,42	27,40±17,78
Sobrecoxa	25,78±18,44	28,49±13,43	23,64±15,88
PAC (%)			
Peito	25,62±5,30 ^a	27,86±3,62 ^a	32,89±5,63 ^b
Coxa	26,00±6,10	29,67±4,46	27,24±7,50
Sobrecoxa	25,74 ^a ±6,46 ^a	29,65 ^a ±7,07 ^a	35,79 ^b ±4,19 ^b
pH			
Peito	5,65±1,46 ^a	5,97±1,53 ^b	5,96±1,57 ^b
Coxa	6,26±1,61	6,39±1,66	6,37±1,66
Sobrecoxa	6,33±1,64	6,35±1,65	6,32±1,66

Trabalhos Apresentados

Na mesma linha, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%); *($P < 0,05$).

Ao analisar os dados referentes a perda de água por cocção verificou-se que houve diferença significativa nas amostras de peito ($F_{2,69} = 13,68$, $p < 0,001$) e sobrecoxa ($F_{2,69} = 16,87$, $p < 0,001$) em relação a idade de abate, mostrando que aos 90 dias de abate a perda de água por cocção foi mais elevada. A mesma observação foi verificada para a carne do peito. O pH da carne de peito na idade de 60 dias foi significativamente ($F_{2,33} = 5,29$, $p = 0,010$) inferior aos valores encontrados na carne de peito nas demais idades de abate. O comportamento do aumento do pH com o aumento da idade pode se justificar pelo menor espaço nas gaiolas por causar aumento de tamanho das aves, o que pode ter gerado estresse e maior consumo das reservas energéticas musculares, desse modo a glicólise anaeróbica *post mortem* não conseguiu produzir íons H^+ e ácidos orgânicos em quantidades adequadas para favorecer o abaixamento do pH como evidenciado aos 60 dias. De maneira geral, o pH encontrado para a carne do complexo coxa e sobrecoxa é superior ao pH do peito por causa das diferenças entre os tipos de fibras musculares de cada músculo. A cor escura da carne da coxa e sobrecoxa sugere uma maior quantidade de fibras do tipo I que são aeróbicas, portanto, tem menor potencial glicolítico, e o seu metabolismo resulta em menos glicogênio e menor produção de ácido lático na transformação de músculo em carne (Dransfield; Sosnicki, 1999). Segundo Beraquet (2000), as médias para o pH do complexo coxa e sobrecoxa, encontram-se entre 5,8 e 6,2, médias semelhantes às encontradas no presente trabalho.

Conclusão

A idade de abate não influenciou o desenvolvimento corporal de frangos da linhagem tricolor (TRC), com exceção ao quesito rendimento da sobrecoxa que se mostrou influenciado positivamente aos 90 dias de abate. Em relação à qualidade da carne, o experimento mostrou uma baixa capacidade muscular em reter água e uma tendência em perder mais água durante o cozimento com o aumento da idade de abate, sendo desfavorável para o processamento de produtos cárneos.

Referências Bibliográficas

BARBUT, S. Problem of pale soft exudative meat in broiler chickens. **British Poultry Science**, v.38, n.4, p.355-358, 1997.

BERAQUET, N. J. Influência de fatores ante e *post mortem* na qualidade da carne de aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 1, n. 3, p. 155-166, 2000.

DRANSFIELD, E.; SOSNICKI, A. A. Relationship between muscle growth and poultry meat quality. **Poultry Science**, v. 78, p. 743-746, 1999.

FARIA, P. B. **Desempenho e qualidade de carcaça e carne de frangos criados em sistema alternativo**. Lavras: UFLA, 2007, 239 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo: IAL, 2008. 533p.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. BRASIL. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal/ divisão de operações industriais. Ofício Circular DOI/DIPOA nº 02/2012 de 01/02/2012. Registro do Produto “Frango Caipira ou Frango Colonial” ou “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial”. Brasília, DF: **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**, 2012.

Trabalhos Apresentados

MEAD, G. S. Recommendation for a standardized method of sensory analysis for broilers. **World's Poultry Science Journal**, v.43, n.1, p.64-67, 1987.

MERENCIO, F. F. M. **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras utilizado na granja Xingu**. 2009. 52 f. TCC (Faculdade de Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, 2009.

OLIVEIRA, F. R.; SOUZA, V.F.; BOARI, C. A.; Pires, A. V.; MOGNATO, J. C.; CARVALHO, R. M. de S.; SANTOS JÚNIOR, M. A.; MATTIOLI C. C. Jejum alimentar e qualidade da carne de frango de corte tipo caipira. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.16, n.3, p.667-677, jul./set., 2015.

R Core Team (2013). **R: A language and environment for statistical computing**. Disponível em: < <http://www.r-project.org/>>. Acesso em: 02 janeiro 2019.

SANTOS, A. L.; SKOMURA, N. K.; FREITAS, E. R.; SÁ FORTES, C. M. L.; CARRILHO, E. N. V. M.; FERNANDES, J. B. K. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1589-1598, 2005.

Autor(a) a ser contatado: Luciana Cristina Nogueira de Moraes Bezerra, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crateús – IFCE, Av. Geraldo Marques Barbosa - Venancio, Crateús - CE, 63708-260, E-mail: lcnmbezerra@gmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MÉIS ARTESANAIS E MÉIS ORIUNDOS DE ENTREPÓSITOS REGISTRADOS

EVALUATION OF THE HONEY QUALITY OF BEEKEEPERS AND HONEY FROM REGISTERED PLACES

Aline Ribeiro Ferreira*¹, Carla Fernanda Targueta Barreira², Maria Ivone Martins Jachinto Barbosa³, Glenda Ribeiro de Oliveira⁴

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campus Seropédica – Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil;

²Universidade Vassouras (UV) – Campus Vassouras – Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil

³Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campus Seropédica – Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

⁴Universidade Vassouras (UV) – Campus Vassouras – Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil

Resumo

O presente estudo analisa as propriedades físico-químicas de méis oriundos de entrepostos registrados e de méis de apicultores não registrados. Dez amostras de méis da região Sudeste do Brasil foram analisadas. Os resultados demonstraram que em méis registrados a umidade variou de 17,8 a 19,9%, o hidroximetilfurfural (HMF) de 0,5 a 41,3 meq/kg, os açúcares redutores de 73,8 a 77%, a sacarose aparente de 2,25 a 6% e a acidez de 37,5 a 52,7 meq/kg. Já em méis não registrados, a umidade variou de 18,4 a 22,6%, o HMF de 2 a 25 meq/kg, os açúcares redutores de 67 a 77%, a sacarose aparente de 2 a 11% e a acidez de 31,2 a 140,5 meq/kg. Os resultados sugerem que a grande variação na qualidade das amostras pode ser diretamente influenciada pela forma de manejo de coleta, transporte, beneficiamento e armazenamento do produto.

Palavras-chave: mel; físico-química; qualidade

Introdução

O mel é o produto que as abelhas produzem quando colhem o néctar das plantas, transformam e combinam com substâncias próprias para armazenar e deixar madurar nos favos das colmeias. Contém aproximadamente 80% de carboidratos, 20% de água, além de outros componentes minoritários como ácidos e enzimas. Os constituintes do mel influenciam diretamente em sua qualidade nutricional, aroma e sabor, variando em maior parte pelo tipo de flor, condições ambientais e manejo do apicultor (ALMEIDA et al, 2016; BRASIL, 2000; ROSHAN et al, 2016).

Para garantir a qualidade final do produto, o controle das Boas Práticas de Fabricação deve ser iniciado no campo, com o manejo adequado das colmeias na entressafra e na época de extração. Mesmo após a colheita, o mel continua sofrendo modificações, gerando a necessidade de manter os padrões elevados no seu beneficiamento, controlando as etapas para garantir a manutenção da qualidade do produto (ARAUJO et al, 2006).

As análises físico-químicas representam importantes parâmetros para medir a qualidade do mel, uma vez que são utilizadas na fiscalização do produto para impedir o consumidor de adquiri-lo adulterado ou em baixa qualidade. O desconhecimento de normas e práticas adequadas à produção do mel acarreta uma insuficiente mão de obra qualificada, gerando apicultores sem o poder para obter o devido selo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) em razão das inadequações apresentadas e sem a devida assistência técnica (ALMEIDA et al, 2016; SILVA et al, 2011). O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade de méis fluminenses coletados em entrepostos registrados no SIF e méis de apicultores sem registro, considerados artesanais.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

As análises foram realizadas em 10 méis com colheita de março a julho de 2018, sendo 5 obtidos por apicultores com entrepostos registrados no Serviço de Inspeção Federal, da região Sudeste, e os demais obtidos por apicultores sem registro do Estado do Rio de Janeiro. Todas as amostras foram armazenadas em embalagens plásticas usadas comercialmente.

Foram realizadas as análises físico-químicas estabelecidas pela Instrução Normativa n 11 de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que rege o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Acidez livre, hidroximetilfurfural (HMF) e umidade foram realizados segundo Association of Official Analytical Chemists (AOAC), enquanto que, o teor de açúcares redutores e de sacarose aparente foram determinados segundo Codex Alimentarius Commission (CAC).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas foram comparados entre si e com os limites estabelecidos pela legislação vigente (Tabela 01).

TABELA 01 - Análises físico-químicas de amostras de méis produzidos por pequenos apicultores e méis com registro no SIF, e valor estabelecido como limite pela Instrução Normativa n°11 de 2000 do MAPA

Mel			
Parâmetros	SIF	Apicultores	IN n°11/2000*
Acidez livre (meq/kg)	46,42±5,54	73,00±41,35	max. 50,00
Açúcares redutores (%)	75,18±1,30	72,72±4,75	min. 65,00
Hidroximetilfurfural (meq/kg)	14,40±15,99	13,78±8,56	max. 60,00
Sacarose aparente (%)	4,41±1,62	5,90±3,65	max. 6,00
Umidade (%)	18,68±0,81	19,98±1,71	max. 20,00

SIF= Sistema de inspeção federal; IN=Instrução Normativa

Houve diferença na qualidade de amostras produzidas por estabelecimentos registrados e por pequenos produtores sem registro. Dos méis registrados no SIF, apenas um não apresentou todos os parâmetros em acordo com a legislação. Já com relação aos méis não registrados, 3 amostras se encontraram em desacordo com o limite vigente.

Os parâmetros hidroximetilfurfural (HMF) e açúcares redutores não apresentaram valores fora do limite estabelecido pela legislação, tanto para méis com SIF quanto para méis artesanais. Todos os demais parâmetros excederam os limites preconizados, quando individualmente analisados.

O HMF variou de 0,5 a 41,3 meq/kg em méis com registro e de 2 a 25 meq/kg em méis sem registro. Foi apresentada uma média ligeiramente mais alta em méis registrados, e pode ser um parâmetro indicado para analisar um possível superaquecimento, prática comum em entrepostos que ultrapassam o binômio tempo/temperatura usado para a descristalização (BOUSSAID, 2018). Já os açúcares redutores variaram de 73,8 a 77% em méis com SIF e de 67 a 77% em méis sem SIF. Estes valores expressam em geral a glicose e frutose presente no mel, são responsáveis por sua viscosidade e higroscopicidade e

Trabalhos Apresentados

podem variar de acordo com a florada e época de colheita (KADRI et al, 2016). Almeida et al. (2016) encontrou resultados semelhantes em méis do Nordeste tanto para açúcares redutores quanto para HMF, sem que os mesmos ultrapassassem o limite.

A acidez variou de 37,5 a 52,7 meq/kg em méis registrados e de 31,2 a 140,5 meq/kg em méis sem registro, e se apresentou acima do limite em quatro méis, sendo que apenas um provém de entreposto registrado. Este parâmetro corresponde a um balanço de ácidos orgânicos presentes no mel, e obteve uma média em méis artesanais significativamente mais alta, o que pode ser atribuído a uma possível contaminação, pela fermentação de açúcares à álcool por microrganismos e posterior oxidação à ácidos carboxílicos (BILUCA et al, 2016). Silva et al (2013) também encontrou valores elevados para a acidez em méis da Paraíba, com valores de até 93 meq/kg, reiterando a importância do aumento deste parâmetro em uma provável diminuição de estabilidade e prazo de validade do produto.

A sacarose aparente variou de 2,25 a 6% em méis registrados e de 2 a 11% em méis sem registro, estando fora do padrão em duas amostras analisadas, ambas artesanais, assim como apresentou uma média alta nos mesmos, o que pode estar relacionado à colheita prematura, onde ainda não houve uma total conversão de sacarose em glicose e frutose pela enzima invertase (BOUSSAID, 2018). Bogo, Santin e Frighetto (2017) encontraram amostras com sacarose aparente elevada em méis de Santa Catarina, com valores de até 12,2%.

A umidade encontrada foi de 17,8 a 19,9% em méis com SIF e de 18,4 a 22,6% em méis sem SIF, e foi observada acima do limite em duas amostras de méis sem registro, que obtiveram média mais alta quando comparados aos méis com registro. Esse parâmetro é importante para assegurar a ausência de fermentação e pode ser alterado por contaminação durante a colheita e beneficiamento realizados de maneira rústica, com armazenamento prolongado (ALVAREZ-SUAREZ, 2017). Também pode estar elevada em méis com estágio de maturação inadequado, em favos não operculados onde não ocorreu uma total desumidificação (KADRI, 2016). Nascimento et al (2018) não encontrou amostras que excedessem o limite em méis do Rio Grande do Sul.

Conclusão

Os méis de pequenos apicultores e de apicultores registrados no SIF apresentaram diferença de qualidade, quando avaliados por seus parâmetros físico-químicos, com 4 deles em desacordo com a legislação, sendo a maior parte de pequenos apicultores não registrados no SIF. Esses parâmetros podem ser alterados por época de colheita e ausência de Boas Práticas de fabricação, e deve ser prestada uma assistência técnica aos apicultores quanto ao manejo e comercialização do mel para a garantia da qualidade do produto.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. M. M.; OLIVEIRA, M. B. S.; COSTA, J. G.; VALENTIM, I. B.; GOULART, M. O. F. Antioxidant Capacity, Physicochemical and Floral Characterization of Honeys from the Northeast of Brazil. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 1, p. 57-77, 2016.

ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; GIAMPIERI, F.; BRENCIANI, A.; MAZZONI, L.; GASPARRINI, M.; GONZÁLEZ-PARAMÁS, A. M.; SANTOS-BUELGA, C.; MORRONI, G.; SIMONI, S.; FORBES-HERNÁNDEZ, T. Y.; AFRIN, S.; GIOVANETTI, E.; BATTINO, M. Apis mellifera vs Melipona beecheii Cuban polifloral honeys: A comparison based on their physicochemical parameters, chemical composition and biological properties. **LWT – Food Science and Technology**, v. 87, p. 272-279, 2017

ARAÚJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUSA, J. S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade do Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, p. 51-55, 2006

Trabalhos Apresentados

BILUCA, F. C.; BRAGHINI, F.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. Physicochemical profiles, minerals and bioactive compounds of stingless bee honey (*Meliponinae*). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 50, p. 61-69, 2016.

BOGO, S.; SANTIN, N C.; FRIGHETTO, M. Avaliação das características físico-químicas do mel comercializado nos municípios de Fraiburgo e Videira, SC. **Unoesc & Ciência - ACBS**, v. 8, n. 2, p. 109-116, 2017.

BOUSSAID, A; CHOUAIBI, M.; REZIG, L.; HELLAL, R.; DONSI, F.; FERRARI, G.; HAMD, S. Physicochemical and bioactive properties of six honey samples from various floral origins from Tunisia. **Arabian Journal of Chemistry**, v. 11, n 2, p. 265-274, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº11 de 20 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de outubro de 2000.

KADRI, S. M.; ZALUSKI, R.; LIMA, G. P. P.; MAZZAFERA, P.; ORSI, R. O. Characterization of Coffea arabica monofloral honey from Espírito Santo, Brazil. **Food Chemistry**, v. 203, p. 252-257, 2016.

NASCIMENTO, K. S.; SATTler, J. A. G.; MACEDO, L. F. L.; ONZÁLEZ, C. V. S.; MELO, I. L. P.; ARAÚJO, E. S.; GRANATO, D.; SATTler, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Phenolic compounds, antioxidant capacity and physicochemical properties of Brazilian *Apis mellifera* honeys. **LWT – Food Science and Technology**, v. 91, p. 85-94, 2018.

ROSHAN, A.R.A.; GAD, H.A.; EL-AHMADY, S.H.; ABOU-SHOER, M.I.; KHANBASH, M.S.; AL-AZIZI, M.M. Characterization and discrimination of the floral origin of sidr honey by physicochemical data combined with multivariate analysis. **Food Anal. Methods**, p.1-10, 2016.

SILVA, M. B. L.; CHAVES, J. B. P.; VALENTE, M. E. R.; GOMES, J. C.; OLIVEIRA, G. F.; MESSAGE, D. Qualidade de méis produzidos por apicultores e méis provenientes de entrepostos registrados no Serviço de Inspeção Federal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v. 63, n. 4, p. 1043-1045, 2011.

SILVA, T. M. S.; SANTOS, F. P.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, E. M. S.; SILVA, G. S.; NOVAIS, J. S.; SANTOS, F. A. R.; CAMARA, C. A. Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaíra (*Melipona subnitida*) honey. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 29, p. 10-18, 2013.

Autora a ser contatado: Aline Ribeiro Ferreira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Rua Almirante Ari Parreiras 282, ap. 402, Rocha. aline.medvet@live.com

AValiação DA QUALIDADE DO CHARQUE E JERKED BEEF COMERCIALIZADOS EM ESTABELECIMENTOS E FEIRAS LIVRES NA ZONA NORTE DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO ATRAVÉS DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E PESQUISA MICROSCÓPICA

QUALITY ASSESSMENT OF CHARQUE AND JERKED BEEF MARKETED IN ESTABLISHMENTS AND FREE FAIRS IN THE NORTHERN ZONE OF THE RIO DE JANEIRO MUNICIPALITY THROUGH PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS AND MICROSCOPIC RESEARCH

Julio Cesar Queiroz Penha*¹ (jc.vetuff@gmail.com), Robson Maia Franco¹, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte¹ e Katia Christina Leandro²

¹Universidade Federal Fluminense;²Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

Resumo

A carne bovina salgada é um produto altamente suscetível à contaminação durante o seu processamento tecnológico e comercialização por materiais estranhos, bem como ser fraudado, gerando danos ao consumidor. Objetivou-se avaliar a qualidade do charque e jerked beef através de análises físico-químicas e pesquisa microscópica. 30 amostras foram analisadas mediante técnicas físico-químicas e pesquisa microscópica. Na análise físico-química, 7 amostras de charque foram observadas acima do limite recomendado para o teor de umidade residual. Na análise de resíduo mineral fixo, 18 amostras de charque e 1 de *jerked beef* também apresentaram-se acima do limite. Na pesquisa microscópica, ácaros e pêlos foram observados em 3 amostras de charque. Os resultados mostraram a necessidade de práticas higiênico-sanitárias mais eficazes, além de um controle de qualidade mais rigoroso na comercialização desses produtos.

Palavras-chave: Controle de qualidade; Charque; Jerked beef.

Introdução

Segundo a Instrução Normativa (IN) nº 6 de 2001 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), produtos cárneos salgados são os produtos cárneos industrializados, obtidos de carnes de animais de açougue desossados ou não, tratados com sal, adicionados ou não de sais de cura, condimentados ou não, cozidos ou não (BRASIL, 2001). As carnes salgadas são muito consumidas no Brasil e a maioria da população identifica todas as variações apenas como carne seca, embora diferenciem entre si não somente pelo seu processamento tecnológico, mas também por sua composição química e validade comercial. Carne-de-sol, charque e carne seca são produtos tipicamente brasileiros, sendo todos preparados com matéria prima preferencialmente de origem bovina (SILVA, 2011; SIC, 2017).

Durante o processamento tecnológico do charque e jerked beef, algumas etapas merecem maior atenção: a qualidade da matéria prima é extremamente importante, pois está diretamente relacionada à segurança do produto final; a salmoura utilizada na salga úmida também merece atenção, tanto na qualidade microbiológica da água utilizada quanto do sal empregado; durante a etapa dos tombos, a inversão das mantas deve ser feita diariamente, impedindo a proliferação de bactérias halofílicas e uniformizando o produto em relação à pressão sofrida e a distribuição da umidade e sal por todas as mantas; e na fase de secagem, durante a exposição ao sol em varais, os produtos estão suscetíveis à contaminação por insetos e materiais estranhos que podem estar presentes no ambiente, devendo existir um cuidado especial também nesta etapa (SHIMOKOMAKI *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2014). No jerked beef, a utilização de sais de nitrito e/ou nitrato tem como função impedir o desenvolvimento de microrganismos, o que prolonga a validade comercial, além de conferir sabor, aroma e cor avermelhada aos produtos. O uso excessivo desses componentes pode levar ao surgimento de problemas à saúde, o nitrito em excesso pode ligar-se a hemoglobina, gerando um composto prejudicial, a m-hemoglobina, impedindo que a hemoglobina exerça sua função de transportar o oxigênio corretamente. Além disso, a combinação do nitrito com aminas biogênicas pode levar a formação de N-nitrosaminas, consideradas cancerígenas, nos produtos cárneos salgados e curados (GIROT *et al.* 2011).

Trabalhos Apresentados

A vigilância sanitária, entendida como um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde (BRASIL, 1990), tem a função de assegurar que os alimentos não ofereçam riscos à saúde pública. Isso é feito mediante a realização de análises de controle de qualidade dos produtos, e dentre as quais estão as análises físico-químicas. No presente trabalho objetivou-se avaliar a qualidade físico-química, além da pesquisa microscópica, de produtos cárneos bovinos salgados comercializados em bairros da zona Norte do município do Rio de Janeiro, para informar à comunidade científica e autoridades sanitárias acerca da higidez dos produtos cárneos mencionados.

Material e Métodos

O estudo foi realizado nos laboratórios de nutrição animal e doenças parasitárias da Universidade Federal Fluminense, na Faculdade de Veterinária. As 30 amostras indicativas foram coletadas em estabelecimentos comerciais (27) e feiras livres (3), durante o período compreendido entre março e abril de 2017, nos bairros de Bonsucesso, Ramos, Olaria, Complexo do Alemão, Penha, Penha Circular, Vila da Penha e Braz de Pina, localizados na Zona Norte do município do Rio de Janeiro.

As metodologias adotadas para a realização das análises de teor de umidade residual e resíduo mineral fixo foram retiradas da IN nº 20 de 1999 do MAPA (BRASIL, 1999). A metodologia utilizada para a pesquisa microscópica foi adaptada de Santos e Rodrigues (1991), na qual amostras contendo 50 gramas foram pesadas e colocadas em béquer de 1000mL, sendo imersas em água filtrada durante 30 minutos, homogeneizando-se a cada 5 minutos com o auxílio de um bastão de vidro. O líquido foi filtrado a vácuo utilizando um conjunto de filtração (Millipore), uma bomba de vácuo (Prismatec) e papéis filtro de porosidade média (GE Healthcare - lote FC005965), sendo o procedimento repetido duas vezes para assegurar a filtração completa de todo o líquido. Os papéis filtro foram examinados em estereoscópio modelo SZ40 do (Olympus). Visando complementar a metodologia, pesquisando possíveis estruturas microscópicas, os papéis filtro foram imersos em água após avaliação no estereoscópio, permanecendo em repouso por 30 minutos. Todo o material filtrado contido nos papéis foi retirado e a solução foi transferida para cálices de sedimentação, completando-se o volume com água quando necessário. Os cálices permaneceram em repouso por 30 minutos e, com auxílio de uma pipeta *Pasteur* descartável, o sedimento foi coletado e transferido para uma lâmina de vidro, coberto com lamínula e analisado em um microscópio óptico (Olympus modelo CX22LED) na objetiva de maior aumento (100x) (HOFFMAN; PONS; JANER, 1934).

Resultados e Discussão

Análises físico-químicas

Nos resultados obtidos na análise de determinação do teor de umidade residual, dentre as sete amostras de *jerked beef* analisadas, nenhuma apresentou valor médio superior ao permitido (55%) pela legislação em vigor (BRASIL, 2000). Dentre as 23 amostras de charque analisadas, sete apresentaram valor superior ao permitido pela legislação (45%, tolerando-se 5% de variação) (BRASIL, 1952). Tais resultados podem ser considerados insatisfatórios, uma vez que a determinação do teor de umidade em produtos cárneos salgados é de grande importância por ser uma característica intrínseca dos alimentos diretamente relacionada à capacidade de proliferação de microrganismos, incluindo aqueles capazes de levar ao desenvolvimento de doenças. Outro ponto importante é o fato do teor de umidade acima do permitido configurar como fraude.

Segundo o estudo realizado por Souza; Mano e Pardi (2000), foi obtido a média de 52,6% para o teor de umidade residual dentre as 30 amostras de charque analisadas, estando 80% acima do valor especificado na legislação em vigor, resultado bem acima do observado no presente trabalho. Da mesma forma, Mársico *et al.* (2002) analisaram 24 amostras de charque e observaram que 100% das amostras possuíam valor superior ao estabelecido pela legislação, com valor médio aproximado de 53%. Nishimoto *et al.* (2005), ao analisarem 60 amostras de *jerked beef*, encontraram quatro amostras com umidade superior ao estabelecido, sendo duas amostras com valor de 56%, uma com valor de 58% e outra com 60%, representando 6,67% do total analisado, resultado diferente ao encontrado

Trabalhos Apresentados

na pesquisa. Filho e Silva (2013) avaliaram 10 amostras de *jerked beef* e encontraram 1 amostra fora do padrão estabelecido, a qual apresentou o valor de 61,06% para o teor de umidade. O teor médio encontrado foi de 47,86 ($\pm 5,52$). Correia e Biscontini (2003) analisaram 10 amostras de charque e de *jerked beef* e observaram que a média do teor de umidade encontrado foi 45,97 ($\pm 1,95$) para o charque e 51,17 ($\pm 1,92$) para o *jerked beef*, dentro do valor estabelecido pela legislação, diferente do encontrado no trabalho. Da mesma forma, Santos; Hentges (2015) analisaram 3 amostras de charque e observaram que todas apresentaram o teor de umidade dentro do limite estabelecido.

Nas análises de resíduo mineral fixo realizadas foram encontrados o valor máximo de 23,31% e mínimo de 13,06%. Das 7 amostras de *jerked beef* analisadas, apenas 1 obteve teor de 19,09%, valor acima do estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2000). Dentre as 23 amostras de charque analisadas, 18 estavam com valores superiores ao estabelecido. Os valores elevados podem ser explicados por um excesso de cloreto de sódio, e também pelo excesso de sais de cura. Conforme descrito na legislação, o uso de sais de cura no charque é proibido, sendo necessárias análises mais específicas buscando verificar a presença dessa substância nesses produtos (MAPA, 2017). Deste modo, isso torna essa análise de grande importância em alimentos salgados e curados visto que, durante o processamento e comercialização, os sais podem ser adicionados com o intuito de manter a qualidade do produto ou mesmo mascarar alterações indesejáveis.

Filho e Silva (2013), ao analisarem 10 amostras de *jerked beef*, observaram 3 com valores superiores ao estabelecido pela legislação, encontrando produtos com 18,66%, 20,22% e 19,64%. O valor percentual médio encontrado foi 16,79% ($\pm 2,60$). Da mesma forma, Santos e Hentges (2015) analisaram 3 amostras de charque e observaram que todas estavam com o teor de cinzas acima do limite estabelecido. Os valores obtidos foram 21%, 23% e 23%, sendo o valor percentual médio de 22,33%. Os resultados obtidos no presente trabalho corroboram com o observado pelos autores. Em contrapartida aos resultados encontrados neste estudo, Correia e Biscontini (2003) analisaram em seu trabalho 10 amostras de charque e 10 de *jerked beef* e encontraram como resultado percentual médio de 17,25 ($\pm 0,86$) e 18,07 ($\pm 1,37$), respectivamente, estando todos em conformidade com a legislação.

Pesquisa microscópica

O resultado da análise das 30 amostras demonstrou a presença de materiais estranhos em 3 amostras, o que representa 10% do total analisado. Verificou-se a presença de ácaros em 1 amostra e pêlos em 2. Apesar da pesquisa microscópica em alimentos não ser realizada na rotina dos programas de qualidade das indústrias e nas análises da vigilância sanitária, a análise foi ressaltada no presente trabalho uma vez que os produtos cárneos salgados, como o charque e o *jerked beef*, durante o seu processamento tecnológico, ficam expostos no ambiente para secagem, o que pode levar a contaminação. Um outro ponto importante é o fato do charque ser comumente vendido a granel nos pontos de comercialização, ficando novamente exposto, sendo altamente manipulado pelo consumidor no momento da sua escolha.

Santos e Rodrigues (1991) analisaram 150 amostras de carnes salgadas na região metropolitana do estado de São Paulo e encontraram materiais estranhos em 43,2% do total analisado. Foram observados ovos, larvas e pupas, insetos adultos e fragmentos de insetos, ácaros e pêlos de roedores. Das amostras analisadas, 2 amostras de carne seca estavam impróprias para consumo por terem larvas e pupas de insetos. Ácaros foram observados em amostras de orelha, pé e rabo salgados, e os autores relataram alterações no odor dos produtos contaminados. Pêlos de roedores foram encontrados em amostras de orelha e pé salgados. Os autores mencionaram que a presença de ácaros em amostras de carne seca e charque é bastante comum e que os produtos contaminados por esses parasitas podem desencadear problemas intestinais, neurológicos, reação febril e dor pelo fato de veicularem microrganismos patogênicos viáveis, sendo uma importante fonte de risco à saúde dos consumidores. Os achados deste trabalho corroboram com o que foi observado pelos autores. Werneck (1993) analisou 117 amostras de produtos cárneos salgados comercializados no município do Rio de Janeiro e encontrou 44 amostras com materiais estranhos, representando 37,6% do total analisado. Das 70 amostras de carne seca

Trabalhos Apresentados

analisadas foram encontrados ovos, larvas e fragmentos de insetos. Ácaros não foram observados nas amostras analisadas. Park *et al.* (2017) analisaram 975 incidentes envolvendo alimentos na Coreia do Sul no período compreendido entre 1998 e 2016 e constataram que 199 desses relatos estavam relacionados à presença de materiais estranhos, dos quais 129 tinham como fonte materiais não metálicos, estando os insetos incluídos nesse grupo, representando 13,2% do total analisado, sendo corroborado com o observado no trabalho.

Os pêlos observados nas 2 amostras podem indicar um contato direto com roedores ou fezes devido ao hábito desses animais se lambem, ingerindo pêlos que são liberados junto com as fezes, sendo uma importante fonte de risco de contaminação, tornando esses alimentos impróprios para o consumo. Da mesma forma, conforme observado por Santos e Rodrigues (1991), a presença de ácaros e pêlos em alimentos torna a amostra imprópria para o consumo, sendo também uma fonte de risco à saúde pública.

Todas as amostras nas quais foram observados materiais estranhos são de charque, o que pode indicar uma contaminação durante sua comercialização e/ou manipulação nos estabelecimentos de venda, havendo a necessidade de um maior cuidado com a higiene das instalações e manipulação desses produtos, garantindo a segurança alimentar. Da mesma forma, esses cuidados também devem ser tomados nas indústrias durante o processamento tecnológico desses produtos, não somente do charque, mas também do *jerked beef*, diminuindo os riscos à saúde pública.

Conclusão

De acordo com os resultados observados no trabalho conclui-se que as 7 amostras acima do limite preconizado para o teor de umidade residual, todas de charque, e 19 para o resíduo mineral fixo, sendo 18 amostras de charque e 1 de *jerked beef* devem ser consideradas, não apenas por questão do padrão de identidade e qualidade, mas também pelo favorecimento do elevado teor de umidade no crescimento bacteriano. Além disso, o número elevado de amostras de charque acima do limite é preocupante, visto que o excesso de elementos minerais pode indicar uma possível fraude pela adição de sais de cura ou uma maior quantidade de cloreto de sódio. Infere-se também que seja necessária a adoção de boas práticas e medidas higiênicas-sanitárias mais eficazes durante o processamento e comercialização dos produtos em questão, visando reduzir a contaminação por materiais estranhos, como os ácaros e pêlos observados.

Os resultados da presente pesquisa podem servir como subsídios às autoridades sanitárias para melhoria e comprometimento da atuação, assim como na sugestão de investimentos em estudos para elucidar a importância dos microrganismos cujos limites de tolerância não estão preconizados na legislação embora existam relatos na literatura associando-os a surtos de doenças alimentares.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952. Aprova o novo regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 de julho de 1952.

_____. Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 de setembro de 1990.

_____. Instrução normativa nº 20 de 21 de julho de 1999. Métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura (anexo). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 de julho de 1999.

_____. Instrução normativa nº 22 de 31 de julho de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne bovina salgada curada dessecada ou *jerked beef* (anexo II). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 de outubro de 2000. Seção 1, p15.

_____. Instrução normativa nº 6 de 15 de fevereiro de 2001. Regulamento técnico de identidade e qualidade de produtos cárneos salgados (anexo II). **Diário Oficial da**

Trabalhos Apresentados

República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 de fevereiro de 2001. Seção 1, p. 60.

_____. Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017. Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 de março de 2017. Seção 1, p.3.

CORREIA, R.T.P.; BISCONTINI, T.M.B. Influência da dessalga e cozimento sobre a composição química e perfil de ácidos graxos de charque e *jerked beef*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.1, p. 38-42, 2003.

FILHO, C.C.M.; SILVA, D.A. **Avaliação físico-química de carne bovina salgada, curada e dessecada: um estudo do cumprimento legal dos parâmetros de qualidade do *jerked beef* comercializado na região do Vale do Paraíba**. 2013. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, 2013.

GIROT, J.M. et al. O uso de nitrato e nitrito em produtos cárneos e a formação de N-nitrosaminas. **Higiene Alimentar**, v.25, n. 195/195, p. 114-121, 2011.

HOFFMAN, W.A.; PONS, J.A.; JANER, J.L. The sedimentation concentration method in *schistosomiasis mansoni*. **Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine**, v. 9, p. 283-291, 1934.

MARSICO, E.T. et al. Determinação do teor de umidade e presença de nitrito em amostras de charque. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 94, 2002.

NISHIMOTO, E.J. et al. Atividade de água, umidade residual e contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* em amostras de *jerked beef*, carne bovina salgada, curada e dessecada, comercializadas na cidade de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 19, nº 137, 2005.

PARK, M.S. et al. The analysis of food safety incidents in South Korea, 1998-2016. **Food Control**, v. 81, p. 196-199, 2017.

SANTOS, A.M.L.; HENTGES, L.C. **Avaliação físico-química e microbiológica de carne seca (charque)**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em alimentos) - Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2015.

SANTOS, M.C.; RODRIGUES, R.M.M.S. Carnes salgadas: verificação da contaminação por insetos. **Higiene Alimentar**, v. 5, n. 18, p. 33-36, 1991.

SERVIÇO DE INFORMAÇÃO DA CARNE (SIC). **Carne seca, carne de sol e charque. Qual a diferença?** Disponível em: <<http://www.sic.org.br/curiosidades/charque>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

SHIMOKOMAKI, M. et al. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo: Livraria Varela, 2006. 236p.

SILVA, M.A. **Efeitos da irradiação gama na descontaminação do *jerked beef* comercializado em Recife-PE**. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Energéticas e Nucleares) - Centro de Tecnologias e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, 2011.

SILVA, R.A.R. et al. Análise microbiológica do pescado salgado e seco comercializado no mercado municipal de Cruz das Almas, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MICROBIOLOGIA E HIGIENE DE ALIMENTOS – MICROAL, 12., 2014. Paraná. **Livro de resumos**, Paraná, SBM, 2014.

SOUZA, V.G.; MANO, S.; PARDI, H.S. Avaliação comparativa de metodologias para determinação de umidade em produtos salgados secos (charque e bacalhau). **Higiene Alimentar**, v.14, n. 78/79, 2000.

WERNECK, A. A. **Pesquisa de insetos e ácaros em produtos cárneos salgados, comercializados no município do Rio de Janeiro**. 1993. 55 f. Dissertação (Mestrado). Niterói, RJ, 1993.

Autor a ser contatado: Julio Cesar Queiroz Penha; Universidade Federal Fluminense; Rua Vital Brazil Filho, 64, Santa Rosa, Niteroi, RJ, CEP: 24.230-340; jc.vetuff@gmail.com.

AValiação de diferentes métodos de cozimento e de cisalhamento na determinação da maciez de lombos suínos de diferentes qualidades

EVALUATION OF DIFFERENT COOKING AND SHEAR METHODS TO ASSESS TENDERNESS OF PORK LOINS FROM DIFFERENT QUALITIES

Hewerton Barbosa Gomes, Lorena Mendes Rodrigues, Marielle Maria de Oliveira Paula, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos*

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA).
Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar a maciez de lombos suínos (*M. Longissimus thoracis*) de diferentes classes de qualidade (RFN, PSE e RSE) por dois métodos de cozimento (micro-ondas e grelha) e dois protocolos (SSF e WBsSF) de determinação de força de cisalhamento (FC). As classes de qualidade de carne suína não difeririam ($P>0,05$) quanto a FC, independentemente do método de cozimento ou protocolo de cisalhamento usado. Maior repetibilidade da FC foi observada quando do cozimento em micro-ondas (SSF = 0,77; WBsSF = 0,75), tendo alta correlação ($r = 0,72$) entre os dois protocolos. Concluiu-se que as classes de qualidade da carne suína não diferem quanto à maciez instrumental e que o cozimento em micro-ondas associado ao protocolo SSF é altamente promissor para avaliação da maciez instrumental da carne suína.

Palavras-chave: Micro-ondas, WBsSF, SSF.

Introdução

A maciez assume papel de destaque entre os atributos sensoriais de carne, sendo um atributo de grande influência na aceitação da carne pelos consumidores, que estão dispostos a pagar mais caro pela garantia da maciez (SILVA et al., 2017). Assim, a maciez da carne pode ser determinada através de métodos subjetivos, utilizando um painel sensorial, e, ou, por métodos instrumentais, comumente realizados através da determinação da força de cisalhamento (FC) a partir de um texturômetro. O protocolo *Warner-Bratzler Shear Force* (WBSF) é a técnica mais usada para a mensuração da maciez de carnes, mas os protocolos *Slice Shear Force* (SSF) e *Warner-Bratzler square Shear Force* (WBsSF) possuem grande potencial de uso, por serem mais rápidos que o protocolo WBSF e por serem altamente correlacionados com a avaliação sensorial da maciez (RAMOS; GOMIDE, 2017). A técnica SSF diferencia da WBSF por usar uma amostra maior que é cisalhada por uma lâmina plana, ao invés da lâmina *Warner-Bratzler* (WB) que possui forma de V invertido (SHACKELFORD et al., 1999). Já a técnica WBsSF utiliza amostras cuboides para serem cisalhadas pela lâmina WB (SILVA et al., 2015), sendo mais fáceis de se padronizar do que as amostras cilíndricas do método WBSF.

Todos os protocolos de determinação da FC são executados na carne cozida, sendo que o método de cozimento mais aceito pela *American Meat Science Association* (AMSA) é o cozimento em grelha. Embora vários outros métodos de cozimento tenham sido propostos na literatura científica, a maior dificuldade é a padronização destes métodos (AMSA, 2015). Neste sentido, a utilização do micro-ondas surge como uma alternativa interessante para o cozimento da carne nos protocolos e maciez, uma vez que requerer menor tempo de cozimento e por apresentar boa repetibilidade (SILVA et al., 2018).

Vários são os fatores que podem influenciar a maciez da carne suína. Um destes fatores é o efeito da taxa de declínio de pH, que pode afetar a qualidade da carne causando alterações na aparência, na conservação, nas propriedades tecnológicas e sensoriais e, conseqüentemente, no valor comercial. A carne suína pode ser classificada de acordo com

sua cor, textura e exsudação em diferentes classes de qualidade, embora ainda não exista um critério internacional consensual (TORRES FILHO, et al., 2018). A carne de alta qualidade possui coloração rosa avermelhada, textura firme e exsudação normal, representada pela sigla RFN (do inglês *red, firm and normal*), considerada ideal pelos produtores e consumidores. Enquanto que, condições anormais de queda do pH *post mortem*, podem proporcionar a formação carnes de coloração pálida, flácida e exsudativa PSE, (do inglês *pale, soft and exsudative*), rosa avermelhada, flácida e exsudativa, RSE (do inglês *red, soft and exsudative*) e escura, firme e seca, DFD (do inglês *dark, firm and dry*) (RAMOS; GOMIDE, 2017).

Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar dois diferentes métodos de cozimento (grelha e micro-ondas), associados a dois protocolos distintos (SSF e WBsSF), na avaliação instrumental da maciez da carne suína de diferentes classes de qualidade.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais. Foram utilizados 20 cortes de lombos suínos (*M. Longissimus thoracis*) congelados, previamente classificados quanto a qualidade de carne como RFN (n = 5), PSE (n = 8) e RSE (n = 7), sendo que não houve carcaça classificada como DFD. A classificação foi realizada segundo metodologia descrita por Torres Filho et al (2018), utilizando como critérios os valores de luminosidade (L^*) e perda por gotejamento (PPG) da seguinte forma: RFN = L^* entre 44 e 52 e PPG entre 2 e 6%; PFN = $L^* > 52$ e PPG entre 2 e 6%; RSE = L^* entre 44 e 52 e PPG > 6%; PSE = $L^* > 52$ e PPG > 6%; e DFD = $L^* < 44$ e PPG < 2%.

De cada lombo ainda congelados foram obtidos 6 bifés de 2,5 cm de espessura, utilizando uma serra fita, enumerados sequencialmente de 1 a 6 e separados da seguinte forma: os bifés 1 e 3 foram destinados ao cozimento em micro-ondas (MW) e avaliação da força de cisalhamento (FC) pelo protocolo *Slice Shear Force* (SSF); os bifés 2 e 4 para o cozimento Mw e avaliação da FC pelo protocolo *Warner-Bratzler square Shear Force* (WBsSF); e os bifés 5 e 6 para o cozimento em grelha e avaliação da FC pelos protocolos SSF e WBsSF, na mesma peça.

O cozimento em micro-ondas foi conduzido de acordo com o protocolo descrito por Silva et al. (2018). Os bifés congelados foram mantidos em temperatura ambiente por 2 horas para que ocorresse a tempera (aproximação da temperatura de congelamento da carne, facilitando o corte), sendo removido uma amostra com dimensões de 4,0 x 6,0 x 2,5 cm, com o auxílio de um molde, de cada bife. Cada amostra foi colocada individualmente em um recipiente, coberta com papel toalha e cozida em forno micro-ondas na potência máxima por 100 s. Para o cozimento em grelha, os bifés foram previamente descongelados (4° C/24 h) e um termômetro de penetração inserido no seu ponto geométrico central (centro horizontal e vertical). Os bifés foram cozidos em grelha tipo sanduicheira (modelo Mega; Grill Britânia), pré-aquecida por 10 minutos, até atingirem temperatura interna de 68 °C, uma vez que a temperatura dos bifés continua a subir (5 a 6° C) após o cozimento.

As sub-amostras para análise de FC pelos protocolos de SSF e WBsSF foram removidas cerca de 10 min após o cozimento na grelha ou no MW. Para o protocolo SSF, foram feitos cortes transversais de 1 cm de espessura no bife/amostra e 2 sub-amostras de 4,0 (comprimento) x ~2,5 (altura) cm obtidas na parte central centro. Este procedimento é uma adaptação do protocolo proposto por Shackelford et al. (1999), uma vez que as amostras não são removidas de forma que as fibras estejam completamente dispostas no sentido da altura da sub-amostra. Para o protocolo WBsSF, a obtenção das sub-amostras foi conduzida segundo Silva et al. (2015): 6 sub-amostras cubóides (1,0 x 1,0 x 2,5 cm) foram retiradas de cada bife/amostra, com o comprimento no sentido das fibras musculares.

Cada sub-amostra foi completamente cisalhada, por uma lâmina plana (SSF, no sentido do comprimento) ou *Warner-Blatzer* (WBsSF), acoplada a um texturômetro universal (Stable Micro Systems, modelo TA.XTplus) a uma velocidade de 200 mm/min (WBsSF) ou 500 mm/min (SSF). A força máxima (N) foi obtida nas sub-amostras e a média considerada para a análise estatística.

Trabalhos Apresentados

Os dados foram primeiramente dispostos em um delineamento de blocos casualizados (DBC), em que o tipo de protocolo de cisalhamento era um bloco, uma vez que a FC registrada no SSF é maior, devido à maior seção de corte (1,0 cm x 4,0) do que na WBsSF (1,0 x 1,0 cm). Os efeitos dos fatores 3 (classes de qualidades) x 2 (tipos de cozimento) e suas interações foram avaliados por meio da análise de variância (ANOVA) considerando nível de significância de 5%. Uma correlação entre os tipos de cozimentos associado ao protocolo d análise também foi conduzida, cujos coeficientes foram testados pelo teste t de Student. Por fim, foram estimados os componentes de variância σ^2 pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML) e utilizados para o cálculo da repetibilidade (R) de acordo com a seguinte equação:

$$R = \frac{(\sigma^2 \text{ animal} + \sigma^2 \text{ qualidade})}{(\sigma^2 \text{ animal} + \sigma^2 \text{ qualidade} + \sigma^2 \text{ erro})}$$

Resultados e Discussão

Não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) para a interação das classes de qualidade com os métodos de cozimento ou para o efeito das classes isolado, ou seja, as diferentes classes de qualidade não diferiram quanto à maciez instrumental.

Tabela 1. Média (\pm desvio padrão) da força de cisalhamento (N) de amostras de lombo suíno de diferentes classes de qualidade obtidas por diferentes métodos de cozimentos e lâminas de cisalhamento e suas respectivas repetibilidade.

Classes	SSF		WBsSF	
	Grelha	MW	Grelha	MW
RFN	135,09 \pm 26,94	215,94 \pm 53,99	42,82 \pm 11,68	54,18 \pm 8,33
RSE	137,61 \pm 29,40	196,33 \pm 69,75	38,52 \pm 9,39	52,89 \pm 10,67
PSE	137,54 \pm 24,48	211,47 \pm 34,88	37,77 \pm 4,45	52,95 \pm 9,19
Média	136,95 \pm 26,22 ^a	207,29 \pm 53,22 ^b	39,29 \pm 8,53 ^x	53,24 \pm 9,31 ^y
Repetibilidade (R)	-	0,77	0,53	0,75

SSF = protocolo *Slice Shear Force*; WBsSF = protocolo *Warner-Bratzler square Shear Force*; Grelha = cozimento em grelha tipo sanduicheira até 71 °C no centro da peça; MW = cozimento em micro-ondas por 100 s em potência máxima; PSE = carne pálida, flácida e exsudativa; RFN = carne rosa avermelhada, textura firme e exsudação normal; e RSE = carne rosa avermelhada, flácida e exsudativa.

Médias seguidas por letras diferentes, (ab) para SSF e (xy) para WBsSF, diferem pelo teste F.

Esperava-se uma maior maciez para carne normal (RFN) por possuir uma menor exsudação que as carnes RSE e PSE (CAZEDEY et al., 2016), evitando que a carne se torne menos macia devido à redução da água intramuscular e, conseqüente, aumentou da resistência das fibras musculares. Crawford (2010) observou efeito significativo para maciez instrumental, avaliada pelo protocolo WBSF, entre lombos suínos de raça pura Landrace e Berkshire, conhecidas por diferirem quanto à qualidade da carne suína. Segundo os autores, os lombos suínos da raça Berkshire exibiram menores valores de FC (22,50 N) do que os lombos de suínos Landrace (33,60 N). Esses autores observaram, ainda, que a FC aumentou à medida que a temperatura de cozimento aumentava, sendo este efeito menos pronunciado nos lombos dos animais da raça Berkshire (raça mais resistente, ou seja, com menores tendências de produzir carne PSE).

Além dos valores de FC obtidos pelo protocolo SSF serem sempre maiores do que os obtidos pelo protocolo WBsSF, o cozimento em micro-ondas gerou FC maiores ($P < 0,05$) do que o cozimento em grelha em ambos os protocolos. Esta diferença nos valores de FC pode ser devido a diferenças na temperatura final e na taxa de aquecimento entre o micro-ondas e a grelha (TOMBERG, 2005; YANCEY et al, 2011). Segundo Obuz et al. (2003), o cozimento lento induz maiores perdas de cozimento do que cozimento rápido, resultado em

Trabalhos Apresentados

maior endurecimento miofibrilar e, conseqüentemente, em menores FC. No entanto, Silva et al. (2018) pondera que, apesar do MW exigir um menor tempo de cozimento do que na grelha, as perdas de cozimento foram maiores do que o cozimento na grelha e, portanto, a taxa de cozimento não foi o único fator responsável pela maior FC no cozimento MW. Estes autores relatam que o aquecimento por MW causa pouca hidrólise do tecido conjuntivo e mais danos à estrutura do tecido conjuntivo e dos elementos miofibrilares do que os métodos convencionais de cozimento, implicando em maior FC.

A repetibilidade do teste de FC (Tabela 1) quanto ao método de cozimento em MW para os protocolos SSF e WBsSF atenderam o valor mínimo aceitável ($R = 0,60$) definido pela AMSA (2015). Entretanto, para o cozimento em grelha, a repetibilidade do método WBsSF foi menor do que estipulado pela AMSA e pelo método SSF as estimativas das variâncias não puderam ser calculadas. Altas correlações ($r = 0,72$) foram observadas entre as FCs obtidas para os protocolos SSF e WBsSF quando usado o mesmo cozimento (MW ou grelha) (Tabela 2). Para o mesmo protocolo, porém com métodos de cozimentos diferentes, a correlação ainda foi alta ($r = 0,66$), mas quando o método de cozimento e o protocolo são diferentes a correlação foi baixa ($r = 0,46$), embora significativa.

Tabela 2. Coeficientes de correlação* entre os métodos de cozimento e lâminas de cisalhamento.

	MW+SSF	MW+WBsSF	Grelha+SSF
MW+WBsSF	0,72	-	-
Grelha+SSF	0,66	0,46	-
Grelha+WBsSF	0,74	0,66	0,72

WBsSF = protocolo *Warner-Bratzler square Shear Force*; SSF = protocolo *Slice Shear Force*; Grelha = cozimento em grelha tipo sanduicheira até 71 °C no centro da peça; e MW = cozimento em micro-ondas por 100 s em potência máxima.

* $P < 0,01$.

O cozimento em MW se destacou por apresentar alta repetibilidade para ambos os protocolos, sendo estes altamente correlacionados. No entanto, a avaliação da FC pelo protocolo SSF utilizando o método MW para o cozimento das amostras permite executar o teste de maciez de forma bem mais rápida e, ainda, acurada. Por outro lado, isto, de princípio, se aplica a amostras suínas, cuja maciez é reconhecida como sendo relativamente baixas e, portanto, estas observações devem ser confirmadas em amostras com dureza maior, como a de ovinos, bovinos, bubalinos, entre outras.

Conclusão

Pode-se concluir que as classes de qualidade da carne suína estudada (RFN, RSE e PSE) não diferem quanto à maciez instrumental. O cozimento das amostras em micro-ondas para realização do protocolo SSF se mostrou altamente promissor para avaliação da maciez instrumental da carne suína.

Referências Bibliográficas

AMSA. **Research Guidelines for Cookery, Sensory Evaluation, and Instrumental Tenderness Measurements of Meat**. 2nd. Champaign: American Meat Science Association, 2015. 104p.

CAZEDEY, H. P. et al. Comparison of different criteria used to categorize the technological quality of pork. **Ciência Rural**, v.46, n.12, p.2241-2248, 2016.

CRAWFORD, S. M. et al. Effects of cooked temperature on pork tenderness and relationships among muscle physiology and pork quality traits in loins from Landrace and Berkshire swine. **Meat Science**, v.84, n.4, p.607-612, 2010.

Trabalhos Apresentados

OBUZ, E.; DIKEMANA, M. E.; LOUGHIN, T. M. Effects of cooking method, reheating, holding time, and holding temperature on beef *longissimus lumborum* and *biceps femoris* tenderness. **Meat Science**, v.65, p.841-851, 2003.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, 2017. 473 p.

SHACKELFORD, S. D.; WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M. Evaluation of slice shear force as an objective method of assessing beef longissimus tenderness. **Journal of Animal Science**, v.77, n.10, p.2693-2699, 1999.

SILVA, D. R. G et al. Comparison of Warner-Bratzler shear force values between round and square cross-section cores from cooked beef and pork *Longissimus* muscle. **Meat Science**, v.103, p.1-6, 2015.

SILVA, D. R. G. et al. Comparison of Warner-Bratzler shear force values between round and square cross-section cores for assessment of beef *Longissimus* tenderness. **Meat Science**, v.125, p.102-105, 2017.

SILVA, D. R. G. et al. Using microwave cooking to evaluate tenderness and its relationship to sensory analysis. **Journal of Texture Studies**, v.49, n.6, p.612-618, 2018.

TORNBERG, E. Effects of heat on meat proteins: implications on structure and quality of meat products. **Meat Science**, v.70, n.3, p.493-508, 2005.

YANCEY, J. W. S et al. Cookery method and end-point temperature can affect the Warner-Bratzler shear force, cooking loss, and internal cooked color of beef longissimus steaks. **Meat Science**, v.88, n.1, p.1-7, 2011.

Autor a ser contatado: Prof. Eduardo Mendes Ramos, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: emramos@dca.ufla.br

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

AVALIAÇÃO DE LEITE ULTRA ALTA TEMPERATURA (UAT) INTEGRAL PRODUZIDO NO ESTADO DE SERGIPE

EVALUATION OF WHOLE ULTRA HIGH TEMPERATURE (UHT) MILK PRODUCED IN THE STATE OF SERGIPE

Bruna Maria Vieira da SILVA¹; Bárbara Magalhães BRAZ²; Verônica Maria da Silva FREIRE²; José Deiver Silveira SANTANA²; Gladslene Góes Santos FRAZÃO³.

¹ Médica Veterinária

² Discente do Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE.

³ Docente do Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE.

Resumo

O leite tratado ultra alta temperatura (UAT) é um dos produtos mais consumidos, pois apresenta uma tecnologia asséptica que permite a destruição e inativação de microrganismos. Foram coletadas 36 amostras de leite UAT, optando por fabricantes devidamente registrados ao Serviço de Inspeção Federal produzidos no Estado de Sergipe. As características físico-químicas estudadas compreenderam na determinação: da acidez titulável pelo método de Dornic, da estabilidade com emprego da solução alcoólica 68%, densidade a 15°C, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD). A verificação dos rótulos das embalagens Tetra Brik de leite UAT foi realizada através da avaliação visual. Os resultados das análises físico-químicas foram obtidos através da média aritmética das amostras de leite UAT sem e com incubação. As marcas de leite UAT analisadas apresentaram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, tanto nas análises físico-químicas quanto na rotulagem.

Palavras-chave: Análises físico-químicas; Qualidade; Rotulagem.

Introdução

O leite Ultra Alta Temperatura (UAT) deve ser resultante de matéria prima produzida por animais de boa qualidade, sendo a higiene fundamental durante todo o processo, devendo ainda, existir o controle das doenças bem como a manutenção e a desinfecção adequada dos equipamentos e da mão de obra envolvida no processo. Na indústria de laticínios a primeira e principal preocupação é manter a limpeza e sanitização dos equipamentos e a microbiota do ambiente a fim de evitar a contaminação dos produtos com microrganismos patogênicos (COSTA et al. 2016; SOUZA et al. 2016).

O leite UAT, durante o processo de estocagem, pode alterar suas características físico-químicas causando ocorrência de sedimentação na caixa do leite, gordura suspensa e gelificação do produto. Estudos comprovam que o leite UAT estocados na temperatura de 20-25° C favorece a formação de géis (VENKATACHALAM et al., 1993; COSTA, 2010).

A avaliação da qualidade do leite, levando-se em conta o parâmetro acidez, titulação através do grau Dornic, densidade, EST, ESD e teste de Alizarol, vem sendo bastante utilizada nos laticínios e por alguns pesquisadores por sua praticidade (SILVA et al. 2008).

Os rótulos dos produtos são os veículos de informações para o consumidor e o acesso às informações devem seguir as normas de exigência das legislações, garantindo a veracidade das informações, para que possam auxiliar o consumidor em suas escolhas e as informações devem estar ao alcance da sua compreensão.

Diante disto, este trabalho teve o objetivo de avaliar diferentes marcas de leite UAT integral comercializado no município de Aracaju e produzidos no estado de Sergipe, a fim de comparar os resultados com os padrões exigidos pela legislação vigente.

Material e Métodos

Foram coletadas 36 amostras de leite UAT, com 18 lotes diferentes, optando por fabricantes devidamente registrados ao Serviço de Inspeção Federal, de duas marcas produzidas no estado de Sergipe. As marcas foram suprimidas para preservar a identidade dos fabricantes, sendo identificadas no presente estudo por marca A e marca B. Esta pesquisa foi do tipo bibliográfico e experimental.

As amostras foram adquiridas nos supermercados localizados na cidade de Aracaju/SE durante o período de maio a julho de 2017. Em cada mês foram adquiridos doze leites do mesmo lote de cada marca, contabilizando um total de 36 amostras. Para a escolha das amostras de leite UAT, observou-se se as mesmas estavam devidamente armazenadas e o estado de conservação das embalagens. Após a compra as mesmas foram transportadas ao laboratório de Tecnologia e Inspeção dos Produtos de Origem Animal do Hospital Veterinário Dr. Vicente Borelli, da Faculdade Pio Décimo, onde foram identificadas pelo lote e feitas às análises.

Para cada lote, as amostras foram analisadas em dois grupos: 18 amostras após a aquisição e 18 amostras após incubação na temperatura de 35°- 37°C por sete dias.

As características físico-químicas estudadas compreenderam na determinação: da acidez titulável pelo método de Dornic, da estabilidade com emprego da solução alcoólica a 68%, densidade a 15°C, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD). As análises foram baseadas nas metodologias descritas pela Instrução Normativa nº 68 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2006) Todas as análises quantitativas foram realizadas em triplicata e o resultado final obtido por média aritmética e desvio padrão.

A verificação dos rótulos das embalagens Tetra Brik de leite UAT foi realizada através da avaliação visual, onde observou-se parâmetros como: utilização de informações que podem gerar equívocos, atribuição de propriedades inexistentes ou que não possam ser demonstradas, destaque de componentes intrínsecos ou característicos, enfoque em componentes que são normalmente utilizados, indicação de propriedades medicinais e terapêuticas, destaque de qualidade que geram engano, utilização de idioma oficial do país, CNPJ, conservação do produto, categoria do estabelecimento, apresentação do conteúdo líquido, apresentação da lista de ingredientes, conservação do produto e apresentação do prazo de validade e presença ou não de glúten.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas das amostras, não incubadas, de leite UAT produzidas no estado de Sergipe (Tabela 1) demonstraram valores da acidez que variaram de 15,33 a 17,6°D, todas as amostras mostraram-se estável a prova do álcool, para densidade a 15°C observou valores de 1,028 a 1,034 g/ml.

Tabela 1 : Resultados das análises físico-químicas das amostras de leite UAT produzidas no estado de Sergipe, não incubadas.

Amostras		Acidez °D		Álcool 68%	Densidade a 15°C g/ml		EST (%)		ESD (%)
		\bar{x}	σ		\bar{x}	Σ	\bar{x}	σ	
Maio	A1	15,33	0,47	ESTÁVEL	1,028	0,0004	10,93	0,117	7,93
	B1	15,33	0,47	ESTÁVEL	1,026	0,1367	11,51	0,235	8,51
Junho	A2	17,6	0,47	ESTÁVEL	1,032	0,0020	11,94	0,526	8,94
	B2	15,6	0,94	ESTÁVEL	1,032	0,0018	12,03	0,480	9,03
Julho	A3	15,66	0,47	ESTÁVEL	1,034	0,0030	12,44	0,780	9,44
	B3	17	0,81	ESTÁVEL	1,029	0,0004	11,26	0,117	8,26

A: marca A
B: marca B

Trabalhos Apresentados

Quanto aos resultados do EST e ESD notou-se uma variação de 10,93 a 12,44% e 7,93 a 8,94%, respectivamente. O valor da amostra A1 do mês de maio apresentou-se abaixo de 8,2% que é o valor mínimo que se deve apresentar, enquanto que o desvio padrão apresentado na amostra B1 foi muito alto dentro de todos os encontrados. Importante ressaltar que o extrato seco total foi calculado baseado no percentual de gordura da caixa do leite de 3%. Os valores de EST mínimo encontrados devem ser de 11,4, porém na amostra A1, o valor encontrado foi melhor.

Os resultados das análises físico-químicas das amostras de leite UAT produzidas no estado de Sergipe, incubadas a 37°C por sete dias apresentaram-se dentro do padrão estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite UAT (Tabela 2).

Tabela 2 : Resultados das análises físico-químicas das amostras de leite UAT produzidas no estado de Sergipe, incubadas a 37°C por sete dias.

Amostras	Acidez ^o D		Álcool 68%	Densidade a 15°C g/ml		EST (%)		ESD (%)	
	\bar{x}	σ		\bar{x}	σ	\bar{x}	σ		
Maio	A1	15,66	0,471	ESTÁVEL	1,029	0,001	11,18	0,471	8,18
	B1	15,66	0,471	ESTÁVEL	1,030	0,001	11,35	0,408	8,35
Junho	A2	16,33	1,247	ESTÁVEL	1,030	0,002	11,52	0,632	8,51
	B2	16,00	1,414	ESTÁVEL	1,029	0,0008	10,92	0,204	7,93
Julho	A3	15,33	0,471	ESTÁVEL	1,030	0,001	11,68	0,412	8,68
	B3	17,00	0,811	ESTÁVEL	1,031	0,628	11,68	0,628	8,68

A: marca A

B: marca B

Os valores da acidez variaram de 15,33 a 17,00^oD, todas as amostras mostraram-se estável a prova do álcool, para densidade observou valores de 1,029 a 1,031 g/ml. E quanto aos resultados do EST e ESD notou-se uma variação de 10,92 a 11,68% e 7,93 a 8,68%, respectivamente. A amostra B2 apresentou-se abaixo da média e os valores de A2 e B2 foram considerados altos. Além de que após incubação o leite não passou pelo processo de gelificação no fundo da caixa, já que tratamentos térmicos mais severos provavelmente conferem maior resistência evitando a sua agregação durante a estocagem.

As amostras que passaram pelo processo de incubação não devem apresentar modificações na embalagem, deve ser estável ao etanol. A acidez não deve aumentar 0,02 g de ácido láctico por litro da acidez determinada antes em outra embalagem do mesmo lote e as características sensoriais devem ser iguais ao lote sem incubação (BRASIL, 1997).

Lima et al. (2009) analisaram a qualidade de Leite UAT Integral e Desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim Da Barra/SP, os autores observaram que as amostras não sofreram nenhum tipo de fraude, ou seja, todas estavam dentro dos padrões físico-químico. Robim et al. (2012) ao avaliarem 58 amostras de leite UAT integral comercializado no estado do Rio de Janeiro e comparação entre os métodos de análises físico-químicas oficiais e o método de ultrassom.

Os resultados das análises da rotulagem das amostras de leite UAT produzidas no estado de Sergipe apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela RDC nº 360 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2003a), IN nº 22 do MAPA (BRASIL, 2005) e pela LEI Nº 10.674 (BRASIL, 2003b). Em todas as amostras notaram-se as informações nutricionais e o valor energético, referentes a uma porção de 200 ml, informação dos aditivos utilizados e presença ou não de glúten (figura 1). Em relação à embalagem pós estufa o leite apresentou-se sem alterações, cor e odor se mantiveram com aspectos normais.

O mesmo foi observado por Smith e Muradian (2011), por Camara e Weschenfelderm (2014), onde encontraram inconformidades ao avaliarem o rótulo do leite UAT. Já Miyoshi et al. (2016) verificaram que 72% das amostras estudadas apresentaram irregularidades na uniformidade em corpo e cor do texto, tamanho da letra proporcional ao utilizado para a indicação da marca comercial ou logotipo, outra não conformidade

Trabalhos Apresentados

observada foi o aconselhamento do consumo do produto como estimulante para a saúde, prevenção de doenças.

Figura 1: Informações Nutricionais do Leite UAT integral



INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 ml (1 copo)		
Quantidade por porção		
	Valor Energético	%VD*
Carboidratos	116 kcal = 483 kJ	23
Proteínas	6,4 g	13
Símbolos totais	6,0 g	12
Gorduras totais	3,8 g	8
Sódio	74 mg	15
Calcio	120 mg	24
Ferro	0,7 mg	14
Ácido fólico	0,7 mcg	14
Vitamina A	120 mcg	24
Vitamina B1	0,1 mg	20
Vitamina B2	0,1 mg	20
Vitamina B6	0,1 mg	20
Vitamina B12	0,1 mcg	20

A legislação brasileira prevê que produtores, indústrias e empresas que comercializam alimentos devem garantir a qualidade dos produtos, com o objetivo de proteger a saúde do consumidor.

Conclusão

A avaliação do leite UAT produzido no estado de Sergipe, através das análises físico-químicas permitiu constatar que a maioria apresentaram valores dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação. E quanto a rotulagem todas amostras de leite UAT apresentaram conformidades.

É necessário rigor na avaliação de rótulos e especial cuidado com a lista de ingredientes dos produtos, pois da forma como muitos se apresentam podem gerar falsas expectativas ao consumidor.

Sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas com intuito de avaliar outras marcas, verificando assim possíveis alterações no leite UAT.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº146, de 07 de março de 1996, alterado pela Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite UAT**. Brasília, DF, 1997

Resolução RDC n.360, de 23 de dezembro de 2003. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da União. 2003 26 dez; (251):33; Seção 1.

BRASIL. Legislação. Lei nº 10674, de 16 de maio de 2003 (b). Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle de doenças celíaca. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/leis/10674_03.html Acesso em 24 de fev. 2012.

BRASIL. Legislação. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 22 de 24 de novembro de 2005. **Regulamento Técnico para Rotulagem de Produtos de Origem Animal Embalado**. Disponível em: http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/instru%C3%A7%C3%A3o-normativa-22_2005.pdf. Brasília, 2005.

BRASIL. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 dez. 2006.

Trabalhos Apresentados

CAMARA, F.A.; WESCHENFELDER, S. Leite UHT integral: avaliação da rotulagem nutricional e dos padrões de identidade e qualidade. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.69, p.268-279, 2014.

COSTA, E. A. et al.. Avaliação Da Eficiência De Sanitizantes Sobre Bactérias Esporuladas Isoladas De Leite UHT Integral. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 71, n. 1, p. 01-09, jan/mar, 2016.

COSTA, M. **Consumo de Leite UHT deve superar 6 bilhões de litros**. Disponível em: <<http://www.portaldbo.com.br/Mundo-do-Leite/Noticias/Consumo-de-leite-UHT-deve-superar-6-bilhoes-de-litros/4011>>. Acesso em: 12 de outubro de 2017.

LIMA, F. M.; BRUNINI, M. A.; MACIEL, V. A.; MORANDIN, C.S.; RIBEIRO, C.T. Qualidade de leite UHT integral e desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim da Barra, SP. 2009.

MIYOSHI, L.Y.; GALVÃO, J. A.; WEB, L. F. S.; MANTOVANI, S. L.; TIEDER, Pedro Irineu Junior; RALDI, Tânia. Rotulagem De Leites UHT Comercializados No Varejo. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil, 2016.

ROBIM, M.S.; CORTEZ, M.A.S.; SILVA, A.C.O.; TORRES FILHO, R.A.; GEMAL, N.H.; NOGUEIRA, E.B. Pesquisa de fraude no leite UAT integral comercializado no estado do Rio de Janeiro e comparação entre os métodos de análises físicoquímicas oficiais e o método de ultrassom. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.67, p.43-50, 2012.

SMITH, A.C.L.; MURADIAN, L.B.A. Rotulagem de alimentos: avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para a sua melhoria. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.70, p.463-472, 2011.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C.S.; MELO, R.O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, 2008.

VENKATACHALAM, N.; McMAHON, D. J.; SAVELLO, P.A. Role of protein and lactose interaction in the age gelation of ultra-hightemperature processed concentrated skim milk. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 76, n.7, p. 1882-1894, 1993.

Autora a ser contatada: Barbara Magalhães Braz, discente do Curso Medicina Veterinária, Av. Jorge Amado, 485 – Jardins, Aracaju/SE e e-mail: barbara-braz@hotmail.com.

AValiação DE LINGUIÇAS FRESCAIS COMERCIALIZADAS EM MINAS GERAIS

ANALYSIS OF FRESH SAUSAGES FROM MINAS GERAIS

Diogo Batista dos Santos, Letícia Scheffer Barbosa, Heloisa Ester Andrade Alves Ribeiro,
Lucas da Cruz Simão, Peter Bitencourt Faria*

*Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras - UFLA

Resumo

As linguiças são produtos processados que admitem uma grande variedade de técnicas de fabricação e de matéria prima. Objetivou-se com este estudo, realizar a avaliação da composição centesimal de linguiças frescas artesanais comercializadas em Minas Gerais em relação a legislação vigente. Foram utilizadas 19 amostras de linguiças artesanais avaliando os teores de colágeno, umidade, proteína, cinzas, gordura e presença de sulfitos. Foram utilizados os métodos analíticos da AOAC e infravermelho (NIR). Observou-se que três amostras não estavam de acordo com a legislação em relação à umidade e, outras três ultrapassaram os limites de gordura, totalizando 31,57% de não conformidades. Para as linguiças artesanais houve desconformidade com a normativa vigente, independente da técnica de análise utilizada para composição centesimal.

Palavras-chave: embutidos; fraude; composição centesimal

Introdução

A relação de consumo de produtos processados é cada vez maior na população moderna, seja pelo fácil preparo e manipulação ou pelo baixo custo (BIELEMANN et al, 2015). A linguiça, além de se enquadrar nesse perfil, também se mostra uma eficiente alternativa para melhorar o aproveitamento de cortes, agregar valor a produtos considerados menos nobres, uso de carne mecanicamente separada e aproveitamento de subprodutos como tripas, para embuti-las.

As linguiças são produtos processados que admitem uma grande variedade de técnicas de fabricação e de matéria prima, recebendo, portanto, diferentes denominações (linguiça calabresa, portuguesa, toscana, frescal, etc). Estas variações são permitidas desde que indicadas e respeitando-se os requisitos básicos, como: ingredientes obrigatórios, ingredientes opcionais (como proteína vegetal, outros tipos e proteína animal, especiaria, etc.) teor de gordura, umidade, proteína, e outros fatores de qualidade determinados para cada tipo de produto (BRASIL, 2000). O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulamentou através da Instrução Normativa nº 4, de 31 de Março de 2000 (BRASIL, 2000), as características das linguiças com o intuito de normatizar a industrialização destes produtos. Garantindo assim, condições de igualdade e transparência na produção, fixando as características mínimas de qualidade para a produção de linguiças

Apesar das leis que regulamentam a produção e comércio, as linguiças oriundas de fabricação artesanal podem apresentar desconformidades em relação aos padrões oficiais de composição bromatológica, o que pode ferir o direito dos consumidores, que em caso de fraudes, está sendo lesado economicamente, sendo necessário, portanto, fiscalização rigorosa desde a fabricação a comercialização (CORREIA, 2008).

Nesse contexto, objetivou-se com este estudo avaliar as características de composição centesimal de linguiças frescas artesanais comercializadas em cidades de Minas Gerais para verificar ao atendimento dos padrões oficiais da legislação.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Para a realização das análises de composição centesimal (umidade, proteína, lipídeos e cinzas), teor de colágeno e pesquisa de sulfitos de linguiças frescas, foram utilizadas 19 amostras coletadas em estabelecimentos comerciais em diferentes cidades de Minas Gerais (Tabela 01). As amostras após aquisição foram

Trabalhos Apresentados

transportadas sob refrigeração em caixa isotérmica para o laboratório para realização das análises, que foram em duplicata.

Tabela 01. Especificação das linguiças em relação ao tipo e cidade onde foi adquirida

Amostra	Cidade
01 (suína com pimenta); 05 (suína com queijo bacon e azeitona); 06 (suína com queijo); 07 (suína com alho); 08 (suína com queijo e bacon); 09 (frango); 10 (frango com pimenta); 11 e 12 (suína)	Lavras (Minas Gerais)
02 (frango); 03 (suína com jiló); 04 (suína);	Contagem (Minas Gerais)
13 (mista); 14, 15, 16 e 17 (suína) e 18 (suína com queijo)	Caxambu (Minas Gerais)
19 (suína)	Pouso Alto (Minas Gerais)

Nas análises de colágeno, proteína, gordura, umidade e matéria mineral utilizou-se o aparelho Analisador de carnes FoodScan™, aprovado pela AOAC e cuja o princípio utilizado é o infravermelho (NIR). Conjuntamente foi realizada análise analítica de umidade, proteína, extrato etéreo e cinzas também foram realizadas a partir da linguiça, de acordo com a *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1995).

Para verificar a presença de Sulfito de Sódio nos produtos foi utilizado o corante verde malaquita (IAL, 2008), onde na presença deste composto há descoloração da solução de verde malaquita, e na ausência do Sulfito de Sódio, adquire cor verde azulada.

Os dados obtidos foram comparados em função das médias, valores máximos e mínimos e desvio padrão para os parâmetros avaliados na composição centesimal. Também foram comparados os resultados das amostras em relação à legislação.

Resultados e Discussão

Nas análises de umidade, proteína, cinzas e extrato etéreo pela metodologia AOAC (AOAC, 1995), identificou-se valores bem discrepantes para umidade, com desvio padrão de 8,48%, como demonstrado na Figura 1.

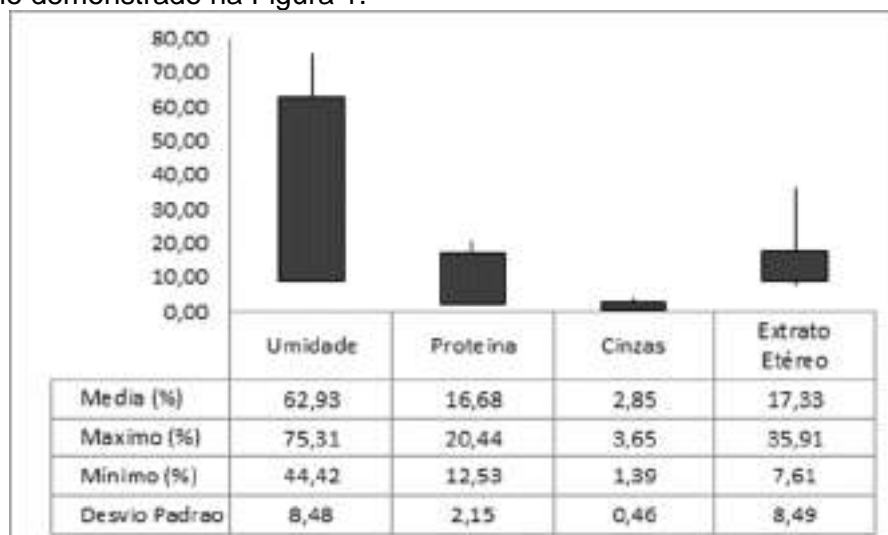


Figura 1. Parâmetros da composição centesimal de linguiças frescas encontradas no comércio de Minas Gerais com uso de metodologia analítica da AOAC (1995).

Os valores de umidade no presente estudo foram maiores aos encontrados por TACO (2011) para linguiças de origem suína (64,5%) e de frango (64,8%). Em relação a gordura, os resultados variaram bastante, o que foi demonstrado pelo alto valor do desvio padrão. Enquanto Ferreira et al. (2009) encontraram desvio padrão de 2,41% e média de 22,16% para gordura. Sampaio et al. (2010) encontraram valores médios de proteína semelhantes ao deste estudo, onde ao observarem linguiças suínas temperadas e mista obtiveram resultado de

Trabalhos Apresentados

16,46 e 16,47%, respectivamente. Outro método utilizado no presente estudo foi o de infravermelho (NIR) (Figura 2).

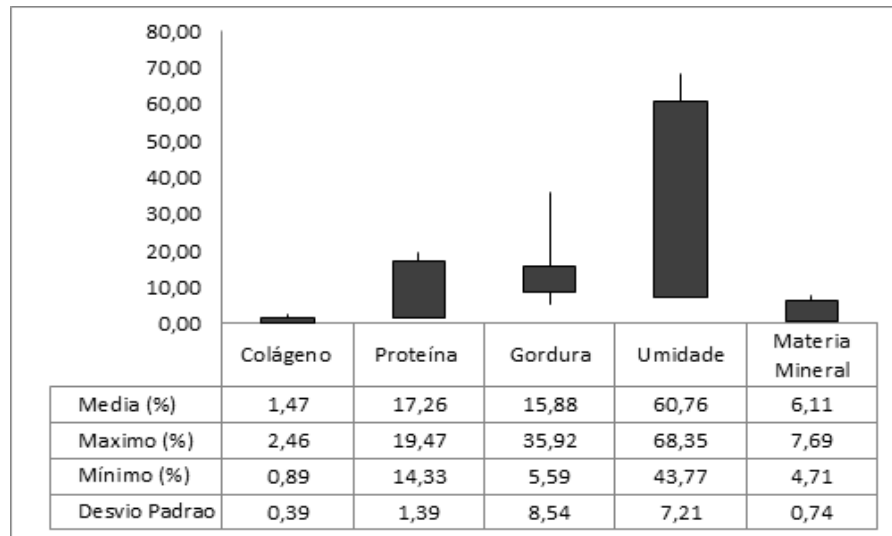


Figura 2. Avaliação da composição bromatológica de linguiças frescas encontradas no comércio de Minas Gerais com uso de infravermelho (NIR).

Os resultados para colágeno indicaram uma média de 1,47%. A presença de colágeno indica utilização de cortes de carne menos nobres, porém não há na legislação vigente valores estabelecidos para este parâmetro para linguiça (REIS et al., 1999), porém Stocco & Stolberg (2008), encontraram valores médios de 2,36%, 1,59% e 1,64%, indicando serem de boa qualidade.

Os valores de umidade encontrados para as linguiças neste estudo em ambos os métodos (NIR e AOAC) foram superiores aos resultados encontrados por Sampaio et al. (2010), que relataram média variando de 43,79% a 51,68%. Porém, estas foram próximas ao descrito por Ferreira et al. (2009) que indicaram médias superiores a 62,8%, semelhantes aos valores encontrados no presente estudo com uso da metodologia analítica da AOAC para a determinação da umidade (62,93%).

No Quadro 01 estão dispostos os resultados das amostras coletadas referentes aos parâmetros analisados, comparados aos estabelecidos na Instrução Normativa Nº 4, de 31 de março de 2000 (BRASIL, 2000) em função dos dois métodos de análise.

Quadro 01. Avaliação das amostras em relação a Instrução Normativa 04 de 31/03/2000 (MAPA) para RTIQ de linguiças frescas coletadas em Minas Gerais.

Parâmetro	IN 04/2000 (MAPA)	AOAC		NIR	
		Conforme	Não Conforme	Conforme	Não Conforme
Umidade	MAX 70%	16 (84,21%)	3 Amostras (15,79%)	19 (100%)	0 (0%)
Proteína	MIN 12%	19 (100%)	0 (0%)	19 (100%)	0 (0%)
Extrato Etéreo/Gordura	MAX 30%	16 (84,21%)	3 Amostras (15,79%)	17 (89,47%)	2 Amostras (10,53%)

De acordo com a metodologia analítica da AOAC para umidade, três amostras do total não estavam dentro do padrão oficial. As amostras 3, 9 e 16 apresentaram valores de umidade de 75,31%, 71,93% e 70,58%, respectivamente. Segundo Silva (2000) o valor da umidade pode não ser um valor fixo, pois o alimento realiza trocas com ambiente, em busca de um equilíbrio. Porém, a legislação estabelece um valor máximo de 70% (BRASIL, 2000).

Observou-se a presença de gordura acima do permitido nas amostras de número 14, 17 e 19, pelo método analítico da AOAC (Quadro 02) com valores de 33,35%, 35,91% e

Trabalhos Apresentados

35,33%, respectivamente. As amostras 14 e 17 mostraram estas mesmas alterações também com o uso do NIR, com resultados de 35,92% e 34,22%, respectivamente. Segundo Finco et al. (2011) a adição de mais gordura se deve ao baixo valor da matéria-prima, se comparado ao da carne.

Os resultados para presença de sulfito de sódio foram negativos em todas as amostras, o aditivo é utilizado para preservação da coloração e impedir o odor característico da deterioração, sendo proibido a sua utilização em carnes frescas (BRASIL, 1998). Entre os efeitos adversos da utilização deste produto estão anafilaxia, urticária e crise asmática em pessoas que apresentam sensibilidade a esta substância (VALLY & THOMPSON, 2003).

Os resultados encontrados neste estudo indicam que existem falhas no processo de fabricação de algumas linguiças, com um total de seis amostras (31,57%) em desacordo à Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000 (BRASIL, 2000).

O método de infravermelho (NIR) apresenta vantagens, pois a amostra utilizada não é destruída e não é necessário processos anteriores ou digestão do material a ser analisado, assim a linguiça continua viável para análises posteriores. Outro fator positivo que deve ser considerado é a não utilização de produtos químicos, conseqüentemente sem geração de resíduos. O cuidado se deve em relação a calibração correta do aparelho para evitar resultados imprecisos.

É importante considerar que ao comparar ambos os métodos, houveram variações nos resultados das composições, de modo mais expressivo no que se refere à umidade, e com menor divergência em relação ao extrato etéreo. Assim, evidencia-se que o uso do NIR, apesar de mais prático e rápido, pode apresentar resultados divergentes em relação ao método analítico da AOAC (AOAC, 1995) no que se refere aos parâmetros avaliados, sendo aconselhável que ele não seja utilizado sozinho quando as análises exigirem maior rigor.

Conclusão

As linguiças artesanais podem apresentar na sua composição centesimal não conformidades com a legislação relacionada ao Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de linguiça frescal.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) que promove atividades de suporte à pesquisa e que possibilitou o desenvolvimento e divulgação deste estudo por meio do fornecimento de auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists, **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16 ed. Washington, D.C, EUA, 1995.

BIELEMANNI, R. M. et al. Consumo de alimentos ultraprocessados e impacto na dieta de adultos jovens. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, Maio, v. 49, n. 28, p. 1-10, 2015.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 4 DE 31 DE MARÇO DE 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça**. Ministério da Agricultura. Brasília, DF, mar 2000. Disponível em: < <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-4-de-31-03-2000,662.html>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

BRASIL. PORTARIA Nº 1004, DE 11 DE DEZEMBRO DE 1998. **Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Carneos**. Brasília, DF, dez 2000. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/Portaria+n%C2%BA+1004%2C+de+11+de+dezembro+de+1998.pdf/41e1bc8f-b276-4022-9afb-ff0bb3c12c0c>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

Trabalhos Apresentados

CORREIA, L. M. M. **Multiplicação de microbiota autóctone e de Staphylococcus aureus inoculado em linguiças frescas produzidas com diferentes concentrações de sais de cura.** 2008. Dissertação (Pós-Graduação de Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 85p.

FERREIRA, A C. B; FONSECA, L. M.; SANTOS, W. L. M. Composição centesimal e aceitação de linguiça elaborada com reduzido teor de gordura e adicionada de concentrados protéicos de soro de leite. **Ciencia Rural**, Santa Mari , v. 39, n. 1, p. 209-214, 2009. .

FINCO, G.F.; MUMBACH, A.D.; RIBEIRO, B.R.; MEDEIROS, R. Determinação de Gordura em Linguiças. In:..4º ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA QUÍMICA (ENTEQUI). **Anais..** Disponível em: <<http://www.abq.org.br/entequi/2011/trabalhos/1/1-26-11042.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos:** subtítulo do livro. 3ª ed. São Paulo: Varela, 2008. 1020p.

REIS, R.A.A., SANTOS, W.L.M., OLIVEIRA, A.L., SOUZA, R.M., VELOSO, C.R.V. Quantificação da hidroxiprolina como índice de qualidade de salsicha comercializada em Belo Horizonte-MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte , v. 51, n. 6, p. 589-594, dez, 1999.

SAMPAIO, A.; SOUZA, J.; CALDAS, L.; PEREIRA, R.; PILER, W. Avaliação preliminar da qualidade de embutidos cárneos produzidos na região metropolitana de salvador - Bahia. Salvador - BA, **4º Encontro Nacional de Tecnologia Química 2010**. 7 p. Disponível em: <http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/212/184>. Acesso em: 20 dez. 2018.

SILVA, J.A. **Tópicos da tecnologia de alimentos:** 1 ed. São Paulo : Varela, 2000. 232p.

STOCCO, L. STOLBERG, J.. Avaliação da qualidade de linguiças frescas mediante determinação de hidroxiprolina. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 87-92, 2008.

TACO. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação– UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos.** 4 ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011. 161p.

VALLY, H.; THOMPSON, P.J. Allergic and asthmatic reaction to alcoholic drinks. **Addiction biology**, v. 8, n. 1, p. 3-11, março, 2003.

Peter Bitencourt Faria, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário – Lavras/MG; peterbfvet@yahoo.com.br.

AValiaÇÃO DE PROPRIEDADES FUNCIONAIS E OXIDAÇÃO LIPÍDICA EM MORTADELA COM APLICAÇÃO DE MACA PERUANA

EVALUATION OF FUNCTIONAL PROPERTIES AND LIPID OXIDATION IN MORTADELLA WITH APPLICATION OF MACA PERUANA

Natália da Silva Leitão Peres, Leticia Cabrera Parra Bortoluzzi, Renata Hernandez Barros Fuchs, Flávia Aparecida Reitz Cardoso, Adriana Aparecida Droval *

Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Campo Mourão

Resumo

Avaliou-se durante 90 dias o pH, a cor, a capacidade de retenção de água (CRA), a textura e a oxidação lipídica, de uma formulação de mortadela otimizada por meio de um delineamento experimental de mistura para dois componentes. Desenvolveram-se duas amostras da formulação de mortadela otimizada, com antioxidante (OA) e sem antioxidante (OS). Os valores de pH e CRA não apresentaram diferenças significativas ao final dos 90 dias entre as amostras, OA (6,02 e 94,05 g/100g) e OS (6,07 e 93,25 g/100g). Na cor houve diferenças significativas. Na textura, apenas a dureza, mastigabilidade e coesividade apresentaram diferenças significativas. E aos 90 dias as amostras com (2,10 mg de MDA/Kg) e sem antioxidante (2,59 mg de MDA/Kg) não apresentaram diferenças significativas para oxidação lipídica e podem ser considerados aceitáveis para produtos cárneos.

Palavras-chave Embutido cárneo. Antioxidantes naturais. CRA.

Introdução

A mortadela é um embutido cárneo industrializado, de origem italiana, muito apreciado no Brasil. É obtido por meio de uma emulsão cárnea, adicionada de outros ingredientes, embutidas em tripas naturais ou artificiais, e submetidas ao tratamento térmico adequado (MAPA, 2000). A mortadela, esse produto tão popular devido ao seu sabor agradável, preço acessível, é um produto relevante para a indústria cárnea, que vem investindo em melhorias na sua composição e formas diferentes de apresentação desses tipos de embutidos. Segundo a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de carne suína (2013) o consumo de produtos industrializados e embutidos de suínos *per capita* no ano de 2012 foi de 14,9 kg. No mercado brasileiro a mortadela atingiu um consumo de 0,827 kg/per capita/ano, sendo o sul do país o maior consumidor (IBGE, 2010).

A maca peruana (*Lepidium meyenii*) é uma planta perene, e possui folhas pequenas e onduladas. Seu tubérculo assemelha-se a um grande rabanete de cor branco amarelado. É consumido seco e pulverizado como suplemento de outros alimentos ou misturado (GONZALES et al., 2013; CIKUTOVIC et al., 2009). Pertence à família *Brassicaceae* e cresce nos Andes centrais do Peru por volta dos 4000 metros de altitude, sendo cultivado a mais de 2.000 anos (GONZALES et al., 2009). Em relação ao valor nutricional, a maca apresenta considerável conteúdo de proteínas, ácidos graxos insaturados e minerais (RONDÁN-SANABRIA, FINARDI-FILHO, 2009; VALENTOVÁ et al., 2006; DINI et al., 1994). A maca peruana pode ser utilizada como agente antioxidante natural (LI et al., 2017) e pode ainda ajudar a manter um equilíbrio entre oxidantes e antioxidantes (SANDOVAL, OKUHAMA, ANGELES et al., 2001).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar propriedades funcionais e a oxidação lipídica por um período de 90 dias de uma formulação otimizada de mortadela por um delineamento experimental de mistura para dois fatores (2²), substituindo parcialmente a fécula de mandioca por farinha de maca.

Material e Métodos

Para a elaboração das mortadelas, foi utilizada carne suína (62,4%), toucinho (15%), água/gelo (12%), fécula de mandioca ou farinha de maca (5%), proteína texturizada de soja

Trabalhos Apresentados

(2%), sal de cura (0,25%), antioxidante (0,3%), fosfato (0,3%), condimento para mortadela (0,5%), cloreto de sódio (1,8%), alho desidratado (0,1%) e glutamato monossódico (0,1%). As carnes '*in natura*' foram adquiridas no comércio da cidade de Campo Mourão – PR. Os aditivos como sal de cura, eritorbato de sódio, fosfato e condimento foram doados pela empresa Ibrac. A maca peruana foi doada pela empresa Jasmine Alimentos.

As matérias-primas, ingredientes e aditivos foram pesados e levados ao *cutter* até obter uma emulsão cárnea, em seguida, embutido em tripa artificial e levadas ao processo de cozimento até atingir uma temperatura interna de 72°C. Após cozimento, foi realizado choque térmico por 15 minutos.

Foi empregado o planejamento para misturas com dois componentes (fécula e maca), e níveis mínimos e máximos foram empregados em função da substituição parcial e total da fécula por farinha de maca, nas proporções apresentadas conforme Tabela 1.

Tabela 1. Proporção de fécula e maca para cada formulação com três repetições no ponto central

Formulações	Fécula (%)	Maca (%)
1	0	100
2	100	0
3	25	75
4	75	25
5	50	50
6	50	50
7	50	50

Após a execução do experimento e a coleta de dados, fez-se o ajuste de uma equação polinomial (modelo canônico de Scheffé) para cada resposta analisada, estimando-se os respectivos coeficientes. Os componentes avaliados foram o pH, a CRA (Capacidade de Retenção de Água), cor objetiva (L^* , a^* e b^*) e a aceitação sensorial, utilizando escala hedônica. O trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná sob o número do CAEE 88330918.6.0000.5547. Antes da análise sensorial as formulações foram analisadas microbiologicamente segundo a RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001.

Após os resultados analisados foi possível otimizar uma formulação de mortadela (25% de fécula de mandioca e 75% de farinha de maca), e posteriormente esta formulação foi submetida a novas análises de pH, cor objetiva, textura experimental e oxidação lipídica e foram avaliados por um período de 90 dias, realizando as análises a cada 30 dias. Nesta segunda etapa foram feitas duas variações da formulação otimizada, com e sem antioxidante sintético, para avaliar o efeito antioxidante da maca durante esse período de 90 dias.

Resultados e Discussão

As características físico-químicas dos componentes que foram avaliadas pelo delineamento experimental de mistura para a geração da formulação otimizada apresentaram os seguintes resultados: houve variação estatística ($p < 0,05$), e os valores médios de pH foram de 6,08 a 6,11, para a CRA os valores foram de 93,54 g/100g a 95,42 g/100g; e os valores para a cor objetiva foram de 64,11 a 67,11 para L^* ; 11,36 a 11,77 para o componente a^* e 10,05 a 11,62 para b^* . Não houve diferença significativa entre as formulações de mortadela no teste de aceitação em nenhum dos atributos pesquisados, demonstrado que a maca não interferiu sensorialmente nas características estudadas, apresentando similaridade com a amostra padrão. Sendo com isso possível a otimização de uma formulação ideal de mortadela equivalente a 25% de fécula e 75% de maca.

Foi desenvolvida duas variações da formulação otimizada, uma com antioxidante sintético (OA) e outra sem antioxidante sintético (OS), e estas submetidas a um armazenamento sob refrigeração (5°C) por 90 dias, sendo as análises realizadas a cada 30 dias. Os valores de pH se mostraram dentro da média para este tipo de embutido cárneo e mostraram-se com

Trabalhos Apresentados

valores muito próximas umas das outras, com praticamente todas sem diferenças significativas entre as amostras com ($\text{pH}_{\text{inicial}}= 5,99$ e $\text{pH}_{90\text{dias}}=6,02$) e sem antioxidante ($\text{pH}_{\text{inicial}}= 6,05$ e $\text{pH}_{90\text{dias}}=6,07$). A determinação da capacidade de retenção de água não apresentou diferença estatística significativa entre as amostras com antioxidante ($\text{CRA}_{\text{inicial}}= 95,24$ g/100g e $\text{CRA}_{90\text{dias}}= 94,05$ g/100g) e sem antioxidante ($\text{CRA}_{\text{inicial}}= 93,54$ g/100g e $\text{CRA}_{90\text{dias}}= 93,25$ g/100g). E observou-se que o produto durante o armazenamento teve uma boa e estável capacidade retenção de água (CRA). A CRA é uma importante propriedade funcional para os embutidos cárneos, principalmente os que passam pelo processo de cozimento. A retenção da água nos produtos se deve principalmente as propriedades das proteínas miofibrilares, mas a adição de outros ingredientes vegetais como a fécula, a proteína de soja, e no caso deste estudo a farinha de maca, ajudam a emulsão a reter água e se manter estável, melhorando a textura, a maciez, a fatiabilidade, o rendimento, entre outras propriedades importantes para os produtos cárneos (HONIKEL, 1998).

Para a cor objetiva houveram diferenças, e a maior luminosidade (L^*) ficou para a amostra sem antioxidante com 60 dias de armazenamento ($L^*=65,76$). O atributo a^* de cor apresentou-se com maiores valores e sem diferenças significativas para as amostras com antioxidante nos tempos iniciais ($a^*=13,35$) e 30 dias ($a^*=12,51$) e sem antioxidante nos tempos 30 ($a^*=12,11$) e 60 ($a^*=11,92$) dias. As demais amostras não apresentaram diferenças entre as médias. As amostras com maiores valores do atributo b^* ficaram para as amostras com antioxidante no tempo inicial ($b^*=11,96$) e sem antioxidante no tempo de 60 ($b^*=12,44$) dias. Para as demais amostras houveram diferenças significativas entre todas as médias para este parâmetro de cor objetiva.

Foram avaliados também a textura experimental e os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Médias dos valores dos parâmetros de textura para as formulações com e sem antioxidante

Amostras	Dureza (N)	Adesividade (N.s)	Elasticidade (mm)	Mastigabilidade (N.mm)	Coesividade
OA (início)	75,08 ^a ±5,52	-0,17 ^a ±0,04	0,92 ^a ±0,01	5354,64 ^a ±327,04	0,77 ^e ±0,01
OA (30dias)	51,34 ^{bc} ±3,30	-0,23 ^a ±0,04	0,92 ^a ±0,02	3773,21 ^{bc} ±182,12	0,79 ^{cde} ±0,01
OA (60dias)	52,89 ^{bc} ±2,61	-0,14 ^a ±0,04	0,94 ^a ±0,02	4020,05 ^{abc} ±186,22	0,80 ^{cde} ±0,01
OA (90dias)	37,17 ^c ±2,40	-0,15 ^a ±0,05	0,96 ^a ±0,01	3030,85 ^c ±182,95	0,84 ^a ±0,01
OS (início)	69,27 ^{ab} ±8,41	-0,15 ^a ±0,03	0,91 ^a ±0,02	4928,36 ^a ±497,49	0,78 ^{de} ±0,01
OS (30dias)	44,24 ^c ±3,84	-0,14 ^a ±0,04	0,94 ^a ±0,03	3386,28 ^c ±272,21	0,80 ^{bcd} ±0,01
OS (60 dias)	54,17 ^{abc} ±6,92	-0,12 ^a ±0,04	0,90 ^a ±0,02	4022,61 ^{abc} ±481,69	0,82 ^{abc} ±0,01
OS (90 dias)	33,71 ^c ±2,57	-0,10 ^a ±0,03	0,95 ^a ±0,02	2680,63 ^c ±163,19	0,83 ^{ab} ±0,01

Sobrescritos iguais na mesma coluna, para o mesmo parâmetro, indicam médias sem diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) no Teste de Tukey.

Observando os resultados apresentados na Tabela 1 em relação aos parâmetros de textura analisados, foi possível verificar que existem diferenças significativas entre as amostras AO e OS para os atributos de dureza, mastigabilidade e coesividade. Pode-se observar também que as amostras que obtiveram maior dureza, apresentaram valores médios de maior mastigabilidade. As amostras com maiores valores destes dois parâmetros foram as amostras com antioxidante no tempo inicial e os menores valores ficaram para as amostras sem antioxidante no tempo de 90 dias de estocagem. Mas observou-se ainda (Tabela 1) que a dureza, assim como a mastigabilidade foi diminuindo conforme o envelhecimento do produto. Maqsood et al. (2012) avaliaram a adição do ácido tânico como agente antioxidante na formulação de embutidos cárneos e observaram que o controle (sem ácido tânico) apresentava amolecimento da textura após 20 dias de armazenamento a 4° C. Concluiu-se que este comportamento provavelmente era resultado da ação proteolítica promovida por enzimas proteases bacterianas, devido ao envelhecimento do produto. Para os parâmetros adesividade e elasticidade, não houveram diferenças entre as médias. Para a coesividade, o menor valor foi determinado para a amostra com antioxidante no tempo inicial e o maior valor para a amostra com 90 dias, também adicionada de antioxidante.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores de oxidação lipídica das amostras de mortadela otimizada com antioxidante (AO) e sem antioxidante (OS).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Médias dos valores das análises Oxidação Lipídica para as formulações com (OA) e sem antioxidante (OS)

Amostras	Oxidação lipídica (mg MDA/kg)
OA (início)	1,75 ^c ±0,00
OA (30dias)	3,91 ^a ±0,01
OA (60dias)	1,87 ^c ±0,10
OA (90dias)	2,10 ^{bc} ±0,23
OS (início)	2,68 ^c ±0,02
OS (30dias)	1,48 ^b ±0,01
OS (60 dias)	3,51 ^a ±0,31
OS (90 dias)	2,59 ^b ±0,12

Sobrescritos iguais na mesma coluna indicam médias sem diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) no Teste de Tukey.

Com relação à oxidação lipídica embora algumas amostras não tenham apresentado diferenças entre suas médias, é possível verificar que tanto as amostras com (AO) e sem antioxidante (OS) tiveram uma oscilação entre os tempos de prateleira, conforme era previsto. Existem vários fatores que influenciam a estabilidade destes tipos de produtos cárneos e afetam sua vida de prateleira. A oxidação lipídica é apontada como uma das principais causas desta deterioração por alterar a qualidade sensorial e o valor nutritivo, afetando negativamente a aceitabilidade pelo consumidor (Pereira et al., 2011).

Para as amostras com antioxidante (OA), os valores cresceram nos intervalos de 0 a 30 dias e de 60 a 90 dias. No intervalo de 30 a 60 dias houve uma diminuição nos valores. O pico mais alto ficou para o tempo de 30 dias. Já as amostras sem antioxidante (OS), houve um crescimento entre o tempo de 0 e 60 dias, decaindo com 90 dias de prateleira. O pico máximo ficou para o tempo de 60 dias. Observa-se que aos 90 dias não houve diferença significativa entre as amostra com antioxidante (2,10 mg de MDA/kg) e sem antioxidante (2,59 mg de MDA/Kg). Os valores encontrados em ambas as amostras com (OA) e sem (OS) antioxidante neste estudo para a formulação de mortadela otimizada (25% de fécula e 75% de farinha de maca), aos 90 dias de estocagem, apresentaram valores menores do que o recomendado para o bom estado de conservação em relação a alterações oxidativas em produtos cárneos, pois de acordo com Alkahtani et al. (1996) os valores recomendados para estes tipos de produtos deve ser menor do que 3,0 mg de MDA/kg.

Conclusão

A formulação otimizada contendo 25% de fécula e 75% de farinha de maca apresentou mudanças positivas nas propriedades funcionais avaliadas, principalmente em relação a capacidade de retenção de água, mantendo-se estável. E resultados esperados em relação a textura experimental durante os 90 dias de armazenamento. Em relação a oxidação lipídica os valores aos 90 dias de armazenamento foram menores do que o recomendado para produtos cárneos, e não houve diferença significativa entre as amostras com e sem antioxidante.

Referências Bibliográficas

- ALKAHTANI, H. A., ABU-TARBOUSH, H. M., BAJABER, A. S., ATIA, M., ABOU-ARAB, A. A., & EL-MOJADDIDI, M. A. (1996) Chemical changes after irradiation and post irradiation storage in tilapia and Spanish mackerel. **Journal of Food Science**, 61 (4), 729-733
- Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **ABIEPCS**. Estatísticas. 2013. Disponível em: Acesso em: 18 jun. 2018
- CIKUTOVIC, M.; FUENTES, N.; BUSTOS-OBREGÓN, E. **Effect of intermittent hypoxia on the reproduction of rats exposed to high altitude in the Chilean Altiplano**. High Alt. Med. Biol., 10(4):357-63, 2009.
- DINI A. et al. Chemical composition of *Lepidium meyenii*. **Food Chemistry**. 1994.
- GONZALÉS, G. F. **Ethnobiology and Ethnopharmacology of *Lepidium meyenii* (Maca), a Plant from the Peruvian Highlands**. Evid. Based Complement. Alternat. Med., 2009:193496, 2009.

Trabalhos Apresentados

GONZALÉS, G. F.; Gasco, M.; Lozada-Requena, I. Role of Maca (*Lepidium meyenii*) Consumption on Serum Interleukin-6 Levels and Health Status in Populations Living in the Peruvian Central Andes over 4000 m of Altitude. **Plant Foods for Human Nutrition**, 68(4):347-51, 2013.

HONIKEL, K.O. 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**. 49: 447-457.

IBGE .**Instituto brasileiro de geografia e estatística pesquisa de orçamentos familiares 2008–2009**. Rio de Janeiro: Aquisição domiciliar per capita Brasil e Grandes Regiões; 2010.

LI, S. et al. Purification, characterization and biological activities of a polysaccharide from *Lepidium meyenii* leaves. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 103, p. 1302-1310, Oct 2017.

MAPA. **Instrução Normativa Nº 4**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000.

MAQSOOD, S., BENJAKUL, S., & KHANSAHEB, A. (2012). Effect of tannic acid and kiam wood extract on lipid oxidation and textural proprieties of fish emulsion sausages during refrigerated storage. **Food Chemistry**, 130, 408-416.

PEREIRA, A.L. F., VIDAL, T. F., TEIXEIRA, M. C., OLIVEIRA, P. F., POMPEU, R.C.F. F., VIEIRA, M.M. M., & ZAPATA, J.F.F. (2011). Antioxidant effect of mango seed extract and butylated hydroxytoluene in Bologna-type mortadela during storage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 31 (1), 130-140.

Rondán-Sanabria, F. Finardi-Filho F. Physical–chemical and functional properties of maca root starch (*Lepidium meyenii* Walpers). **Food Chemistry**. 2009.

SANDOVAL, M. et al. Antioxidant activity of the cruciferous vegetable Maca (*Lepidium meyenii*). **Food Chemistry**, v. 79, n. 2, p. 207-213, 21 december 2001.

VALENTOVÁ K. et al. The in vitro biological activity of *Lepidium meyenii* extracts. **Cell Biol Toxicol**. 2006.

* Autora a ser contatada: Adriana Aparecida Droval, Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão. Via Rosalina Maria dos Santos, 1233. Vila Carola. CEP 87301-899. Campo Mourão/PR. Email: adrianadroval@utfpr.edu.br.

AVALIAÇÃO DO PERFIL LIPÍDICO DE OVOS COMERCIAIS ENRIQUECIDOS COM OMEGA 3

LIPID PROFILE OF EGGS WITH FATTY ACIDS OMEGA 3

Peter Bitencourt Faria*, Joanna Oliveira Marçal, Fernanda Paul de Carvalho, Claudiana Esteves, Adélia Ferreira Dargère

Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras-UFLA

Resumo: Objetivou-se com este estudo determinar o perfil de ácidos graxos de ovos comercializados como enriquecidos com ω_3 . Para o estudo foram adquiridas cartelas de uma dúzia de ovos de diferentes marcas comerciais. A determinação do perfil lipídico foi realizada a partir do ovo inteiro, sendo realizada a extração dos lipídeos, seguido de esterificação e análise cromatográfica para a identificação dos de ácidos graxos. Ocorreu uma maior variação entre os produtos para os ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados. Para os teores de ácidos graxos ω_3 ocorreu variação de 0,77 a 34,51%, principalmente para EPA que variou de 0,01 a 6,50% e, DHA que variou de 0,51 a 27,19%. Para ω_6 os valores variaram de 5,35 a 21,91%. A quantidade de ácidos graxos ω_3 em ovos enriquecidos é variável nos produtos, o que denota uma necessidade de padronização.

Palavras-chave: EPA, DHA, enriquecimento alimentar

Introdução

Devido à evolução dos meios de comunicação, o consumidor moderno tem se preocupado cada vez mais com a sua alimentação, atentando-se para a qualidade, a composição nutricional dos alimentos e seus efeitos na saúde humana. Os lipídeos são nutrientes essenciais à dieta humana, sendo indispensável para realização de funções específicas do metabolismo (French et al., 2000). No entanto, os efeitos dos lipídeos na saúde humana dependem do seu perfil de ácidos graxos, podendo ser benéficos ou maléficos. Segundo Rique et al. (2002) o consumo de ácidos graxos saturados está relacionado com altas concentrações de LDL-colesterol sérico (lipoproteína de baixa densidade), um fator de risco para as doenças cardíacas.

A preferência dos consumidores por produtos que ofereçam maiores benefícios nutricionais tem crescido nos últimos anos. Buscando atingir o consumidor preocupado com a ingestão de alimentos mais saudáveis, a indústria alimentícia vem promovendo o enriquecimento diretamente de alguns alimentos de origem animal como os ovos. O principal produto encontrado são ovos enriquecidos com ômega 3. Estes ácidos graxos podem ser incorporados nestes produtos através do fornecimento de fontes lipídicas para alimentação das aves e assim, após metabolização, serem incorporados além da forma de ALA - ácido alfa linolênico (C18:3 ω_3), como ácido eicosapentaenoico (C20:5 ω_3) e o DHA: ácido docosahexaenóico (C22:6 ω_3). Assim, estes ácidos graxos apresentam um papel fundamental sobre a saúde da população em função da ação destes lipídeos na conservação da saúde cardiovascular, mental e também na prevenção da ocorrência de alguns tipos de câncer (Simopoulos, 2000; Madruga et al., 2008).

Na legislação brasileira não existe um valor fixo ou mínimo em relação a composição destes ácidos graxos em alimentos enriquecidos, assim, o teores de ω_3 podem apresentar uma grande variação. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o perfil lipídico de ovos comercializados como enriquecidos com ácidos graxos da série ω_3 com maior destaque para pesquisa de ALA, EPA e DHA.

Material e Métodos

Para o estudo, foi realizada a aquisição dos produtos de diferentes marcas comerciais, sendo ovos rotulados como enriquecidos com ômega 3 que são encontrados em

Trabalhos Apresentados

supermercados de Minas Gerais. Ao todo foram adquiridos seis dúzias de produtos de diferentes empresas, que estavam disponíveis para a aquisição do consumidor, estando todos dentro do prazo de validade. Estes posteriormente à aquisição foram encaminhados para realização de análises laboratoriais.

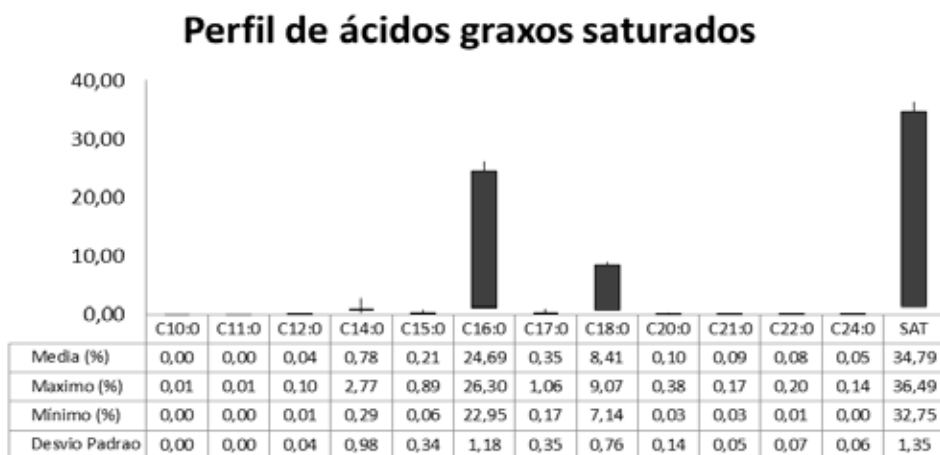
A análise do perfil lipídico das amostras foi realizada no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Departamento de Medicina Veterinária e no Centro de Análises e Prospecção Química (CAPQ) do Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras-UFLA. A extração dos lipídeos e a reação de esterificação foram realizadas segundo o método de Folch et al. (1957) e Hartman & Lago (1973), respectivamente. A determinação do perfil dos ácidos graxos foi por cromatografia gasosa, utilizando coluna capilar de sílica fundida de 100m de comprimento, diâmetro de 0,25mm e 0,2µm de espessura do filme Supelco (SP-2560, Bellefonte, PA, US). A identificação e quantificação dos ácidos graxos foi de acordo com o padrão Supelco 37®(Fame Mix). Após as leituras obtidas no perfil lipídico pela cromatografia foram calculados os somatórios dos ácidos graxos insaturados, saturados, monoinsaturados, poliinsaturados, Total de ômega 6 e 3, além de suas relações. O índice aterogênico e de trombogenicidade, considerados como indicadores de saúde, relacionados com o risco de doença cardiovascular, foram calculados de acordo com Ulbricht e Southgate (1991) como: índice aterogênico = $[4 (C14:0) + C16:0] / (\text{Sum SFA} + \text{Soma PUFA})$; índice de trombogenicidade = $(C14:0 + C16:0 + C18:0) / [(0,5 \times \text{MUFA}) + (0,5 \times w_6) + (3 \times w_3) + (w_3/w_6)]$. Também foi determinada a relação entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos de acordo com Santos Silva et al. (2002) ($[h/H = C18:1 \text{ cis-9} + C18:1 \text{ trans-15} + \text{AGPI } \omega\text{-6} + \text{AGPI } \omega\text{-3}/C12:0 + C14:0 + C16:0]$).

Os dados obtidos foram comparados em relação as médias, valores máximos e mínimos e desvio padrão para os ácidos graxos identificados nas amostras coletadas e analisadas. Os valores foram expressos em porcentagem em função do total de ácidos graxos identificados nas amostras.

Resultados e Discussão

A avaliação dos ácidos graxos saturados revelou uma proporção média de 34,79%, sendo que os dois principais identificados foram o ácido palmítico (C16:0) e o esteárico (C18:0). Estes ácidos graxos não revelaram grande variação entre as amostras, apresentando média variando de 22,95 a 26,30% para C16:0 e, de 7,14 a 9,07% para C18:0 (Figura 01).

Figura 01 – Perfil dos ácidos graxos saturados (SAT) em amostras de ovos comerciais rotulados como enriquecidos com ômega 3.

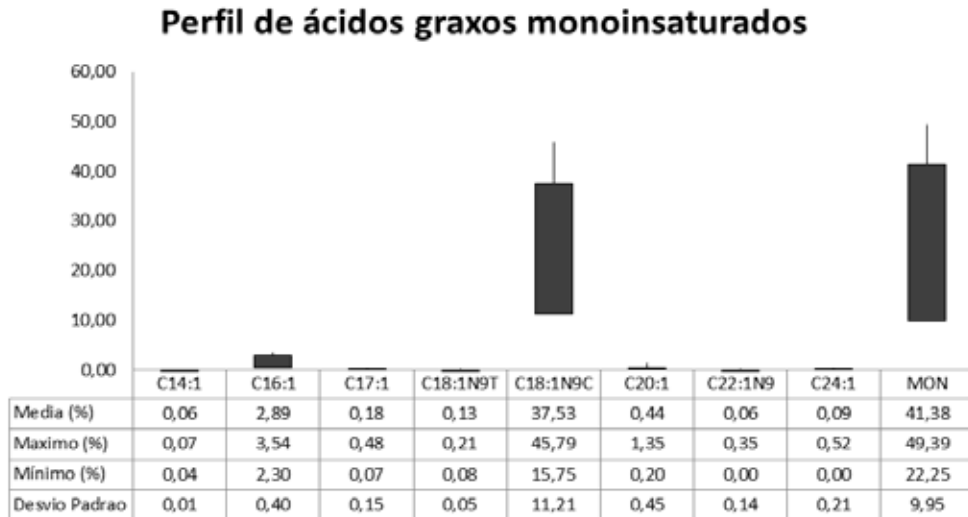


Em relação aos ácidos graxos monoinsaturados, houve grande variação entre as amostras e, os dois principais ácidos graxos encontrados foram o palmitoléico (C16:1) e o oleico (C18:1n9). Para o ácido graxo oleico, houve grande variação das amostras com

Trabalhos Apresentados

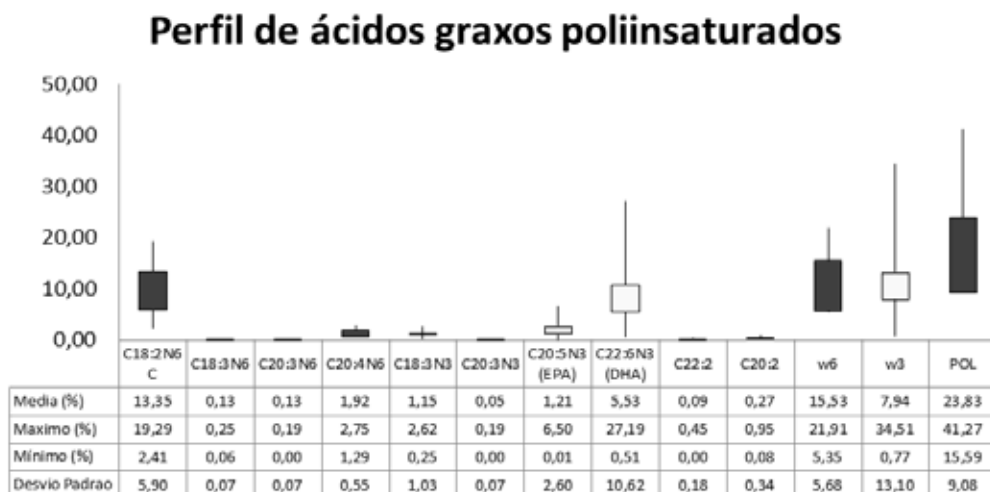
valores de 15,75 a 45,79%, o que provocou uma variação em relação ao total de ácidos graxos monoinsaturados de 22,25 a 49,39% nos produtos avaliados (Figura 02).

Figura 02 – Perfil dos ácidos graxos monoinsaturados (MON) em amostras de ovos comerciais rotulados como enriquecidos com ômega 3.



Em relação ao total de ácidos graxos poli-insaturados, a composição variou de 15,59 a 41,27% nos produtos avaliados (Figura 03). Considerando a composição em ácidos graxos ômega 3, a composição variou de 0,77 a 34,51%. Os principais ácidos graxos como ALA foi encontrado variando 0,25 a 2,62%, enquanto que EPA variou de 0,01 a 6,50% e DHA de 0,51 a 27,19%. Destes, os que estão associados à prevenção e ao tratamento de doenças cardiovasculares e neurodegenerativas são o EPA e o DHA (Kouba & Mouro, 2011) que são formados de forma endógena através da ação da enzima Delta 6 Dessaturase a partir do ALA. Contudo a taxa de síntese destes ácidos graxos é limitada e varia de 0,2 a 21% para EPA e de 0 a 9% para DHA (Defilippis & Sperling, 2006). O que torna o ALA uma fonte de ômega 3 não muito efetiva, pois sofre influência da dieta em função da competição pelo sítio de ligação da enzima Delta 6 dessaturase pelos ácidos graxos ômega 6 (Santos et al., 2007).

Figura 03 – Perfil dos ácidos graxos poli-insaturados (POL) em amostras de ovos comerciais rotulados como enriquecidos com ômega 3.



Guassi et al. (2008) semelhante aos resultados encontrados neste estudo para ácidos graxos saturados e monoinsaturados, avaliando ovos desidratados comerciais,

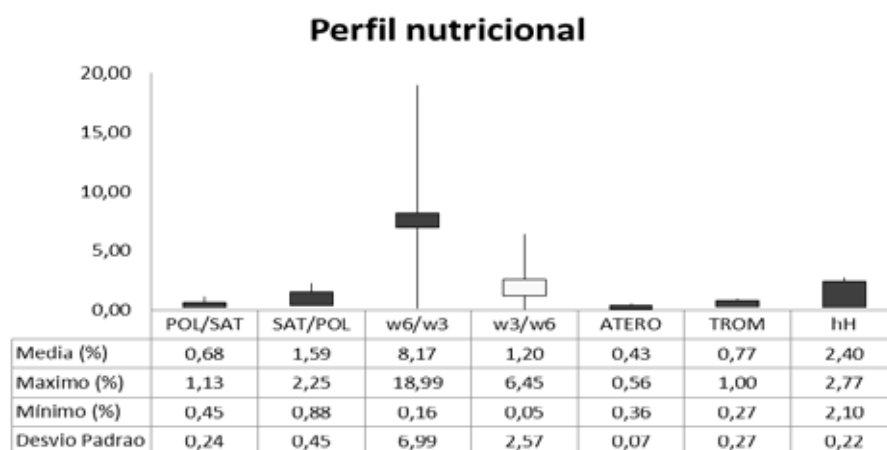
Trabalhos Apresentados

encontraram média de 25,25% para ácido palmítico (C16:0) e, de 41,08% para o ácido graxo oleico (C18:1 ω 9). Em relação aos ácidos graxos poli-insaturados, estes autores encontraram valores de 0,26% para EPA e, de 0,09% para DHA. Dessa forma, verifica-se que pelos resultados deste trabalho, alguns produtos comercializados como sendo enriquecidos com ômega 3, podem não estar apresentando no perfil maiores quantidades destes ácidos graxos ω 3 em comparação a ovos obtidos de produção convencional, o que indica a necessidade de se estabelecer valores mínimos na legislação para essa caracterização.

Em relação ao perfil nutricional e considerando as recomendações da Organização Mundial da Saúde (World Health Organization, 2003) que a relação de POL/SAT deve ser superior a 0,4; verifica-se neste estudo que independente da marca os ovos apresentaram uma variação de 0,45 a 1,13. A relação para os ácidos graxos ω 6/ ω 3 variou de 18,99:1 a 0,16:1, sendo que a recomendação da OMS (World Health Organization, 2003) e que para consumo humano seja mantido na dieta uma proporção máxima de 4:1.

Os índices de aterogenicidade para os ovos enriquecidos variaram de 0,36 a 0,56; enquanto de trombogenicidade foram de 0,27 a 1,00 (Figura 4). Estes resultados foram semelhantes aos relatados por Tonial et al. (2010) para salmão (0,56 e 0,23) e inferiores aos relatados por Faria et al. (2015) para carne suína (0,52 e 1,06), respectivamente.

Figura 04 – Perfil nutricional em relação a composição lipídica de ovos comerciais enriquecidos com ω 3.



SAT- Total de ácidos graxos saturados; MON - Total de ácidos graxos monoinsaturados; POL - Total de ácidos graxos poli-insaturados; hH - Relação ácidos graxos hipo/Hipercolesteronêmicos

Conclusão

Os ovos comerciais enriquecidos com ômega 03 apresentam uma grande variação em relação aos conteúdos de ácidos graxos EPA e DHA, o que indica a necessidade de se estabelecer uma valor mínimo na legislação para o produto final.

Agradecimento

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) que promove atividades de suporte a pesquisa e que possibilitou o desenvolvimento e divulgação deste estudo por meio do fornecimento de auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

DEFILIPPIS, A.P.; SPERLING, L.S. Understanding omega-3's. **American Heart Journal**, v. 151, n.3, p.564 – 570, 2006.

FARIA, P.B., CANTARELLI, V.S., FIALHO, E.T., PINTO, A.M.B.G, FARIA, J.H., ROCHA, M.F.M., GUERREIRO, M.C., BRESSAN, M.C. Lipid profile and cholesterol of pork with the

Trabalhos Apresentados

use of glycerin in feeding. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.67, n.2, p. 535-546, 2015.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, S. A. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry, Baltimore**, v. 226, n. 2, p. 479-503, 1957.

FRENCH, P., STANTON, C., LAELESS, F., O'RIORDAN, E. G., MONAHAN, F. J., CAFFREY, P. J., & MOLONEY, A. P. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate based diets. **Journal of Animal Science**, v. 78, p. 2849-2855, 2000.

GUASSI, S. A. D.; SALGADO, J. M.; LANNA, D. P. D. Perfil lipídico de ovos desidratados com ênfase no seu teor de gorduras trans. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.1, p. 247-250, jan.-mar, 2008.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. Rapid preparation to fatty acids methyl esters. **Laboratory & Practice**, London, n. 22, p. 475-476, 1973.

KOUBA, M.; MOUROT, J. A review of nutritional effects on fat composition of animal products with special emphasis on n-3 polyunsaturated fatty acids. **Biochimie**, v.93, p. 13-17, 2011.

MADRUGA, M.S.; VIEIRA, T.R.L.; CUNHA, M.G.G. et al. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p. 1496-1502, 2008.

RIQUE, A. B. R., SOARES, E. A., MEIRELLES, C. M. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 8, p. 244-254, 2002.

SANTOS, L.D.; FURUYA, W.M.; MATSUSHITA, M. Ácido linoléico conjugado (CLA) em dietas para tilápia-do-nilo: desempenho produtivo, composição química e perfil de ácidos graxos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1481-1488, 2007.

SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R.J.B.; SANTOSSILVA, F. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs: fatty and composition of meat. **Livestock Production Science**, v.77, p.187- 194, 2002.

SIMOPOULOS, A.P. Human requirement for N-3 polyunsaturated fatty acids. **Poultry Science**, v.79, p.961-970, 2000.

TONIAL, I. B.; OLIVEIRA, D. F.; BRAVO, C. E. C.; et al. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (Salmo Salar L.). **Alimentos e Nutrição**, v.21, n.1, p.93-98, 2010.

ULBRICHT, T.L.V.; SOUTHGATE, D.A.T. Coronary heart disease:seven dietary factors. **Lancet**, v.338, n.8773, p.985-992, 1991.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases WHO Technical Report Series**, Geneva (2003) no. 916, 149p. Disponível em:<https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_916/en/>. Acesso em 10 de janeiro de 2019.

Peter Bitencourt Faria, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário – Lavras/MG; peterbfvet@yahoo.com.br.

AValiação dos Parâmetros Físico-Químicos de Leite Cru Refrigerado Produzido em uma Região de Bacia Leiteira

EVALUATION OF THE PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF REFRIGERATED RAW MILK PRODUCED IN A REGION OF MILK BOWL

Cristina Terto Lima^{1*}; Larissa de Souza Cavalcante¹; Ruthe Batista Silva¹; Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira¹; Alice Cristina Oliveira Azevedo²

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

² Médica Veterinária. Mestre. Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

Resumo

O presente estudo objetivou avaliar os parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado produzido no Estado de Alagoas e com isso verificar se o mesmo atende aos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação vigente. As análises físico-químicas foram desenvolvidas de acordo com as Normas Analíticas Instituto Adolfo Lutz (1985) e por método eletrônico, através do aparelho Master Mini. Foram utilizadas 30 amostras de leite coletadas aleatoriamente na região da bacia leiteira e, após a realização dos procedimentos experimentais os dados coletados foram tabulados, analisados e comparados com padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente de acordo com a Instrução Normativa Nº 62. Foi possível concluir o leite cru refrigerado analisado, de modo geral, não atendeu aos parâmetros físico-químicos exigidos pela legislação vigente.

Palavras-chave: Segurança dos alimentos. Parâmetros físico-químicos. Composição.

Introdução

O leite, produto de secreção das glândulas mamárias, é um fluido viscoso constituído de uma fase líquida e partículas em suspensão, formando uma emulsão natural, estável em condições normais de temperatura ou de refrigeração. Possui elevado valor nutritivo, sendo o único alimento que satisfaz às necessidades nutricionais e metabólicas do recém-nascido de cada espécie (SGARBIERI, 1996). Por natureza, o leite, é um alimento rico em nutrientes contendo proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais. Sua qualidade é um dos temas mais discutidos atualmente dentro do cenário atual de produção leiteira (SANTOS e FONSECA, 2001). A proporção de cada componente está influenciada, em diferentes graus, pela nutrição da vaca. Assim, a alimentação responde por aproximadamente 50% das variações de gordura e proteínas do leite, porém praticamente não afeta o conteúdo de lactose (FREEDEEN, 1996). A formação do leite demanda um enorme trabalho metabólico. Em uma vaca leiteira, é requerida a passagem de 450 litros de sangue pela glândula mamária para produzir 1 litro de leite. A quantidade de leite produzido varia muito em função da espécie e da raça, além da variação individual. Como relatado por González (2001), a composição do leite varia em função de muitos fatores que incluem: espécie de mamífero, raça, estágio da lactação e variação durante a ordenha, entre outros. Esta composição varia consideravelmente durante a lactação, sendo que as maiores mudanças ocorrem logo após o início da lactação. A primeira secreção coletada da glândula mamária é chamada de colostro. A composição da secreção gradualmente muda para aquela do leite maturo. Este conhecimento da composição do leite e suas variações são importantes para o Médico Veterinário, como meio para monitorar efeitos da alimentação ou para a detecção de transtornos metabólicos, como para o produtor, em termos de modificações que podem afetar o processamento industrial do leite. As maiores preocupações quanto à qualidade físico-química do leite estão associadas ao estado de conservação, à ciência do seu tratamento térmico e integridade, principalmente aquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas à sua

Trabalhos Apresentados

composição (POLEGATO; RUDGE, 2003). A avaliação da qualidade do leite, levando-se em conta o parâmetro acidez, por meio da determinação de pH, titulação através do grau Dornic e teste de Alizarol, utilizada nos laticínios e testada por alguns pesquisadores, devido à facilidade e rapidez na sua execução (AGNESE, 2002; DONATELE; VIEIRA; FOLLY, 2003; VIEIRA; CARVALHO, 2003). O presente estudo objetivou avaliar os parâmetros físico-químicos do leite cru refrigerado produzido na bacia leiteira do Estado de Alagoas e com isso verificar se o mesmo atende aos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação vigente.

Material e Métodos

Para o presente estudo, foram analisadas 30 amostras de leite definidas por conveniência e coletadas aleatoriamente, adquiridas com produtores rurais na bacia leiteira do Estado de Alagoas que foram armazenadas, refrigeradas e transportadas em isopor com gelo ao laboratório análises de alimentos do Centro Universitário Cesmac. Estas foram submetidas às análises físico-químicas desenvolvidas de acordo com as Normas Analíticas Instituto Adolfo Lutz (1985) e por método eletrônico, tendo como referências os valores estabelecidos na Instrução Normativa Nº 62, de 29 de Dezembro de 2011 (BRASIL, 2011). Após realização dos procedimentos experimentais os dados coletados foram tabulados, analisados e comparados com padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente. As análises físico-químicas realizadas buscaram determinar o teor da gordura, proteína, lactose, índice crioscópico, acidez titulável, sólidos totais e não gordurosos, densidade, temperatura e água adicionada.

Resultados e Discussão

De acordo com os dados obtidos (Tabela 1), a concentração de ácido láctico em 14 (46,66%) das 30 amostras apresentou valores acima de 0,18% indicando estar fora do padrão estabelecido pela IN 62 de 2011, que deve ser entre 0,14% a 0,18%, logo a variação foi de 0,14% a 0,23%. Pesquisa semelhante foi realizada por Almeida et al. (1999) onde estes encontraram 71,47% de suas 21 amostras de leite cru informalmente comercializadas em Alfenas/MG em desacordo com a acidez titulável, diferente de Mendes et al. (2010), que descreveram apenas 6,20% de 32 amostras como fora do padrão nessa análise em Mossoró/RN. Os teores de gordura, de acordo com a IN 62 não podem ser menores que 3% e nas amostras houve uma variação de 2,15% a 4,80%, onde das 30 amostras avaliadas, 05 (16,66%) apresentaram teores menores que 3,0%. Estes resultados aproximaram-se dos obtidos por Carvalho et al. (2013), onde foi verificado teor médio de 3,49% de gordura. Estes altos teores de gordura no leite são muito valorizados por laticínios, por interferirem diretamente na qualidade de seus produtos onde a maior quantidade de gordura agrega a este produto maior valor obtido pelos produtores. O extrato seco total (EST) ou sólidos totais é o somatório da concentração de todos os componentes do leite exceto a água. O extrato seco desengordurado (ESD) é a diferença entre o EST e o teor de gordura. Estes parâmetros são muito importantes para a indústria, pois a partir deles é possível prever o rendimento na fabricação de derivados lácteos como queijos e outros. de acordo com a IN 62, o ESD deve ser de, no mínimo 8,4% (BRASIL, 2011), então levando em consideração o valor padrão para sólidos totais, a variação foi de 8,68 a 9,94 onde todas as amostras mantiveram-se dentro do padrão. Na análise de densidade, que é o peso específico do leite determinado em relação ao peso da água (Fonseca; Santos, 2000). Somente 01 amostra (3,33%) apresentou um valor acima de 1.034, ou seja, encontra-se fora do padrão já que o considerado normal para leite cru refrigerado pela Instrução Normativa Nº62 (BRASIL, 2011) é de 1.028 a 1.034 g/cm³. Esta é útil na detecção de adulteração do leite, uma vez que a adição de água causa sua diminuição e a retirada de gordura resultam em aumento da densidade, além de fornecer importante informação para a determinação do extrato seco total, juntamente com a porcentagem de gordura do leite (SANTANA et al., 2001). O ponto crioscópico, que indica a temperatura de congelamento do leite, sendo determinado pelos elementos solúveis nele presente, apresentou-se fora dos padrões em todas as amostras, porém os valores não estão associados à adição de água, pois nenhuma amostra apresentou valores relacionados à presença de água adicionada. No entanto, antes de

Trabalhos Apresentados

inferir sobre um diagnóstico de fraude, alguns fatores ligados à raça do animal, período de lactação, alimentação, teor de sólidos do leite, teor de proteína no leite, qualidade da dieta devem ser levados em conta, para que os reais motivos que possam estar afetando sejam elucidados (MATYSEK et al., 2011). A temperatura nos resultados foi variável, onde a maioria foi acima de 10°C, considerando a temperatura aceitável ser 6° a 7°C, esta variação foi devido ao transporte até ao laboratório e a temperatura ambiente os quais interferiram na temperatura ideal do leite. Nos valores de proteína, todas apresentaram porcentagens superiores ao mínimo exigido de 2,9% variando de 3,20% a 3,66%. Valores semelhantes foram encontrados por Mendes et. al. (2015), onde suas amostras mantiveram valores entre 3,20% e 3,31% de teor de proteína. A proteína do leite, assim como a gordura, é bem valorizada pelo mercado de laticínios. A Instrução Normativa N°62 não estabelece o valor padrão para lactose. Mas, o teor mínimo é 4,3% estabelecido pelo RIISPOA (BRASIL, 2017). A variação dos resultados foi de 4,74 a 5,26. Assim como pesquisa realizada por Yuksel e Erdem (2010) onde encontraram valores de 4,5% a 5,0%.

Tabela 1: Resultados das análises dos parâmetros físico-químicos do leite cru refrigerado, oriundos da bacia leiteira do Estado de Alagoas.

AMOSTRA	Análises Físico-Químicas									
	°D	%ÁC. LÁC	G	S	D	PC	T	P	L	AG
A1	20°	0,20	3,35	9,10	1,032	-0,581	12°	3,36	4,98	0,0
A2	20°	0,20	3,38	9,08	1,032	-0,580	12°	3,35	4,97	0,0
A3	17°	0,17	3,76	9,12	1,032	-0,585	12°	3,36	4,99	0,0
A4	15°	0,15	4,80	9,61	1,033	-0,627	12°	3,55	5,25	0,0
A5	15°	0,15	4,17	9,20	1,032	-0,593	12°	3,40	5,03	0,0
A6	16°	0,15	2,83	9,11	1,032	-0,578	12°	3,36	4,99	0,0
A7	20°	0,20	3,35	9,12	1,032	-0,582	12°	3,36	4,99	0,0
A8	21°	0,21	3,33	9,11	1,032	-0,581	12°	3,36	4,98	0,0
A9	18°	0,18	3,31	9,09	1,032	-0,579	12°	3,35	4,97	0,0
A10	18°	0,18	4,23	9,11	1,031	-0,587	12°	3,36	4,98	0,0
A11	22°	0,22	4,43	9,52	1,033	-0,618	12°	3,51	5,20	0,0
A12	20°	0,20	3,95	9,32	1,032	-0,601	12°	3,44	5,10	0,0
A13	20°	0,20	4,60	9,24	1,031	-0,599	10°	3,41	5,04	0,0
A14	20°	0,20	3,55	9,05	1,032	-0,579	10°	3,34	4,95	0,0
A15	20°	0,20	3,76	9,12	1,032	-0,585	10°	3,36	4,99	0,0
A16	18°	0,18	4,24	9,23	1,030	-0,606	10°	3,41	5,03	0,0
A17	19°	0,19	4,27	9,62	1,033	-0,624	10°	3,55	5,26	0,0
A18	17°	0,17	4,58	9,29	1,032	-0,602	10°	3,43	5,07	0,0
A19	17°	0,17	2,68	9,25	1,033	-0,587	15°	3,41	5,07	0,0
A20	18°	0,18	2,58	9,94	1,036	-0,635	12°	3,66	5,45	0,0
A21	16°	0,16	2,15	8,97	1,032	-0,564	12°	3,30	4,92	0,0
A22	16°	0,16	3,84	9,20	1,032	-0,591	15°	3,39	5,03	0,0
A23	17°	0,17	3,88	8,68	1,030	-0,554	15°	3,20	4,74	0,0
A24	18°	0,18	4,30	9,53	1,033	-0,617	15°	3,52	5,20	0,0
A25	23°	0,23	3,49	9,47	1,033	-0,608	12°	3,49	5,18	0,0
A26	20°	0,20	2,78	9,10	1,032	-0,577	10°	3,35	4,99	0,0
A27	17°	0,17	3,98	9,15	1,032	-0,588	9°	3,38	5,00	0,0
A28	20°	0,20	3,47	9,36	1,033	-0,600	10°	3,45	5,12	0,0
A29	19°	0,19	3,23	9,38	1,033	-0,600	11°	3,46	5,14	0,0
A30	14°	0,14	3,37	8,96	1,031	-0,571	9°	3,30	4,90	0,0

Análises Físico-Química: °D: Grau Dornic, ÁC. LÁC: Ácido Láctico, G: Gordura, S: Sólidos Totais, D: Densidade, PC: Ponto Crioscópico, T: Temperatura, P: Proteína, L: Lactose, AG: Água adicionada.

Existem vários fatores intrínsecos e extrínsecos que afetam a composição físico-química do leite. Os intrínsecos estão relacionados ao animal e envolve a raça, fatores fisiologia, fase de lactação e a manejo sanitário; enquanto os extrínsecos se referem às condições

Trabalhos Apresentados

ambientais, de coleta, alimentação, alojamento, tipo de ordenha e variações climáticas (CANI; FRANGILO, 2008).

Conclusão

De forma geral é possível concluir através desta pesquisa que o leite cru refrigerado produzido na bacia leiteira do Estado de Alagoas precisa ser melhorado, e não está atendendo aos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação vigente o que não o torna adequado para o consumo e fabricação de produtos de qualidade.

Referências Bibliográficas

AGNESE, A. P. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica, Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 94, p. 58-61, 2002.

ALMEIDA, A. C. et al. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas/MG. **Revista Universidade de Alfenas**, Alfenas, v. 5, p. 165-168, 1999. Disponível em :<http://www.unifenas.br/pesquisa/download/ArtigosRev2_99/pag165-168.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº62, de 29 de Dezembro de 2011**. p. 24. 2011.

BRASIL. **Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, p.46. Legislação Federal e Marginália.

CANI, P. C.; FRANGILO, R. F. Como produzir leite de qualidade. **Associação de criadores e produtores de gado de leite do Espírito Santo – Documento 1**, 36p, 2008.

CARVALHO, T. S.; SILVA, M. A. P.; BRASIL, R. B.; CABRAL, J. F.; GARCIA, J. C.; OLIVEIRA, A. N. Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha manual e mecânica. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 68, n. 390, p. 05-11, 2013.

DONATELE, D. M; VIEIRA, L. F. P.; FOLLY, M. M. Relação do teste de Alizarol 72% (v/) em leite “in natura” de vaca com acidez e contagem de células somáticas: Análise Microbiológica, **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 110, p. 95-100, 2003.

FREDEEN, A. H. Considerations in the milk nutritional modification of milk composition. **Animal Feed Science Technology**, 59: 185-197, 1996.

FONSECA L. F. L.; SANTOS M. V. Qualidade do leite e controle da mastite. 1 ed. São Paulo: Lemos Editorial, 175 p. 2000.

GONZÁLEZ, F. H. D. **Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: IMESP, v. 1, 1985.

MATTOS, M. R. et al. Qualidade do leite cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 173-182, 2010.

Trabalhos Apresentados

MATYSEK, M. K. L. et al. The effects of breed and other factors on the composition and freezing point of cow's milk in Poland. *International Journal of Dairy Technology*. August 2011.

MENDES, C. G. et al. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró/RN. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356, 2010.

MENDES, E. A. S. et. al. **Análises físico-químicas de amostras de leite cru refrigerado coletadas de produtores do Município de Paracatu-MG**. 5º Simpósio de Segurança Alimentar Alimentação e Saúde. Bento Gonçalves, RS. 26-29 de mai. 2015.

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

SANTOS, M. V; FONSECA, L. F. L. Importância e efeito de bactérias psicrotóxicas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.

SANTANA, E. H. W; BELOTI, V; BARROS M. A. F.; MORAES, L. B.; et al. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotóxicos. **Semina: Ciências Agrárias**. 22(2): 145-154, 2001.

SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades-degradações-modificações**. São Paulo: Varela; 517p. 1996.

VIEIRA, T. R. L.; CARVALHO, M. G. X.; **Características microbiológicas e físico-químicas e condições higiênico-sanitárias do leite pasteurizado tipo "C" comercializados na cidade de Patos - PB**. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 20, 2003, Juiz de Fora. Anais Juiz de Fora: Central Formulários, v. 58, n. 333, p. 201-203, 2003.

YÜKSEL, Z.; ERDEM, Y.K. Detection of the milk proteins by RP-HPLC. *GIDA/The Journal of FOOD*, v. 35, n. 1, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Cristina Terto Lima, Povoado Bezerra, Zona Rural de Major Izidoro-AI, discente do Curso de Graduação de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac, Marechal Deodoro-AI; cristina.limaa04@gmail.com.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM ADIÇÃO DAS GELEIAS DE ABACAXI (*Ananas comosus*) E NONI (*Morinda cintrifolia L.*)

PHYSICAL-CHEMICAL EVALUATION OF YOGHURT OF GOAT MILK WITH ADDITION OF PINEAPPLE (*Ananas comosus*) AND NONI (*Morinda cintrifolia L.*) JELLIES

Taynara Farias Teixeira de Santana^{1*}; Alisson Rogério dos Santos Torres¹; Yana Aguiar Emiliano da Siva²; Julicelly Gomes Barbosa³; Chiara Rodrigues Amorim Lopes³

¹Mestrando (a) da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL; ²Graduanda do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Alagoas- Unidade Educacional Viçosa-AL; ³Professor (a) Adjunto (a) da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL

Resumo

Objetivou-se elaborar iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi (*Ananas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia L.*) e avaliar a composição físico-química do produto. Foram preparados cinco tratamentos do iogurte de leite de cabra, adicionados com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni (0, 0,5, 1,25, 2,5 e 5%) e analisados em triplicata as composições físico-química quanto: acidez titulavel, gordura, pH, cinzas, umidade e lactose. Os resultados foram submetidos a análise estatística de variância (ANOVA) seguido do teste de Tukey a nível de 5% para comparação das médias. Apenas a amostra com 5% das geleias de abacaxi e noni apresentou diferença estatística ($p < 0,05$) na variável gordura, porém assim como os demais parâmetros estavam dentro das normas da legislação estabelecida.

Palavras-chave Bebida fermentada. Caprinocultura leiteira. Composição.

Introdução

A elaboração de produtos lácteos que apresentem propriedades funcionais e atendam as exigências da saúde dos consumidores tem se tornado um grande desafio para as indústrias alimentícias (COSTA et al., 2013). Desse modo, os produtos lácteos provenientes da espécie caprina têm se destacado devido ao seu alto valor nutricional e atributos de boa qualidade (ESPESCHIT, 2014).

O leite de cabra oferece algumas propriedades físico-química similares ao leite de vaca, porém possui algumas particularidades como: menor diâmetro do glóbulo de gordura, proporcionando assim uma maior digestibilidade; além da presença de menores frações proteicas α_1 -caseína, sendo esta uma das principais causadoras da alergia ao leite de vaca (JACOPINI et al., 2011).

Devido a essas propriedades, o leite de cabra tem sido utilizado na elaboração de alguns produtos alimentícios como: iogurtes, bebidas lácteas, requeijões, queijos, sorvetes e etc. (SANTOS et al., 2011). Entre os derivados lácteos, o iogurte tem sido uma forma mais procurada de comercialização do leite de cabra. Além disso, o iogurte em si, apresenta algumas propriedades benéficas, pois consegue proporcionar maior digestibilidade devido ao processo de fermentação tornando alguns compostos mais disponíveis para o organismo humano (BEZERRA, 2010).

A elaboração do iogurte com leite de cabra adicionado de frutas tem melhorado principalmente as características sensoriais do leite, conseguindo assim mascarar o odor e sabor característico, além de melhorar os teores nutricionais e conseqüentemente a comercialização do produto (MARINHO et al., 2012). Porém, durante o processo de elaboração de um novo produto as características físicas, químicas, microbiológica e sensoriais merecem atenção, pois são essas responsáveis por determinação do preço e a aquisição de um produto (KEENAN et al., 2012).

Trabalhos Apresentados

Diante disso, este trabalho foi realizado com objetivo de elaborar iogurte de leite de cabra com adição de diferentes concentrações das frutas, abacaxi (*Ananas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia*) e avaliar as propriedades físico-químicas de cada formulação.

Material e Métodos

O leite de cabra utilizado para elaboração dos iogurtes foi obtido por produtores da região Agreste de Alagoas, acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Alagoas, Unidade Educacional Viçosa-AL. A cultura láctica termofílica utilizada na pesquisa era composta por *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (fermento Yolac, Vilac Foods). E as frutas de abacaxi e noni *in natura* foram adquiridas de feiras livres no município de Viçosa-AL.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos de iogurte de leite cabra com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni, descritos a seguir: T1 – iogurte natural (controle); T2 – iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (0,5%) e noni (0,5%); T3 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (1,25%) e noni (1,25%); T4 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (2,5%) e noni (2,5%); T5 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (5%) e noni (5%). Os iogurtes foram formulados três vezes, e cada processamento uma repetição.

Para elaboração das geleias de abacaxi e noni, as frutas primeiramente passava pelo processo de higienização e sanitização e em seguida era retirado a polpa de cada. Depois da aquisição da polpa era utilizado 800g da mesma, mais 250g de açúcar refinado e 250mL de água. Inicialmente era preparado o xarope com água e açúcar, e em seguida adicionado a polpa da fruta mantendo a mistura a uma temperatura de 180°C até o alcance de uma consistência em gel.

Para fabricação do iogurte, o leite de cabra foi pasteurizado a 90°C por 10 minutos, em seguida era resfriado a 45°C. Após o resfriamento foi adicionado a cultura láctea conforme recomendação do fabricante. A mistura foi fermentada em caixa isotérmica com uma temperatura entre 45°C por 6 horas e resfriados a 20°C. Posteriormente, o produto foi homogeneizado para quebra do coágulo e assim adicionado as geleias de abacaxi e noni. Os iogurtes foram envasados em garrafas plásticas de polietileno e armazenados a 7°C (Figura 1).

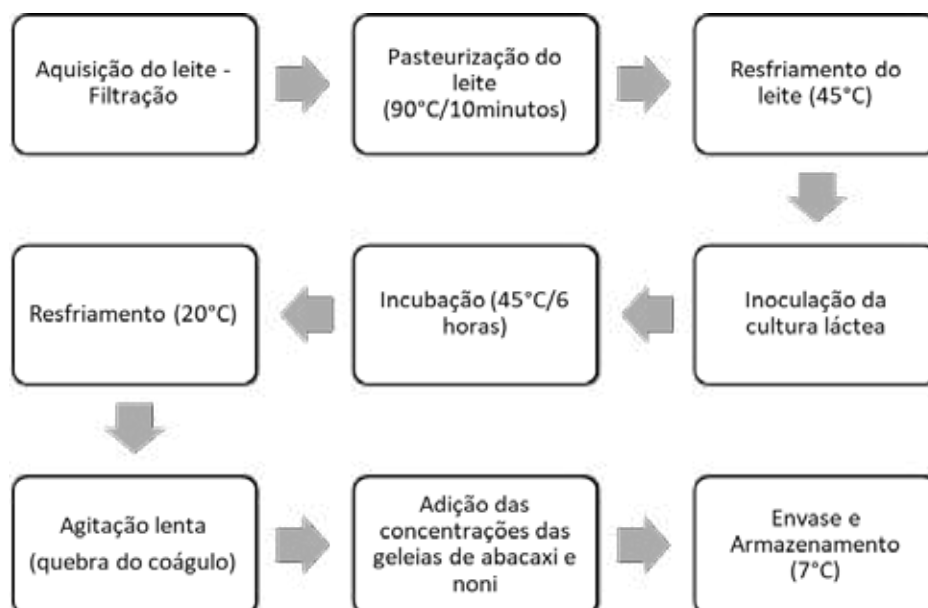


Figura 1. Fluxograma de elaboração do iogurte de leite de cabra.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a elaboração dos iogurtes foi determinado os parâmetros físico-química para caracterizar os tratamentos. Todas as análises foram executadas em triplicatas no

Trabalhos Apresentados

Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB. As amostras do iogurte foram analisadas quanto a umidade (método 012/IV), cinzas em mufla a 550°C (método 495/IV), lactose (método 499/IV), acidez titulável (método 493/IV) e pH (método 492/IV), de acordo com a metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação de lipídios foi realizada pelo método Folch et al. (1957).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando o teste Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$) para comparação das médias.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, encontra-se os valores médios da composição físico-química dos iogurtes de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi e noni. Verifica-se que as amostras dos tratamentos não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) entre si, para as variáveis pH, acidez titulável, umidade, cinzas e lactose.

Tabela 1. Valores médios e desvios-padrão da composição físico-química do iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi e noni.

Variáveis	Tratamentos (%)					CV (%)
	0%	0,5%	1,25%	2,5%	5%	
pH	4,35±0,06 ^a	4,32±0,02 ^a	4,27±0,03 ^a	4,29±0,03 ^a	4,25±0,04 ^a	1,17
Acidez (g de ácido láctico/ 100g)	0,87±0,06 ^a	0,87±0,04 ^a	0,87±0,04 ^a	0,87±0,04 ^a	0,87±0,02 ^a	4,54
Cinzas (%)	0,68±0,17 ^a	0,88±0,35 ^a	0,75±0,08 ^a	0,72±0,09 ^a	0,63±0,10 ^a	24,85
Umidade (%)	87,0±1,26 ^a	85,5±1,06 ^a	85,5±0,59 ^a	84,3±0,80 ^a	85,4±1,89 ^a	1,57
Lactose (%)	4,54±0,11 ^a	4,74±0,21 ^a	4,75±0,20 ^a	5,03±0,49 ^a	5,49±0,74 ^a	10,32
Gordura (%)	5,38±0,62 ^b	4,9±0,20 ^b	5,3±0,31 ^b	4,8±0,35 ^b	3,67±0,39 ^a	15,09

*Valores em uma mesma linha, para cada média, seguidos de diferentes letras minúsculas diferem estatisticamente ($p < 0,05$) de acordo com o teste Tukey.

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) para a gordura entre os tratamentos, com 5% das concentrações de geleia de abacaxi e noni, obtendo a menor média (3,67%), quando comparado as demais. De acordo com os padrões físico-químicos instituídos pela legislação vigente para leite fermentado (BRASIL, 2007), os leites fermentados com agregados, açucarados e/ou saborizados poderão ter o teor de gordura inferior. Esta característica pode ser atribuída a adição da geleia de fruta que colaborou para maior diluição do iogurte e consequentemente diminuiu a concentração de gordura (QUEIROGA et al., 2011). Outro ponto que podemos destacar é que o regulamento dos padrões físico-químico estabelece uma faixa de 3,0 a 5,9% (m/m), mostrando que apesar dessa diferença significativa, o produto encontra-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação.

As médias de pH dos iogurtes variaram entre 4,25 a 4,35, valores esses aceitáveis, pois a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2007) estabelece que as medias de pH devem estar dentro da faixa de 3,5 a 4,6.

Em relação a acidez, os valores médios obtidos pelos diferentes tratamentos de iogurte foram de 0,87g de ácido láctico/100g, valores esses dentro do recomendado, pois segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2007) a acidez deve apresentar valores entre 0,6 a 1,5g de ácido láctico/100g.

A legislação não referência parâmetros físico-químicos para cinza, umidade e lactose no leite fermentado. O teor de cinza no presente estudo variou entre 0,63 a 0,88%. Bezerra (2010), relatou que as amostras de iogurte elaborado a partir de leite de cabra e búfala, apresentavam teor de cinzas entre 0,61 e 0,69%. Já Alves (2015), observou nas amostras

Trabalhos Apresentados

de iogurte caprino adicionado de prebiótico e geleia de manga teor de cinza de 0,82 a 0,91%.

A média encontrada para umidade foi de 84,3 a 87,0%. Para Silva (2010), as médias dessa variável apresentadas no iogurte à base de leite de cabra com extrato hidrossolúvel de soja, foram de 80,45 a 90,10%, mostrando elevados valores da capacidade de retenção de água. Lucey (2004), relata que as propriedades físicas do iogurte, abrangendo a separação do soro (sinérese), desempenham um papel importante em relação a qualidade do produto e aceitação pelo público consumidor. Com isto, sugere-se para elaboração do iogurte condições que aumentem a capacidade da retenção de água e iniba a sinérese.

Mudim (2008), encontrou média de 4,12 a 3,22% de lactose nos iogurtes de leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina. No presente estudo, as médias para lactose variaram entre 4,54 a 5,49%. De acordo com Deeth e Tamine (1981), a composição do iogurte é parecida com a do leite, mesmo que exista algumas diferenças devido as mudanças ocasionada pela fermentação bacteriana sobre a lactose. Dessa forma, segundo Andrade (2000), a lactose presente no leite de cabra pasteurizado encontra-se 4,55%.

Alguns estudos têm sido realizados para análise da composição físico-química dos derivados lácteos caprinos. Moura (2014), avaliou algumas propriedades físico-químicas do iogurte elaborado com diferentes concentrações da polpa de acerola e noni, e obteve médias para as variáveis acidez entre 0,86 a 0,93g, pH 4 a 4,1 e gordura 3,0 a 3,6%, concluindo que todas as formulações estavam dentro do padrão de qualidade estabelecido pela legislação.

Conclusão

As formulações dos iogurtes de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi e noni permaneceram dentro dos padrões de qualidade físico-química estabelecido pela legislação brasileira, mostrando-se como uma alternativa inovadora para pessoas que buscam por derivados lácteos de qualidade.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. M. **Iogurte caprino adicionado de prébiotico e geleia de manga: aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

ANDRADE, P. V. D. **Influência de processamentos térmicos sobre as características físico-químicas e microbiológicas do leite de cabra, avaliado por diferentes métodos**. 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

BEZERRA, M. F. **Caracterização físico-química e sensorial, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 24 out. 2007. Seção 1. p. 5.

COSTA, M. P.; BALTHAZAR, C. F.; MOREIRA, R. V. B. P.; CRUZ, A. G.; CONTE JÚNIOR, C. A. Leite fermentado: potencial alimento funcional. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.16, p.1387-1408, 2013.

DEETH, H. C.; TAMINE, A. Y. Yogurt: nutritive and therapeutic aspects. **Journal of Food Protection**, v.44, n.1, p.78-86, 1981.

Trabalhos Apresentados

ESPESCHIT, A. C. R. **Iogurte de leite de cabra com alto teor de melatonina: desenvolvimento, avaliação sensorial e biológica.** 2014. Tese (Doctor Scientiae). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2014.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G. H. S.; A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. **Biological Chemistry.** v. 226, n.1, p. 497-509, 1957.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Técnicas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 4 ed. São Paulo, 2008, v.1, 1020p.

JACOPINI, L. A.; MARTIS, E. N.; LOURENÇO D. A. L.; DERAÍDE, C. A. S. Leite de Cabra: características e qualidades. **ACTA/Tecnológica e Científica.** v. 6, n.1, p. 1-13, 2011.

KEENAN, D. F.; RÖBLE, C.; GORMLEY, R.; BUTLER, F.; BRUNTON, N. P. Effect of high hydrostatic pressure and thermal processing on the nutritional quality and enzyme activity of fruit smoothies. **LWT – Food Science Technology,** v.45, p.50–57, 2012.

LUCEY, J. A. Cultured dairy products: na overview of their gelation and texture properties. **International Journal of Dairy Technology.** v. 57,n.2/3, p. 77-84, 2004.

MARINHO, M. V. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SANTIAGO, V. M. S.; GOMES, J.P. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Brasileira de Produtos Agroindustriais,** v.14, n. Especial, p.497-510, 2012.

MOURA, A. A. C. **Avaliação de algumas propriedades físico-químicas, antioxidantes e sensoriais de iogurte elaborado com polpa de noni (*Morinda citrifolia L.*) e acerola (*Malpighia emarginata DC.*).** 2014. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2014.

MUNDIM, S. A. P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizados com frutos do cerrado e suplementado com inulina.** 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Química Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2008.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, Y. R. F.; SILVA, M. G. F.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V.; Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Instituto Adolfo Lutz,** v. 70, n. 4, p. 489-496, 2011.

SANTOS, B. M.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, Y. R. F.; MADUREIRA, A. R. M. F. M.; PINTADO, M. M. E.; GOMES, A. M. P.; SOUZA, E. L.; QUEIROGA, R. C. R. E. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. **Instituto Adolfo Lutz,** v. 70, n. 3, p. 302-310, 2011.

SILVA, D. C. G. **Desenvolvimento de iogurte à base de leite de cabra com extrato hidrossolúvel de soja.** 2010. Dissertação (Mestre em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG. 2010.

Autor(a) a ser contatado: Taynara Farias Teixeira de Santana, Mestranda pela Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL, R. Joaquim Pinheiro Chaves, Traipu-AL, taynarafarias@hotmail.com

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM E SEM GELEIAS DE ABACAXI (*Ananas comosus*) E BANANA (*Musa spp*)

PHYSICO-CHEMICAL EVALUATION OF GOAT'S MILK YOGURT WITH AND WITHOUT PINEAPPLE (*Ananas comosus*) AND BANANA (*Musa spp*) JELLIES

Yana Aguiar Emiliano da Silva^{1*}; Taynara Farias Teixeira de Santana²; Alisson Rogério dos Santos Torres²; Julicelly Gomes Barbosa Macêdo³; Chiara Rodrigues de Amorim Lopes³;

¹ Graduanda do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Alagoas- Unidade Educacional Viçosa-AL.

² Mestrando da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL;

³ Professor da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL;

Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade físico-química dos iogurtes elaborados de leite de cabra com e sem geleias de frutas de abacaxi e banana. Elaborou-se, IN–iogurte de leite de cabra sem adição de geleia de fruta (0%); IA–iogurte com adição de geleia de abacaxi (15 e 20%); IB–iogurte com adição de geleia de banana (15 e 20%), onde avaliou-se os teores de lactose, gordura, cinzas, pH, acidez e umidade, obtendo os resultados 4,3 a 6,3%; 3,8 a 5,5%; 0,5 a 0,6%; 4,29 a 4,38; 0,77 a 0,95g de ácido láctico/100g; 78,7 a 88,0%, respectivamente, cuja diferença foi significativa ($p < 0,05$), exceto para o teor de cinzas. Os parâmetros avaliados dos iogurtes, apresentaram-se de acordo com os valores da legislação, contribuindo para a valorização de derivados lácteos caprinos e inovação tecnológica através de um novo produto para o mercado consumidor.

Palavras-chave: Derivado de leite. Leite caprino. Qualidade

Introdução

No Brasil o consumo do leite de cabra e seus derivados tem aumentado devido ao seu valor nutricional e a presença de elementos funcionais que beneficiam à saúde humana (RIBEIRO et al., 2001).

O leite de cabra é um alimento de alto valor nutricional e apresenta algumas características que o distinguem do leite de vaca. É de fácil digestibilidade, possui uma coloração branca por não apresentar caroteno (pró-vitamina A), e sim vitamina A, odor característico, sabor adocicado, maior quantidade de proteína e menor teor de extrato seco desengordurado do que o leite de vaca (MENDES et al., 2009).

O iogurte tem sido uma das alternativas para o consumo do leite de cabra devido a sua maior aceitação (CATUNDA et al., 2016). É um produto que pode ser combinado com polpa de frutas, pois melhora as características sensoriais do leite, mascarando seu odor característico, melhorando os teores nutricionais e, por consequência, aumentando a comercialização e o mercado da matéria-prima (MARINHO et al., 2012).

O Brasil é rico em frutas de sabores característicos, destacando-se a região Nordeste como grande produtora de frutas tropicais. Estas frutas são especialmente desejadas por sua impressão aromática específica e intensa, podendo ser uma alternativa de adição na fabricação do iogurte batido, agregando valor econômico e nutricional importante ao produto (DELLA MODESTA et al., 2005).

Objetivou-se avaliar a qualidade físico-química dos iogurtes elaborados de leite de cabra com e sem geleias de frutas de abacaxi e banana nas concentrações de 15 e 20%, caracterizando-os quanto aos teores de lactose, gordura, cinzas, pH, acidez e umidade.

Material e Métodos

O leite de cabra foi adquirido por produtores da região Agreste de Alagoas, transportados e acondicionados em caixas isotérmicas ao Laboratório de Tecnologia de

Trabalhos Apresentados

Alimentos, da Universidade Federal de Alagoas, na Unidade Educacional Viçosa, Fazenda São Luiz. As frutas, abacaxi e banana, foram selecionadas e obtidas na forma “in natura” em feiras-livres da cidade de Viçosa - AL.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos de iogurte: IN0 – iogurte de leite de cabra sem adição de geleia de fruta; IA15 – iogurte de leite de cabra com adição de geleia de abacaxi na concentração de 15%; IA20 – iogurte de leite de cabra com adição de geleia de abacaxi na concentração de 20%; IB15 – iogurte de leite de cabra com adição de geleia de banana na concentração de 15% e IB20 - iogurte de leite de cabra com adição de geleia de banana na concentração de 20%.

Para a preparação das geleias, as frutas foram devidamente higienizadas e em seguida despulpadas. Utilizou-se 800g de polpa da fruta, 600g de açúcar refinado e 500mL de água. Inicialmente foi preparado um xarope com água e açúcar, adicionando-se em seguida a polpa da fruta e mantendo a mistura em aquecimento a aproximadamente 180 °C até a obtenção de uma consistência de gel. Logo após, foram submetidas a trituração e a uma filtração simples.

Para a elaboração do iogurte, o leite de cabra foi pasteurizado à 90°C por 10 minutos. Após resfriamento até 45°C, recebeu a adição da cultura láctica termofílica (Yolac), de acordo com a recomendação do fabricante, composta por *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*. A mistura permaneceu fermentando entre 43-45 °C por 6 horas em caixa isotérmica. Posteriormente, o iogurte foi submetido ao resfriamento de 4 °C e em seguida, homogeneizou para a quebra do coágulo e procedeu com a adição das geleias de abacaxi e de banana, nas concentrações de 15% e 20%. Os iogurtes foram embalados em garrafas plásticas de polietileno de alta densidade e estocados a 10 °C (Figura 1).

Após a elaboração dos iogurtes foi determinado os parâmetros físico-químicos para caracterizar os cinco tratamentos. Todas as análises foram executadas em triplicatas no Laboratório de Bromatologia do Setor de Nutrição do Campus I da Universidade Federal da Paraíba. As amostras do iogurte foram analisadas quanto a umidade (método 012/IV), cinzas em mufla a 550°C (método 495/IV), lactose (método 499/IV), acidez titulável (método 493/IV) e pH (método 492/IV), de acordo com a metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). A determinação de lipídios foi realizada pelo método Folch (1957).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se o teste Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$) para comparação das médias.

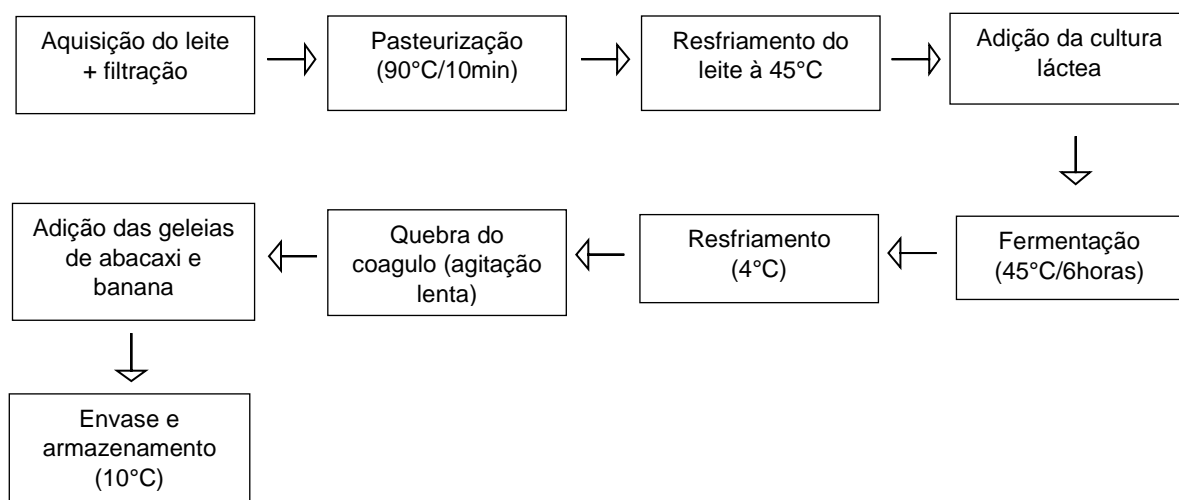


Figura 1. Fluxograma de elaboração do iogurte de leite de cabra com as geleias de abacaxi e banana. Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Resultados e Discussão

Os resultados médios obtidos nas determinações físico-químicas das amostras analisadas apresentaram diferenças ($p < 0,05$) para os parâmetros de acidez, pH, umidade, gordura e lactose, assim demonstradas na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Médias das características físico-química dos iogurtes de leite de cabra com geleias de abacaxi e banana

Variáveis	Tratamentos (%)					CV (%)
	IN 0	IA 15	IA 20	IB 15	IB 20	
pH	4,38±0,0e	4,33±0,0d	4,29±0,0a	4,31± 0,0c	4,30±0,0b	0,76
Acidez (g de ácido láctico/100g)	0,95±0,0c	0,85±0,0b	0,79±0,0a	0,77± 0,0a	0,83±0,0b	7,92
Umidade (%)	88,0±0,1b	81,0±0,0a	83,3±4,7ab	80,5±0,1a	78,7±0,0a	4,58
Gordura (%)	5,5±0,0d	4,1±0,0ab	4,4±0,0bc	4,6±0,0c	3,8±0,2a	12,9
Lactose (%)	4,3±0,0a	4,9±0,0b	6,3±0,2e	5,7±0,0d	5,3±0,0c	13,2
Cinzas (%)	0,6±0,0a	0,5±0,1a	0,5±0,0a	0,6±0,1a	0,6±0,0a	11,6

* Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey

O pH das amostras variou de 4,29 a 4,38. O valor de pH está relacionado à atividade metabólica das bactérias, cujo desenvolvimento normal e sem prejuízo, está entre 3,6 a 4,3 (RALPH, 1998). Rodas et al. (2001), analisou o pH de oito amostras de iogurtes acrescidas de frutas e verificou diferença significativa entre elas, corroborando com o presente estudo.

Segundo a legislação vigente para leites fermentados, os iogurtes devem apresentar valores de acidez em ácido láctico entre 0,6 e 1,5g/100g (BRASIL, 2007).

Os valores médios obtidos para acidez, variaram entre 0,77 e 0,95 g de ácido láctico/100g, atendendo os valores padrões exigidos. O IN0 apresentou maior teor de acidez entre os demais, pois não houve adição de açúcar. Segundo Moreira et al. (1999), o uso do açúcar e geleia de fruta suaviza o sabor ácido do iogurte e dão gosto agradável ao produto. Marinho et al (2012) trabalhando com iogurte de leite de cabra com umbu relatou que a acidez em ácido láctico variou de 0,70% a 0,80%.

O teor obtido para umidade foi de 78,7 a 88,0%, obtendo resultados aproximados dos valores que foram estabelecidos para a matéria-prima do iogurte, o leite. De acordo com Mundim (2008), o iogurte possui um valor médio de umidade próximo à matéria-prima, equivalente a 87% (NEIROTTI; OLIVEIRA, 1988). Em seu estudo com iogurtes saborizados com frutos do cerrado e suplementado com inulina, ele apresentou o teor de umidade entre 78,1 e 78,4%.

Em relação ao teor de gordura, a legislação estabelece o mínimo entre 3,0 a 5,9g/100g de produto quando integral (BRASIL, 2007). Este parâmetro pode afetar a qualidade do iogurte, onde a gordura estabiliza a contração do gel proteico, previne a separação do soro no produto final e afeta a percepção sensorial do produto, que apresenta textura mais macia e cremosa (THOMOPOULOS, TZIZ; MILKAS, 1993), além de ser importante na avaliação de fraudes (PAULA et al., 2010).

Todos os valores médios obtidos encontram-se dentro do teor de gordura mínimo, variando de 3,8 a 5,5 %. O iogurte natural a base de leite de cabra apresentou valor inferior ao estudo de Queiroga et al. (2011), que observou 5,9%. Já o teor médio de gordura do leite caprino relatado por Santos et al. (2012) foi de 3,63%. Essa variação pode ter ocorrido devido a fatores como: genética, turno de ordenha, período de lactação, disponibilidade de determinados alimentos e a sazonalidade.

As cinzas correspondem à matéria mineral do leite. Observou-se uma variação de 0,5 e 0,6%, encontrando-se na faixa de teor relatadas por outros autores. Marinho et al. (2012), observou em seu estudo de iogurte à base de leite de cabra com polpa de umbu que o teor de cinzas em diferentes concentrações variou entre 0,42 a 0,64%. Da mesma forma, o leite apresenta em sua composição cerca de 0,6% de cinzas (Santos et al., 2012).

Os valores médios de lactose obtidos neste estudo, variaram entre 4,3 e 6,3%, atendendo assim, o teor mínimo estabelecido. Esses resultados foram superiores aos

Trabalhos Apresentados

registrados por Queiroga et al. (2007), de 4,1%. A lactose é um bom substrato para as bactérias, que a transformam em ácido láctico (ORDÓÑEZ, 2005), por isso é considerada como elemento mais adaptável diante da ação microbiana. A quantidade de lactose no leite de cabra deve ser no mínimo de 4,3% (MENDES et al., 2009).

Conclusão

Conclui-se que os parâmetros físico-químicos dos iogurtes do leite cabra com e sem geleias de abacaxi e banana, apresentou-se de acordo com os valores estabelecidos pela legislação, contribuindo para a valorização de derivados lácteos caprinos e inovação tecnológica através de um novo produto para o mercado consumidor.

Referências Bibliográficas

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 2007.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução n.º 05, de 13 de novembro de 2000. Oficializa os padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 2000.

CATUNDA, K. L. M.; AGUIAR, E. M. de.; SILVA, J. G. M. da.; RANGE, A. H. do N. Leite caprino: características nutricionais, organolépticas e importância do consumo. **Centauro**, Rio Grande do Norte, v.7, n.1, p. 34-55. 2016.

DELLA MODESTA, R. C. D.; GONÇALVES, E. B.; ROSENTHAL A.; SILVA, A. L. S.; FERREIRA, J. C. S. Desenvolvimento do perfil sensorial e avaliação sensorial/instrumental de suco de maracujá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 345-352, abr./jun. 2005.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, J. H. S.; A simple method for the isolation and purification Of total lipides from animal tissues. **Biological Chemistry**.,226, 497p. 1957.

FONSECA, C. R. da.; PORTO E.; DIAS, C. T. dos S.; SUSIN, I. Qualidade do leite de cabra in natura e do produto pasteurizado armazenados por diferentes períodos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 944-949, out/dez. 2006.

GIESE, S.; COELHO, S. R. M.; TÉO, C. R. P. A.; NÓBREGA, L. H. P.; CHRIST D. Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região oeste do paraná. **Varia Scientia Agrárias** v. 01, n. 01, p. 121-129. 2010.

HOMOPOULOS, C.; TZIA, C.; MILKAS, D. Influence of processing of solids-fortified milk on coagulation time and quality properties of yoghurt. *Milchwissenschaft*, Munchen, v. 48, n. 8, p. 426-430. 1993.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. p. 1020. 2008.

MARINHO, M. V. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SANTIAGO, V. M. S.; GOMES, J.P. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n. Especial, p.497-510. 2012.

Trabalhos Apresentados

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; ABRANTES, M. R. Caracterização organoléptica, físico-química, e microbiológica do leite de cabra: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.1, p. 5-12. 2009.

MOREIRA, S. R.; SCHWAN, R. F.; CARVALHO, E. P.; FERREIRA, C. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras – MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 147-152. 1999.

MUNDIM, S.A.P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizados com frutos do cerrado e suplementado com inulina**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Química Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. p. 115. 2008.

ORDÓÑEZ J.A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Editora Artmed, v.2, 279 p. 2005.

PAULA, F. P.; CARDOSO, C. E.; RANGEL, M. A. C.; Análise Físico-química do Leite Cru Refrigerado Proveniente das Propriedades Leiteiras da Região Sul Fluminense. **TECCEN**, Vassouras, v. 3, n. 4, p. 7-18, out./dez. 2010.

PEREIRA, R. A. G.; QUEIROGA, R. de C. R. E.; VIANNA R. P. T.; OLIVEIRA, M. E. G.; Qualidade química e física do leite de cabra distribuído no Programa Social “Pacto Novo Cariri” no Estado da Paraíba. **Instituto Adolfo Lutz**, v. 64, n. 2, p. 205-211. 2005.

PEREIRA, R. A. G.; QUEIROGA, R. de C. R. E.; VIANNA R. P. T.; OLIVEIRA, M. E. G. de; Qualidade química e física do leite de cabra distribuído no Programa Social “Pacto Novo Cariri” no Estado da Paraíba. **Instituto Adolfo Lutz**, v. 64, n. 2, p. 205-211. 2005.

QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, R. G.; BISCOTINI, T. M. B.; MEDEIROS, A. N.; MADRUGA, M. S.; SHULER, A. R. P. Influência do manejo do rebanho, das condições higiênicas da ordenha e da fase de lactação na composição química do leite de cabras Saanen. **Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 430-437. 2007.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, Y. R. F.; SILVA, M. G. F.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V.; Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, n.4, p. 489-96. 2011.

RALPH, E. **Tecnología de los productos lácteos**. Espanã: Editora Acribia, S. A, 2º ed, Zaragoza, p. 460. 1998.

RIBEIRO, E. L. de A.; RIBEIRO, H. J. S. de S.; Uso nutricional e terapêutico do leite de cabra. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n.2, p. 229-235, jul./dez. 2001.

RODAS, M. A. B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SGARBI C. R.; LOPES, W. C.C. Caracterização físico-química histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.3, p. 304-309. 2001.

SANTOS, D. C.; MARTINS, J. N.; OLIVEIRA, E. N. A.; FALCÃO, L. V. Caracterização de leite caprino comercializado na região do vale do Jaguaribe, Ceará. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 2, p. 289-295, abr/jun. 2012.

Autor(a) a ser contatado: Yana Aguiar Emiliano da Silva, Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa, yana_emiliano@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE DUAS FORMULAÇÕES DE LINGUIÇA DE TAMBAQUI (*Colossoma macroporum*)

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF TWO FORMULATIONS OF TAMBAQUI (*Colossoma Macroporum*) SAUSAGE

Anne Caroline Dantas Tavares de Oliveira¹, Julia Eudoxia Decaris Rolim²,
Edson Francisco do Espírito Santo³

¹Técnica do laboratório Multidisciplinar do IFAM - CMZL, Manaus, Amazonas, Brasil.

²Acadêmica do curso de Medicina Veterinária do IFAM - CMZL, Manaus, Amazonas, Brasil.

³Docente do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Zona Leste (CMZL), Manaus, Amazonas, Brasil.

Resumo

O presente trabalho objetivou a elaboração de duas diferentes formulações de linguiça de tambaqui: frescal defumada (LFD) e cuiabana (LC); e realização da análise físico-química das mesmas. As LFC e LC apresentaram valores de umidade, cinzas, lipídios, proteínas e carboidratos, respectivamente de: 65,36%, 1,25%, 14,43%, 14,9% e 4,02%; e 71,76%, 1,47%, 10,3%, 13,44% e 2,7%. Apenas os valores de carboidratos não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$). A LFD apresentou valores dentro dos estabelecidos pela legislação, porém a LC apresentou valores de umidade mais elevados, sendo necessário adequação as normas aos parâmetros exigidos para este embutido.

Palavras-chave linguiça de pescado, tecnologia do pescado, análise centesimal.

Introdução

A preocupação com a saúde, principalmente relacionada ao consumo de alimentos, está cada vez mais presente na rotina dos consumidores. A busca por alimentos mais saudáveis, como por exemplo, com redução de sódio, ausência de açúcar, orgânicos, redução de gordura, etc., tem levado ao aumento da oferta de produtos desse cunho (MISSAGIA, 2012).

Os consumidores estão mais conscientes da importância do pescado para uma alimentação saudável, com isso a procura nos canais de comercialização tem aumentado devido as seus atributos nutricionais (alto teor de proteínas e gorduras poli-insaturadas), sensoriais (suave e de fácil digestibilidade), praticidade (fácil preparo) e econômico (preços mais acessíveis) nas versões *in natura* ou industrializadas, apresentando um grande potencial mercadológico (GONÇALVES; FERREIRA, et al., 2002; CEZARINI, 2008; PINHEIRO, 2011).

A carne de pescado é principal fonte de proteína animal para a população da região Norte do Brasil com média de consumo anual de 35 kg/pessoa, enquanto a média do consumo nacional que é 14,4 kg/pessoa/ano, ultrapassando o mínimo estabelecido pelo Organização Mundial da Saúde (OMS), 12 kg/pessoa/ano (FAO, 2016), constatando-se assim, o aumento do consumo e produção desta carne nos últimos anos. Além de ser muito nutritiva, esta carne é rica em proteínas, aminoácidos, vitaminas e minerais, e possui baixo índice de gordura e elevados teores de ômega-3, beneficiando a saúde humana (BRUSCHI, 2001; PEREIRA; FONSECA, 2011).

O tambaqui tem relevância regional e nacional, sendo hoje a principal espécie de importância comercial da Amazônia (VAL et al., 2000). Possui boa aceitação no mercado por parte dos consumidores, fácil obtenção de juvenis, bom potencial de crescimento, alta produtividade e rusticidade, e o seu cultivo está concentrado nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país, sendo o Amazonas o principal produtor (ARAUJO-LIMA; GOULDING, 1997; LOPERA-BARRETO et al., 2011).

Trabalhos Apresentados

Os embutidos são apreciados pela praticidade do consumo, pois muitos necessitam de pouco ou nenhum meio sofisticado para o preparo. Sua produção a partir de carne de pescado, é uma alternativa de beneficiamento da matéria prima *in natura* para prolongar a sua vida útil e para agregar valor ao produto (LINS, 2016). No Brasil, a linguiça é um dos produtos cárneos mais fabricados, visto a sua elaboração não exigir tecnologia sofisticada, utilizando poucos equipamentos de baixo custo (SLEDER, 2015).

Segundo o artigo 288 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), e o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, os embutidos compõem os produtos elaborados com carne ou órgãos comestíveis, curados ou não, condimentados ou não, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, envoltos por tripa, a bexiga, outra membrana animal ou películas artificiais (BRASIL, 2017). A linguiça inclui-se nessa classificação, sendo submetida a diferentes processos tecnológicos, podendo ser classificada em: fresca, seca curada e/ou maturada, produto cozido e outros (BRASIL, 2000).

Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo, a elaboração de duas formulações de linguiças de tambaqui – a frescal defumada e a cuiabana – e caracterização físico-química das mesmas.

Material e Métodos

Obtenção das amostras

As amostras de pescado *in natura* foram coletadas em piscicultura localizada na Fazenda Cedrinho, Km 85 da BR-174, Ramal ZF06, situada no município de Rio Preto da Eva, no Estado do Amazonas, Brasil, e em estabelecimentos comerciais legalizados. Desses locais, foram adquiridos 4 kg de amostras para a elaboração das linguiças. Os ingredientes utilizados nas formulações foram adquiridos no comércio local. A elaboração das linguiças foi realizada no Laboratório de Agroindústria do IFAM – Zona Leste.

Elaboração dos produtos

Quatro kg de filés de tambaqui foram moídos em diâmetro adequado de aproximadamente 5 a 8 mm, e acrescentada água gelada para manter a temperatura adequada. Para a linguiça frescal defumada (LFD), foram utilizados 2 kg de filé de surimi de tambaqui, 250 g de margarina, 15 g de sal de cozinha, 300 g de cebola, 3 g de pimenta vermelha, 1 g de pimenta branca, 4 g de cheiro verde, 10 mL de leite, 3,8 g de sal de cura e 6 g de glutamato monossódico. Para a linguiça cuiabana (LC), foram utilizados 2 kg de filé de tambaqui triturado, 15 g de sal de cozinha, 3,5 g de noz-moscada, 1 maço de cheiro verde, 500 mL de leite, 200 mL de leite de coco, 30 g de vinagre desidratado, 4 g de ervas finas, 300 g de mussarela, 500 g de queijo minas e 5,4 g de sal de cura.

Após a homogeneização, as massas descansaram por 30 minutos, para desenvolvimento do sabor. As linguiças foram embutidas em tripa de suíno, previamente tratada por um processo de lavagem em ácido acético a 5% e água morna para retirada do odor característico e hidratação. Em seguida, os produtos foram embalados e armazenados à temperatura de refrigeração ($4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5$) até o momento da defumação (apenas para a frescal) e processamento térmico para a análise físico-química.

Análise físico-química

As análises referentes a umidade e matéria seca, proteína bruta, cinzas e extrato etéreo foram realizadas em triplicata nos laboratórios de Química e Biologia do IFAM – Zona Leste. O teor de carboidrato foi obtido por diferença em relação aos demais parâmetros.

Determinação de umidade e matéria seca

As amostras (2 g) foram submetidas ao método de dessecação em estufa em cadinhos previamente secos, até massa constante. Posteriormente, os valores foram calculados por subtração e expressos em termos percentuais (AOAC, 1997).

Determinação de extrato etéreo

Trabalhos Apresentados

As amostras (3 g) dessecadas foram submetidas à extração com misturas de solventes a frio, pelo método Bligh & Dyer em triplicatas. Nesta técnica os solventes utilizados foram o clorofórmio, metanol e água. Neste processo, a amostra é misturada aos solventes e a fase de clorofórmio contém os lipídeos. Esta fase é separada após a evaporação do clorofórmio. A quantidade de lipídeos foi obtida por pesagem e os resultados foram expressos em porcentagem (AOAC, 1997).

Determinação de nitrogênio e proteína

Cerca de 0,4 g foram submetidos a digestão, destilação e titulação pelo método de Kjeldahl modificado, em triplicatas. Os resultados foram expressos em porcentagem de nitrogênio (N%). Utilizando-se o fator de correção 6,25 - utilizado para amostras de origem animal - foi possível encontrar os valores em proteína (P%) em porcentagem (AOAC, 1997).

Determinação de cinzas

As amostras (2 g) foram carbonizadas em cadinhos previamente secos em estufa, e em seguida foram calcinadas em mufla a 350°C por 4 horas, em triplicatas. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem (%) (AOAC, 1997).

Determinação de carboidratos disponíveis

Foram calculados pela diferença: Carboidrato total (%) = 100 – gramas totais de umidade, proteína, lipídios e cinzas), exclui-se a fração fibra. O resultado é dado em termos percentuais (AOAC, 1997).

Determinação do valor calórico

A energia total metabolizável é expressa em quilocalorias (kcal/100g). Foi calculada considerando-se os fatores de conversão de *Atwater*: (4 x g proteína) + 4 x g carboidratos disponíveis + (9 x g total lipídios), preconizados pelo NEPA (2006).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de probabilidade a 5% pelo programa SISVAR 4.2 - UFLA, Lavras.

Resultados e Discussão

A composição físico-química das linguças de tabaqui analisada, está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição físico-química das linguças de tabaqui.

	Umidade	Cinzas	Lipídio	Proteína	Carboidrato	Valor calórico
Linguça frescal defumada (LFD)	65,36% ± 0,61 A	1,25% ± 0,04 A	14,43% ± 0,11 B	14,9% ± 0,13 B	4,02% ± 0,73 A	205,72 ± 2,08 B
Linguça cuiabana (LC)	71,76% ± 0,95 B	1,47% ± 0,05 B	10,3% ± 0,47 A	13,44% ± 0,22 A	2,7% ± 0,16 A	157,35b ± 6,42 A

Os dados referem-se à média ± erro. Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$).

Dentre as amostras analisadas, constatou-se que as determinações de umidade, cinzas, lipídios e proteínas são estatisticamente diferentes entre si ($p < 0,05$); enquanto os valores de carboidratos não apresentaram diferença entre si ($p > 0,05$). Estas diferenças estatísticas significativas, deve-se possivelmente, a própria composição de cada formulação. A linguça cuiabana possui leite em sua composição, que possibilitou a elevação da umidade observada. A linguça frescal defumada apresentou valores dentro dos estabelecidos pela

Trabalhos Apresentados

legislação (BRASIL, 2000), apesar de apresentar valor calórico superior à linguiça cuiabana. Possivelmente, a quantidade de margarina influenciou substancialmente nesse parâmetro.

Sleder et al, (2015) ao avaliarem três diferentes formulações de linguiça de tambaqui (*C. macroporum*) observaram a umidade variando entre 68,82 a 72,73% resultados similares ao observados neste trabalho. O teor proteico foi ligeiramente superior (18,85 a 18,90%), em relação às avaliadas no presente trabalho (13,44 a 14,9%).

Os valores de cada parâmetro encontrados neste trabalho, foram similares aos de Marques (2012) no desenvolvimento de duas formulações - com adição ou ausência de bacon - de linguiça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em seu trabalho, exceto pelo valores de umidade (78,3%; 82,4%, respectivamente), uma vez que no presente trabalho, observou-se valores mais condizentes ao preconizado pela legislação (65,36%; 71;76%).

Comparado aos dados de Correia (2001), o qual utilizou diferentes quantidades de camarão, bacon e peixe, os valores encontrados nas linguiças de tambaqui de lipídios foram mais elevados e os de cinzas menores. Isso se justifica pela não utilização de emulsificantes no citado estudo, que acabou por diminuir o valor final de lipídios. Além disso, o autor utilizou pescado marinho, o que contribui para a elevação do teor de cinzas.

Na pesquisa de Mata (2017), envolvendo a elaboração de três linguiças frescas de pescado, foi possível observar valores de proteína que variaram de 15,85 a 16,89%, semelhantes ao valor observado ao presente trabalho, 14,9%, em média.

Não há legislação específica para embutidos de pescado no Brasil, porém o regulamento técnico de identidade e qualidade de linguiça estabelecido pelo Ministério da Agricultura fixa parâmetros quantidade máxima de 70% de umidade e 30% de gordura; e o mínimo de 12% de proteína (BRASIL, 2000), estando as linguiças elaboradas no presente trabalho dentro destes parâmetros, exceto pela linguiça cuiabana.

Conclusão

As formulações avaliadas demonstraram boas características físico-químicas, com destaque para os valores de proteína de ambas, e dentro dos valores estabelecidos pela legislação, exceto pela linguiça tipo cuiabana, necessitando de ajustes no valor de umidade.

Para complementação deste trabalho, são necessárias análises microbiológicas e sensorial, de modo a reforçar o potencial de inserção destes produtos no mercado.

Referências Bibliográficas

AOAC – Association of official analytical chemists. **Official Methods of Analysis of AOAC**. Ed. 3, v. 3, 1997.

ARAUJO-LIMA, C.; GOULDING, M. So fruitful a fish: ecology, conservation, and aquaculture of the Amazon's tambaqui. **Biology and resource management in the tropics series**. Columbia University Press. 1997. 191 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 4. Anexo III - **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de linguiça**. Diário Oficial da União, Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal**. Centro de Documentação e Informação, 2017.

BRUSHI, F.L.F. **Rendimento, comparação química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação**. 65 p. Monografia (Graduação em Oceanografia). Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2001.

Trabalhos Apresentados

CORREIA, R. T. P.; MENDONÇA, S. C.; LIMA, M. L.; SILVA, P. D. Avaliação química e sensorial de linguças de pescado tipo frescal. **B. Ceppa**. v. 19, n. 2, p. 183-192, jul./dez. 2001.

FERREIRA, M. W.; SILVA, V. K.; BRESSAN, M. C.; FARIA, P. B; VIEIRA, J. O.; O. D.; A, S. H. I. **Pescados processados: maior vida-de-prateleira e maior valor agregado**. Lavras (MG): Universidade Federal de Lavras. 2002. Boletim de Extensão Rural. 26 p.

FAO. Food and Agriculture Organization. **The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges**. Rome: FAO, 2016. 243 p.

GONÇALVES, A. A.; CEZARINI, R. Agregando valor ao pescado de água doce: Defumação de filés de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Rev. Bras. Enga. Pesca**. n. 3, v. 2, jul. 2008.

LOPERA-BARRETO, N. M.; RIBEIRO, R. P.; POVH, J. A.; VARGAS, L.D.M.; POVEDA-PARRA, A.R.; DIGMAYER, M. **Produção de organismos aquáticos: uma visão geral no Brasil e no mundo**. Agrolivros, Guaíba, 2011.

LINS, P. M. O. **Beneficiamento do Pescado**. Ministério da Educação. 2016. 100 p.

MISSAGIA, S. V. **A influência dos valores alimentares e das atitudes no consumo de alimentos saudáveis**. 105 p. Tese (Mestrado em Gestão Estratégica, Marketing e Inovação). Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2012.

NEPA. **Tabela de Composição de Alimentos (NEPA)**. Núcleo de Pesquisas em Alimentação. Unicamp, Campinas, São Paulo, 2006. 105 p.

MARQUES, L. F.; NUNES, J. S.; CASTRO, D. S.; ARAUJO, J. K.; SALES, M. L. S. Avaliação da qualidade de linguça de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Semiárido de Visu**. v. 2., n.1, 2012.

MATA, E. R. **Elaboração de linguça frescal de carne de tilápia (*Oreochromis niloticus*), análise microbiológica e físico-química**. 35 p. Trabalho de conclusão de curso. (Tecnologia em Alimentos) Instituto Federal do Piauí - Campus Teresina, 2017.

PEREIRA, L. R.; FONSECA, V. V. Controle de qualidade de pescados com verificação dos seus PCC'S em um restaurante no município de Volta Redonda. **Interbio**. v.5, n.1, 2011.

PINHEIRO, C. **Revista casa da Agricultura**. Campinas, São Paulo. n. 2, ano 14, jul./ago./set. 2011.

SLEDER, F.; CARDOSO, D. A.; SAVAY-DA-SILVA, L. K.; ABREU, J. S.; OLIVEIRA, A. C. S.; ALMEIDA-FILHO, E. S. Development and characterization of tambaqui sausage. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 39, n. 6, p. 604-612, nov./dez., 2015.

VAL, A. L.; Rolim, P.R.; Rabelo, H. Situação atual da aqüicultura na Região Norte. In: Valenti, W. C.; Poli, C.R.; Pereira, J.A.; Borghetti, J.R. **Aqüicultura no Brasil: Bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/MCT, p. 247-266, 2000.

Autora a ser contatada: (Anne Caroline Dantas Tavares de Oliveira), (Técnica de laboratório - Área: Ciências Biológicas – IFAM), (Rua Raimundo Guedes, 163. Cj. Nova República. Japiim. Manaus, Amazonas, Brasil), (anne.tavares@ifam.edu.br).

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE HAMBURGUERES DE FRANGO REDUZIDOS DE SAL

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF REDUCED SALT CHICKEN BURGER

Adrienne da Silva Patrocínio¹, David Samuel Silva Madeira¹, Tays Dias Da Silva¹, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

A conscientização dos consumidores esta cada vez maior em relação a ingestão de sódio. Com isso, o objetivo do trabalho foi produzir hambúrgueres de frango com teores reduzidos de sal. Para tanto, foram elaborados os seguintes tratamentos: controle (T1 - com quantidade regular de sal) e T2, T3 e T4 com redução de 15%, 30% e 45% de sal, respectivamente, o qual foi substituído por *mix* de ervas e especiarias. Os hambúrgueres foram analisados quanto atividade de água, pH e qualidade de cozimento. A atividade de água de T1 foi a menor ($p < 0,05$). Para pH, não foram observadas diferenças entre os tratamentos. A redução de sal não afetou a qualidade do cozimento. Assim, foi possível elaborar hambúrgueres de frango reduzidos de sal com poucas alterações nas características físico-químicas.

Palavras-chave: Atividade de água, Especiarias, Qualidade do cozimento.

Introdução

Devido ao alto ritmo urbano que aumenta cada vez mais a escassez de tempo, os consumidores têm buscado produtos mais práticos. Existe uma gama de produtos cárneos disponíveis com essa característica. Entre eles, encontra-se o hambúrguer, que apresenta praticidade no preparo e possui nutrientes que saciam a fome rapidamente, por isso se tornou um produto bastante popular (BIESALSKY, 2005; ANGIOLILLO; CONTE; DEL NOBILE, 2015).

Segundo a Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000, hambúrguer é o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não do tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).

No entanto, esses produtos estão relacionados a uma grande quantidade de sódio em sua constituição. A elevada concentração de sódio na dieta está relacionada ao aumento da pressão arterial e representa importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares secundárias. Segundo dados compilados e divulgados nas Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, estudos realizados demonstraram que a hipertensão arterial acomete aproximadamente 30% dos brasileiros e que esse percentual alcança 50% em indivíduos entre 60 e 69 anos (SBC, 2010). Diante desse cenário, torna-se crescente a preocupação das agências reguladoras em minimizar as concentrações de sódio consumidas diariamente pela população (SACN, 2003; FSAI, 2005; US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2005).

Em produtos cárneos como os hambúrgueres, além da palatabilidade emprestada pelo gosto salgado, o cloreto de sódio é responsável pelo desenvolvimento de propriedades funcionais e tem influência decisiva na sua estabilidade e conservação (DESMOND, 2006). Com isso, diversas estratégias para redução do sal sem comprometer significativamente a qualidade dos produtos cárneos estão sendo estudadas (NASCIMENTO et al., 2007; FULLADOSA et al., 2009). As pesquisas realizadas têm substituído o cloreto de sódio por outros sais de cloreto como os de potássio, de magnésio e de cálcio; por sais de fosfato, ligados à realçadores de sabor e por transglutaminases.

Trabalhos Apresentados

A estratégia do uso de ervas e especiarias em substituição ao sal pode ser mais uma alternativa a ser usada pela indústria, pois além de potencializar o sabor dos produtos é uma maneira de torna-los mais saudáveis (ARAUJO, 2012). No entanto, essa técnica precisa ser mais bem estudada com o intuito de saber qual seu impacto nas características físico-químicas destes produtos cárneos. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi elaborar hambúrgueres de frango com redução de 15%, 30% e 45% de sal com substituição por *mix* de condimentos e avaliar suas características físico-químicas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado por meio de delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e quatro repetições por tratamento, totalizando 16 observações.

Foram elaboradas quatro formulações de hambúrgueres de acordo com os seguintes tratamentos: controle (T1 - com quantidade regular de sal) e T2, T3 e T4 com redução de 15%, 30% e 45% de sal, respectivamente, o qual foi substituído por *mix* de ervas e especiarias (TABELA 1).

Tabela 1 – Formulações dos hambúrgueres sem e com substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
Matérias-primas	(%)			
Carne de frango	93,00	93,00	93,00	93,00
Gordura suína	7,00	7,00	7,00	7,00
Ingredientes e aditivos	(%)			
Sal	2,00	1,70	1,40	1,10
Gelo	10,00	10,00	10,00	10,00
Fécula de mandioca	0,10	0,10	0,10	0,10
Antioxidante	0,10	0,10	0,10	0,10
Pasta de alho	0,10	0,10	0,10	0,10
Pasta de cebola	0,10	0,10	0,10	0,10
Glutamato monossódico	0,10	0,10	0,10	0,10
Tripolifosfato de sódio	0,30	0,30	0,30	0,30
Mix de condimentos*	-	0,30	0,60	0,90

T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + mix de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + mix de condimentos; T4 – com redução de 45% de sal + mix de condimentos.

Os ingredientes foram misturados em três etapas, sendo 3 minutos o tempo de mistura de cada etapa. Primeiro a carne foi misturada com o sal, tripolifosfato de sódio e um terço do gelo; depois foram adicionados os demais ingredientes, com exceção do toucinho, e mais um terço do gelo, e por último foram adicionados o toucinho e restante do gelo. Os hambúrgueres obtidos foram moldados com 12 cm de diâmetro e cerca de 50 gramas. Foram realizadas as análises de atividade de água, pH e qualidade do cozimento (rendimento, perda de peso e redução do diâmetro).

A atividade de água foi obtida em um determinador de Aa da marca Meter modelo Aqua Lab 4TE (acurácia de 0,003). Para a determinação do pH, os hambúrgueres foram triturados para promover a homogeneização. Foram tomadas 10 g de cada amostra e adicionados 100 mL de água destilada. O pH foi determinado usando um pHmetro calibrado da marca Tecnoyon com resolução de 0,01.

Para avaliar a qualidade de cozimento foi realizada a pesagem dos hambúrgueres e a medição do diâmetro com o auxílio de um paquímetro. As amostras foram preparadas em

Trabalhos Apresentados

grill elétrico doméstico (Suggar, Belo Horizonte, Brasil) por 4 minutos (2 de cada lado). Após a cocção, os hambúrgueres foram novamente pesados e medidos. O rendimento foi calculado usando a equação: (peso do hambúrguer cozido/ peso do hambúrguer cru) *100. As perdas por cocção foram calculadas usando a equação: (peso do hambúrguer cru – peso do hambúrguer cozido/ peso do hambúrguer cru) *100

A análise dos dados foi realizada utilizando-se o programa XLSTAT (Addinsoft Paris, France), considerado o nível de 5% de probabilidade para significância. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste SNK (Student Newman Keuls).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão os resultados obtidos para Aa e pH para os quatro tratamentos elaborados. A Aa de T1 foi a menor ($p < 0,05$) seguida de T2 e T3 e T4.

Tabela 1 - Atividade de água (Aa) e pH de hambúrgueres elaborados sem e com a substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
Aa	0,97±0,00 c	0,98±0,00 b	0,99±0,00 a	0,99±0,00 a
pH	5,93±0,09 a	6,01±0,38 4a	5,95±0,08 a	6,00±0,11 a

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$). T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + *mix* de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + *mix* de condimentos– com redução de 45% de sal + *mix* de condimentos.

A menor Aa dos tratamentos com maior teor de sal (T1 e T2) é resultante do aumento da pressão osmótica do meio ou do alimento e diminuição a atividade de água proporcionada pelo sal (SEGANFREDO; RODRIGUES, 2013).

Para pH não foram observadas diferenças ($p > 0,05$) entre os tratamentos avaliados (TABELA 2). Zeola et al. (2012) obtiveram valores próximos ao do presente estudo, ao elaborarem hambúrguer ovino. Segundo Brasil (1989) são consideradas aceitáveis para o consumo carnes com pH entre 5,8 e 6,2. Portanto, os valores de pH obtidos no presente estudo são adequados.

Tabela 2 – Rendimento da cocção (RC), perda por cocção (PC) e redução do diâmetro (RD) de hambúrgueres elaborados sem e com a substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
RC (%)	70,29 ±3,34 a	70,76±1,93 a	68,11±0,29 a	70,35±2,60 a
PC (%)	29,71±3,34 a	29,24±1,96 a	31,89±0,43 a	29,65±2,77 a
RD (%)	17,93±6,39 a	17,18±4,49 a	16,05±1,75 a	13,90±2,25 a

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$). T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + *mix* de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + *mix* de condimentos– com redução de 45% de sal + *mix* de condimentos.

Para as características de qualidade do cozimento, não foram observadas diferenças ($p > 0,05$) em nenhum dos parâmetros entre os tratamentos avaliados (TABELA 3). Esse resultado indica que a redução do sal com a inclusão de *mix* de condimentos não influencia nessas características dos hambúrgueres.

Resultados similares foram reportados por Barbosa et al. (2017) que ao avaliarem as perdas por cocção também não observaram diferença em relação ao controle quando substituiu 50% do sal por KCl em káfta caprina. Com relação a redução do diâmetro, Trevisan et al. (2016) também não observaram diferença significativa desse parâmetro entre amostras de hambúrguer com redução de gordura e sal e adição de fibra de aveia.

Conclusão

No presente estudo foi possível elaborar hambúrgueres de frango reduzidos de cloreto de sódio pela adição de *mix* de ervas e especiarias como substituto do sal.

Além disso, a redução do sal proporcionou aumento da atividade de água dos hambúrgueres. A redução de sal não afeta as características de qualidade do cozimento e o pH dos hambúrgueres.

Referências Bibliográficas

ANGIOLILLO, L.; CONTE, A.; DEL NOBILE, M. A. Technological strategies to produce functional meat burgers. **LWT-Food Science and Technology**, v. 62, n. 1, p. 697-703, 2015.

ARAUJO, I. B. S. O. **Otimização do uso de “sal de ervas” e cloreto de potássio na substituição parcial do cloreto de sódio em corte e em linguiça de frango**. Dissertação. Mestrado em Tecnologia Agroalimentar, Paraíba, 102 p, 2012.

BARBOSA, P. T.; SANTOS, I. C. V.; FERREIRA, V. C. S.; FRAGOSO, S. P.; ARAUJO, I. B. S.; COSTA, A. C. V.; ARAUJO, L. C.; SILVA, F. A. P. Physicochemical properties of low sodium goat kafta. **LWT-Food Science and Technology**, v. 76, p. 314-319, 2017.

BIESALSKY, H. K. Meat as a component of a healthy diet e are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet. **Meat Science**, 70, 509 e 524, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Métodos Analíticos para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes** – LANARA. Brasília, 1989.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº20, de 31 de Julho de 2000. **Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de almôndega, apresuntado, fiambre, hambúrguer, kibe e presunto**, 2000.

DESMOND, E. Reducing salt: a challenge for the meat industry. **Meat Science**, v. 74, p. 188-196, 2006.

FOOD SAFETY AUTHORITY OF IRELAND (FSAI). **Salt and health: review of the scientific evidence and recommendations for public policy in Ireland**. Dublin, 2005. 28 p.

FULLADOSA, E.; SERRA, X.; GOU, P.; ARNAU, J. Effects of potassium lactate and high pressure on transglutaminase restructured dry-cured hams with reduced salt content. **Meat Science**, v. 82, p. 213-218, 2009.

NASCIMENTO, R.; CAMPAGNOL, P. C.; MONTEIRO, E. S.; POLLONIO, M. A. R. Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. **Alimentos e Nutrição**, v. 18, n. 3, p. 297-302, 2007.

SCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE ON NUTRITION (SACN). **Salt and health**. Norwich: The Stationery Office, 2003. 134 p.

SEGANFREDO, D; RODRIGUES, S. **Elaboração de linguiça toscana com teor reduzido de sódio**. 2013. 46 f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curso superior de Tecnologia de Alimentos, Medianeira.

Trabalhos Apresentados

TREVISAN, Y. C. T.; BIS, C. V.; HENCK, J. M.; BARRETO, A. C. S. Efeito da adição de fibra de aveia sobre as propriedades físico-químicas de hambúrguer cozido e congelado com redução de gordura e sal. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, p. 1-8, 2016

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 95, n. 1, p. 1-51, 2010.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. U.S. Department of Agriculture. **Dietary guidelines for americans**. 6th ed. Washington, DC, 2005.

ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; BORBA, H.; MANZI, G. M.; NONATO, A.; ALMEIDA, F. A. Avaliação do modelo de produção e da inclusão de gordura nos parâmetros qualitativos e sensoriais do hambúrguer ovino. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 3, p. 727-734, 2012.

Autor a ser contatado: Adrienne da Silva Patrocínio, Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: adrienne.patrocinio@gmail.com

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SALSICHAS DE FRANGO
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB**

**PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF CHICKEN SAUSAGES MARKETED
IN THE CITY OF JOÃO PESSOA-PB**

Lara Teixeira Ferreira e Sousa*¹, Natália Ferreira de Araujo¹, Bianca Beatriz Torres de Assis², Marcos Pinheiro Franque³

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da UFRPE/UAG;

²Discente do programa de pós-graduação do PPGCTA da UFPB;

³Docente do curso de Medicina Veterinária da UFRPE/UAG.

Resumo

O objetivo com a realização deste estudo foi analisar as características físico-químicas de quatro marcas comerciais de salsichas de frango comercializadas na cidade de João Pessoa–PB. Foi adquirida uma amostra indicativa de cada marca (S1, S2, S3 e S4) e analisadas quanto à umidade, lipídios, proteínas, nitrito e amido. Todas as marcas estavam em conformidade com o regulamento técnico quanto aos teores de umidade, lipídios e nitrito. Por outro lado, em relação à proteína, as amostras S2 (11,80%) e S3 (11,33%) tiveram resultados abaixo do mínimo permitido pela legislação. Todas as amostras de salsicha tiveram resultado para amido (mín. 3,23g/100g e máx. 5,22g/100g) acima do permitido. Assim, deve ser intensificado o controle e a fiscalização na produção de tais produtos, para garantir que estes estejam de acordo com a legislação vigente.

Palavras-chave: qualidade, nitrito, amido.

Introdução

A avicultura brasileira vem desempenhando importante papel na economia nacional e mundial, em virtude dos investimentos em qualidade e dos avanços da pesquisa no desenvolvimento de novas tecnologias, desde a produção das aves, até o aproveitamento das carcaças (VOILÁ; TRICHES, 2015). No ano de 2017, o Brasil teve, de acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), uma produção de carne de frango de 13,05 milhões de toneladas, sendo considerado o segundo maior produtor mundial desta carne (ABPA, 2017).

Entre as diferentes formas de aproveitamento da carne de frango, os produtos cárneos processados embutidos merecem destaque. Neste contexto, o conceito de qualidade da carne destinada à fabricação de produtos cárneos envolve aspectos econômicos, pois permite o aproveitamento de cortes que não são aproveitados *in natura*, gerando estímulos para o desenvolvimento da industrialização de produtos derivados, contribuições para a geração de empregos, aumento da receita e oferta de produtos disponíveis comercialmente (OLIVEIRA et al., 2005; VENTURA et al., 2016). Além disso, os produtos cárneos agregam valores sensoriais que garantem cor, aroma, sabor característico, e características nutricionais, de acordo com cada processo de produção. Por fim, este produtos contribuem também, visto o preço acessível, a praticidade do preparo e seu valor proteico, para a redução do “déficit” nutricional, principalmente na população de menor renda. Todavia, convém considerar os principais diferenciadores entre os fabricantes: a qualidade, o preço e a apresentação do produto (MELO FILHO et al., 2004).

Devido ao crescente mercado de produtos cárneos, tem sido observada uma maior atenção por parte dos consumidores e autoridades sobre a ocorrência de fraudes neste setor (AMARAL et al., 2015). Neste sentido, Daguer et al. (2011), no Paraná, analisaram produtos cárneos entre eles salsichas e mortadelas de marcas comerciais submetidas a inspeção federal e encontraram não conformidades tanto para amido, quanto para nitrito. Em Recife,

Trabalhos Apresentados

Melo Filho et al. (2004) avaliaram a concentração de nitrito em salsichas comercializadas na capital pernambucana, e também encontraram não conformidades em cerca de 80% das amostras coletadas.

Dentre os diferentes tipos de produtos cárneos, a salsicha é definida como o produto obtido da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais de açougue, adicionados de ingredientes, embutido em envoltório natural, ou artificial ou por processo de extrusão, e submetido a um processo térmico adequado (BRASIL, 2000). Assim, a realização do presente trabalho teve o objetivo de avaliar as características físico-químicas de salsichas de frango de diferentes marcas comerciais, produzidas em indústrias registradas no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e comercializadas em supermercados de João Pessoa-PB.

Material e métodos

No período de outubro e novembro de 2018, foram adquiridas amostras indicativas de 500g, de quatro marcas comerciais de salsicha de frango comercializadas em supermercados de João Pessoa-PB. Todas as marcas de salsichas analisadas eram provenientes de empresas submetidas ao Serviço de Inspeção Federal (SIF). Após a aquisição, as amostras foram acondicionadas em caixa térmica com gelo reciclável e imediatamente transportadas ao Laboratório de Análises Químicas de Alimentos (LAQA) do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba. Ao chegarem, as amostras das quatro marcas comerciais foram identificadas como S1, S2, S3 e S4 e posteriormente trituradas com auxílio de Mixer (Modelo RI1364/0, Philips Walita–Linha Viva Collection 400W). Por fim, foram acondicionadas em recipientes plásticos com tampa tipo rosca e armazenadas em *freezer* a -20 ± 2 °C até a realização das análises.

As amostras de salsichas foram analisadas quanto suas características físico-químicas em quadruplicata. Para determinação da umidade foi utilizada a metodologia nº 950.46 e para proteínas metodologia nº 928.08, ambas de acordo com a AOAC (2000). Para a determinação do teor de lipídeos foi utilizada metodologia descrita por Folch et al. (1957). As concentrações de amido e nitrito foram determinados a partir das metodologias descritas no Manual de Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolf Lutz, procedimentos nº 373/IV e 278/IV, respectivamente (IAL, 2008).

Os resultados obtidos das quatro marcas foram submetidos à análise de variância unidirecional (one-way) (ANOVA) e comparados pelo teste de *Tukey*, com uso do software SPSS (v. 23.0). Os dados também foram analisados quanto à conformidade com os critérios de identidade e qualidade estabelecidos no regulamento técnico de identidade e qualidade de salsicha e em relação ao limite máximo de nitrito nos produtos cárneos (BRASIL, 1998; 2000).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os valores da composição físico-química das quatro marcas comerciais de salsichas de frango analisadas. Foram verificadas diferenças significativas ($p < 0,05$) nos parâmetros de umidade, proteínas e amido e nitrito entre as quatro marcas de salsichas analisadas. Das quatro marcas analisadas, nenhuma estava 100% em acordo com a legislação vigente. Contudo, foi observado que as quatro marcas atenderam aos limites máximos de 65% para umidade, visto que o mínimo obtido foi de 61,55 e máximo de 64,77g/100g e de e 30% para lipídios, com o mínimo obtido de 14,32 e máximo de 15,22 g/100g (BRASIL, 2000). Ainda, apenas as marcas comerciais S1 (14,08 g/100g) e S4 (15,31 g/100g) atenderam ao mínimo de 12% de proteína preconizados (BRASIL, 2000).

Os resultados para amido, nas diferentes marcas salsichas de frango analisadas, variaram de 3,23 a 5,22 g/100g. Desta forma, para todas as marcas comerciais estudadas o amido estava acima do máximo permitido de 2g/100g, de acordo com a legislação (BRASIL, 2000). Daguer et al. (2011) quantificaram amido em 23 amostras de salsichas comercializadas no Paraná e reportaram variação da concentração de amido de 1,71% a 10,28% e que 41,7% das amostras estavam em conformidade. Estes autores também reportaram que, em 33 amostras de mortadela analisadas, 30,76% estavam fora do padrão estabelecido para amido.

Trabalhos Apresentados

Para nitrito, a quantidade máxima permitida em produtos cárneos é de 0,015g/100g (BRASIL, 1998) e todas as marcas analisadas no presente estudo tiveram resultados abaixo deste limite. No estado do Paraná, Daguer et al. (2011) relataram que 4,35% das amostras, ou seja, uma amostra, teve resultado para nitrito acima do preconizado pela legislação. Lira et al. (2003) avaliaram a concentração de nitrito em diferentes produtos cárneos (jercked beef, presunto, mortadela, linguiça toscana, linguiça calabresa defumada) comercializados na cidade de Maceió-AL e relataram todos com resultados abaixo do valor máximo estabelecido no regulamento técnico. Por outro lado, Melo Filho et al. (2004) reportaram que, de 54 amostras de salsichas tipo *hot dog* adquiridas na região metropolitana de Recife, 84% estavam em desacordo com a legislação vigente para nitrito.

De maneira geral, a formulação S2 teve a maior concentração de amido entre as marcas analisadas, sendo também encontrado nesta formulação menor para proteínas. A adição de amido acima do limite preconizado diminui a concentração proteica do produto e compromete seu aspecto nutricional.

Tabela 1: Características físico-química e de salsichas de frango de quatro marcas (S1, S2, S3 e S4), de empresas submetidas ao serviço de inspeção federal, comercializadas na cidade de João Pessoa-PB.

Parâmetros	Marcas comerciais				Padrão (BRASIL, 1998; 2000)
	S1	S2	S3	S4	
Umidade (%)	64,77±0,40 ^a	63,04±0,40 ^b	62,20±0,34 ^c	61,55±0,33 ^c	Máx. 65%
Lipídios (%)	14,32±0,34 ^a	14,95±0,18 ^a	15,30±0,84 ^a	15,22±0,54 ^a	Máx. 30%
Proteína (%)	14,08±0,64 ^b	11,33±0,25 ^c	11,80±0,40 ^c	15,31±0,12 ^a	Mín. 12%
Amido (g/100g)	4,30±0,00 ^c	5,22±0,07 ^a	4,77±0,03 ^b	3,23±0,14 ^d	Máx. 2g/100g
Nitrito (g/100g)	0,002±0,0 ^c	0,010±0,1 ^a	0,002±0,0 ^c	0,007±0,0 ^b	Máx. 0,015g/100g

Médias com letras diferentes dentro de uma mesma linha apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$), no Teste de Tukey, entre as marcas comerciais.

Conclusão

A comercialização de salsichas de frango, produzidas em estabelecimentos submetidos ao Serviço de Inspeção Federal, fora dos padrões estabelecidos na legislação vigente é uma realidade em João Pessoa-PB e deve ter a devida atenção das autoridades competentes, para que a população tenha garantido seu direito de consumidor e a segurança para o consumo deste produto.

Referências

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2017**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicações/relatorios-anuais/2017>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2018.

AMARAL, J. S., COSTA, J., MAFRA, I., OLIVEIRA, M. B. P. P., Autenticação de produtos cárneos com a designação Halal: Detecção e quantificação de derivados de suíno (*Sus scrofa*). **ASAE - Riscos e Alimentos**, nº 9. Portugal, Junho, 2015.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 17th ed. Washington, USA, 2000.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 1.004 de 11 de dezembro de 1998. Regulamento Técnico: "**Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Cárneos**". Brasília, 1998.

_____. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 04 de 31 de março de 2000. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça, de salsicha**. Brasília, 2000.

DAGUER, H.; SILVA, D. H.; HIGASHIYAMA, T. E.; ZANETTE C. M.; BERSOT, L. S. Qualidade de produtos cárneos fabricados sob inspeção federal no estado do Paraná. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 12, n. 2, p. 359-364, abr/jun. 2011.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, S. G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos Para Análise de Alimentos**. 1 ed. Online. São Paulo: IAL, 2008.

LIRA, G. M.; SILVA NETA, L. M.; SOUZA, B. J.; BARROS, S. E. Teores de nitrito de sódio em produtos cárneos comercializados em Maceió-AL. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 165-170, 2003.

MELO, F. B. A.; BISCONTINI, B. M. T.; ANDRADE, C. A. S.; Níveis de nitrito e nitrato em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 390-392, 2004.

OLIVEIRA, D. F.; BURGARDT, V.; HASHIMOTO, E.; LUNKES, A.; MARCHI, J.; TONIAL, I. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 163-174, jul./set. 2013.

OLIVEIRA, M. J.; ARAÚJO, W. M. C.; BORGIO, L. A. Quantificação de nitrato e nitrito em linguiças do tipo frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 736-42, out./dez. 2005.

VENTURA, S. F.; FREITAS, W. A.; DUARTE, M. T.; SILVA, A. F. V.; CARRIJO, K. F. Nitrito residual em salsichas comercializadas no Brasil procedentes de indústrias fiscalizadas pelo Serviço de Inspeção Federal. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 111-114, abr./jun. 2017.

VOILA, M.; TRICHES, D. A cadeia de carne de frango: uma análise dos mercados brasileiro e mundial de 2002 a 2012. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, Ano 21, n. 44, p. 126-148, jan./jun. 2015.

Autora a ser contatada: Lara Teixeira Ferreira e Sousa, discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Av. Bom Pastor, s/n - Boa Vista, Garanhuns - PE, 55292-270, larateixeira008@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO MEL DE ABELHAS SEM FERRÃO PRODUZIDO EM COMUNIDADES TRADICIONAIS DO AMAZONAS

PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE HONEY OF STINGERLESS BEES PRODUCED IN TRADICIONAL COMMUNITIES OF THE AMAZON

Alef Soares Nunes¹, Denise Ribeiro de Freitas^{2*}, Terezinha Teixeira de Souza¹, Gean Augusto Pereira Mendonça¹, Rita Brito Vieira¹

¹ Discentes da Universidade Federal do Amazonas, Parintins –AM.

² Docente da Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão.

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido com dois objetivos, (1) verificar se parâmetros físico-químicos e microbiológicos do mel de abelhas sem ferrão produzido em comunidades tradicionais do município de Boa Vista do Ramos atendem a legislação vigente, (2) comparar parâmetros físico-químicos e microbiológicos de amostras de mel de abelhas sem ferrão coletadas diretamente das colônias, de amostras recebidas na agroindústria para posterior processamento. Foram coletadas nove amostras de mel de cinco comunidades ribeirinhas e oito amostras da agroindústria. As características físico-químicas e microbiológicas avaliadas foram: pH, umidade, acidez titulável total, cinzas totais, sólidos insolúveis em água, coliformes totais, coliformes termotolerantes, bolores e levedura. Os resultados médios e desvios padrões do pH, umidade, acidez, cinzas e sólidos insolúveis das amostras de mel coletadas diretamente dos potes de mel foram: $3,2 \pm 0,17$; $26,9 \pm 1,22$; $27,02 \pm 13,57$; $0,49 \pm 0,04$; $0,06 \pm 0,02$, respectivamente. Os mesmos parâmetros avaliados de amostras coletadas da agroindústria foram: $3,26 \pm 0,14$; $26,34 \pm 1,00$; $28,59 \pm 7,51$; $0,49 \pm 0,05$ e $0,07 \pm 0,01$, respectivamente. Não houve crescimento de coliformes a 35°C e 45°C. A média de bolores e leveduras das amostras coletadas diretamente das colônias foi de $3,2 \times 10^3$ est. e da agroindústria de $3,4 \times 10^3$ est. Estatisticamente essas contagens não apresentam diferença. Portanto, conclui-se que as amostras de mel de abelha sem ferrão coletadas atenderam a legislação vigente, e a forma de acondicionamento e transporte do mel não afetou os parâmetros analisados.

Palavras-chave: agroindústria, meliponicultura, umidade

Introdução

Por muito tempo, populações tradicionais do Amazonas produziram o mel de meliponíneos de forma rústica, através de colônias existentes em seu hábitat natural, com um dos intuitos de produzir um produto medicinal para uso das suas próprias famílias. Com a valorização e a demanda crescente do mel de abelhas sem ferrão, a meliponicultura racional passou a constituir uma fonte de renda adicional a diversas comunidades tradicionais do Amazonas. Um bom exemplo desse crescimento ocorreu em Boa Vista do Ramos, onde várias comunidades, representadas por diversos produtores, criaram uma Cooperativa de Criadores de Abelhas Indígenas da Amazônia (COOPMEL) para processar o mel de todos os associados em uma agroindústria própria, atuando com Selo de Inspeção Estadual (SIE).

O registro e a comercialização formal do mel de abelhas sem ferrão produzido por essas comunidades, tiveram o entrave da ausência de parâmetros físico-químicos e microbiológicos adequados, já que a Instrução Normativa (IN) 11, de 20 de outubro do MAPA (Brasil, 2000) só atendia o mel produzido pelas abelhas africanizadas do gênero *Apis*. Mediante a colaboração de vários órgãos de pesquisa e extensão, e a contribuição do estudo desenvolvido por Demeterco (2016), foi aprovado o Regulamento Técnico de

Trabalhos Apresentados

Identidade e Qualidade do Mel de Abelha Social sem Ferrão do estado do Amazonas (Portaria ADAF N. 253 de 31 de outubro de 2016), estimulando assim o desenvolvimento do comércio formal.

Em razão dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do mel serem afetados por diversos fatores, entre eles as fontes vegetais das quais ele é derivado, bastante diversificadas no estado do Amazonas, e a forma de acondicionamento após a colheita e durante o transporte do mel até a agroindústria, é necessário que constantes estudos sejam realizados para verificar se o mel que está sendo produzido está atendendo a legislação vigente, dados que contribuirão para futuras atualizações da legislação. Portanto, esse trabalho foi desenvolvido com dois objetivos, (1) verificar se parâmetros físico-químicos e microbiológicos do mel de abelhas sem ferrão produzido em comunidades tradicionais do município de Boa Vista do Ramos atendem a legislação vigente, (2) comparar parâmetros físico-químicos e microbiológicos de amostras de mel de abelhas sem ferrão coletadas diretamente das colônias, de amostras recebidas na agroindústria para posterior processamento.

Material e Métodos

Foram coletadas 9 amostras de mel de *Melipona seminigra* de diferentes produtores e 7 amostras da agroindústria da COOPMEL. Os 9 produtores visitados residem em cinco comunidades tradicionais do Amazonas (Boa União, Santo Antônio, Nossa Senhora de Fátima, Tamoatá e Sagrado do Ramos), localizadas no município de Boa Vista do Ramos, situado na Mesorregião do Centro Amazonense. De cada comunidade foi escolhido dois produtores aleatoriamente para realizar a coleta, exceto uma comunidade que apresentava apenas um produtor. Todos os produtores eram cooperados à COOPMEL.

Para atender os dois objetivos propostos nesse estudo, foram coletadas amostras de mel diretamente das colônias dos produtores e amostras dos baldes plásticos, no qual eram acondicionados o mel durante a colheita e transporte do produtor até a agroindústria. A colheita dos 9 produtores analisados foram acondicionadas em 7 baldes plásticos, que ao chegarem na agroindústrias foram amostrados. A colheita da matéria-prima para a agroindústria foi realizada sobre supervisão de um técnico da COOPMEL, seguindo o protocolo de boas práticas determinadas pela agroindústria. Sob uma tenda, com materiais higienizados, o mel foi coletado com o auxílio de uma bomba de sucção (adaptada das bombas odontológicas) direto para galões de plástico (de leiteira), em seguida o recipiente foi fechado e transportado via transporte fluvial durante cerca de 45 minutos até a sede da COOPMEL.

Todas as amostras (150 mL cada) foram coletadas com seringas descartáveis estéreis, com uso de luva, toucas e máscaras, armazenadas em garrafas plásticas autoclavadas de 300 mL, acondicionadas em caixa térmica, contendo gelo seco e transportadas ao Laboratório de Microbiologia do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia/UFAM, localizado no município de Parintins-AM, onde ficaram acondicionadas em geladeira (-4°C) por no máximo 24 horas.

As análises físico-químicas realizadas foram: pH, aferido por um peagâmetro portátil (KASVI); umidade analisada pelo método refratométrico, utilizando o refratômetro de bancada Abbe; acidez titulável total, determinada por titulação volumétrica; cinzas totais e sólidos insolúveis em água, determinados pelo método gravimétrico. As análises microbiológicas foram realizadas em triplicata e avaliaram o crescimento dos seguintes microrganismos: coliformes totais (35°C) e termotolerantes (45°C), bolores e leveduras. Todos os procedimentos adotados foram estabelecidos pela Instrução Normativa 11 de 2000 do MAPA, com exceção da umidade que foi analisada de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Para comparara os parâmetros físico químicos e microbiológicos dos dois ambientes, os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e comparados pelo teste t de *Student* a 5% de probabilidade. Os resultados de bolores e leveduras foram transformados em logaritmo de base 10 (Log 10) antes de serem submetidos a análise estatística.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Os valores médios, máximos e mínimos dos parâmetros físico-químicas e microbiológicos das amostras coletadas diretamente das colônias e das amostras coletadas na agroindústria estão descritos nas Tabela 1 e 2.

Os valores de umidade, acidez, cinzas e sólidos insolúveis em água estão de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel de Abelha Social sem Ferrão do estado do Amazonas, o qual preconiza que a umidade do mel *in natura* esteja entre 23 a 35%, a acidez no máximo 80 milequivalentes/quilograma, o teor de cinzas seja no máximo 0,6% e os sólidos insolúveis não ultrapassem 0,1%. Do mesmo modo, os parâmetros microbiológicos analisados: coliformes termotolerantes, bolores e leveduras, também se enquadram aos padrões da legislação vigente. Nesse estudo não houve crescimento de coliformes termotolerantes e a contagem de bolores e leveduras não ultrapassou 10³ UFC/mL.

Apesar de não ser mencionado padrão para pH na legislação, é uma análise importante pois altas concentrações de íons hidrogênios presentes podem influenciar na velocidade de produção de hidroximetilfurfural. Os valores observados nesse estudo estão próximos ao valores verificados por outros estudos que avaliaram o mel de meliponíneos (Alves et al., 2005; Almeida-Murad e Matsuda, 2007; Souza et al., 2009).

A determinação da umidade do mel indica se o mel encontra-se estável e livre de fermentação. A umidade do mel de abelhas sem ferrão geralmente oscilam entre 35 e 35% (Carvalho et al., 2005; Villas-Bôas, 2012). Portanto, todas as amostras desse estudo apresentaram umidade dentro do intervalo citado por esses autores.

Não houve diferença nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos entre as amostras coletadas direto das colônias das amostras coletadas na agroindústria (Tabela 1 e 3). Portanto, sugere-se que, a partir dos parâmetros analisados, o modo de acondicionamento e o transporte do mel do produtor até a sede da cooperativa estão adequados.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos de amostras de mel de *Melipona seminigra* coletados em dois diferentes ambientes (diretamente da colônia e da agroindústria), provenientes de produtores pertencentes a comunidades tradicionais do Amazonas.

Amostras		Parâmetros físico-químicos				
Produtores	pH	Umidade %	Acidez meq/kg	Cinzas %	Sólidos Insolúveis %	
1	3,34	29,50	16,60	0,50	0,06	
2	3,32	26,60	16,60	0,51	0,07	
3	3,20	27,00	47,80	0,50	0,05	
4	3,03	28,20	46,90	0,47	0,06	
5	3,58	27,40	21,01	0,52	0,08	
6	3,29	26,20	17,59	0,44	0,09	
7	3,13	27,00	41,03	0,50	0,04	
8	3,47	24,60	20,03	0,46	0,07	
9	3,30	26,20	15,63	0,54	0,06	
Média	3,2±0,17 ^a	26,9±1,22 ^a	27,02 ± 13,57 ^a	0,49±0,04 ^a	0,06±0,02 ^a	
Máx./Mín.	3,03/3,58	29,5/24,6	47,08/15,63	0,54/0,44	0,09/0,04	
Agroindústria						
1	3,07	27,0	33,22	0,53	0,06	
2	3,13	27,4	32,87	0,54	0,07	
3	3,15	26,6	30,71	0,54	0,1	
4	3,48	24,3	12,98	0,41	0,08	
5	3,36	26,6	32,78	0,51	0,05	

Trabalhos Apresentados

6	3,32	26,6	33,74	0,46	0,08
7	3,28	25,9	25,95	0,45	0,08
Média	3,26 ±0,14 ^a	26,34±1,00 ^a	28,59±7,51 ^a	0,49±0,05 ^a	0,07±0,01 ^a
Máx./Mín.	3,48/3,07	27,4/24,3	33,74/12,98	0,54/0,51	0,1/0,05

meq/kg: meliequivalente por quilograma; Máx: máximo; Mín: mínimo. Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t de *Student* a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Parâmetros microbiológicos de amostras de mel de *Melipona seminigra* coletados em dois diferentes ambientes (diretamente da colônia e da agroindústria), provenientes de produtores pertencentes a comunidades tradicionais do Amazonas.

Amostras	Parâmetros microbiológicos			
	Produtores	Coliformes totais (NMP/mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/mL)	Bolores e leveduras (UFC/mL)
1		0	0	2,3 x 10 ³ est.
2		0	0	1,1 x 10 ³ est.
3		0	0	4,0 x 10 ² est.
4		0	0	10 ³ est.
5		0	0	8,0 x 10 ² est.
6		0	0	3,5 x 10 ³ est.
7		0	0	10 ³ est.
8		0	0	4,0 x 10 ² est.
9		0	0	8,0 x 10 ² est.
Média	-	-	-	3,2 x 10 ³ est. ^a
Máx./Mín.	-	-	-	10 ³ /4,0 x 10 ² est.
Agroindústria				
1		0	0	2,2 x 10 ³ est.
2		0	0	1,2 x 10 ³ est.
3		0	0	5,0 x 10 ² est.
4		0	0	2,0 x 10 ² est.
5		0	0	10 ³ est.
6		0	0	10 ³ est.
7		0	0	3,0 x 10 ² est.
Média	-	-	-	3,4 X 10 ³ est.
Máx./Mín.	-	-	-	10 ³ /2,0 x 10 ² est. ^a

Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t de *Student* a 5% de probabilidade.

Conclusão

As amostras de mel de abelha sem ferrão coletadas em comunidades tradicionais do Amazonas atenderam a legislação vigente, e não houve diferença entre os parâmetros físico-químicos e microbiológicos entre as amostras de mel coletas diretamente da colônia das amostras que foram coletadas na agroindústria.

Referencias

ALVES, R. M. O.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B.A.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona madaancaia* Smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, 2005.

AMAZONAS - ADAF: Agência de Defesa Agropecuária e Floresta do Estado do Amazonas. **Portaria ADAF nº 253 de 31 de outubro de 2016**, publicado no Diário Oficial do Estado em 1 de novembro de 2016, Seção 1, página 7 e 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000**, Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível

Trabalhos Apresentados

em: http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/anexo_intrnorm11.htm. Acesso em: 20 de outubro de 2017.

CARVALHO, C.A.L.; SOUZA, B.A.; SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C.; ALVES, R.M.O. Mel de abelhas sem ferrão: contribuição para a caracterização físico-química. **Série Meliponicultura**. Insecta – Núcleo de Estudos dos Insetos, Cruz das Almas, Bahia, N° 04, 1ª edição, 40p, 2005.

DEMETERCO, C. A. Identificação de mel de melipona seminigra e características da meliponicultura em Maraã e Boa Vista do Ramos. **Dissertação** (Mestrado), INPA, Manaus-AM, 2016.

SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; ODA-SOUZA, M.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O. Caracterização do mel produzido por espécies de *Melipona* illiger, 1806 (Apidae: Meliponini) da região nordeste do Brasil: 1. Características físico-químicas **R. Química Nova, Vol. 32, No. 2**, 303-308, 2009.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 96p, 2012.

Autora a ser contatado: Denise Ribeiro de Freitas, Universidade Federal de Sergipe, email: deniseribeirof@yahoo.com.

CARACTERIZAÇÃO DE QUEIJOS COALHO E UTILIZAÇÃO DE ANÁLISE MULTIVARIADA NA IDENTIFICAÇÃO DE ORIGEM DE QUEIJOS PRODUZIDOS EM DIFERENTES MESORREGIÕES DA BAHIA

CHARACTERIZATION OF COALHO CHEESE AND USE OF MULTIVARIATE ANALYSIS IN IDENTIFICATION OF ORIGIN OF CHEESE PRODUCED IN DIFFERENT MESOREGIONS OF BAHIA

Larissa Kauly Rosa SILVA¹; Josane Cardim de JESUS¹; Rebeca Rodrigues Vieira ONELLI¹; Grazielly de Jesus SILVA¹; Sibelli Passini Barbosa FERRÃO².

¹Discentes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB;

²Professora Plena do Departamento de Tecnologia Rural e Animal (DTRA) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Praça Primavera 40, Primavera, 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil.

Resumo

O queijo coalho é um dos produtos mais tradicionais da região Nordeste do Brasil. Considerando a escassez de registros da caracterização dos queijos coalho produzidos na Bahia, objetivou-se com este trabalho caracterizar queijos coalho de diferentes mesorregiões da Bahia como etapa para identificação de origem, utilizando análise multivariada. Umidade, pH, cinzas, gordura e proteína estavam de acordo com a legislação. Queijos obtidos do Extremo-Oeste se diferiram dos produzidos no Sul e Centro-Sul e a maioria dos parâmetros analisados associou-se a altos coeficientes de variação, possivelmente, devido a particularidades regionais e falta de padronização do processamento. Foi possível caracterizar os queijos das mesorregiões analisadas e diferenciá-los com base nas suas identificações de origem. Com a análise multivariada observou-se a separação das amostras do Extremo-Oeste das demais e os parâmetros gordura, umidade, EST e derretimento contribuíram significativamente para tal.

Palavras-chave derivados lácteos, composição, derretimento

Introdução

O queijo coalho, um dos mais tradicionais queijos produzidos na região Nordeste do Brasil, tem sido amplamente fabricado e consumido, desempenhando um importante papel no desenvolvimento da agricultura e geração de emprego local. É um produto obtido através da coagulação do leite por meio da ação do coalho ou de outras enzimas coagulantes apropriadas. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos estabelece os padrões de identidade e os requisitos mínimos de qualidade que o queijo coalho deve cumprir para ser destinado ao consumo humano (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001; FREITAS FILHO et al., 2012). Dentre as particularidades do queijo coalho, além da sua composição específica, outra importante característica é a textura firme e o não derretimento em altas temperaturas, além de apresentar sabor característico, aparência e aroma desejáveis pelos consumidores (FOGAÇA et al., 2012). Apesar do queijo coalho ser fabricado em todo Nordeste, cada estado possui uma especificidade em sua elaboração, podendo haver variações quanto ao processamento, composição da matéria prima, microbiota natural do leite que gera compostos bioquímicos específicos, modo de armazenamento, e também as particularidades do local onde foi produzido que podem afetar os aspectos físicos e químicos e exercer influência na qualidade do produto final podendo diferenciá-los por região. Consumidores e pesquisadores têm demonstrado interesse em produtos regionais e tradicionais com certificação de qualidade, levando-o ao

Trabalhos Apresentados

ganho de novos mercados por meio da maior agregação de valor. Tendo em vista a grande importância cultural, econômica e tecnológica do queijo coalho para a região onde é produzido e considerando que são escassas as pesquisas com a finalidade de caracterizar queijos coalho da Bahia (SOUSA et al., 2014; FONTENELE et al., 2017), objetivou-se com este trabalho realizar a caracterização físico-química do queijo coalho de diferentes mesorregiões do estado da Bahia como etapa para identificação de origem, utilizando análise multivariada.

Material e Métodos

Foram selecionados queijos coalho produzidos em três diferentes mesorregiões que mais produzem queijo coalho na Bahia: Centro-Sul Baiano (cinco cidades), Extremo Oeste Baiano (duas cidades) e Sul Baiano (três cidades). Para cada mesorregião foram coletadas, no mínimo, 10 amostras com lotes e datas de validade diferentes, totalizando 61 unidades experimentais. As amostras foram coletadas individualmente, transportadas em caixas térmicas até o laboratório de Processamento de Leite e Derivados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e refrigeradas a 6°C por 20 dias consecutivos, sendo que no vigésimo dia de refrigeração estas foram congeladas a -20 °C até o momento das análises, a fim de padronização das condições experimentais.

A caracterização físico-química dos queijos foi realizada em triplicata, de acordo com metodologias descritas por AOAC (2012). Foram analisados os teores de gordura (extrato seco), proteínas totais, umidade, cinzas, e determinados a acidez titulável, pH e extrato seco total (EST). A capacidade de derretimento do queijo foi determinada pelo método descrito por Kosikowski e Mistry (1997), em que as amostras foram cortadas em formato de cilindro e colocadas em placa de Petri com as dimensões de 7 mm de altura e 36 mm de diâmetro, e então foram submetidos à temperatura de 100 °C por 7 minutos em estufa e em seguida deixados à temperatura ambiente por 30 minutos. O diâmetro do queijo derretido foi determinado por meio da medida de quatro direções diferentes separadas por um ângulo de 45°, utilizando uma régua. A partir da média das quatro medidas foi calculada a porcentagem de derretimento das amostras de queijo, segundo a seguinte equação:

$$C.D. (\%) = \frac{D_f^2 - D_i^2}{D_i^2} \times 100\%$$

Eq. 1

Di = Diâmetro médio inicial da amostra (pré-derretimento); Df = Diâmetro médio final da amostra (pós-derretimento).

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) e os dados obtidos foram submetidos à ANOVA, cujas diferenças entre as mesorregiões foram observadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($\alpha=0,05$). Além disso, o conjunto de dados foi submetido à análise multivariada a fim de diferenciar as amostras, empregando a técnica de Análise de Componentes Principais (ACP), sendo utilizado o programa estatístico *Statistical Analysis System SAS®* Student.

Resultados e Discussão

Verificou-se que acidez (13,23 a 20,32°D), pH (6,29-6,65), umidade (44,37-46,68%), teor de cinzas (3,34 a 5,58%), gordura no extrato seco (47,58 a 54,85%), proteína (23,68 a 24,98%) e índice de solubilidade (0,13 a 0,4 mL) apresentaram-se dentro dos valores preconizados pela legislações vigentes. Tais parâmetros classificam os queijos coalho como de média a alta umidade (46 a 54,9%) e gordo a semi-gordo (35%-60%). Observou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os queijos obtidos das diferentes regiões para a maioria dos parâmetros analisados, associados a altos coeficientes de variação (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Valores médios das características físico-químicas e da capacidade de derretimento das amostras de queijo coalho de três diferentes mesorregiões da Bahia-Brasil

Parâmetros	Mesorregiões da Bahia			CV(%)*
	Centro-Sul (n=10)	Extremo Oeste (n=20)	Sul (n=31)	
Umidade (%)	46,68 ^a ± 3,85	44,37 ^a ± 2,73	46,18 ^a ± 2,79	8,00
Cinzas (%)	4,04 ^a ± 0,22	3,34 ^b ± 0,61	5,58 ^c ± 1,19	17,53
EST (%)	53,32 ^a ± 3,85	55,63 ^a ± 2,73	53,82 ^a ± 2,79	6,65
Proteínas (%)	24,16 ^b ± 1,02	23,68 ^b ± 2,75	24,98 ^a ± 2,64	10,12
Gordura (%)	47,58 ^b ± 5,40	54,85 ^a ± 6,36	47,93 ^b ± 1,50	13,68
Acidez (°D)	13,23 ^b ± 2,57	20,32 ^a ± 2,77	14,00 ^b ± 3,05	28,15
pH	6,65 ^b ± 0,31	6,29 ^a ± 0,36	6,63 ^b ± 0,40	6,03
Derretimento (%)	13,40 ^b ± 1,75	16,38 ^a ± 4,98	13,21 ^{ab} ± 1,24	23,76

*EST: Extrato seco Total; CV: Coeficiente de Variação; Valores referentes à média ± desvio padrão; Valores com letras sobrescritas diferentes são significativamente diferentes entre si ($\alpha < 0,05$). Centro-Sul (cinco cidades), Extremo Oeste (duas cidades) e Sul (três cidades).

Foi verificado que para cinzas, gordura, acidez, pH e derretimento os queijos coalho obtidos da região Extremo-Oeste se diferiram significativamente daqueles produzidos nas regiões Centro-Sul e Sul. Isto pode ser explicado pelas particularidades regionais existentes no processo de produção, o que afeta na composição do produto final. Além disso, a presença de amostras artesanais coletadas na região Extremo-Oeste, pode ter implicado diretamente neste resultado devido à falta de padronização do processo produtivo, o que se relaciona também com a composição da matéria-prima utilizada.

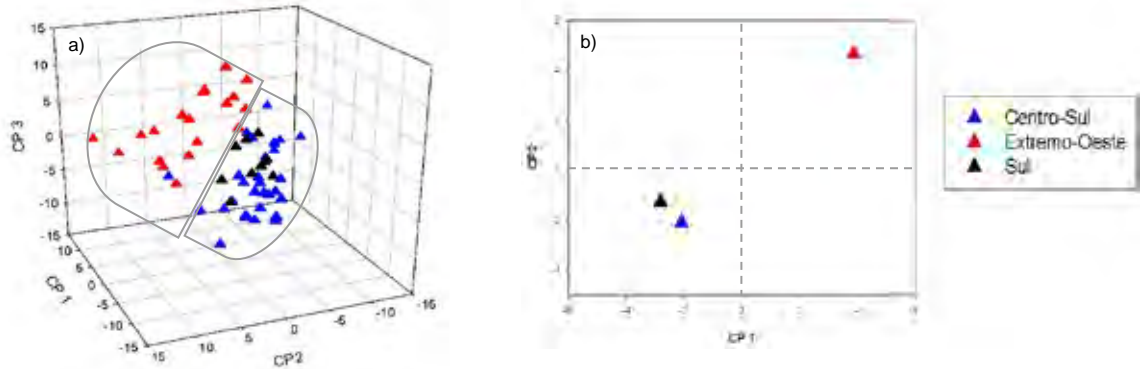
Segundo Machado et al. (2011), dentre os fatores que afetam o derretimento do queijo coalho tem-se o teor de gordura, sendo que quanto maior, maior será o derretimento no momento do aquecimento, e o pH, que quanto mais alto, menor desmineralização e, portanto, menor derretimento devido à maior estruturação da malha proteica.

Os resultados obtidos no presente estudo coincidem com o observado por Machado et al. (2011) ao avaliarem queijos coalho, em que queijos obtidos com maior teor de gordura e maior acidez apresentaram maior grau de derretimento. O não derretimento, importante característica tecnológica exibida pelo queijo coalho, não foi observado nas amostras da região Extremo-Oeste, cuja acidez e gordura apresentaram-se mais elevadas em relação às demais regiões.

A ferramenta quimiométrica Análise de Componentes Principais (ACP) foi utilizada com o propósito de reduzir a dimensionalidade dos dados e preservar, simultaneamente, a sua variância, gerando um conjunto de variáveis em variáveis não correlacionadas, os componentes principais (CP). Foram escolhidos três CP por meio do critério dos fatores interpretáveis (soma acumulada dos autovalores > 70%). No presente estudo, os três CP acumulados representaram 90% da variância dos dados. Com base nos coeficientes de correlação de Pearson e na probabilidade de correlação, o CP1 foi capaz de explicar 50,84% da variabilidade dos dados e apresentou alta correlação com a gordura e média correlação com umidade, EST e derretimento ($\alpha=0,001$). O CP2 (22,07%) se apresentou altamente correlacionável com as variáveis umidade, EST, acidez e derretimento, enquanto que o CP3 (17,18%) apresentou correlação significativa com umidade, EST e acidez. A partir da aquisição dos escores dos CP foi realizada a análise da dispersão dos valores médios das amostras de queijo coalho de acordo com as mesorregiões produtoras, sendo possível observar a formação de um padrão de agrupamento com o aparecimento de dois grupos homogêneos (Figura 1). O grupo referente à região Extremo-Oeste apresentou-se diferente dos demais, cujas amostras exibiram o mesmo comportamento e pouca dispersão dentro do mesmo grupo. As amostras das regiões Centro-sul e Sul aglutinaram-se na mesma região do gráfico (Figura 1a), demonstrando comportamento semelhante.

Trabalhos Apresentados

Figura 1. Gráficos de dispersão de a) valores médios das variáveis de composição físico-química dos queijos coalho produzidos nas mesorregiões Centro-Sul, Extremo-Oeste e Sul da Bahia em relação aos componentes principais CP1, CP2 e CP3 e da b) média dos escores dos componentes principais CP1 e CP2.



Ao observar que os CP1 e CP2 proporcionaram uma melhor visualização na dispersão dos dados, foi possível considerar que as variáveis: gordura, umidade, EST e derretimento contribuíram significativamente para a separação das amostras por mesorregião. Nesse sentido, considerando a média dos escores dos componentes principais CP1 e CP2 (Figura 1b), notou-se mais claramente que região do Extremo-Oeste se difere das demais, visto que esta se apresenta em um quadrante oposto ao das regiões Centro-sul e Sul, confirmando o que foi observado no teste de médias de Tukey.

Conclusão

A acidez, pH, umidade, teor de cinzas, gordura e proteína apresentaram-se de acordo com o preconizado pela legislação vigente. Os queijos coalho obtidos da região Extremo-Oeste se diferiram significativamente das demais regiões com base na maioria dos parâmetros. Conclui-se que foi possível caracterizar os queijos das mesorregiões analisadas e diferenciá-los com base nas suas identificações de origem. Com a aplicação da ACP, notou-se a separação das amostras de acordo com as mesorregiões produtoras de queijo coalho e a região Extremo-Oeste apresentou comportamento diferente das demais, considerando que os parâmetros gordura, umidade, EST e derretimento contribuíram significativamente para esta separação.

Referências Bibliográficas

AOAC International. Official Methods of Analysis of AOAC International, 17 ed., v. 1, Washington, DC: **Association of Official Analytical Chemists**. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria do Desenvolvimento Agrário. Instrução Normativa Nº 30, de 26 de junho de 2001. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. Diário Oficial da União. Brasília, 16 de julho de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial da União. Brasília, 11 de março 1996, Seção 1, 3977–3978. Brasil. 1996.

Trabalhos Apresentados

FOGAÇA, D.N.L.; SILVA, W.S.; SANTOS JUNIOR, H.C.M.; RODRIGUES, L.B. Avaliação do efeito do armazenamento refrigerado sobre o perfil de textura de queijo de coalho condimentado com tomate seco. **Caderno de Ciências Agrárias**, Minas Gerais, v. 4, n. 13, p. 133-137, jan./fev., 2012.

FONTENELE, M. A.; BASTOS, M. S. R.; SANTOS, K. M. O, BEMQUERER, M. P.; EGITO, A. S. Peptide profile of Coalho cheese: A contribution for Protected Designation of Origin (PDO) **Food Chemistry**, v. 219, n. 1, p. 382–390, 2017.

KOSIKOWSKI, F. V.; MISTRY, V. V. **Cheese and fermented milk foods**. 3 ed. Westport: AVI, 1997, 728p.

MACHADO, G. M.; COSTA, R. G. B.; PAULA, J. C. J.; PAIVA, P. H. C.; TAVEIRA, L. B.; ALMEIDA, F. A. Viabilidade tecnológica do uso de ácido láctico na fabricação de queijo de coalho. Revista do **Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Minas Gerais, v. 66, n. 379, p. 5-15, mar./abr. 2011.

SILVA, M.C.D.; RAMOS, A.C.S.; MORENO, I.; MORAES, J.O. Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de Coalho. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.69, n.2, p.214-221, 2010.

FREITAS FILHO, J.R.; SOUZA FILHO, J.S.; OLIVEIRA, H.B.; ANGELO, J.H.B.; BEZERRA, J.D.C. Avaliação da qualidade do queijo “coalho” artesanal fabricado em Jucati – PE. **Revista Eletrônica de Extensão**, Santa Catarina, v.6, n.8, p.35-49, jan./fev. 2009.

SOUSA, A. Z. B.; ABRANTES, M. R.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; LIMA, P. O.; LIMA, R. O.; ROCHA, M. O. C.; PASSOS, Y, D. B. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 81, n.1, p. 30-35, jan./fev. 2014.

*Autora a ser contactada: Larissa Kauly Rosa Silva, Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB / Itapetinga – BA. email: larissakauly@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO DO LEITE DE RAÇAS CURRALEIRO PÉ-DURO E PANTANEIRO

THE CHARACTERIZATION OF MILK FROM THE CURRALEIRO PÉ-DURO AND PANTANEIRO BREEDS

Cíntia Silva Minafra e Rezende¹; Clarice Gebara Muraro Serrate Cordeiro Tenório; Vania Silva Carvalho²; Suzane Martins Ferreira^{2*}; Nayana Ribeiro Soares³

¹Docente da Universidade Federal de Goiás (UFG); ²Docente do Instituto Federal Goiano *Campus Morrinhos*; ³Docente do Instituto Federal do Pará *Campus Marabá Rural*.

*Apresentador do Trabalho (suzane.ferreira@ifgoiano.edu.br)

Resumo: A busca pela qualidade do leite no Brasil é condição fundamental. Portanto, objetivou-se com esse estudo avaliar as características do leite em relação a CCS e composição físico-química. Foram avaliadas 6 amostras de leite do rebanho Curraleiro Pé-Duro e 15 amostras do rebanho Pantaneiro. As análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite (LQL/EVZ-UFG). A CCS e composição físico-química foram determinadas utilizando o Milkoscan 4000. Em relação aos parâmetros analisados nos leites pode-se observar que as duas raças, Curraleiro Pé-Duro e Pantaneiro, demonstraram uma variabilidade nos constituintes analisados, especialmente no teor de gordura, com média de $1,03 \pm 0,45\%$ para Curraleiro Pé-Duro e $1,94 \pm 1,16\%$ para Pantaneiro. Conclui-se que o leite das Raças Curraleiro Pé-Duro e Pantaneiro, mesmo sendo um rebanho de baixa produção leiteira, apresenta qualidade, e em relação a CCS o leite das raças possuem valores que atendem os limites estabelecidos pela IN n°62 e IN n°07.

Palavras-chave: Qualidade; IN n° 62 e 07, Raças Locais.

Introdução

Os bovinos das raças Curraleiro Pé-Duro e Pantaneiro são caracterizados pela sua rusticidade e aptidão mista. Quanto a produção de leite os animais são pouco explorados, detectando assim escassez de informação relacionados a qualidade do mesmo (FIORANVANTI et al., 2011; SALLES et al., 2011; FIORAVANTI et al., 2012).

O leite é um dos alimentos mais complexos e completos existente, sendo fonte de proteínas, carboidratos, lipídeos, sais minerais e vitaminas, com isso se torna vulnerável às alterações físico-químicas e microbiológicas. A caracterização da composição láctea é de fundamental importância, auxiliando na determinação da sua qualidade, devido a sua composição, tornou-se um meio de cultivo para microrganismos, por isso os aspectos higiênicos são importantes no processo de ordenha (FIORANVANTI et al., 2012)

A busca pela qualidade do leite no Brasil é condição fundamental, uma vez que esta garante a conservação das características nutricionais e sensoriais. Devido a sua importância para a saúde animal e suas correlações com a qualidade, o MAPA, por intermédio da Instrução Normativa n. 62 (BRASIL, 2011) estabelece como forma de avaliação a determinação da Contagem de Células Somáticas (CCS), avaliação da composição centesimal e aspectos microbiológicos, além da presença de resíduos de antibióticos (KAMAL et al., 2014).

A qualidade do leite recebido nos laticínios é avaliada principalmente por dois indicadores: a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem bacteriana total (CBT). Altos índices de CCS causam inúmeros prejuízos às indústrias de laticínios pois afetam de forma direta sua composição e diminuem o seu tempo útil assim como de seus derivados (CALAFE e LANGONE, 2015).

Essa avaliação de qualidade do leite traz benefícios a toda cadeia produtiva, aumentando a segurança alimentar dos consumidores e sendo utilizada como um indicador de eficiência zootécnica (MINGOTI et al., 2014; SANTIAGO et al., 2011), diante das

informações supracitadas, objetivou-se com esse estudo avaliar as características do leite em relação a CCS, CBT e composição físico-química.

Material e Métodos

No presente estudo foram avaliadas 6 amostras de leite do rebanho Curraleiro Pé-Duro e 15 amostras do rebanho Pantaneiro, as amostras de Curraleiro Pé-Duro foram coletadas na Universidade estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana (UEMS/UUA), as amostras do rebanho Pantaneiro foram coletadas do Núcleo de Conservação de bovinos Pantaneiro de Aquidauana (NUBOPAN) pertencente à Universidade estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana (UEMS/UUA).

Para leite destinado à contagem de células somáticas e composição centesimal, utilizou-se frascos plásticos contendo pastilhas conservantes de bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) totalizando aproximadamente 40mL de leite.

Todas as amostras foram identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável onde permaneceram até a chegada ao Laboratório de Microbiologia do Centro de Pesquisa de Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás.

As análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite (LQL) da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (EVZ-UFG). Após a recepção em laboratório, as amostras foram inicialmente aquecidas em banho-maria a temperatura de 40°C, por 15 minutos. Para a análise da CCS, foi utilizado o equipamento Fossomatic 500 Basic (*Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark*), cujo princípio analítico baseia-se na citometria de fluxo, com a expressão dos resultados em células/mL.

A composição centesimal foi determinada utilizando o Milkoscan 4000 (*Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark*), cujo princípio analítico baseia-se na absorção diferencial de ondas infravermelhas pelos componentes do leite determinando os teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais do leite cru.

Resultados e Discussão

Os resultados Composição Centesimal estão expressos na Tabela 1. Os resultados da Contagem de Células Somáticas (CCS) de leite cru tanto da raça Curraleiro Pé-Duro quanto da raça Pantaneiro estão expressos no Gráfico 1 e Gráfico 2.

TABELA 1 - Composição do leite das raças Curraleiro Pé-Duro e Pantaneiro.

Parâmetros Analisados	Amostras																				
	Curraleiro Pé-Duro						Pantaneiro														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Gordura	0,82	0,60	0,68	1,33	0,95	1,80	1,84	3,61	2,55	0,95	2,77	1,67	2,56	0,59	3,19	2,87	3,69	0,97	0,31	1,12	0,45
Proteína	3,54	4,17	4,17	3,94	4,29	4,82	3,97	4,07	3,52	3,86	4,34	4,24	3,52	3,53	3,19	4,35	4,42	3,35	3,35	3,81	3,30
Lactose	4,70	4,05	5,03	4,86	4,54	5,24	5,05	4,99	5,00	5,02	4,79	4,83	4,98	5,16	4,82	4,63	4,67	4,65	2,95	2,95	4,46
EST	10,53	10,21	9,91	10,17	10,72	9,28	10,82	13,13	13,58	9,17	12,24	12,48	11,18	8,88	10,44	8,33	10,24	10,79	11,34	9,95	10,16
ESD	9,91	9,61	9,23	8,84	9,77	7,48	8,98	9,52	11,03	8,22	9,47	10,81	8,62	8,29	7,25	5,46	6,55	9,82	11,03	8,83	9,71
Caseína	3,12	3,49	2,77	3,43	3,55	2,78	2,74	3,09	3,40	2,93	2,95	2,75	3,36	2,99	2,72	2,37	2,61	3,11	2,38	2,98	2,67

Legenda: (EST) Extrato Seco Total; (ESD) Extrato Seco Desengordurado.

Padrão: Gordura 3,0%; Proteína 2,9%; Lactose sem padrão; EST sem padrão; ESD 8,40% (IN n. 62).

Em relação aos parâmetros analisados nos leites pode-se observar que as duas raças, Curraleiro Pé-Duro e Pantaneiro, demonstraram uma variabilidade nos constituintes,

especialmente no teor de gordura, com média de $1,03 \pm 0,45\%$ para Curraleiro Pé-Duro e $1,94 \pm 1,16\%$ para Pantaneiro, sendo inferior quando comparados com outras raças bovinas, não preconizando os limites estabelecidos pela IN n.62 (BRASIL, 2011), no entanto, coincide com os resultados obtidos por Sola (2015) que estudou a qualidade do leite e sanidade das glândulas mamárias das mesmas raças, encontrando resultados $1,14 \pm 0,80\%$ para raça Curraleiro Pé-Duro e $1,29 \pm 0,93\%$.

Devido à produção leiteira não ser em grande escala, a ausência de ordenha diária pode ocasionar ordenha incompleta, resultando na presença de leite residual na glândula mamária, sendo essa a justificativa para o reduzido teor de gordura nas porções coletadas (OLIVEIRA e RUEGG, 2014). Tal fato foi testado e confirmado por Sola (2015), que aplicando ocitocina, que estimula a ejeção do leite devido ao estímulo da contração das células mioepiteliais que envolvem os alvéolos e ductos do úbere, levando ao deslocamento do leite armazenado para a cisterna da glândula, observou aumento do teor de que gordura passou de $1,14 \pm 0,80\%$ para $3,26\%$ para a raça Curraleiro Pé-Duro.

Para o Extrato Seco Total (EST), que compreende os teores de lipídeos, lactose e proteína, a média dos valores obtidos para raça Curraleiro Pé-Duro foi de $10,13 \pm 0,50\%$ e para Pantaneiro foi de $10,84 \pm 1,52$, valores esses que se assemelham aos valores encontrados por Sola (2015), que ao estudar o leite das mesmas raças obteve valores entre $10,29 \pm 1,65\%$ a $12,72 \pm 1,34\%$ para Curraleiro Pé-Duro e $10,4 \pm 2,35\%$ a $10,5 \pm 1,84\%$ para Pantaneira, o padrão estabelecido no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite para o extrato seco total é de $11,4\%$, estando assim os valores obtidos abaixo do preconizado pela IN n. 76 (BRASIL, 2018).

Para o Extrato Seco Desengordurado (ESD), que corresponde aos teores de proteína, lactose e minerais no leite, as médias encontradas para raça Curraleiro Pé-Duro foi de $9,14 \pm 0,90\%$ e para raça Pantaneiro foi de $8,90 \pm 1,60\%$, estando dentro dos valores estabelecidos pela legislação que define teor mínimo de $8,40\%$, reafirmando os valores encontrados por Sola (2015) que estão entre $8,71 \pm 0,81\%$ a $9,46 \pm 0,32$ para a raça Curraleiro Pé-Duro e de $8,83 \pm 1,01\%$ a $9,26 \pm 1,03\%$ para o Pantaneiro.

Para proteína o valor médio encontrado para raça Curraleiro Pé-Duro foi de $4,15 \pm 0,42$ e $3,77 \pm 0,44$ para raça Pantaneiro, estando acima dos padrões estabelecidos pelo Regulamento Técnico, cujo mínimo estabelecido é de $2,9\%$, essa variação pode ter ocorrido devido a alimentação, sanidade, período de lactação, mudanças climáticas e manejo de ordenha, que podem alterar significativamente a concentração desse constituinte. Esse aumento também pode ser atribuído ao aumento na permeabilidade vascular e migração de células de origem sanguínea (SOLA, 2015).

Segundo a IN n. 76 (BRASIL, 2018), o teor mínimo de lactose no leite cru é de $4,3\%$, a média encontrada para o leite da raça Curraleiro Pé-Duro foi de $4,57 \pm 0,37$ e $4,74 \pm 0,54$, estando dentro do padrão estabelecido no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite.

GRÁFICO 1 - Resultados de Células Somáticas (CCS) para a raça Curraleiro Pé-Duro.

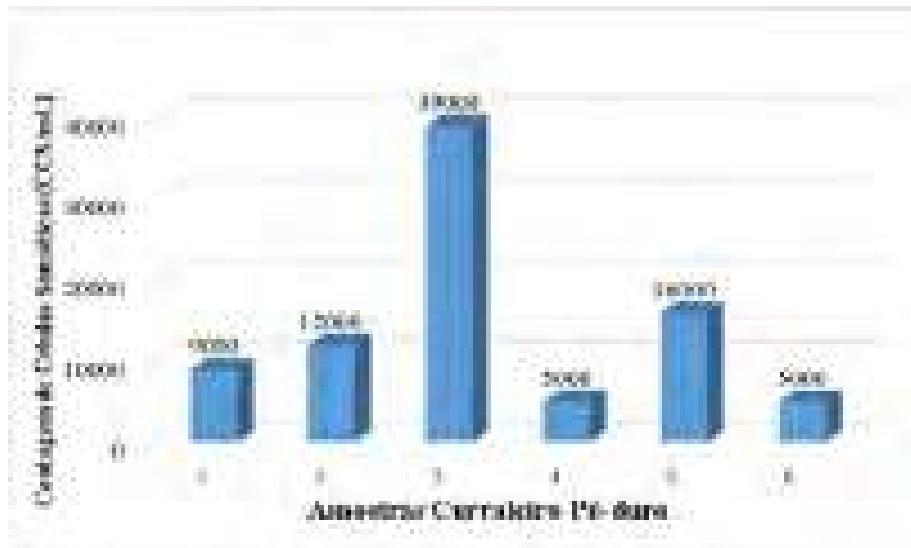
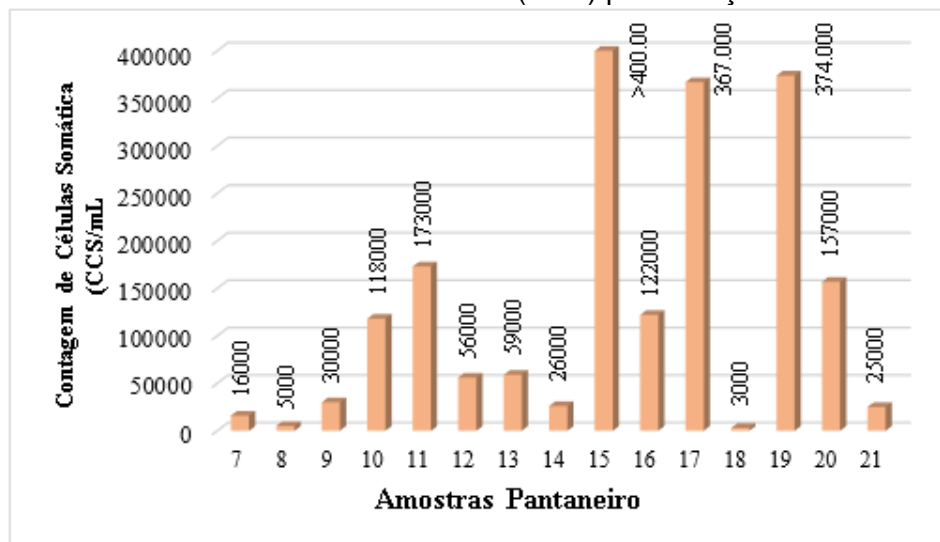


GRÁFICO 2 - Resultados de Células Somáticas (CCS) para a raça Pantaneiro.



Pelos dados do Gráfico 1, pode-se afirmar que 100% das amostras analisadas do leite da raça Currealeiro Pé-Duro em relação à CCS estão dentro dos padrões estabelecidos pela IN n.07 (BRASIL, 2016), que indica um valor máximo de $4,0 \times 10^5$ céls/mL, sem indicativo de mastite, indicando excelente qualidade do leite.

Para o leite analisado da raça Pantaneiro, Gráfico 2, observou-se que 95% das amostras estão dentro dos padrões estabelecidos pela IN n. 07 (BRASIL, 2016), 5% obtiveram valores acima de $4,0 \times 10^5$ céls/mL, mesmo com um valor acima do padrão, indiciam baixa ocorrência da mastite nesta raça.

Uma vez que os padrões da legislação, a partir de julho de 2015, se tornaram mais rigorosos faz-se primordial o investimento na adequação de medidas de controle de mastite, do ponto de vista de atendimento ao mercado consumidor, o limite de CCS não está necessariamente associado com riscos à saúde pública, pois as células somáticas estão naturalmente presentes no leite (RHODA e PANTOJA, 2015). Deste modo, não se pode considerar que haja diferença de segurança quanto ao consumo de leite com 400.000 ou 750.000 células/ml. Por outro lado, é necessário destacar que a CCS afeta diretamente o valor industrial do leite e características de qualidade sensorial (sabor), o que muitas vezes não é o principal critério de escolha dos produtos lácteos (BRASIL, 2016).

Conclusão

Diante do exposto conclui-se que o leite das Raças Curraleiro Pé-Duro e Pantaneiro, mesmo sendo um rebanho de baixa produção leiteira, apresenta qualidade, e em relação à CCS o leite das raças possuem valores que atendem os limites estabelecidos pela IN nº07.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 07 de 03 de maio de 2016. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e Leite Pasteurizado Tipo A. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 de mai. de 2016, Seção 1, p.11.

CALAFE JL, LANGONE H. Qualidade do leite uma meta a ser atingida. Veterinária e Zootecnia. p. 151-161. 2015.

FIORAVANTI MCS, JULIANO RS, COSTA GL, ABUD LJ, CARDOSO VS, CARPIO MG, C MFO. Conservación del bovino Curraleiro: cuantificación del censo y caracterización de los criadores. Anim Genet Resour. V. 48, p. 109-16. 2011.

FIORAVANTI MCS, NEIVA ACG, MOURA MI, COSTA MFO, MONTEIRO EP, SERENO JRB. Kalungas e Curraleiro Pé-Duro: O resgate de uma tradição. Revista UFG. 2012.

KAMAL RM, BAYOUMI MA, ABD EL AAL SFA. Correlation between some direct and indirect tests for screen detection of subclinical mastitis. IFRJ. v. 21 n. 3, p. 1249-54. 2014.

MINGOTI R, HOLLER WA, SPADOTTO CA. Definição de regiões prioritárias para aumento da produção de leite no Brasil. Embrapa Gestão Territorial. Campinas. p. 2. 2014.

OLIVEIRA L, RUEGG PL. Treatments of clinical mastitis occurring in cows on 51 large dairy herds in Wisconsin. J. Dairy Sci. v. 97, p. 5426–5436. 2014.

RHODA DA, PANTOJA JCF. Using mastitis records and somatic cell count data. Vet Clin North Am Food Anim Pract. v. 28 n. 2,p. 347-61. 2012

SALLES PA, MEDEIROS GR, COSTA RG, RAMOS CTC, BORBUREMA JBA, ROCHA MJO, ROCHA LL, MATHIAS W. Programa de conservação e melhoramento de uma raça bovina Brasileira: Curraleiro Pé-Duro. AICA. v.1, p. 453-6. 2011.

SANTIAGO BT, PIRES CV, COSTA SOBRINHO PS, SANTOS AS, SANTOS JM. Avaliação físico-química, microbiológica e contagem de células somáticas de leites pasteurizados comercializados no município de Diamantina-MG. Alim Nutr. v. 22, n. 1, p. 39-44. 2011.

SOLA MC. Características do Leite e Sanidade da Glândula Mamária de Bovinos Curraleiro Pé-Duro e Pantaneiro. 2015. 82 f. Tese (Doutorado em Sanidade Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL LIPÍDICO DE PEIXES E PRODUTOS DERIVADOS DE PESCADO

CHARACTERIZATION OF THE LIPID PROFILE OF FISH AND DERIVATIVE PRODUCTS OF FISH

Lorena de Lourdes Boaventura Pontes, Joanna Oliveira Marçal, Camila Martins Merlo, Heloisa Ester Andrade Alves Ribeiro, Peter Bitencourt Faria*

*Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras-UFLA

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil lipídico de alguns peixes e derivados de pescado por meio de amostras de produtos comprados em estabelecimentos comerciais. Foram realizadas a extração dos lipídeos, esterificação e análise cromatográfica para a determinação do perfil de ácidos graxos. Houve diferença em relação à composição dos ácidos graxos (C14:0; C16:1; C18:3 ω 3; C22:0; C20:5 ω 3 (EPA) e C22:6 ω 3 (DHA)) e na relação ω 6/ ω 3. Os produtos derivados de pescado possuem relação ω 6/ ω 3 maiores que os peixes, devendo-se ao processo de beneficiamento a que foram submetidos. O ácido graxo eicosapentaenóico (EPA) apresentou maiores concentrações na sardinha, diferentemente do ácido docosahexaenóico (DHA) que está mais presente no atum, evidenciando que ambos os pescados são boas fontes para obtenção destes ácidos graxos ω 3.

Palavras-chave: Ômega-3, Ômega-6, Poli-insaturados.

Introdução

Os pescados são utilizados como fontes alternativas de proteína animal devido à sua composição rica em vitaminas, minerais e, principalmente, ácidos graxos poli-insaturados, tais como ômega 3 além de proteínas de alto valor biológico (SARTORI & AMANCIO, 2012). Esses nutrientes possuem importância na prevenção de doenças cardiovasculares e são benéficos à saúde humana em termos nutricionais, sendo encontrados naturalmente em sardinhas, trutas, salmão e atum (KOUBA & MOURROT, 2011). Assim, devido a estas características, a composição lipídica influencia a formação de eicosanóides e participa de várias funções fisiológicas, tais como as funções imune e anti-inflamatória (SANTANA, 2017).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a ingestão anual de 12kg de pescado por pessoa, porém, os níveis de consumo no Brasil giravam em torno de 8,9kg/habitante/ano no ano de 2009. Ou seja, o consumo de pescado no Brasil apresenta baixos índices, que são associados a fatores como a falta de conhecimento de seus benefícios à saúde, além de questões culturais e econômicas. Contudo, a conscientização de sua importância não caminha aliada à produção, sendo esta, ineficiente para atender a demanda (MARENGONI et al., 2009). Como uma forma alternativa e viável, produtos como o hambúrguer de pescado, têm se tornado algo mais atrativo em relação aos demais produtos de origem animal disponíveis para consumo (FINKLER, et al., 2010).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil lipídico de alguns peixes, como a sardinha e o atum e de derivados de pescado (Kani kama, patê e hambúrguer) principalmente em relação aos ácidos graxos ômega 3 devido à importância de se conhecer a composição desses produtos.

Material e Métodos

Para o estudo, foram coletadas amostras de peixes e derivados de pescado em estabelecimentos comerciais de Lavras-MG e região. Sendo estas amostras compostas por quatro marcas comerciais de sardinha, quatro marcas comerciais de atum, duas marcas de kani kama, uma marca de patê de atum e embalagem de hambúrguer de salmão.

As amostras foram transportadas em suas embalagens originais sob refrigeração até o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Departamento de Medicina

Trabalhos Apresentados

Veterinária da Universidade Federal de Lavras (UFLA) para a realização das análises laboratoriais.

Nas amostras de peixe e produtos derivados de pescado, foi realizada a extração dos lipídeos segundo o método de Folch et al. (1957) e a reação de esterificação de acordo com Hartman & Lago (1973). Para determinação dos ácidos graxos foi utilizada cromatografia gasosa com uso de coluna capilar de sílica fundida de 100m de comprimento, diâmetro de 0,25mm e 0,2µm de espessura do filme Supelco (SP-2560, Bellefonte, PA, US). A identificação e quantificação dos ácidos graxos ocorreu de acordo com o padrão Supelco 37 (Fame Mix). Após as leituras obtidas no perfil lipídico pela cromatografia, foram calculados os somatórios dos ácidos graxos insaturados, saturados, monoinsaturados, poliinsaturados, Total de ômega 6 e 3, além de suas relações.

O índice aterogênico e de trombogenicidade, considerados como indicadores de saúde, relacionados com o risco de doença cardiovascular, foram calculados de acordo com Ulbricht e Southgate (1991) como: índice aterogênico = $[4 (C14: 0) + C16: 0] / (\text{Sum SFA} + \text{Soma PUFA})$; índice de trombogenicidade = $(C14: 0 + C16: 0 + C18: 0) / [(0,5 \times \text{MUFA}) + (0,5 \times \omega 6) + (3 \times \omega 3) + (\omega\text{-}3/\omega\text{-}6)]$. Também foi determinada a relação entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos de acordo com Santos Silva et al. (2002) $([h/H = C18:1 \text{ cis-}9 + C18:1 \text{ trans-}15 + \text{AGPI } \omega\text{-}6 + \text{AGPI } \omega\text{-}3/C12:0 + C14:0 + C16:0])$.

Os dados foram analisados com apoio do programa estatístico SISVAR®. As variáveis com respostas de efeitos significativos na análise de variância para os tipos de produtos foram submetidas ao teste de médias Tukey (significância de 5%).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise do perfil de ácidos graxos dos diferentes tipos de pescados e derivados estão na Tabela 1. Na análise da composição de ácidos graxos, verificou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) em relação aos ácidos graxos, sendo o mirístico (C14:0) encontrado em maiores concentrações para este estudo na sardinha, seguido pelos derivados de pescado e pelo atum, enquanto o ácido graxo palmitoléico (C16:1) se apresentou mais concentrado também na sardinha, porém seguido pelo atum e derivados de pescado. O ácido linolênico (C18:3ω3) assim como o ácido behênico (C22:0) foi encontrado em maiores quantidades nos derivados de pescado, seguido pela sardinha e o atum. Para o ácido graxo eicosapentaenóico (C20:5ω3) (EPA) este foi encontrado em maior quantidade na sardinha, seguido pelo atum e derivados de pescado; enquanto o ácido graxo docosahexaenóico (C22:6ω3) (DHA), para o presente estudo, apresentou altas concentrações no atum, na sardinha e com poucas diferenças para os derivados de pescado, evidenciando-se que, a sardinha e o atum são uma boa opção para o consumo pela alta concentração destes ácidos graxos .

Tabela 01 – Perfil de ácidos graxos de diferentes tipos de peixes e produtos derivados de pescado

Ácidos Graxos	Atum	Sardinha	Derivados de pescado*	EP**	Valor de P ¹
C10:0	0,019	0,008	0,025	0,011	0,5247
C11:0	0,008	0,004	0,005	0,001	0,1331
C12:0	0,250	0,170	0,187	0,072	0,7193
C13:0	0,011	0,031	0,009	0,010	0,2851
C14:0	1,422ab	2,980a	0,825b	0,483	0,0301
C14:1	0,026	0,018	0,021	0,005	0,6010
C15:0	0,362	0,230	0,191	0,101	0,4916
C16:0	25,411	18,085	17,817	2,780	0,1458
C16:1	2,188ab	3,768a	0,959b	0,507	0,0113
C17:0	0,590	0,287	0,319	0,144	0,3119
C17:1	0,252	0,101	0,146	0,072	0,3593
C18:0	6,920	5,550	5,195	1,243	0,6027

Trabalhos Apresentados

C18:1 ω 9T	0,130	0,097	0,075	0,023	0,2979
C18:1 ω 9C	24,607b	18,885b	27,472b	3,564	0,2732
C18:2 ω 6T	0,014	0,003	0,013	0,004	0,3083
C18:2 ω 6C	7,082b	25,881ab	31,046a	6,333	0,0500
C20:0	0,235	0,247	0,301	0,038	0,4680
C18:3 ω 6	0,052	0,191	0,293	0,100	0,2867
C20:1	0,640	0,704	0,757	0,114	0,7763
C18:3 ω 3	0,646b	2,261ab	3,292a	0,635	0,0463
C21:0	0,044	0,036	0,036	0,005	0,5513
C20:2	0,476	0,794	0,132	0,771	0,1083
C22:0	0,082b	0,191ab	0,254a	0,041	0,0477
C20:3 ω 6	0,096	0,129	0,060	0,028	0,2874
C22:1 ω 9	0,060	0,069	0,038	0,019	0,5641
C20:3 ω 3	0,151	0,034	0,063	0,047	0,2428
C23:0	0,018	0,014	0,009	0,009	0,8149
C20:4 ω 6	2,248	1,075	0,966	0,595	0,2895
C22:2	0,211	0,333	0,098	0,084	0,2017
C24:0	0,094	0,106	0,111	0,019	0,8125
C20:5 ω 3(EPA)	3,718ab	8,746a	1,385b	1,548	0,0230
C24:1	0,182	0,172	0,122	0,074	0,8329
C22:6 ω 3(DHA)	21,605a	8,777b	7,730b	4,31	0,0489

*(Kani Kama, Hambúrguer, Patê); **Erro padrão da média; ¹ Teste de Tukey ($\alpha=0,05$)

Estas diferenças observadas para EPA e DHA entre atum, sardinha e derivados de pescado pode ser explicada pela presença desses ácidos graxos no fitoplâncton, que é fonte de alimento dos peixes marinhos (MARTIN et al., 2006). Estudos comprovam que esses ácidos graxos têm a função de prevenir doenças cardiovasculares, hipertensão, asma, artrite, inflamações e vários tipos de câncer. Uma vez que atuam na integridade das membranas biológicas, possuem capacidade de reduzir o teor de lipídios séricos e de síntese de eicosanóides (prostaglandinas, prostaciclina, leucotrienos e tromboxanos) (BERQUIN et al., 2008). Os ácidos graxos oléico, palmítico e esteárico são característicos de serem predominantes de peixes de água doce, onde são encontrados em maior concentração (RAMOS FILHO, 2008). O ácido graxo mirístico é caracterizado por ser hipercolesterolêmico (MENEZES, 2009) e maiores concentrações dele foram encontradas na sardinha (Tabela 01).

O organismo humano não consegue sintetizar todos os ácidos graxos insaturados, alguns desses são muito importantes para a manutenção da vida, e, portanto, devem ser supridos pela alimentação. Dentre estes estão as famílias ω 6 e ω 3 representados pelos ácidos graxos linoléico (C18:2 ω 6) e linolênico (C18:3 ω 3), respectivamente (SANT'ANA, 2004). Maiores quantidades dos ácidos linoléico e linolênico foram encontradas nos produtos derivados de pescado, seguidos pela sardinha e depois pelo atum. Sendo os ácidos da família ω 3 mais importantes, por resultarem na formação de ácidos graxos poli-insaturados. Além disso, os processos de dessaturação e alongação são os mesmos para as duas famílias, com interferência do tamanho da cadeia e, dessa forma, um excesso de ω 6 pode limitar a formação de ω 3.

A análise da composição de perfil lipídico e nutricional (Tabela 02) evidenciou que houve diferença na relação ω 6/ ω 3 ($P<0,05$) com maiores valores nos derivados de pescados do que em atum, sendo semelhante para sardinha. Essa diferença ocorre devido ao processo de beneficiamento a que os derivados de pescados são submetidos, conferindo não só, um produto de alto valor nutricional, mas também, permitindo a utilização de materiais rejeitados pela indústria pesqueira na produção de filé e postas (SILVA et al., 2012).

Trabalhos Apresentados

Tabela 02 – Perfil lipídico e nutricional de diferentes tipos de peixes e produtos derivados de pescado

Parâmetros	Atum	Sardinha	Derivados de pescado*	EP**	Valor de P ¹
Total de ácidos graxos SAT ²	35,491	27,960	25,295	3,382	0,1419
Total de ácidos graxos MON ³	28,086	23,815	29,590	3,050	0,4173
Total de ácidos graxos POL ⁴	36,298	48,225	45,076	5,179	0,2902
Relação POL/SAT	1,050	1,853	2,028	0,384	0,2137
Relação SAT/POL	1,024	0,622	0,656	0,177	0,2594
Total de ácidos graxos ω 3	26,119	19,819	12,470	4,808	0,1887
Total de ácidos graxos ω 6	9,492	27,280	32,377	5,986	0,0563
Relação ω 6/ ω 3	0,438b	1,392ab	5,306a	1,009	0,0177
Relação ω 3/ ω 6	3,149	0,745	0,965	0,733	0,0849
Índice de aterogenicidade	0,500	0,430	0,297	0,061	0,1112
Índice de trombogenicidade	0,366	0,323	0,385	0,082	0,8631
h/H ⁵	2,328	3,225	4,347	0,641	0,1381

*(Kani Kama, Hambúrguer, Patê); **Erro padrão da média; ¹ Teste de Tukey ($\alpha=0,05$); ² - Total de ácidos graxos saturados; ³ - Total de ácidos graxos monoinsaturados; ⁴ - Total de ácidos graxos poli-insaturados; ⁵ - Relação ácidos graxos hipo/Hipercolesteronêmicos

A razão entre o consumo de ácidos graxos ω 6/ ω 3 na dieta é um importante fator para determinar a ingestão adequada de lipídios, bem como prevenir o aparecimento de doenças (SANT'ANA, 2004). O atum analisado no estudo apresentou o menor valor para a relação ω 6/ ω 3, sendo 0,438, seguido pela sardinha com 1,392 e em seguida pelos derivados de pescado com 5,306. São considerados níveis desejáveis à saúde humana, abaixo de 4,0 para a relação ω 6/ ω 3, por auxiliar na prevenção de doenças cardiovasculares, portanto, atum e sardinha apresentaram níveis desejáveis. A relação entre ácidos graxos poli-insaturados/saturados ficou acima de 0,45, se mostrando desejável para a saúde por todos os produtos (DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL SECURITY, 1984).

Conclusão

A relação ω 6/ ω 3 foi maior em produtos derivados de pescados comparados aos não processados e a sardinha mostrou ser uma melhor fonte de EPA e o atum de DHA.

Agradecimento

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) que promove atividades de suporte à pesquisa e que possibilitou o desenvolvimento e divulgação deste estudo por meio do fornecimento de auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

BERQUIN, I.M.; EDWARDS, I.J.; CHEN, Y.Q. Multi-targeted therapy of Cancer by Omega-3 Fatty acids. **Cancer Letters**, v.269, n.2, p.363-377, 2008.

COSTAL, C.N.; SILVA, J.R.; MELO, F.V.T.; HISANO, H.; DRUZIAN, J.I.; PORTZ, L. Incorporação de ômega-3 no tecido muscular da tilápia do Nilo alimentada com dietas contendo silagem de cabeça de camarão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.1, p.172-177, jan, 2012.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v.226, n.1, p.497-509, 1957.

Trabalhos Apresentados

HARTMAN, L.; LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl ester from lipids. **Laboratory Practice**, Londres, v.22, p.475-476, 1973.

KOUBA, M.; MOUROT, J. A review of nutritional effects on fat composition of animal products with special emphasis on n-3 polyunsaturated fatty acids. **Biochimie**, v.93, n.1, p.13-17, 2011.

MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. R.; VISENTAINER, J. E.L.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N.E.; VISENTAINER, J.V. Ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de nutrição**, Campinas, v.19, n.6, p. 761-770, nov./dez. 2006.

MENEZES, M.E.S.; LIRA, G.M.; OMENA, C.M.B.; FREITAS, J.D.; SANT'ANA, A.E.G. Nutritive values of fishes from maritime coast of Alagoas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.68, n.1, p.8-21, 2009.

MERENGONI, N.G.; POZZA, M.S.S.; BRAGA, G.C.; LAZZERI, D.B.; CASTILHA, L.D.; BUENO, G.W.; PASQUETTI, T.J.; POLESE, C. Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fishburgers de carne de tilápia mecanicamente separada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.168-176, jan/mar, 2009.

RAMOS FILHO, M.M.; RAMOS, A.I.L.; HIANE, P.A.; SOUZA E.M.T. Perfil lipídico de quatro espécies de peixes da região pantaneira de Mato Grosso do Sul. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.6, p.361-770, 2008.

SANT'ANA, L. S. Mecanismos bioquímicos envolvidos na digestão, absorção e metabolismo dos ácidos graxos ômega. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v.17, n.4, p.2011-2016, 2004.

SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R.J.B.; SANTOSSILVA, F. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs: fatty and composition of meat. **Liv. Prod. Sci.**, v.77, p.187- 194, 2002.

SARTORI, A. G.O.; AMANCIO, R.D. Pescado: Importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.19, n.2, p. 83-93, 2012.

SILVA, J.L.S.; MAIA, M.O.; FRANCA, L.G.; MAIA, M.O.; DAMASCENO, M.N.; BRAGA, R.C. Elaboração e Intenção de Compra de Hambúrguer de Peixe com Aplicação de Espessante Natural. **Anais...In: Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação**, 7., 19 a 21 de outubro, 2012, Palmas.

SIMOPOULUS, A.P. The importance of the ratio of omega-6/ omega-3 essential fatty acids. **Biomed Pharmacother**, v.56, n.8, p.365-379, 2002.

FINKLER, J.K.; BOSCOLO, W.R.; REIS, E.S.; VEIT, J.C.; FEIDEN, A.; MOORE, O.Q. Elaboração de hambúrguer de peixe (*Mandi-Pintado-Pimelodus britskii*). **II Simpósio Nacional de Engenharia de Pesca e XII Semana Acadêmica de Engenharia de Pesca** – 30 de agosto a 03 de setembro de 2010.

SANTANA, M.C.A.; RODRIGUES, J.F.H.; CAVALI, J.; BULCÃO, L.F.A. Lipídeos: classificação e principais funções fisiológicas. **REDVET. Revista Eletrônica de Veterinária**, v.18, n.8, p.1-14, 2017.

Peter Bitencourt Faria, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário – Lavras/MG; petebfvvet@yahoo.com.br.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL DE ABELHAS SEM FERRÃO

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF HONEY STINGLESS BEES

Otávio Debus Keller¹, Maurício Ayres Dos Santos¹, Cesar Avancini¹, Liris Kindlein¹ e Saionara Araujo Wagner^{1*}

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*e-mail: saionara.wagner@ufrgs.br

Resumo

O estudo relata as análises físico-químicas do mel de espécies de abelhas sem ferrão (*Meliponini*), avaliando os resultados conforme a legislação. Foram obtidas 25 amostras de méis de seis espécies de abelhas sem ferrão de meliponicultores do Vale de Taquari, na Região Central do RS. Foi analisado acidez, açúcares redutores, atividade diastásica, hidroximetilfurfural (HMF), sólidos insolúveis, resíduos minerais e umidade. As análises físico-químicas foram realizadas pelo Laboratório de Apicultura da UFRGS, atendendo as exigências do Laboratório Nacional Agropecuário do Rio Grande do Sul (LANAGRO), baseadas no Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal publicado em 2017. Foi observado que os méis de abelha sem ferrão apresentaram apenas uma não conformidade na atividade diastásica. Salienta-se a necessidade da adequação ou da elaboração de uma legislação que determine as características específicas de identidade e qualidade do mel de abelhas sem ferrão.

Palavras-chave - RIISPOA, padrão de identidade e qualidade, abelha sem ferrão.

Introdução

A apicultura brasileira, além de apresentar um crescimento tanto no mercado interno como externo, possui grande importância ao ecossistema, pois sua extinção traria ocorrências devastadoras ao meio ambiente. O mel é um alimento de alto valor nutritivo, contendo proteínas, vitaminas e sais minerais essenciais para o organismo humano. É produzido pelas abelhas, podendo variar sua composição centesimal por diversos fatores: como as condições climáticas, manejo, composição do néctar e espécie de abelha que o produz. Segundo Venturieri *et al.* (2007), o mel mais comercializado é da espécie *Apis mellifera*, oriundo da atividade conhecida como apicultura, praticada pelo homem há milhares de anos, e que vem apresentando evolução em termos de produtividade de mel, manejo de enxames e crescente número de pesquisas a respeito da sanidade das abelhas. Entretanto, no Brasil existe uma diversidade de espécies de abelhas nativas pouco estudadas, as quais são chamadas de abelhas sem ferrão (*Meliponini*). O mel produzido por essas abelhas detém alto valor exploratório, possui características físico-químicas divergentes em comparação com o mel de abelhas *Apis mellifera*, como a acidez e umidades elevadas, por conseguinte, não está em conformidade com os parâmetros preconizados pela legislação brasileira do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000). No Rio Grande do Sul, o mel de abelhas sem ferrão não é um alimento inspecionado, há inexistência de um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ), afetando a produtividade deste produto. Para que isso se suceda é necessária a realização da caracterização físico-química do mel dessas abelhas, processo no qual é fundamental para que se tenha uma inspeção e fiscalização higiênico-sanitária por parte dos órgãos responsáveis, justamente pela ausência de padrões a serem seguidos, bem como a inexistência de legislações que o classifiquem como alimento apto à comercialização. Perante isto, o presente projeto teve como objetivo determinar as

Trabalhos Apresentados

características físico-químicas do mel de abelhas *Meliponini*, visando fornecer dados necessários para a elaboração de uma regulamentação específica para este produto.

Material e Métodos

Local de coleta das amostras

Foram obtidas amostras de meliponicultores do Vale do Taquari. O Vale do Taquari é uma região composta atualmente por 36 municípios, segundo a área de abrangência dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Sul (COREDE). Localiza-se na região central do Rio Grande do Sul a 150 Km de Porto Alegre. Com 4.821,1 Km² de área (1,71% da área do RS), possui 320.888 habitantes (2,99% do RS). O PIB é de 4.779.044.935,00 (3,05% do RS), assim estruturado: agropecuária com representatividade de 11,8% (RS: 10,1%); indústria com 30,7% (RS: 24,3%); e serviços com 57,5% (RS: 65,6%) (FEE, 2016).

Coleta das amostras

As amostras foram obtidas de nove (9) meliponicultores associados da AMEVAT, que foram colhidas através do método de escorrimento ou sucção, no período de fevereiro e março de 2018. Foram coletados méis de abelhas sem ferrão das espécies *Tetragonisca sp.*, (jataí, n=7), *Scaptotrigona sp1.* (tubuna, n=4), *Scaptotrigona sp2.* (Mandaguari, n=4), *Melipona quadrifasciata quadrifasciata* (mandaçaia, n=5), *Melipona torrida* (manduri, n=4) e *Melipona bicolor schencki* (guaraipo, n=1), totalizando 25 amostras. Foram coletados trezentos e cinquenta gramas (350g) de cada amostra. Essa quantidade em gramas (g) foi determinada atendendo às exigências do Laboratório Nacional Agropecuário do Rio Grande do Sul (LANAGRO-RS) e Laboratório de Apicultura / Faculdade de Agronomia da UFRGS, para a análise físico-química do mel. As amostras foram armazenadas em frascos de vidros higienizados e mantidos sob refrigeração para a consecutiva realização das análises físico-químicas.

Análises físico-químicas

Para a realização das análises físico-químicas o LANAGRO baseou-se no Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal publicado em 2017 – Acidez livre, açúcares redutores e sacarose, atividade diastásica, hidroximetilfurfural (HMF), resíduo mineral, quais sejam: (A) MET POA/006/07: Extrato Seco Total; Extrato Seco Desengordurado; Umidade, Voláteis e Sólidos Totais; Insolúveis > Gravimetria > Mel ABNT NBR 15714-5; (B) MET POA/013/06: Resíduo Mineral Fixo (Cinzas) > Gravimetria > Mel ABNT NBR 15714-3; (C) MET POA 020/06: Acidez > Titulometria > Titulação/Titulação potenciométrica > Mel AOAC 962.19; (D) MET POA 044/01: HMF/Índice de Diástase > Espectrofotometria > Mel AOAC 980.23; AOAC 958.09; (E) MET POA 045/01: Determinação de Umidade > Refratometria > Mel AOAC 969.38B; e (F) MET POA 046/01: Carboidratos > Cromatografia Iônica > Mel.

Análise dos dados

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com seis (6) tratamentos (espécie da abelha sem ferrão) e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Expõem-se na Tabela 1 os resultados das análises físico-químicas dos méis de abelhas sem ferrão, originários dos municípios do Vale do Taquari. Comparados com a legislação dos méis de abelha *Apis*, o mel das abelhas sem ferrão detém diferenças.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Valores físico-químicos dos méis de abelhas sem ferrão segundo espécie.

Espécie abelha	de	Acidez (mEq/kg)	Açúcares redutores (g/100g)	Atividade diastásica (Göthe)	HMF (mg/Kg)	Sólidos insolúveis (g/100g)	Resíduo mineral (%)	Umidade (%)
Guaraipo		7,30	61,70	15	10	0,10	0,10	18,60
Jataí		22,94±5,49	62,25±0,93	16,38±2,44	11,88±6,95	0,05±0,05	0,17±0,07	16,95±1,67
Mandaçaia		27,12±12,43	60,64±1,90	13,40±2,30	16,60±8,32	0,08±0,04	0,18±0,04	15,56±1,65
Mandaguari		21,32±5,98	60,82±1,29	13,25±1,26	6,67±3,79	0,05±0,05	0,15±0,06	17,07±2,57
Manduri		18,35±6,33	61,7±0,41	16,75±2,98	20,00±2,58	0,05±0,05	0,23±0,05	17,02±0,93
Tubuna		19,62±4,80	61,50±0,78	15,75±1,5	16,00±6,56	0,07±0,05	0,25±0,06	15,45±2,24
		19,44±6,68	61,43±0,60	15,08±1,49	13,52±4,90	0,06±0,02	0,18±0,05	16,77±1,16

Os dados apresentados na Tabela 1 mostram que o mel das abelhas sem ferrão apontou teor médio de HMF de $13,52 \pm 4,90$ mg/Kg, para uma variação de 6,67 a 20,00 mg/Kg. Com estes resultados do HMF o mel de abelha sem ferrão está em conformidade com os valores estabelecidos pela Instrução Normativa nº11, (Brasil, 2000), que tem como valor máximo de HMF de até 60 mg/Kg. Conforme Silva et al. (2009), o HMF é um parâmetro de avaliação da qualidade do mel, que indica o processo de deterioração, quanto maior for o valor do HMF menor a vida de prateleira do produto. Considerando as diferentes espécies de abelha sem ferrão, o mel produzido pela abelha da espécie Mandaçaia apresentou o menor valor de HMF em comparação com os méis das abelhas Jataí, Mandaguari e Manduri. Todas porcentagens médias das espécies analisadas dos sólidos insolúveis apresentaram valores dentro dos padrões máximos estabelecidos pela legislação vigente, que estabelece 0,10 g de insolúveis/100 g de mel. Estes insolúveis geralmente correspondem aos resíduos de cera, patas e asas das abelhas. Perante Santos et al. (2009), o teor de insolúveis em méis é considerado um índice de pureza no controle de qualidade. Conforme legislação que limita o valor mínimo de 65 g/100g de açúcares redutores, observou-se que todas espécies ficaram dentro do valor permitido. Méis de abelhas sem ferrão geralmente possuem gosto mais doce e menor teor de açúcar, onde a frutose e a glicose são os mais encontrados. O teor de acidez apresentou valores médios de $19,44 \pm 6,68$ mEq/kg e variação de 7,30 a 27,12 mEq/kg, permanecendo dentro dos padrões definidos pela legislação, que é de 50 mEq/kg. Quanto a porcentagem de umidade obtida nas análises foi constatado que todas as 6 (seis) espécies encontram-se dentro do valor permitido pela legislação. Foi encontrado uma média de umidade de $16,77 \pm 1,16\%$ para uma variação de 15,45 a 18,60%. Quanto maior o valor de umidade no mel mais chances terá do mel de ser fermentado. Segundo Alves et al. (2005), a quantidade de umidade é explicado pela baixa taxa de desidratação do néctar durante o processo de transformação em mel. No quesito resíduo mineral os méis das 6 (seis) espécies de abelhas sem ferrão contém porcentagem média de $0,18 \pm 0,05\%$ para uma variação de 0,10 a 0,25%. Observa-se que todas amostras obtiveram valores abaixo do especificado pela legislação brasileira, na qual estabelece quantidade máxima de resíduo mineral de 0,6 g/100 g, sendo necessários maiores estudos para caracterizar esta variável nos méis de abelhas sem ferrão. Valores de resíduos minerais são alterados conforme é realizada a higiene no processo de retirada do mel, podendo haver irregularidades como a falta de filtração ou decantação. A legislação brasileira dispõe como requisito de atividade diastásica como mínimo 8 na escala de Göthe. Porém, os méis com baixo conteúdo enzimático devem ter como mínimo uma atividade diastásica 3 na escala de Göthe, sempre que o conteúdo de hidroximetilfurfural não for superior a 15mg/kg. Perante isso, as espécies de abelhas Guaraipo, Jataí e Mandaguari que apresentaram hidroximetilfurfural inferior a 15mg/kg, e atividade diastásica 10; 11,88 e 6,67 respectivamente, não estão dentro dos valores impostos pela legislação brasileira. Assim, as espécies que estão em conformidade pela legislação são: Mandaçaia, Manduri e Tubuna. Segundo White Júnior (1994), a atividade diastásica deve ser questionada como indicadora de qualidade do mel devido à grande variação na quantidade de diástase em méis recém coletados e não aquecidos.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

O mel de abelha sem ferrão apresentou algumas diversidades significativas referentes aos valores estabelecidos pela legislação vigente do padrão de identidade e qualidade do mel como o nível de atividade diastásica, foi o caso das espécies Guaraipo, Jataí e Mandaguari. Metade das espécies analisadas encontram-se dentro das especificações brasileiras para as características físico-químicas, com ressalva das espécies Mandaçaia, Manduri e Tubuna. O projeto pode gerar subsídios para posterior edição de regulamento técnico de identidade e qualidade para o mel de abelhas sem ferrão. A geração de um RTIQ afetará de maneira positiva a cadeia produtiva do mel de ASF no estado do Rio Grande do Sul. Este projeto traz um significativo avanço para toda a cadeia produtiva da meliponicultura no Rio Grande do Sul, pois é a partir de um RTIQ que o ambiente de oportunidades, ideias e negócios começa a ser ampliado e explorado de uma maneira mais eficiente, gerando mais relações do tipo ganha-ganha a todos os que fazem parte da cadeia produtiva. Com a aprovação do RTIQ, possivelmente ocorrerá uma profissionalização de PROCESSO trazendo consigo o resultado de inovação de PRODUTO e a inclusão dos meliponicultores no mercado formal e legal. Foram geradas informações, de fontes oficiais, relativas à caracterização do mel de abelhas sem ferrão de ocorrência na região do Vale do Taquari.

Referências Bibliográficas

VENTURIERI, G. C.; *et al.* Caracterização, Colheita, Conservação e Embalagem de Méis de Abelhas Indígenas Sem Ferrão. Belém: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2007.

BRASIL, M. A. P. A. Ministério da Agricultura. Instrução normativa 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial**, p. 16-17, 2000.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA - FEE. FEE dados. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/>. Acesso em: 08 jan. 2019.

SILVA KFNL, QUEIROZ AJM, FIGUEIREDO RMF, SILVA CTS, MELO KS. Características físico-químicas de mel produzido em Limoeiro do Norte durante o armazenamento. **Rev Caatinga**. 2009; 22(4):246-54.

SANTOS DC, MOURA NETO LG, MARTINS JN, SILVA KFNL. Avaliação da qualidade físico-química de amostras de méis comercializadas na região do Vale do Jaguaribe-CE. **Rev Verde**. 2009; 4(4):21-6.

ALVES RMO, CARVALHO CAL, SOUZA BA, SODRÉ GS, MARCHINI LC. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (Hymenoptera: Apidae). **Cienc Tecnol Aliment**. 2005; 25(4):644-50.

WHITE JÚNIOR, J.W. The role of HMF and diastase assays in honey quality evaluation. **Bee World**, v.75, n.3, p.104-107, 1994.

Autor(a) a ser contatado: Saionara de Araújo Wagner, Faculdade de Veterinária da UFRGS, Avenida Bento Gonçalves, 9090, Porto Alegre - RS,

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E TEXTURAL DE IOGURTES TIPO GREGO COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB

CHARACTERIZATION PHYSICAL-CHEMICAL AND TEXTURAL OF YOGURTS TYPE GREEK COMMERCIALIZED IN THE CITY OF CAMPINA GRANDE-PB

Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽¹⁾; Newton Carlos Santos⁽²⁾; Sâmela Leal Barros⁽²⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽²⁾; Virgínia Mirtes de Alcântara Silva⁽³⁾.

(1) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (2) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Doutoranda em Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

Resumo

O iogurte grego é um produto semi-sólido fermentado derivado do iogurte, sendo considerado como um produto intermediário entre os leites fermentados tradicionais e os queijos não maturados com alto teor de umidade. O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química e textural de iogurtes tipo grego de diferentes marcas comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. Os parâmetros físico-químicos avaliados foram teor de umidade, cinzas, proteínas, acidez e pH. Assim como o perfil de textura através da firmeza e consistência. A amostra D apresentou o maior valor de umidade e a amostra C o maior teor de proteínas já a amostra B apresentou maiores valores de firmeza e consistência. Foi perceptível a diferença entre os parâmetros físico-químicos analisados, no qual todas atenderam a legislação vigente. A correlação no perfil textural entre os parâmetros firmeza e consistência foram confirmados e em todas as amostras os valores foram coerentes.

Palavras-chave: Firmeza, Leite fermentado, Produto lácteo.

Introdução

De acordo com a Instrução Normativa nº 46 de outubro de 2007, entende-se por leites fermentados os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos específicos. Estes microrganismos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade (BRASIL, 2007). Segundo Silveira et al. (2016) o iogurte concentrado pode considerar-se como um produto intermediário entre os leites fermentados tradicionais e os queijos não maturados com alto teor de umidade.

Iogurte concentrado ou iogurte grego, é um produto semi-sólido fermentado derivado do iogurte, drenando parte de sua água e componentes solúveis em água. O iogurte coado é tradicionalmente produzido ao se espremer o iogurte em sacos de pano até que o nível desejado de sólidos totais seja alcançado, no entanto, os métodos modernos de fabricação incluem o uso de centrifugação e ultrafiltração para concentrar a coalhada e remover o soro ácido após a fermentação (BUEHLER et al., 2018). Segundo Ramos et al. (2009) o consumo deste produto está relacionado à imagem positiva do alimento saudável e nutritivo, associado a suas propriedades sensoriais. Esse consumo também pode ser atribuído à preocupação crescente das pessoas em consumirem produtos naturais, e os benefícios que o iogurte traz ao organismo, tais como: facilitar a ação das proteínas e enzimas digestivas no organismo humano, facilitar a absorção de cálcio, fósforo e ferro, ser fonte de galactose bem como ser uma forma indireta de se consumir leite (TEIXEIRA et al., 2000; FERREIRA et al., 2001).

A análise de textura é quesito importante na indústria alimentar no controle do processo de fabricação, matérias-primas, produto final e pesquisa de desenvolvimento de novos produtos (CARNEIRO et al., 2011). As propriedades de consistência e textura, uma vez que influenciam na aceitabilidade pelos consumidores, tornam-se essenciais na

Trabalhos Apresentados

avaliação da qualidade de produtos lácteos (GOMES e PENNA, 2009). Portanto, o presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química e avaliar os parâmetros de texturais em iogurtes tipo grego de diferentes marcas comercializadas na cidade de Campina Grande-PB.

Material e Métodos

Os iogurtes tipo grego de 4 marcas comerciais diferentes foram adquiridas em supermercados com maior fluxo de vendas localizados na cidade de Campina Grande – PB. As amostras estavam acondicionadas em embalagens originais e dentro do prazo de validade. Em seguida foram levadas em caixas térmicas para o Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e mantidas à temperatura de refrigeração até a realização das análises.

As amostras foram identificadas por letras sendo (A, B, C e D). As determinações do teor de umidade, cinzas, acidez e pH seguiram a metodologia de acordo com IAL (2008). O teor de proteínas foi determinado pelo método “micro Kjeldahl”, de acordo com os métodos oficiais AOAC 690.52 e 991.20 (AOAC INTERNATIONAL, 2005). O perfil de textura foi determinado para cada fabricante através de teste extrusão por retorno (*back extrusion*) utilizando-se um analisador de textura TA-XTplus (Stable Micro Systems). Um disco acrílico de 35 mm de diâmetro foi introduzido em um container cilíndrico preenchido com a amostra até 50 mm de sua altura útil. No início de cada teste, o disco acrílico foi posicionado a 20 mm da superfície da amostra. Foram empregadas distância de penetração, velocidade de penetração e velocidade de retorno de 30 mm, 1 mm/s e 10 mm/s, respectivamente. Foram determinados os parâmetros firmeza e consistência. A análise estatística foi realizada para os dados experimentais em triplicata e os resultados foram submetidos à análise de variância de fator único (ANOVA) de 5% de probabilidade e as respostas qualitativas significativas foram submetidas ao teste de *Tukey* adotando-se o mesmo nível de 5% de significância. Para o desenvolvimento das análises estatísticas o software STATISTICA versão 7.0 foi utilizado

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão expressos os valores obtidos na caracterização físico-química entre as marcas (A, B, C e D) de iogurtes grego comercializados na cidade de Campina Grande-PB.

Tabela 1 - Parâmetros físico-químicos analisados nos iogurtes comercializados na cidade de Campina Grande-PB.

Parâmetros	Marcas				CV%
	A	B	C	D	
Umidade (g/100g)	72,58±1,26 ^c	71,49±1,19 ^c	78,57±1,31 ^b	80,85±1,37 ^a	0,47
Cinzas (g/100g)	0,851±0,02 ^b	0,742±0,04 ^c	0,965±0,03 ^a	0,880±0,02 ^b	3,15
Proteínas (g/100g)	5,102±0,17 ^{ab}	4,883±0,19 ^b	5,409±0,12 ^a	4,801±0,14 ^b	2,36
Acidez (%ácido láctico)	1,094±0,04 ^{bc}	0,997±0,01 ^c	1,285±0,11 ^b	1,292±0,12 ^a	6,36
pH	4,062±0,40 ^{ab}	4,393±0,13 ^a	4,313±0,18 ^{ab}	3,974±0,30 ^b	3,35

Média ± desvio padrão. Letras minúsculas sobrescritas iguais na mesma linha não diferem significativamente entre as marcas analisadas (P > 0,05).

Trabalhos Apresentados

A amostra D apresentou o maior valor de umidade (80,85 g/100g) entre os iogurtes gregos analisados, enquanto que, o menor valor foi para a amostra B (71,49 g/100g). No entanto, para esse mesmo parâmetro quando se comparada todas as amostras, obteve-se um pequeno coeficiente de variação (0,47%), onde apenas as amostras A e B não apresentaram diferença significativa entre si.

O teor de cinzas obtido entre as amostras analisadas não apresentou diferença significativa entre as amostras A e D ($p > 0,05$). Sendo o maior teor obtido na amostra C (0,965 g/100g). Os valores obtidos no presente estudo (Tabela 1), foram semelhantes aos obtidos por Modesto Júnior et al. (2016), para iogurtes tipo grego elaborados com diferentes concentrações de calda de ginja no qual obtiveram valores com variação de 0,50 a 1,20.

De acordo com a Instrução Normativa nº 46, o teor mínimo de proteína láctea para iogurte é de 2,9 g/100g, estando todas as amostras analisadas dentro do padrão estabelecido pela legislação vigente. Na Tabela 1, pode-se observar que a amostra C foi a que apresentou o maior teor de proteínas (5,409 g/110g) diferindo estatisticamente entre as amostras B e D. Magalhães e Torres (2018) ao avaliarem o teor proteico do iogurte grego comercializado no sul de Minas Gerais, obtiveram valores que variaram de 3,21 a 8,17g/100g entre as 5 marcas analisadas, sendo estes valores os mais próximos aos obtidos no presente trabalho.

Em relação ao parâmetro acidez o valor obtido para a amostra A não diferiu das amostras B e C, mas que deferiu da amostra D, com probabilidade de 5% de significância. De acordo com a Instrução Normativa nº 46, a acidez em g de ácido láctico/100g para iogurte deve apresentar valores entre 0,6 e 1,5; sendo assim, estando de acordo com a legislação vigente todas as amostras analisadas. Silveira et al. (2016) ao determinarem a acidez em iogurtes também do tipo grego observaram valores que variaram entre 1,03 a 1,27 g de ácido láctico/100g, sendo estes valores próximos aos observados na Tabela 1.

Segundo Lima (2011) as mudanças na acidez do produto ocorrem, em maior ou menor grau, dependendo da temperatura de refrigeração, do tempo de armazenamento e do poder de pós-acidificação das culturas utilizadas e também se relacionam às mudanças nos valores de pH (SILVEIRA et al., 2016).

Referente ao pH, houve diferença significativa entre as amostras B e D. Onde a amostra D apresentou o menor valor (3,974) sendo considerada a amostra mais ácida e a amostra B apresentou o maior valor (4,393). Silva e Ueno (2013) ao determinarem o pH de iogurtes com sabor de frutas, obtiveram valores de 3,3 a 4,5, próximos aos obtidos para os iogurtes analisados no presente trabalho.

Na Tabela 2 podem-se observar os valores obtidos para os parâmetros de textura (firmeza e consistência) dos iogurtes grego das marcas A, B, C, e D.

Tabela 2 – Parâmetros texturais em iogurtes tipo grego comercializados na cidade de Campina Grande-PB.

logurtes	Firmeza (N)	Consistência (N.s)
A	0,703±0,26 ^a	10,23±4,49 ^a
B	1,121±0,27 ^a	14,44±6,15 ^a
C	0,813±0,28 ^a	11,01±5,33 ^a
D	0,985±0,32 ^a	13,98±4,94 ^a

Média ± desvio padrão. Letras minúsculas sobrescritas iguais na mesma linha não diferem significativamente entre as marcas analisadas ($P > 0,05$).

Segundo Chitarra; Chitarra, (2005) e Bourne, (2004), a textura é uma combinação de sensações derivadas dos lábios, língua, mucosa bucal, dentes e do ouvido. Cada área é sensível a pequenas diferenças de pressão e apresenta diferenças para cada atributo ou característica do produto. O conjunto de impressões obtidas na mastigação é responsável pela aceitação ou rejeição do produto. A firmeza ou dureza é um parâmetro de textura que

Trabalhos Apresentados

corresponde à força aplicada para ocasionar deformação da amostra, avaliada em texturômetro e está correlacionada com a força para morder e comprimir o alimento na boca (KALVIAINEN et al., 2000) é o pico de maior força durante o primeiro ciclo de compressão (BOURNE, 2002). Conforme os resultados apresentados na Tabela 2 verifica-se que a marca B apresentou maiores valores, conseqüentemente sendo a mais firme (1,121 N) entre as marcas analisadas. A consistência das marcas B e C mostraram-se inferiores a das marcas A e D, uma vez que menor a firmeza do produto menor será a sua consistência.

Conclusão

Conclui-se que é perceptível a diferença entre os parâmetros físico químicos analisados para as 4 amostras, no qual todas estavam dentro da legislação exigida para iogurtes concentrados ou do tipo grego, com destaque para duas formulações que apresentaram teor de proteínas superior as demais. A correlação no perfil textural entre os parâmetros firmeza e consistência foram confirmados e em todas as amostras os valores foram coerentes, não diferindo significativamente entre elas.

Referências Bibliográficas

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis**. 17. ed. 2. rev. Gaithersburg: AOAC INTERNATIONAL, 2003. 2 v.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 out. 2007. Seção 1, p. 4.

BOURNE, M. Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. **Food science and technology international series**. 2002.

BOURNE, M. Relation between texture and mastication. **Journal of Texture Studies**. v.35, n. 2, p.125-143, 2004.

BUEHLER, A. J.; MARTIN, N. H.; BOOR, K. J.; WIEDMANN, M. Evaluation of biopreservatives in Greek yogurt to inhibit yeast and mold spoilage and development of a yogurt spoilage predictive model. **Journal of Dairy Science**, v. 10, p. 10759-10774, 2018.

CARNEIRO, A. P. G.; FONTELES, T. V.; COSTA, M. G. M.; ROCHA, E. M. F. F.; RODRIGUES, M. C. P. Parâmetros de textura em barras de chocolate ao leite. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 2, p. 259-264, 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, p. 171-328, 2005.

FERREIRA, C. L. L. F.; MALTA, H. L.; DIAS, A. S.; GUIMARÃES, A.; JACOB, F. E.; CUNHA, R. M.; CARELI, R. T.; PEREIRA, S.; FERREIRA, S. E. R. Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 56, n. 321, p. 152-158, 2001.

GOMES, R. G.; PENNA, A. L. B. Características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas funcionais. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 629-646, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo, p.1020, 2008.

Trabalhos Apresentados

KALVIAINEN, N.; ROININEN, K.; TUORILA, H. Sensory characterization of texture and flavor of high viscosity gels made with different thickeners. **Journal of Texture Studies**, v.31, n.4, p.407-420, 2000.

LIMA, C. M. F. Monitoramento de temperaturas de equipamentos de refrigeração em supermercados da cidade de Maceió – AL. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, n. 194- 195, p. 35-39, 2011.

MAGALHÃES, A. U.; TORRE, A. C. G. D. Composição química e análise sensorial do iogurte grego comercializado no sul do estado de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 1, p. 10-18, 2018.

MODESTO JUNIOR, E. N.; SOARES, S. S.; SOUSA, D. D. F.; CARMO, J. R.; SILVA, R. M. V.; RIBEIRO, C. D. F. A. Elaboração de iogurte grego de leite de búfala e influência da adição de calda de ginja (*Eugenia uniflora* L.). **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 3, p. 131-143, 2016.

RAMOS, T. M.; GAJO, A. A.; PINTO, S. M.; ABREU, L. R.; PINHEIRO, A. C. perfil de textura de *labneh* (iogurte grego). **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 369, p. 8-12, 2009.

SILVA, A. B. N.; UENO, M. Evaluation of lactic acid bacteria viability and titratable acidity variation in fruit flavor yogurt. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 390, p. 20-25, 2013.

SILVEIRA, M. P.; ROCHA, L. D. O. F.; CASTRO, A. L.; CONCEIÇÃO BRANDÃO, D.; JESUS GUEDES, T.; FERNANDES, M. K. O. Avaliação da qualidade de *labneh* (iogurte grego): estudo com consumidores. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 2, p. 65-74, 2016.

TEIXEIRA, A. C. P.; MOURTHÉ, K.; ALEXANDRE, D. P.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M. Qualidade do iogurte Comercializado em Belo Horizonte. **Leite & Derivados**, v. 1, n. 51, p. 32-39, 2000.

Autor(a) a ser contatado: (Raphael Lucas Jacinto Almeida), (Mestrando do programa de engenharia química da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG), (Rua Aprígio Veloso, 882) e (raphaelqindustrial@gmail.com).

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE PEIXES DURANTE ARMAZENAMENTO A 0°C

SENSORIAL DESCRIPTION AND PHYSICO-CHEMICAL ANALYZES OF DIFFERENT SPECIES OF FISHES DURING 0°C STORAGE

Grazielle Lima Rodrigues^{1,3*}; Rami Fanticelli Baptista²; Denes Kaic Alves do Rosário^{1,3}; Yhan da Silva Mutz^{1,3}; Carlos Adam Conte Junior^{1,3}.

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro ² Universidade do Grande Rio; ³ Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense; *graziellelr@ufrj.br

Resumo

O consumo de peixe vem aumentando devido aos seus benefícios nutricionais. No entanto, é um produto altamente perecível devido à sua composição. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento sensorial e físico-químico de três espécies de peixe: xixarro (*Trachurus lathami*), olho de cão (*Priacanthus arenatus*) e corvina (*Micropogonias furnieri*), durante o período de 11 dias de estocagem. Foram realizadas a caracterização sensorial e análises de cocção, pH, amônia, gás sulfídrico e bases voláteis totais. O pH e as bases voláteis totais não apresentaram resultados superiores aos da legislação. A caracterização sensorial indicou que o xixarro sofreu alterações sensoriais mais rapidamente que as outras espécies e as análises físico-químicas feitas não foram suficientes para detectar os primeiros estágios da deterioração.

Palavras-chave

Deterioração; Estocagem; Bases voláteis totais.

Introdução

Entende-se por pescado fresco o produto que não tenha sido submetido a qualquer processamento de conservação, exceto pela ação do gelo ou por métodos de conservação similares, que mantenha a temperatura próxima a de fusão do gelo, excetuando-se os comercializados vivos (Brasil, 2017).

O estado do Rio de Janeiro possui alta diversidade e produtividade pesqueira, e apresenta o segundo maior mercado consumidor do país, fazendo da pesca uma atividade com elevada importância socioeconômica (FIPERJ, 2013).

O consumo de peixes vem aumentando, sobretudo porque o pescado é fonte de proteína de alto valor nutritivo, com lipídios insaturados de fácil digestibilidade, que possuem efeito protetor de doenças cardiovasculares. Além de sua riqueza em ômega 3, também é uma excelente fonte de vitaminas e sais minerais (Santos, 2006).

O pescado possui prazo de validade comercial menor que muitos outros produtos de origem animal, tal fato se dá por sua atividade de água mais elevada, pH próximo à neutralidade, nutrientes facilmente digeríveis, alto teor de fosfolipídios, rápida ação de enzimas autolíticas, método de abate (Silva, 2008) e devido ao alto teor de insaturação dos ácidos graxos (Fogaça e San'Ana, 2009). Tais fatores fazem com que o pescado exija cuidados especiais na manipulação, transporte, armazenamento e comercialização.

A legislação brasileira para peixe fresco refere-se de forma abrangente sobre todas as espécies destinadas ao consumo humano quanto à sua viabilidade de consumo, considerando que as diferentes espécies atendam aos mesmos valores quanto aos diferentes critérios de avaliação, mesmo considerando que os peixes possuem diferentes tamanhos, massa muscular e disposição da carne (Brasil, 1997; Brasil, 2017).

Considerando os fatores abordados, este trabalho teve como objetivo caracterizar sensorialmente e avaliar físico quimicamente, através das provas de cocção, pH, gás sulfídrico, amônia e bases voláteis totais, as espécies de peixes xixarro (*Trachurus lathami*), olho de cão (*Priacanthus arenatus*) e corvina (*Micropogonias furnieri*) durante estocagem em gelo por um período de 11 dias, avaliando seus diferentes processos de degradação.

Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foram utilizados 19 exemplares de peixe da espécie corvina (*Micropogonias furnieri*) (MF), 28 exemplares da espécie olho de cão (*Priacanthus arenatus*) (PA) e 20 exemplares da espécie xixarro (*Trachurus lathami*) (TL), gerando um total de 67 exemplares. Todos os peixes foram provenientes da colônia de pescadores Z7, situada em Itaipu, Niterói/RJ, no mês de maio de 2018. Para o transporte das amostras de Itaipu para o Laboratório Multidisciplinar da Universidade do Grande Rio, foi utilizada uma caixa isotérmica de poliestireno expandido, com gelo filtrado na proporção de 1 kg de gelo para 1 kg de peixe.

Ao chegar ao laboratório, foi procedida a triagem dos peixes de acordo com as análises previstas para cada dia de estocagem. No laboratório, os peixes foram mantidos em caixa isotérmica com gelo filtrado e com a temperatura controlada (0 ± 1 °C) durante todo o período de estocagem, sendo a troca de gelo feita em dias alternados. A caracterização sensorial e as análises físico químicas foram realizadas em duplicata nos dias 0, 2, 4, 6, 8, 10 e 11 de estocagem. A caracterização sensorial e as análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório Multidisciplinar da Universidade do Grande Rio, em Duque de Caxias/RJ exceto pela análise de bases voláteis totais, que foi realizada no Centro Laboratorial Analítico e Molecular da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, em Niterói/RJ.

Para caracterização sensorial foi elaborada uma tabela onde os parâmetros citados no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal RIISPOA (Brasil, 2017) estavam dispostos. O preenchimento dessa tabela foi realizado de acordo com o fator “satisfatório” ou “insatisfatório” da característica observada no pescado.

Foram feitas as provas de cocção, pH, análises de amônia (prova de Éber e de Nessler), reação para gás sulfídrico e bases voláteis totais (método de microdifusão de Conway).

A prova de cocção foi realizada de acordo com os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos Para Controle de Pescado e Seus Derivados (Brasil, 2011). A prova de Éber para amônia e para gás sulfídrico, e análise de pH foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Enquanto as análises de amônia por Nessler e BVT pelo método de Conway foram realizadas de acordo com o Manual do Laboratório Nacional de Referência Animal – LANARA (Brasil, 1981).

A análise estatística constou de análise de variância para pH e bases voláteis totais seguida de teste de Tukey realizada no software XLSTAT (Addinsoft, 2008). Para avaliar o efeito das características sensoriais na qualidade final dos peixes e entre as espécies foi utilizada a análise multivariada da variância realizada no software Statistica 10 (Statsoft®). Foi adotado o método hierárquico de Cluster, usando método de Ward's e distância euclidiana. Para realização da MANOVA os dados qualitativos foram transformados para quantitativos, sendo atribuído maior valor às características insatisfatórias. O nível de significância utilizado foi 0,05.

Resultados e Discussão

Resultados de pH e BVT se mantiveram dentro dos limites estipulados pela legislação brasileira durante todo período de estocagem (Tabela 1). Em relação a análise de pH, a diferença entre os resultados de acordo com a espécie foi significativa ($p < 0,05$). De acordo com o teste de Tukey, a espécie MF apresentou resultados diferentes ($p < 0,05$) das espécies PA e TL (Tabela 1). Ainda em relação ao pH, as diferenças em relação ao tempo não foram significativas ($p > 0,05$). Já em relação as análises de BVT, os resultados apresentaram-se diferentes ($p < 0,05$) entre os dias e entre as espécies. Em relação ao tempo de armazenamento, para as três espécies de peixe, apenas os dias 0-3 (primeiros dias) foram diferentes de 8-11 (últimos dias). Com relação à espécie, o teste de Tukey mostrou que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as espécies PA e MF. Entretanto, essas duas espécies diferiram da TL ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Valores de pH e bases voláteis totais (BVT) para diferentes espécies de peixe no decorrer do período de estocagem.

Parâmetros	Espécies	Tempo de estocagem (dias)		
		0-3	4-7	8-11
pH	MF	6,19 ^{a, A}	5,83 ^{a, A}	5,89 ^{a, A}
	PA	5,68 ^{a, B}	5,76 ^{a, B}	5,83 ^{a, B}
	TL	5,70 ^{a, B}	5,69 ^{a, B}	5,76 ^{a, B}
BVT	MF	10,92 ^{c, D}	7,56 ^{c, d, D}	5,88 ^{d, D}
	PA	14,28 ^{c, D}	10,92 ^{c, d, D}	5,88 ^{d, D}
	TL	13,44 ^{c, C}	15,12 ^{c, d, C}	10,92 ^{d, C}

MF: corvina (*Micropogonias furnieri*), PA: olho de cão (*Priacanthus arenatus*), TL: xixarro (*Trachurus lathami*). BVT expresso em N BVT mg/100g de amostra. Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas indicam que não houve diferença significativa entre as espécies ($p > 0,05$) e seguidas por letras minúsculas iguais indicam que não houve diferença significativa entre os dias de estocagem ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey (HSD).

Para as três espécies os menores resultados de BVT ocorreram entre os dias 8-11 (Tabela 1). Tal comportamento pode ter ocorrido em função da velocidade de degradação das BVT ser superior a velocidade da sua formação no período estudado, gerando desta forma uma queda quantitativa entre os dias 8-11 em relação aos primeiros dias de análise. Esse comportamento foi similar ao encontrado por Oliveira et al. (2014), que obteve valores mais baixos para esse parâmetro por volta do dia 12 de estocagem em gelo do peixe pirarucu (*Arapaima gigas*) em Manaus/AM. Segundo Huss (1998), as análises de BVT não devem ser consideradas seguras para refletir o estágio de degradação do peixe nos primeiros 10 dias, refletindo apenas os últimos estágios da deterioração avançada.

Quanto à espécie PA, os valores de pH e BVT foram diferentes dos encontrados por Freitas e Amaral (2013) na mesma espécie em Grumari/RJ. Enquanto estes autores encontraram valores de pH entre 5,76 e 6,19, o presente trabalho apresentou para essa espécie valores entre 5,68 e 5,83 (Tabela 1). Já para valores de BVT, este trabalho obteve valores entre 5,88 e 14,28, enquanto os mesmos autores encontraram para a mesma espécie valores entre 8,82 e 13,86, apresentando esse aumento de forma gradativa e constante. Mostrando a variabilidade de resultados que podem ser encontrados dentro da própria espécie. Fato que pode ser explicado devido a época do ano e local de captura (Freitas e Amaral, 2013).

Freitas e Amaral (2013) não consideraram BVT como um bom parâmetro para determinação de rejeição ao longo da estocagem. O mesmo se mostrou no presente trabalho, já que as BVT não atingiram limite máximo preconizado pela legislação, porém as amostras já se apresentavam com altos níveis de alterações sensoriais.

Na prova de cocção, onde foram analisados odor e textura, o resultado foi insatisfatório apenas no último dia de estocagem para as espécies PA e TL. Durante todo o período de armazenamento a amônia e o gás sulfídrico apresentaram resultados negativos. Pela primeira análise de Cluster (Figura 1) realizada com base na nota geral obtida entre as nove características sensoriais avaliadas, foi possível verificar a divisão das espécies em relação as variáveis estudadas (características satisfatórias e insatisfatórias) de acordo com o período de estocagem em três agrupamentos. O cluster 1 apresentava as espécies que manifestavam conservação mediana, possuindo quantidade de características sensoriais satisfatórias próxima às insatisfatórias. Enquanto o cluster 3 possui predominância de espécies em ótimo estado de conservação, apresentando predominância das espécies nos primeiros dias de estocagem. Inversamente ao cluster 1, o cluster 2 demonstra as espécies com a degradação mais avançada, com predominância dos últimos dias de estocagem. No cluster 2, é possível observar maior predominância da espécie TL, que começa a fazer parte desse grupo no dia 6, enquanto as outras espécies no mesmo dia pertencem aos clusters

Trabalhos Apresentados

de peixes mais frescos. As demais espécies passam a fazer parte desse grupo somente no dia 10. Portanto, em relação às características sensoriais, a espécie xixarro (*Trachurus lathami*) tem maior velocidade de deterioração.

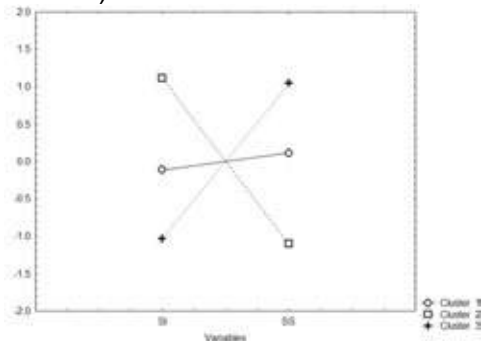


Figura 1: Gráfico de médias das características das três espécies de peixes durante o armazenamento. Cluster 1: D4TL, D6MF, D6PA, D8MF e D8PA. Cluster 2: D6TL, D8TL, D10MF, D10PA, D10TL, D11MF, D11PA e D11TL. Cluster 3: D0MF, D0PA, D0TL, D2MF, D2PA, D2TL, D4MF, D4PA e D4TL. MF: *Micropogonias furnieri*; PA: *Priacanthus arenatus*; TL: *Trachurus lathami*. SI: somatório das características insatisfatórias; SS: somatório das características satisfatórias.

Na segunda análise de cluster realizada (Figura 2) com base na nota obtida para cada característica sensorial é possível ver a divisão das amostras em três grupos. No geral, todas as características foram importantes ($p \leq 0,05$) para determinar a relação entre as características sensoriais e a deterioração das espécies. Além disso, as características do abdômen e da carne apresentaram o menor valor de p , desta forma estas foram os aspectos mais importantes para determinar a qualidade sensorial das espécies estudadas.

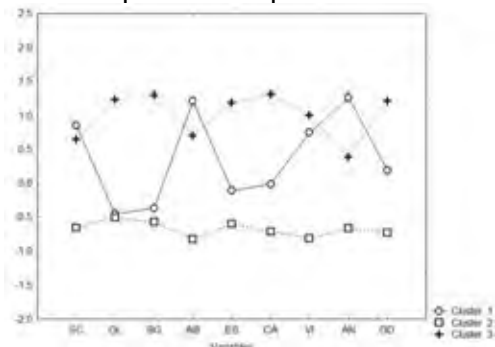


Figura 2: Gráfico de médias das características das três espécies de peixes durante o armazenamento. Cluster 1: D4TL, D6TL, D8PA, D8MF e D8TL. Cluster 2: D0MF, D0PA, D0TL, D2MF, D2PA, D2TL, D4MF, D4PA, D6MF, D6PA e D8MF. Cluster 3: D10MF, D10PA, D10TL, D11MF, D11PA e D11TL. MF: *Micropogonias furnieri*; PA: *Priacanthus arenatus*; TL: *Trachurus lathami*. SC: superfície do corpo; OL: olhos; BG: brânquias e guelras; AB: abdômen; ES: escamas; CA: carne; VI: vísceras; AN: ânus; OD: odor. D0: dia 0; D2: dia 2; D4: dia 4; D6: dia 6; D8: dia 8; D10: dia 10; D11: dia 11.

O cluster 2 possui peixes em melhor estado de conservação, com predominância das espécies MF e PA. No cluster 3 contêm as três espécies nos últimos dois dias de análise, com a degradação mais avançada. Entretanto, o cluster 1 apresenta predominância da espécie TL em dias variados, podendo ser verificado a falta de padronização nos resultados satisfatório e insatisfatório. Portanto, as características sensoriais avaliadas no presente trabalho são possíveis de serem empregadas para avaliar a qualidade de corvina e olho de cão, entretanto a espécie xixarro apresentou particularidades sensoriais que impedem avaliar sua real qualidade de acordo com o a legislação vigente.

Conclusão

As características físico-químicas estudadas indicam que as três espécies estudadas são consideradas aptas para consumo após 12 dias de estocagem. Entretanto, as características sensoriais das espécies não atenderam ao RIISPOA ao final do período de estocagem. Logo, as análises físico-químicas subestimam a qualidade das espécies

Trabalhos Apresentados

estudadas em relação as suas características sensoriais, uma vez que estas são as que mais influenciam a decisão de compra dos consumidores. Portanto, métodos de conservação que retardam a degradação sensorial, e desta forma as igualam a físico-químicas, têm alto potencial para redução de perdas, que é um grande e recente problema da indústria de pescado. Além disso, os diferentes comportamentos das características avaliadas entre as espécies indicam a necessidade de maior flexibilização das exigências na legislação atual, de forma que cada espécie deve ser descrita individualmente. Por fim, podemos afirmar que as alterações sensoriais no abdômen e na carne devem ser eleitas as mais relevantes para determinação da qualidade sensorial das espécies estudadas.

Referências Bibliográficas

- ADDINSOFT XLSTAT. **XLStat: Software For Statistical Analysis**. Versão 2007.8. Paris, 2007.
- BRASIL. Decreto N° 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal – RIISPOA** – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2017.
- BRASIL. Instrução Normativa N°25, de 2 de junho de 2011. Aprova Os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos Para Controle De Pescado E Seus Derivados. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2011.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**. Portaria N° 185, de 13 de maio de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado), 1997.
- BRASIL. Portaria N°1, de 07 de outubro de 1981. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Aprova Os Métodos Analíticos Oficiais Para Controle De Produtos De Origem Animal E Seus Ingredientes. II Métodos Físico-Químicos. **Ministério da Agricultura**, 1981.
- FIPERJ, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro – Anos 2011 e 2012. **Fundação Instituto da Pesca do Estado do Rio de Janeiro**, Niterói, 2013.
- FOGAÇA, F. H. S.; SANTANA, L. S. Lipid Oxidation in Fishes: Action Mechanism and Prevention. **Archives of Veterinary Science**, v. 14, n. 2, p. 117 – 127, 2009.
- FREITAS, D. D. G. C.; AMARAL, G. V. do. Protocolo de Avaliação da Qualidade do Olho-de-Cão (*Priacanthus arenatus*) Eviscerado e Estocado em Gelo. Comunicado Técnico, 185. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 1ed. 2013.
- HUSS, H. H. El Pescado Fresco: Su Calidad y Cambios de Su Calidad. **FAO 317 Documento Técnico de Pesca**. N348. Roma, FAO. 1998. 202p. Disponível em: 318 <<http://www.fao.org/docrep/V7180S/v7180s01.htm#preparacion%20de%20este%20doc319> umento>. Acesso em: 31 de maio de 2018.
- OLIVEIRA, P. R. de; JESUS, R. S. de; BATISTA, G. M.; LESSI, E. Avaliação Sensorial, Físico-química e Microbiológica do Pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) Durante Estocagem em Gelo. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v.17, n.1, p.67 – 74, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/bjft.2014.010>
- PEDROSA-MENABRITO, A.; REGENSTEIN, J. M. Shelf-life Extension of Fresh Fish – A Review Part III – Fish Quality and Methods of Assessment. **Department of Poultry and Avian Science and Institute of Food Science**. Cornell University, Ithaca, NY, 1989. Disponível em: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-4557.1990.tb00018.x> > Acesso em: 09 de junho de 2018.
- SANTOS, R. M. dos. Avaliação Da Qualidade Higiênico-Sanitária De Peixes Comercializados Em Mercados Municipais Da Cidade De São Paulo, SP. 2006. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública - **Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2006.
- SAS. **SAS Software**. Version 9.1. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 1999.

Grazielle Lima Rodrigues, aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos; Avenida Athos da Silveira Ramos, 149 – Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ, 21941-909 Centro de Tecnologia - UFRJ, graziellelr@ufrj.br

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE APARAS DE JACARÉ-DO-PANTANAL (*Caiman yacare Daudin 1802*) CRIADOS EM CATIVEIRO

TECHNOLOGICAL CHARACTERIZATION OF PANTANAL ALLIGATOR SHAVINGS (*Caiman yacare Daudin 1802*) RAISED IN CAPTIVITY

Ana Paula Rocha de Moura, Gabriela de Barros Silva Haddad, Maiara de Carvalho Gomes, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA).
Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se caracterizar o corte “aparas” da carcaça do jacaré-do-Pantanal quanto à composição centesimal, teor de colágeno, pH, oxidação lipídica, cor e pigmentos heme totais (PHT). As aparas apresentaram pH médio de 5,72 e ponto isoelétrico entre 5,2 e 5,5, alto teor de água (76,08%), médio teor proteico (19,89%) e baixo teor de lipídeos (0,54%). O teor de PHT foi de 4,36 mg/g e o de colágeno total de 1,82%, sendo a fração solúvel (0,22%) e a insolúvel (1,61%). Baixo índice de TBARS (0,48 mg MAD/kg) e os índices de cor instrumental foram de 59,55 para luminosidade (L*), 62,87° tonalidade (h) e 12,19 de saturação (C*). Conclui-se que as características das aparas de jacaré são favoráveis para a elaboração de produtos com baixo teor de gordura e coloração mais clara, características da carne destes animais.

Palavras-chave Ponto isoelétrico, cor instrumental, composição centesimal.

Introdução

A carne do jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare*) tem sido relatada como de elevada aceitação sensorial e qualidade nutricional, apresentando alto teor de proteínas de elevado valor biológico e baixa quantidade de gordura com elevada concentração de ácidos graxos poli-insaturados. Estas características têm contribuído para o aumento do valor comercial desta carne na cadeia produtiva de animais silvestres (ROMANELLI et al, 2002; VICENTE NETO et al., 2007). Com esse nicho de mercado em crescimento, a caracterização destas carnes para o consumo *in natura* e para desenvolvimento de produtos processados é imprescindível para o sucesso da cadeia produtiva.

A carcaça do jacaré-do-Pantanal geralmente é dividida em nove cortes comerciais (Figura 1): filé da cauda, ponta de cauda, filé de lombo, filé de dorso, filé mignon, aparas, coxa, sobrecoxa e iscas (FERNANDES, 2011). A caracterização destes cortes e seu potencial como matéria-prima para produtos processados foram estudados em diversos trabalhos (FERNANDES, 2011; MORAIS, 2013; ROMANELLI et al, 2002, VICENTE NETO, 2007), porém não foram encontrados trabalhos que caracterizassem as aparas do processo.

O uso de carnes preteridas para consumo *in natura* em produtos processados é uma prática comum na indústria de alimentos. Porém, a carne utilizada como matéria-prima em tais produtos influencia diretamente sua qualidade final, sendo assim as características químicas e tecnológicas da matéria-prima devem ser conhecidas, a fim de que as características tecnológicas e sensoriais do produto sejam satisfatórias. Desta forma, este trabalho objetivou caracterizar as aparas da carne jacaré-do-Pantanal com o intuito de fornecer subsídios para o seu uso na elaboração de produtos cárneos derivados.

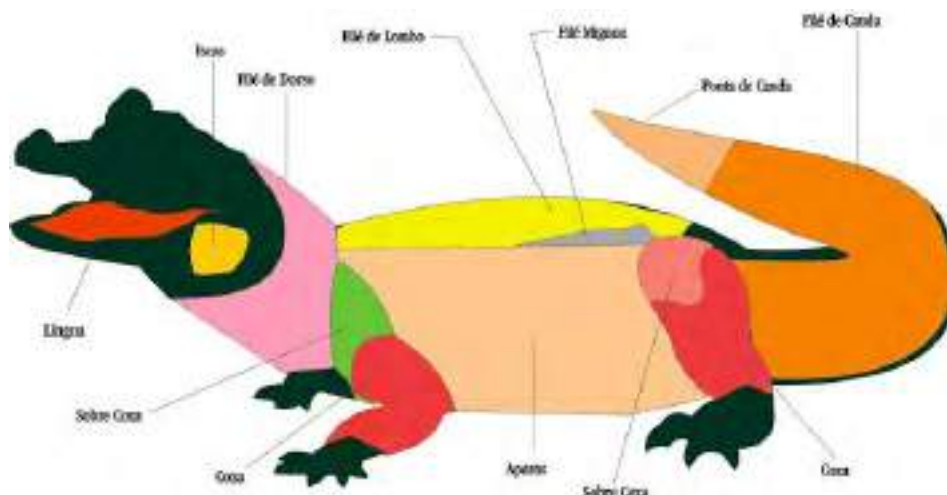


Figura 1. Cortes comerciais da carne de jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare*).
Fonte: Modificado de COOCRIJAPAN, 2018.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. As carnes de aparas congeladas de jacarés-do-Pantanal (de 3 lotes distintos) foram adquiridas diretamente da COOCRIJAPAN, provenientes de um zoológico (registrado no IBAMA MT, sob o código 1/51/92/0197-0) e abatidos em abatedouro com Inspeção Sanitária Federal (SIF 2452), ambos localizados no município de Cáceres, MT.

Antes das análises as aparas foram descongeladas por 24 h a 4°C e moídas em disco 12 mm. A avaliação do pH foi conduzida de acordo com o procedimento descrito por Matos et al. (2007). Cerca de 10g de aparas foram homogeneizadas em 100 mL de água destilada, em triplicata, e o pH medido imediatamente utilizando um pHmetro DM 20 (Digimed, São Paulo, São Paulo, Brasil). Já a oxidação lipídica foi avaliada por meio do índice de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), segundo o método de Raharjo et al. (1992). A concentração de malonaldeído (MDA) foi determinada utilizando o fator 7,42 e os valores de TBARS expressos como mg MDA/Kg de amostra.

A composição centesimal foi realizada segundo metodologias oficiais da AOAC (2012): umidade, em estufa a 105 °C (AOAC no. 925.45b); cinzas (resíduo mineral fixo), em mufla a 500 °C (AOAC no. 923.03); proteínas, pelo método de micro-Kjeldahl (AOAC no. 960.52) e fator de 6,25; e lipídios (extrato etéreo), pelo método de Soxhlet (AOAC no. 920.39).

As frações solúveis e insolúveis do colágeno foram separadas através do método proposto por Hill (1966) e a quantificação do colágeno conduzida pela determinação do aminoácido hidroxiprolina, segundo procedimentos descrito por Ramos e Gomide (2017). O teor de colágeno total foi obtido pela soma das frações solúvel e insolúvel. O conteúdo de pigmentos heme totais (PHT) foi determinado pelo método cianometamioglobina (CNMMb) proposto por Warris (1979), sendo expresso como mg de pigmentos heme/g amostra, considerando um coeficiente de extinção milimolar (a 540 nm) de 11,30 cm²/μmol para a CNMMb e o peso molecular de 17 kDa para hemoglobina (RAMOS; GOMIDE, 2017).

Para a condução da cor instrumental, as aparas moídas foram colocadas em uma placa de Petri. Após 30 minutos à temperatura ambiente para a oxigenação (*blooming*), a cor foi mensurada em cinco leituras, em diferentes pontos da superfície da massa cárnea na placa, utilizando um espectrofotômetro portátil CM-700 (Kônica Minolta Sensing Inc., Japão), com abertura de porta de 8 mm, iluminante A, componente especular excluído (SCE) e ângulo do observador de 10°. Os índices de cor foram obtidos no sistema CIELAB (L^* = luminosidade; a^* = índice de vermelho; e b^* = índice de amarelo) e a saturação (C^*) e o ângulo de tonalidade (h , graus) calculados pela seguinte fórmula: $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0,5}$; e $h = \text{atan}(b^*/a^*)$.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são resumidas as características tecnológicas avaliadas para a carne de aparas de jacaré-do-Pantanal.

Tabela 1. Estatística descritiva das características físicas, físico-químicas e químicas da carne de aparas (n = 3) de jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare*).

Característica	Média	DP	CV (%)	Mínimo	Máximo
pH	5,72	0,14	2,43	5,56	5,93
TBARS (mg MAD/kg)	0,48	0,23	48,27	0,10	0,86
Umidade (%)	76,08	0,70	0,92	75,20	77,02
Proteína (%)	19,89	0,70	3,52	19,52	20,95
Gordura (%)	0,54	0,11	20,18	0,36	0,69
Cinzas (%)	0,97	0,06	6,58	0,89	1,05
Colágeno total (%)	1,82	0,75	41,16	1,12	3,16
Fração insolúvel	1,61	0,77	48,23	0,88	3,00
Fração solúvel	0,22	0,06	25,82	0,16	0,31
PHT (mg/g)	4,36	1,93	44,26	1,75	6,51
Luminosidade (L*)	59,55	2,80	4,70	54,53	62,67
Índice de vermelho (a*)	5,56	0,70	12,56	5,07	6,93
Índice de amarelo (b*)	10,85	1,21	11,15	9,30	12,79
Saturação (C*)	12,19	1,37	11,26	10,59	14,55
Tonalidade (h, graus)	62,87	1,21	1,92	61,40	64,46

DP = desvio-padrão; CV = coeficiente de variação; MAD = malonaldeído, PHT = pigmentos heme totais.

O valor médio de pH observado nas aparas foi ligeiramente maior do que os relatados por Vicente Neto (2005) para a cauda (5,52) e dorso (5,55), porém próximo da faixa (5,50 a 5,70) relatada por Romanelli (1995) para o filé de lombo de jacarés-do-Pantanal. O ponto isoelétrico (PI) das proteínas da carne de aparas foi observado entre os valores de pH 5,2 e 5,5, com maior solubilidade proteica nos valores de pH próximos de 3,0 e 12,0 (Figura 2).

Os valores observados de TBARS indicam que o grau de oxidação lipídica das aparas era pequeno, uma vez que, segundo Al-Kahtani et al. (1996), índices de TBARS menores que 3 mg MAD/kg representam pescados em bom estado de conservação. Morais (2013) também encontrou baixos valores (entre 0,07 a 0,23 mg MAD/kg) em filé de cauda de jacaré-do-Pantanal armazenados por 0 e 30 dias sob refrigeração. Este autor afirmou que a baixa variação nos índices de oxidação possivelmente tem associação com as características intrínsecas dos filés, como as baixas quantidades de extrato etéreo e pigmentos heme, o que também foi observado neste experimento para as aparas de jacaré.

As aparas apresentaram teor de umidade, extrato etéreo e cinzas próximos aos relatados (umidade = 75,44 a 77,18%; gordura = 0,29 a 0,54%; e cinzas = 0,82 a 0,99%) para os cortes filé de lombo, filé de dorso, filé de cauda e membros de jacaré-do-Pantanal (RODRIGUES et al., 2007). No entanto, os valores de proteína estão muito abaixo do reportado para estes cortes (23,57 a 24,37) por estes autores. Romanelli (1995) ao avaliar o músculo *longissimus* (filé de lombo) de jacaré-do-Pantanal também encontrou valores menores (18,40 a 18,43%) que os citados para outros cortes.

O valor médio para o teor de colágeno total foi de 1,82%, sendo semelhante ao encontrado por Romanelli (1995) para filé de lombo (1,74%) de jacarés com 16,5 a 21,9 kg ao abate. Não foram encontrados referências que tenham quantificado as frações solúvel e insolúvel de colágeno em carnes de jacaré.

Trabalhos Apresentados

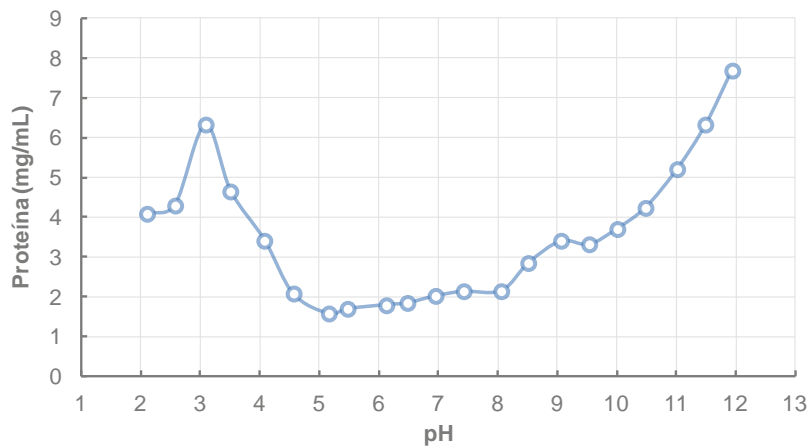


Figura 2. Perfil de solubilidade (mg/mL) de proteínas da carne de aparas de jacaré-do-Pantanal de acordo com o pH da solução.

Por fim, é importante ressaltar que as aparas são músculos anatomicamente diferentes dos avaliados na literatura e, portanto, possui uma relação de fibras vermelhas/brancas distintas destes, o que afeta a textura e pigmentação da carne. Isso condiz com os maiores valores de pigmentos heme observado para as aparas do que os (0,47 mg/g) relatados por Romanelli (1995) para o filé de lombo. Além disso, as médias de luminosidade (L^*) encontram-se semelhantes à faixa (54,01 a 57,53) dos valores médios relatados por Vicente Neto (2005), para cauda e dorso, e por Rodrigues et al. (2007) os cortes filé de lombo, filé de dorso, filé de cauda e membros de jacaré-do-Pantanal. Morais (2013) observou valores de L^* muito mais altos (71,48) em filé de calda de jacaré, porém a tonalidade foi semelhante (60,81) à observada para as aparas neste experimento.

Conclusão

Conclui-se que as características da carne de aparas de jacaré são favoráveis para a elaboração de produtos com baixo teor de gordura e coloração mais clara, características da carne destes animais.

Referências Bibliográficas

AL-KAHTANI, H. A.; ABU-TARBOUSH, H. M.; BAJABER, A. S. Chemical changes after irradiation and post-irradiation storage in tilapia and Spanish mackerel. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 61, n. 4, p. 729-733, July 1996.

AOAC. **Official methods of analysis of AOAC International**. 19th. Gaithersburg, MD: Association of Official Analytical Chemists, 2012. 1298p.

COOCRIJAPAN. Cooperativa de Criadores de Jacaré do Pantanal Ltda. Disponível em: <http://www.coocrijapan.com.br/local_cortes.asp>. Acesso em: 30/10/2018.

FERNANDES, V. R. T. **Caracterização e processamento da carne de jacaré do pantanal (*Caiman yacare*): composição físico-química e rendimento**. 2011. 109 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

HILL, F. The solubility of intramuscular collagen in meat animals of various ages. **Journal of Food Science**, v. 31, n. 2, p. 161–166, 1966.

MATOS, Rosali Amaral et al. Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. **Boletim Ceppa**, v. 25, p. 225-234, 2007.

Trabalhos Apresentados

MORAIS, C. S. N. **Qualidade e teor de aminas bioativas da carne de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare Daudin 1802*) armazenada sob refrigeração.** 2013. 109 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

RAHARJO, S.; SOFOS, J. N.; SCHMIDT, G. R. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid-C18 method for measuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.40 n.11, p.2182-2185, 1992.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e metodologias.** Viçosa: Editora UFV, 2017. 473p.

RODRIGUES, E. C. et al. Qualidade e composição química de cortes comerciais de carne de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 448-455, mar./abr. 2007.

ROMANELLI, P. F. **Propriedades tecnológicas da carne do jacaré do pantanal *Caiman Crocodilus Yacare (Daudin, 1802)*.** 1995. 110 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade de Campinas, Campinas, 1995.

ROMANELLI, P. F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J. F. Processamento da carne do jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 70-75, jan./abr. 2002.

VICENTE NETO, J. **Caracterização físico química, colesterol e ácidos graxos da carne de jacaré-do-Pantanal (*Caiman yacare Daudin 1802*) oriundo de zoológico e habitat natural.** 2005. 122p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

VICENTE NETO, J. et al. Avaliação físico química da carne de jacaré do pantanal (*Caiman yacare Daudin 1802*) de idades diferentes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1430-1434, set./out. 2007.

WARRIS, P. D. The extraction of haem pigments from fresh meat. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 14, n. 1, p. 75-80, 1979

Autor a ser contatado: Gabriela de Barros Silva Haddad, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: gabriela.engalimentos@gmail.com

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

CASEINA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SÃO LUIS DE MONTES BELOS, GO

CASEINE IN PRODUCTION SYSTEMS IN THE SÃO LUIS DE MONTES BELOS, GO

Gabrielly de Castro Borges¹; Danielle Muniz Pessoa Aires²; Allan Afonso Passos³, Rodrigo Balduino Soares Neves³, Karyne Oliveira Coelho³

¹Tecnóloga em Laticínios. ²Agrodefesa/Goiás e Mestranda em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Campus São Luís de Montes Belos, GO. ³Docente UEG/Campus São Luís de Montes Belos, GO. E-mail: karyne.coelho@ueg.br

Resumo

A caseína é encontrada no leite de vaca, perfazendo cerca de 80% do conteúdo proteico desse alimento, possuindo alto valor econômico para a indústria láctea. Objetivou-se avaliar o teor de caseína no leite de propriedades rurais que pertencem ao Arranjo Produtivo Lácteo (APL) de São Luís de Montes Belos, Goiás. Coletaram-se 158 amostras de leite de tanques de expansão de propriedades da região do APL. A determinação da composição de caseína foi realizada pelo método de infravermelho. Com os resultados obtidos foi determinada a frequência absoluta e relativa de amostras com teor de caseína consideradas em acordo ou desacordo com o preconizado pela literatura. Observou-se que 35,45% das amostras coletadas estavam em desacordo. Conclui-se que há necessidade da adoção de medidas relacionadas ao manejo nutricional e ou sanitário dos rebanhos para que se consiga um leite com qualidade.

Palavras-chave: proteína; qualidade; rendimento industrial.

Introdução

O leite é composto por moléculas diferentes o que atribui um alto grau de complexidade, sendo que cada componente apresenta função específica, propiciando nutrientes e proteção imunológica, para o bezerro. Sob o aspecto alimentício para os humanos, o leite assume papel significativo na dieta, devido ao valor biológico e da variedade de processamentos industriais possíveis (FONSECA e SANTOS, 2007).

Devido à sua diversidade de componentes em meio aquoso o leite pode ser considerado “o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas; o leite de outros animais deve denominar-se de acordo com a espécie de que proceda” (BRASIL, 2012).

Classificado como um alimento de alta notoriedade nutricional por ser fonte de carboidratos, vitaminas, sais mineiras e proteínas, essenciais na dieta humana, é constituído por 87% de água e 13% de elementos sólidos, sendo esses representados pelos lipídios em 39%, proteínas 3,5%, lactose 4,8%, vitaminas e minerais 0,8%. Estes elementos são os responsáveis pelo valor nutritivo e pelas propriedades sensoriais do leite, como também possibilitam a manufatura dos derivados do leite como queijos, manteigas, cremes e iogurtes, intervindo diretamente no rendimento e qualidade desses produtos (MUNIZ et al., 2013).

As proteínas do leite são veículos naturais, que oferecem micronutrientes fundamentais, cálcio e fósforo, aminoácidos, assim como constituintes do sistema imune, imunoglobulinas e lactoferrina, para o recém-nascido (LIVNEY, 2010). O leite de vacas contém aproximadamente 3,5% de proteínas, das quais 2,9% representado pela caseína e 0,6% pelas proteínas do soro do leite. Assim, as caseínas representam aproximadamente 80% do total de proteínas do leite bovino; percentual que pode diferenciar em função da raça dos animais, da ração fornecida e do país de origem (BELCHIOR, 2015). As micelas de caseína são formadas por subclasses: α , β , γ e κ -caseína; o conjunto destas, ficam em

Trabalhos Apresentados

suspensão no leite fluido (GONZÁLEZ e CAMPOS, 2003). As micelas de caseína possuem uma região central hidrofóbica e uma camada periférica hidrofílica, onde o fragmento C-terminal polar das moléculas de κ -caseína situa-se em evidência. A fosforilação acontece, sobretudo, nas regiões polares das caseínas, situadas na periferia das micelas (α_1 , α_2 e β). Os grupos fosfato encontram-se nas voltas formadas por β -caseína, que “dobram” a molécula e chegam esta fração das demais, criando um domínio altamente hidrofílico. Os principais sítios de fosforilação em bovinos são α_1 , α_2 e β -caseínas (KRUIF et al., 2012).

As proteínas, especialmente a caseína, dentre os elementos do leite são os de valor econômico superior para as indústrias. O lucro das grandes indústrias depende do rendimento retratado pelo extrato seco total (caseína e gordura) e a eficiência do desenvolvimento do leite em coprodutos, que por sua vez consistem da qualidade da matéria-prima, baseada nos parâmetros de sanidade do rebanho (contagem de células somáticas) e higiene (contagem bacteriana total) (BELCHIOR, 2013).

Do ponto de vista industrial, as caseínas são os elementos mais importantes do leite, pois quanto maior o teor de caseína, maior o lucro para a indústria laticinista. As propriedades nutricionais, sensoriais e de textura, dos principais produtos lácteos, como queijos e iogurtes relacionam-se intrinsecamente as propriedades das caseínas (KRUIF et al., 2012).

Diversos fatores ambientais operam na influência sobre a composição proteica do leite, sendo os principais a raça, alimentação, manejo e doenças (FERITAS FILHO et al., 2009), seguidos de estação do ano, estágio da lactação e idade da vaca. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o teor de caseína de amostras de leite de tanques de expansão, de propriedades rurais pertencentes ao arranjo produtivo lácteo (APL) de São Luís de Montes Belos, Goiás.

Material e Métodos

Foram coletadas entre os meses de julho e agosto de 2016, 158 amostras de leite cru refrigerado, em nove propriedades leiteiras pertencentes ao APL do município de São Luís de Montes Belos, Goiás na região Centro-Oeste Goiano. O leite foi amostrado diretamente dos tanques de resfriamento.

As propriedades foram escolhidas aleatoriamente, não priorizando nenhum tipo ou de características de produção, apresentando em comum a criação de animais mestiços de Gir e/ou Holandês. As amostras foram coletadas na quantidade aproximada de 40 mL e colocadas em frascos plásticos contendo o conservante Bronopol.

Após a coleta, as amostras foram imediatamente colocadas em caixas térmicas e enviadas para o Laboratório da Qualidade do Leite da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (LQL/EVZ/UFG), para a realização da análise de determinação de caseína e proteína total. A determinação do teor de caseína e proteína foi realizada no equipamento *Milkoscan 4000 (FOSS)* e no *Lactoscope (Delta)*, pelo método de infravermelho próximo *Infra-red*, descrito pela IDF (2013).

Foi realizada a análise estatística descritiva visando a determinação do percentual de amostras com o teor de caseína abaixo do preconizado pela literatura especializada, ou seja, 80%.

Resultados e Discussão

Observou-se que o teor de caseína mínimo foi de 2,36%, máximo 2,71%, e médio de 2,41%, sendo que 35,45% das amostras de leite coletadas apresentaram-se com teor de caseína inferior a 80% da proteína total, ou seja, em desacordo ao preconizado na literatura especializada. Enquanto que para proteína total, 0% das amostras estavam em desacordo, com média de 2,98%. De acordo com Fonseca e Santos (2007), o percentual médio de proteínas no leite de animais da raça Girolando e Holandês, é, respectivamente, de 3,52% e 3,51%, resultados superiores aos observados neste trabalho. Botaro et al. (2011), Paiva (2010) e Reis et al. (2012) também relataram percentuais superiores ao observados no presente estudo, quanto a proteína total, sendo que os autores não realizaram a análise de caseína.

Neste sentido, relata-se que não foi encontrado valores de conformidade para o

Trabalhos Apresentados

teor de caseína na literatura consultada, visando a comparação ao presente estudo. Gonzalez et al. (2003) e Souza et al. (2004) trabalharam em Mococa estado de São Paulo com grupos de animais (Gir puro, 1/2 Hol x 1/2 Gire 3/4 Hol x 1/4 Gir) obtiveram médias percentuais de proteínas de 3,6%, 3,2% e 3,1%, respectivamente. Ressalta-se que a conformidade quanto ao teor de proteína verdadeira, provavelmente ocorreu devido a quantidade de nitrogênio ureico no leite (NUL), pois na análise realizada através do infravermelho ele é contabilizado como nitrogênio, e portanto, como proteína verdadeira, o que acaba mascarando o resultado da análise total.

Fonseca e Santos (2007) citaram que ocorre a diminuição na caseína na ocorrência de mastite, pela sua degradação por proteases bacterianas e leucocitárias e pela diminuição de sua síntese, o que constitui um efeito indesejável. No entanto, mesmo com a diminuição da proteína verdadeira, o NUL liberado pelo metabolismo bacteriano é contabilizado, como proteína verdadeira. Cita-se que no Brasil a maior parte da produção de leite é oriunda da utilização de bovinos mestiços, com destaque para os resultantes do cruzamento da raça Holandesa x Gir (FACÓ et al., 2002), portanto, faz-se necessário a obtenção de dados, deste tipo de animal.

Outro aspecto que deve ser considerado é análise dos prováveis fatores que podem ter favorecido para apresentação de resultados bem abaixo aos consultados na literatura especializada. Assim, ressalta-se o colocado por Freitas Filho et al. (2009), que diversos fatores podem causar diminuição do teor de proteína e caseína, destacando que a nutrição do animal, sanidade, clima, condições de instalações, estágio da lactação e raça podem determinar alteração no teor final da proteína, especialmente, da parte verdadeira. Acredita-se, portanto, que a heterogeneidade do sistema de produção de região, especialmente, no que tange a nutrição animal, pode ter determinando estes resultados.

Conclusão

O teor de caseína observado na região de São Luís de Montes Belos está abaixo da média preconizada em uma parte considerada do rebanho avaliado, demonstrando a necessidade de intervenção do setor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº62 de 29 de dezembro de 2011. Altera a Instrução Normativa MAPA nº51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial (da República Federativa do Brasil)**, Brasília, dezembro de 2011.

BELCHIOR. B. R. Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino. **Dissertação**. Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Goiânia, Goiás, 2013.

BELCHIOR. B. R. Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino, **Ciência Animal**, Goiânia, v. 25, n. 3, p. 71-80, 2015.

BOTARO, B. G.; CORTINHAS, C. S.; MESTIERI, L.; MACHADO, P. F.; SANTOS, M. V. D. Composição e frações proteicas do leite de rebanhos bovinos comerciais. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 18, n. 1, p. 81-91, 2011.

KRUIF, C. G.; HUPPERTZ, T.; URBAN, V. S.; PETUKHOV, A. V. Casein micelles and their internal structure. **Advances in Colloid and Interface Science**, v. 171-172, p. 36-52, 2012.

FACÓ, O.; LÔBO, R. N. B.; MARTINS FILHO, R.; MOURA, A.; LANA, R. D. P. Análise do desempenho produtivo de diversos grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1944-52, 2002.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; Estratégia para controle de mastite e melhoria da

Trabalhos Apresentados

qualidade do leite. Pirassununga/SP: **Editora dos Autores**. 2007. 314 p.

FREITAS FILHO, J. R.; FREITAS, W. R.; LIMA, R. S.; SILVA, M. S. J.; LIMA, R. T.; SOUZA, H. B.; LIMA, V. A. M., Avaliação do teor de caseína e albumina no leite de vacas da raça Girolando. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, João Pessoa, v. 03, n. 01, p. 42-48, 2009.

GONZALEZ, H. L.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; GOMES, J. R.; STUMPF JR, W.; FAGUNDES, M. C.; SILVA, M. A. Comparação da qualidade do leite em diferentes sistemas de produção da bacia leiteira de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 475 -482, 2006.

GROTENHUIS, E.; TUINER, R.; KRUIF, C. G. Phase stability of concentrated dairy products; **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, p. 764-769, 2003.

LIVNEY, Y. D. Milk proteins as vehicles for bioactives. **Current Opinion in Colloid & Interfaces Science**, Israel, v. 15, p. 73-83, 2010.

MUNIZ L. C.; MADRUGA, S. W.; ARAÚJO, C.L. Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência e Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 22, n. 7, p. 45-65, 2013.

PAIVA, L. C. **Programa de melhoramento genético da raça Girolando – PMGG**. Origem do Programa Girolando, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA. 2010.

REIS, A. M.; COSTA, M. R.; COSTA, R. G.; SUGUIMOTO, H. H.; SOUZA, C. H. B.; ARAGON-ALEGRO, L. C.; LUDOVICO, A.; SANTANA, E. H. W. Efeito do grupo racial e do número de lactações sobre a produtividade e a composição do leite bovino. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 3421-3436, 2012.

Autor para correspondência: Danielle Muniz Passos. Agrodefesa/Goiás e Mestranda em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/ Campus São Luís de Montes Belos, Goiás. Rua da Saudade, 56 - Vila Eduarda, São Luís de Montes Belos - GO, 76100-000. Telefone: (64) 3671-1427. E-mail: daniellempeessoa@hotmail.com

Agradecimentos:



COLORAÇÃO DE HAMBURGUERES DE FRANGO COM REDUÇÃO DE SAL PELO USO DE ERVAS E ESPECIARIAS

CHICKEN BURGER COLORATION WITH SALT REDUCTION BY THE USE OF HERBS AND SPICES

Adrienne da Silva Patrocínio¹, David Samuel Silva Madeira¹, Tays Dias Da Silva¹, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

O grande desafio da indústria cárnea é o desenvolvimento de produtos mais saudáveis e que não afetem negativamente as características de qualidade. O objetivo desse trabalho foi produzir hambúrgueres de frango com redução de sal e avaliar sua coloração. Para tanto, foram elaborados os seguintes tratamentos: controle (T1 - com quantidade regular de sal) e T2, T3 e T4 com redução de 15%, 30% e 45% de sal, respectivamente, o qual foi substituído por *mix* de ervas e especiarias. Os hambúrgueres foram analisados quanto a coloração antes e após a cocção. A coloração de hambúrgueres apresentou mais alterações antes da cocção. A coloração vermelha reduziu com a diminuição de sal, antes do cozimento. A redução de sal a partir de 30% diminuiu a luminosidade e a intensidade de amarelo.

Palavras-chave: Luminosidade, Intensidade de vermelho, Cocção.

Introdução

Em função da aceleração do ritmo urbano, dado pelo tempo produtivista, é cada vez mais evidente a busca por alimentos industrializados de fácil preparo. No entanto, junto à escassez de tempo e à procura por alimentos de rápido e fácil preparo, vem a preocupação da população com os problemas de saúde que estes alimentos podem ocasionar. A variedade de produtos cárneos que não demandam muito tempo para o preparo, disponibilizada nas gôndolas de supermercados, tornou-se um atrativo para os consumidores, contribuindo para que salsicha, salame, mortadela, linguíça, empanado, almôndegas e hambúrguer sejam opção crescente para o lanche de muitas famílias (OLIVEIRA et al., 2013).

Entre esses produtos o hambúrguer é um dos mais consumidos. Segundo a Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000, hambúrguer é o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não do tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000). No entanto, o consumo diário de 50 g desses produtos está associado a um aumento dos riscos de doenças cardiovasculares e hipertensão em virtude do seu alto teor de sódio (MICHA et al., 2010).

A reformulação de produtos através da substituição do sal (NaCl) é uma alternativa para reduzir a associação que os consumidores fazem entre o consumo de produtos cárneos e problemas como a hipertensão. Vários ingredientes podem ser utilizados como substitutos do sal em produtos cárneos, entre eles o cloreto de potássio (KCl). O KCl possui propriedades similares ao NaCl e é reconhecido como seguro, podendo ser usado na sua substituição sem perda da funcionalidade. Porém, a adição de KCl em produtos cárneos é restringida principalmente por seu gosto amargo, sendo o nível de 1% considerado como o limite máximo de utilização (GUÁRDIA et al., 2008). Dessa forma, para uma redução maior de sal em produtos cárneos, o uso de ervas e misturas de especiarias seria uma alternativa para melhorar a qualidade desses produtos (CARRARO et al., 2012). Essa estratégia do uso de ervas e especiarias precisa ser mais bem explorada para aplicação em hambúrgueres, e isso inclui o seu uso isolado, ou seja, sem a presença do cloreto de potássio.

Trabalhos Apresentados

Outro ponto importante, refere-se a coloração, a qual determina a recusa ou aceitação de determinada peça de carne ou produto cárneo. Embora a incorporação de sal aumente a extração de proteínas e, por meio disso, melhore a textura dos produtos, também aumenta a tendência para oxidação lipídica e a descoloração, pela formação de metamioglobina (cor marrom indesejada na carne) (LAWRIE, 2005).

A partir dessas considerações, este trabalho tem por objetivo avaliar a influência da substituição de cloreto de sódio por ervas e especiarias na coloração de hambúrgueres de frango antes e após a cocção.

Material e Métodos

O experimento foi realizado por meio de delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e quatro repetições por tratamento, totalizando 16 observações.

Foram elaboradas quatro formulações de hambúrgueres de acordo com os seguintes tratamentos: controle (T1 - com quantidade regular de sal) e T2, T3 e T4 com redução de 15%, 30% e 45% de sal, respectivamente, o qual foi substituído por *mix* de ervas e especiarias (TABELA 1).

Tabela 1 – Formulações dos hambúrgueres sem e com substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
Matérias-primas	(%)			
Carne de frango	93,00	93,00	93,00	93,00
Gordura suína	7,00	7,00	7,00	7,00
Ingredientes e aditivos	(%)			
Sal	2,00	1,70	1,40	1,10
Gelo	10,00	10,00	10,00	10,00
Fécula de mandioca	0,10	0,10	0,10	0,10
Antioxidante	0,10	0,10	0,10	0,10
Pasta de alho	0,10	0,10	0,10	0,10
Pasta de cebola	0,10	0,10	0,10	0,10
Glutamato monossódico	0,10	0,10	0,10	0,10
Tripolifosfato de sódio	0,30	0,30	0,30	0,30
Mix de condimentos*	-	0,30	0,60	0,90

T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + mix de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + mix de condimentos; T4 – com redução de 45% de sal + mix de condimentos.

Os ingredientes foram misturados em três etapas, sendo 3 minutos o tempo de mistura de cada etapa. Primeiro a carne foi misturada com o sal, tripolifosfato de sódio e um terço do gelo; depois foram adicionados os demais ingredientes, com exceção do toucinho, e mais um terço do gelo, e por último foram adicionados o toucinho e restante do gelo. Os hambúrgueres obtidos foram moldados com 12 cm de diâmetro e cerca de 50 gramas.

A cor instrumental foi determinada antes e após o cozimento. As medidas para cor dos hambúrgueres foram feitas em espectrofotômetro (Minolta, CM2300D, Tokyo, Japão) operando no sistema CIE, onde foram medidos três parâmetros: L* (luminosidade), a* (intensidade de vermelho) e b* (intensidade de amarelo).

A análise desses dados foi realizada utilizando-se o programa XLSTAT (Addinsoft Paris, France), considerado o nível de 5% de probabilidade para significância. Os dados

Trabalhos Apresentados

foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste SNK (Student Newman Keuls).

Resultados e Discussão

Os dados de componentes de cor dos hambúrgueres antes da cocção encontram-se na Tabela 2. Para o componente de cor L* (luminosidade), os tratamentos com maiores reduções de sal (T3 e T4) tiveram os menores valores ($p < 0,05$). O componente de cor a* (intensidade de vermelho) sofreu redução ($p < 0,05$) com a diminuição do teor de sal. O componente de cor b* (intensidade de amarelo) dos hambúrgueres de T3 e T4 tiveram menores valores ($p < 0,05$) quando comparados ao controle (T1).

Resultados semelhantes foram reportados por Barbosa et al. (2017), que observaram uma redução na luminosidade e da intensidade de vermelho em Kafta caprina com redução de 25% e 50% do NaCl o qual foi substituído por KCl. Carvalho et al. (2013) também relataram redução da luminosidade de carne bovina marinada com substituição de 50% de NaCl por KCl. Esses autores concluíram que o NaCl melhora a cor da carne ao aumentar a luminosidade e intensidade de cor vermelha.

No caso do presente estudo, o menor valor de luminosidade indicando amostras mais escuras pode ter sido consequência do uso do *mix* de condimentos em substituição ao sal. Assim, esse escurecimento só foi observado com reduções a partir de 30% de sal.

Tabela 2 – Componentes de cor (L*, a* e b*), antes da cocção, de hambúrgueres elaborados sem e com a substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
Antes da cocção				
L*	63,41±6,50 a	57,90±1,97 a	48,08±5,34 b	45,77±2,46 b
a*	5,47±0,60 a	3,45±0,27 b	2,29±0,29 c	2,77±0,35 bc
b*	24,47±5,70 a	17,39±2,42 ab	14,77±2,72 b	14,57±0,62 b

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$). T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + *mix* de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + *mix* de condimentos– com redução de 45% de sal + *mix* de condimentos.

Após a cocção, a maioria das alterações proporcionadas entre os tratamentos antes da cocção não foram mais observadas. A luminosidade e intensidade de vermelho não variaram entre os tratamentos estudados ($p > 0,05$). A intensidade de amarelo, foi menor em T4 quando comparado a T2 (TABELA 3).

Rolim (2015) avaliado a cor de hambúrgueres reduzido com até 75% de sal também não observaram diferenças significativas após o cozimento para os parâmetros luminosidade e intensidade de vermelho. Quanto a intensidade de amarelo, esses mesmos autores verificaram um aumento que foi associada a rancidez oxidativa dos lipídios das amostras (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008). Assim, o menor valor do componente b* obtido no presente estudo é positivo, pois pode indica não ter ocorrido oxidação.

Trabalhos Apresentados

Tabela 3 – Componentes de cor (L*, a* e b*), depois da cocção de hambúrgueres elaborados sem e com a substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
Depois da cocção				
L*	74,73±0,97 a	67,80±0,72 a	67,16±5,89 a	65,81±3,23 a
a*	4,72±5,36 a	5,41±1,43 a	3,14±1,47 a	1,22±0,66 a
b*	21,76±2,27 ab	26,54±3,21 a	21,86±2,23 ab	19,09±1,53 b

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$). T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + *mix* de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + *mix* de condimentos– com redução de 45% de sal + *mix* de condimentos.

Conclusão

Os resultados deste trabalho permitem concluir que a coloração de hambúrgueres de frango reduzidos de sódio pela substituição por *mix* de ervas e especiarias apresenta mais alterações antes da cocção do produto.

A coloração vermelha sofre redução com a diminuição do teor de sal dos hambúrgueres antes do cozimento. A redução de sal a partir de 30% proporcionou redução da luminosidade e da intensidade de amarelo dos hambúrgueres.

Após a cocção, somente a intensidade de amarelo dos hambúrgueres de frango sofre influência da redução de sal.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, P. T.; SANTOS, I. C. V.; FERREIRA, V. C. S.; FRAGOSO, S. P.; ARAUJO, I. B. S.; COSTA, A. C. V.; ARAUJO, L. C.; SILVA, F. A. P. Physicochemical properties of low sodium goat kafta. **LWT-Food Science and Technology**, v. 76, p. 314-319, 2017.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº20, de 31 de Julho de 2000. **Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de almôndega, apresuntado, fiambre, hambúrguer, kibe e presunto**, 2000.

CARRARO, C. I.; MACHADO, R.; ESPINDOLA, V.; COMPAGNOL, P. C. B.; POLLONIO, M. A. R. The effect of sodium reduction and the use of herbs and spices on the quality and safety of bologna sausage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 2, p. 289–295, 2012.

CARVALHO, C. B.; MADRONA, G. S.; CORRADINE, S. S.; RECHE, P. M.; POZZA, M. S. S.; PRADO, I. N. Evaluation of quality factors of bovine and chicken meat marinated with reduced sodium content. **Food Science and Technology**, v. 33, n. 4, p. 776-783, 2013.

GUÀRDIA, M. D.; GUERRERO, L.; GELABERT, J.; GOU, P.; ARNAU, J. Sensory characterisation and consumer acceptability of small calibre fermented sausages with 50% substitution of NaCl by mixtures of KCl and potassium lactate. **Meat Science**, v. 80, n. 4, p. 1225-1230, 2008.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.

MICHA, R.; WALLACE, S. K.; MOZAFFARIAN, D. Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus. **Circulation**, v. 121, n. 21, p. 2271-2283, 2010.

Trabalhos Apresentados

OLIVEIRA, D. F.; COELHO, A. R.; BURGARDT, V. C. F.; HASHIMOTO, E. H.; LUNKES, A. M.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.

ROLIM, C. D. **Elaboração e avaliação de hambúrguer à base de carne bovina com teor reduzido de sódio**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Industrial, Universidade Federal do Rio Grande, Santo Antonio da Patrulha, 72 f., 2015.

Autor a ser contatado: Adrienne da Silva Patrocínio, Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: adrienne.patrocinio@gmail.com.

**COLORIMETRIA DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO GLICERINA BRUTA**

COLORIMETRY OF MEAT LAMBS FED DIETS WITH CRUDE GLYCERIN

Caio Alves da Costa^{1*}, Gilcifran Prestes de Andrade², Daniel Barros Cardoso², Michel do Vale Maciel², Francisco Fernando Ramos de Carvalho²

¹Universidade Federal de Roraima, Boa Vista-RR, Brasil.

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

Resumo

Foram utilizados 40 cordeiros machos distribuídos casualmente em quatro tratamentos e dez repetições. Ao final do experimento os animais foram abatidos, para obtenção das carcaças e análise qualitativa da carne, onde foi utilizado o *Longissimus lumborum*. As leituras foram realizadas com auxílio de um colorímetro, através de três mensurações em diferentes pontos do músculo, utilizando-se os valores médios de cromaticidades L*, a* e b* para representação da coloração. Os resultados da análise de regressão demonstraram que não houve influência da substituição do milho pela glicerina bruta sobre a colorimetria da carne. Conclui-se que a glicerina bruta pode substituir o milho sem que influencie nas características qualitativas da carne de cordeiros, não alterando os parâmetros físico-químicos de cromaticidade do músculo.

Palavras-chave: glicerol, músculo, ovinos, colorimetria

Introdução

Entre os diversos subprodutos agroindustriais utilizados atualmente na alimentação de ruminantes, destacam-se aqueles oriundos da produção de biodiesel. A glicerina (C₃H₈O₃) é o principal coproduto gerado na produção de biodiesel e, aproximadamente, 10% do volume total de biodiesel produzido correspondem à glicerina (DASARI et al., 2005).

O grande interesse na utilização da glicerina bruta na alimentação animal é devido ao seu valor energético (MENTEN et al., 2008). Do ponto de vista nutricional, a glicerina tem surgido como uma fonte alimentar energética alternativa e promissora na alimentação animal, podendo substituir em parte, os concentrados energéticos da ração, principalmente o milho (FÁVARO, 2010).

Além de servir como fonte de energia, o glicerol também pode ter efeitos positivos sobre a retenção de aminoácidos, inibindo a atividade das enzimas fosfoenolpiruvato carboxiquinase e glutamato desidrogenase, resultando em economia dos aminoácidos gliconeogênicos, favorecendo a deposição de proteína corporal (CERRATE et al., 2006).

Todavia, implicações do uso da glicerina na dieta sobre a qualidade e composição da carcaça e qualidade sensorial da carne ainda precisam ser mais bem investigadas (DROUILLARD, 2008).

Alguns autores constataram que os possíveis efeitos do fornecimento de glicerina bruta na dieta de ruminantes sobre a qualidade da carne e da carcaça poderiam estar relacionados, principalmente, ao aumento na disponibilidade de compostos gliconeogênicos que seriam utilizados como precursores de ácidos graxos a serem depositados de forma intramuscular, acarretando em melhorias no grau de marmorização da carne (EVANS et al., 2008; VERSEMANN et al., 2008).

A deposição de gordura intramuscular utiliza glicose como principal fonte de carbono para a síntese de ácidos graxos (SCHOONMAKER et al., 2004), sendo direcionada também pela insulina, hormônio que estimula a incorporação de glicose em ácidos graxos intramusculares e subcutâneos (RHOADES et al., 2007; SMITH et al., 2008). Portanto a inclusão de glicerina bruta na dieta de ovinos poderia resultar em carcaças com maior

Trabalhos Apresentados

deposição de gordura e musculatura de melhor marmoreio, influenciando nas características visuais da carne.

Sendo assim, objetivou-se avaliar a substituição do milho pela glicerina bruta na alimentação de cordeiros, sobre as características físico-químicas relacionadas aos parâmetros colorimétricos da carne.

Material e Métodos

O experimento foi executado no Setor de Caprinovinocultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizado no município de Recife, Pernambuco. Foram utilizados 40 cordeiros machos, não castrados, sem padrão racial definido (SPRD), com quatro meses de idade e peso corporal médio inicial de $21,0 \pm 0,8$ kg, alojados em galpão desinfetado constituído de baias individuais, distribuídos casualmente em quatro tratamentos, com dez repetições cada, para serem adaptados aos níveis de 0; 6; 12; e 18 % de inclusão de glicerina bruta, em substituição ao milho, na dieta. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados durante o período de 90 dias. A glicerina bruta foi misturada ao concentrado e as dietas fornecidas aos animais foram formuladas para serem isoproteicas, de forma a atender as exigências nutricionais de um cordeiro em crescimento, visando ganho médio diário de 0,250 kg, de acordo com as recomendações nutricionais do NRC (2007).

Ao final do experimento os animais foram submetidos a jejum de sólidos (16 horas) e líquidos (8 horas) para, em seguida, serem abatidos seguindo as normas de abate humanitário do Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue (BRASIL, 2000). Após serem obtidas, lavadas e escorridas, as carcaças quentes foram conduzidas à câmara fria com temperatura média de 4°C, onde permaneceram por 24 horas, suspensas em ganchos pelo tendão do músculo gastrocnêmio segundo metodologia de Cezar e Sousa (2007).

Para análise qualitativa da carne foi utilizado o lombo esquerdo (*Longissimus lumborum*) de cada animal, os quais foram embalados a vácuo e congelados a -18°C, no Laboratório de Carnes do Departamento de Zootecnia na Universidade Federal Rural de Pernambuco. As determinações da coloração foram realizadas de acordo com metodologia descrita por Wheeler et al. (1995), após o descongelamento durante 24 horas, sob refrigeração (4°C). A avaliação da coloração foi realizada no músculo, após padronização dos cortes em uma espessura de no mínimo 15 mm, seguida de exposição ao ar por 30 minutos em ambiente refrigerado. As leituras foram realizadas com auxílio de um colorímetro (Konica Minolta CR-400), através de três mensurações em diferentes pontos do músculo, utilizando-se os valores médios de cromaticidades L^* (luminosidade), a^* (intensidade de vermelho) e b^* (intensidade de amarelo) para representação da coloração.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e dez repetições, sendo o peso inicial dos animais o critério para formação dos blocos. As variáveis estudadas foram interpretadas por meio de análises de variância e regressão em função dos níveis de inclusão de glicerina bruta, ao nível de significância de 5%, utilizando-se o procedimento estatístico GLM do pacote computacional SAS (2004) e as médias foram comparadas aplicando-se o teste Tukey ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de regressão (Tabela 1) demonstram que não houve influência da substituição do milho pela glicerina bruta sobre a luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*).

Os valores médios para L^* encontrados nesta pesquisa encontram-se dentro do normalmente observado nas pesquisas com ovinos em diferentes condições alimentares, porém os valores de b^* e a^* encontram-se bem acima do encontrado na literatura. Bressan et al. (2001), trabalhando com ovinos Santa Inês e Bergamácia com diferentes pesos ao abate, encontraram valores entre 32,46 a 42,29 para L^* , 10,39 a 13,89 para a^* e 6,73 a 8,15 para b^* . Madruga et al. (2005) avaliaram a coloração da carne de cordeiros Santa Inês

Trabalhos Apresentados

terminados com diferentes dietas, contendo subprodutos da agroindústria, cujos valores médios foram de 40,9 para L*, 13,4 para a* e 9,5 para b*. Rodrigues et al. (2008), trabalhando com ovinos Santa Inês abatidos com peso corporal médio de 33,12 kg, obtiveram para L*, a* e b*, os seguintes valores médios: 42,62; 14,70; e 7,22, respectivamente. Urbano et al. (2013) também encontraram valores médios próximos a estes para L* (41,05), porém valores inferiores para a* (11,53) e b* (7,46) na carne de cordeiros Santa Inês abatidos em média com 30,87 kg de peso corporal.

Tabela 1. Parâmetros colorimétricos da carne de cordeiros alimentados com glicerina bruta em substituição ao milho

Variáveis	Níveis de glicerina bruta (%MS)				Média	CV%	P		Eq
	0	6	12	18			L ¹	Q ²	
L*	40,86	38,85	39,67	38,72	39,53	7,44	ns	ns	-
a*	17,68	16,97	18,42	17,51	17,64	9,93	ns	ns	-
b*	10,03	9,60	10,39	9,92	9,98	10,80	ns	ns	-

¹Linear; ²Quadrático; CV%=Coeficiente de variação; P=probabilidade a 5% de significância; ns=não significativo.

Os altos valores de intensidade de vermelho (a*) podem ser explicados pelo alto peso ao abate dos animais do presente experimento, que apresentou valor médio de 35,21 kg, indicando que a carne de cordeiro apresenta coloração vermelha mais intensa com o aumento do peso de abate. De acordo com Bressan et al. (2001), isso pode ser explicado pelo fato dos animais mais pesados possuírem maior massa muscular, consequentemente maior irrigação sanguínea, maior concentração de proteínas sarcoplasmáticas e outros pigmentos.

Embora a coloração dos músculos *Longissimus lumborum* no grupo de nível 12 % de inclusão de glicerina bruta tenha apresentado coloração vermelha mais intensa, não foram classificados como demasiadamente escuro, firme e seco (DFD) com pH_{24h} entre 6,2 e 6,6 (GOMIDE et al., 2014), causada por condições de estresse crônico (cansaço, maus tratos, excitação, etc.) induzido antes do abate. Neste caso, a cor vermelha escura foi inerente à raça e à idade.

Alguns autores afirmam que a ingestão de pigmentos carotenóides, contidos principalmente na fração volumosa da dieta de ruminantes, pode influenciar a intensidade de amarelo (b*), contribuindo para a cor e características nutricionais da carne (FERNANDES et al., 2008; RIPOLL et al., 2012; RÖHRLE et al., 2011). Portanto, a glicerina bruta presente, prioritariamente na fração concentrada da dieta, não promoveu alteração nesse parâmetro de coloração por ser ingrediente livre de pigmentos carotenóides, tornando-se um fator importante uma vez que, como descreveu Osório et al. (2009), a coloração é a primeira característica a ser observada pelo consumidor no momento da compra. Além disso, a cor da carne é influenciada pela luminosidade e intensidade do vermelho, enquanto a intensidade do amarelo é mais significativa na cor da gordura (PINHEIRO et al., 2009).

Conclusão

A substituição do milho por glicerina bruta na dieta de cordeiros não castrados, terminados em confinamento, não altera os parâmetros colorimétricos do músculo, o que influencia na boa apresentação da carne no mercado. Sendo assim, a glicerina bruta demonstrou ser uma excelente alternativa alimentar para cordeiros em terminação.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 3, de 07 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue.** SDA-MAPA. Diário Oficial da União, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000, Seção I. Disponível em:

Trabalhos Apresentados

<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1793>> Acesso em: 03 de agosto de 2015.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A.L.S.C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.

CERRATE, S.; YAN, F.; WANG, C.; COTO, C.; SACAKLI, P.; WALDROUP, P.W. Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers. **International Journal of Poultry Science**, v.5, n.11, p.1001-1007, 2006.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. 1Ed. Uberaba-MG: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 232p.

DASARI, M.A.; KIATSIMKUL, P.P.; SUTTERLIN, W.R.; SUPPES, G.J. Low-pressure hydrogenolysis of glycerol to propylene glycol. **Applied Catalysis A: General**, EUA, v.281, n.1, p.225-231, 2005.

DROUILLARD, J.S. Glycerin as a feed for ruminants: using glycerin in highconcentrate diets. **Journal of Animal Science**, v.86, p.392, 2008. Supplement.

EVANS, H.L.; WIEGAND, B.R.; KERLEY, M.S.; PORTER, J.H.; ROBERTS, K.S.; VERSEMANN, B.A. Characterization of meat quality and lipid profile from steers fed crude glycerol. **Journal of Animal Science**, v.86, p.40, 2008. Supplement.

FÁVARO, V.R. **Utilização de glicerina, subproduto do biodiesel, na alimentação de ovinos**. 2010. 59 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, 2010.

FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W. Características da carcaça e da carne de bovinos sob diferentes dietas, em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.139-147, 2008.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. 2Ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 2014. 336p.

MADRUGA, M.S.; SOUZA, W.H.; ROSALES, M.D.; CUNHA, M.G.G.; RAMOS, J.L.F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MENTEN, J.F.M.; MIYADA, V.S.; BERENCHTEIN, B.. Glicerol na alimentação animal. In: Simpósio sobre Manejo e Nutrição de Aves e Suínos, 2008, Campinas, SP. Simpósio sobre Manejo e Nutrição de Aves e Suínos. 2008, Campinas. **Anais**. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2008. p.101-114.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 384p, 2007.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; SAÑUDO, S. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.292-300, 2009 (supl. especial).

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.A.; YAMAMOTO, S.M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1790-1796, 2009.

Trabalhos Apresentados

RHOADES, R.D.; SAWYER, J.E.; CHUNG, K.Y.; SCHELL, M.L.; LUNT, D.K.; SMITH, S.B. Effect of dietary energy source on in vitro substrate utilization and insulin sensitivity of muscle and adipose tissues of Angus and Wagyu steers. **Journal of Animal Science**, v.85, n.7, p.1719-1726, 2007.

RIPOLL, G.; ALBERTÍ, P.; JOY, M. Influence of alfalfa grazing-based feeding systems on carcass fat colour and meat quality of light lambs. **Meat Science**, v.90(2), p.457–464, 2012.

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V; MENDES, C.Q.; URANO, F.S.; CASTILLO, C.J.C. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1869-1875, 2008.

RÖHRLE, F.T.; MOLONEY, A.P.; OSORIO, M.T.; LUCIANO, G.; PRIOLO, A.; CAPLAN, P.; MONAHAN, F. J. Carotenoid, colour and reflectance measurements in bovine adipose tissue to discriminate between beef from different feeding systems. **Meat Science**, v.88(3), p.347–353, 2011.

SCHOONMAKER, J.P.; FLUHARTY, F.L.; LOERCH, S.C. Effect of source and amount of energy and rate of growth in the growing phase on adipocyte cellularity and lipogenic enzyme activity in the intramuscular and subcutaneous fat depots of Holstein steers. **Journal of Animal Science**, v.82, n.1, p.137-148, 2004.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. 2004. **SAS/STAT® 9.1 User`s Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc.

SMITH, S.B.; KAWACHI, H.; CHOI, C.B.; CHOI, C.W.; SAWYER, J.E. Cellular regulation of intramuscular adipose tissue deposition and composition. **Journal of Animal Science**, v.86, p.124, 2008. Supplement.

URBANO, S.A.; FERREIRA, M.A.; MACIEL, M.I.S.; DUTRA JÚNIOR, W.M.; ANDRADE, R.P.X.; SILVA, D.C. Tissue composition of the leg and meat quality of sheep fed castor bean hulls in replacement of tifton hay. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.10, p.759-765, 2013.

VERSEMANN, B.A.; WIEGAND, B.R.; KERLEY, M.S; PORTER, J.H.; ROBERTS, K.S.; EVANS, H.L. Dietary inclusion of crude glycerol changes beef steer growth performance and intramuscular fat deposition. **Journal of Animal Science**, v.86, p.478, 2008. Supplement.

WHEELER, T.T.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. Effects of marbling degree on palatability and caloric content of beef. **Beef Research – Progress Report**, v.4, n.71, p.133. 1995.

Autor a ser contatado: Caio Alves da Costa, Universidade Federal de Roraima, Avenida Capitão Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista, Roraima. caio.costa@ufrr.br

COMPARAÇÃO DOS COLORÍMETROS NIX COLOR SENSOR PRO E MINOLTA CM-5 NA AVALIAÇÃO DA COR DA CARNE BOVINA DESCONGELADA E MATURADA

COMPARISON OF NIX COLOR SENSOR PRO AND MINOLTA CM-5 COLORIMETERS IN THE EVALUATION OF THAWED AND AGED BEEF COLOR

Sâmia Karla de Oliveira, Lorena Mendes Rodrigues, Bruna Fernandes Andrade, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência do Alimentos, (DCA), Lavras, Minas Gerais, Brasil

Resumo

O objetivo deste trabalho foi comparar a capacidade dos colorímetros Nix Color Sensor Pro (NIX) e CM-5 (MINOLTA) para detectar a variação de cor em amostras de carne bovina submetidas a diferentes taxas de congelamento (lento x rápido) e diferentes tempos de maturação (0 e 14 dias). Todos os índices de cor mensurados foram maiores ($P < 0,05$) no colorímetro MINOLTA do que no colorímetro NIX, que registra a cor das amostras cárneas como sendo mais escuras, com menor intensidade e com tonalidade menos vermelha. A variação nos índices de cor medida pelos aparelhos não foi compatível, indicando efeitos diferentes pelos tratamentos avaliados. Conclui-se que o NIX não pode ser considerado comparável ao MINOLTA ao medir a cor da carne bovina.

Palavras-chave: Qualidade, maturação, taxa de congelamento.

Introdução

A cor é um dos fatores de qualidade sensorial mais importantes na aparência da carne e está diretamente ligada com a satisfação do consumidor em relação ao produto. Atualmente o consumidor escolhe o corte cárneo influenciado pela aparência, ou seja, pela cor da carne que é determinada pela concentração de mioglobina e seu estado de oxigenação ou oxidação na superfície do músculo (CORNFORTH, 1994). Entretanto, o monitoramento da cor para maximizar o prazo de validade e a aceitabilidade do consumidor tem como limitação a necessidade de instrumentos específicos (colorímetros), com capacidade de medir a cor com precisão e acuracidade exigida no meio científico.

Os colorímetros atuais transformam as cores primárias (vermelho, verde e azul) do espectro de reflectância do objeto, em valores triestímulos irrealis (X, Y e Z), matematicamente distribuídas em um gráfico tridimensional (“espaço ou sólido de cor”) sempre positivo, em que qualquer cor pode ser localizada, mediante sua mensuração com ajustes padronizados da lâmpada (iluminante) e do observador; entre os sólidos de cor mais utilizados na indústria de alimentos estão as escalas Hunter Lab e CIELAB (RAMOS; GOMIDE, 2017). Entretanto, embora sejam dispositivos de alto desempenho que fornecem medições muito precisas, sua portabilidade e, em especial seu custo, podem limitar o uso e a quantidade de dados que podem ser coletados na aplicação diária (HODGEN, 2015).

Atualmente, existem vários instrumentos para medição científica da cor no mercado, podendo ser simplesmente um colorímetro ou um colorímetro espectrofotômetro, sendo a HunterLab e a Konika Minolta as marcas mais conhecidas. Outras alternativas têm surgido, como os colorímetros da Nix Color Sensor, originalmente desenvolvidos para a indústria de tintas, cujos dispositivos são portáteis, de baixo custo e que permitem ao profissional medir a cor de qualquer superfície fornecendo informações precisas através de um *smartphone*.

Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar o colorímetro espectrofotômetro Minolta CM-5 com o colorímetro Nix Color Sensor Pro na mensuração da cor da carne bovina submetida a diferentes taxas de congelamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais.

Para avaliar a eficiência dos colorímetros na mensuração de cor, amostras de contrafilés (*M. Longissimus lumborum*) bovinas foram submetidas a 3 tratamentos (SLOW = congelamento lento, FAST = congelamento rápido; CONT = não-congelada) com o intuito de obter carnes com diferentes colorações. Cortes desossados de ambos os contrafilés das meias-carcaças (esquerda e direita) de 6 bovinos da raça Nelore foram obtidos 3 dias *post mortem* diretamente em uma unidade de desossa e processamento (Plena Alimentos Ltda.) situada em Belo Horizonte, MG. As amostras do tratamento SLOW foram congeladas em freezer horizontal comercial, a uma temperatura de -20 °C com ar estático, enquanto as do tratamento FAST foram congeladas em túnel de congelamento, a uma temperatura de -25 °C e velocidade de ar forçada de 3 m/s. Após congelamento, cada bloco congelado foi cortado em 3 partes, com o auxílio de uma serra fita, e aleatoriamente destinadas em 3 tempos (1, 14 e 28 dias) de armazenamento congelado (-18 °C). Após cada tempo de congelamento, as amostras foram descongeladas a 4°C/12h e aleatoriamente destinadas aos dois tempos de maturação (0 e 14 dias, a 2°C). As amostras CONT foram embaladas e destinadas diretamente aos mesmos tempos de maturação.

Para análise da cor, as amostras foram removidas da embalagem e expostas ao ar atmosférico por 30 min para oxigenação (*blooming*) antes das 3 leituras realizadas em diferentes partes da superfície. Ambos os aparelhos foram calibrados para obter os índices de cor na escala CIELAB (L^* =luminosidade; a^* = índice de vermelho; e b^* = índice de amarelo) e CIELCH (L^* ; C^* = saturação; e h = ângulo de tonalidade) , com iluminante A e ângulo de 10° para o observador. Primeiramente as leituras foram conduzidas pelo colorímetro espectrofotométrico CM-5 (Kônica Minolta Sensing Inc.; Osaka, Japão), com porta de abertura de 30 mm e *setup* em luz especular excluída (SCE). A seguir a leitura da cor foi realizada no colorímetro Nix Color Sensor Pro (Nix Sensor Ltd.; San Francisco, EUA), com porta de abertura de 15 mm.

O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos casualizados (DBC), com os blocos constituídos de diferentes animais (6 repetições). Tendo em vista que o objetivo do presente trabalho foi avaliar a capacidade dos instrumentos NIX e MINOLTA para detectar a variação de cor em carnes, os efeitos do tempo de armazenamento congelado para cada tratamento foram considerados como um único fator. Assim, os dados foram dispostos em esquema fatorial 7 (tratamentos) x 2 (tempos de maturação) x 2 (colorímetros), sendo os efeitos principais e as interações dos fatores determinados pela análise de variância (ANOVA), considerando um nível de significância de 5%. Quando necessário, as médias entre os tratamentos foram separadas pelo teste de Tukey. As análises estatísticas foram realizadas no software SAS, versão 9.2 (Statistical Analysis System; SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA), utilizando o procedimento SAS GLM.

Resultados e Discussão

De forma geral, houve uma diferença ($P < 0,05$) entre os colorímetros para todos os índices de cor (Tabela 1), com os valores de L^* , a^* , b^* e C^* sendo sempre maiores no colorímetro MINOLTA do que no colorímetro NIX. Isto pode ser devido a uma maior porta de abertura do colorímetro MINOLTA, permitindo que uma área maior da superfície da carne seja utilizada para o cálculo dos valores triestímulos e, conseqüentemente, proporcionando uma melhor representação da cor de um material heterogêneo e complexo, como a carne (Holman et al., 2015). Holman e Hopkins (2019) também observaram maiores valores nos índices de cor para um colorímetro HunterLab (porta de abertura de 25 mm) quando comparado aos do NIX.

Desta forma, a leitura com o colorímetro NIX registra a cor das amostras cárneas como sendo mais escuras (menor L^*), com menor intensidade (menor C^*) e com tonalidade

Trabalhos Apresentados

menos vermelha (maior h^*). Uma ilustração das diferenças de cor entre os dois colorímetros pode ser observada na Figura 1.

Tabela 1. Estatística descritiva dos índices de cor CIE (iluminante A; ângulo do observador 10°) de contrafilés bovinos obtidos pelos colorímetros NIX e MINOLTA ($n = 86$).

	Colorímetro	Média ¹	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	r
Luminosidade (L^*)	MINOLTA	45,42 ^x	1,51	41,98	48,59	0,34
	NIX	35,87 ^y	2,18	31,62	42,65	
Índice de vermelho (a^*)	MINOLTA	17,33 ^x	3,52	11,33	27,92	0,84
	NIX	10,76 ^y	2,13	7,00	15,87	
Índice de amarelo (b^*)	MINOLTA	12,92 ^x	1,38	10,36	19,60	0,54
	NIX	8,83 ^y	1,48	5,37	11,76	
Saturação (C^*)	MINOLTA	21,66 ^x	3,49	16,38	34,11	0,76
	NIX	13,94 ^y	2,50	8,84	19,59	
Tonalidade (h , graus)	MINOLTA	37,20 ^x	4,00	31,61	46,24	0,82
	NIX	39,56 ^y	2,94	33,93	46,26	

r = coeficientes de correlação significativos ($P < 0,01$) entre os tipos de colorímetro, para cada índice de cor.

¹Médias com letras diferentes (xy) na coluna, para cada índice, diferem ($P < 0,05$) pelo teste F.



Figura 1. Cor representativa das amostras convertendo-se os valores CIELAB médios (Tabela 1) obtidos pelos colorímetros no espaço de cor Color Hex. Em parênteses os valores RGB da cor.

Além das diferenças nos valores absolutos, os efeitos do tratamento e do tempo de maturação nos índices de cor foram dependentes do tipo de colorímetro usado. Apenas para L^* houve efeito significativo ($P = 0,036$) para a interação tripla tipo de colorímetro x tratamento x tempo de maturação, sendo estes valores decompostos na Tabela 2 em função dos tratamentos.

A luminosidade (L^*) indica o grau de claridade da cor, ou seja, se a cor em questão é clara ou escura (RAMOS; GOMIDE, 2017). Pelo colorímetro MINOLTA, apenas as amostras maturadas do tratamento FAST-14 diferiram das não-maturadas, sendo mais claras. Já para o colorímetro NIX, após 14 dias de maturação apenas as amostras CONT e SLOW-14 não diferiram das amostras não-maturadas. Apesar de alguns autores relatarem um ligeiro aumento nos valores de L^* com o período de maturação, Aroeira et al. (2017) não observaram alterações neste índice em amostras de contrafilé bovina de animais Nelore após 14 dias de maturação, assim como observado neste experimento para ambos os colorímetros. No entanto, estes autores observaram maiores valores de L^* nas amostras que foram congeladas lentamente, armazenadas por 40 dias, descongeladas e maturadas por 14 dias, quando comparada às amostras não-maturadas.

Houve efeito significativo para os valores de a^* ($P < 0,001$), b^* ($P = 0,004$) e C^* ($P < 0,001$) entre o tipo de colorímetro e os tratamentos (Tabela 3). Para o colorímetro MINOLTA, não houve diferença ($P > 0,05$) nos valores destes índices quanto aos tratamentos em que as

Trabalhos Apresentados

amostras foram congeladas, mas estas foram diferentes das amostras não-congeladas. Para o colorímetro NIX, os valores b^* , em que não foi detectado diferença ($P > 0,05$) entre todos os tratamentos, também não foi verificado diferença significativa entre as amostras congeladas. Entretanto, alguns tratamentos envolvendo o congelamento não diferiram ($P > 0,05$) da amostra não-congelada, especialmente nos valores de C^* em que todas os tratamentos congelados, exceto o SLOW-28, foram iguais às amostras não-congelada. Apesar de poucos trabalhos terem avaliado a cor instrumental da carne bovina maturada após congelamento/descongelamento, estes têm relatado uma degradação nos índices de cor durante a maturação nestas condições (AROEIRA et al., 2017).

Tabela 2. Médias (\pm desvio-padrão) dos valores de luminosidade (L^*) de contrafilés bovinos obtidos pelos colorímetros NIX e MINOLTA para diferentes tratamentos¹ e tempos de maturação (1 °C).

Tratamentos	0 dias		14 dias	
	MINOLTA	NIX	MINOLTA	NIX
CONT	44,79 \pm 1,04 ^a	35,67 \pm 0,74 ^b	47,21 \pm 0,75 ^a	37,76 \pm 2,52 ^b
FAST-1	44,55 \pm 1,77 ^a	33,80 \pm 0,69 ^b	45,50 \pm 1,45 ^a	38,47 \pm 2,53 ^c
FAST-14	43,82 \pm 0,64 ^a	34,37 \pm 1,01 ^b	47,06 \pm 1,14 ^c	37,88 \pm 1,34 ^d
FAST-28	44,63 \pm 1,15 ^a	34,19 \pm 1,49 ^b	47,04 \pm 1,30 ^a	37,17 \pm 1,44 ^c
SLOW-1	45,28 \pm 0,60 ^a	34,34 \pm 0,96 ^b	46,12 \pm 0,81 ^a	37,31 \pm 1,35 ^c
SLOW-14	43,76 \pm 0,78 ^a	34,67 \pm 0,88 ^b	46,22 \pm 1,13 ^a	36,99 \pm 1,78 ^b
SLOW-28	44,06 \pm 0,42 ^a	33,46 \pm 1,91 ^b	45,86 \pm 0,77 ^a	36,12 \pm 1,24 ^c

¹Médias entre os tratamentos, na coluna, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste F.

^{a-d}Médias com letras diferentes na linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Tabela 3. Médias (\pm desvio-padrão) dos valores dos índices de vermelho (a^*) e amarelo (b^*) e da saturação (C^*) da cor de contrafilés bovinos obtidos pelos colorímetros¹ NIX e MINOLTA para diferentes tratamentos (TRAT).

TRAT	a^*		b^*		C^*	
	MINOLTA	NIX	MINOLTA	NIX	MINOLTA	NIX
CONT-0	21,78 \pm 2,77 ^a	12,58 \pm 1,58 ^a	14,72 \pm 1,84 ^a	9,15 \pm 1,29 ^a	26,29 \pm 3,24 ^a	15,56 \pm 2,00 ^a
FAST-1	16,64 \pm 2,95 ^b	10,61 \pm 2,03 ^b	12,86 \pm 1,04 ^b	8,77 \pm 1,27 ^a	21,10 \pm 2,60 ^b	13,79 \pm 2,26 ^{ab}
FAST-14	16,77 \pm 3,63 ^b	10,45 \pm 2,33 ^b	12,91 \pm 1,25 ^b	8,79 \pm 1,78 ^a	21,22 \pm 3,52 ^b	13,67 \pm 2,87 ^{ab}
FAST-28	16,28 \pm 2,57 ^b	10,37 \pm 1,63 ^b	12,54 \pm 0,80 ^b	8,93 \pm 1,12 ^a	20,59 \pm 2,33 ^b	13,70 \pm 1,86 ^{ab}
SLOW-1	17,11 \pm 3,29 ^b	10,94 \pm 2,15 ^{ab}	12,35 \pm 1,14 ^b	8,98 \pm 1,79 ^a	21,14 \pm 3,22 ^b	14,17 \pm 2,76 ^{ab}
SLOW-14	16,61 \pm 3,37 ^b	10,54 \pm 2,37 ^b	12,76 \pm 1,20 ^b	8,89 \pm 1,84 ^a	20,98 \pm 3,34 ^b	13,80 \pm 2,95 ^{ab}
SLOW-28	16,09 \pm 3,02 ^b	9,85 \pm 2,08 ^b	12,28 \pm 0,73 ^b	8,32 \pm 1,34 ^a	20,30 \pm 2,70 ^b	12,91 \pm 2,39 ^b

¹Médias entre os tipos de colorímetros, para cada índice de cor, diferem ($P < 0,05$) pelo teste F.

^{a-d}Médias com letras diferentes na coluna diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Por fim, também foi verificado efeito ($P < 0,001$) para os valores de a^* , C^* e h^* entre o tipo de colorímetro e o tempo de maturação (Tabela 4). Em ambos os aparelhos, os valores dos índices de cor a^* e C^* reduziram e h^* aumentou com a maturação, comportamento associado à perda da cor da carne (AROEIRA et al., 2017), sendo que os valores de h^* são especialmente sensíveis na mensuração da estabilidade da cor de carne (RAMOS; GOMIDE, 2017).

Trabalhos Apresentados

Tabela 4. Médias (\pm desvio-padrão) dos valores do índice de vermelho (a^*), saturação (C^*) e tonalidade (h) da cor de contrafilés bovinos obtidos pelos colorímetros¹ NIX e MINOLTA para diferentes tempos de maturação¹ (1 °C).

Dias	a^*		C^*		h (graus)	
	MINOLTA	NIX	MINOLTA	NIX	MINOLTA	NIX
1	19,90 \pm 1,89 ^a	12,18 \pm 1,48 ^a	24,04 \pm 2,26 ^a	15,50 \pm 2,00 ^a	34,13 \pm 1,17 ^a	37,98 \pm 1,62 ^a
14	14,76 \pm 2,82 ^b	9,34 \pm 1,68 ^b	19,28 \pm 2,82 ^b	12,39 \pm 1,93 ^b	40,26 \pm 3,43 ^b	41,13 \pm 3,13 ^b

^{ab}Médias com letras diferentes na coluna diferem ($P < 0,05$) pelo teste F.

Conclusão

Apesar de ser um colorímetro barato e apresentar um modo fácil de mensuração, a cor medida pelo NIX é, de forma absoluta, diferente do colorímetro CM-5. Além disso, a variação nos índices de cor medida pelos aparelhos não foi compatível, indicando efeitos diferentes pelos tratamentos avaliados. No entanto, devido ao seu potencial de uso, sua relação com painel sensorial e aplicações em situações distintas deve ser verificada.

Referências Bibliográficas

AROEIRA, C. N. et al. Effect of freezing prior to aging on myoglobin redox forms and CIE color of beef from Nellore and Aberdeen Angus cattle. **Meat Science** v. 125, p.16–21, 2017.

CORNFORTH, D. Colour meat – its basis and importance. In PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (ed) **Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish product**. (Advances in meat research series, vol.9), Black Academic & Professional, p.34-78, 1994.

HODGEN, J. Comparison of nix color sensor and nix color sensor pro to standard meat science research colorimeters. **Meat Science**, v. 112, p. 159, 2016.

HOLMAN, B. W. B. et al. Lamb meat colour values (HunterLab CIE and reflectance) are influenced by aperture size (5 mm v. 25 mm). **Meat Science**, v.100, p. 202-208, 2015.

HOLMAN, B. W. B.; HOPKINS, D. L. A comparison of the Nix Colour Sensor Pro™ and HunterLab MiniScan™ colorimetric instruments when assessing aged beef colour stability over 72 h display. **Meat Science**, v.47, p.162-165, 2019.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.D.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamento e metodologias**. (2 ed.). Viçosa: Editora UFV, UFV, 2017.

Autor a ser contatado: Sâmia Karla de Oliveira, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: samia.oliveira@outlook.com.br

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO DE COALHO DA REGIÃO SUL DO ESTADO DE RORAIMA

CENTESIMAL COMPOSITION, PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF COALHO CHEESE OF THE SOUTH REGION OF THE STATE OF RORAIMA

Juarez da Silva Souza Junior¹, Keila Souza Correia², Rebeca de Carvalho Rosas³, Tassiane dos Santos Ferrão⁴, Ícaro Pereira Silva^{5*}

¹Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga, Bahia, Brasil.

²Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga, Bahia, Brasil.

³Professora Universidade Federal de Roraima, Campus Murupu Escola Agrotécnica – EAGRO, Boa Vista, Roraima, Brasil.

^{4,5}Professor Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Campus Novo Paraíso, Caracaraí, Roraima, Brasil.

Resumo

Caracterizou-se físico-química e microbiologicamente os queijos de coalho produzidos nos municípios da região Sul do Estado de Roraima. Os municípios de Caracaraí – CCI, Caroebe – CRB, Rorainópolis – RLIS, São João da Baliza – SJB e São Luiz do Anauá – SLA, produzem queijos de coalho com umidade variando de (42,23 – 43,22%), portanto são classificados como média umidade, no entanto apresentam o teor de lipídeos variando entre queijo semigordo (25,0 – 44,9%) e (10,0 – 24,9%) queijo magro. Os queijos apresentaram resultados dentro do preconizado pela legislação para coliformes termotolerantes 45°C, ou seja, abaixo de $5,0 \times 10^3$, contudo alguns lotes tiveram sua qualidade microbiológica reprovada para os micro-organismos *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*, indicando haver falhas na manipulação e processamento que devem ser corrigidos.

Palavras-chave Contaminação, DTA, Leite.

Introdução

O queijo é um derivado lácteo de destaque, devido a presença de nutrientes importantes como as proteínas e suas características sensoriais agradáveis. Entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL 2017). O queijo de coalho é um produto bastante apreciado e consumido em todo o Brasil, seja na forma original, frito, assado ou desidratado. No entanto, grande parte sua produção é rural e tem grande importância na formação de renda dos produtores de leite, principalmente daqueles que não têm acesso às usinas de beneficiamento, pois esse é um queijo cuja a tecnologia aplicada é relativamente simples, sem exigência de equipamentos sofisticados (NASSU, MACEDO e LIMA, 2006).

O queijo de coalho é classificado como de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida e apresentando um teor de gordura nos sólidos totais variável entre 35,0% e 60,0% (BRASIL, 2001).

Trabalhos Apresentados

Nesse sentido a falta de padrões de qualidade para a matéria-prima e a falta de critérios na escolha das técnicas de processamento possibilita que produtos de qualidade duvidosa, tanto do ponto de vista higiênico-sanitário como de identidade e qualidade, atinjam o mercado, colocando em risco o consumidor (SILVA, DUTRA e CADIMA, 2010).

Diante do exposto é interessante verificar a qualidade microbiológica dos queijos produzidos na região Sul do estado de Roraima, bem como sua composição centesimal e características físico-químicas.

Material e Métodos

Os queijos foram obtidos no período de 01 de novembro de 2017 a 09 de dezembro de 2017 a partir da feira do produtor de cada município da região Sul do Estado de Roraima, sendo eles, Caracaraí – CCI, Caroebe – CRB, Rorainópolis – RLIS, São João da Baliza – SJB e São Luiz do Anauá – SLA. Foram adquiridas três lotes de cada município em datas distintas, em seguida foram identificadas e separadas as amostras de cada município e armazenadas para realização das análises.

As análises de composição centesimal e acidez foram utilizados métodos descritos por (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Para determinação do pH foi utilizado um potenciômetro da marca INSTRUTHERM, (modelo RS 232), calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. A determinação da atividade de água (A_w) foi feita por leitura direta no aparelho Aqualab Decagon (modelo 4TE). Os ensaios microbiológicos para verificação de Coliformes totais, fecais, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* foram realizados seguindo metodologia descrita por Silva, Junqueira e Silveira (2010). Todos os ensaios foram realizados em três repetições e em triplicata.

Os resultados das análises físicos e físico-químicos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de comparação de médias Tukey a (5% de probabilidade), com auxílio do programa de Sisvar versão 5.6.

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados para a composição centesimal e caracterização físico-química dos queijos de coalho podem ser visualizados na Tabela 1, que demonstra que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os municípios para nenhum dos parâmetros avaliados.

Tabela 1. Composição centesimal e caracterização físico-química dos queijos de coalho do Sul do estado de Roraima.

	Umidade (%)	Lipídeos (%)	PB (%)*	Cinzas (%)	Acidez (%)	pH	A_w **
CCI	43,22 ^a	27,15 ^a	14,12 ^a	4,64 ^a	0,48 ^a	5,91 ^a	0,965 ^a
CRB	43,26 ^a	27,38 ^a	13,86 ^a	3,46 ^a	0,35 ^a	5,50 ^a	0,986 ^a
RLI	43,35 ^a	32,99 ^a	14,65 ^a	3,71 ^a	0,59 ^a	5,85 ^a	0,982 ^a
SJB	44,03 ^a	25,48 ^a	14,08 ^a	3,23 ^a	0,40 ^a	5,30 ^a	0,983 ^a
SLA	42,23 ^a	22,35 ^a	13,86 ^a	3,59 ^a	0,51 ^a	5,25 ^a	0,980 ^a

*PB = Proteína bruta; ** A_w = Atividade de água.

Analisando o parâmetro umidade pode-se observar que os queijos produzidos no Sul do Estado de Roraima, apresenta teores variando de (42,23 – 43,22%), portanto sendo classificado como queijo de média umidade (36,0 – 45,9%) de acordo com o estabelecido por Brasil, (1996). Sousa et al (2014), compararam queijos inspecionados e não inspecionados obtendo resultados variando entre (14,38 – 21,56%) para umidade dos queijos inspecionados e de (15,0 – 29,38%) de umidade para queijos não inspecionados, todos os resultados foram inferiores aos de umidade encontrados neste trabalho.

Os lipídeos, embora não tenham diferido estatisticamente entre os municípios, tomando como base a Portaria nº 146 de 07 de março de 1996, são classificados como magro os que apresentam (10,0 – 24,9%) Brasil, (1996). Os queijos produzidos no município de SLA apresentaram valor médio de lipídeos de 22,35%. Já os produzidos nos demais municípios classificaram-se como semigordo (25,0 – 44,9%) devido ao maior teor médio de

Trabalhos Apresentados

gordura. Cavalcante et al. (2007) encontraram valores variando de (28,0 – 34,0%) para lipídeos valores próximos aos vistos neste trabalho.

Ribeiro et al. (2012) trabalharam com queijo tipo parmesão e encontraram valores de proteína variando (28,7 – 30,6%), superiores aos encontrados neste trabalho, esse fato pode estar relacionado com o tipo de queijo, o teor de umidade e a ocorrência de proteólise.

Os valores para cinzas foram próximos aos encontrados por Cavalcante et al. (2007), que encontraram valores variando de (3,99 – 4,33%).

A acidez e o pH estão próximos aos valores encontrados por Souza et al. (2014), que encontraram acidez variando de (0,16 – 0,74%) e o pH de (5,18 a 6,23). A acidez decorrente da produção de ácido lático a partir da degradação da lactose tem influência direta no pH e na eliminação do soro.

Para o parâmetro Atividade de água (A_w) as amostras apresentaram valores próximos aos encontrados por Ribeiro et al. (2012) e Souza et al. (2014). Freitas Filho et al. (2009), afirmam que a A_w interfere nas ações metabólicas dos micro-organismos ao longo da maturação, com suas possíveis consequências no pH, na textura, no sabor e no aroma.

Na Tabela 2 são exibidos os resultados das análises microbiológicas, dos ensaios para Coliformes fecais, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*, tomando como parâmetro valores definidos pela resolução RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Tabela 2. Avaliação microbiológica dos queijos de coalho produzidos no Sul do estado de Roraima.

	LOTE	Coliformes a 45°C.g ⁻¹	<i>Staphylococcus aureus</i> UFC.g ⁻¹	<i>Salmonella sp.</i> 25g
CCI	1	0,43 x 10 ²	3,0 x 10 ²	Ausência
	2	0,21 x 10 ²	1,0 x 10 ²	Presença
	3	0,23 x 10 ²	7,0 x 10 ²	Ausência
CRB	1		7,0 x 10 ²	
	2	0,93 x 10 ²	6,0 x 10 ²	Ausência
	3	0,43 x 10 ²	6,0 x 10 ²	
RLI	1		6,0 x 10 ²	
	2	0,43 x 10 ²	5,0 x 10 ²	Ausência
	3		9,0 x 10 ²	
SJB	1	0,43 x 10 ²	6,0 x 10 ²	
	2		6,0 x 10 ²	Ausência
	3	0,23 x 10 ²	6,0 x 10 ²	
SLA	1		6,0 x 10 ²	
	2	0,23 x 10 ²	3,0 x 10 ²	Ausência
	3	11,0 x 10 ²	∞	Presença

Observando os resultados é possível afirmar que todas as amostras de todos os municípios avaliados estão dentro dos padrões microbiológicos para coliforme a 45°C.g⁻¹ que tem como limite de tolerância 5x10³ de acordo do (BRASIL 2001) indicando que existe um controle na higiene dos equipamentos e manipuladores durante a produção dos queijos.

Já para o micro-organismo *Staphylococcus aureus* apenas o Lote 3 do município de SLA, apresentou grande quantidade de colônias, acima do limite de tolerância que é 10³, estando inapto para comercialização e consumo. Por estarem presentes na mucosa e nos tecidos dos seres humanos, a higienização errada do manipulador pode ter sido o motivo da contaminação por *Staphylococcus aureus*. Assumpção et al. (2003), ao analisarem a linha de processamento de queijos, constataram a presença desses micro-organismos nas mãos e antebraço dos manipuladores.

Para o ensaio de *Salmonella* a RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001 determina que não pode haver presença desse micro-organismo. Analisando os resultados é possível observar que o Lote 2 do município de CCI e o Lote 3 do município de SLA apresentaram

Trabalhos Apresentados

presença de *Salmonella*, micro-organismo patogênico que é associado a diversas Doenças Transmitidas por Alimentos – DTA's, portanto ofertando risco aos consumidores deste produto. É possível relacionar essas contaminações com uma falha na higiene dos utensílios, equipamentos e manipuladores, bem como a falta ou falha no processo de pasteurização do leite (SOUZA et al., 2014).

Conclusão

As amostras apresentaram valores para os parâmetros umidade e lipídeos dentro do determinado pela legislação brasileira. Para os padrões microbiológicos alguns queijos apresentaram-se impróprios para o consumo.

A venda de produtos artesanais deve ser um motivo de apreensão para as autoridades do estado de Roraima, pois estes são relacionados a uma série de DTA's. O queijo de coalho é um produto amplamente consumido e deve ter um olhar especial dos órgãos fiscalizadores para garantir que estes não ofertem riscos aos consumidores.

Por se tratar de um produto adquirido a partir da central de abastecimento de cada município o risco de contaminação por patógenos existe e este deve ser minimizado, por meio de fiscalização e capacitação dos produtores.

Referências

- ASSUMPÇÃO, Eduardo G. et al. Fontes de contaminação por *Staphylococcus aureus* na linha de processamento de queijo prato Identification of main sources of contamination with *Staphylococcus aureus* in Prato cheese manufacturing process. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 3, p. 366-370, 2003.
- BRASIL. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 11 de março de 1996. Seção 1, p. 3977.
- BRASIL. Resolução RDC no 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02 de janeiro de 2001. p.1-54.
- BRASIL. Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017. Inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 30 de março de 2017. Seção 1. p.3.
- CAVALCANTE, José Fernando Mourão et al. Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 205-214, 2007.
- FREITAS FILHO, João Rufino et al. Avaliação da qualidade do queijo “coalho” artesanal fabricado em Jucati-PE. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 6, n. 8, p. 35-49, 2009.
- NASSU, Renata Tiekó; MACEDO, Benemária Araújo; LIMA, Márcia Helena Portela. Queijo de coalho. **Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E)**, 2006.
- RIBEIRO, Jéssica Caroline Bigaski et al. Qualidade físico-química e microbiológica do queijo parmesão ralado comercializado em Ponta Grossa, Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 387, p. 21-29, 2012.
- SILVA, Gilvan; DUTRA, Ricardo Santos; CADIMA, Ivan Marques. Higiene na indústria de alimentos. **Recife: EDUFRPE**, 2010.

Trabalhos Apresentados

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria CA; SILVEIRA, Neliane FA. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 4. Ed. Varela, 2010.

SOUSA, A. Z. B. et al. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 1, p. 30-35, 2014.

Autor a ser contatado: Ícaro Pereira Silva, Professor Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Campus Novo Paraíso, BR 174, Caracará, Roraima, Brasil. E-mail: icaro.silva@ifrr.edu.br.

CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO TOTAL EM ATUM ENLATADO COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO: RISCO POTENCIAL À SAÚDE?

CONCENTRATION OF TOTAL MERCURY IN CANNED TUNA MARKETED IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO

Camila Valente Alva^{1*}; Eliane Teixeira Mársico¹; Julia Siqueira Simões¹; Mayara Alves Xavier¹; Micheli da Silva Ferreira¹.

¹Universidade Federal Fluminense (UFF), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Vital Brasil Filho 64, Niterói, RJ, CEP: 24230-340, Brasil.

Resumo

Este estudo determinou o teor total de mercúrio (HgT) em 69 atuns em conserva de 13 marcas comercializadas no sudoeste do Brasil. Todos os valores são reportados em $\mu\text{g.g}^{-1}$ de peso úmido. O potencial de risco para a saúde foi estimado com base na concentração de mercúrio e consumo médio (175 g / semana) de peixes no Brasil em comparação com ISPT de $1,6 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (FAO / WHO, 2010). Uma grande variação na concentração de mercúrio em diferentes espécies foi observada. A concentração média de mercúrio foi de $0,256 \pm 0,215 \mu\text{g.g}^{-1}$ com maior valor de $1,060 \mu\text{g.g}^{-1}$ em uma única lata. Em geral, a concentração média foi inferior à legislação de $1,0 \mu\text{g.g}^{-1}$ para espécies predadoras (BRASIL, 2014). A ingestão semanal estimada (EIS) variou de 0,2 a $1,7 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Para as marcas analisadas de consumo de peixe no Brasil, não há ocorrência de risco à saúde humana. No entanto, uma marca foi superior a ISPT de $1,6 \mu\text{g.kg}^{-1}$, não mostrando segurança para o grupo de risco específico. Serão necessários mais estudos, incluindo dados específicos sobre o consumo de atum em conserva em populações específicas, bem como o tipo de peixe, tamanho e local de pesca.

Palavras-chave: Saúde- pública; Metilmercúrio; Neurotoxicidade.

1. Introdução

O peixe é um componente importante para a alimentação saudável e fornece nutrientes como proteínas, minerais, vitaminas e ácidos graxos, especialmente o ômega-3 (Castro-González e Méndez-Armenta, 2008), fato que tem sido discutido como um dos fatores responsáveis pelo aumento do consumo. Ácidos graxos poliinsaturados têm efeitos protetores contra doença cardíaca coronária e trombose (Kris-Etherton et al., 2002) e mesmo em consumo não elevado (30 g peixe / dia) peixes podem promover uma prevenção significativa contra doenças cardiovasculares (Tenore et al., 2014).

Os peixes podem ser preservados de muitas formas, incluindo congelamento, salga, defumação, secagem e enlatamento. Sendo a maneira mais usual de preservar frutos do mar o uso de conservas. Verificou-se que os produtos enlatados, especialmente os conservados, contêm quantidades cada vez maiores de elementos-traço, incluindo o mercúrio (Hg) (Okyere et al., 2015). O atum é comercialmente importante e o atum em lata tornou-se muito popular no Brasil, por ser acessível e conveniente. No entanto, o atum é um grande peixe carnívoro, com comportamento migratório, capaz de concentrar grandes quantidades de metais tóxicos (Al-Mughairi et al., 2013).

Estes elementos são considerados importantes na poluição do meio aquático, uma vez que estes se acumulam em organismos aquáticos e podem ser transferidos para os humanos pela cadeia alimentar (Mol, 2011; Ferreira et al., 2015). Tem sido amplamente reconhecido que a ingestão de peixe é a principal via de exposição ao Hg em humanos (Agah et al., 2007; Ruelas-Inzunza et al., 2011). Pode causar efeitos tóxicos e neutralizar as vantagens de comer peixe (Mahaffey, 2004; Bae e Lim, 2012). Nesse sentido, é necessário conhecer os valores de Hg nesses alimentos e associados a potenciais riscos à saúde para uma população específica.

Diretrizes e regulamentos que estipulam níveis máximos de Hg para proteger a saúde humana e limitar a exposição da dieta a elementos-traço. A legislação brasileira

Trabalhos Apresentados

(BRASIL, 2014) especifica os mesmos limites que a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO / WHO, 2010), um Hg máximo de 0,5 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ para peixes e frutos do mar, com exceção de peixes predatórios (tubarão, atum e espadarte) com um limite de 1,0 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. Para estimar a quantidade por unidade de peso corporal (pv) de um contaminante pode ser ingerida ao longo da vida sem risco para a saúde, a FAO / OMS determina a Ingestão Semanal Provisória Tolerável (ISPT). A ISPT fornece uma linha que a exposição a longo prazo pode ser comparada com a ingestão. Com relação ao teor de mercúrio de atum em conserva do Brasil, estão disponíveis poucos dados analíticos e análises de risco do consumo.

Portanto, o objetivo do estudo foi determinar os níveis de mercúrio total (HgT) em atum em conserva comercializado no Rio de Janeiro, Brasil e estimar o risco potencial à saúde com base na concentração de Hg e no consumo.

2. Material e métodos

2.1. Amostras

Um total de 69 latas de conservas de atum representadas por 13 marcas foram adquiridas aleatoriamente em diferentes mercados no município do Rio de Janeiro, Brasil. Pelo nosso conhecimento, estas amostras representam todas as marcas comercializadas na cidade. As amostras foram transportadas para o Laboratório de Controle Físico-Químico de Alimentos da Universidade Federal Fluminense, codificadas e, em seguida, armazenadas até o momento da análise.

2.2. Procedimento Analítico

Pesou-se aproximadamente 0,210g de músculo drenado de atum sólido de cada amostra em triplicata. Os procedimentos que se seguiram foram realizados conforme instrução da EPA 7473 (2007), no qual o contaminante (HgT) pode ser determinado sem tratamento prévio da amostra. O equipamento utilizado foi um espectrofotômetro de absorção atômica, o Analisador Direto de Mercúrio (DMA80™, Milestone, 1999), que apresenta como limite de detecção o valor de $1,5 \times 10^{-6} \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de HgT.

2.3. Parâmetros do Espectrofotômetro de Absorção

Para realizar a concentração de Hg foram utilizadas cubetas de quartzo. A pressão de oxigênio foi de 65 bar. A temperatura máxima de partida foi de $200 \pm 10^\circ\text{C}$, seguida da secagem a $250 \pm 10^\circ\text{C}$ durante 60 segundos. A temperatura de decomposição foi de $650 \pm 10^\circ\text{C}$ por 120 segundos. O aquecimento do amalgamador durou 12 segundos e expurgou 24 segundos.

2.4. Precisão do Método Analítico

A precisão do procedimento analítico foi determinada pela análise do padrão de referência DORM-2 do National Research Council Canada (NRC) (tecido muscular de cação). As análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram de $4.354 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. A concentração do valor certificado foi de $4.470 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$.

2.5. Análise Estatística

Valores médios e desvio padrão (média \pm DP) foram utilizados para a análise química. O GraphPad Prism™ foi utilizado para a preparação da análise estatística descritiva (versão 6.00 para Windows, software GraphPad, San Diego, CA, EUA).

2.6. Estimativa da Ingestão Semanal de Mercúrio (EIS)

As EIS foram avaliadas por um método de acordo com a FAO/WHO (2010). Considerou-se a Ingestão Semanal Tolerável Prevista (ISPT) de $1,6 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ para comparar com a ingestão semanal do metal. Como base para cálculo presumiu-se que o valor total obtido de HgT era MeHg. Considerou-se ainda que o consumo médio nacional de peixe da população brasileira (MPA, 2010) foi de 175 g/semana e peso corporal humano de 60 kg.

3. Resultados e discussão

Diferentes hábitos de alimentação da espécie deve ser considerada por afetar diretamente na concentração de HgT na musculatura do atum. Entretanto, as indústrias não fornecem ao consumidor os locais de pesca ou qualquer outro detalhe, impossibilitando maior aprofundamento de informações e comparações.

Os resultados para níveis médios de HgT em cada marca de atum enlatado e a EIS estão apresentados na tabela 1. Os níveis de mercúrio variam de 0,029 a 1,060 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ com uma concentração média de $0,256 \pm 0,215 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ($n = 69$). O maior nível de HgT foi encontrado em uma marca Equatorial ($1,092 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) e o menor ($0,017 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) uma marca portuguesa. Os valores mostram grande variação e alto desvio padrão ($0,215$).

Tabela 1. Concentrações totais de Hg (média \pm DP) em $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ em base de peso úmido em atum em conserva de diferentes marcas comercializadas no município do Rio de Janeiro, Brasil

Atum Enlatado (Marcas)	Hg T ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)	EIS ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)
A	$0,161 \pm 0,048$	0,5
B	$0,244 \pm 0,103$	0,7
C	$0,588 \pm 0,129$	1,7
D	$0,186 \pm 0,108$	0,5
E	$0,333 \pm 0,172$	1,0
F	$0,071 \pm 0,037$	0,2
G	$0,139 \pm 0,111$	0,4
H	$0,235 \pm 0,051$	0,7
I	$0,238 \pm 0,371$	0,6
J	$0,318 \pm 0,386$	0,9
K	$0,235 \pm 0,085$	0,7
L	$0,218 \pm 0,080$	0,6
M	$0,467 \pm 0,151$	1,4

Os resultados obtidos no presente estudo apresentam semelhança com demais pesquisas, como observado por Storelli *et al.*, (2010) em que a concentração em HgT relatada variou de 0,040 a 1,790 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ na Itália. Valores médios mais elevados ($0,601$ a $1,666 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) foram relatados por Gerstenberger *et al.*, (2011) em Las Vegas. Essa variação pode ser atribuída ao tamanho e à idade dos peixes (Storelli *et al.*, 2002). Para uma comparação mais objetiva dos níveis de HgT é recomendado o uso de peixes das mesmas espécies e tamanhos, principalmente quando há comparação em diferentes locais.

Yallouz *et al.*, 2001, relataram concentração em 39 atuns do Rio de Janeiro de 0,070 a 1,730 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. O maior valor foi relatado por eles em uma marca mexicana. Uma menor concentração no México foi relatada por Ruelas-Inzunza *et al.*, 2011, variando de 0,080 a 0,510 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. Como muitos outros estudos com atum enlatado, ambos os trabalhos não apresentam informações sobre tamanho ou tipo do atum.

No presente estudo, apenas uma única amostra ($1,060 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) excedeu os limites discriminados na legislação brasileira de $1,0 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ para espécies predadoras (BRASIL, 2014). Todas as concentrações médias de HgT no atum em conserva foram inferiores. A maioria das amostras coletadas (68%) está abaixo de $0,3 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. A grande variação na concentração de Hg é preocupante quando consideramos diferentes grupos, incluindo gestante e crianças, que são mais suscetíveis a danos causados pelo contaminante (Zahir *et al.*, 2005).

Trabalhos Apresentados

No sentido de proteção, a FAO/OMS recomendou um valor de ISPT, o qual sugere a exposição semanal baseado na relação entre o consumo e a doença clínica (principal desenvolvimento de neurotoxicidade). A ingestão semanal média calculada ($0,7 \mu\text{g.g}^{-1}$ pv/semana) ficou abaixo da recomendação do ISPT. Para as 13 latas de concentração de mercúrio, o EIS variou de 0,2 a $1,7 \mu\text{g.kg}^{-1}$. A ingestão de Hg superou os limites de ISPT na marca C, mesmo a concentração média de HgT não excedeu a legislação ($1,0 \mu\text{g.g}^{-1}$). Quanto maior a variação da concentração de um contaminante nas amostras, maior o erro em estimar a exposição alimentar a um contaminante. No entanto, o EIS pode ser calculado para pessoas individuais ou para grupos específicos, em comparação com o ISPT para estimar o risco para a saúde. Para o cálculo epidemiológico confiável do atum em conserva como fonte de mercúrio, foram necessárias outras informações, como o consumo em grupo específico e o tamanho e o tipo de atum.

4. Conclusão

As concentrações variáveis de mercúrio total encontradas entre as marcas sugere a ampla diversidade de origem/coleta do peixe conservado. No entanto, com a ausência de informações da indústria, não foi possível inferir com maior riqueza de detalhes. Por essa razão, sugere-se que a legislação brasileira infira sobre a importância de adicionar informações pertinentes ao peixe no rótulo do produto. Sugere-se ainda o desenvolvimento de um programa de monitoramento para regulamentar e para garantir a segurança do atum que será consumida. Com relação ao risco à saúde é necessário informações mais detalhadas sobre uma população específica, bem como considerar contribuição de demais matrizes alimentares como água, carne, leite, entre outros para trazer maiores informações e definições dos grupos de risco.

5. Referências

Agah H, Leermakers M, Elskens M, Fatemi SMR, Baeyens W. 2007. Total mercury and methyl mercury concentrations in fish from the Persian Gulf and the Caspian Sea. *Water Air Soil Pollut* 181: 95–105.

Al-Mughairi S, Yesudhasan P, Al-Busaidi M, Al-Waili A, Al-Rahbi W A., Al-Mazrooei N, Al-Habsi SH. 2013. Concentration and exposure assessment of mercury in commercial fish and other seafood marketed in Oman. *Journal of food Science* 78: 1082-T1090. DOI: 10.1111/1750-3841.12150

Bae JH, Lim SY. 2012. Effect of season on heavy metal contents and chemical compositions of chub mackerel (*Scomber japonicus*) muscle. *Journal of food science* 77:52-57. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2011.02530.x

Baeyens W, Leermakers M, Papina T, Saprykin A, Brion N, Noyen J, De Gieter M, Elskens M. 2003. Bioconcentration and biomagnification of mercury and methylmercury in North Sea and Scheldt Estuary fish. *Arch. Environ. Contam.Toxicol* 45: 498–508.

BRASIL, 2014 - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA No 11, DE 07 DE MAIO DE 2014.

Burger J, Gochfeld M, 2004. Mercury in canned tuna: white versus light and temporal variation. *Environmental research* 96: 239-249. DOI:10.1016/j.envres.2003.12.001

Castro-González MI, Méndez-Armenta M. 2008. Heavy metals: implications associated to fish consumption. *Environ. Toxicol. Pharmacol* 26: 263–271.

EPA 7473 US EPA (US Environmental Protection Agency), 2007. Method 7473 - Mercury In Solids And Solutions By Thermal Decomposition, Amalgamation And Atomic Absorption Spectrophotometry. www.epa.gov/sites/production/files/2015-07/documents/epa-7473.pdf

FAO/WHO - JECFA - Joint Food and Agriculture Organization/World Health Organization Expert Committee on Food Additives, Summary and Conclusions of the 72st Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA/72/Sc, Rome, Italy, 2010, 1–16. www.who.int/entity/foodsafety/chem/summary72_rev.pdf

Trabalhos Apresentados

Ferreira MS, Marques Jr AN, Ribeiro ROR, Conte Jr CA, Carneiro CS, Santelli RE, Freire AS, São Clemente SC, Mársico ET. 2015. Total Mercury in Carnivorous Fish from Brazilian Southeast. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 95:18-24. DOI 10.1007/s00128-015-1470-3

Gerstenberger SL, Martinson A, Kramer JL. 2010. An evaluation of mercury concentrations in three brands of canned tuna. *Environmental Toxicology and chemistry* 29:237-242. DOI: 10.1002/etc.32

Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ. 2002. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation* 106: 2747–2757.

Mahaffey KR. 2004. Fish and shellfish as dietary sources of methylmercury and the w-3 fatty acids, eicosahexaenoic acid and docosahexaenoic acid: Risks and benefits. *Environmental Research* 95: 414–428. DOI:10.1016/j.envres.2004.02.006

Mol S. 2011. Levels of selected trace metals in canned tuna fish produced in Turkey, *Journal of Food Composition and Analysis* 24:66–69. DOI:10.1016/j.jfca.2010.04.009

Mozaffarian D, Rimm EB. 2006. Fish intake, Contaminants, and Human Health Evaluating the Risks and the Benefits. *JAMA* 296:1885-1900. DOI:10.1001/JAMA.296.15.1885.

MPA, 2010 – Ministério da Pesca e Aquicultura – Boletim estatístico da pesca e aquicultura.

http://www.mpa.gov.br/files/docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%C3%ADstico%20MPA%202010.pdf

Okyere H, Voegborlo RB, Agorku SE. 2015. Human exposure to mercury, lead and cadmium through consumption of canned mackerel, tuna, pilchard and sardine, *Food Chemistry* 179: 331–335. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.01.038

Ruelas-Inzunza J, Patiño-Mejía C, Soto-Jiménez M, Barba-Quintero G, Spanopoulos-Hernández M. 2011. Total mercury in canned yellowfin tuna *Thunnus albacares* marketed in northwest Mexico. *Food and chemical toxicology* 49: 3070-3073.

Storelli MM, Barone G, Cuttone G, Giungato D, Garofalo R. 2010. Occurrence of toxic metals (Hg, Cd and Pb) in fresh and canned tuna: public health implications. *Food and chemical toxicology* 48: 3167-3170. DOI:10.1016/j.fct.2010.08.013

Storelli MM, Giacomini Stuffer R, Marcotrigiano GO. 2002. Total and methylmercury residues in tuna-fish from the Mediterranean sea. *Food Add.Contam* 19:715–720.

Tenore GC, Calabrese G, Ritieni A, Campiglia P, Giannetti D, Novellino E. 2014. Canned bluefin tuna, an in vitro cardioprotective functional food potentially safer than commercial fish oil based pharmaceutical formulations. *Food and Chemical Toxicology* 71: 231-235. DOI: 10.1016/j.fct.2014.06.016

Usydus Z, Szlinder-Richert J, Polak-Juszczak L, Kandarska J, Adamczyk M, Malesa-Cieciewicz M, Ruczynska W. 2008. Food of marine origin: between benefits and potential risks. Part I. Canned fish on the Polish market. *Food Chem* 111: 556–563.

Voegborlo RB, El-Methnani AM, Abedin MZ. 1999. Mercury, cadmium and lead content of canned tuna fish. *Food Chemistry* 67: 341–345.

Yallouz A, Campos RC, Louzada A. 2001. Níveis de mercúrio em atum sólido enlatado comercializado na cidade do Rio de Janeiro. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, 21: 1-4.

Zahir F, Rizwi SJ, Haq SK, Khan RH. 2005. Low dose mercury toxicity and human health. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 20: 351-360. DOI:10.1016/J.ETAP.2005.03.007

*Autor para correspondência: camila_cva@hotmail.com

CONTAMINAÇÃO MERCURIAL EM MUSCULTURA DE PESCADO PROVENIENTE DO RIO DOCE, VILA DE REGÊNCIA, LINHARES/ES

MERCURIAL CONTAMINATION IN FISH MUSCULATURE FROM THE RIO DOCE, VILA DE REGÊNCIA, LINHARES/ES

Carla Ferreira Spata*; Marcos Sanfelice; Roberta de Oliveira Resende Ribeiro; Nilza Nunes Felizardo; Micheli da Silva Ferreira

Universidade Federal Fluminense, UFF, Niterói, RJ, Brasil

Resumo

Em 2015 a queda da barragem de mineração no rio Doce, Minas Gerais, causou impactos ambientais, como o aumento da concentração de mercúrio (Hg). No ambiente o Hg passa pelo fenômeno de biomagnificação e se bioacumula no pescado. Em humanos, o Hg pode ser um risco à saúde coletiva e a contaminação ocorre através da ingestão de pescado com concentrações variadas do metal. Para determinar a contaminação mercurial total (HgT) da musculatura de pescado proveniente do rio Doce, da região de Linhares, Espírito Santo, 121 espécimes foram adquiridas, em novembro de 2016. A musculatura foi avaliada no DMA 80® para determinar o grau de contaminação mercurial total, e os resultados médios variaram de 0 a 0,9490 mg/kg. Apesar dos valores estarem abaixo do limite máximo determinado pelas legislações (1 mg/kg), deve-se avaliar o grau de risco de exposição ao mercúrio da população através do consumo do pescado.

Palavras-chave: metais-traço, risco, barragem

Introdução

A bacia hidrográfica do rio Doce é um grande sistema de drenagem que abastece parte da região mais populosa e industrializada do país. As atividades econômicas executadas pela região abastecida são diversificadas, com predomínio da agropecuária. Em relação à atividade industrial, existem indústrias de celulose – atividade com efeitos ambientais devastadores no que concerne a utilização de mercúrio (Hg) – e aproximadamente 3.600 indústrias de atividades diversas atuando na região. Além disso, às margens do Rio Doce se situam empresas mineradoras que compõe o maior complexo siderúrgico da América Latina. As atividades mineradoras podem ser fonte de contaminação do meio ambiente em caso de rompimentos e vazamentos de barragens (ANDRADE, 2014).

No dia 5 de novembro de 2015 uma barragem de rejeitos de mineração em Minas Gerais se rompeu e quarenta e um municípios deste estado e Espírito Santo foram atingidos pelo desastre, deixando milhares de pessoas sem acesso à água (NEVES et al., 2016). Os 63 mil m³ de lama formada encobriram o subdistrito de Bento Rodrigues, em Mariana, Minas Gerais (NEVES, 2016), percorrendo o caminho até Linhares, na região costeira do Espírito Santo, aonde chegou ao mar (ESCOBAR, 2015), e atingindo a bacia hidrográfica do Rio Doce (NEVES, 2016). O desastre causou impactos ambientais nas regiões afetadas, com implicações na qualidade da água em toda a extensão do rio, como o aumento da concentração de elementos traço, dentre os quais destaca-se o mercúrio (Hg).

O Hg é um metal tóxico, não degradável, que tem alta taxa de absorção, e baixa taxa de excreção. Quanto à forma química, os grupos mais importantes são: Hg elementar, Hg inorgânico e Hg orgânico (ALVES, 2016). Esse metal é emitido para a atmosfera por processos naturais e antropogênicos, podendo ser transportado e depositado em ecossistemas aquáticos e terrestres, uma vez que passa pelo processo de biomagnificação. Neste fenômeno há acúmulo progressivo do Hg de um nível trófico para o outro ao longo da cadeia alimentar. Portanto, o Hg passa pelo processo bioacumulação, em que é absorvido pelos organismos de animais. A contaminação por esse metal é um problema global para o ambiente e para a saúde humana devido à acumulação em organismos aquáticos (KALISINSKA et al., 2017) e conseqüente risco para a população que consome pescado

Trabalhos Apresentados

(WHO, 2011). Logo, o objetivo do trabalho foi avaliar a contaminação mercurial total na musculatura de pescado proveniente do rio Doce, que é consumido pela população da região de Linhares, ES, Brasil.

Material e Métodos

Foram obtidos 121 exemplares de pescado capturados no Rio Doce diretamente com pescadores da Vila de Regência, em Linhares em de novembro de 2016. O pescado foi acondicionado em recipientes isotérmicos com gelo, identificados, lacrados e remetidos ao laboratório de Tecnologia e Inspeção de Pescado da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. As espécies de pescado adquiridas foram: manjuba (*Anchoviella lepidentostole*), cascudo (*Hypostomus* sp.), traíra (*Hoplias malabaricus*), camarão pitú (*Macrobrachium* sp.) e mandi (*Pimelodus maculatus*). Após identificação das espécies, foi realizada biometria, necropsia e separação de amostras de musculatura para análise de mercúrio total (HgT). Esta etapa foi realizada no analisador direto de mercúrio DMA-80 (Milestone, Italy) no laboratório de Controle Físico-químico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. As análises foram realizadas em triplicata. As amostras foram avaliadas através de técnica de decomposição térmica, amalgamação e determinação por espectrometria de absorção atômica do analisador direto de mercúrio. Para certificação da técnica foi utilizado material de referência DOLT-2, obtendo valor de $2,006 \pm 0,001 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, apresentando taxa de recuperação de 93,73%. Foram analisadas em triplicata alíquotas pesando 0,20 a 0,25 g e utilizadas as médias dos resultados das três alíquotas para quantificar o valor de mercúrio total de cada amostra.

Resultados e Discussão

O menor teor médio de HgT entre as espécies analisadas foi encontrado em *Macrobrachium* sp., o único crustáceo do grupo amostral. Dentre as espécies de peixes, a menor concentração média foi observada em *Hypostomus* sp., uma espécie detritívora, enquanto a maior foi encontrada em *H. malabaricus* (Tabela 1), que é predominantemente piscívora, e que normalmente apresenta maiores valores devido à bioacumulação do Hg. Em *Pimelodus maculatus* encontrou-se valor negativo médio para HgT.

Tabela 1: Valores médios, desvio-padrão (DP), mínimos e máximos de HgT (mg/kg) em amostras de pescado do Rio Doce, Linhares (ES).

Espécie	HgT (mg/kg)		
	Média (\pm DP)	Mínimo	Máximo
<i>Anchoviella lepidentostole</i> (manjuba)	0,0500 ($\pm 0,0248$)	0,0200	0,1070
<i>Hypostomus</i> sp. (cascudo)	0,0344 ($\pm 0,0354$)	0,0152	0,1350
<i>Hoplias malabaricus</i> (traíra)	0,4408 ($\pm 0,2343$)	0,2070	0,9490
<i>Macrobrachium</i> sp. (camarão pitú)	0,0099 ($\pm 0,0206$)	0,0017	0,0990
<i>Pimelodus maculatus</i> (mandi)	0,0982 ($\pm 0,0772$)	0,0000	0,3167

Nenhum dos valores encontrados ultrapassou os limites máximos preconizados pelas legislações. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por intermédio do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Animal (PNCRC), o limite máximo de mercúrio para os peixes predadores é 1 mg/kg e, para outros peixes é 0,5 mg/kg (BRASIL, 1999). No âmbito do Ministério da Saúde, na resolução RDC nº 42 de 2013 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) o limite máximo de mercúrio para peixes, moluscos cefalópodos, bivalves e crustáceos é 0,5 mg/kg e para peixes predadores é 1 mg/kg. A União Europeia (2006) preconiza os mesmos limites supracitados. Entretanto, dependendo da frequência de consumo de cada espécie de

Trabalhos Apresentados

peixe pela população, pode haver risco à saúde humana. Ferreira et al. (2012), em estudo sobre mercúrio total em pescado, também obteve resultados que não ultrapassavam os limites preconizados, porém, ao desenvolver avaliação de risco à saúde humana, considerando a frequência de consumo das espécies, observou risco potencial de contaminação mercurial pelo consumo das espécies estudadas.

Conclusão

O pescado avaliado esteve dentro dos limites máximos preconizados pelas legislações vigentes. Entretanto são sugeridas futuras análises nos peixes da região do rio Doce nas diferentes épocas do ano, devido aos processos de biomagnificação e bioacumulação, além de determinar a avaliação de risco à saúde humana por contaminação mercurial advinda do consumo dos peixes dessa região.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, L. C. R. *Caracterização de rejeitos de mineração de ferro, in natura e segregados, para aplicação como material de construção civil*. Viçosa, 2014. 96 f. Tese (Doutorado) – Programa de pós graduação em engenharia civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

ALVES J. C.. Estimativa do risco à saúde humana segundo o teor de mercúrio presente em *sushi* e *sashimi*. Ouro Preto, 2016. Dissertação (Mestrado em Saúde e Nutrição) – Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria nº 685, de 27 de agosto de 1998. Aprova o Regulamento Técnico: "Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos" e seu Anexo: "Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos". *Diário Oficial da União*, Brasília, DF. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução – RDC nº 42, de 24 de agosto 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, n. 168, p. 33-35. 2013a.

ESCOBAR, H. Mud tsunami wreaks ecological havoc in Brazil. **Science**, v. 350, n. 6265, p. 1138-1139, 2015.

FERREIRA, M.S. et al. Mercúrio total em pescado marinho do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 19, n. 1, p. 50-58, 2012.

IGAM. Encarte especial sobre a qualidade das águas do rio doce após 1 ano do rompimento de barragem de fundão - 2015/2016. Belo Horizonte, 16 de novembro de 2016.

KALISINSKA, E. et al. Muscle mercury and selenium in fishes and semiaquatic mammals from a selenium-deficient area. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 136, p. 24-30, 2017.

NEVES, A.C.O. et al. Neglect of ecosystems services by mining, and the worst environmental disaster in Brazil. **Natureza & Conservação**, 2016.

WHO et al. Evaluation of certain contaminants in food. **World Health Organization technical report series**, n. 959, p. 1, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Carla Ferreira Spata, Universidade Federal Fluminense, Avenida Alm. Ary Parreiras, 507, Santa Rosa, Niterói, RJ e carla.spata2@gmail.com.

DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E DAS MIOPATIAS DO MÚSCULO *PECTORALIS MAJOR* EM FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM PISO DE PLÁSTICO PERFURADO

DETERMINATION OF THE PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS AND MYOPATHY OF THE *PECTORALIS MAJOR* MUSCLE IN BROILER CHICKENS RAISED ON PERFORATED PLASTIC FLOOR

Jéssica Eduarda Müller, Vitória Elias Silva, Sergio L. Vieira, Guiomar Pedro Bergmann, Liris Kindlein

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo

Esse estudo teve como objetivo avaliar a influência da criação de frangos de corte em pisos plásticos perfurados sobre a qualidade físico-química da carne e a incidência de miopatias peitorais. Para isso, os animais foram alojados em 14 box, em dois tratamentos, cama e piso, 25 animais por box. Para a capacidade de retenção de água as aves do tratamento piso apresentaram melhores resultados; no entanto, apresentaram maior perda de água por cocção. O músculo *Pectoralis major* dos animais criados no piso de plástico, apresentou menor valor de força de cisalhamento, entretanto, maior força de deformação. Para as miopatias, o peito dos frangos criados no piso de plástico apresentaram maior incidência de *white striping*, enquanto os que permaneceram na cama de casca de arroz apresentaram maior incidência de *wooden breast*. A criação de frangos de corte em pisos de plástico perfurados não influenciou as características físico-químicas da carne, bem como a incidência de miopatias peitorais.

Palavras-chave: Qualidade de carne; *Wooden Breast*; *White Striping*.

Introdução

A produção e o consumo de carne de frango vêm apresentando um crescimento rápido devido, principalmente, aos preços relativamente baixos e competitivos, bem como seu apelo pela saudabilidade do alimento por ser considerada uma carne magra (VALCESCHINI, 2006). O Brasil é o segundo maior produtor de carne de frango no mundo, produzindo 13.150 mil toneladas em 2016, sendo superado apenas pela produção americana. Além disso, o Brasil exporta 3.847 mil toneladas de carne de frango, permanecendo em primeiro lugar no ranking (USDA, 2017).

Com a crescente busca pela carne de frango e pelo aumento populacional mundial, o setor avícola apresentou grande desenvolvimento genético, sanitário e nutricional, visando o ganho de peso, rendimento de cortes (em especial do peito) e diminuição da idade de abate dos frangos. Esse aumento do tamanho do peito ocasionou algumas alterações musculares, dentre elas as miopatias que, segundo a literatura, estão diretamente relacionadas com a idade das aves e o aumento do peso do peito (KUTTAPPAN et al., 2009). Dentre as miopatias destacam-se a *wooden breast* (WB) que tem como característica o endurecimento do peito e a palidez; e a *white striping* (WS), que consiste no aparecimento de estrias brancas paralelas às fibras musculares do músculo *Pectoralis major* (KUTTAPPAN et al., 2009). Ambas miopatias apresentam alterações nas características físico-química do músculo, influenciando a qualidade do corte cárneo, em especial sobre os parâmetros de cor, textura e suculência, os quais são valorizados pelos consumidores (Trocino et al., 2015).

Além da ocorrência destes defeitos musculares, outros fatores pré-abate influenciam as características físico-químicas da carcaça, dentre eles o sistema de criação, o manejo, a nutrição e a ambiência nas instalações. Os frangos de corte costumam ser criados em galpões, com cama de maravalha ou de casca de arroz, no qual sua qualidade de manejo está diretamente associada às condições de conforto, bem estar, desempenho e qualidade físico-química e microbiológica da carne. Com base no exposto, o presente trabalho

Trabalhos Apresentados

objetivou avaliar a influência da criação de frangos de corte em pisos plásticos perfurados sobre a qualidade físico-química da carne e a incidência de miopatias peitorais.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Aviário de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trezentos e cinquenta (350) pintainhos, machos da linhagem Cobb foram alojados aleatoriamente em 14 boxes (25 aves/box) de 2,1 m², sendo sete (7) boxes com cama de casca de arroz (grupo controle) e sete (7) boxes com piso de plástico ripado (grupo teste). O número de animais por box representou a densidade utilizada nos aviários comerciais (0,12 m²/ave), respeitando o Protocolo de Bem-estar para Frangos e Perus da Uba (UBA, 2008). A densidade de alojamento permitiu que as aves tivessem condições de expressar seu comportamento normal, garantindo uma das cinco “liberdades” definidas pela FAWC (Farm Animal Welfare Council) (ABREU, 2002; BLOKHUIS et al., 2003; BRASIL, 2007).

Os animais foram criados seguindo as recomendações para esta linhagem descrita no Guia de Manejo de Frangos de corte (Cobb, 2008), em conforto térmico. As aves receberam água a vontade e dietas experimentais formuladas a base de milho e farelo de soja e demais ingredientes comerciais conforme exigências nutricionais descritas por Rostagno et al. (2011) até os 42 dias de idade. O protocolo experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da UFRGS.

Aos 42 dias, as aves foram abatidas conforme recomendações da legislação vigente de abate humanitário (BRASIL, 2000). Foram coletados os músculos *Pectoralis major* de quatro aves por box, totalizando 56 peitos (28 por tratamento). As análises físico-químicas foram iniciadas logo após o abate. Dentre os parâmetros físico-químicos, avaliou-se a capacidade de retenção de água (CRA), perda por cocção (PPC), pH, cor, força de deformação (MORS), força de cisalhamento (FC) e classificação das miopatias wooden breast e white striping.

Capacidade de retenção de água

Para a realização da análise de CRA foram utilizados cubos de 2g do músculo do peito que foram colocados entre papéis filtro conforme metodologia descrita por Hamm (1960).

Perda por cocção

A PPC foi avaliada pesando o peito do frango previamente, anotando seu peso, após colocando-o em banho maria a 85 °C, dentro de um plástico, até o corte cárneo atingisse a temperatura de 76 °C na parte mais interna. Após o peito de frango chegar a essa temperatura, ele foi retirado da água, resfriado a temperatura ambiente por 6 horas e pesado novamente, para, através de diferença, saber a porcentagem de água perdida por cocção.

pH

A avaliação do pH foi realizada seguindo o protocolo operacional padrão (POP) do pHmetro de bancada Bancada Kasvi modelo K39-2014B, onde utilizou-se cinco gramas de cada amostra, sendo o valor do pH avaliado aos 45 minutos após o abate.

Colorímetro

A cor foi avaliada a partir das fontes de radiação primária quantificada pelo sistema CIELAB, que, de acordo com os conceitos da CIE, correlaciona os valores de cor com a percepção visual. Foram medidos os índices de cor L * (luminosidade), a * (coordenada vermelho/verde) e b * (coordenada amarelo/azul) em todas as amostras com o uso do Colorímetro Minolta.

Força de Deformação

Para a análise de deformação foi utilizado o Analisador de Textura Modulado TA.XTplusC, da Stable Micro Systems. É utilizada uma lâmina que penetra 20mm na amostra segundo o método de Meullenet-Owens Razor Shear (MORS).

Força de cisalhamento

A análise da força de cisalhamento foi feita utilizando o mesmo peito da análise de PPC, já cozido. Foram retiradas três porções de 1x1mm³ do peito de cada amostra que, após, foram cisalhadas por uma lâmina do Analisador de Textura Modulado TA.XTplusC, da Stable Micro Systems.

Trabalhos Apresentados

Todas as análises físico-químicas (CRA, PPC, pH, MORS, FC, L*, a*, b*) avaliadas foram realizadas em duplicata.

Classificação das Miopatias

Todas as amostras foram classificadas segundo os graus de severidade das miopatias, *white striping* e *wooden breast*. A classificação da miopatia *white striping* (WS) seguiu a metodologia descrita por Kuttapan et al. (2012) considerando os graus de 0 a 2, sendo o grau 0: sem a presença de estrias esbranquiçadas, o grau 1: a presença de estrias menores de um (1) mm de espessura e o grau 2: a presença de estrias maiores que um (1) mm. A classificação da miopatia *wooden breast* (WB) seguiu a classificação preconizada por Cruz et al. (2017) recebendo escores de 0 a 4, sendo classificado como grau 0 o peito normal e 4 o peito totalmente endurecido.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada através da análise de variância ANOVA, no programa SAS (2003), desconsiderando as diferentes localizações do box. As médias que apresentaram diferença significativa foram comparadas através do teste de Tukey a um nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados das características físico-químicas dos peitos de frangos de corte avaliados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1- Valores médios das variáveis capacidade de retenção de água (CRA), perda por cocção (PPC), força de deformação (MORS), força de cisalhamento (FC) dos peitos de frangos de corte criados em cama de casca de arroz (grupo controle) e piso plástico (grupo teste).

Variáveis	Valores (média ± erro padrão)	
	Cama (T1)	Piso (T2)
PPC (%)	13,87 ± 2,78 ^a	16,02 ± 2,82 ^a
CRA (%)	88,64 ± 2,37 ^b	93,45 ± 2,51 ^b
DEFORMAÇÃO (N/mm)	116,67 ± 14,39 ^c	122,08 ± 13,13 ^c
CISALHAMENTO (kgf/cm)	5,15 ± 1,64 ^d	2,03 ± 0,71 ^e

^{a,b,c,d,e} Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

A perda por cocção representa a quantidade de água que o peito de frango perde durante o cozimento. Os peitos de frangos criados em piso (T2) apresentaram perda de água de 16,02%, quantidade maior quando comparada aos peitos dos animais do tratamento controle, que apresentaram apenas 13,87% de perda de água durante o cozimento. Os resultados obtidos foram superiores aos encontrados por Olivo (1999) estudando as características físico-químicas do peito de aves estressadas e calmas (11,2 e 12%, respectivamente).

No entanto, a capacidade de retenção de água, que apresenta relação direta com a maciez e a suculência da carne (RAMOS; GOMIDE, 2007) apresentou melhores resultados nos peitos dos frangos criados no piso plástico com média de 93,45%, enquanto nos animais criados na cama o valor médio foi de 88,64%. Os valores encontrados diferem dos valores descritos por Takahashi (2007), que avaliou o valor de CRA para a linhagem Cobb e obteve o valor de 71,73%.

A maciez da carne pode ser medida, também, através de um texturômetro, que analisa a textura da mesma, através da mensuração da força necessária que uma lâmina necessita para romper as fibras (CULIOLI, 1995), simulando a mastigação, e é associada à satisfação dos clientes (Thielke, et al., 2005). As médias obtidas para a força de cisalhamento, no presente estudo foram de 2,07 e 5,23 para o tratamento piso e cama, respectivamente. O valor encontrado nos peitos dos frangos do tratamento teste (piso) sugere uma carne mais macia e está de acordo com o valor descrito por Cañizares (2008), que obteve um valor de 2,43 kgf/cm para força de cisalhamento.

Trabalhos Apresentados

A força de deformação indica a maciez da carne, considerando a força necessária para deformar a carne e esta medida tem relação direta com a classificação da miopatia *wooden breast*. Os peitos das aves do tratamento piso de plástico apresentaram o valor de MORS de 122,08 N/mm, enquanto as aves do tratamento cama apresentaram o valor de 116,67 N/mm. Os resultados indicam que o peito das aves criadas em piso apresentaram maior firmeza o que pode indicar maior grau de severidade da miopatia *wooden breast*. Petracci et al. (2013), em um estudo, relataram a associação de uma maior força de deformação estar associada a incidência de WS, o que também pode ser observado nesse estudo. Apesar de não ter apresentado diferença estatística significativa, dentre as miopatias, a análise de *wooden breast* teve média menor nos peitos dos animais criados no piso, mas maior incidência de *white striping*, como apresentado na tabela 2. Alguns autores sugerem que a incidência de WS está relacionada com a incidência de WB (Sihvo et al., 2014). Kuttappan (2009) sugeriu que a incidência de WS tem relação com o pH, entretanto, nesse estudo, as duas variáveis, cama e piso, apresentaram a mesma média de pH, portanto não tendo relação com a maior incidência de WS nos animais que estiveram no piso. As demais variáveis não apresentaram valores estatísticos significativamente diferentes.

Tabela 2- Valores médios das miopatias dos peitos de frangos de corte criados em cama de casca de arroz (grupo controle) e piso plástico (grupo teste).

Variáveis	Valores (média ± erro padrão)	
	Cama	Piso
White striping	1,31 ± 0,54 ^a	1,54 ± 0,51 ^a
Wooden breast	2,72 ± 1,14 ^b	2,46 ± 1,17 ^b

^{a,b} Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%

Conclusão

A criação de frangos de corte em pisos de plástico perfurados não influenciou as características físico-químicas da carne, bem como a incidência de miopatias peitorais. O uso deste tipo de criação deve ser estudado com maior ênfase para avaliar outras características de bem estar e de qualidade de carne.

Referências Bibliográficas

- ABREU. V. Produtividade e bem-estar. **Avicultura Industrial**. Porto Feliz. n. 8, p. 26-38. 2002.
- BLOKHUIS, H.J.; JONES, R.B.; GEERS, R.; MIELE, M.; VEISSIER, I. Measuring and monitoring animal welfare: transparency in the food product quality chain. **Animal Welfare**, Wheathampstead, v. 12, n. 4, p. 445-455. 2003
- BRASIL. **Congresso Nacional**. Projeto de Lei n. 215 de fevereiro de 2007, que institui o Código Federal de Bem-Estar Animal. Brasília, DF, fev. 2007.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa n. 3. Brasília-DF. 2000.
- CAÑIZARES, M.C. Qualidade da carne de frango submetida a irradiação ou atmosfera modificada e armazenada por diferentes períodos. 2008. 105f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.
- CRUZ, R.F.A.; VIEIRA, S.L; KINDLEIN, L.; KIPPER, M.; CEMIN, H.S.; RAUBER, S.M. Occurrence of white striping and wooden breast in broilers fed grower and finisher diets with increasing lysine levels. **Poultry Science**, v. 96, p.501–510, 2017.
- CULIOLI, J. Meat tenderness: Mechanical assessment. In: A.Ouali, D. I. DeMeyer, and F.J.M. Smulders (Ed.) Expression of Tissue Proteinases and Regulation of Protein

Trabalhos Apresentados

Degradation as Related to Meat Quality. **ECCEAMST**, Utrecht, The Netherlands, p. 239-263. 1995.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydration: advances in food research. **Cleveland**, v. 10, n. 2, p. 335-443, 1960.

KUTTAPPAN, V. A.; LEE, Y., ERF, G. F.; MEULLENET, J. F.; OWENS, C. M. Consumer acceptance of visual appearance of broiler breast meat with varying degrees of white striping. **Poultry Science**, v. 92, p. 339–345, 2012.

KUTTAPPAN, V.A. et al. Effect of white striping on the histological and meat quality characteristics of broiler fillets. **Poultry Science**, Champagnain, v.88 (Suppl.1), n. 447 (Abstr.). 2009.

PETRACCI, M., MUDALAL, S., BONFIGLIO, A., CAVANI, C. Occurrence of white striping under commercial conditions and its impact on breast meat quality in broiler chickens. **Poultry Science**, v.92, n. 6, p. 1670-1675. 2013.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. **UFV**, 2009.

ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. **UFV**, p. 252. 2011.

SIHVO, H. K.; IMMONEN, K.; PUOLANNE, E. Myodegeneration with fibrosis and regeneration in the pectoralis major muscle of broilers. **Veterinary Pathology**, Basel, v. 51, n. 3, p. 619-623. 2014.

TAKAHASHI, S.E. Ocorrência de carne pálida e características de qualidade de carne de frangos de corte. 2007. 86f. Tese (doutorado em Zootecnia) – Departamento de Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

THIELKE, S.; LHAFI, S. K.; KUHNET, M. Effects of aging prior to freezing on poultry meat tenderness. **Poultry Science**, v. 84, n. 4, p. 607 – 612. 2005.

TROCINO, A.; PICCIRILLO, A.; BIROLO, M. et al. Effect of genotype, gender and feed restriction on growth, meat quality and the occurrence of white striping and wooden breast in broiler chickens. **Poultry Science**, v. 94, p. 2996–3004. 2015

VALCESCHINI E. Poultry Meat Trends and Consumer Attitudes; **Proceedings of the XII European Poultry Conference**; Itália. 2006.

Autor(a) a ser contatado: Liris Kindlein, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 8834, Agronomia, Porto Alegre/RS, Brasil, liris.kindlein@ufrgs.br.

DETERMINAÇÃO DE PROTOCOLO PARA DESCRISTALIZAÇÃO DE MEL EM MICRO-ONDAS

STANDARD TO MELT HONEY WITH MICROWAVES

Laryssa Fernandes Correia, Claudiana Esteves, Camila Martins Merlo, Lara Vilela Soares, Peter Bitencourt Faria*

*Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras - UFLA

Resumo

O presente estudo teve como objetivo obter um protocolo para descrystalização do mel de forma a não alterar os parâmetros físico-químicos. Para o estudo, foram utilizadas amostras de mel que estavam cristalizadas nos locais de compra, sendo estas submetidas em micro-ondas a diferentes níveis de potência (Mínima, Média e Alta) e tempos (5, 10, 15 e 20 segundos). As amostras de mel apresentaram valores de 2,57 a 3,58 mg.kg de hidroximetilfurfural (HMF). Além da análise de HMF, foram avaliados também o teor de umidade, Teste de Fiehe, Prova de Lugol e Lund, sendo obtidos resultados dentro do preconizado na legislação brasileira. Um protocolo adequado para descrystalização de mel em micro-ondas foi obtido com uso de potência média e com tempo de 15 segundos.

Palavras-chave: qualidade, aquecimento, glicose.

Introdução

O mel é considerado como uma solução concentrada de glicose e frutose, além de água, enzimas, aminoácidos, minerais entre outras substâncias (BRASIL, 2000). Sendo o resultado da coleta, transformação, combinação e maturação do néctar das flores, secreções das plantas e/ou excreções de insetos sugares de plantas pelas abelhas melíferas (CAMARGO et al., 2006; PÉRICO et al., 2011).

O mel pode ter um processo natural de cristalização durante a estocagem, formando um produto de coloração escura com cristalização desuniforme, sendo assim, menos atrativo para o consumo. Essa cristalização tem variações de acordo com a temperatura e a qualidade do mel. Esse processo é uma separação de glicose, da frutose, resultando em formação de hidratos de glicose (KUROISHI et al., 2012). Em geral para utilização do mel cristalizado é realizado o processo de descrystalização com uso de aquecimento de diferentes formas que podem influenciar na qualidade final do produto. Em relação ao controle de qualidade do mel, existem alguns parâmetros analisados, entre os quais o hidroximetilfurfural (HMF) é o principal composto secundário analisado, no qual resulta da desidratação da frutose. Esse processo está relacionado ao grau de envelhecimento ou exposto a altas temperaturas pelo aquecimento direto (CAMARGO et al., 2006).

A legislação brasileira permite a concentração máxima de HMF de 60 mg/kg (BRASIL, 2000). Apesar desse valor ser alto, a maioria dos méis apresentam índices bem menores. No entanto, alguns procedimentos como: instalação das colmeias em áreas não sombreadas, coleta e transporte nos períodos mais quentes do dia e armazenamento em locais quentes, podem diminuir sua qualidade (CAMARGO et al., 2006).

De acordo com alguns autores o HMF poderia ser citotóxico, mutagênico, carcinogênico e genotóxico e, portanto, gerar alguns impactos a saúde humana (KOWALSKI et al., 2013; BILUCA et al., 2014). Diante disso, o presente estudo teve como objetivo obter um protocolo para descrystalização do mel de forma a não alterar os parâmetros físico-químicos e a quantidade de hidroximetilfurfural através do uso de micro-ondas.

Material e Métodos

Para o estudo foram utilizadas amostras de mel que se encontravam cristalizadas na gôndola do supermercado, sendo provenientes de diferentes origens, lotes e data de envase. O experimento foi conduzido no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem

Trabalhos Apresentados

Animal do Departamento de Medicina Veterinária (DMV) da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

A partir das amostras coletadas procedeu a realização de diferentes protocolos de descristalização com uso de micro-ondas através de um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3 x 4 (sendo três níveis de potencia: mínima, média e alta e; quatro tempos: 5, 10, 15 e 20 segundos), totalizando 12 tratamentos com cinco repetições de 20 gramas cada (amostras cristalizadas coletadas no comércio).

Foi utilizado um micro-ondas da marca Brastemp® (Potência 1,35 Kw, 30 litros, Frequência de 2450 MHz) para a realização dos tratamentos.

A partir das amostras coletadas e após realização dos protocolos de descristalização, as amostras foram analisadas em relação aos seguintes parâmetros: Reação de Lund, Reação de Lugol, Temperatura, Reação de Fiehe, Quantificação do Hidroximetilfurfural conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A Atividade Diastásica foi determinada segundo o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

Para reação de Lund, se o mel for puro, formará um precipitado no fundo da proveta no intervalo de 0,6 a 3,0 mL e, quando ocorre adulteração, não formará precipitado ou será inferior ao referido intervalo. Para a reação de Lugol, a presença de xarope de glicose irá provocar a formação de uma coloração escura. Para a avaliação de Fiehe, se o mel for adicionado de glicose comercial ou tiver sido superaquecido, aparecerá uma coloração vermelha intensa.

A quantificação do Hidroximetilfurfural (HMF) foi realizada com o auxílio do espectrofotômetro, sendo os valores expressos em mg/kg de mel. A atividade diastásica foi determinada de forma qualitativa, sendo que o princípio do método fundamenta-se na hidrólise do amido pela ação das amilases existentes no mel, onde foi considerada presente quando ocorreu a cor for castanha, nessas condições o mel está natural, e ausente quando apresentar coloração azul. A determinação da temperatura foi através da inserção direta de termômetro tipo espeto nas amostras após a realização de cada tratamento.

Os resultados obtidos avaliando a qualidade do mel e o teor de HMF foram comparados em relação aos padrões e critérios de julgamento existentes na legislação para mel e produtos de abelha (BRASIL, 1985; BRASIL, 2000).

Para avaliação dos efeitos dos tratamentos sobre os valores de temperatura e a quantidade de hidroximetilfurfural foi utilizado o teste de Tukey ($\alpha=0,05$). Enquanto para os demais parâmetros qualitativos, estes foram quantificados em porcentagem em função dos resultados obtidos.

Resultados e Discussão

Os resultados dos parâmetros físico-químicos das amostras de mel cristalizado adquiridas no comércio estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos das amostras de mel cristalizadas

Amostras cristalizadas	n	Prova de Lund (cm)	Prova de Lugol	Teste de Fiehe	HMF (mg/kg)	Umidade (%)	Atividade Diastásica
1	3	1,0 \pm 0,10	Negativo	Negativo	2,76 \pm 0,03	18,00 \pm 0,29	Parcial
2	3	1,0 \pm 0,06	Negativo	Negativo	1,91 \pm 0,01	19,50 \pm 0,29	Ausente
3	3	0,8 \pm 0,06	Negativo	Negativo	1,19 \pm 0,03	20,00 \pm 0,00	Presente
4	3	0,6 \pm 0,06	Negativo	Negativo	3,88 \pm 0,19	18,50 \pm 0,29	Parcial
5	3	1,2 \pm 0,12	Negativo	Negativo	3,29 \pm 0,03	20,00 \pm 0,00	Ausente
Legislação BRASIL (2000)		0,6 a 3,0	Negativo	Negativo	Máximo 60	Máximo 20%	Presente

n= Número de observações

Na Prova de Lugol e no Teste de Fiehe todas as cinco amostras apresentaram resultado negativo; para os teores de umidade, Prova de Lund e a quantificação de hidroximetilfurfural (HMF) do mel, estas se encontravam em concordância com a legislação

Trabalhos Apresentados

brasileira conforme Instrução Normativa nº 11(BRASIL, 2000). Assim foi verificado que as cinco amostras analisadas não apresentam indícios de adulteração.

Para avaliação da atividade diastásica, as amostras 1, 2, 4 e 5 apresentaram-se alteradas, o que pode indicar efeito de aquecimento, pois ocorreu inativação parcial da enzima diástase, que é sensível ao calor (SANTOS et al., 2011).

Na Tabela 2 podem ser observados os resultados das análises físico-químicas durante o processo de descristalização das amostras de mel em micro-ondas em função da potência e tempo.

A atividade diastásica foi alterada em função da potência máxima e aquecimento acima de 15s, como pode ser observado na Tabela 02, resultando na diminuição da atividade nas amostras avaliadas. Resultados semelhantes foram encontrado por Hebbbar et al. (2003) que estudando a aplicação da radiação infravermelha e micro-ondas no processamento térmico sobre as características físico-químicas do mel, na potência máxima (850 W) e aquecimentos acima de 45 segundos resultaram em valores da atividade diastásica que não atenderam à legislação.

Tabela 02 – Parâmetros avaliados durante o processo de descristalização das amostras de mel em micro-ondas em função da potencial e tempo.

Parâmetros	n	Descristalização (%)			Atividade Diastásica (%)			Temp. (°C)	HMF (mg.kg)	Fiehe
		SS	SL	LI	AUS	PAR	PRE			
Potência		SS	SL	LI	AUS	PAR	PRE			
Mínima	20	30	60	10	85	5	10	56,95±3,36 ^b	3,01±2,75 ^a	Neg
Média	20	25	20	55	85	5	10	72,30±3,44 ^a	3,23±1,91 ^a	Neg
Máxima	20	25	20	55	65	15	20	73,50±3,54 ^a	3,35±2,55 ^a	Neg
Tempo (s)		SS	SL	LI	AUS	PAR	PRE			
5	15	100	0	0	73,3	6,7	20	42,73±2,47 ^d	2,57±2,17 ^b	Neg
10	15	0	86,7	13,3	73,3	6,7	20	62,93±3,80 ^c	3,15±2,28 ^{ab}	Neg
15	15	0	26,7	73,3	80	13,3	6,7	77,73±4,48 ^b	3,48±2,84 ^a	Neg
20	15	6,7	20	73,3	86,7	6,7	6,7	86,93±3,04 ^a	3,58±2,33 ^a	Neg
Valor de P*										
Potência(P)		-	-	-	-	-	-	0,0001	0,3779	-
Tempo(T)		-	-	-	-	-	-	0,0001	0,0001	-
P x T		-	-	-	-	-	-	0,0001	0,3430	-
CV (%)		-	-	-	-	-	-	4,57	23,85	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey* ($\alpha=0,05$); SS= Semi-sólida; SL= Semilíquida; LI = Totalmente líquida; AUS= Ausente; PAR= Parcial; PRE= Presente; Temp= temperatura; Fiehe = Reação de Fiehe; Neg = Negativa; HMF = Hidroximetilfurfural, CV = Coeficiente de Variação, n = Número de observações.

Houve diferença significativa na quantidade de HMF ($P<0,05$) em função do tempo aplicado para a descristalização das amostras de mel (Tabela 2). O aumento no valor de HMF ocorreu nas amostras aquecidas por um período mais longo (15-20s) em potência máxima. Entretanto, esses valores estavam muito abaixo do nível máximo permitido de 60 mg.kg de mel pela legislação (BRASIL, 2000).

Na Figura 1 verifica-se que ocorreu aumento linear das temperaturas em função do tempo de exposição das amostras de mel em micro-ondas. Verifica-se que na potência mínima, independente do tempo utilizado a temperatura não ultrapassou os 63°C; enquanto, para potência média e alta ocorreu aumento das temperaturas até 99°C aos 20 segundos.

Trabalhos Apresentados

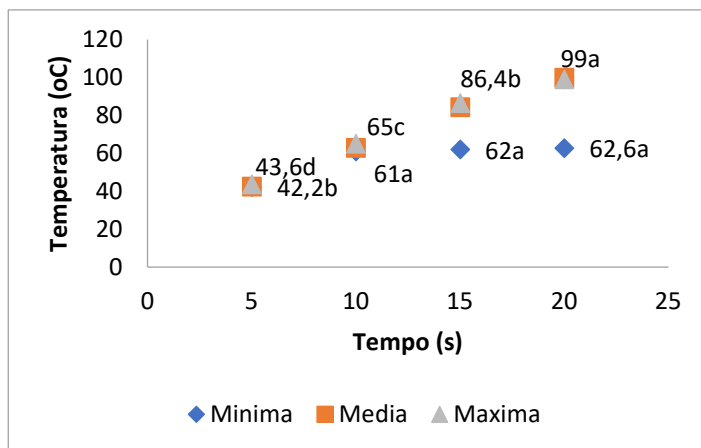


Figura 01 – Temperatura nas amostras de mel em função da potência do micro-ondas e tempo aplicado

Ocorreu aumento linear na quantidade de hidroximetilfurfural (HMF) em função do tempo de exposição das amostras de mel no micro-ondas (Figura 2). O que era esperado em função do tempo de exposição estar relacionado ao aumento de temperatura. Segundo Périgo et al. (2011), o mel recém-extraído contém pouca quantidade de HMF, mas quando este é submetido ao aquecido acima de 40°C, os açúcares presentes transformam-se em HMF por desidratação, aumentando esse índice. Apesar disso os valores encontrados estavam dentro dos parâmetros estabelecidos na legislação para consumo. O que foi verificado também por Kowalski et al. (2013) que não encontraram influência na qualidade do mel com o uso de períodos longos do mel sob efeito de micro-ondas (02 minutos) e baixa potência (63 W).

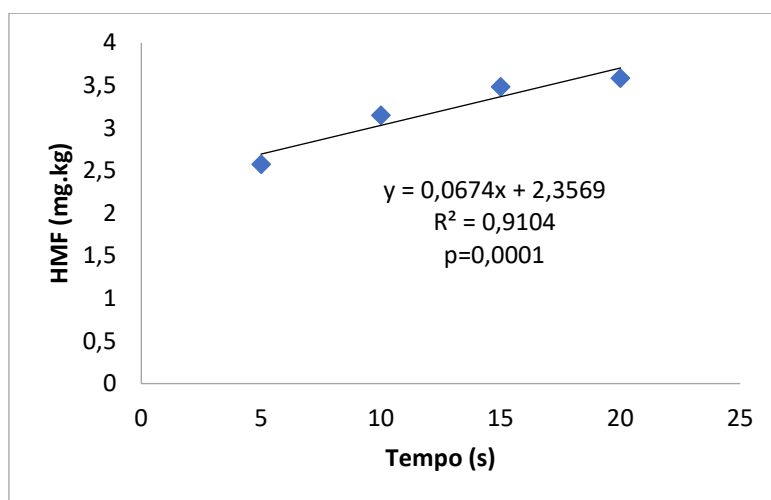


Figura 02 – Índice de Hidroximetilfurfural em função do tempo aplicado em micro-ondas.

Segundo Santos & Moura (2011) o HMF se forma naturalmente no mel e se submetido a temperatura de 20°C, promoverá o aumento de 1 mg.kg/HMF/mês. Segundo estes autores, quantidades superiores a 80mg/Kg é indicativo de ocorrência de adulteração por açúcar comercial ou aquecimento desnecessário.

Apesar das alterações apresentadas na atividade diastásica, com a alteração do tempo e da temperatura, os níveis de HMF ficaram dentro dos limites permitidos pela legislação, uma vez que, foram usadas em conjunto para avaliar a qualidade dos méis. As amostras apresentaram níveis de 2,57 a 3,58 mg.kg de HMF, sendo assim, estavam a baixo do que é preconizado na legislação que é de 60 mg.kg de HMF (BRASIL, 2000).

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Um protocolo de descristalização de mel adequado neste estudo foi obtido com uso de micro-ondas em potência média e com o tempo de 15 segundos, mantendo assim os padrões de qualidade do mel e o que é preconizado na legislação.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) que promove atividades de suporte à pesquisa e que possibilitou o desenvolvimento e divulgação deste estudo por meio do fornecimento de auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

BILUCA, F. C.; BETTA, F. D.; OLIVEIRA, G. P.; PEREIRA, L. M.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. 5-HMF and carbohydrates content in stingless bee honey by CE before and after thermal treatment. **Food Chemistry**, v. 159, p. 244-249, 2014.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa No 11. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial [da] União**, 20 de outubro de 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Defesa Animal. Legislações. Legislação por Assunto. Legislação de Produtos Apícolas e Derivados. Portaria n. 06, de 25 de julho de 1985. **Aprova as normas higiênicas sanitárias e tecnológicas para mel, cera de abelhas e derivados.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Leis, Decretos, etc. Portaria nº 1. Leite fluido. In: __Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. **Diário Oficial da União**, 13 de outubro de 1981.

CAMARGO, R. C. R. de; PEREIRA, F. de M.; LOPES, M. T. do R.; WOLFF, L. F. **Mel: características e propriedades.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, p. 1- 29, 2006.

HEBBAR, H. U., NANDINI, K. E., LAKSHMI, M. C., & SUBRAMANIAN, R. Microwave and infrared heat processing of honey and its quality. **Food Science and Technology Research**, v.9, n.1, p.49–53, 2003.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 1ª ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, 1020p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** 3º ed. São Paulo, 1985. 533 p.

KOWALSKI, S.; LUKASIENWICZ, M.; DUDA-CHODAK, A.; ZIEC, G. 5-Hydroxymethyl-2-Furfural (HMF) – Heat-Induced Formation, Occurrence in Food and Biotransformation – a Review. **Polish Journal of Food and Nutrition Sciences**, v.63, n.4, p. 207-225, 2013.

PÉRICO, E.; TIUMAN, T. S.; LAWICH, M. C.; KRUGER, R. L. Avaliação microbiológica e físico-química de méis comercializados no município de Toledo, PR. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.13, n.3, p. 365- 382, 2011.

SANTOS, A.B.; MOURA, C.L.; CAMARA, L.B. Determinação da autenticidade dos méis vendidos nas feiras livres e comércios populares. **Brazilian Educational Technology research and learning**, v.2, n.3, p.135-147, 2011.

Peter Bitencourt Faria, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário – Lavras/MG; peterbfvet@yahoo.com.br.

EFEITO DA ADIÇÃO DE AZEITE DE OLIVA NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE KAFTAS ELABORADAS COM CARNE CAPRINA

EFFECT OF OLIVE OIL ADDITION ON FATTY ACIDS PROFILE OF KOFTAS ELABORATED WITH CAPRINE MEAT

Jonathas de Souza Vieira¹, Vanessa Sales de Oliveira^{1*}, Tatiana Labre da Silva¹, Simone Pereira Mathias¹, Tatiana Saldanha¹.

¹Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia Br 465, km 47, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil.

*Vanessasdo@bol.com.br

Resumo

O efeito da adição de cinco níveis de azeite de oliva na fração lipídica de kaftas de carne caprina foi avaliado. A adição de azeite na formulação dos produtos cárneo ocasionou a elevação dos teores de lipídios totais, com variações de $3,54 \pm 0,22$ a $12,07 \pm 0,12$ g/100g. Os principais ácidos graxos identificados foram: ácido oleico ($46,42 \pm 0,30$ a $51,13 \pm 0,19$ g/100g), palmítico ($17,15 \pm 0,08$ a $20,35 \pm 0,05$ g/100g) e esteárico ($11,48 \pm 1,01$ a $14,76 \pm 2,51$ g/100g). Os resultados demonstraram a influência da adição do azeite na fração lipídica, embora a adição do azeite tenha acarretado o aumento dos teores de lipídios totais, o incremento observado foi no conteúdo de ácido oleico, principal ácido graxo constituinte do azeite de oliva. Desta forma, observou-se a melhora na qualidade nutricional das kaftas, devido às propriedades funcionais deste ácido graxo.

Palavras-chaves: carne caprina, azeite de oliva, ácidos graxos.

Introdução

Segundo o IBGE (2017) o rebanho caprino brasileiro cresceu 16,1 % entre 2006 e 2017, com um total de 8,2 milhões de animais, sendo a região nordeste responsável por cerca de 90% deste rebanho. Além disso, a carne caprina vem se destacando devido ao elevado valor nutricional, apresentando baixos teores lipídicos, alta digestibilidade, elevados níveis de proteínas de alto valor biológico, fonte de minerais, além de ácidos graxos insaturados (MADRUGA et al., 2004).

Desta forma, o desenvolvimento de produtos cárneos de caprinos possibilita utilizar cortes menos nobres agregando valor e aceitação à carne, ampliando as opções de consumo. Produtos como hambúrgueres, nuggets, steaks e kaftas a base de carne caprina representam alternativas, aliando praticidade e qualidade nutricional.

A kafta representa uma variação das almondegas, que de acordo com a instrução normativa nº 20, de 31 de Julho de 2000 do MAPA, é definida como um produto cárneo industrializado, obtido obrigatoriamente a partir de carne moída de uma ou mais espécies de animais de açougue, moldada na forma arredonda, adicionada de ingredientes opcionais (ex: água, sal, carboidratos, proteína e gordura de origem animal e/ou vegetal, etc) e submetida a processo tecnológico adequado (MAPA, 2000). Na elaboração da kafta, além da carne moída, são utilizadas farinha de grão-de-bico (*Cicer arietinum*) ou farinha de trigo e gordura, com o intuito de se obter uma emulsão para posterior moldura manual (MODI, 2009).

Visto que a legislação permite a adição de gordura tanto de origem animal como vegetal (MAPA, 2000), o presente estudo apresentou a adição de azeite de oliva como uma alternativa frente ao emprego de ingredientes farináceos. O consumo de azeite de oliva, componente importante da dieta mediterrânea, vem sendo associado a diversos benefícios a saúde como: efeito antioxidante, benefícios ao perfil lipídico causando a redução do LDL e aumento da razão HDL/LDL, melhora no metabolismo da glicose, controle da pressão

Trabalhos Apresentados

arterial e função endotelial e promoção de ambiente anti-trombótico (LÓPEZ-MIRANDA, 2010; NOGUEIRA- DE- ALMEIDA et al., 2015).

Neste contexto, as kaftas de carne caprina foram preparadas utilizando-se diferentes níveis de adição de azeite de oliva extra virgem como substituinte de ingredientes farináceos, sendo avaliadas as alterações nos teores de lipídeos totais, bem como no perfil de ácidos graxos destes produtos.

Materiais e métodos

Amostras

Para elaboração das kaftas foram utilizadas paletas de caprinos da raça Saanen. As peças foram desossadas e após remoção de tecido fibroso e gordura, a carne foi moída em moedor com disco de 6 mm (Becker, SC, Brasil).

Foram avaliados 5 tratamentos diferentes variando os níveis de adição de azeite por Kg de carne. As kaftas apresentaram a seguinte composição: carne caprino, açúcar (0,2%), pimenta (1,0%), cebola (2,0%), alho (2,0%), cebolinha (0,2%), salsinha (0,2%), sal (1,8%), hortelã (0,3%) e azeite de oliva (0%, 2%, 4%, 6% e 8%).

Após a adição de todos os ingredientes foi feita a homogeneização, e com o auxílio de uma embutideira, a massa média de 100 g, foi acondicionada em embalagens plásticas para ganharem forma e em seguida fixou-se um palito vareta de bambu. As amostras foram homogeneizadas e embaladas em sacos de polietileno, selados e armazenados em freezer ($-18 \pm 2^\circ\text{C}$), até a realização das análises em triplicatas.

Lipídeos totais

Os lipídios totais foram determinados de acordo com Bligh e Dyer (1959).

Determinação de ácidos graxos

Os lipídios foram convertidos em ésteres metílicos por transesterificação catalisada por metóxido de sódio (ZHU et al., 2011). Os ácidos graxos foram determinados utilizando um cromatógrafo de gás (Shimadzu GC 2010, Tóquio, Japão), equipado com injetor split (1:50) e detector de ionização de chama. A separação cromatográfica foi realizada em coluna capilar de sílica fundida (CP-SIL 88, 100 m x 0,25 μm x 0,20 mm, Chrompack, Middelburg, Holanda). As condições cromatográficas foram: temperatura inicial de 100°C (5 min), seguida de 5°C/min até 160°C (0 min), 8°C/min até 230°C (12 min). As temperaturas do injetor e do detector foram 250°C e 280°C, respectivamente. Os tempos de retenção dos padrões de Metil ésteres foram usados para identificar os picos cromatográficos das amostras, e a quantificação foi realizada por padronização interna, utilizando o Ácido Undecanóico.

Análises estatísticas

Os dados obtidos foram analisados através de análise de variância pelo sistema (ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software Origin© 6.0.

Resultados e discussões

A adição de azeite acarretou na elevação dos teores de lipídios totais nas kaftas, variando de $3,54 \pm 0,22$ (controle, 0% de azeite) a $12,07 \pm 0,12$ g/100g, no tratamento com maior nível de adição de azeite (8% ou 80 mL/kg). Para os tratamentos com adição de 20 mL/kg (2%), 40 mL/kg (4%) e 60 mL/kg (6%) foram determinados teores intermediários de $6,89 \pm 0,05$, $7,87 \pm 0,07$ e $9,83 \pm 0,23$ g/100g, respectivamente. Todos os tratamentos apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). Para o tratamento controle, o resultado obtido adequou-se aos encontrados em trabalhos anteriores variando de 2,80 a 8,52 g/100g (MADRUGA et al., 2005; MADRUGA et al., 2008; NAJAFI et al., 2012).

A tabela 1 apresenta o perfil dos ácidos graxos determinados nas amostras avaliadas. Os teores de ácidos graxos nas kaftas decresceram na seguinte ordem: AGMI

Trabalhos Apresentados

(50,55 a 57,86 g/100g) > AGS (31,34 a 39,66 g/100g) > AGPI (5,17 a 6,27g/100g). Costa et al., (2009) determinaram valores superiores para AGS (variando de 55,86 a 57,44 g/100g) e para AGPI (de 11,24 a 11,74 g/100g). Perfil semelhante para AGS, AGMI e AGPI também foi observado por Buelfata et al. (2016). Variações na composição e nos teores de ácidos graxos da carne caprina podem ser decorrentes de diversos fatores como a alimentação dos animais, a espécie, a idade, o corte utilizado, dentre outros (BANSKALIEVA, 2000).

Tabela 1: Perfil de ácidos graxos das kaftas de carne caprina em função da adição de azeite de oliva extra virgem (g/100g lipídio).

	Tratamento				
	Controle	Azeite 0,2%	Azeite 0,4%	Azeite 0,6%	Azeite 0,8%
ΣAGS	38,35 ± 0,07 ^A	36,44 ± 1,27 ^B	39,66 ± 0,18 ^A	31,34 ± 6,30 ^D	34,63 ± 2,43 ^C
ΣAGMI	51,23 ± 0,14 ^D	53,13 ± 1,37 ^C	50,55 ± 0,02 ^D	57,86 ± 5,61 ^A	55,33 ± 2,36 ^B
ΣAGPI	5,80 ± 0,06 ^B	5,81 ± 0,15 ^B	5,17 ± 0,16 ^D	6,27 ± 0,65 ^A	5,50 ± 0,05 ^C
AGPI/AGS	0,15 ± 0,00 ^B	0,16 ± 0,00 ^B	0,13 ± 0,00 ^C	0,21 ± 0,06 ^A	0,16 ± 0,01 ^B
Σω⁶	4,58 ± 0,11 ^C	4,75 ± 0,27 ^B	4,47 ± 0,02 ^C	5,51 ± 0,29 ^A	4,71 ± 0,07 ^B
Σω³	1,23 ± 0,17 ^A	1,06 ± 0,02 ^B	0,70 ± 0,08 ^E	0,96 ± 0,19 ^C	0,88 ± 0,00 ^D
ω⁶/ω³	3,73 ± 0,05 ^E	5,10 ± 0,02 ^D	6,72 ± 0,081 ^A	5,86 ± 0,01 ^B	5,41 ± 0,07 ^C

Resultados de análises realizadas em triplicatas, média ± desvio padrão. AGS = ácidos graxos saturados, AGMI = ácidos graxos monoinsaturados, AGPI = ácidos graxos poli-insaturados. Letras diferentes na mesma linha os resultados diferem entre si (p<0,05).

Foi identificado um total de 34 ácidos graxos, sendo os principais o ácido oleico (C18:1ω⁹, 46,01±0,11 a 51,13±0,19 g/100g), ácido palmítico (C16:0, 9,56±10,37 a 20,35±0,05 g/100g) e esteárico (C18:0, 12,51±1,70 a 16,76±2,51 g/100g), resultados similares foram observados por outros autores (COSTA et al., 2009; MUSHI et al., 2010; NAFAJI et al., 2012; BUELFATA et al., 2016). A adição do azeite em diferentes concentrações elevou proporcionalmente o teor de ácido oleico nas amostras de kaftas, sendo determinado um conteúdo de 46,01±0,11 g/100g para a amostra controle e 51,13±0,19 g/100g para a amostra com maior nível de adição de azeite, respectivamente. De acordo com Silva et al. (2012), ácido oleico é o principal ácido graxo presente em azeites de oliva, sendo seu consumo associado principalmente ao controle do colesterol sanguíneo e redução do LDL (SILVA et al., 2012; NOGUEIRA- DE- ALMEIDA et al., 2015).

Diferentes razões ω⁶/ω³ foram observadas demonstrando a influência da adição do azeite de oliva que acarretou o aumento das razões ω⁶/ω³. Uma dieta que apresenta uma baixa razão ω⁶/ω³ é associada à redução dos fatores de risco para doenças crônicas inflamatórias, incluindo doenças cardiovasculares, câncer e obesidade, entretanto das amostras analisadas a amostra controle, sem adição do azeite, foi a que apresentou menor razão ω⁶/ω³ (3,73). A literatura tem reportado a tendência de convergência da razão entre os ácidos graxos ω⁶ e ω³ para o intervalo de 4:1 a 5:1 para um dieta adequada, contudo as amostras adicionadas de 0,4% de azeite apresentaram valores superiores a esta proporção, considerada benéfica do ponto de vista nutricional (MARTIN et al., 2006).

Conclusão

De acordo com os dados obtidos foi possível observar que a adição do azeite de oliva as formulações das kaftas aumentou o conteúdo de lipídios totais, de forma que quanto maior a concentração de azeite adicionada maior o conteúdo lipídico. Entretanto, a adição do azeite também acarretou no incremento do conteúdo de ácido oleico, principal ácido graxo constituinte do azeite adicionado, levando a melhora da qualidade nutricional da fração lipídica das kaftas devido às propriedades biológicas e funcionais exercidas por este ácido graxo. Além disso, as amostras também apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos na razão ω⁶/ω³, de forma que as amostras com adição de 0,4% de azeite apresentaram razões ω⁶/ω³ superiores as indicadas como adequadas do ponto e vista nutricional.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T. A.; GOETSCH, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v. 37, n. 3, p. 255-268, jan./ jun. 2000.

ABUELFATAH, K.; ZUKI, A. B. Z.; GOH, Y. M.; SAZILI, A. Q. Effects of enriching goat meat with n- 3 polyunsaturated fatty acids on meat quality and stability. **Small Ruminant Research**, v. 136, p. 36-42, 2016.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian journal of biochemistry and physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

COSTA, R. G.; BATISTA, A. S. M.; AZEVEDO, P. S.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MADRUGA, M. S.; FILHO, J. T. A. Lipid profile of lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 532- 538, jul./ nov. 2008.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal 2017**. Disponível em:< <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm>>. Acesso em: 15 dez. 2018.

KHADGE, S.; SHARP, J. G.; THIELE, G. M.; MCGUIRE, T. R.; KLASSESEN, L. W.; DURYEE, M. J.; BRITTON, H. C.; DAFFERNER, A. J.; BECK, J.; BLACK, P. N.; DIRUSSO, C. C.; TALMADGE, J. Dietary omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids modulate hepatic pathology. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 52, p. 92- 102, feb./ set. 2017.

LÓPEZ-MIRANDA, J.; PÉREZ- JIMENEZ, F.; ROS, E.; DE CATERINA, R.; BALDIMÓN, L.; COVAS, M. I.; ESCRICH, E.; ORDOVÁS, J. M.; SORIGUER, F.; ABIÁ, R.; ALARCÓN DE LA LASTRA, C.; BATTINO, M.; CORELLA, D.; CHAMORRO-QUIRÓS, J.; DELGADO-LISTA, J.; GIUGLIANO, D.; ESPOSITO, K.; ESTRUCH, R.; YIANNAKOURIS, N. Olive oil and health: summary of the II international conference on olive oil and health consensus report, Jaén and Córdoba (Spain) 2008. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 20, n. 4, p. 284-294, 2010.

MADRUGA, M. S. **Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina: Mitos e Verdades**. VII Encontro Nacional para o Desenvolvimento da Espécie Caprina. Ed. AE Periódicos, p. 215- 234, 2004.

MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; DUARTE, T. F.; DE SOUZA, W. H.; GALVÃO, M. S.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Boer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 713-719, 2005.

MADRUGA, M. S.; GALVÃO, M. S.; COSTA, R. G. et al. Aroma profile and chemical quality of goat Saanen meat fed with different levels of concentrate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 5, p. 936- 943, 2008.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA- **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de almôndega** 2000. Disponível em: <www.cfmv.org.br/portal/outras_normas>. Acesso em 19 nov. de 2018.

MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. R.; VISENTAINER, J. E. L.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 6, p. 761-770, nov./dez. 2006.

Trabalhos Apresentados

MODI, V. K.; YASHODA, K. P.; NAVEEN, S. K. Effect of carrageenan and oat flour on quality characteristics of meat kofta. **International Journal of Food Properties**, v. 12, n. 1, p. 228-242, 2009.

MUSHI, D. E.; THOMASSEN, M. S.; KIFARO, G. C.; EIK, L. O. Fatty acid composition of minced meat, longissimus muscle and omental fat from Small East African goats finished on different levels of concentrate supplementation. **Meat Science**, v.86, n. 2, p. 337-342, 2010.

NAFAJI, M. H.; ZEINOALDIN, I. S.; GANJKHANLOU, M.; MOHAMMADI, H.; HOPKINS, D. L.; PONNAMPALAN, E. N. Performance, carcass traits, muscle fatty acid composition and meat sensory properties of male Malabadi goat kids fed palm oil soybean oil or fish. **Meat Science**, v. 92, n.4, p.848– 854, 2012.

NOGUEIRA- DE- ALMEIDA, C. A.; FILHO, D. R.; MELLO, E.D.; MELZ, G.; ALMEIDA, A. C. F. Azeite de Oliva e suas propriedades em preparações quentes: revisão da literatura. **International Journal of Nutrology**, v. 8, n. 2, p. 13- 20, mai./ago. 2015.

SILVA, L. F. O.; OLIVEIRA, A. F.; PIO, R.; ALVES, T. C.; ZAMBON, C. R. **Varição na qualidade do azeite em cultivares de oliveira**. Bragantia, Campinas, v.71, n. 2, p. 202-209, fev./ jun. 2012.

ZHU, X.; SVENDSEN, C.; JAEPELT, K. B.; MOUGHAN, P. J.; RUTHERFURD, S. M.. A comparison of selected methods for determining eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid in cereal-based foods. **Food Chemistry**, v. 125, n. 4, p. 1320-1327, 2011.

Autor correspondente: Vanessa Sales de Oliveira. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia Br 465, km 47, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: Vanessasdo@bol.com.br.

EFEITO DA RADIAÇÃO GAMA SOBRE A OXIDAÇÃO LIPÍDICA DA CARNE BOVINA

EFFECT OF GAMMA RADIATION ON LIPID OXIDATION OF BEEF

Lorena Mendes Rodrigues, Angélica Sousa Guimarães, Hewerton Barbosa Gomes, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA).
Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de radiação (1, 2, 3, 6 e 9 kGy) sobre a oxidação lipídica de contrafilés bovinos pela determinação das substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS) e por cromatografia gasosa utilizando a técnica de microextração em fase sólida (SPME). As amostras irradiadas apresentaram maior concentração de aldeídos, com maior incidência de nonanal, independentemente da dose aplicada. Maiores concentrações de hexanal foram observadas nas amostras irradiadas por maiores doses (6 e 9 kGy), mas os maiores valores de TBARS foram observados nas amostras irradiadas por 3 e 6 kGy. Uma redução nos valores de aldeídos, especialmente nonanal e octanal, foi observada para amostras irradiadas por 2 kGy quando comparadas às demais amostras irradiadas. Conclui-se que o processo de irradiação aumentou o grau de oxidação das amostras, que conseqüentemente, aumentou a concentração dos aldeídos presentes.

Palavras-chave: Hexanal, TBARS, compostos voláteis.

Introdução

A irradiação é conhecida como um método seguro e eficaz entre as tecnologias existentes para a conservação de alimentos, estendendo sua vida útil, além de garantir aos consumidores a segurança alimentar. Irradiar um alimento consiste em expor o mesmo à radiação ionizante, que são partículas carregadas de alta energia tais como elétrons ou fótons de elevada energia. Entre as radiações ionizantes, os raios gama se destacam devido ao seu grande poder de irradiação e alta letalidade, sendo eficientes na eliminação de microrganismos nos alimentos (RODRIGUES, 2017).

Entretanto, a irradiação de produtos proteicos e gordurosos como a carne pode alterar o seu potencial de oxidação-redução, o que resulta em uma oxidação acelerada de lipídios e proteínas (FENG et al., 2018), induzindo uma perda importante na qualidade da carne. A oxidação lipídica ocorre em carnes irradiadas devido à formação de radicais livres, oriundos da radiólise da molécula de água, e cujos efeitos adversos estão relacionados ao desenvolvimento de gosto (*off-flavors*) e aromas (*off-odors*) indesejáveis, descoloração e perda de nutrientes (XIAO et al., 2011; BREWER, 2009).

A técnica mais comumente utilizada para determinar oxidação lipídica em carnes é o teste de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS), onde produtos de oxidação lipídica menores (predominantemente malonaldeído, MAD) reagem com o ácido 2-tiobarbitúrico (TBA) e produz um complexo colorido com um máximo de absorção em 530-532 nm. No entanto, o teste TBARS tem limitações, porque muitas outras substâncias que não são de oxidação lipídica podem interagir com o TBA (WEN, 2013). Além disso, existem várias técnicas para determinação de TBARS em alimentos, com diferentes especificidades e cujas comparações não são válidas (OSAWA et al., 2005).

Já as técnicas de determinação de compostos voláteis por cromatografia gasosa (GC), são substancialmente mais sensíveis, precisas e específicas para detecção do MAD ou outros compostos de interesse. Dentre os compostos formados na oxidação lipídica de

Trabalhos Apresentados

carnes irradiadas tem-se o hexanal, considerado um bom indicador da oxidação lipídica em carnes, e que é originário da autooxidação do ácido linoleico (AHN et al., 1998; AHN; NAM, 2004; BREWER, 2009). Uma técnica de preparo que permite a extração e concentração do analito na amostra, sem uso de solvente orgânico e com grande eficiência, é a microextração em fase sólida (SPME), sendo utilizada para determinar os compostos voláteis de alimentos, incluindo os oriundos da oxidação lipídica (WEN, 2013).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de radiação gama sobre a oxidação lipídica de contrafilés bovinos, avaliada por uma técnica espectrofotométrica (índice de TBARS) e por cromatografia (SPME-GC).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras-MG, sendo as amostras irradiadas em Irradiador Gama IR-214 (MDS Nordion; fonte de cobalto-60 e taxa de 1508,30 Gy/h) no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN), em Belo Horizonte-MG.

Amostras de contrafilés (*M. Longissimus lumborum*) de dois bovinos da raça Nelore foram obtidos 48 horas *post mortem* em um abatedouro frigorífico (Plena Alimentos Ltda.) com Inspeção Federal localizado em Contagem-MG. Os contrafilés foram cortados em bifes de 5,0 cm de espessura, embalados à vácuo, pesados, identificados e destinados aleatoriamente a cinco doses de irradiação (1, 2, 3, 6 e 9 kGy) e um controle (não-irradiada). Após os tratamentos, as amostras foram mantidas congeladas (-18 °C/6 meses) para posterior análise.

A análise do índice de TBARS foi conduzida a partir de modificações dos procedimentos descritos por Kang et al. (2014). Cerca de 0,5 g de amostra ainda congelada foi pesada e deixada descongelar em 20 mL de solução de extração (0,1 mL de BHT 7,2%; 3 mL de TBA 1% em NaOH 0,3%; e 17 mL de TCA 2,5% em HCl 36 mM). Após homogeneização, esta foi aquecida em banho-maria (100 °C) por 30 min e resfriada em banho de gelo por 10 min. Então, 5 mL do sobrenadante foram transferidos para um tubo com tampa, adicionado de 3 mL de clorofórmio e centrifugado a 3000g por 10 min. Os valores de absorbância da fase aquosa (superior) foram mensurados a 532 nm em um espectrofotômetro e a concentração de MAD determina a partir da curva padrão elaborada com 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP), expressando em mg MAD/kg.

A separação e identificação dos compostos voláteis foi conduzida em um GC acoplado a um espectrômetro de massas (GC-MS QP2010 Plus, Shimadzu, Japan), equipado com injetor automático para líquidos e gases (AOC-5000; Shimadzu, Japan) e uma coluna SLBTM (5% *phenyl*- 95% *dimethylsiloxane*; 30 m × 0.25 mm × 0.25 µm), segundo modificações do procedimento descrito por Kim et al. (2008). Cerca de 2,5 g da amostra ainda congelada foi pesadas em uma *vial* de 22 mL e selado com um septo de silicone/PTFE. Os compostos orgânicos voláteis foram extraídos em *headspace* por microextração em fase sólida (SPME), utilizando-se uma fibra DVB/CAR/PDMS (*Divinylbenzene*, *Carboxen*, and *Polydimethylsiloxane*, 1 cm, 50-30µm de espessura de filme; marca Supelco). Antes da extração dos voláteis, a fibra foi limpa a 250 °C por 5 min para prevenir possíveis contaminações. As amostras foram pré-aquecidas por 10 min a 60 °C em bloco de aquecimento, e, em seguida, a fibra SPME foi exposta por 45 min no *vial* para a extração dos compostos. A fibra foi, então, injetada no CG, onde permaneceu por 5 min para a dessorção. A temperatura do injetor foi mantida à 250°C e operado no modo *splitless*. O gás de arraste utilizado foi He 5.0 com um fluxo de 1,00 mL min⁻¹. A temperatura do forno foi programada de 35°C (mantida por 2 min), à 80°C com taxa de 2 °C/min, de 80° a 150°C a uma taxa de 4°C/min e de 150° à 230°C à uma taxa de 8°C/min. O espectrômetro de massas utilizado foi o de impacto de elétrons (70 eV) utilizando o modo *scan* (45 a 350 Da) com um corte de solvente em 0,55 min. A temperatura da interface do detector e da fonte de íons permaneceu a 250°C e 200°C, respectivamente. Os compostos voláteis foram identificados comparando os espectros de massas obtidos com espectros de massas fornecidos pelo banco de dados do *software* (Wiley 8 e FFNSC 1.2) e os índices de retenção

Trabalhos Apresentados

obtidos experimentalmente comparados a dados reportados na literatura, por meio da injeção de uma série homóloga de alcanos.

Os dados foram analisados através de estatística descritiva e o gráfico da análise de componentes principais (PCA) e o dendograma foram gerados utilizando o *software* Sensomaker® versão 1.91 (UFLA, Brasil).

Resultados e Discussão

Dentre os compostos voláteis formados oriundos da oxidação lipídica têm-se os compostos da classe dos aldeídos. No presente trabalho foram identificados alguns aldeídos, dentre eles os oriundos da autooxidação do ácido linoleico (hexanal, o heptanal e o octanal) e gerados a partir da autooxidação do ácido oleico (heptanal, o octanal, o nonanal e o decanal), segundo Brewer (2009). A porcentagem de área (%) encontrada de cada composto, assim como a soma destes, está apresentada na Figura 01.

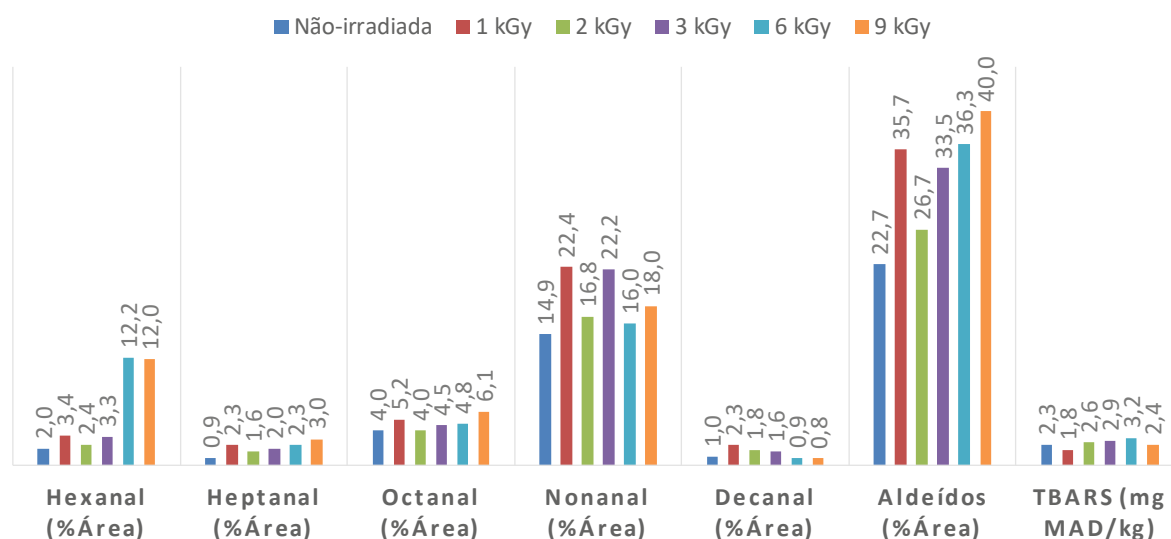


Figura 01: Porcentagem de área encontrada para os compostos voláteis (hexanal, heptanal, octanal, nonanal, decanal e a somatória total dos aldeídos) e as médias do índice de TBARS dos tratamentos: controle (0 kGy) e irradiado (1, 2, 3, 6 e 9 kGy).

O hexanal aumentou com a irradiação, em especial quando utilizado doses maiores (6 e 9 kGy). Feng et al. (2018), observaram um aumento significativo do hexanal na carne bovina irradiada (1,5, 3,0 e 4,5 kGy) por um acelerador *electron-beam*, quando compara a não-irradiada. De modo geral, todos os aldeídos, com exceção do decanal, aumentaram com a irradiação, estando de acordo, com os resultados encontrados por Yang et al. (2011) e Ahn e Nam (2004), que avaliaram o efeito da irradiação *electron-beam* (2,5 kGy) em carne bovina moída e, relataram um aumento dos aldeídos devido a irradiação, em especial depois do armazenamento.

Quanto ao índice de TBARS (Figura 01), as amostras irradiadas apresentam uma maior concentração que a amostra não-irradiada. De forma geral, foi verificada pequenas diferenças entre os valores de TBARS das amostras, com destaque para as amostras irradiadas por 3 e 6 kGy que apresentaram os maiores valores e para as amostras irradiadas com 9 kGy em que os valores caíram para o patamar das amostras não-irradiadas. Esta inconsistência pode ser devido ao fato das amostras terem sido embaladas a vácuo, o que reduz a oxidação lipídica. Kim et al. (2002) observaram que contrafilés bovinos irradiados (*electron-beam*; 3 kGy) apresentaram maiores valores de TBARS quando embaladas em embalagens permeáveis ao oxigênio, especialmente nas amostras armazenadas por mais de 7 dias, não havendo efeito nas amostras irradiadas embaladas a vácuo, mesmo após 7 dias de armazenamento.

Na Figura 2 estão representados o gráfico da análise de componentes principais (PCA) e o dendograma dos dados tabulados. Os dois componentes principais do PCA

Trabalhos Apresentados

explicaram cerca de 83% da variância dos dados. Como representado no dendograma, dois grupos podem ser claramente distinguidos: 1) amostras irradiadas por altas doses (6 e 9 kGy); e 2) as demais amostras, incluindo a não-irradiada. Pode-se observar que as amostras irradiadas por 6 e 9 kGy (grupo 1) estão correlacionadas com os aldeídos hexanal, heptanal e octanal e ao índice de TBARS, indicando um maior grau de oxidação lipídica nessas amostras. Apesar de agrupadas no grupo 2 pelo PC1, pelo PC2 a amostra irradiada a 1 kGy teve maior correlação com os aldeídos nonanal e o decanal, enquanto a amostra irradiada a 2 kGy e a não-irradiada tiveram menor correlação com os compostos analisados e o índice de TBARS. A amostra irradiada por 3 kGy teve características semelhantes à amostra irradiada a 1 kGy e, ao mesmo tempo, semelhantes às amostras não-irradiada e irradiada por 2 kGy, conforme agrupamento ilustrado no dendograma.

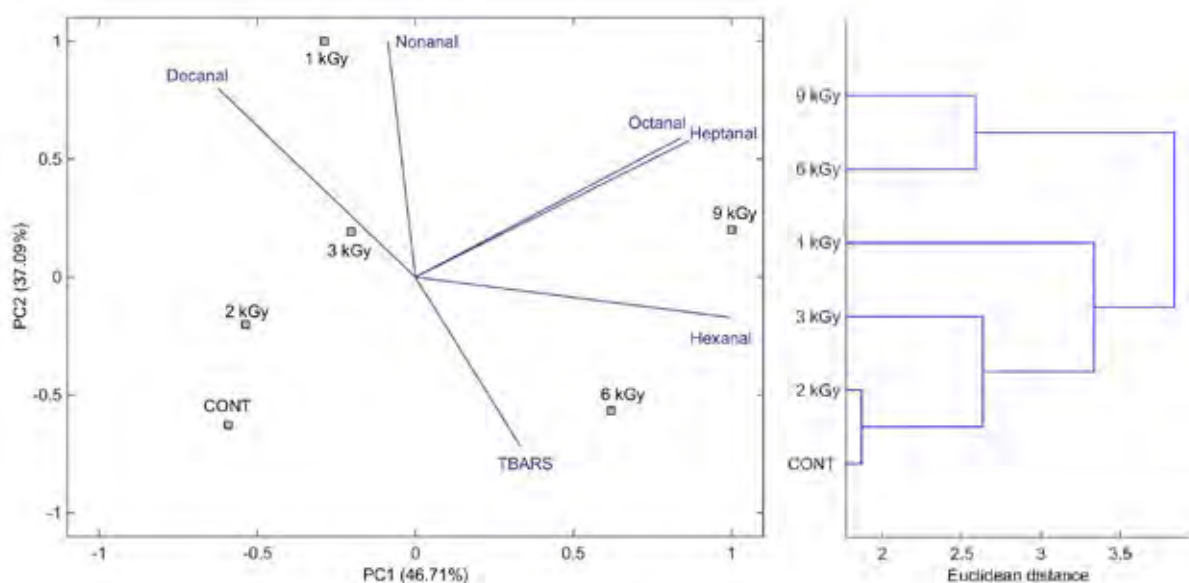


Figura 02: Análise de componentes principais (PCA) e dendograma correlacionando as amostras irradiadas (1, 2, 3, 6 e 9 kGy) e não-irradiada (CONT) com os compostos voláteis (hexanal, heptanal, octanal, nonanal e decanal) e o índice de TBARS.

Conclusão

O processo de irradiação desencadeou o aumento no índice de TBARS e na concentração dos aldeídos, especialmente na quantidade de hexanal e de aldeídos totais das amostras que foram irradiadas com as maiores doses (6 e 9 kGy). Entretanto, uma menor formação de aldeídos foi observada nas amostras irradiadas a 2 kGy, quando comparado às amostras irradiadas a 1 e 3 kGy.

Referências Bibliográficas

AHN, D. U.; NAM, K. C. Effects of ascorbic acid and antioxidants on color, lipid oxidation and volatiles of irradiated ground beef. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 71, p. 149–154, 2004.

AHN, D. U.; OLSON, D. G.; JO, C.; CHEN, X.; WU, C.; LEE, J. I. Effect of Muscle Type, Packaging, and Irradiation on Lipid Oxidation, Volatile Production, and Color in Raw Pork Patties. **Meat Science**, v. 49, n. 1, p. 27–39, 1998.

BREWER, M. S. Irradiation effects on meat flavor : A review. **Meat Science**, v. 81, n. 1, p. 1–14, 2009.

Trabalhos Apresentados

FENG, X.; JO, C.; NAM, K. C.; AHN, D. U. Effect of irradiation on the parameters that influence quality characteristics of raw beef round eye. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 45, p. 115–121, 2018.

KANG, S. M.; KANG, G.; SEONG, P. N.; PARK, B.; CHO, S. Evaluation of various packaging systems on the activity of antioxidant enzyme, and oxidation and color stabilities in sliced Hanwoo (Korean cattle) beef loin during chill storage. **Asian-Australasian journal of animal sciences**, v. 27, n. 9, p.1336, 2014.

KIM, J.H.; LEE, J.W.; SHON, S.H.; JANG, A.; LEE, K.T.; LEE, M.; JO, C. Reduction of volatile compounds and off-odor in irradiated ground pork using a charcoal packaging. **Journal of Muscle Foods**, v. 19, p. 194–208, 2008.

KIM, Y.H.; NAM, K.C.; AHN, D.U. Volatile profiles, lipid oxidation and sensory characteristics of irradiated meat from different animal species. *Meat Science*, v. 61, p. 257–265, 2002.

OSAWA, C.C., FELÍCIO, P.E.L., GONÇALVES, A.G. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos. **Química Nova**, v. 28, n. 4, p.655-663, 2005.

RODRIGUES, L. M. **Efeito da radiação gama e do congelamento prévios à maturação na maciez da carne bovina**. 2017. 97 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2017.

WEN, J. **Lipid oxidation in differently aged beef: use of static headspace gas chromatographic and 2-thiobarbituric acid reactive substance methods (TBARS)**. 2013. 30 p. Dissertation (Master's degree) - Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden, SWE, 2013.

XIAO, S.; ZHANG, W. G.; LEE, E. J.; MA, C. W.; AHN, D. U. Effects of diet, packaging, and irradiation on protein oxidation, lipid oxidation, and color of raw broiler thigh meat during refrigerated storage. **Poultry Science**, v. 90, n. 6, p.1348-1357, 2011.

YANG, H. S.; LEE, E. J.; MOON, S. H.; PAIK, H. D.; NAM, K.; AHN, D. U. Effect of garlic, onion, and their combination on the quality and sensory characteristics of irradiated raw ground beef. **Meat Science**, v. 89, n. 2, p. 202–208, 2011.

Autor a ser contatado: Lorena Mendes Rodrigues, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3070, Lavras, MG, CEP 37.200-000, Brasil. E-mail: lorii_mendes@hotmail.com

Agradecimentos: À Central de Análises e Prospecção Química da UFLA, e a FINEP, FAPEMIG, CNPq e CAPES pelo fornecimento dos equipamentos e suporte técnico para experimentos envolvendo análises cromatográficas. Ao Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN), na figura do Dr. Márcio Tadeu Pereira, pela irradiação das amostras. Ao CNPq (430206/2016-0) e à FAPEMIG (CVZ APQ-02015-15) pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

EFEITO DO CONGELAMENTO POR TRÊS MESES SOBRE A COLORAÇÃO, GORDURA E CONCENTRAÇÃO DE COLÁGENO DA CARNE DE PEITO DE FRANGOS DE CORTE ACOMETIDOS PELA MIOPATIA *WHITE STRIPING*

EFFECT OF FREEZING FOR THREE MONTHS ON THE COLOR, FAT AND COLLAGEN CONCENTRATION OF BREAST MEAT FROM BROILERS AFFECTED BY WHITE STRIPING MYOPATHY

Mateus Roberto Pereira^{1*}, Juliana Lolli Malagoli de Mello², Fabio Borba Ferrari³, Pedro Alves de Souza⁴, Hirasilva Borba⁴

¹Mestrando em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus Jaboticabal.

²Pós-Doutoranda em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus Jaboticabal. Bolsista FAPESP (2015/14584-0).

³Doutor em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus Jaboticabal.

⁴Docentes, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus Jaboticabal.

Resumo

Foram utilizadas amostras de peito de frangos de corte acometidos pela miopatia “White Striping” (estrias brancas em seus diferentes graus de severidade) para análise de coloração (L*, a* e b*), lipídeos totais e concentração de colágeno. Amostras de filés acometidos pela miopatia foram avaliadas logo após o abate e outras foram armazenadas congeladas (-20°C) durante três meses. Com a severidade da miopatia ocorre o aumento da concentração de gordura e, conseqüentemente, alteração da coloração da superfície do peito, além da redução do percentual de colágeno. O congelamento da carne de peito por três meses provoca alterações de cor da superfície dos filés. A produção de exsudato, oriunda do descongelamento, resulta no aumento da concentração de componentes como colágeno solúvel e lipídeos.

Palavras-chave: armazenamento, cor, lipídio

Introdução

O aparecimento de estrias brancas na superfície do peito, em diferentes graus de severidade, tem gerado um cenário de alerta para a cadeia produtiva de carne de frango. Qualquer condição que afete negativamente a aparência visual da carne resulta em perda econômica, uma vez que os abatedouros trabalham com a política de condenação de carcaças com lesões de etiologia desconhecida, e também pode resultar em rejeição por parte do consumidor no ato da compra (KUTTAPPAN et al., 2012b). Assim, são necessários estudos sobre as modificações físicas, químicas e sensoriais que a miopatia pode provocar na carne. A miopatia “White Striping” é caracterizada por dureza, cor pálida (KUTTAPPAN et al., 2012a) e aparecimento de estrias brancas na superfície do peito, muitas vezes acompanhadas de indícios de hemorragia. Inicialmente acreditava-se que o aumento da severidade da miopatia estaria associado à fibrose e à lipidose muscular (KUTTAPPAN et al., 2013b; PETRACCI et al., 2013), contudo, a causa da doença ainda não está clara. Diante deste cenário, este estudo teve como objetivo estudar os possíveis efeitos do congelamento por até 3 meses sobre a coloração e concentrações de gordura e de colágeno da carne de peito de frangos de corte acometidos pelos diferentes graus de severidade da miopatia “White Striping”.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, Campus Jaboticabal. Amostras do músculo *Pectoralis major* acometidas pela miopatia “White Striping” (estrias brancas, nos graus moderado e severo) foram coletadas em um abatedouro comercial do

Trabalhos Apresentados

Estado de São Paulo, sendo provenientes de frangos de corte machos, da linhagem Cobb 500, abatidos aos 45 dias, de acordo com a rotina da planta frigorífica. Foram também coletadas amostras do músculo *Pectoralis major* classificadas como normais (ausência de miopatia) (grupo testemunha). A classificação macroscópica das amostras foi realizada de acordo com o grau de severidade das estrias aparentes no músculo (moderado e severo), diferenciados pela espessura das estrias com base na metodologia empregada por Kuttappan et al. (2012c), em que amostras de grau moderado apresentavam estrias com espessura inferior a 1 mm e amostras de grau severo continham estrias com espessura superior a 1 mm. Parte das amostras (n=60; n=20 para cada grau de severidade) foram analisadas no dia da coleta (chamado de início), logo após o estabelecimento do *rigor mortis* (aproximadamente 4 horas pós abate). Ainda no abatedouro, as demais amostras foram identificadas para proceder com o congelamento rápido em túnel de congelamento (-40°C) e, posteriormente, foram armazenadas (-20°C) por 3 meses. Ao final do período de congelamento, as amostras foram descongeladas sob refrigeração (4°C) e submetidas às análises de cor, concentração de colágeno e de lipídeos totais. A análise da cor foi realizada utilizando um colorímetro Minolta Chrome Meter modelo CR-400, que utiliza o sistema CIELAB. Foram avaliados os parâmetros luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*) e intensidade de amarelo (b*) do músculo *Pectoralis major*. A coloração foi determinada na superfície do músculo (anteriormente em contato com a pele), região em que as estrias brancas são aparentes e que a cor do peito pode sofrer maior alteração. A concentração de lipídeos totais foi determinada através da metodologia proposta por Bligh & Dyer (1959). Já as concentrações de colágeno total, solúvel e insolúvel foram quantificadas pela determinação do aminoácido hidroxiprolina segundo metodologia proposta por Woessner Junior (1961) e Cross et al. (1973) e adaptadas por Hadlich et al. (2006) e pelo Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus Jaboticabal, São Paulo, Brasil. Os resultados foram analisados utilizando um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x2, com três graus de severidade da miopatia (normal, moderado e severo) e dois períodos de armazenamento (início (logo após o abate) e 3 meses), com 20 repetições cada. Foi utilizado o procedimento “General Linear Models” do SAS (Statistical Analysis System, 2002–2003). Todos os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste Tukey com significância definida em $P < 0,05$.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são mostrados os resultados para as variáveis, luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*), intensidade de amarelo (b*) e lipídeos totais, em relação ao grau de severidade da miopatia e o congelamento. Houve diferença ($P < 0,05$) entre os graus de severidade da miopatia e o tempo de armazenamento para as variáveis L* e b*. A intensidade de vermelho não foi influenciada pelos fatores em teste. Amostras acometidas pelo grau severo de estrias brancas apresentaram maior ($P < 0,0001$) valor de b*, possivelmente devido ao aumento ($P = 0,0006$) da concentração de lipídeos totais (de 1,52% em amostras normais para 2,06% em amostras de grau severo), conforme também foi observado por Kuttappan et al. (2013). O aumento da quantidade de gordura teria proporcionado coloração mais amarelada à carne e, conseqüentemente, maior luminosidade, uma vez que a superfície do músculo se torna mais clara com a ocorrência de estrias em maior quantidade e espessura. Quanto ao congelamento, observa-se que amostras congeladas por três meses apresentaram aumento ($P = 0,0229$) de b*, aumento ($P < 0,0001$) da concentração de gordura e redução ($P < 0,0001$) de L*. Devido à produção de exsudato durante o descongelamento e à perda de umidade ocorre a concentração de constituintes como gordura, fazendo com que a quantidade de lipídeos seja maior após três meses de congelamento em relação à média inicial. Quanto à coloração, as amostras podem ter sofrido efeito da temperatura de congelamento fazendo com que as amostras se tornassem opacas ($< L^*$) e mais amareladas ($> b^*$).

Na Tabela 2 são mostrados os resultados das variáveis colágeno insolúvel, solúvel e total em relação ao grau de severidade da miopatia e ao armazenamento da carne.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Médias estimadas \pm desvio padrão para as variáveis, luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*), intensidade de amarelo (b*) e lipídeos totais da carne de peito de frangos de corte acometidos pela miopatia "White Striping", armazenada ou não sob congelamento (-20°C) por três meses.

	L*	a*	b*	Lipídeos Totais (%)
<i>Grau de severidade (G)</i>				
Normal	59,17 \pm 0,31 ^B	1,31 \pm 0,13	4,38 \pm 0,28 ^B	1,52 \pm 0,05 ^C
Moderado	59,90 \pm 0,31 ^B	1,39 \pm 0,13	4,77 \pm 0,28 ^B	1,84 \pm 0,05 ^B
Severo	61,32 \pm 0,31 ^A	1,53 \pm 0,13	5,47 \pm 0,28 ^A	2,06 \pm 0,05 ^A
<i>Tempo de armazenamento (T)</i>				
Início	63,68 \pm 0,25 ^A	1,54 \pm 0,11	4,31 \pm 0,22 ^B	1,70 \pm 0,04 ^B
3 meses	56,68 \pm 0,25 ^B	1,28 \pm 0,11	5,44 \pm 0,22 ^A	1,91 \pm 0,04 ^A
<i>P-value</i>				
(G)	<0,0001	0,5056	0,0006	0,0006
(T)	<0,0001	0,0987	0,0229	<0,0001
(GxT)	0,7053	0,7045	0,7087	0,7093

Médias seguidas por letras distintas (nas colunas) diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05%).

Tabela 2. Médias estimadas \pm desvio padrão para as variáveis colágeno insolúvel, solúvel e total da carne de peito de frangos de corte acometidos pela miopatia "White Striping", armazenada ou não sob congelamento (-20°C) por três meses.

	Colágeno Insolúvel (%)	Colágeno Solúvel (%)	Colágeno Total (%)
<i>Grau de severidade (G)</i>			
Normal	0,28 \pm 0,02 ^A	0,21 \pm 0,01 ^A	0,49 \pm 0,01 ^A
Moderado	0,16 \pm 0,02 ^B	0,16 \pm 0,01 ^A	0,32 \pm 0,01 ^A
Severo	0,13 \pm 0,02 ^B	0,11 \pm 0,01 ^B	0,24 \pm 0,01 ^B
<i>Tempo de armazenamento (T)</i>			
Início	0,22 \pm 0,01	0,14 \pm 0,01 ^B	0,36 \pm 0,01
3 meses	0,17 \pm 0,01	0,18 \pm 0,01 ^A	0,35 \pm 0,01
<i>P-value</i>			
G	<0,0001	<0,0001	0,0005
T	0,0660	0,0067	0,0777
GxT	0,7016	0,2256	0,3028

Médias seguidas por letras distintas (nas colunas) diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05%).

Inicialmente acreditava-se que o aumento da severidade da miopatia estaria vinculado à fibrose e à lipidose muscular (KUTTAPPAN et al., 2011 e 2013b; PETRACCI et al., 2013), porém, neste estudo não foi observada ocorrência de fibrose (substituição de tecido muscular por tecido conjuntivo) já que houve redução (P<0,05) da concentração de colágeno com a gravidade da doença (Tabela 2). A ocorrência de lipidose foi confirmada pelo aumento da concentração de lipídeos totais de acordo com a severidade da miopatia (Tabela 1). Quanto ao armazenamento durante 3 meses, houve efeito significativo

Trabalhos Apresentados

($P=0,0067$) para a concentração de colágeno solúvel (Tabela 2), uma vez que, com a produção de exsudato, oriunda do descongelamento, pode ocorrer a concentração de alguns compostos da carne, entre eles, possivelmente, a fração solúvel de colágeno.

Conclusão

O acometimento pela miopatia “White Striping” provoca o aumento da concentração de gordura na carne de peito de frango e, conseqüentemente, alterações da coloração da superfície dos filés. Quanto mais grave o acometimento por “White Striping”, menor a quantidade de colágeno presente na carne. O congelamento por três meses provoca alterações de cor da superfície dos filés. A produção de exsudato, oriunda do descongelamento, resulta no aumento da concentração de componentes dos filés de peito como colágeno solúvel e lipídeos.

Referências Bibliográficas

BLIGH G. E.; DYER, J. W. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, v. 37, p. 911–917, 1959.

CROSS, H. R.; CARPENTER, Z. L.; SMITH, G. C. Effects of intramuscular collagen and elastin on bovine muscle tenderness. *Journal of Food Science*, Texas, v. 38, n. 6, p. 998-1003, 1973.

HADLICH, J.C.; MORALES, D.C.; SILVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, H. N.; CHARDULO, L. A. L. Efeito do colágeno na maciez da carne de bovinos de distintos grupos genéticos. *Animal Science*, v. 28, n. 1, p. 57-62, 2006.

KUTTAPPAN, V. A. Histopathological changes associated with White Striping in broiler breast muscles. *Poultry Science*, Champaign, v. 90, n.160, 2011.

KUTTAPPAN, V. A.; BREWER, V. B., APPLE, J. K.; WALDROUP, P. W.; OWENS, C. M. Influence of growth rate on the occurrence of white striping in broiler breast fillets. *Poultry Science*, Champaign, v. 91, n. 10, p. 2677–2685, 2012a.

KUTTAPPAN, V. A.; GOODGAME, S.; BRADLEY, D.; MAUROMOUSTAKOS, A.; HARGIS, B.; WALDROUP, P.; OWENS, C. Effect of different levels of dietary vitamin E (dl- α -tocopherol acetate) on the occurrence of three degrees of white striping on broiler breast fillets. *Poultry Science*, Champaign, v. 91, n. 10, p. 3230–3235, 2012b.

KUTTAPPAN, V. A.; LEE, Y.; ERF, G. F.; MEULLENET, J. F.; OWENS, C. M. Consumer acceptance of visual appearance of broiler breast meat with varying degrees of white striping. *Poultry Science*, Champaign, v. 91 n. 5, p. 1240–1247, 2012c.

KUTTAPPAN, V. A.; BREWER, V. B.; MAUROMOUSTAKOS, A.; MCKEE, S. R.; EMMERT, J. L.; MEULLENET, J. F.; OWENS, C. M. Estimation of factors associated with the occurrence of white striping in broiler breast fillets. *Poultry Science*, Champaign, v. 92, n. 3, p. 811–819, 2013.

KUTTAPPAN, V. A.; SHIVAPRASAD, H. L.; SHAW, D. P.; VALENTINE, B. A.; HARGIS, B. M.; CLARK, F. D.; MCKEE, S. R.; OWENS, C. M. Pathological changes associated with white striping in broiler breast muscles. *Poultry Science*, Champaign, v. 92, n. 2 p. 331-338, 2013b.

PETRACCI, M.; SIRRI, F.; MAZZONI, M.; MELUZZI, A. Comparison of breast muscle traits and meat quality characteristics in 2 commercial chicken hybrids. *Poultry Science*, Champaign, v. 92, n. 9, p. 2438-2447, 2013.

Trabalhos Apresentados

SAS Institute. (2002-2003). SAS user's guide: statistics. Release 9.1. Cary.

WOESSNER JUNIOR, J. F. The determination of hydroxyproline in tissue and protein samples containing small proportions of this amino acid. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, Miami, v. 93, p. 440-447, 1961.

Autor a ser contatado: Mateus Roberto Pereira, Mestrando em Zootecnia FCAV/UNESP, Campus Jaboticabal; Departamento de Tecnologia da UNESP, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane S/N, Jaboticabal-SP, CEP 14884-900; e-mail: mateusscj2012@hotmail.com.

EFEITO DO CONGELAMENTO SOBRE VARIÁVEIS RELACIONADAS À COR E À MACIEZ DA CARNE DE FRANGOS ACOMETIDOS PELA MIOPATIA “PEITO DE MADEIRA”

EFFECT OF FREEZING ON THE VARIABLES RELATED TO COLOR AND TENDERNESS OF MEAT FROM BROILERS AFFECTED BY WOODEN BREAST MYOPATHY

Hirasilva Borba^{1*}, Erick Alonso Villegas Cayllahua¹, Heloisa de Almeida Fidelis¹, Rodrigo Fortunato de Oliveira¹, Pedro Alves de Souza¹

¹Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Unesp, Campus Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

Resumo

O estudo foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos dos diferentes graus de severidade da miopatia “Peito de Madeira” (moderado e severo) sobre a qualidade da carne de frango, logo após o abate e após congelamento por três meses, uma vez que o prazo de validade determinado pela indústria para carne de frango congelada é de até 12 meses, de modo a comprovar se há possibilidade de armazenar esse tipo de carne sem que ocorram alterações que comprometam o consumo seguro, além de alterações de aparência, suculência e maciez. Foram realizadas análises de cor (L^* , a^* e b^*), perda de peso por cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC). Com o aumento do grau de severidade da miopatia em peitos de frango, observou-se diferenças significativas para as variáveis de cor, aumento de PPC e diminuição da FC, antes e após o congelamento.

Palavras-chave avicultura, doença muscular, qualidade de carne

Introdução

Atualmente o setor avícola brasileiro está em segundo lugar no ranking mundial de produção de carne de frango, tendo sido responsável pela produção de 13,05 milhões de toneladas de carne em 2017 (ABPA, 2018). Além disso, o Brasil foi o maior exportador mundial de carne de frango em 2017, com 4,3 milhões de toneladas de carne exportadas (ABPA, 2018). O consumo de carne de frango em 2017 no Brasil foi de 42,1 kg/habitante (ABPA, 2018) e há tendência de aumento em detrimento ao consumo de carne vermelha, possivelmente vinculado aos baixos preços da carne de frango, tornando-a, assim, economicamente mais acessível ao consumidor de baixa renda, além do forte apelo comercial ao consumo de carne branca como alternativa saudável ao da carne vermelha. Devido à maior demanda por carne de frango, o mercado tem se adaptado constantemente para conseguir melhores índices de produtividade, tomando como ferramenta principal o melhoramento genético, utilizado para selecionar linhagens de alto potencial de crescimento (KUTTAPPAN et al., 2013). Com isso, tem-se constatado a presença de lesões musculares, denominadas miopatias, em frangos de linhagens de desenvolvimento rápido e que são detectadas apenas no momento do abate destas aves. Lesões como a miopatia “Peito de Madeira” atuam como potenciais desvantagens para a aceitação do consumidor e intenção de compra da carne de aves por conferir dureza ao peito, notável à palpação, juntamente com a produção de exsudado fluido e transparente, saliências, petéquias de sangue e estrias brancas. A causa destas doenças ainda não está clara, mas é uma realidade que está afetando a avicultura brasileira por ter um impacto negativo na produção de aves comerciais. Diante deste cenário, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos do acometimento pelos diferentes graus de severidade da miopatia “Peito de Madeira” (moderado e severo) sobre a qualidade da carne de frango, logo após o abate e após congelamento por três meses, uma vez que o prazo de validade determinado pela indústria para carne de frango congelada é de até 12 meses, de modo a comprovar se há

Trabalhos Apresentados

possibilidade de armazenar esse tipo de carne sem que ocorram alterações que comprometam o consumo seguro, além de alterações de aparência, suculência e maciez.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus Jaboticabal. Amostras provenientes de frangos de corte machos, da linhagem Cobb 500, abatidos aos 42 dias de idade foram coletadas em abatedouros comerciais do Estado de São Paulo. Foram coletadas amostras do músculo *Pectoralis major* acometidos pela miopatia peito de madeira (grau moderado e severo) e também, amostras classificadas como normais (ausência de miopatia no músculo *Pectoralis major*) para compor o grupo testemunha/controle. Após as coletas, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório para realização das análises e armazenamento. A classificação macroscópica das amostras foi realizada manualmente por meio da palpação (MUTRYN et al., 2015). Foram classificadas como acometidas pelo “Peito de Madeira” aquelas que apresentaram musculatura enrijecida e pálida, podendo, em alguns casos, serem recobertas por líquido viscoso e apresentarem petéquias. Parte das amostras (n=60, sendo n=20 para cada grau de severidade da miopatia estudada) foi analisada no dia da coleta (início – tempo 0), após o estabelecimento do *rigor mortis*. Ainda no abatedouro, as demais amostras foram congeladas em túnel de congelamento rápido (-40°C) e, posteriormente, foram armazenadas (-20°C) por três meses (tempo 3). No final do período de congelamento proposto as amostras foram descongeladas sob refrigeração (4°C) para a realização das análises (cor, perda de peso por cozimento e força de cisalhamento). A coloração do músculo *Pectoralis major* foi determinada utilizando colorímetro Minolta Chrome Meter modelo CR-400, no momento da desossa, na superfície do músculo (anteriormente em contato com a pele). Foram avaliados parâmetros como luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*) e intensidade de amarelo (b*). A Perda de Peso por Cozimento (PPC) foi determinada em amostras do músculo *Pectoralis major* desossado utilizando a metodologia descrita por Honikel (1987). Amostras de tamanho e peso aproximados foram pesadas, embaladas e cozidas em banho-maria (85 °C) durante 30 minutos. Após o resfriamento em temperatura ambiente, foram novamente pesadas para determinação da PPC, expressa em porcentagem, de acordo com o cálculo: (Peso inicial - Peso final) x100 / Peso inicial. A força de cisalhamento (FC) foi realizada utilizando amostras cozidas provenientes da análise de PPC que, após o resfriamento em temperatura ambiente, foram cortadas em tiras com área de, aproximadamente, 1 cm² de área de secção, as quais foram colocadas com as fibras orientadas no sentido perpendicular ao do dispositivo *Warner-Bratzler* acoplado ao texturômetro *Texture Analyser TA-XT2i*, e submetidas ao corte. O equipamento expressou a força necessária para cisalhar as amostras em Newton, de acordo com o método de Lyon et al. (1998). Para analisar estatisticamente os resultados foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x2, com três graus de severidade da miopatia (normal, moderado e severo) e dois períodos de armazenamento (0 – início e 3 meses), com 20 repetições cada. O programa estatístico utilizado foi o SAS, sendo consideradas como dependentes as variáveis de cor (L*, a* e b*), PPC e FC, e como independentes os graus de miopatia (normal, moderado e severo). Todos os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste Tukey com significância definida em P.

Resultados e Discussão

Houve diferença estatística para as variáveis de luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*), intensidade de amarelo (b*), perda de peso por cozimento e força de cisalhamento (maciez) da carne de frangos acometidos pelos diferentes graus de severidade da miopatia peito de madeira, analisada logo após o estabelecimento do *rigor mortis*. Após três meses de congelamento (-20°C) também foi observada diferença (P<0,05) entre amostras normais e as acometidas pelos graus moderado e severo da miopatia “peito de madeira” para todas as variáveis estudadas (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*), intensidade de amarelo (b*), perda de peso por cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) do músculo *Pectoralis major* de frangos de corte acometidos pela miopatia peito de madeira logo após o estabelecimento do *rigor mortis* (tempo 0) e após três meses de congelamento (tempo 3).

	COR			PPC (%)	FC (N)
	L*	a*	b*		
<i>Grau de severidade (G)</i>					
Normal	57,85 ^a	1,02 ^a	7,13 ^c	24,84 ^a	43,19 ^c
Moderado	63,81 ^c	1,11 ^b	6,70 ^b	25,91 ^b	36,76 ^b
Severo	62,65 ^b	2,29 ^c	6,57 ^a	26,41 ^c	26,39 ^a
<i>Tempo de congelamento (T)</i>					
Tempo 0	64,53 ^b	1,20 ^a	7,16 ^b	25,93 ^b	48,64 ^b
Tempo 3	58,34 ^a	1,75 ^b	6,97 ^a	25,52 ^a	22,36 ^a
<i>P-value</i>					
P (G)	<.0001	<.0001	0.0001	<.0001	<.0001
P (T)	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
P Int. (GxT)	<.0001	<.0001	0.0023	<.0001	<.0001

Médias seguidas por letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Na Tabela 2 encontra-se o desdobramento da interação entre tempo de congelamento e tratamento (grau de severidade). De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, nota-se que a luminosidade da carne aumenta, o que está relacionado a uma das características próprias da miopatia que é apresentar um fluido viscoso e claro sobre a superfície do peito amadeirado. Quanto mais severa a miopatia, maior a quantidade de fluido viscoso e maior refletância de luz, o que resulta em maior valor de L*. Também pode-se notar que com o aumento do grau da miopatia ocorre aumento do valor de a* e diminuição do valor de b*. Essas duas variáveis estão correlacionadas e podem ser explicadas em decorrência de outras características próprias. Com o aumento da severidade do peito de madeira ocorre maior protuberância na extremidade caudal do peito e, com isso, surgem petéquias de sangue multifocais o que provoca o aumento da intensidade de vermelho e, por consequência, redução da intensidade de amarelo.

Como demonstrado na Tabela 1, houve maior perda de peso por cozimento de acordo com o aumento do grau da miopatia, embora tais resultados (variação próxima de 25%) ainda sejam definidos pela literatura como “normais/adequados”. Estudos demonstram que, principalmente no grau severo de peito de madeira, há também a ocorrência de estrias brancas (KINDLEIN et al., 2015), que promovem o aumento da porcentagem de gordura da carne devido às modificações na estrutura miofibrilar de degeneração e necrose causadas pela miopatia e, com isso, a carne também apresenta menor capacidade de retenção, o que justificaria a maior perda água durante o processo de cocção/preparo.

A diferença observada para maciez (FC) foi ainda mais marcante após três meses de congelamento. Nota-se que com o aumento da severidade e surgimento de estrias associadas ao peito de madeira, há um aumento na porcentagem de gordura na carne do peito modificando a estrutura deste local devido à fragmentação miofibrilar, havendo redução na quantidade de proteína e resultando no amaciamento da carne.

De modo geral, pode-se observar comportamento similar entre as variáveis estudadas tanto de acordo com a severidade da miopatia quanto no tempo de congelamento, mostrando interação dos dois pontos do estudo. Porém, L* apresentou comportamento diferente das demais variáveis, o que pode ser explicado pelo próprio fato do congelamento. Por não ser fresca, a carne congelada perde parte da membrana brilhante e viscosa que é observada nas carnes *in natura*, resultando na menor luminosidade encontrada após os 3 meses de congelamento.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Médias de Luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*), intensidade de amarelo (b*), perda de peso por cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) obtidas pela interação *tempo de congelamento e tratamento* (grau de severidade).

		L*		
		<i>Grau de severidade</i>		
<i>Tempo de congelamento</i>		Normal	Moderado	Severo
0		58,8 ^{Aa}	67,0 ^{Ba}	67,7 ^{Ca}
3 meses		56,9 ^{Ab}	60,6 ^{Bb}	57,5 ^{Cb}
		a*		
		<i>Grau de severidade</i>		
<i>Tempo de congelamento</i>		Normal	Moderado	Severo
0		0,800 ^{Aa}	0,613 ^{Aa}	2,20 ^{Ba}
3 meses		1,25 ^{Ab}	1,61 ^{Bb}	2,37 ^{Cb}
		b*		
		<i>Grau de severidade</i>		
<i>Tempo de congelamento</i>		Normal	Moderado	Severo
0		8,70 ^{Aa}	5,27 ^{Ba}	7,51 ^{Ca}
3 meses		7,13 ^{Ab}	8,14 ^{Bb}	5,63 ^{Cb}
		PPC (%)		
		<i>Grau de severidade</i>		
<i>Tempo de congelamento</i>		Normal	Moderado	Severo
0		25,12 ^{Aa}	25,25 ^{Ba}	26,17 ^{Ca}
3 meses		24,56 ^{Ab}	26,57 ^{Bb}	26,65 ^{Cb}
		FC (N)		
		<i>Grau de severidade</i>		
<i>Tempo de congelamento</i>		Normal	Moderado	Severo
0		53,50 ^{Aa}	52,34 ^{Ba}	40,07 ^{Ca}
3 meses		32,87 ^{Ab}	21,18 ^{Bb}	12,72 ^{Cb}

^{A-B-C, a-b}Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas (linhas) e minúsculas (colunas), diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Conclusão

A carne de frangos acometidos pela miopatia “peito de madeira” apresenta, logo após o abate e após três meses de congelamento, características relacionadas à cor e à maciez dentro dos padrões de qualidade relatados na literatura, o que não a desqualifica para consumo. Além disso, a carne de peito acometida pode representar uma importante vantagem à indústria, uma vez que, é comprovado o aumento do conteúdo de gordura e da maciez, o que poderia beneficiar a fabricação de produtos processados como alternativa para o aproveitamento desse tipo de carne que tem sua aparência comprometida pelas características da miopatia e que pode influenciar a decisão de compra do consumidor.

Referências Bibliográficas

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em 24 de setembro de 2018.

HONIKEL, K. O. The water binding of meat. **Fleischwirtsch**, v.67, n.2, p.1098-1102,1987.

Trabalhos Apresentados

KINDLEIN, L.; VIEIRA, S. L. **Influência da nutrição em “white striping” e “wooden breast” em frangos de corte.** Inspeção e Tecnologia de Carnes. Aula. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, São Pedro – RS. Dezembro/2015.

KUTTAPPAN, V. A.; V. B. BREWER, A. MAUROMOUSTAKOS, S. R. MCKEE, J. L. EMMERT, J. F. MEULLENET, and C. M. OWENS. Estimation of factors associated with the occurrence of white striping in broiler breast fillets. **Poultry Science**, v. 92, p.811-819, 2013.

LYON, C. E. Effects of carcass stimulation, deboning time, and marination on color and texture of broiler breast meat. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 7, n.1, p. 53-60, 1998.

MUTRYN, M.F.; BRANNICK, E.M.; FU, W.; LEE, W.R.; ABASHT, B. Characterization of a novel chicken muscle disorder through differential gene expression and pathway analysis using RNA sequencing. **BMC Genomics**, v. 16, n. 1, p. 1-19, 2015.

SAS Institute. (2002-2003). SAS user's guide: statistics. Release 9.1. Cary.

Autora a ser contatada: Hirasilva Borba; Docente e Pesquisadora FCAV/UNESP, Campus Jaboticabal; Departamento de Tecnologia da UNESP, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane S/N, Jaboticabal-SP, CEP 14884-900; e-mail: hiras@fcav.unesp.br .

EFEITOS DO CONGELAMENTO LENTO E RÁPIDO PRÉVIOS À MATURAÇÃO NA MACIEZ DA CARNE BOVINA

EFFECTS OF SLOW AND FAST FREEZING PRIOR TO AGING ON BEEF TENDERNESS

Sâmia Karla de Oliveira, Lorena Mendes Rodrigues, Gabriela de Barros Silva Haddad,
Jaime Vilela de Rezende, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência do Alimentos, (DCA),
Lavras, Minas Gerais, Brasil

Resumo

Na presente pesquisa foi analisada a influência do congelamento lento (-20 °C, ar estático) e rápido (-25 °C, ar forçado) seguido da maturação (0 e 14 dias) na maciez de contrafilé de bovinos da raça Nelore. Apenas as amostras não-congeladas e maturadas por 14 dias apresentaram maiores ($P < 0,05$) valores de pH do que as demais. Não foi verificado efeito significativo para a PPC (média de 23,34%), enquanto que as purgas foram maiores nas amostras congeladas do que nas não-congeladas (2,52 x 11,06%), independentemente da taxa de congelamento. Amostras congeladas rapidamente apresentaram menores força de cisalhamento do que as congeladas lentamente, mas ambas não diferiram das amostras não-congeladas. Concluiu-se que o congelamento, mesmo em diferentes taxas, associado à maturação não influenciou a maciez da carne bovina.

Palavras-chave: Força de cisalhamento; taxa de congelamento; purga.

Introdução

A maciez é um dos fatores de qualidade mais importantes da carne e está diretamente ligada com a satisfação do consumidor em relação ao produto, especialmente para a carne bovina (RAMOS; GOMIDE, 2017). A manutenção da carne embalada a vácuo em um ambiente refrigerado (maturação) antes da distribuição para o varejo tem sido utilizada pela indústria de carnes para melhorar a maciez, o que resulta em um produto mais homogêneo e aceitável para os consumidores (GOMIDE et al., 2013).

Recentemente, como alternativa para aprimorar a maciez da carne bovina, estudos (AROEIRA et al., 2016; GRAYSON et al., 2014; KIM; KIM, 2017) têm sugerido o uso do congelamento e descongelamento da carne antes do processo de maturação. Este favorecimento na maciez tem sido atribuído aos efeitos conjuntos sobre a perda da integridade estrutural das miofibrilas, causada pela formação dos cristais de gelo, e pelo aumento da proteólise *post mortem*, originária, provavelmente, da perda da atividade do inibidor (calpastatina) das principais enzimas (calpaínas) envolvidas na maturação devido ao congelamento (AROEIRA et al., 2016; GRAYSON et al., 2014).

Entretanto, o processo de congelamento tem impactos importantes nos atributos de qualidade da carne congelada, especialmente a taxa de congelamento, uma vez que desempenha um papel crucial na determinação do tamanho e localização (ou distribuição) de cristais de gelo dentro do tecido muscular (KIM et al., 2015). O congelamento rápido forma cristais de gelo intracelulares pequenos e uniformes, levando a uma diminuição dos danos criogênicos às células musculares e estrutura, que se perdem facilmente como exsudado durante o descongelamento (AROEIRA et al., 2016). Por outro lado, quando o congelamento é rápido, o deslocamento de água é pequeno e são produzidos pequenos cristais de gelo, que são distribuídos uniformemente no meio intracelular, fazendo com que os danos causados pelos cristais de gelo sejam menores (HERGENREDER et al., 2013; KIM et al., 2015), com menor impacto sobre a textura da carne. Kim et al. (2018)

Trabalhos Apresentados

observaram que o congelamento rápido reduziu a perda total de exsudado de lombo suínos durante o descongelamento, mas a menor força de cisalhamento (maior maciez) foi observada nos lombos congelados lentamente e maturados depois do descongelamento.

Assim, essa pesquisa foi sustentada pelo objetivo principal de avaliar a influência das taxas de congelamento antes da maturação na maciez da carne bovina, de forma a relacionar a otimização do processo e a qualidade do produto.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. Cortes desossados de ambos os contrafilés (M. *Longissimus lumborum*) das meias-carcaças (esquerda e direita) de 6 bovinos da raça Nelore foram obtidos 3 dias *post mortem* diretamente em uma unidade de desossa e processamento (Plena Alimentos Ltda.) situada em Belo Horizonte, MG.

Três seções de 15 cm foram obtidas de cada contrafilé, embaladas a vácuo e aleatoriamente destinadas aos tratamentos: congelamento lento (SLOW), rápido (FAST) e controle (CONT; não congelada). As amostras do tratamento SLOW foram congeladas em freezer horizontal comercial, a uma temperatura de -20 °C com ar estático, enquanto as seções FAST foram congeladas em túnel de congelamento, a uma temperatura de -25 °C e velocidade de ar forçada de 3 m/s. Após o congelamento, dois bifes de 2,5 cm foram removidos com ajuda de uma serra-fita, individualmente pesados e embalados e mantidos a 4°C/12h para descongelamento. Os bifes de cada tratamento (inclusive o controle) foram aleatoriamente destinadas a dois tempos (0 e 14 dias) de maturação (a 2°C).

Para as análises, as amostras foram removidas da embalagem, secas em papel toalha e novamente pesadas para a determinação da perda de peso por descongelamento (purga), obtida pela diferença dos pesos das amostras antes e depois da embalagem e expressa em porcentagem. O bife inteiro de cada tratamento foi utilizado para realização das análises de perda de peso por cozimento (PPC), pH e força de cisalhamento (WBsSF).

O pH foi mensurado, utilizando um pHmetro portátil (modelo Thermo scientific) com eletrodo de inserção em 3 pontos distintos do bife. Os bifes foram, então, cozidos em grelha tipo sanduicheira a 150 °C até a temperatura interna alcançar 71 °C. A PPC foi determinada pela diferença do bife antes e após o cozimento, sendo expressa em porcentagem. De cada bife cozido foram retiradas 6 sub-amostras retangulares (1,0 x 1,0 x 2,5 cm), no sentido das fibras musculares, que foram cisalhadas transversalmente, a uma velocidade de 3,33 mm/s, por uma lâmina tipo Warner-Bratzler acoplada a um texturômetroTA.XTplus (Stable Micro Systems Ltd., Godalming, Surrey, UK), segundo protocolo *Warner-Bratzler square Shear Force* (WBsSF) descrito por Silva et al. (2015). A força máxima (N) necessária para cisalhar por completo cada amostra foi mensurada e a média das leituras de cada bife utilizada na análise estatística.

O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos casualizados (DBC), com os blocos constituídos de diferentes animais (6 repetições). Os dados foram dispostos em esquema fatorial 3 (tratamentos) x 2 (tempos de maturação), sendo os efeitos principais e as interações dos fatores determinados pela análise de variância (ANOVA), considerando um nível de significância de 5%. Quando necessário, as médias entre os tratamentos foram separadas pelo teste de Tukey. As análises estatísticas foram realizadas no software SAS, versão 9.2 (Statistical Analysis System; SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA), utilizando o procedimento SAS GLM.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são resumidos os valores médios e as significâncias para cada parâmetro avaliado. Houve interação significativa ($P < 0,05$) dos tratamentos x tempo de maturação apenas para os valores de pH, sendo a interação decomposta e representada na Figura 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Efeitos do tratamento (T) e do tempo de maturação (M) sobre os valores (média \pm desvio padrão) de pH, das perdas de pesos por descongelamento (purga) e por cozimento (PPC) e da força de cisalhamento (FC) de contrafilés (*L. lumbrorum*) bovinos.

Efeitos	Fontes de Variação	pH	Purga (%)	PPC (%)	FC (N)
Tratamento (T)	CONT	5,60 \pm 0,10	2,52 \pm 1,11 ^b	24,33 \pm 7,95	76,07 \pm 11,44 ^{ab}
	SLOW	5,53 \pm 0,07	7,72 \pm 1,11 ^a	23,40 \pm 3,27	80,78 \pm 15,71 ^b
	FAST	5,52 \pm 0,05	6,69 \pm 1,42 ^a	22,31 \pm 3,43	67,90 \pm 12,60 ^a
Maturação, dias (M)	0	5,52 \pm 0,06	5,22 \pm 2,81 ^y	22,41 \pm 6,57	82,47 \pm 12,45 ^y
	14	5,58 \pm 0,09	6,07 \pm 2,31 ^x	24,28 \pm 3,44	67,37 \pm 11,46 ^x
<i>Pr</i> > <i>F</i> ¹	T	0,004	<0,001	0,089	0,031
	M	0,005	0,036	0,659	<0,001
	TxM	0,025	0,416	0,547	0,938

CONT = amostras não-congeladas; SLOW = congelamento lento; FAST = congelamento rápido.

¹Probabilidades significativas ($P < 0,05$) pelo teste F foram marcadas em negrito.

^{a-b}Médias dos tratamentos, na coluna, com letras diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

^{x-y}Médias dos tempos de maturação, na coluna, com letras diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste F.

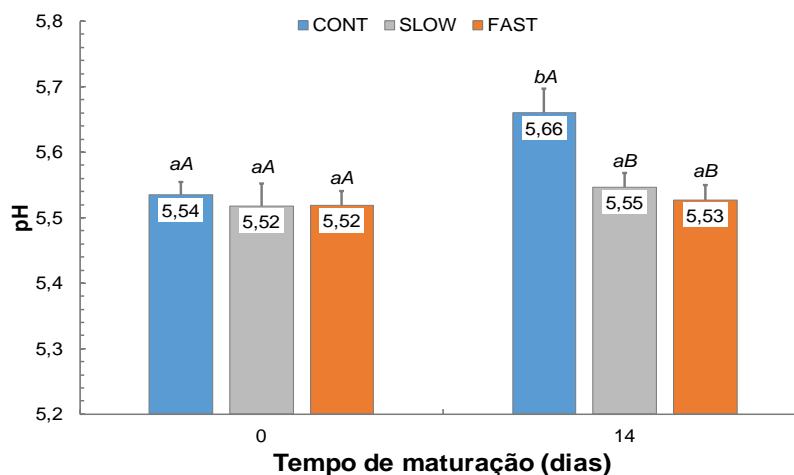


Figura 1. Valores médios (+ erro padrão da média) do pH de contrafilés (*L. lumbrorum*) bovinos submetidos a diferentes tratamentos e tempo de maturação (2 °C). CONT = amostras não-congeladas; SLOW = congelamento lento; FAST = congelamento rápido. Letras diferentes, minúsculas (*ab*) entre os tempos de maturação de cada tratamento, e maiúsculas (*AB*) entre os tratamentos dentro de cada tempo de maturação, diferem ($P < 0,05$) entre si.

Entre as amostras apenas as controle maturadas por 14 dias apresentaram maiores valores de pH do que as demais. De acordo com Leygonie et al. (2012), uma pequena redução nos valores de pH com o congelamento e descongelamento da carne pode ocorrer devido a um desequilíbrio iônico causado pela desnaturação de proteínas tamponantes com o congelamento. Além disso, esta desnaturação pode ser agravada por um aumento na concentração de solutos (AROEIRA et al., 2016) oriundo da maior perda por descongelamento (purga), conforme observado neste experimento. Entretanto, Aroeira et al. (2016) e Rodrigues (2017) observaram menores valores de pH em amostras congeladas/descongeladas em relação as não-congeladas já no primeiro dia de maturação. Em contrapartida, Carolino et al. (2009) não encontraram diferença significativa ao avaliar carne bovina congelada e maturada. Kim et al. (2018) também não observaram diferenças nos valores de pH de lombo suíno congelados pelo processo lento e rápido. O aumento do pH decorrente da maturação parece ser indicativo da autólise oriunda do crescimento bacteriano, mas este efeito seria esperado nas amostras congeladas devido à maior purga.

Trabalhos Apresentados

Com relação aos efeitos na capacidade de retenção de água, observou-se que nas amostras congeladas, independentemente da taxa de congelamento, a purga foi maior ($P < 0,05$) do que nas amostras controle, o que está de acordo com outros trabalhos (LAGERSTEDT et al., 2008; AROEIRA et al., 2016; RODRIGUES, 2017). O congelamento e posterior descongelamento tem um forte impacto na quantidade de água perdida pela carne, devido à formação de cristais de gelo que danifica a integridade estrutural da membrana celular, permitindo a saída de água do meio intracelular para o espaço extracelular (LEYGONIE et al., 2012).

A presença de purga é inevitável em qualquer sistema de embalagem em que a vida útil da carne é prolongada, especialmente nos sistemas a vácuo (TROY; KERRY, 2010), o que explica as diferenças observadas na maturação. No entanto, não foi observado ($P > 0,05$) diferenças nos valores de purga entre as amostras congeladas lentamente e rapidamente. Kim et al. (2015) observaram menores valores de purga nas amostras de contrafilé bovinas congeladas pelo processo rápido do que nas congeladas lentamente. Entretanto estes autores avaliaram as taxas de congelamento depois do processo de maturação, o que pode justificar as diferenças em relação a este experimento. Isto indica a importância dos períodos de maturação e a capacidade de retenção de água da carne congelada / descongelada.

Os tratamentos e os tempo de maturação não afetaram ($P > 0,05$) os valores de PPC das amostras (média de 23,34%). Aroeira et al. (2017) observaram que nas amostras não-congeladas a PPC aumentou no sétimo dia de maturação, permanecendo constante até o final dos 21 dias validados, enquanto nas amostras congeladas não houve diferença entre os tempos. Kim et al. (2015; 2018) também não observaram efeito da taxa de congelamento nos valores de PPC de contrafilés bovinos e lombos suínos, respectivamente.

Para a força de cisalhamento (FC) foi observado um efeito significativo para o tratamento e o tempo de maturação de forma isolada. Conforme esperado, amostras maturadas foram mais macias (menores valores de FC) do que as amostras não-maturadas (dia 0), o que se deve à ação proteolítica do sistema enzimático endógeno na carne (GOMIDE et al., 2013). Entretanto, para os tratamentos, as amostras congeladas, independentemente da taxa de congelamento, não diferiram ($P > 0,05$) das amostras controle. Isto está de acordo com a observação de Aroeira et al. (2016), que não observou diferença nos valores de FC de amostras congeladas e não-congeladas, independentemente do tempo de maturação, quando oriundas de animais da raça Nelore; embora esta diferença tenha sido observada em carne de animais Aberdeen Angus. De forma contrária, Rodrigues (2017) observou menores valores na FC de amostras congeladas do que nas amostras não-congeladas, mas este autor avaliou a FC em amostras cozidas em banho-maria, o que pode justificar as diferenças no resultado.

Apesar de não ter sido observado diferenças entre as amostras congeladas e não-congeladas, as amostras congeladas no processo rápido foram significativamente mais macias do que as amostras congeladas lentamente. O congelamento amacia a carne principalmente pelo dano físico e/ou perda da integridade estrutural causada pela formação dos cristais de gelo (LEYGONIE et al. 2012), o que é minimizado no congelamento rápido (KIM et al., 2018). Entretanto, Kim et al. (2015) relataram que taxas diferentes de congelamento não afeta a maciez da carne bovina. No entanto, estes autores avaliaram carnes que foram congeladas depois de maturadas. De forma contrária ao observado neste experimento, Kim et al. (2018) observaram uma menor força de cisalhamento em lombos suínos congelados lentamente e então maturados.

Conclusão

Com base nos resultados, concluiu-se que a taxa de congelamento associado à maturação não influenciou a maciez da carne bovina quando comparada ao processo tradicional de maturação (carnes não congeladas). Entretanto, as diferenças na maciez observadas entre as taxas de congelamento sugerem a necessidade de mais pesquisas na área para elucidar os dados encontrados.

Referências Bibliográficas

AROEIRA, C. N. et al. Freezing, thawing and aging effects on beef tenderness from *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. **Meat Science**, v. 116, p. 118–125, 2016.

CAROLINO, M. I. et al. pH e força de corte da carne de bovinos alentejanos e mertolengos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58(1) 2009.

GRAYSON, A.L. et al. The effects of freezing and thawing or freezing, thawing, and aging effects on beef tenderness. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 92, n. 6, p. 2735-2740, June 2014.

HERGENREDER, J. E. et al. The effects of freezing and thawing rates on tenderness, sensory quality, and retail display of beef subprimals. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 1, p. 483-490, 2013

KIM, H.-W. et al. Effects of aging/freezing sequence and freezing rate on meat quality and oxidative stability of pork loins. **Meat Science**, v. 139, p. 162-170, 2018.

KIM, H.-W.; KIM, Y. H. B. Effects of aging and freezing/thawing sequence on quality attributes of bovine *Mm. gluteus medius* and *biceps femoris*. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v. 30, n. 2, p. 254-261, 2017.

KIM, Y. H. B.; LIESSE, C.; KEMP, R.; BALAN, P. Evaluation of combined effects of ageing period and freezing rate on quality attributes of beef loins. **Meat Science**, v. 110, p. 40–45, 2015.

LAGERSTEDT, A. et al. Effect of freezing on sensory quality, shear force and water loss in beef *M. longissimus dorsi*. **Meat Science**, Barking, v. 80, p. 457–461, 2008.

LEYGONIE, C. et al. Impact of freezing and thawing on the quality of meat: Review. **Meat Science**, v. 91(2), p. 93-98, 2012.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.D.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamento e metodologias**. Editora UFV, 2017.

RODRIGUES, L. M. **Efeitos da radiação gama e do congelamento prévios à maturação na maciez da carne bovina**. 217. 98f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos) - UFLA, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

SILVA, D. R. G. et al. Comparison of Warner–Bratzler shear force values between round and square cross-section cores from cooked beef and pork *Longissimus muscle*. **Meat Science**, v. 103, p. 1–6, 2015.

TROY, D. J., KERRY, J. P. Consumer perception and the role of science in the meat industry. **Meat Science**, v. 86, n.1, p. 214-226, 2010.

Autor a ser contatado: Sâmia Karla de Oliveira, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3070, Lavras, MG, CEP 37.200-000, Brasil. E-mail: samia.oliveira@outlook.com.br

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

EFEITOS DO CONGELAMENTO PRÉVIO À MATURAÇÃO NA ACEITAÇÃO SENSORIAL DA COR DA CARNE BOVINA

EFFECTS OF FREEZING/THAWING AND AGING ON SENSORIAL BEEF COLOR

Luanna Aparecida Sales, Lorena Mendes Rodrigues, Ana Paula Rocha de Moura, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito do congelamento prévio a maturação (0 e 14 dias) sobre a aceitação sensorial da cor da carne bovina, comparando com amostras não-congeladas. O congelamento reduziu os valores de pH das amostras (de 5,58 para 5,48) e aumentou a proporção de oximioglobina (de 69 para 73%) nas amostras não-maturadas. Todos os índices de cor foram afetados pelo tempo de maturação, ficando mais claras (maior L*), com tonalidade vermelha mais alaranjada (maior h) e mais intensa (maior C*). O congelamento reduziu os valores de L*, sendo que as amostras congeladas e maturadas por 14 dias foram percebidas como mais claras e reduziu a intenção de compra dos avaliadores. Conclui-se que o congelamento tem pouco efeito sob a coloração da carne, mas a maturação subsequente reduziu a sua aceitação.

Palavras-chave: Pigmentos relativos da mioglobina, CIELAB, PDO.

Introdução

Atualmente, apenas a garantia de um alimento seguro já não é suficiente para atender às expectativas dos consumidores mais exigentes, sendo que estes estão dispostos a pagar mais caro por garantia de qualidade, principalmente, quanto à cor, suculência e maciez da carne. A cor e aparência são os principais atributos avaliados pelo consumidor, despertando nele o desejo de consumir ou rejeitar o produto (RAMOS; GOMIDE, 2017).

Entretanto, no que diz respeito à carne bovina, além da cor e aparência, a maciez assume destaque entre as características sensoriais, sendo que sua inconsistência tem se mostrado o maior problema enfrentado pelos elos da cadeia produtiva. Como alternativa para aprimorar a maciez da carne bovina, estudos recentes (AROEIRA et al., 2017; KIM; KIM, 2017) têm sugerido o uso do congelamento e descongelamento da carne antes do processo de maturação, por desestabilizar a integridade estrutural das miofibrilas e favorecer a proteólise muscular (RODRIGUES, 2017).

Apesar do congelamento ser tradicionalmente utilizado como forma de prolongar o tempo de armazenamento da carne, este processo pode causar alterações indesejáveis na sua coloração, incluindo a redução da estabilidade da cor durante a maturação (JEONG et al., 2011; AROEIRA et al., 2017) ou exposição no varejo (KIM; KIM, 2017). Durante algum momento do congelamento, armazenamento congelado e também no descongelamento da carne ocorre à desnaturação da globina presente na molécula de mioglobina, que leva a um aumento da suscetibilidade da mioglobina à auto-oxidação e, conseqüentemente, à perda da coloração vermelho brilhante da carne (LEYGONIE et al., 2012).

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito do congelamento prévio a maturação sobre a aceitação sensorial da cor da carne bovina.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nos laboratórios de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) e Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. Amostras de contrafilés (*M. Longissimus thoracis*),

Trabalhos Apresentados

esquerdo e direito, de 8 animais da raça Nelore foram obtidos 48 horas *post mortem* em um abatedouro frigorífico (Plena Alimentos Ltda.) com Inspeção Federal localizado em Contagem, Minas Gerais. De cada contrafilé, peças de aproximadamente 5,0 cm de espessura (unidade experimental, UE), foram pesadas, identificadas e individualmente embaladas à vácuo (náilon-polietileno de 10 micrômetros de espessura). As UEs dos contrafilés da direita (tratamento: Não-congeladas) foram aleatoriamente distribuídas em dois tempos (1 e 14 dias) de maturação (1 °C), conduzido em câmara climática (modelo EL202, EletroLab, Brasil). As amostras dos contrafilés da esquerda foram congeladas (tratamento: Congeladas) em freezer (-18 °C/24 h), descongeladas em geladeira (4 °C/24 h) e, então, aleatorizadas nos tempos de maturação como nas amostras não-congeladas.

Em cada tempo as amostras foram analisadas quanto ao pH, por medida direta de eletrodo de inserção (modelo HI 99163; Hanna Instruments Woonsocket, RI, EUA).

A avaliação instrumental da cor foi conduzida de duas formas: determinação dos índices de cor no sistema CIELAB; e estimativa da proporção das formas químicas da mioglobina. Para cada tempo de maturação, as amostras foram analisadas utilizando um colorímetro espectrofotométrico CM-700 (Kônica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japão), com porta de abertura de 8mm, iluminante A e ângulo de 10° para o observador. As amostras foram previamente expostas ao ar atmosférico por 60 min para oxigenação (*blooming*) e a leitura realizada em cinco medições que representavam a totalidade da superfície de cada amostra. A partir dos dados obtidos no modo “luz especular excluída” (SCE), os índices luminosidade (L^*), de vermelho (a^*) e de amarelo (b^*) foram registrados e a saturação (C^*) e o ângulo de tonalidade de (h , graus) determinados (RAMOS; GOMIDE, 2017). A partir curvas de reflectância (entre 400 a 730 nm) obtidas no modo “luz especular incluída”, as proporções das formas químicas da mioglobina (oximioglobina, O_2Mb ; deoximioglobina Mb^+ ; e metamioglobina, MMb), foram estimadas pelo método matemático de Krzywicki (1979).

A percepção sensorial da cor foi avaliada a partir de imagens fotográficas dos bifes, retiradas após 60 min de *blooming* em estúdio fotográfico Photosimile 100 (Photo Studio, Ortery; com 4 lâmpadas Philips Ecotone PL-L 865/4p, 18W, 6500 K, 1200 lm e 80 Ra), por uma câmara fotográfica Canon PowerShot SX120 IS, de 12 megapixels, posicionada a 34 cm da amostra e programada para foco automático e velocidade ISO 80. Imagens de seções retangulares de 50 x 130 mm da região central dos bifes de um animal (escolhido aleatoriamente) foram “emolduradas” em fundo preto. A avaliação foi conduzida em duas etapas. Na primeira, 6 avaliadores não-treinados avaliaram todas as imagens dos bifes (de todos animais) e escolheram duas para compor as âncoras do teste de perfil descritivo otimizado (PDO): a imagem mais representativa de uma cor vermelha brilhante foi considerada “ideal” e a de cor menos aceitável foi descrita como “clara” pelos avaliadores. Na segunda etapa, foram recrutados 62 avaliadores não-treinados (66% do sexo feminino e 34% masculino), predominantemente jovens (76 % com idade entre 18 e 35 anos, 16% entre 36 e 45 anos e 8% entre 56 e 65 anos) e com nível de escolaridade elevada (32% com 2º grau completo, 16% com graduação e 52% com pós-graduação). A avaliação das amostras foi feita em uma única seção, sendo as imagens apresentadas de forma monádica em um monitor de vídeo, seguindo um delineamento de blocos completos, em que cada julgador avaliou todas as amostras. Juntamente com cada imagem a ser avaliada, foi apresentado as imagens referências (“ideal” e “clara”), para comparação dos avaliadores, facilitando a alocação das intensidades de cor na escala. Os julgadores foram solicitados a comparar a imagem de cada amostra com as referências, indicando a intensidade da cor em uma escala estruturada de 10 pontos (“0” representava amostras de cor ideal e “10” amostras claras). Aos avaliadores também foi pedido que marcassem, em uma escala estruturada de 0 (“certamente compraria”) a 5 (“certamente não compraria”), a intenção de compra para cada amostra.

O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos casualizados (DBC), com os blocos constituídos de diferentes animais (8 repetições). Para os valores de pH e análise instrumental da cor, os dados foram dispostos em esquema fatorial 2 (tratamentos) x 2 (tempo de maturação). Os efeitos principais e as interações dos fatores foram determinados pela análise de variância (ANOVA), considerando um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram realizadas no software SAS, versão 9.2 (Statistical Analysis

Trabalhos Apresentados

System; SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA), utilizando o procedimento SAS GLM. Os dados obtidos na análise sensorial foram analisados por gráfico de frequência e por um Mapa de Preferência Interno (MPI), obtido no software Sensomaker® versão 1.91 (UFLA, Brasil).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão sumarizados os resultados obtidos para as análises de pH, proporção das formas químicas da mioglobina e índices de cor instrumental das amostras de acordo com os tratamentos e tempo de maturação.

Tabela 1. Efeitos do tratamento e tempo de maturação sobre os valores (média \pm desvio padrão) de pH, proporção das formas químicas da mioglobina e índices de cor instrumental de contrafilés (*L. thoracis*) bovinos.

Características	Tratamento		Dias de maturação	
	Não-congelado	Congelado	1	14
pH	5,58 \pm 0,14 ^a	5,48 \pm 0,11 ^b	5,56 \pm 0,11	5,50 \pm 0,15
Oximioglobina (%)	74,28 \pm 6,36	76,24 \pm 5,27	71,40 \pm 5,28	79,12 \pm 3,24
Deoximioglobina (%)	15,60 \pm 6,62	13,51 \pm 5,44	18,03 \pm 6,07 ^a	11,08 \pm 3,63 ^b
Metamioglobina (%)	10,11 \pm 2,24	10,25 \pm 1,69	10,57 \pm 1,95	9,80 \pm 1,94
Luminosidade (L^*)	43,62 \pm 3,16 ^a	42,49 \pm 2,60 ^b	41,61 \pm 2,47 ^a	44,50 \pm 2,63 ^b
Índice de vermelho (a^*)	22,40 \pm 2,20	22,09 \pm 2,16	21,45 \pm 2,04 ^a	23,04 \pm 2,01 ^b
Índice de amarelo (b^*)	15,08 \pm 2,28	14,97 \pm 2,08	14,13 \pm 1,98 ^a	15,93 \pm 1,97 ^b
Saturação (C^*)	27,01 \pm 3,07	26,69 \pm 2,92	25,70 \pm 2,77 ^a	28,01 \pm 2,74 ^b
Tonalidade (h , graus)	33,81 \pm 1,72	34,00 \pm 1,53	33,25 \pm 1,55 ^a	34,57 \pm 1,40 ^b

Não-congelado = amostras maturadas (1°C); e Congelado = amostras congeladas (-18 °C/24 h), descongeladas (4 °C/24h) e maturadas (1°C).

^{ab}Letras diferentes na linha, dentro de cada efeito, diferem ($P < 0.05$) pelo teste F.

Para o pH houve efeito significativo ($P < 0,05$) apenas para os tratamentos, com as amostras congeladas apresentando valores menores do que as amostras não-congeladas, o que se justifica pelo fato de que o congelamento e subsequente descongelamento da carne implica em uma maior perda de exsudado, podendo ocasionar desnaturação de proteínas tampão pelo aumento da concentração de soluto (RODRIGUES, 2017), provocando a liberação de íons H^+ e conseqüente queda de pH (LEYGONIE et al., 2012).

Para os pigmentos relativos da mioglobina, foi verificada interação significativa entre os tratamentos e os tempos de maturação para os valores de O_2M , sendo estes efeitos decompostos e descritos na Figura 1. Após 14 dias de maturação, a proporção de O_2Mb aumentou, com concomitante redução da Mb^+ e MMb . Isso é justificado pela redução da taxa de consumo de oxigênio durante o armazenamento refrigerado, resultando em maior penetração do oxigênio no interior da carne (MCKENNA et al, 2005), fazendo com que a O_2Mb seja formada em uma maior profundidade.

Não foi observado efeito ($P > 0,05$) da interação tratamentos x tempos de maturação para nenhum dos índices de cor. Entretanto, todos os índices de cor foram afetados pelo tempo de maturação, enquanto apenas a luminosidade (L^*) foi afetada pelo tratamento (Tabela 1). Com a maturação, a cor das carnes ficou mais clara, com tonalidade vermelha mais alaranjada e mais intensa. JEONG et al. (2011) e AROEIRA et al., (2017) relatam também que amostras congeladas/descongeladas apresentaram mais escuras comparadas as amostras refrigeradas. Esse decréscimo nos valores de L^* pode ser devido à formação dos cristais de gelo que causam a concentração de solutos, especialmente de pigmentos heme, no meio intracelular contribuindo para a maior absorção de luz (AROEIRA et al., 2017). O aumento dos valores de L^* com a maturação pode ser devido a alterações na estrutura e nos índices de refração, proporcionando uma maior dispersão (*scattering*) e reflexão da luz e tornando a carne mais pálida (HUGHES et al., 2014).

Trabalhos Apresentados

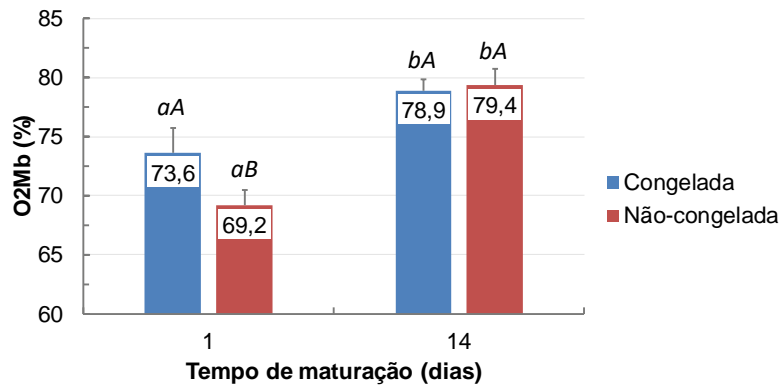


Figura 1. Valores médios (+ erro padrão da média) da proporção de oximioglobina (O₂Mb) em contrafilés (*L. thoracis*) bovinos durante a maturação (1 °C) em dois tratamentos: Congelado = amostras congeladas (-18 °C/24 h) e descongeladas (4 °C/24h); e Não-congelado = amostras refrigeradas. Letras iguais maiúsculas (AB), entre os tratamentos em cada tempo de maturação, e minúsculas (ab), para cada tratamento entre os tempos de maturação, não diferem (P > 0,05) entre si.

Os efeitos dos tratamentos e tempo de maturação na percepção da cor da carne, avaliada pelo perfil descritivo otimizado (PDO), são ilustrados nos mapas de preferência interna (MPI) da Figura 2, que conseguiu explicar 72,78% da variação dos dados. Notas mais claras foram dadas pelos avaliadores para a amostra congelada e maturada por 14 dias (CONG-14d), seguido das amostras não-congeladas e maturadas (REFR-14d). Isso não corrobora a análise instrumental, mas reforça o efeito de maior palidez com a maturação. Esta maior claridade na amostra congelada e maturada reduziu a intenção de compra dos avaliadores (Figura 3). Ainda, é provável que os avaliadores não tenham conseguido distinguir a claridade da amostra com as mudanças de cor ocorridas, especialmente na maturação.

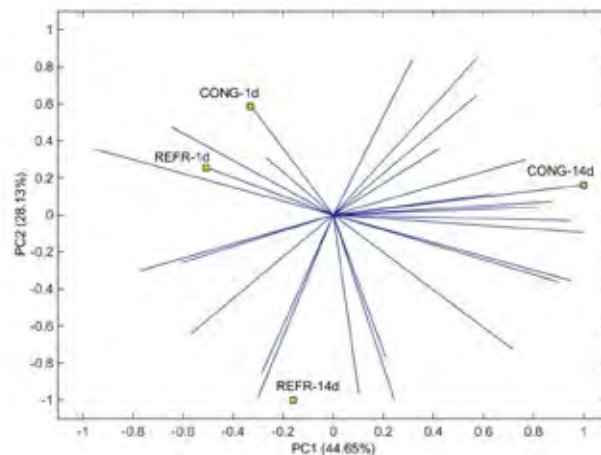


Figura 2. Mapas de preferência interna (MPI) da percepção da cor de contrafilés (*L. thoracis*) maturados (1 °C) por 1 e 14 dias. REFR = amostras refrigeradas (não-congeladas); e CONG = amostras congeladas (-18 °C/24 h) e descongeladas (4 °C/24h). Vetores representam a nota dos consumidores para amostras mais claras.

Trabalhos Apresentados

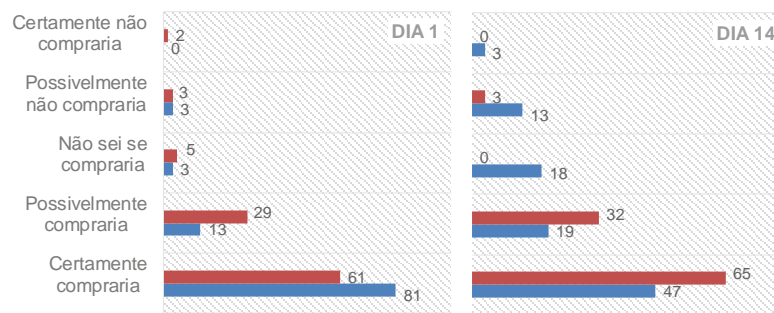


Figura 3. Intenção de compra para amostras de contrafilés (*L. thoracis*) maturados (1 °C) por 1 e 14 dias em dois tratamentos: (■) Não-congelado = amostras refrigeradas; e (■) Congelado = amostras congeladas (-18 °C/24 h) e descongeladas (4 °C/24h).

Conclusão

Conclui-se que o congelamento possui pouco efeito na coloração da carne, mas a maturação subsequente induz a uma percepção de maior palidez da amostra e redução da intenção de compra.

Referências Bibliográficas

AROEIRA, C. N. et al. Effect of freezing prior to aging on myoglobin redox forms and CIE color of beef from Nellore and Aberdeen Angus cattle. **Meat Science**, v.125, p.16-21, 2017.

AROEIRA, C. N. et al. Freezing, thawing and aging effects on beef tenderness from *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. **Meat Science**, v.116, p.118-125, 2016.

HUGHES, J. M. et al. A structural approach to understanding the interactions between colour, water-holding capacity and tenderness. **Meat science**, v. 98, n. 3, p. 520-532, 2014.

JEONG, J. Y. et al. T Effect of freeze–thaw cycles on physicochemical properties and color stability of beef semimembranosus muscle. **Food Research International**, v. 44, n. 10, p. 3222-3228, 2011.

KIM, H.-W.; KIM, Y. H. B. Effects of aging and freezing/thawing sequence on quality attributes of bovine *M. gluteus medius* and *biceps femoris*. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v.30, n.2, p.254-261, 2017.

LEYGONIE, C.; BRITZ, T. J.; HOFFMAN, L. C. Impact of freezing and thawing on the quality of meat: Review. **Meat Science**, v.91, n.2, p.93–98, 2012.

MCKENNA, D. R. et al. Biochemical and physical factors affecting discoloration characteristics of 19 bovine muscles. **Meat Science**, v. 70, n. 4, p. 665-682, 2005.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e metodologias**. Viçosa: Editora UFV, 2017. 473p.

RODRIGUES, L. M. **Efeitos da radiação gama e do congelamento prévios à maturação na maciez da carne bovina**. 2017. 97 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

Autor a ser contatado: Prof. Eduardo Mendes Ramos, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3070, Lavras, MG, CEP 37.200-000, Brasil. E-mail: emramos@dca.ufla.br

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER DE PEIXE ENRIQUECIDO COM FARINHA DE CHIA (*Salvia hispanica* L.)

ELABORATION OF ENRICHED FISHBURGER WITH CHIA FLOUR (*Salvia hispanica* L.)

Paulo Cezar Almeida Santos¹, Márcia Monteiro dos Santos², Carolina Estevam Fernandes³, Neila Melo dos Santos Cortez⁴; Jenyffer Medeiros Campos Guerra⁴

¹Discente de Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco;²Química do Laboratório de Produtos de Origem Animal (Carnes);³Docente do Curso de Nutrição- UniSãoMiguel;⁴Docente de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

O trabalho teve como objetivo a formulação hambúrguer de peixe com elevado teor de fibra. Para isto, foram elaboradas três formulações de hambúrguer de peixe (A, B e C), com variações de farinha de chia em substituição ao óleo de soja e ao amido, presentes na formulação padrão. Foram realizadas análises físico-químicas e comparou-se com hambúrgueres comerciais de carne e frango. Foram observados maiores teores de fibras e proteínas e menores teores de lipídeos nas formulações com maiores presenças da farinha, assim como menor valor calórico. Observou-se maiores teores de proteína, menores teores de lipídeos e menor valor calórico em relação aos hambúrgueres comerciais. Desta forma, conclui-se que o *fishburger* enriquecido com farinha de chia pode ser uma alternativa mais saudável para consumo de um alimento com pouca gordura e calorias.

Palavras-chave: chia; hambúrguer; peixe

Introdução

O pescado é uma boa fonte de nutrientes e possui baixo valor calórico contendo proteínas de alta qualidade, ácidos graxos poli-insaturados ômega-3, vitaminas e minerais (REGITANO-D'ARCE, 2006). A mudança de hábitos da sociedade moderna, com rotinas cada vez mais agitadas, tem aumentado uma demanda por alimentos de rápido e fácil preparo, sem abrir mão do valor nutritivo e a capacidade de causar saciedade. Uma das opções diante do cenário atual é o hambúrguer. O pescado pode ser utilizado para produção do hambúrguer de peixe ou *fishburger* sendo que esta terminologia é tecnologicamente denominada para agregar valor ao pescado de baixo valor comercial (MURATORI et al., 2011), sendo a sardinha uma boa fonte de nutrientes e possui baixo valor calórico contendo proteínas de alta qualidade, ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 (FERNANDES et al., 2014).

Nos últimos anos, tem-se verificado uma crescente tendência no mercado para o consumo de alimentos funcionais, que podem contribuir para a prevenção de doenças cardiovasculares, respiratórias e cancerígenas, entre outras. Dentre estes tipos de alimentos, destaca-se a chia. A chia (*Salvia hispanica* L.) é uma semente antiga cultivada no México, utilizada como alimento cujas sementes são consumidas embebidas em água ou suco de frutas, fonte natural rica em ácidos graxos poli-insaturados, cujas frações fibrosas evidenciam uma grande capacidade de reter e absorver água, podendo ser utilizada como um agente emulsionante e estabilizante de emulsões (CAPITANI et al., 2012). A alta quantidade de fibras da semente de chia (34,6%) pode aumentar a saciedade e diminuir o consumo de energia (OLIVOS-LUGO et al., 2010; COELHO; SALAS-MELLADO, 2014).

Trabalhos Apresentados

Sabe-se que o consumo de fibra na dieta humana tem um impacto considerável, traduzindo-se este em efeitos benéficos para a saúde. O fato da chia ser uma excelente fonte de fibra dietética, torna-a um alimento com características benéficas para o metabolismo humano, nomeadamente no que se refere à sua capacidade de redução do risco de doenças do trato gastrointestinal, de doenças cardiovasculares e dos níveis de colesterol no sangue (COATES, 2012). O interesse em estudar a chia como possível aditivo surgiu devido ao seu alto teor de antioxidantes, proteínas. Além disso, poucos estudos relatam o uso da chia em produtos de origem animal sendo pesquisado em substituição a óleos, ovos e outras farinhas.

Desta forma, o trabalho teve como objetivo a elaboração de hambúrguer de peixe rico em proteínas e fibras, comparando o produto elaborado com os demais hambúrgueres comerciais existentes no mercado.

Material e Métodos

Os hambúrgueres de peixe foram elaborados a partir de amostras de peixe sardinha (*Opisthonema oglinum*) adquiridas no comércio local da região costeira de Recife/PE e transportados em caixas térmicas com gelo até o Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco e armazenadas, a (-18°C) em freezers até o preparo do hambúrguer. No dia anterior a este, as amostras foram descongeladas sob refrigeração a 5°C por 24h. Após o descongelamento, as sardinhas foram lavadas em água corrente, e em seguida imersas em solução com cloro livre a 200ppm durante 15 minutos, enxaguadas em água corrente posteriormente. A toailete foi realizada manualmente e com água corrente para a retirada das guelras e qualquer outro resíduo presente. Os filés foram separados, pesados e moídos em processador de alimentos industrial (SKYMSEN, mod. PA-7SER-N) no disco de 5mm, sendo a massa coletada em recipiente de aço inoxidável e adicionados os demais ingredientes. Após esse processo, os hambúrgueres foram homogeneizados, moldados, envolvidos em embalagens plásticas individuais de polietileno, armazenados em recipientes plásticos e congelados em freezer (-18°C).

A farinha de chia foi incorporada às formulações, em substituição parcial ou total ao amido e ao óleo de soja, de acordo com a seguinte Tabela 1:

Tabela 1 – Ingredientes não variáveis nas formulações de hambúrguer de peixe

Formulações	Amido (%)	Óleo de soja (%)	Farinha de chia (%)	Filé de Sardinha (%)	Água gelada (%)	Sal de cozinha (%)	Condimentos (%)
Padrão	5,0	2,0	0,0	80,0	8,8	0,5	3,7
A	0,0	2,0	5,0	80,0	8,8	0,5	3,7
B	5,0	0,0	2,0	80,0	8,8	0,5	3,7
C	0,0	0,0	7,0	80,0	8,8	0,5	3,7

Foram calculados os seguintes parâmetros físico-químicos: Acidez titulável e pH, teor de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibras, carboidratos e valor calórico (IAL, 2008). Os resultados foram expressos como média \pm DP a partir de determinações em triplicata e as diferenças examinadas usando-se o teste post-hoc de Tukey com nível de significância de 95%.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas estão descritos na Tabela 2.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos das formulações de hambúrguer de peixe

Variáveis	Formulações			
	Padrão	A	B	C
Umidade (%)	72,88 ± 1,80 ^a	73,38 ± 0,04 ^a	73,01 ± 0,07 ^a	73,53 ± 0,46 ^a
Cinzas (%)	1,70 ± 0,10 ^a	1,62 ± 0,09 ^a	1,80 ± 0,15 ^c	1,85 ± 0,02 ^c
Lipídeos (%)	4,50 ± 0,19 ^a	3,12 ± 0,01 ^b	2,56 ± 0,03 ^c	2,16 ± 0,57 ^d
Proteína (%)	16,06 ± 0,40 ^a	19,77 ± 0,33 ^b	17,38 ± 0,96 ^c	17,70 ± 1,00 ^c
Fibra (%)	1,22 ^a	1,85 ^b	1,18 ^a	2,05 ^c
Carboidrato (%)	3,63 ^a	0,26 ^b	4,07 ^c	2,71 ^d
Valor calórico (kCal.100/g)	119,27	108,18	108,82	101,04

Dados na mesma linha com letras diferentes são significativamente diferentes ($p < 0,05$) de acordo com o teste de Tukey.

De acordo com a Tabela 2, o teor de umidade e cinzas das formulações elaboradas não apresentaram diferença significativa entre elas. Todas as formulações apresentaram valores um pouco acima dos padrões observados na legislação, que estabelece valor máximo de umidade para pescado de 70% (BRASIL, 2000). Os valores encontrados foram superiores aos encontrados por (FILHO et al., 2014) para *fishburguers* de tucunaré, que apresentou valores próximos de 68%, tais resultados podem ser decorrentes da maior percentagem de água utilizada na formulação do *fishburguer* de sardinha.

Quanto aos teores de lipídeos, todas as amostras foram estatisticamente diferentes entre si, apresentando teores maiores na formulação padrão, reduzindo na sequência de A para B e para C. No entanto, todos os valores obtidos foram inferiores aos encontrados por Munhoz e Campozano (2018) para *fishburguer* de armáu, 12,09%, mesmo para a formulação padrão que continha um maior teor de lipídeos em decorrência da presença do óleo de soja. Tal resultado pode ser indicativo da menor presença de lipídeos na sardinha em comparação ao peixe armáu.

Em relação às proteínas, na formulação padrão foi encontrado o menor teor de proteínas. Na formulação B, ao substituir o óleo de soja pela farinha de chia nas mesmas proporções, observou-se um aumento do teor de proteínas, devido à presença desse nutriente na chia. Na formulação C, observou-se um aumento ainda maior no teor de proteínas, devido ao fato de haver uma substituição com os mesmos percentuais tanto o óleo de soja quanto do amido na composição pela farinha de chia. Comparando os dados encontrados com os resultados obtidos por Filho et al. (2014) para o *fishburguer* de tucunaré, 17,01%, valores próximos aos encontrados neste trabalho.

Na análise de fibras, foi observado que o maior teor de fibras foi encontrado na amostra da formulação C, tal resultado se justifica pelo fato da formulação conter a maior concentração de farinha de chia, devido ao alto teor de fibras presente na chia. O segundo maior índice de fibras foi encontrado na formulação A, pois possui a segunda maior concentração de chia, em substituição aos 5% de amido em mesmas proporções. Porém houve uma incompatibilidade nos valores obtidos para as formulações B e a padrão, pois o esperado seria que o índice de fibras da formulação B fosse maior do que a formulação padrão, pois tem a farinha de chia em substituição ao óleo de soja da formulação padrão em mesmas proporções.

Ao analisar os valores calóricos das formulações, verifica-se um maior teor presente na formulação padrão, seguido da formulação B, formulação A e da formulação C. Os resultados obtidos indicam que ao aumentar o percentual da farinha de chia na composição no lugar do amido e do óleo de soja, percebe-se uma redução significativa no valor calórico. Resultado que indica um valor calórico presente na chia inferior ao encontrado no óleo de soja e no amido.

Comparando os resultados físico-químico e calórico com hambúrgueres comerciais de carne bovina e de frango, observa-se na Tabela 3, valores bem reduzidos de lipídeos e de calorias apresentado pelo *fishburguer* padrão.

Trabalhos Apresentados

Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos nas formulações de hambúrguer bovino e de frango

Variáveis	Formulações		
	<i>Fishburger</i> padrão	Carne Bovina	Carne de Frango
Lipídeos (%)	4,50	25,00	21,00
Proteína (%)	16,00	16,00	17,00
Fibra (%)	1,22	4,00	3,00
Carboidrato (%)	3,63	1,00	1,00
Valor calórico (Kcal.100/g)	119,27	225,00	201,30

Fonte: SADIA (2018).

Ao comparar as proteínas nas Tabelas 2 e 3, percebe-se que só o hambúrguer de peixe sem a farinha de chia já possui índices de proteínas maiores do que os hambúrgueres de carne bovina, mas inferiores aos de frango. Mas, ao comparar com os valores das formulações onde há a presença da farinha de chia na formulação, verifica-se teores de proteínas que superam até os valores do hambúrguer de frango, chegando a maiores teores de proteínas como os encontrados na formulação A. Tais resultados demonstram o acréscimo nos índices de proteínas ao adicionar a farinha de chia na formulação, chegando a valores que superam até os obtidos nos hambúrgueres de frango que são superiores aos de carne bovina.

Em relação aos lipídeos, foi possível verificar que mesmo a formulação do hambúrguer de peixe padrão sem a presença da chia, que contém o maior teor de gordura, apresenta teor de gordura inferior em relação aos obtidos para os de carne bovina e de frango. Resultado que indica um baixo índice de lipídeos presente na sardinha em comparação aos outros hambúrgueres, e ao adicionar a farinha de chia na formulação encontra-se resultados ainda menores. Conseqüentemente, o valor calórico dos *fishburguers* apresentaram-se bem abaixo dos encontrados para os hambúrgueres de carne bovina ou de frango, sendo o menor valor encontrado para os hambúrgueres de peixe presente na formulação C. Tal resultado pode ser justificado pelo fato da formulação C ser a que possui maior percentagem da farinha de chia, que possui menor valor calórico em relação ao óleo de soja e ao amido.

Conclusão

A adição da farinha de chia nas formulações de hambúrguer de peixe mostrou algumas vantagens em relação a formulação padrão, substituindo o óleo de soja e o amido. Os resultados das análises físico-químicas mostraram que a adição de chia na formulação dos hambúrgueres aumenta os teores de fibras e proteínas, da mesma forma que provoca uma redução nos teores de lipídeos e no valor calórico, se mostrando uma alternativa bem vantajosa em aspectos nutricionais em relação a formulação padrão. Ao comparar as formulações do hambúrguer de peixe com valores nutricionais de hambúrgueres de carne bovina e de frango comerciais, foi verificado que apesar das formulações de hambúrguer de peixe apresentarem teores de fibras inferiores, apresentavam vantagens como superioridade nos teores de proteína, menor quantidade de lipídeos e menor valor calórico. Com isto, conclui-se que a formulação do hambúrguer de peixe enriquecida com farinha de chia mostra-se uma boa alternativa para um produto alimentício saudável.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 20 de 31 de julho de 2000 – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer. D.O.U. de 20/11/2001. Disponível em www.agricultura.gov.br, acesso em 11/03/2016.

Trabalhos Apresentados

CAPITANI, M. I.; SPOTORNO, V.; NOLASCO, S. M.; TOMÁS, M. C. Physicochemical and Functional Characterization of By-products from Chia (*Salvia hispanica* L.) Seeds of Argentina. **LWT – Food Science and Technology**, Oxford, v. 45, n. 1, p. 94-102, 2012.

COELHO, M. S.; SALAS-MELLADO, M. M. Composição química, propriedades funcionais e aplicações tecnológicas da semente de chia (*Salvia hispanica* L) em alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 17, n. 4, p. 259-268, out./dez., 2014.

FERNANDES, C. E. , VASCONCELOS, M. A. da S. ,RIBEIRO, M. de A. ,SARUBBO, L. A. , ANDRADE, S. A. C., MELO FILHO, A. B. Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil. **Food Chemistry**. v. 160, p. 67–71, 2014.

FILHO, R. B. et al. Elaboração de hambúrguer formulado com filé de peixe tucunaré (*Cichla* sp.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pompal, v. 9, n. 3, p. 75-80, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos Para Análise de Alimentos**. 1 ed. Online. São Paulo: IAL, 2008.

MUNHOZ, C. L.; CAMPOZANO, R. J. **ELABORAÇÃO DE FISHBURGUER DO PEIXE ARMAU (*Pterodoras granulosus*)**. Uberaba: Inova, 2018.

OLIVOS-LUGO, B. L.; VALDIVIA-LÓPEZ, M. Á.; TECANTE, A. Thermal and Physicochemical Properties and Nutritional Value of the Protein Fraction of Mexican Chia Seed (*Salvia hispanica*L.). **Food Science and Technology International**, Oxford, v. 16, n. 1, p. 89-96, 2010. PMID:21339125. <http://dx.doi.org/10.1177/1082013209353087>.

SADIA. **Hambúrguer de Carne Bovina**. Disponível em: <<https://www.sadia.com.br/produtos/hamburguer-de-carne-bovina-672g>> Acesso em: 03 de agosto de 2018.

SADIA. **Hambúrguer de Frango**. Disponível em: <<https://www.sadia.com.br/produtos/hamburguer-de-frango-672g>> Acesso em: 03 de agosto de 2018.

Autor a ser contatado: Paulo Cezar Almeida Santos; Universidade Federal de Pernambuco; Rua Custódia, 280. Coqueiral. Recife-PE; plczar@outlook.com.

ELABORAÇÃO DE PATÊ DE JARAQUI: AVALIAÇÃO CENTESIMAL

JARAQUI'S PÂTÊ: CENTESIMAL EVALUATION

Julia Eudoxia Decaris Rolim¹, Flávia de Carvalho Paiva Dias², Edson Francisco do Espírito Santo³

¹Acadêmica do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Zona Leste (CMZL), Manaus, Amazonas, Brasil.

²Técnica do laboratório de Biologia do IFAM - CMZL, Manaus, Amazonas, Brasil.

³Docente do curso de Medicina Veterinária do IFAM - CMZL, Manaus, Amazonas, Brasil.

Resumo

Este trabalho objetivou elaborar duas formulações de patês de jaraqui, o pastoso e o cremoso, e realizar a análise físico-química dos produtos. Inicialmente, elaborou-se a maionese e em seguida as matérias-primas foram adicionadas. Para o pastoso, utilizou-se 30,28% de filé de jaraqui cozido, 0,14% de sal de cura e 69,56% de maionese. Para o cremoso, 15,19% de filé de jaraqui cozido, 15,19% de filé de jaraqui cru, 0,14% de sal de cura e 69,45% de maionese. Após elaboração, foi realizada a análise físico-química. O pH das amostras (6,0) não apresentou diferença entre os produtos. Os patês pastoso e cremoso apresentaram valores de umidade, cinzas, lipídios, proteínas e carboidratos, respectivamente, de: 56,32%, 1,1%, 23,33%, 10,92% e 8,32%; e 57,03%, 1,5%, 23,04%, 9,02% e 9,34%. Apenas os valores de umidade e cinzas apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$). Ambas formulações se enquadraram na legislação vigente para as análises físico-químicas.

Palavras-chave análise físico-química; patê de pescado; tecnologia do pescado.

Introdução

Os peixes são a principal fonte de proteína animal para a população da região Norte do Brasil. Esses produtos contêm elevado valor biológico e a quantidade proteica pode ser comparada à de outros produtos animais, como a carne bovina (PEREIRA; FONSECA, 2011). A região supracitada apresenta maior consumo de peixes, comparada às outras regiões do país; como exemplo, o Amazonas que apresenta a média de consumo anual de 35 kg/pessoa, valor bem acima da média do consumo nacional que é 14,5 kg/pessoa/ano (BRASIL, 2014). O setor pesqueiro deste estado produz cerca de 150.000 t/ano, sendo que, desse total, a pesca representa 80.000 t (INFOPEÇA, 2010).

O jaraqui é um pescado de grande volume de pesca, considerado de baixo valor comercial. Está entre os peixes mais consumidos e comercializados do Amazonas (BARTHEM; FABRÉ, 2004), e apresentam relevante interesse comercial na cadeia produtiva do pescado na região, sendo o quarto pescado mais capturado na bacia do rio Madeira/RO em 2004, com um volume de 39.750 kg ou 8,64% do total extraído (DORIA et al., 2012).

Dentre as emulsões cárneas, o patê representa um produto com propriedades sensoriais bastante apreciadas em todo o mundo, possuindo extenso histórico gastronômico, evoluindo do patê de fígado de ganso ("*foie-grass*") até formulações recentes de pescado (ECHARTE et al., 2004; SCHMELZER-NAGEL, 1999; VOSSEN et al., 2012). É definido como produto cárneo industrializado obtido a partir de carnes, produtos cárneos e/ou miúdos comestíveis, e transformados em pasta, adicionando-se ingredientes e submetido a um processo térmico adequado (BRASIL, 2000).

A inclusão de diferentes tipos de matérias-primas na formulação de patês, amplia a variedade disponível no mercado, permitindo características sensoriais diferentes para o

Trabalhos Apresentados

consumidor e melhor aproveitamento das vantagens nutricionais de diversas carnes, inclusive do pescado. Os patês de pescado possuem um alto valor agregado, aumentando renda e gerando empregos diretos e indiretos, sendo uma ótima alternativa para o incremento da produção nas indústrias, cooperativas e comunidade de pescadores, inclusive para o Amazonas, visto apresentar altas taxas de consumo de pescado pela população (MINOZZO, 2005).

O conhecimento quantitativo da composição química da carne das diversas espécies de peixes é essencial para a elaboração de dietas corretamente balanceadas, tal como no uso do beneficiamento de pescado. Esses valores podem afetar o tipo de método de beneficiamento utilizado, além do sabor, textura e estabilidade do produto (SALES & SALES, 1990).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Patê estabelecido pelo Ministério de Agricultura fixa a identidade e as características mínimas de qualidade que os patês devem apresentar (BRASIL, 2000). Além disso, durante o período de preparo do produto, deve-se manter atento à legislação exigida, como consta nas portarias nº 1002 e 1004 de 11 de dezembro de 1998 do Ministério da Saúde, a fim de garantir a qualidade do alimento, estabilidade da emulsão e evitar contaminação por micro-organismos prejudiciais à saúde.

Esse trabalho teve como objetivos elaborar patês do tipo pastoso e cremoso e a realização da avaliação físico-química dos mesmos, sendo realizadas as análises de umidade, cinzas, lipídios e proteínas. Como os patês são produtos derivados de fácil elaboração e de baixo custo, eles são considerados excelentes meios para valorização de matérias-primas. A utilização de jaraqui, um peixe amazônico popular, teve o intuito de agregar valor à essa carne, demonstrando a viabilidade de sua utilização em níveis comerciais.

Material e Métodos

Obtenção das amostras

As amostras de pescado *in natura* foram adquiridas de feira livre do município de Manaus – AM, sendo filetadas em laboratório. Das feiras, foram adquiridas 6 amostras para a elaboração dos patês pastoso e cremoso. Os ingredientes utilizados na formulação foram adquiridos no comércio local.

Elaboração do produto

Foram elaboradas duas receitas de patê com um total de 800g de cada, seguindo a proporção de 70% de maionese e 30% de filé de jaraqui. A primeira – patê pastoso – conteve 30% de filé cozido. Já a segunda – patê cremoso – conteve 15% de filé cozido e 15% de filé cru.

Os filés foram triturados em multiprocessador e posteriormente adicionados à maionese. Para a elaboração da maionese foram utilizados os seguintes ingredientes: ovo cozido (39,95%), leite em pó (5,27%), vinagre (3,59%), orégano (0,18%), sal refinado (1,09%), óleo de soja (18,45%), cebolinha (0,96%), alho (0,3%), salsinha (0,1%) e sal de cura (0,15%). Após a homogeneização das pastas do patê, realizou-se um tratamento térmico, onde os produtos permaneceram a 80°C por 35 min em banho-maria e resfriados em seguida em banho de água e gelo.

Determinação potenciométrica do pH

Dez gramas de amostras trituradas provenientes dos patês foram diluídos em 100 mL de água para a determinação potenciométrica de pH, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Análise da composição físico-química

Nos patês de jaraqui foram determinados os valores de umidade, proteínas, lipídios e cinzas de acordo com a AOAC (2000). O conteúdo de carboidratos totais (%Ca) das amostras foi calculado pelo método de diferença.

Trabalhos Apresentados

$$\%Ca = 100 - (\%U + \%L + \%P + \%Ci)$$

Onde: %Ca = porcentagem de carboidratos; %U = porcentagem de umidade; %P = porcentagem de proteínas; %L = porcentagem de lipídios; % Ci = porcentagem de cinzas.

Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa estatístico Minitab, versão 16.0.

Resultados e Discussão

A composição físico-química dos patês de jaraqui é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição físico-química dos patês pastoso e cremoso de jaraqui (*Semaprochilodus spp.*)

	Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteínas	Carboidratos
Patê pastoso	56,32% ± 0,14 B	1,10% ± 0,01 B	23,33% ± 0,27 A	10,93% ± 0,70 A	8,32% ± 0,53 A
Patê cremoso	57,03% ± 0,09 A	1,51% ± 0,03 A	23,04% ± 0,22 A	9,02% ± 0,54 A	9,34% ± 0,23 A

Os dados referem-se a média ± erro. Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$).

Dentre as amostras analisadas, constatou-se que as determinações de umidade e cinzas são estatisticamente diferentes entre si ($p < 0,05$) e as determinações de lipídios, proteínas e carboidratos não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$).

O regulamento técnico de identidade e qualidade de patê estabelecido pelo Ministério da Agricultura fixa a identidade e as características mínimas de qualidade que deverá apresentar este produto cárneo, onde a umidade e gordura totais máximos são respectivamente, 70% e 32%, e para proteínas o mínimo estabelecido é de 8% (BRASIL, 2000). As duas formulações de patê de jaraqui, propostas neste trabalho, se enquadram na legislação atualmente em vigor com relação às determinações citadas anteriormente. O valor do pH aferido não variou dentre as amostras, mantendo-se constante em 6,0 e dentro dos parâmetros estabelecidos pelas Normas Sanitárias do Instituto Adolf Lutz (2008), que consideram que o pH do patê deve ser levemente ácido.

Minozzo (2005) relatou teores de umidade, cinzas, lipídios e proteínas para patê de tilápia de quantidades: 59,47%, 2,20%, 27,41% e 8,53%, respectivamente. Os valores encontrados no presente estudo foram menores quando comparados ao trabalho supracitado, com exceção de proteínas que foi mais elevado. Entende-se que todas as espécies de peixes possuem valores de proteínas semelhantes, e que esse valor é inversamente proporcional ao conteúdo de gordura e água (OGAWA, 1999).

Echart et al. (2004) e Aquerreta et al. (2002) obtiveram valores de lipídios em patês de salmão, anchova, bacalhau, atum, salmão e anchova de 26,39%, 16,10%, 13,72%, 10,01%, 28,90% e 26,16%, respectivamente. Minozzo et al. (2008) obtiveram valores de lipídios para patês pastoso e cremoso de tilápia de 26,12% e 28,15%, respectivamente. Os valores encontrados no presente estudo, de 23,33% e 23,03% para os patês pastoso e cremoso, encontraram-se mais próximos aos valores encontrados por Minozzo et al. (2008), porém menores. Isso se justifica pela porcentagem menor de carne de pescado utilizada nas formulações em comparação com o estudo supracitado.

As variações nos valores de lipídios ocorrem pelas diferentes formulações utilizadas, já que alguns ingredientes possuem maior teor de gordura que outros. Do mesmo modo, a espécie de pescado, utilizada na elaboração, influencia diretamente o teor de

Trabalhos Apresentados

lipídios, visto que este item é um dos que mais apresentam variação na composição de peixes.

Os valores de carboidratos encontraram-se dentro do esperado, fato que pode ser explicado pela utilização da maionese, a qual possui diversos componentes ricos em carboidratos. Os valores não diferiram estatisticamente ($p>0,05$) pois foi utilizada a mesma formulação de maionese em ambas amostras, além das porcentagens adicionadas serem equivalentes.

Os valores minerais encontrados demonstram que estes produtos podem ser considerados como fontes de minerais essenciais para o organismo humano.

Conclusão

No presente estudo, pode-se concluir que os valores encontrados para a análise físico-química dos patês pastoso e cremoso de jaraqui encontraram-se dentro dos valores estabelecidos dentro dos padrões de identidade e qualidade da legislação geral para patês.

A utilização do jaraqui, espécie amazônica e pouco explorada no beneficiamento de alimentos, tem real viabilidade, visto que os produtos se enquadraram na legislação. Infere-se ainda que outras espécies amazônicas pouco exploradas também possuem potencial para a utilização em diferentes tipos de beneficiamento, o que demonstra enorme potencial da região na área de tecnologia do pescado.

Referências Bibliográficas

AQUERRETA, Y.; ASTIASARÁM, I.; MOHINO, A.; BELLO, J. Composition of pâtés elaborated with mackerel flesh (*Scomber scombrus*) and tuna liver (*Thunnus thynnus*): comparison with commercial fish pâtés. **Food Chemistry**, v. 77, p. 147-153, 2002.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 18th ed. Washington, DC, 2000.

BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. N. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (Org.) **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. 4 ed. Manaus: Ibama/ProVárzea. p. 17-62, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Patê**. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 1002, de 11 de dezembro de 1998. Lista os produtos, comercializados no país, enquadrando-os nas sub-categorias que fazem parte da Categoria 8 - Carnes e Produtos Cárneos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 14 dez. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico de Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Cárneos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 14 dez. 1998.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). **Semana do Peixe populariza consumo de pescado no País**. 2014.

DORIA, C. R. C.; RUFFINO, M. L.; HIJAZI, N. C.; CRUZ, R. L. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 42, n.1, p. 29-40, 2012.

Trabalhos Apresentados

ECHARTE, M.; CONCHILLO, A.; ANSORENA, D.; ASTIASARÁN, I. Evaluation of the nutritional aspects and cholesterol oxidation products of pork liver and fish pâtés. **Food Chemistry**, v. 86, n.1, p. 47-53, 2004.

INFOPECA. **O mercado de pescado na região metropolitana de Manaus**. [Manaus], 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p. Versão eletrônica.

MINOZZO M. G. **Elaboração de Patê cremoso a partir de Filé de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Alimento) – Universidade Federal do Paraná, 2005.

MINOZZO, M, G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BOSCOLO, W. R. The application of the Tilapia (*Oreochromis niloticus*) minced meat, in creamy and pasty pâtés. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 3, p. 315-319, jul./set., 2008.

OGAWA, M. Química do pescado: Umidade e Proteína. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de Pesca**. Ciência e Tecnologia, São Paulo: Livraria Varela, v.1, cap. 4, p. 29-48, 1999.

PEREIRA, L. A.; FONSECA, V. V. Controle de qualidade de pescados com verificação dos seus pcc's em um restaurante no município de Volta Redonda. **Interbio**, v. 5, n. 1, 2011.

SALES, R. de O., SALES, A. M. Estudo da composição química e rendimento de dez espécies de pescado de água doce de interesse comercial nos açudes do nordeste brasileiro. **Ciências Agronômicas**, v. 1/5, n. 21, p. 27-30. 1990.

SCHMELZER-NAGEL, W. Patê: Novos aspectos tecnológicos. **Revista Nacional da carne**, n. 267, p. 40-50, maio, 1999.

VOSSSEN, E.; EVELYNE, H. A.; DOOLAEGE, H.; DEMEWEZ, M.; BRUNO, M.; SLAWOMIR, S.; KATLEEN, R.; STEFAAN, S. Effect of sodium ascorbate dose on the shelf life stability of reduced nitrite liver pâtés. **Meat Science**, v. 91, p. 29–35, 2012.

Autora a ser contatada: (Julia Eudoxia Decaris Rolim), (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Zona Leste), (Avenida Coronel Sávio Belota, 1926. Novo Aleixo. 69099-096. Manaus – AM), (juliaeudoxia@hotmail.com).

ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO KEFIR NATURAL E ADICIONADO DE MEL DE ABELHA (*Apis mellífera*)

PRODUCTION AND PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS OF NATURAL KEFIR AND ADDED WITH HONEY (*Apis mellífera*)

Apolinário Fialho Filho¹, Joyce Karoline Souza Santos², Poliana Brito de Sousa³, Manoel de Jesus Marques da Silva³, Regiane Gonçalves Feitosa Leal Nunes^{4*}.

¹Graduando do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

²Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

³Técnicos de Laboratório, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

⁴Professora, Doutora em Microbiologia Agrícola, Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central. E-mail: *rqfeitosa@yahoo.com.br

Resumo

Kefir é um leite fermentado, com propriedades terapêuticas e probióticas. Desta forma, objetivou-se elaborar e avaliar a composição físico-química do kefir natural e adicionado de mel de abelha. Para a elaboração do kefir foram utilizados leite UHT e grãos de kefir. Em seguida, foi realizada a mistura do kefir e do mel. Foram testadas quatro concentrações de mel na bebida kefir (F1: 5%; F2: 10%; F3: 15% e F4: 20%). Posteriormente, o produto foi embalado e armazenado a 4 °C. Foram realizadas análises físico-químicas de pH, acidez, cinzas, umidade e atividade de água conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz. Os dados foram submetidos à ANOVA e teste Tukey. O presente estudo demonstrou as diferentes concentrações de mel de abelhas adicionadas na bebida kefir influenciaram nas características físico-químicas, exceto para as cinzas.

Palavras-chave: kefir, Mel, Análises Físico-químicas.

Introdução

A qualidade dos produtos alimentícios e a sua influência sobre a nutrição e a saúde humana vêm merecendo lugar de destaque nos meios científicos. Isto se deve ao grande número de produtos existentes e a uma tendência atual quanto ao consumo de produtos naturais. Dentre esses produtos destacam-se os leites fermentados, que são resultantes da fermentação microbológica do leite (BASTOS, 1995).

Kefir é um leite fermentado, ligeiramente efervescente e espumoso, de fácil preparo e economicamente acessível, originado da ação da microbiota natural presente nos grãos ou grumos de kefir (WITTHUHN et al., 2004; MARCHIORI, 2007).

A composição microbológica e química indica que o kefir é um produto com características probióticas, ou seja, possuem em sua composição micro-organismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo que o consome (FARNWORTH, 2005).

Segundo Weschenfelder (2009) o kefir é um alimento rico em ácido láctico, acético e glicônico, álcool etílico, gás carbônico, vitamina B12 e polissacarídeos que conferem ao produto características sensoriais singulares. O ácido láctico formado a partir da fermentação da lactose age como conservante natural, tornando o kefir um produto biologicamente seguro, combinando-se este com os nutrientes, cálcio e ferro, facilitando a absorção dos mesmos.

O produto possui ainda, alta digestibilidade, que é atribuída à natureza da coalhada, cujas proteínas sofreram, durante a fermentação, desnaturação em vários graus, obtendo assim uma coalhada de partículas finamente divididas e facilmente penetradas pelos sucos gástricos (HERTZLER et al., 2003).

Trabalhos Apresentados

Outro benefício atribuído ao kefir é a atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Estudos relatam que as bactérias ácido-lácticas dos grãos de kefir produzem bacteriocinas e o próprio kefiran, que são substâncias que têm sido responsabilizadas por suas propriedades antimicrobianas (RODRIGUES et al., 2005). Mel é um alimento produzido por abelhas melíferas a partir de néctar e exsudações de plantas que são coletados, processados e armazenados nos favos a uma temperatura entre 30 e 35 °C. É um produto rico em açúcares, o néctar original possui até 87%, onde predominam glicose e frutose e que possui também, em quantidades muito menores, aminoácidos, minerais, ácidos orgânicos, enzimas, entre outros. As substâncias presentes e suas quantidades dependem, principalmente, da origem floral (CRANE, 1983).

O mel de abelha é um produto alimentício de grande valor nutritivo e de alta aceitabilidade por parte do consumidor principalmente por ser considerado um produto terapêutico, benéfico à saúde, é um produto biológico muito complexo, cuja qualidade e composição físico-química variam notadamente dependendo da flora visitada, das condições climáticas e edafológicas da região onde for produzido, bem como do manejo do apicultor (RACOWSKI, 2009).

Desta forma, os objetivos desta pesquisa foram elaborar kefir natural e kefir adoçado com mel de abelha, em diferentes concentrações, e analisar a composição físico-química do produto.

Material e Métodos

Para o preparo do kefir foram utilizados os grãos de kefir, que foram adquiridos por doadores cadastrados no site "<http://www.kefir.50webs.org/>" e encaminhados via sedex para a cidade de Teresina, Piauí. Os grãos foram cultivados no laboratório de produtos de origem animal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Teresina Central. No preparo desta bebida foram utilizados o leite UHT integral adquirido em comércio local. Para a elaboração do kefir com mel foi utilizado, além da bebida kefir, o mel de abelha, que foi adquirido em comércio local da cidade de Teresina-Piauí.

Processamento do kefir

Antes do processamento, os utensílios e equipamentos foram higienizados e sanitizados, utilizando hipoclorito de sódio, de acordo com as recomendações do fabricante. As culturas dos grãos de kefir foram reativadas por meio de adições sucessivas de leite, realizadas a cada 24 horas com 1 litro de leite UHT integral. A proporção utilizada foi de 1:100 m/v. Os leites, juntamente com a cultura ativada, foram colocados em recipiente de vidro tampado com um tecido de algodão perfurado, no qual ficaram por 24 h em temperatura de 25 °C, até a formação de uma coalhada mais cremosa. Foram necessárias duas operações para a completa reativação da cultura de kefir e os micro-organismos voltarem à atividade de multiplicação. Em seguida, foram adicionados, novamente, leite, para aumento de volume da cultura. Após esta operação, os grãos foram filtrados, para separação da bebida kefir que foi utilizada para o processamento do produto.

Elaboração de kefir com diferentes concentrações de mel

Para a elaboração do kefir com diferentes concentrações de mel foram utilizadas quatro concentrações de mel na bebida kefir (F1-5%; F2-10%; F3-15% e F4-20%). Foi realizada a pesagem dos ingredientes (kefir e mel). Em seguida, foi realizada a mistura da bebida kefir e do mel em liquidificador doméstico até a completa homogeneização (não visualização de grumos). Posteriormente, o produto foi embalado em potes plásticos adequados, selados com tampas plásticas e armazenados sob refrigeração a 4 °C durante 24 horas.

Determinação das análises físico-químicas

As análises físico-químicas realizadas foram: cinzas, umidade, pH, acidez, e atividade de água, conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as análises foram realizadas em triplicatas e os resultados expressos em média aritmética e desvio padrão.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de medias Tukey através do programa Assistat versão 7.7 beta.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos das análises físico-químicas do kefir natural e adicionado de diferentes concentrações de mel de abelha estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Média, dos parâmetros físico-químicos do kefir natural e adicionado de diferentes concentrações de mel de abelha

Parâmetros	Médias ± Desvio Padrão*				
	F0	F1	F2	F3	F4
Acidez (%)	1,281±0,01b	1,231±0,01c	1,214±0,02c	1,121±0,02d	1,332±0,01a
pH	3,92±0,02a	3,86±0,00ab	3,84±0,04b	3,86±0,03ab	3,87±0,02ab
Cinzas (%)	0,77±0,08a	0,64±0,05a	0,64±0,05a	0,64±0,03a	0,63±0,005a
Umidade (%)	89,13±0,33a	86,72±0,20b	83,49±0,34c	79,83±0,20d	76,96±0,31e
Atividade de água (aw)	0,965±0,00a	0,955±0,00b	0,957±0,00b	0,950±0,00bc	0,945±0,00c

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem, estatisticamente, entre si ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey. F0= formulação com 0% de mel; F1= formulação com 5% de mel; F2= formulação com 10% de mel; F3= formulação com 15% de mel e F4= formulação com 20% de mel.

Para acidez foram observados que houve diferença significativa ($p < 0,05$), entre as formulações. Analisando-se que a formulação F4 com a maior concentração de mel obteve maior acidez quando comparada com as demais formulações. A acidez do kefir natural e de todas as formulações adicionadas de mel de abelha, ficou acima do determinado pela legislação (BRASIL, 2007), de acordo com os padrões de identidade e qualidade para leites fermentados. A acidez característica deste produto se deve a microbiota do kefir que possui a capacidade de transformar lactose em ácido láctico.

Nas análises de pH, observou-se que houve diferença significativa entre as formulações ($p < 0,05$). Observando-se que a formulação sem a adição de mel (F0) obteve maior valor comparado às demais formulações (F1, F2, F3 e F4) o que indica que a presença do mel contribuiu para uma maior fermentação e produção de ácido levando ao abaixamento do pH. Valor semelhante ao desta pesquisa foi apresentado por Terra (2007), que avaliou o kefir por diferentes períodos de fermentação e constatou nas condições de seu experimento que o kefir fermentado por um período de 24 horas obteve um valor para pH de 3,9. E, Variação nos valores de pH de 4,04 a 5,15 foram encontrados por Tomeli et al. (2006).

Não houve diferença significativa nos valores encontrados para cinzas, entre todas as formulações ($p > 0,05$). Valores superiores ao desta pesquisa foram encontrados por Silva (2008) com 0,96% no kefir natural. Montanuci (2010) afirma que o kefir possui, principalmente o fósforo, um mineral que participa do processo de absorção de carboidratos, gorduras e proteínas. Outros minerais presentes são o cálcio e o magnésio os quais são abundantes no kefir (CARVALHO, 2011).

Para a umidade foram verificados que houve diferença estatística entre as formulações ($p < 0,05$). Analisando-se que a formulação F0 obteve o maior valor, e a F4 foi encontrado menor valor de umidade. A adição das diferentes concentrações de mel na bebida kefir promoveu uma redução no teor de umidade nas formulações. O teor de umidade de um alimento está relacionado com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar o armazenamento, embalagens e processamento (CHAVES et al., 2004). O teor de umidade do kefir fermentado está próximo do valor encontrado por Ötles e Cagindi (2003) com valor de 87,5% e resultado inferior foi observado por Garrote; Abraham e DeAntoni (2001) com variação de 79,3 a 83,8%.

Para a atividade de água foi verificado que houve diferença estatística entre as formulações ($p < 0,05$). A formulação F0 obteve o maior valor de atividade de água e o menor valor foi

Trabalhos Apresentados

observado na F4 o que demonstra que a adição de mel, na bebida kefir promoveu uma redução no teor de atividade de água nas formulações.

De acordo com Santos et al., (2016) avaliando os teores de atividade de água de kefir em diferentes tipos de recipientes encontraram valores de 0,97, próximos ao desta pesquisa. Troller (1987) afirma que a atividade de água é utilizada no controle dos fatores estabilizantes, como as reações enzimáticas e não enzimáticas na oxidação lipídica e como parâmetro de crescimento microbiológico. Para inibir qualquer tipo de desenvolvimento de micro-organismos, a atividade de água deve ser menor que 0,60 (SILVA, 1995). Segundo Franco e Landgraf (2005) na maioria dos alimentos frescos, a atividade de água é superior a 0,95.

Conclusão

Pode-se concluir que as diferentes concentrações de mel de abelhas adicionadas na bebida kefir influenciaram nas características físico-químicas, exceto para as cinzas. Esse produto torna-se uma alternativa viável para produção em larga escala, pois, além de possuir propriedades nutricionais importantes devido à presença de kefir, a adição de mel, ao produto, favoreceu a uma melhor fermentação levando, também a uma variação do produto já que teria um kefir com um novo sabor, mostrando desse modo ser um produto com potencial para ser inserido no mercado consumidor.

Referências Bibliográficas

BASTOS, M. do S.R. **Implantação de sistema de qualidade NB 9.000 em laticínios em produção de iogurte e leite longa vida (UHT)**. 1995. 243f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia de alimentos). Viçosa: UFV, 1995.

BRASIL. Instrução Normativa nº 46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, anexo a presente **Instrução Normativa**, de 23 de outubro de 2007. Disponível em: <www.datadez.com.br>. Acesso em: 12/07/2012.

CARVALHO, N.C. **Efeito do método de produção de kefir na vida prateleira e na infecção experimental com *SalmonellaTyphimurium* em camundongos**.Dissertacao. (Programa de pos-graduacao em ciencias de Alimentos) Faculdade de Farmacia .135f.Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2011.

CHAVES, M.C.V.; GOUVEIA, J.P.G.; ALMEIDA, F.A.C.; LEITE, J.C.A.; SILVA, F.L.H. Caracterização físicoquímica do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n.2, 2004.

CRANE, E. **O livro do mel**. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1983.

FARNWORTH, E.R. Kefir – a complex probiotic. **Food Science e Technology Bulletin: Functional Foods**, v. 2, p. 1-17, 2005.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M.; **Microbiologia dos alimentos**. 23ª edição, Ed. Atheneu, Cap. 2, p. 16, São Paulo, 2005.

GARROTE, G.L.; ABRAHAM, A.G.; DE ANTONI, G.L. Chemical and microbiological characterisation of kefir grains, **Journal of Dairy Research**, v. 68, p. 639-652, 2001.

HERTZLER, S.R.; CLANCY, S.M. Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. **J. Am. Diet. Assoc.**,v.153, p.582-587, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos**. São Paulo. 4ª edição. 2008.

Trabalhos Apresentados

MARCHIORI, R.C. Caracterização do kefir e propriedades probióticas: uma revisão. **Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes**, v.62, p.21-31, 2007.

MONTANUCI, F. D. **Bebidas de kefir com e sem inulina em versões integral e desnatada: elaboração e Caracterização química, física, microbiologia e sensorial.** Dissertação. Programa de Pós-Graduação em ciência de Alimentos. Londrina, 2010.

ÖTLES, S.; CAGINDI, Ö. Kefir: A probiotic dairy-composition, nutritional and therapeutic aspects. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 2, p. 54–59, 2003.

RACOWSKI, I. et al. Ação Antimicrobiana do Mel em Leite Fermentado. **Revista Analytica**. Nº 30. 106-114 p. Agosto/Setembro 2009.

RODRIGUES, K.L.; CARVALHO, J.C.T.; SCHNEEDORF, J.M. Anti-inflammatory properties of kefir and its polysaccharide extract. **Inflammopharmacology**, v. 13, p. 485-492, 2005.

SANTOS, J. K. S.; FILHO, A. F.; SOUSA, P. B.; SILVA, M. J. M., NUNES, R. G. F. L. **Características físico-químicas de kefir fermentado em diferentes tipos de recipientes.** p.741-742. In: SOUSA, Paulo Henrique Machado de. Anais... : Gastronomia: da tradição à inovação / II Congresso Internacional de Gastronomia e Ciência de Alimentos - 1 ed. - Ceará: Fortaleza, 2016.

SILVA, J. E.A. **Manual de controle higiênico-Sanitário em Alimentos.** São Paulo: Varela, 1995. 352p.

TOMELIN, B.; PEIL, J.S.; PEPLAU, P. Avaliação das características físico-químicas de leite fermentado ácido-alcoólico: kefir natural e suas principais diferenças em relação ao iogurte natural. **Revista Higiene Alimentar**, v. 2, p. 1-7, 2006.

TERRA, F. M. **Teor de lactose em leites fermentados por grãos de kefir.** 2007. 62 f. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

TROLLER, J.A.; Trend in research related to the influence of “water activity” on microorganisms in food. **Appl. Environ. Microbiology**, May; 53: 1142-1146, 1987

WITTHUHN, R.C.; SCHOEMAN, T.; CILLIERS, A. et al. Impact of preservation and different packaging conditions on the microbial community and activity of kefir grains. **Food Microbiol.**, v.22, p.337-344, 2004.

WESCHENFELDER, S. **Caracterização de kefir tradicional quanto à composição físico-química, sensorialidade e atividade anti-Escherichia coli.** 2009. 72f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, 2009.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI pela concessão de bolsa de Iniciação Científica (EDITAL Nº 057/2015-PROPI/IFPI-PIBIC).

Autor a ser contatado: Apolinário Fialho Filho, aluno de graduação do Curso de Tecnologia em Alimentos, Rua da Glória, Bairro Boa Esperança, Demerval Lobão – PI, E-mail: apolinarioalimentosocial@hotmail.com.

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PH E ATIVIDADE DE ÁGUA DE FROZEN IOGURTE SABOR MELANCIA

PREPARATION AND EVALUATION OF THE PH AND WATER ACTIVITY OF FROZEN YOGURT FLAVOR WATERMELON

Alexandra Brito de Sousa¹; Camila de Carvalho Chaves¹; Poliana Brito de Sousa²; Manoel de Jesus Marques da Silva²; Jurecir da Silva³

¹Alunas do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central.

²Técnicos de laboratório, Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central.

³Professor, Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central.

Resumo

O *frozen* iogurte é um produto desenvolvido pela indústria de laticínios que vem se destacando. Desta forma, objetivou-se elaborar *frozen* iogurte sabor melancia e avaliar o pH e atividade de água do produto pronto para consumo. Para a formulação do *frozen* iogurte sabor melancia foi utilizado iogurte-70%, liga neutra-1%, emulsificante-1%, açúcar-11% e suco de melancia-17%. Foram realizadas análises de pH e atividade de água (conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz) do *frozen* iogurte sabor melancia após 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de estocagem a -18°C. Os valores obtidos foram analisados pelo teste de Tukey a nível de 5% e posterior análise de regressão. Os valores de pH e atividade de água do *frozen* iogurte sabor melancia apresentaram discreto decréscimo em seus valores após os 49 dias de estocagem.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, gelados comestíveis, vida de prateleira.

Introdução

O *frozen* iogurte (sorvete de iogurte) é um produto desenvolvido pela indústria de laticínios que vem se destacando. Ele pode ser definido como um produto obtido basicamente com leite, submetido à fermentação láctica sob a ação do *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, ou a partir de iogurte com ou sem a adição de outras substâncias alimentícias, sendo posteriormente aerado e congelado (BRASIL, 2005).

Os ingredientes utilizados na fabricação de sorvete são também empregados na produção de *frozen* iogurte (SOUKOULIS; TZIA, 2008). Dessa forma, os componentes de maior importância na formulação do *frozen* iogurte também incluem gordura, sólidos não gordurosos do leite, açúcares, estabilizantes e emulsificantes (MARSHALL; GOFF; HARTEL, 2003). Pelo fato de apresentar um baixo pH, possui como característica um sabor ácido acentuado em relação aos sorvetes tradicionais (PINTO, 2012).

A melancia originária da África, foi introduzida no Nordeste brasileiro durante o período de tráfico de escravos e encontra-se em áreas de agricultura tradicional, sendo cultivada sem aplicação de insumos modernos (AQUINO et al., 2012). A polpa da melancia contém 94,7% de água, 8 a 10% de sólidos solúveis, 0,197% de pectina solúvel e 0,4% de pectina total (MIGUEL; DIAS; SPOTO, 2007; FERREIRA et al., 2011).

A melancia (*Citrullus lanatus* Schrad) é uma fruta tropical bastante apreciada nos países de clima quente. Ela apresenta grande quantidade de água e uma polpa de coloração vermelha, suculenta e doce quando amadurecida (SOUSA et al., 2012). Este fruto apresenta versatilidade na forma de consumo, bem como uma considerável potencialidade nutricional, uma vez que a polpa se constitui por importantes teores de minerais e de licopeno (PORTELA, 2009).

A inclusão de frutos para saborizar o *frozen* iogurte tem sido uma alternativa industrial para o aproveitamento desses produtos, tanto pelo aspecto de incorporar sabor, como pelo fato dos frutos serem mais saudáveis em relação à utilização de produtos artificiais como saborizantes. Assim sendo, a melancia sobressai-se por seu aroma e sabor marcantes, além de poder conferir cor, a esta sobremesa láctea. Desta forma, objetivou-se com esta

Trabalhos Apresentados

pesquisa elaborar *frozen* iogurte sabor melancia e avaliar o pH e atividade de água do produto pronto para consumo após 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de estocagem a -18°C.

Material e Métodos

Matéria-prima

Os frutos da melancia foram provenientes da Central de Abastecimento do Piauí – CEAPI e encaminhados em condições adequadas para o laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal do Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central. Os demais ingredientes utilizados foram adquiridos no comércio local de Teresina – Piauí.

Para a elaboração do *frozen* iogurte sabor melancia foi utilizado leite pasteurizado, leite em pó desnatado, açúcar refinado, polpa de melancia, estabilizante e emulsificante.

Processamento do *frozen* iogurte sabor melancia

O processamento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal – TPOA, do Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Central. Primeiramente foi realizado o preparo do iogurte, obtenção do suco de melancia e posteriormente foi realizado o processamento do *frozen* iogurte sabor melancia.

Para o preparo de iogurte, inicialmente o leite pasteurizado foi submetido ao aquecimento (83°C durante 30 minutos) em iogurteira. Em seguida foram adicionados sucessivamente, 3% de leite em pó desnatado e 10% de açúcar refinado, submetendo a mistura à agitação e resfriamento até 42°C. Após resfriamento, a mistura foi adicionada de 3% de fermento láctico (iogurte natural sem sabor) e o conteúdo foi agitado por 15 minutos para completa homogeneização. Posteriormente, a mistura foi submetida a um processo de incubação por 4h com temperatura controlada de 42°C até coagulação. A etapa de fermentação láctica foi concluída quando a massa do coágulo atingiu pH na faixa de 4 a 5 e acidez titulável de 85° Dornic. Após coagulação, o iogurte foi resfriado até 8°C, com a finalidade de inibir o crescimento da cultura láctea e posteriormente foi armazenado a 4 °C para posterior utilização no preparo do *frozen* iogurte sabor melancia.

Para a obtenção do suco de melancia, as melancias em estágio maduro foram selecionadas, descartando-se as injuriadas. Foram sanitizadas (mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 15 minutos), e novamente foram higienizadas em água (solução de hipoclorito de sódio a 5 ppm por 5 minutos). Em seguida, as polpas foram separadas das cascas e entrecascas manualmente com o auxílio de uma faca padronizando os cortes das polpas em pedaços quadrados com tamanho aproximado de 3 cm. Em sequência, foram trituradas, em liquidificador doméstico e passadas em peneira com abertura de 1,18 mm até a obtenção do suco da melancia. O suco de melancia foi pasteurizado a 85 °C/5 minutos, em seguida foi resfriado a 4 °C para posterior utilização no processamento.

Para a elaboração do *frozen* iogurte sabor melancia foram realizados ensaios preliminares para adequação e ajuste dos ingredientes nas formulações. O Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis estabelece que o *yoghurt*, iogurte, *yogur* ou leite fermentado deve estar presente no produto na proporção mínima de 70% (g/100g) do produto (BRASIL, 2005). Foram elaboradas três repetições da formulação estabelecida.

Para a formulação do *frozen* iogurte sabor melancia, primeiramente, os ingredientes foram pesados e misturados (iogurte-70%, liga neutra-1%, emulsificante-1%, açúcar-11% e suco de melancia-17%). A homogeneização dos ingredientes foi realizada em liquidificador doméstico de marca WALLITA, durante 5 minutos, com a finalidade de homogeneizar os ingredientes. A massa foi colocada em recipientes de polietileno e encaminhada para o congelador de geladeira doméstica (-18°C) para a etapa de maturação (primeira etapa de congelamento) que durou em torno de 4 horas. Uma vez maturada, a mistura foi acrescida de emulsificante e foi batida em batedeira para incorporação de ar por 10 minutos, sendo então acondicionada novamente em recipientes plásticos e submetida ao congelamento final (-18°C).

Análises físico-químicas

Trabalhos Apresentados

As análises físico-químicas de pH e atividade de água foram realizadas no laboratório de Bromatologia do IFPI, Campus Teresina Central e seguiram as recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram realizadas análises de pH e atividade de água do *frozen* iogurte sabor melancia após 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de estocagem a -18°C. Todas as análises foram realizadas com três repetições e três triplicatas e os resultados dispostos em média e desvio padrão.

Análises estatísticas

Os tratamentos experimentais para as análises de pH e atividade de água foram constituídas pela Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação de médias Tukey ao nível de 5% e posterior análise de regressão. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico Minitab versão 18.1.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes às análises de pH e atividade de água da formulação de *frozen* iogurte sabor melancia durante o período de armazenamento. O regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis (BRASIL, 2005) não estabelece valores de pH e atividade de água para *frozen yogurt*.

Pode-se observar que os valores de pH e atividade de água (Tabela 1) do *frozen* iogurte sabor melancia diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$), comprovando que o tempo de estocagem (dias) influenciou nos parâmetros avaliados.

Tabela 1. Média e desvio padrão das análises de pH e atividade de água da formulação de *frozen* iogurte sabor melancia durante armazenamento a 49 dias (-18 °C).

Tempo de estocagem (Dias)	pH* (Média ± Desvio Padrão)	Atividade de água* (Média ± Desvio Padrão)
1	4,94 ± 0,03 ^A	0,875 ± 0,001 ^A
7	4,71 ± 0,06 ^B	0,873 ± 0,001 ^A
14	4,72 ± 0,03 ^B	0,859 ± 0,003 ^B
21	4,64 ± 0,01 ^B	0,879 ± 0,0005 ^A
28	4,63 ± 0,03 ^B	0,858 ± 0,0005 ^B
35	4,67 ± 0,06 ^B	0,852 ± 0,001 ^C
42	4,67 ± 0,01 ^B	0,833 ± 0,004 ^D
49	4,62 ± 0,05 ^B	0,824 ± 0,001 ^E

*Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey.

No primeiro dia de análise, o valor de pH para o *frozen* iogurte sabor melancia foi de 4,94, reduzindo gradativamente até obter um valor de pH de 4,62 no 49º dia, correspondente ao período final de estocagem. A redução do valor de pH foi de 6,47%. Essa redução pode ser visualizada na figura 1.

A redução do pH é consequência da atividade metabólica de bactérias lácticas, indicando, a adequação ao meio com o seu desenvolvimento. A faixa de pH comumente encontrada em “iogurtes” convencionais para a preparação de *frozen yogurts* comercializados nos Estados Unidos varia de 4,37 a 5,70 (TAMIME; ROBINSON, 2007; ARRUDA; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2015). Valores de pH (4,73) dentro da faixa pesquisada foram observados por Gonçalves e Eberle (2008) em *frozen yogurt* com bactérias probióticas. Valores de pH de 4,2 a 4,6 foram observados em pesquisas de Corte (2008). A observação do pH é importante nas características do *frozen* iogurte pois além de viabilizar a atividade das culturas probióticas, indica se houve ou não contaminações com microorganismos indesejáveis, além de promover a estabilidade de corantes artificiais do produto (CORTE, 2008).

Trabalhos Apresentados

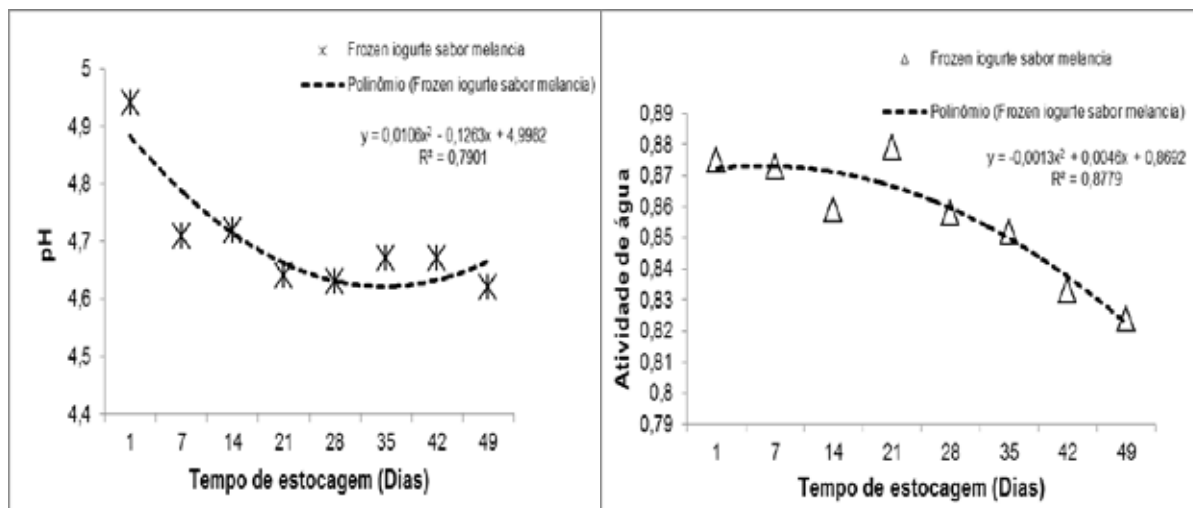


Figura 1. Valores médios de pH e atividade de água da formulação de *frozen* iogurte sabor melancia durante armazenamento a 49 dias (-18 °C).

O valor de atividade de água da formulação de *frozen* iogurte sabor melancia apresentou no período inicial um valor de atividade de água de 0,879 aw, reduzindo gradativamente até obter um valor de atividade de água de 0,824 aw no 49º dia, correspondente ao período final de estocagem. A redução do valor de atividade de água foi de 6,25%. Essa redução pode ser visualizada na figura 1.

A análise de atividade de água fornece valores que permitem maior controle de microorganismos na matéria prima e produtos industrializados de origem animal, especialmente os agentes que assumem importância em termos de saúde pública como *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, fungos toxigênicos, dentre outros (GARCIA, 2004).

Conclusão

Os valores de pH e atividade de água do *frozen* iogurte sabor melancia apresentaram discreto decréscimo ao longo do tempo de estocagem de 49 dias. O *frozen* iogurte sabor melancia torna-se um produto diferenciado e com maior valor agregado para a indústria de gelados comestíveis.

Referências Bibliográficas

AQUINO, D.A.L; SENA, E.M.N.; LIRA, I.C.S.A.; SILVA, M.L.; PASSOS, L.R.G.; ARAUJO, C.L.; FERREIRA, M.A.J.F. Caracterização de variedades locais de melancia de duas comunidades tradicionais da Bahia. **Hortic. bras.**, 30 v. 2 n. p. 4426 - 4432. 2012.

ARRUDA, E. F.; OLIVEIRA, A.; OLIVEIRA, A. D. Avaliação de sorvete tipo iogurte à base de soja com a adição de microrganismos probióticos. **Revista Episteme Transversalis**, 9 v. 2 n. p. 1 - 23. 2015.

BRASIL. Resolução RDC Nº 266 de 23 de setembro de 2005. **Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de gelados comestíveis e, preparados para gelados comestíveis, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis.** DOU, 23/09/2005, Seção 1, p. 370. Brasília, 2005.

CORTE, F. F. D. **Desenvolvimento de frozen yogurt com propriedades funcionais.** 2008. 100f. Dissertação (Mestrado) - Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, 2008.

FERREIRA, R. M. A.; AROUCHA, E. M. M.; GÓIS, V. A.; SILVA, D. K.; SOUSA, C. M. G. . Qualidade sensorial de geleia mista de melancia e tamarindo. **Revista Caatinga**, 24 v. 2 n. p. 202 - 206. 2011.

Trabalhos Apresentados

GARCIA, D. M. **Análise de atividade de água em alimentos armazenados no interior de granjas de integração avícola.** 2004. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Porto Alegre, 2004.

GONÇALVES, A. A.; EBERLE, I. R. *Frozen yogurt* com bactérias probióticas. **Alim. Nutr.**, 19 v. 3 n. p. 291 - 297. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos. São Paulo, 2008.

MARSHALL, R. T.; GOFF, H. D.; HARTEL, R. W. *Ice Cream.* 6. ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003.

MIGUEL, A. C. A; DIAS, J. R. P. S; SPOTO, M. H. F. Efeito do cloreto de cálcio na qualidade de melancias minimamente processadas. **Horticultura Brasileira**, 25 v. 3 n. p. 442 - 446. 2007.

PINTO, S. S **Efeito da adição de *bifidobacterium bb-12* microencapsulada sobre as propriedades de frozen iogurte.** Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). 2012. 145f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2012.

PORTELA, J. V. F.. **Estudo dos aspectos tecnológicos e de qualidade envolvidos no aproveitamento da casca e da polpa da melancia (*Citrullus lanatus* Schrad).** 2009. 132 p. Dissertação (Mestrado) - Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

SOUKOULIS, C.; TZIA, C. Impact of the acidification process, hydrocolloids and protein fortifiers on the physical and sensory properties of frozen yogurt. **International Journal of Dairy Technology**, v. 62, p.170-177, 2008.

SOUSA, E. P.; MORI, E.; LEMOS, D. M.; SOUSA, F. C.. Análise química da formulação de hambúrguer enriquecido com fibras da casca de melancia desidratadas. **Revista Verde**, 7 v. 1 n. p. 96 - 101. 2012.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K.. **Yoghurt: Science and technology.** Cambridge: CRC, 2007.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI pela concessão de bolsa de pesquisa (EDITAL Nº 162 DE 06/09/2017- IFPI/PROPI/PROAGRUPAR-INFRA).

Autora a ser contatada: Alexandra Brito de Sousa, Estudante do Curso de Tecnologia de Alimentos, Rua H, 7740, Vila Santa Cruz, Teresina – PI. E-mail: alexandrabsousa@live.com.

ETAPAS DO PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO DE MANTEIGA PRODUZIDO EM PARINTINS - AM

PROCESSING STEPS AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF “MANTEIGA” CHEESE FROM PARINTINS, STATE OF AMAZONAS

Rita Brito Vieira¹, Denise Ribeiro de Freitas², Terezinha Teixeira de Souza¹, Gean Augusto Pereira Mendonça¹, Ronaldo Francisco de Lima³

¹Discentes da Universidade Federal do Amazonas, Campus de Parintins.

² Docente da Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão.

³Docente da Universidade do Oeste do Pará, Santarém.

Resumo

Dentre os produtos regionais derivados do leite produzidos na cidade de Parintins, Estado do Amazonas, destaca-se o queijo de manteiga, amplamente consumido pela população local. A produção rural de queijos participa consideravelmente na economia, exclusivamente de forma informal, do município, sendo extremamente significativa na formação de renda dos produtores de leite. Porém, esses produtores não contam com tecnologias apropriadas. O levantamento de informações relativas às técnicas de processamento auxiliará na otimização do processo de fabricação e na melhoria da qualidade sem promover a descaracterização do produto que, obtido tradicionalmente, é possuir de grande popularidade. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as condições de processamento do queijo de manteiga produzido por produtores familiares do município de Parintins. Análises físico-químicas também foram realizadas. As análises demonstraram que os produtos não possuem padronização. Os resultados desse estudo indicam a necessidade de prover orientação técnica aos produtores, para a adequação dos produtos, processos e instalações, e estabelecer procedimentos adequados de higiene e sanificação, para obtenção de produtos com maior competitividade, qualidade e segurança alimentar.

Palavras-chave: manteiga da terra, queijo regional.

Introdução

Uma das atividades primárias desenvolvidas pelos agricultores familiares de Parintins é a produção de leite. A maioria das propriedades que exploram essa atividade estão localizadas distantes da área urbana, sendo o transporte fluvial a única forma de acesso, o que dificulta o escoamento da produção de leite *in natura*, e impulsiona o aproveitamento do leite para produção de queijo de manteiga, que é um produto menos perecível que o leite *in natura*. Desta maneira, os produtores conseguem enviar o queijo para o centro consumidor de Parintins apenas uma ou duas vezes por semana, o que auxilia na redução dos custos com o transporte para os locais de venda, geralmente, as feiras da cidade, de modo informal.

Além de facilitar o processo de escoamento do leite das propriedades, o queijo de manteiga é um produto muito popular na cidade de Parintins e no Estado do Amazonas, amplamente consumido pela população local, sendo componente fundamental da identidade gastronômica da região, pois é um alimento que tem forte ligação com as tradições e as origens das pessoas que contribuíram para colonização da região.

Elemento fundamental do tradicional café regional dos amazonenses, o queijo de manteiga possui um amplo mercado consumidor, que não é totalmente explorado, devido a fatores como a ausência de uma tecnologia de processamento definida, o que leva à falta de padronização dos queijos comercializados. Nesse sentido, esse trabalho foi desenvolvido com os objetivos de realizar um levantamento acerca das condições de processamento e caracterizar a composição físico-química do queijo de manteiga produzido por produtores familiares de Parintins.

Material e Métodos

Foram visitados sete produtores rurais do município de Parintins, Estado do Amazonas, moradores de sete diferentes comunidades. A amostragem foi realizada baseado em pesquisa prévia acerca das comunidades que mais produzem queijo na cidade. Ressalta-se que não foi realizada uma amostragem maior em virtude da dificuldade de acesso as comunidades, que se dá exclusivamente por meio fluvial. Esse estudo foi realizado no período de março a maio de 2018.

O acompanhamento presencial do processo de produção foi realizado com o auxílio de um questionário semi-estruturado, no qual continham questionamentos acerca da infraestrutura do local da ordenha e do processamento do queijo, procedência da matéria-prima, etapas de produção e rendimento econômico (litros de leite utilizados/Kg de queijo). Concomitante a essas informações, foi mensurado o pH e a acidez do leite cru integral, o pH da massa dessorada e da massa após a última lavagem ou cozimento. Além disso, foi mensurada a temperatura e o tempo das principais etapas de processamento. O pH foi mensurado através de um peagâmetro digital, a acidez com um acidímetro e a temperatura com um termômetro de alimentos.

As análises físico-químicas realizadas foram: acidez titulável (em % de ácido láctico), pH (método potenciométrico), umidade (secagem em estufa), cinzas totais (incineração em mufla), proteínas (método de Kjeldahl) e gordura (método butirométrico de Gerber para queijo), conforme metodologias na Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006). Todas as análises foram feitas em triplicata. A matéria gorda no extrato seco (MGES) foi calculada através da fórmula: $\%GES = (\% \text{gordura} / \% \text{extrato seco total}) \times 100$. Ressalta-se que foram visitados 7 produtores, mas a análise físico-química do queijo só foi realizada de 6 produtores.

Todos os parâmetros avaliados foram analisados por meio de análise descritiva, com o auxílio do software Exel®.

Resultados e Discussão

Instalações e equipamentos

A maioria dos produtores (6) processaram o queijo na cozinha da própria residência, construídas de madeira, sem forro, utilizando fogão a lenha, panela de alumínio, baldes de plástico reutilizados, colher de madeira e saco de polietileno trançado, denominados saco de ráfia. Apenas um produtor apresentou um local exclusivo para o processamento do queijo, uma queijaria flutuante, certificada pela Inspeção Estadual (SIE), dotada de área externa de limpeza, vestuário, barreira sanitária, sala de processamento. Atualmente em todo o estado do Amazonas existem apenas três queijarias flutuantes que operam com SIE, sendo uma dessas queijarias localizadas no município de Parintins (SEPROR, 2018). Essa instalação é uma alternativa para os produtores de queijo artesanal do Amazonas pois adapta-se facilmente aos períodos de seca e cheia do rio Amazonas.

Matéria-prima

Dos sete produtores visitados, quatro produziram o queijo com leite bovino, e três com leite bubalino. Em todas as propriedades, o leite utilizado para a produção foi proveniente da própria propriedade. A média de produção de leite no dia das visitas foi de 81,7 litros/dia. A menor produção observada foi de 40 litros/dia e a de maior 150 litros/dia. Essa média representa a produção de uma grande parcela das propriedades que produzem leite na cidade de Parintins (MOTA et al., 2012).

Em todas as propriedades, a ordenha é feita de modo manual pelo próprio produtor, filhos ou pessoa contratada para auxiliar. A ordenha é realizada no curral próximo a casa, local não calçado e sem cobertura e, na maioria das vezes o local apresentava excesso de lama. A matéria-prima é transportada do curral até o local onde o leite foi processado através de baldes plásticos. Em todas as propriedades o leite era filtrado antes do processamento do queijo, o material utilizado para realizar essa filtragem era o tecido de algodão. O leite utilizado na produção do queijo não é refrigerado e não era submetido ao processo de pasteurização antes da produção.

Etapas de processamento:

Um fluxograma geral de processamento do queijo de manteiga é apresentado na Figura 1. A primeira etapa do processamento foi a coagulação do leite. Todos os produtores utilizaram a fermentação natural pela microbiota autóctone do leite integral. O tempo necessário para a coagulação foi em média de 24 horas. Geralmente, o produtor finalizava a ordenha às 7 horas da manhã, logo em seguida filtrava o leite e o deixava em um recipiente plástico (4 produtores) ou de alumínio (3 produtores) para coalhar em temperatura ambiente. Durante o período de coagulação, a gordura acumulada na superfície do recipiente foi retirada com uma colher e acondicionada em um recipiente de plástico. Esse procedimento era realizado sempre que o leite era colocado para coagular, sendo a gordura acondicionada até se obter a quantidade suficiente para ser produzida a manteiga da terra, através do processo de cozimento.

Após a etapa de coagulação, a coalhada foi “quebrada” com o auxílio de uma colher de madeira, aquecida, colocada em sacos de rafia e mantida suspensa para realizar a dessoragem da massa. A massa ficou suspensa em temperatura ambiente por tempo médio de 2 dias. Alguns produtores relataram deixar até três dias ou mais. Entretanto, quanto maior o tempo dessa etapa, mais ácida a massa ficava e mais leite e/ou água era necessário para a lavagem da massa. Após a etapa de fermentação da massa, esta era lavada, em média 2 vezes, com diferentes proporções de água e/ou leite. Verificou-se que a etapa de lavagem da massa foi uma das mais divergentes entre os produtores, pois cada produtor utilizou uma técnica diferente, alguns lavaram a massa somente com leite, outros com diferentes proporções de água e leite. A lavagem da massa irá influenciar no pH final da massa, consequentemente na consistência e sabor do queijo. Portanto, provavelmente essa etapa é uma das mais críticas no processamento do queijo de manteiga.

Após a lavagem da massa, esta era cozida, na maioria dos produtores (4) somente com leite. O ponto final do cozimento da massa diferiu entre os produtores, porém a maioria da sua maneira buscou uma massa com elasticidade. Em seguida, a massa foi enxugada com pano de algodão, o sal foi adicionado a massa ainda seca, logo após a massa foi fundida na manteiga de garrafa e enformada em potes plásticos ou em formas improvisadas com cano de PVC, variando de 500 a 1000 gramas.

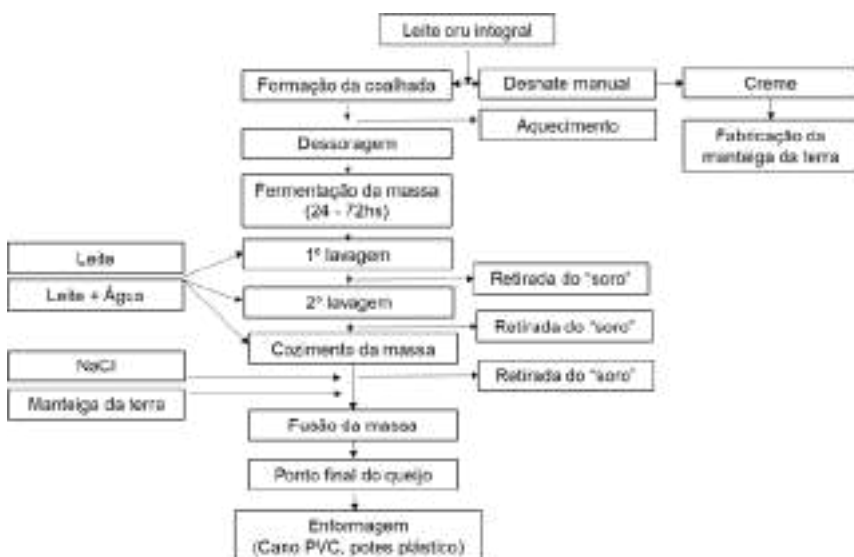


Figura 1. Fluxograma geral do processamento de queijo de manteiga por produtores de Paripirã, AM.

Rendimento econômico

Para produzir 1 Kg de queijo, os produtores usaram, em média, 11 litros de leite, variando entre 7,2 a 13 litros. O menor rendimento foi observado por um produtor que utiliza o leite de búfala para o processamento do queijo de manteiga. Esse maior rendimento se justifica pelo leite de búfala apresentar maior teor de sólidos totais que o leite de bovino.

Trabalhos Apresentados

Composição físico-química

Os resultados encontrados para gordura, proteína, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), matéria gorda no extrato seco total (MGEST), cinza, umidade e pH do queijo manteiga estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas de queijo de manteiga produzido por agricultores familiares de Parintins/AM.

Produtor	Gordura (%)	Proteína (%)	EST (%)	ESD (%)	MGEST (%)	Cinza %	Umidade (%)	pH
A	15	30,54	50,01	35,01	29,99	1,93	49,99	5,64
B	14	31,61	49,74	35,74	28,15	2,57	50,26	5,49
C	16	29,99	50,64	34,64	31,60	2,08	49,36	5,43
D	24	29,70	54,52	30,52	44,02	1,98	45,48	6,25
E	26	28,63	51,53	25,53	50,46	1,62	48,47	5,59
F	25	31,99	59,70	34,70	41,88	2,03	40,30	5,64
Média	20	30,41	52,69	32,69	37,68	2,04	47,31	5,67

EST- Extrato seco; ESD- Extrato Seco desengordurado

As médias do teor de gordura dos queijos dos produtores A, B e C foram de 15, 14 e 16% respectivamente. Ressalta-se que nessas propriedades o queijo foi produzido exclusivamente a partir de leite bovino. Já os produtores D, E e F, que produziram queijo de manteiga a partir do leite de búfala ou misturado com leite bovino, o teor de gordura dos queijos foram de 24, 26 e 25% respectivamente (Tabela 1). Portanto, os maiores teores de gordura observados nos queijos dos produtores D, E e F justifica-se em razão do leite de búfala apresentar maior teor de gordura quando comparado ao leite bovino.

As médias do teor de proteína do queijo de manteiga produzido pelos seis produtores variaram de 28,63 a 31,99% (Tabela 1). Esse resultado foi diferente aos encontrados no estudo realizado por Nassu (2003) que verificou mínimo e máximo de proteína de 19,84 e 27, 62%, respectivamente. Da mesma forma, os resultados observados desse estudo diferiram dos valores de 16,63 a 26,30% verificados no estudo de Cavalcante et al. (2005).

Com relação aos teores de extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) dos queijos, os teores de EST observados nos queijos dos seis produtores variaram de 49,74 a 59,7%, e os teores de ESD variaram de 25,53 a 35,74%. Estudo realizado por Cavalcante et al. (2005) verificaram valores de EST para o queijo de manteiga de 45,64 a 61,02%, demonstrando que o nosso estudo verificou teores dentro do intervalo observado por esses autores.

Os teor de matéria gorda no extrato seco total (MGEST) do queijo de manteiga variaram-se de 28,15 a 50,46%. Esses resultados estão de acordo com o teor de 25 a 55% de MGEST preconizado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do Queijo de Manteiga (BRASIL, 2001). Portanto, o queijo produzido pelos seis produtores atenderam os parâmetros de MGEST de queijo de manteiga previsto pela legislação.

Os teores de umidade encontrados no queijo de manteiga variaram de 40,3 a 50,26%. Esse parâmetro também encontra-se de acordo com o RTIQ do queijo de manteiga, que classifica este produto como queijo de média até alta umidade devendo, podendo apresentar teor máximo de umidade de 54,9% m/m (BRASIL, 2001).

Os teores de cinza do queijo manteiga nesta pesquisa variaram de 1,62 a 2, 57%. Resultados diferentes foram encontrados por Cavalcante et al, (2005) em estudos com padronização de queijo manteiga onde os teores de cinzas dos queijos manteiga fabricados variaram de 1,24 a 1,57%.

Com relação ao pH, as médias variaram de 5,43 a 6,25. Resultados semelhantes foram encontrados por Viana (2009), que observou valores de pH do queijo manteiga de 5,15 a 6,21. Nassu et al. (2003) encontraram resultados similares de pH, e relataram que diferenças na determinação do ponto final da redução de acidez, seja por adição de bicarbonato de sódio e/ou lavagens sucessivas da massa com água e adição de

Trabalhos Apresentados

leite, afetam o pH e a acidez do produto final. Porém, nesse estudo não foi adicionado no queijo bicarbonato em nenhuma das propriedades estudadas.

Conclusão

Conclui-se que houve variação na composição físico-química dos queijos analisados, podendo ser explicados pela diversificação das técnicas de processo de fabricação entre os produtores. Sugere-se que a etapa de fermentação e lavagem da massa são as etapas mais críticas, que precisam ser melhor avaliadas para auxiliar os produtores a terem um produto de melhor qualidade e rendimento.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 22, de 14/04/2003. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Brasília: **Ministério da Agricultura**, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo Coalho e Queijo de Manteiga. **Diário Oficial República Federativa do Brasil**, Brasília. Seção 1, pág- 13. 2001

CAVALCANTE, B. D. e DA COSTA, J. M. C. Padronização da tecnologia de fabricação do queijo manteiga. **Revista Ciência Agrônômica**, Vol. 36, N-2. 215 – 220. 2005.

MOTA, D. A.; JACAÚNA, A. G.; HOSHIBA, M. M. M. L.; MATOS, I. T. S. HOSHIBA, M. A.; ROSA, B. L. Caracterização da produção leiteira do município de Parintins, Estado do Amazonas, Brasil. **Ciências Agrárias**, Belém, v. 55, n. 2, p. 148-153, abr./jun. 2012.

NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; GUEDES, C. G. M.; ROCHA, R. G. A. Diagnóstico das Condições de Processamento e Caracterização Físico-Química de Queijos Regionais e Manteiga no Rio Grande do Norte. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. 24 p., EMBRAPA, 2003.

SEPROR. **Inaugurada a terceira Queijaria Flutuante do Amazonas**. Disponível em: <http://www.sepor.am.gov.br/inaugurada-a-terceira-queijaria-flutuante-do-amazonas/>. Acesso em: 02 de dezembro de 2018.

VIANA, F. R.; OLIVEIRA, A. L.; CARMO, L. S.; ROSA, C. A. Occurrence of coagulase-positive Staphylococci, microbial indicators and physical-chemical characteristics of traditional semihard cheese produced in Brazil. **International Journal of Dairy Technology**. v. 62, n. 3, pag. 372-377. 2009.

Autor(a) a ser contatado: Denise Ribeiro de Freitas, Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão e e-mail: deniseribeirof@yahoo.com.

IDENTIFICAÇÃO DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS PRODUZIDOS NA REGIÃO DO ESTADO DE MINAS UTILIZANDO TÉCNICAS MULTIVARIADAS

IDENTIFICATION OF CHEESES HAND MINES PRODUCED IN THE REGION OF THE STATE OF MINES USING MULTIVARIATE TECHNIQUES

Josane Cardim de Jesus^{1,2}, Grazielly de Jesus Silva^{1,2}, Daniele Gomes Conceição^{1,2}, Ben-Hur Ramos Ferreira Gonçalves^{1,2,3}, Sibelli Passini Barbosa Ferrão^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

² Grupo de Estudos em Leite – GEL; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

³ Centro de Formação em Tecno-Ciências e Inovação - Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Itabuna/Bahia/Brasil.

Resumo

Minas Gerais conta com sete regiões reconhecidas como produtoras de queijos artesanais, no qual cada região possui uma combinação de características que conferem aos queijos atributos inigualáveis. Objetivou-se identificar queijos Minas Artesanais produzidos nas regiões da Serra da Canastra, Serra do Salitre e Serro utilizando análises multivariadas. Foram adquiridas 15 amostras de queijos da Serra da Canastra, Serra do Salitre e Serro e analisados os teores de umidade, cinzas, gordura, pH, acidez e cor e realizadas análises de componentes principais e análise de agrupamento. Os componentes principais 1 e 2 descreveram 94,63% da variância dos dados. Na análise de agrupamento houve a formação de dois grupos. A aplicação das técnicas multivariadas pode ser uma estratégia na identificação de queijos Minas Artesanais na prevenção de fraudes.

Palavras-chave : Produto artesanal, Produtos lácteos, Quimiometria.

Introdução

O queijo Minas Artesanal é um dos mais antigos e tradicionais queijos produzidos no país. É um queijo fabricado em pequenas propriedades rurais familiares, utilizando práticas tradicionais e leite cru (CARDOSO et al., 2015), com legislação específica que regula a sua produção no estado. É um queijo que se diferencia de queijos industriais pelo fato de que, além de usar leite cru, é obrigatório o emprego do “pingo” que é a fração do soro fermentado, salgado e coletado da fabricação do dia anterior para uso na fabricação do dia seguinte. Atualmente o Estado conta com sete regiões cadastradas e reconhecidas como regiões produtoras de queijos artesanais sendo: Araxá, Canastra, Cerrado, Campo das Vertentes, Serro, Serra do Salitre e Triângulo, sendo que cada região possui de maneira única uma combinação de clima, altitude, pastagem nativa e técnicas de produção, que conferem ao queijo um sabor autêntico de cada região (IMA, 2009).

Por ser um produto fabricado em diferentes regiões do Estado, a composição química dos queijos (umidade, cinzas, gordura, proteínas) e características físico-químicas (acidez titulável e pH) pode ser bastante variável. Assim, os estudos da composição química e físico-química em conjunto com análises multivariadas sugerem que pode ser possível identificar a procedência dos queijos Minas Artesanais, ou seja, pode indicar a região em que os queijos foram produzidos. A quimiometria é uma disciplina da química que pode ser visualizada como a implementação de ferramentas matemáticas e estatísticas para a

Trabalhos Apresentados

interpretação de padrões em dados multivariados (GUERREIRO, 2013). É uma ferramenta usada para classificar produtos de diferentes regiões, de acordo com suas características, bem como prever propriedades que caracterizam a qualidade desses produtos (KOCA, 2007).

Algumas técnicas quimiométricas ou multivariadas podem ser citadas, como por exemplo, a Análise das Componentes Principais (ACP) e Análise de Agrupamento Hierárquico (AAH). A técnica de ACP consiste em transformar um conjunto de variáveis originais em um novo conjunto de variáveis de mesma dimensão denominadas de Componentes Principais (CP's). É associada à ideia da redução da dimensionalidade do conjunto de dados, com menor perda possível da informação, permitindo a construção de gráficos bidimensionais e tridimensionais, no qual agrupam-se os indivíduos de acordo com seu comportamento dentro da população (NETO e MOITA, 1998).

A AAH é uma técnica utilizada com o objetivo de classificar as amostras em grupos relativamente homogêneos denominados de agrupamentos ou conglomerados. As amostras são interligadas de acordo com suas similaridades, produzindo dendogramas onde as amostras semelhantes, segundo as variáveis escolhidas, são agrupadas. (NETO e MOITA, 1998; SANTOS et al., 2007).

Devido ao fato desses queijos terem um grande significado social, econômico e cultural, existe grande preocupação em torno de sua segurança, qualidade e autenticidade, a fim de proteger o interesse dos produtores e consumidores (ARCURI, 2013). Assim, o rastreamento da procedência desses queijos artesanais torna-se uma questão importante com o objetivo de transmitir ao consumidor a garantia da aquisição de um produto de procedência conhecida e garantia da sua qualidade.

Nesse contexto, objetivou-se identificar queijos Minas Artesanais produzidos nas regiões da Serra da Canastra, Serra do Salitre e Serro com base nos parâmetros físico-químicos associados a análises multivariadas.

Material e Métodos

Foram adquiridas 15 amostras de queijos Minas Artesanais das regiões da Serra da Canastra, Serra do Salitre e Serro no comércio varejista de Belo Horizonte – MG. A procedência das amostras foi verificada mediante observação dos rótulos e através da informação passada pelo vendedor no momento da compra.

Foram realizadas análises de percentuais de umidade, cinzas, gordura no extrato seco, pH e acidez titulável, segundo Instituto Adolfo Lutz (2008). A cor foi determinada no sistema L*, a*, b* em colorímetro modelo Color Quest XE (Hunter Lab). Foi realizada análise estatística multivariada de Componentes Principais e análise de Agrupamento Hierárquico utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS)® Studio. Para realização das análises as amostras foram organizadas em conjunto de dados numéricos que foram padronizados para média igual a zero e desvio padrão igual a 1 através da Equação 1, para eliminar diferenças entre as unidades de medida das variáveis estudadas.

$$Z = (X - \mu) / \sigma \quad (1)$$

Onde: Z: variável padronizada; X: variável; μ : média; σ : desvio padrão.

A partir do conjunto de dados Z, um novo sistema de coordenadas com eixos ortogonais foram criados, dando origem aos componentes principais (CP's), através de combinações lineares da seguinte equação:

Trabalhos Apresentados

$$CP1 = a_{i,1}Z_1 + a_{i,2}Z_2 + \dots + a_{i,n}Z_n \quad (2)$$

Onde: $i = 1, 2, \dots, n$, em que: CP_i : i -ésimo componente principal; $a_{i,1}, a_{i,2}, a_{i,n}$, elementos do i -ésimo autovetor (a_i) normalizado, associado ao i -ésimo autovalor (λ_i) do i -ésimo componente principal (CP_i).

A análise multivariada de agrupamento foi realizada a fim de agrupar os queijos Minas Artesanais por regiões. Para a formação dos grupos, foi adotada a medida de similaridade da distância euclidiana, que consiste na raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças de valores para cada variável, e é calculada pela expressão (3):

$$d(i,j) = \sqrt{|x_{i1} - x_{j1}|^2 + |x_{i2} - x_{j2}|^2 + \dots + |x_{in} - x_{jn}|^2} \quad (3)$$

Onde, $d(i,j)$: distância entre i e j ; x_1, x_2 e x_n : variáveis p -dimensionais.

Como técnica de agrupamento foi utilizado o método Ward, denominado método da variância. Esse método tende a resultar em agrupamentos de tamanhos aproximadamente iguais devido à sua minimização de variação interna (HAIR et al., 2009).

Resultados e Discussão

A ACP foi aplicada ao conjunto de dados para verificar as diferenças entre as amostras, ou seja, as diferenças entre as regiões produtoras de queijos Minas Artesanais. Os componentes principais (CP1 e CP2) mostram uma clara separação entre as amostras de queijos por região, descrevendo juntos 94,63% da variância total dos dados (Figura 1). As amostras foram separadas por região formando três grupos distintos.

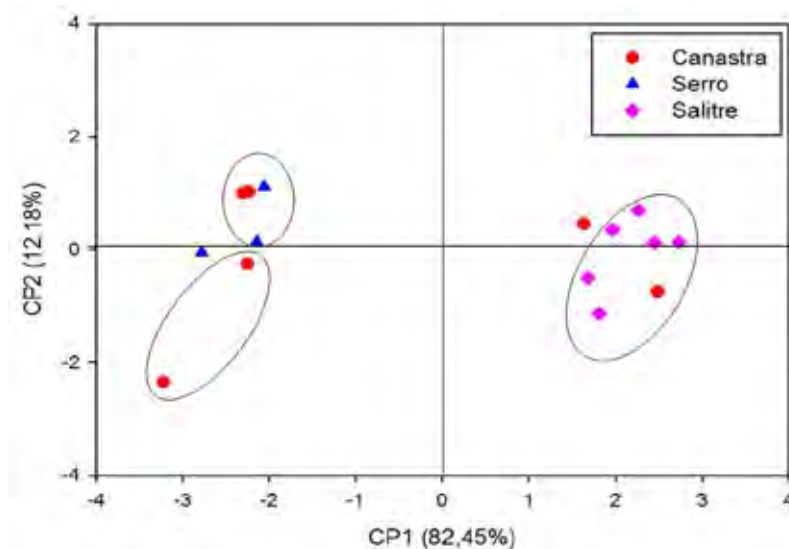


Figura 1: Gráfico de dispersão das amostras de queijo Minas Artesanais das regiões da Canastra, Serro e Salitre em relação às componentes principais CP1 e CP2.

O CP1 foi o componente que melhor representou a distribuição dos dados, ou seja, o responsável pela separação das amostras correlacionando-se positivamente de maneira significativa ($p \leq 0,05$) com as variáveis de umidade, cinzas, acidez, pH e gordura. Já o CP2 correlacionou-se com os parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*).

O percentual de umidade dos queijos pode estar associada às técnicas de fabricação de cada região produtora de queijo Minas Artesanal, como tamanho do grão na etapa de corte da massa (grãos maior, retém maior umidade), diminuição na pressão manual durante a

Trabalhos Apresentados

enformagem ou ainda a época de fabricação desses queijos (período chuvoso ou seco). Esses fatores podem influenciar diretamente nas características de sabor e textura dos queijos.

Segundo Brasil (2006), os queijos podem ser classificados de acordo com o teor de gordura no extrato seco (GES), sendo denominados gordos quando apresentam um teor GES entre 45 a 59,9%, semi-gordos entre 25 a 44,9%, magros entre 10 e 24% e os desnatados com teores de GES abaixo de 10%. No entanto, não é especificado e nem estabelecido para queijos artesanais nenhum critério quanto ao teor de gordura. Fatores como a região produtora e alimentação do gado influenciam diretamente no teor de gordura do leite e conseqüentemente na variação desse no queijo.

A AAH foi realizada para agrupar as regiões produtoras de queijos Minas Artesanais. O dendograma (Figura 2) revela similaridades entre as regiões. Os queijos foram agrupados de acordo com as similaridades, sendo possível identificar a presença de dois aglomerados, sendo o primeiro formado pelas regiões da Canastra e Serro e o segundo formado pelas regiões Canastra e Salitre.

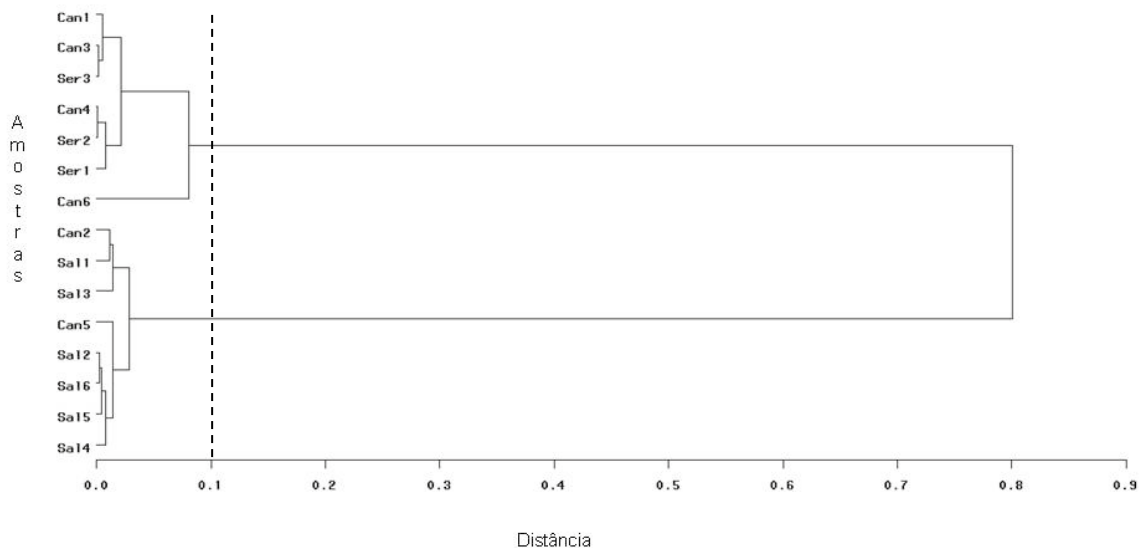


Figura 2: Agrupamentos das amostras de queijo das regiões, Serra da Canastra (Can), Serro (Ser), Serra do Salitre (Sal).

Ao analisar a formação dos grupos é possível verificar que no primeiro grupo o queijo pertencente à região da Canastra foi classificado como sendo da região do Serro, que de acordo com a técnica de agrupamento possui características similares com os queijos das regiões do Serro. Os queijos produzidos na Serra da Canastra são bastante requisitados no momento da compra por possuírem selo de indicação geográfica, produto cobiçado por chefes de cozinha e consumidores brasileiros, sendo considerado um produto gourmet (CORREIA e ASSIS, 2017), levando muitos comerciantes a venderem queijos de outras regiões como queijos da Canastra.

No segundo grupo o queijo da Canastra foi classificado como a região do Salitre. Como as regiões da Serra da Canastra e Serra do Salitre são regiões próximas, provavelmente podem possuir características semelhantes levando assim ao agrupamento dessas regiões.

Conclusão

A aplicação das técnicas multivariadas foi importante na seleção das variáveis responsável pela separação das amostras por região. Os resultados confirmam que queijos Minas

Trabalhos Apresentados

Artesanais por ser um produto fabricado em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais pode ter sua composição química variável, ou seja, as características de cada região como clima, solo, técnicas de produção dos queijos podem influenciar diretamente nos parâmetros do produto final e assim diferenciá-los. Assim, este trabalho fornece uma alternativa estratégica para identificação de queijos Minas Artesanais na prevenção de fraudes.

Referências Bibliográficas

ARCURI, E. F. Determination of cheese origin by using 16S rDNA fingerprinting of bacteria communities by PCR–DGGE: Preliminary application to traditional Minas cheese. **Food Control**, v. 30, n.1, p. 1–6, march, 2013.

CARDOSO, V. M.; BORELLI, B. M.; LARA, C. A.; SOARES, M. A., PATARO, C.; BODEVAN, E. C.; ROSA, C. A. The influence of seasons and ripening time on yeast communities of a traditional Brazilian cheese. **Food Research International**, v. 69, p. 331–340, march, 2015.

CORREIA, V. T. V.; ASSIS, I. C. L. Queijos artesanais: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.14, n. 6, p.8001-8008, nov./ dez, 2017.

GUERREIRO, J. S.; BARROS, M.; FERNANDES, P.; PIRES, P.; BARDSLEY, R. Principal component analysis of proteolytic profiles as markers of authenticity of PDO cheeses. **Food Chemistry**, v.136, n. 3-4, p. 1526–1532, February, 2013.

IMA. Instituto Mineiro de Agropecuária. Identifica a microrregião do Campo das Vertentes como produtora do Queijo Minas Artesanal Portaria nº 1022, de 03 de novembro de 2009. Minas Gerais, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. 1ª Edição Digital, São Paulo, 2008. 1020p.

KOCA, N. et al., Application of Fourier Transform Infrared Spectroscopy for Monitoring Short-Chain Free Fatty Acids in Swiss Cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 8, p. 596-603 Aug.,2007.

NETO, J. M. M.; MOITA G. C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. **Revista Química Nova**, v. 21, n.4, p.467-469, July/Aug., 1998

SANTOS, J. A.; JULIATTI, F. C.; SANTOS, V. A.; POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C.; HAMAWAKI, O. T. Caracteres epidemiológicos e uso da análise de agrupamento para resistência parcial à ferrugem da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.443-447, mar., 2007.

SEIDEL, E. J.; JÚNIOR, F. J. M.; ANSUJ, A. P.; NOAL, M. R. C. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Revista Ciência e Natura**, v.30, n.1, p. 7- 15, 2008.

Autor(a) a ser contatado: Josane Cardim de Jesus, Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil, e-mail: sibpass@yahoo.com.br.

INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE A QUALIDADE DO LEITE DO GADO JERSEY ZOOTECNICAMENTE CONTROLADO NO RIO GRANDE DO SUL

SEASONALITY INFLUENCE ON DAIRY QUALITY OF JERSEY CATTLE UNDER ZOOTECNICAL CONTROL AT RIO GRANDE DO SUL

BATISTA, Lucas Schaefer¹; HAERTEL, Silvana Lüdke Carrilhos²; PINTO, Fernanda de Rezende¹; CERESER, Natacha Deboni¹; GONZALEZ DE LIMA, Helenice^{1*}

1- Universidade Federal de Pelotas; 2- Associação de Criadores de Gado Jersey do Rio Grande do Sul.

Resumo

O Rio Grande do Sul apresenta as quatro estações bem definidas, e clima não tropical. Sendo assim, os padrões produtivos encontrados na região, tendem a não ser os mesmos encontrados no restante do país. Sob esta ótica, buscou-se levantar informações de produção e qualidade do leite encontrado nas propriedades sulinas que fazem uso da raça Jersey. Através dessa raça sabidamente diferenciada pela qualidade do seu leite, objetivou-se verificar seu desempenho médio ao longo das estações do ano, e checando se a mesma consegue suprir as demandas de legislação brasileira. Verificou-se que a mesma é geneticamente capaz de cumprir as novas demandas estabelecidas para qualidade de leite, e que apesar da influência sazonal negativa sobre seu desempenho, há genótipo suficiente para garantir qualidade à matéria prima durante todo ano.

Palavras-chave: Estações do Ano; Legislação; Sólidos Totais;

Introdução

A produção de lácteos no Brasil, e sua respectiva qualidade, vêm passando por processo evolutivo nos últimos anos, onde aspectos qualitativos da matéria prima, o leite cru, têm recebido grande atenção da indústria e órgãos públicos de controle. Estas entidades têm buscado obter uma matéria prima de alta qualidade, a fim de assegurar ao consumidor final um produto sanitariamente seguro, economicamente viável, e sócio-ambientalmente sustentável. Para isso, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) vem buscando regulamentar a cadeia, com padrões mínimos de qualidade sobre a matéria prima à serem cumpridos.

A composição do leite varia em função de muitos fatores que incluem: espécie de mamífero, raça, estágio da lactação e variação durante a ordenha, entre outros (GONZALEZ, *et al.* 2001). A raça Jersey se diferencia das outras raças leiteiras pois apresenta características de adaptabilidade e rusticidade, devido as condições climáticas da ilha, e a limitação forrageira, longevidade por ter sua vida produtiva e reprodutiva mais longa comparada a outras raças, sua docilidade podendo ser manejada por mulheres e até crianças, entre outras. Mas principalmente por apresentar uma maior quantidade de sólidos não gordurosos (proteína, lactose, vitaminas e minerais) e gordura que em outras raças leiteiras (ACGB, 2017).

O objetivo deste trabalho é verificar a influência da sazonalidade que ocorre no Rio Grande do Sul, sobre a produção leiteira da raça Jersey, e sua respectiva qualidade, a fim de compara-la com os balizadores estipulados pelos órgãos públicos de controle, checando se a mesma têm sido satisfatória, frente aos novos tempos e suas respectivas exigências.

Material e Métodos

Para verificação da influência sazonal que ocorre sobre o rebanho controlado da raça Jersey, utilizaram-se os dados oferecidos pelo Serviço de Controle Leiteiro Oficial da raça (SCL), da Associação de Criadores de Gado Jersey do Rio Grande do Sul (ACGJRS). Estes

Trabalhos Apresentados

dados, de produção e qualidade, são fruto de coleta e análise de amostra individual do leite, que ocorre mensalmente nas propriedades de produtores sócios e usuários do serviço oficial, em todo estado, com todos os animais do rebanho.

Para este levantamento e comparação, selecionou-se cinco propriedades de diferentes regiões do estado, com particularidades edafoclimáticas diferentes, objetivando abranger uma informação da média estadual, sem influência de características regionais. Acompanhou-se todo rebanho lactante da raça Jersey, e foram traçados seus dados médios por estação ao longo de três anos, iniciando-se pela primavera de 2014, no mês de setembro, e concluindo-se no inverno de 2017, no mês de agosto. Ao final, traçou-se a média entre as regiões, por estação, caracterizando a produção leiteira quantitativa e qualitativa das estações primavera, verão, outono e inverno, correspondentes.

Para chegar-se a conclusão dos resultados quantitativo e qualitativos observados para cada estação na raça Jersey, e compara-los com os padrões estipulados pelo MAPA, calculou-se a média entre as mesmas estações (primavera, verão, outono e inverno) dos três anos.

Ao total, foram utilizados 3955 controles individuais de animais, dos cinco diferentes rebanhos, com média de vinte e dois animais lactantes, todavia por serem regiões culturalmente diferentes, submetidos aos sistemas de produção característicos da região em que se encontram, existem rebanhos com não mais de dez animais, e outros com mais de oitenta.

Analisou-se a produção quantitativa do leite, por meio de pesagem dinamométrica, a produção qualitativa foi obtida por análise laboratorial, sendo a composição (concentração de gordura, proteínas totais, lactose, e sólidos totais) pelo método infravermelho, e a Contagem de Células Somáticas (CCS) por citometria de fluxo. Dados sem a devida oficialização como verídicos SCL da ACGJRS, que é um cartório de registros, não foram considerados neste.

O delineamento experimental foi o completamente casualizado, em arranjo fatorial considerando como fatores os meses e as estações do ano. As variáveis dependentes analisadas foram, percentual de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e ccs. As variáveis foram submetidas a análise da variância, utilizando o procedimento GLM Geniral Linear Models, quadrados mínimos, considerando o efeito dos meses e estações do ano. A separação das médias relativas aos efeitos foi realizada com a aplicação do lsmeans e DMS de Fischer. O nível de significância para rejeição de hipótese de nulidade foi de 0,05.

Resultados e Discussão

Os valores de composição mínimos, estipulados pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA, 2017), para o leite cru bovino, e analisados por este trabalho, são definidos pelo MAPA em: 3,0g de gordura para 100g de leite (concentração de 3%); 2,9g de proteínas totais para cada 100g de leite (concentração de 2,9%); 4,3g de lactose para cada 100g de leite (concentração de 4,3%), e 11,4g de sólidos totais para cada 100g de leite (concentração 11,4%). Eles são influenciados por fatores genéticos e ambientais, conforme afirmam Gonzalez *et al.* (2009), podendo portanto variar ao longo do ano, de acordo com as condições ambientais, todavia dentro de intervalos, estipulados pelo genótipo do rebanho.

Já a contagem de células somáticas é definida por instruções normativas. Em 2011 fora publicada a IN62/MAPA, cujas metas de valores máximos foram postergadas em 2016 pela IN7/MAPA, e novamente postergadas pela IN31/MAPA, no corrente ano de 2018, até junho de 2019, quando todas perderão a validade, segundo a IN77/MAPA publicada em 30 de novembro de 2018, no Diário Oficial da União (DOU). Para os estados da região sul do Brasil, os valores máximos admitidos para CCS em leite cru bovino, segundo a IN31/MAPA, 2018, é 500×10^3 unidades por decilitro de leite, e segundo a mesma devem baixar para 400×10^3 unidades por decilitro.

Juntamente com a composição química, a CCS é um fator de extrema importância para qualidade do leite, pois retrata a saúde da glândula mamária, podendo variar com a mudança do ambiente e manejo sanitário do produtor. Esse fator pode influir sobre a concentração de proteínas, quando aumentado, aumentando-a também.

Trabalhos Apresentados

Os resultados obtidos no levantamento, que podem ser verificados na figura 1, demonstraram variações ao longo das estações e anos, no leite produzido pelos animais da raça Jersey no estado do Rio Grande do Sul, sem porém sua média atingir os valores máximos de CCS da legislação vigente, bem como os dois últimos valores demonstram já estarem de acordo com a legislação que entrará em vigor. Da mesma forma, a composição média do leite da raça Jersey sempre atingiu os valores mínimos estipulados pelo MAPA.

ESTAÇÃO	PRODUÇÃO	GORDURA	PROTEÍNA	LACTOSE	SÓLIDOS TOTAIS	CCS
PRIMAVERA 2014	16,32b	4,18bc	3,51a	4,47a	12,97c	270a
VERÃO 2015	17,49a	4,01c	3,52a	4,42a	12,96c	203a
OUTONO 2015	15,96c	4,32b	3,62a	4,34a	13,43b	343a
INVERNO 2015	18,79a	4,45a	3,51a	4,44a	13,50b	270a
PRIMAVERA 2015	16,44b	3,95c	3,39ab	4,49a	12,80c	257a
VERÃO 2016	15,42c	3,83c	3,27b	4,47a	12,48c	298a
OUTONO 2016	16,25cb	4,20b	3,65a	4,35a	13,49b	366a
INVERNO 2016	16,35b	4,28b	3,78a	4,49a	13,43b	439ab
PRIMAVERA 2016	16,56b	4,30b	3,66a	4,51a	13,31b	389a
VERÃO 2017	16,47b	4,32b	3,51a	4,46a	13,29b	423ab
OUTONO 2017	15,85c	4,76a	3,62a	4,30a	13,99a	327a
INVERNO 2017	14,77d	4,68a	3,62a	4,45a	13,42b	211a

a, b, c, d: médias na mesma coluna, seguida por letras distintas diferem ($P < 0,05$) entre si segundo o DMS Fischer.

Figura 1: Resultados obtidos de produção de leite média do rebanho (kg de leite por dia), concentração de gordura (%), concentração de proteínas totais (%), concentração de lactose (%), concentração de sólidos totais (%), e Contagem de Células Somáticas (CCSx10³ unidades por decilitro de leite) no levantamento, dividido por estações e anos analisados.

A produção de leite sofreu variação ao longo das estações estudadas, sendo maiores no verão e inverno de 2015, provavelmente influenciadas pelo uso de pastagens cultivadas nesses períodos do ano. Houve uma tendência a menor produção no outono, efeito provavelmente do chamado vazio forrageiro dessa época do ano, caracterizado por uma menor disponibilidade das forragens nativas e ainda indisponibilidade de pastagens cultivadas e de forragens conservadas como silagens. Os dados diferem do trabalho de Gonzalez, *et al* (2004) que estudaram em propriedades do Sul do Rio Grande do Sul e não encontraram diferença significativa na produção de leite.

Não foi observada variação na lactose e na CCS, similar ao que foi encontrado no estudo de Gonzalez, *et al* (2004).

Observou-se diferença no teor de gordura, sendo superior nas estações de outono e inverno de 2017, provavelmente sendo influenciado pela baixa produção de leite nesse período, o que pode ter levado a uma maior concentração desses componentes do leite. Similar ao que foi observado no trabalho de Botton *et al.* (2018) em rebanho da região norte do estado do Rio Grande do Sul. Semelhante foi observado para os sólidos totais, que foram superiores no outono de 2017 e inferiores na primavera e verão de 2016 e verão de 2015, provavelmente relacionados a maior produção de leite observada no verão que pode ter influenciado a concentração de componentes e ao efeito da menor síntese de gordura observada. Esse efeito do outono também foi observado no trabalho de Gonzalez *et al.* (2009) analisando o leite de vacas Jersey submetidas a diferentes dietas.

Quando considerados os valores médios de cada estação, observamos que a raça têm suas variações dentro dos parâmetros da legislação que entrará em vigor, conforme figura 2, sendo tomados tais valores para discussão dos resultados.

Trabalhos Apresentados

ESTAÇÃO	PRODUÇÃO	GORDURA	PROTEÍNA	LACTOSE	SÓLIDOS TOTAIS	CCS
PRIMAVERA	16,44a	4,18bc	3,51a	4,49a	12,97b	270a
VERÃO	16,47a	4,01c	3,51a	4,46a	12,96b	298a
OUTONO	15,96b	4,32b	3,62a	4,34a	13,49a	343a
INVERNO	16,35a	4,45a	3,62a	4,45a	13,43a	270a

a, b, c, d: médias na mesma coluna, seguida por letras distintas diferem ($P < 0,05$) entre si segundo o DMS Fischer.

Figura 2: Valores médios obtidos pela avaliação do comportamento produtivo da raça Jersey no Rio Grande do Sul, entre o a primavera de 2014 e o inverno de 2017, de produção de leite média do rebanho (kg de leite por dia), concentração de gordura (%), concentração de proteínas totais (%), concentração de lactose (%), concentração de sólidos totais (%), e Contagem de Células Somáticas (CCS $\times 10^3$ unidades por decilitro de leite).

Conforme esperado segundo Gonzalez *et al.* (2001), o elemento da composição que mais variou ao longo das estações, fora a concentração de gordura, sendo o menor resultado conferido no verão. Segundo Gonzalez *et al.* (2001) a gordura é sintetizada com base na metabolização da fibra disponível na dieta, convertida em ácidos graxos pela fermentação rumino-reticular. Considerando-se que a base alimentar do rebanho gaúcho se dá por meio de pastagens, acredita-se que devido a menor ingestão devido ao estresse calórico o qual os animais possivelmente estejam submetidos, sejam motivos para tal baixa, uma vez que a maior queda da disponibilidade forrageira ocorre nas estações outonais, onde as pastagens de verão já concluíram seu ciclo, porém as pastagens cultivadas de inverno ainda não se encontram disponíveis para o pastoreio.

A proteína por sua vez, apresentou comportamento oposto, mantendo-se alta nos meses frios, e mais baixa nos meses quentes, porém não foi observada variação estatística. A síntese de proteína, segundo Gonzalez *et al.* (2001), está diretamente relacionada com a energia consumida pelos animais. Isso permite supor que a referida alta se deva ao fato de durante os meses invernais haver suplementação da dieta com concentrados energéticos (elaborados à base de milho), e silagem, ao mesmo tempo em que os animais, buscam ingerir fatores que os auxiliem a efetuar a termorregulação e manutenção da homeostase.

A lactose, também como esperado segundo Gonzalez *et al.* (2001), foi o componente que menos oscilou ao longo do período avaliado, apresentando pico na primavera, e baixa no outono, acompanhando a tendência da produção quantitativa de leite. Gonzalez afirma que a lactose é quem menos oscila, pois não estaria vinculada à nutrição do animal e sim com a produção. Supõe-se que a menor produção de leite ocorrida no outono se dê devido a qualidade das forrageiras disponíveis, onde as mesmas encontram-se com baixo teor hídrico e menor qualidade nutricional.

Os sólidos totais variaram inversamente a produção leiteira, ocorrendo menor concentração ao mesmo tempo em que ocorre maior produção quantitativa. Tal resultado levanta o questionamento se de fato houve queda na produção de sólidos no rebanho, ou, se devido à maior produção do mesmo, estes ocorreram em menor concentração no leite secretado, uma vez que não se fez a mensuração absoluta, mas sim a relativa.

A CCS, segundo Botton *et al.* (2018) têm sua variação de acordo com a saúde da glândula mamária do animal, e sua alta pode acarretar na queda da produção. Observou-se que no outono, quando houve a menor produção também se deu o maior valor para CCS, e sólidos totais. Sugere-se portanto, que o aumento da CCS, pode estar vinculado à queda da produção, bem como ao aumento da concentração de sólidos no leite.

Conclusão

De acordo com os levantamentos realizados, e resultados obtidos, é possível concluir que o leite produzido pelos animais da raça Jersey, submetidos à prova zootécnica, no estado do Rio Grande do Sul apresenta teores de sólidos totais, gordura, lactose e proteínas totais satisfatórios, superando os valores mínimos estipulados pela legislação nas quatro estações do ano.

Trabalhos Apresentados

Sendo assim, conclui-se que as estações afetam sobre a qualidade do leite do rebanho Jersey no Rio Grande do Sul, todavia, as características raciais da mesma, impregnadas em seu genótipo, lhe conferem adaptação aos hostis ambientes do extremo meridional do Brasil, podendo-se fazer cumprir os parâmetros estipulados pelos órgãos de controle

Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO DE CRIADORES DE GADO JERSEY DO BRASIL (ACGJB) **O gado Jersey**, São Paulo, Editora ACGB, 1ª Ed., 2017, 19p.
- BRASIL; Instrução Normativa 62. **D.O.U.**, Brasília. Edição de 30/12/2011, p.6, 2011.
- BRASIL; Instrução Normativa 7. **D.O.U.**, Brasília. Edição de 04/05/2016, nº 84, Seção 1, pág. 11, 2016
- BRASIL; Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **D.O.U.**, Brasília. Edição de 30/03/2017, p.3, 2017.
- BRASIL; Instrução Normativa 31. **D.O.U.**, Brasília. Edição de 02/07/2018, p.2, 2018.
- BRASIL; Instrução Normativa 77. **D.O.U.**, Brasília. Edição de 30/11/2018, p.10, 2018.
- BOTTON, F. S.; ALESSIO, D. R. M.; BUSANELLO, M.; SCHNEIDER, C. L. C.; STROEHER, F. H. Relationship of total bacterial and somatic cell counts with milk production and composition – multivariate analysis. **Acta Scientiarum - Animal Sciences**, Maringa, v. 41, p. 2-9, 2018.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S.; **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**, Porto Alegre: Editora UFRGS, 2001. 72p.
- GONZALEZ, H. L.; FISHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; GOMES, J. F.; JR, W. S.; SILVA, M. A.; Avaliação da Qualidade do Leite na Bacia Leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos Meses do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.6, p. 1531-1543, 2004.
- GONZALEZ, H. L.; VELHO, I. M. P. W.; SILVA, M. A.; MEDEIROS, R. B.; PAIM, N. R.; NÖRNBERG, J. L.; Milk quality of Jersey cows kept on winter pasture supplemented or not with concentrate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n.10, p. 1983-1988, 2009.

Autor(a) a ser contatado(a): Helenice Gonzalez de Lima, Médica Veterinária - Professora Associada da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, S/N, Campus Universitário, Prédio 34 – Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Capão do Leão. E-mail: helenicegonzalez@hotmail.com

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ENZIMA LACTASE SOBRE A HIDRÓLISE DA LACTOSE EM LEITE PASTEURIZADO E SEUS ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS

INFLUENCE OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF LACTASE ENZYMES ON A LACTOSE HYDROLYSIS IN PASTEURIZED MILK AND THEIR PHYSICO-CHEMICAL ASPECTS

Camila de Souza¹; Frederico Lovato²; Enerdan Fernando Dal Ponte¹; Leila Fernanda Serafini Heldt^{1*}

¹ Curso de Pós-Graduação em Gestão da Qualidade e Segurança de Alimentos, Faculdades da Indústria Sistema Fiep, Cascavel/PR.

² Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Fundetec, Cascavel/PR

Resumo

A lactose é o carboidrato predominante no leite e responsável por diversas reações importantes no processamento de derivados lácteos. Contudo, também é responsável pelo desconforto trazido às pessoas intolerantes à este açúcar. A indústria vem se aprimorando para retirar ou reduzir a lactose dos produtos lácteos. Este trabalho objetivou testar o método de hidrólise para reduzir o teor de lactose no leite de vaca pasteurizado utilizando três concentrações de enzima diferentes e observar as propriedades físico-químicas decorrentes do processo. Os três tratamentos foram submetidos a 30°C por tempo suficiente para que a crioscopia de cada um estabilizasse. Os resultados demonstraram que a enzima testada foi eficaz para reduzir o teor de lactose no leite em até aproximadamente 93%, mas nenhum dos tratamentos se enquadraria na legislação vigente como “zero lactose”. As propriedades físico-químicas mantiveram-se dentro dos limites da legislação para leite pasteurizado.

Palavras-chave Lácteos; enzima; hidrólise.

Introdução

A lactose é o carboidrato predominante no leite bovino. É um carboidrato dissacarídico, constituído por dois açúcares simples, a galactose e a glicose. O teor de lactose no leite bovino, está na faixa média de 4,5%. Sendo um açúcar, a lactose ingerida na alimentação possui a função de fornecer energia às células e faz parte da dieta humana há centenas de anos. (SANTIN, 2017).

No entanto, a lactose pode ser um impasse na alimentação de pessoas que possuem intolerância a este carboidrato. A intolerância a lactose define-se pela ausência ou pouca quantidade da enzima lactase (β -galactosidase intestinal) no trato digestivo. Esta enzima é produzida naturalmente pelo corpo humano e é responsável por hidrolisar a lactose, ou seja, quebrar o dissacarídeo (lactose) em monossacarídeos (glicose e galactose). E quando há pouca quantidade ou ausência desta enzima no trato digestivo, ocorre dificuldade na digestão da lactose. A deficiência de enzima lactase torna a lactose como fonte de energia para os microrganismos do cólon e é fermentada a ácido láctico, gás hidrogênio e metano, podendo causar desconforto e dor abdominal, além de flatulência e diarreia. (BARCELAR; KASHIWABARA; SILVA, 2013).

Diante disso, tecnologias estão sendo desenvolvidas para produzir leite e seus derivados com menor teor ou sem lactose, para que os intolerantes possam consumir estes produtos e usufruir de seus benefícios para a saúde. A produção de leite com baixo teor de lactose pode ser feita por hidrólise química ou enzimática (CUNHA, et al., 2007). O método enzimático utiliza a enzima lactase (β -galactosidase) para quebrar a lactose e uma das principais vantagens desse método, é que a reação ocorre em temperatura relativamente baixa, (4°C a 40°C), sendo a temperatura ótima de 30°C a 40°C, não ocorrendo a formação de produtos colaterais.

Trabalhos Apresentados

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi testar o método de hidrólise utilizando a enzima lactase (β -galactosidase) em três concentrações diferentes e analisar os aspectos físico-químicos dos tratamentos de leite pasteurizado.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no laboratório da Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDETEC), a qual cedeu a enzima marca Ashland, e o leite pasteurizado utilizado na pesquisa é produzido e comercializado em Cascavel/PR.

Foram utilizadas três concentrações de enzima lactase no leite pasteurizado, seguindo metodologia descrita por Trevisan (2008) com algumas modificações, que resultaram em três tratamentos diferentes: 0,6 g/L (T1); 0,8 g/L (T2) e 1,0 g/L (T3). O tratamento sem enzima lactase foi nomeado T0. Os tratamentos foram submetidos a temperatura de 30°C em banho termostatizado marca Biopar modelo BM03. O acompanhamento da hidrólise foi feito através de análise de crioscopia, realizada em intervalos de 30 minutos, em crioscópio ITR modelo MC 5400. Cada tratamento foi finalizado quando seu valor de crioscopia estabilizou. Ao final do processo de hidrólise, as amostras foram submetidas a uma pasteurização lenta, em 63°C por 30 minutos para inativar a enzima.

Foram realizadas as seguintes análises no leite antes e depois da hidrólise da lactose, todas de acordo com a Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006: acidez total titulável, pH determinado por medida direta com pHmetro Digimed modelo DM-22, crioscopia em crioscópio ITR modelo MC 5400 por medida direta; densidade a 15°C determinada por medida direta através do instrumento lacto densímetro, gordura determinada através do método butirométrico (Gerber), extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) determinado por método gravimétrico proteína determinada por método de acidimetria e açúcares redutores em lactose determinado por titulometria de oxidação (Lane-Eynon).

As análises foram realizadas em triplicata. Para avaliar a existência de diferenças significativas entre os tratamentos estudados ao nível de 5% de probabilidade, os resultados obtidos nas análises físico-químicas, foram submetidos a análise de variância e ao Teste de Tukey utilizando o programa Statistica 12 Statsoft.

Resultados e Discussão

O resultado da medida de crioscopia de T0 foi de $-0,524^{\circ}\text{H}$ que se caracterizou fora do padrão estabelecido pela legislação IN 62 (BRASIL, 2011), que é de $-0,530^{\circ}\text{H}$ a $-0,550^{\circ}\text{H}$ para leite pasteurizado. Isso pode indicar que o leite foi alterado com adição de água na sua composição.

No gráfico 1 constam os comportamentos da crioscopia em função do tempo dos três tratamentos submetidos à enzima lactase.

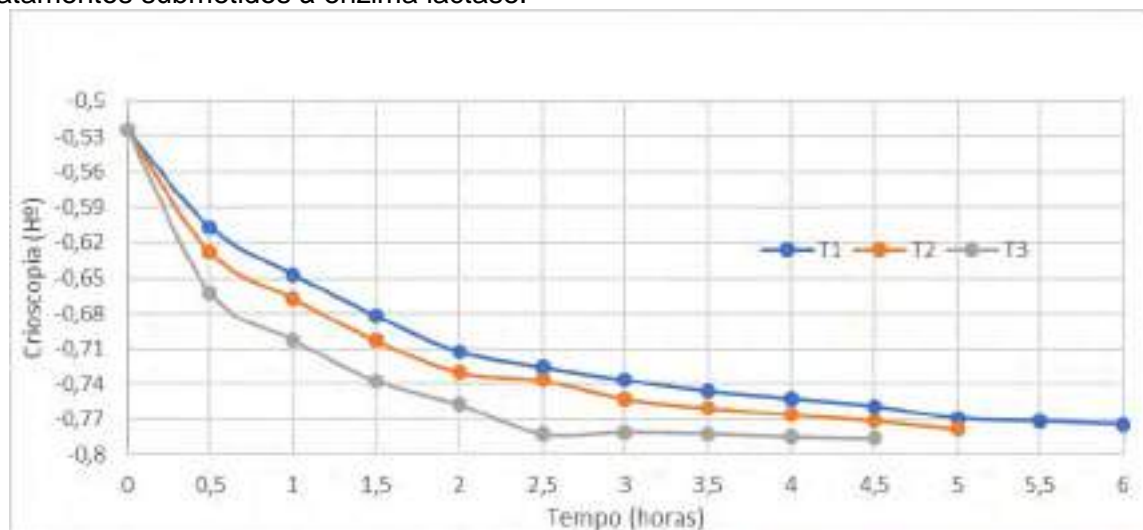


Gráfico 1. Comportamento da crioscopia em função do tempo.

Trabalhos Apresentados

Observa-se que, como esperado, o tratamento com menor quantidade de enzima (T1) levou mais tempo para estabilizar a crioscopia (6 horas), ou seja, hidrolisar a lactose, enquanto que T2 e T3 levaram respectivamente, 5 e 4,5 horas. A crioscopia diminuiu 0,250°H, 0,254°H e 0,262°H nos tratamentos T1, T2 e T3 respectivamente. Explica-se a redução da crioscopia pelo fato de que com a hidrólise da lactose, ocorre um aumento dos açúcares redutores do leite, galactose e glicose. Isso aumenta a concentração dos constituintes solúveis no leite e afasta o ponto de congelamento do ponto 0, que é o da água pura. (MONTIPÓ, 1992).

Na Tabela 1 constam as médias dos resultados das análises físico-químicas realizadas nos tratamentos T0, T1, T2 e T3:

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas

Parâmetro	T0	T1	T2	T3
Acidez (°D)	12±0,01 ^a	15,75±0,01 ^b	15,68±0,01 ^b	15,6±0,00 ^b
pH	6,65	6,35	6,26	6,17
Gordura (%)	3,2	3,3	3,3	3,2
Crioscopia (H°)	-0,524	-0,774	-0,778	-0,786
Densidade (g/mL)	1,030	1,033	1,032	1,032
EST(%)	11,47±0,08 ^a	11,84±0,18 ^b	11,75±0,29 ^b	11,73±0,20 ^b
ESD(%)	8,27±0,08 ^a	8,54±0,18 ^a	8,45±0,29 ^a	8,53±0,20 ^a
Lactose (%)	4,42±0,63 ^a	1,26±0,45 ^b	0,41±0,04 ^c	0,32±0,10 ^c

*Média ± intervalo de confiança de 03 repetições. Letras iguais, na mesma linha, indicam não haver diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se na tabela 1 que o teor de acidez do tratamento T0 apresentou-se fora dos limites estabelecidos (14-18°D) pela legislação vigente para leites pasteurizados (BRASIL, 2011). Em decorrência da hidrólise da lactose nos demais tratamentos, elevou-se a acidez do leite significativamente e os teores de acidez de T1, T2 e T3 apresentaram-se dentro dos limites da legislação. Em decorrência da elevação da acidez, o pH diminuiu gradativamente nos três tratamentos. O aumento da acidez e redução do pH podem ser explicados devido à atividade das bactérias lácticas e outros microrganismos presentes no leite, que foi favorecida pela temperatura e tempo em que as amostras ficaram submetidas nos tratamentos.

O teor de gordura aumentou nos tratamentos 1 e 2 e permaneceu o mesmo no tratamento 3. De acordo com Trevisan (2008), durante o processo de hidrólise, para ocorrer a formação de glicose e galactose, a lactose reage com a água, provocando uma redução na água livre do leite. O aumento no teor de gordura pode ser explicado devido a maior concentração da solução. Porém no último tratamento, o teor de gordura permaneceu o mesmo, contrariando a reação citada, isso pode ser explicado devido a leitura do resultado no butirômetro.

A densidade apresentou aumento nos três tratamentos e isso pode ser explicado devido à adição de enzima lactase (β -galactosidade). (TRONCO, 2003). Os teores de gordura e densidade nos 3 tratamentos apresentaram-se de acordo com a legislação vigente. (BRASIL, 2011).

Os teores de extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) aumentaram em todos os tratamentos devido ao aumento nos teores de gordura e proteína. Trevisan (2008) em seu trabalho, também verificou que após a hidrólise do leite pasteurizado, os teores de EST, extrato seco desengordurado ESD e proteína das amostras aumentaram devido a maior utilização da água presente no leite pela reação de hidrólise, concentrando mais o leite. Estatisticamente não houve diferença significativa entre os resultados de ESD, já os resultados de EST diferiram somente da amostra (T0).

O aumento do valor proteico dos tratamentos pode ser explicado devido ao aumento da concentração da solução. A amostra (T0) apresentou valor menor ao estipulado pela legislação para leite pasteurizado (mínimo 2,9%) e depois dos tratamentos aplicados, o teor ficou dentro do limite. (BRASIL, 2011). Somente houve diferença significativa no teor proteico da amostra (T0) para os demais tratamentos.

Trabalhos Apresentados

O teor de lactose sofreu as alterações esperadas para a reação: diminuiu a medida que se elevou a quantidade de enzima na amostra. Porém nenhuma das concentrações de enzima utilizadas foram suficientes para titular o produto final como “zero lactose”, pois os teores de lactose não atingiram o limite estipulado pela legislação (menor que 0,1% de lactose) (BRASIL, 2017) para este título. De acordo com esta mesma legislação, os tratamentos T2 e T3 poderiam ser classificadas como sendo de “baixo teor de lactose”, pois encontram-se dentro do estipulado para esta denominação (entre 0,1% e 1% de lactose). Houve diferença significativa entre T0 e T1. Já T2 e T3 não diferiram entre si, porém diferiram de T0 e T1. O gráfico 2 demonstra a redução gradativa de lactose nos tratamentos T0, T1, T2 e T3.

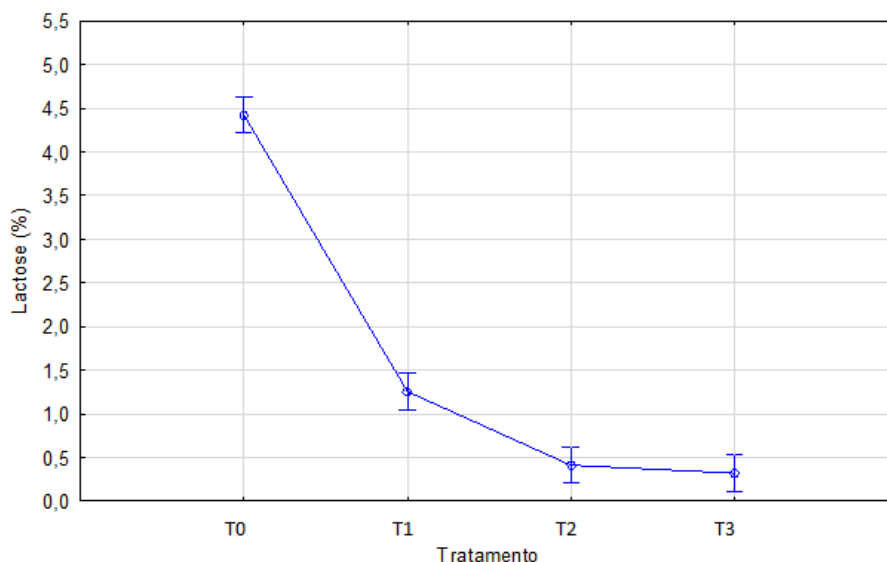


Gráfico 2. Redução de lactose ocorrida nos tratamentos T0, T1, T2 e T3.

Em termos de redução da lactose nos tratamentos T1, T2 e T3 atingiram-se os seguintes valores, respectivamente: 71,50%; 90,73% e 92,76%. Observaram-se valores semelhantes quando comparados a outros trabalhos; Longo (2006) verificou uma redução da lactose de 88,07% com 0,8g/L de enzima em 4 horas de ensaio; Faedo et al. (2013) obteve em seu experimento 93,34% de redução da lactose em 15 horas de hidrólise (processo a frio) e 0,8g/L de concentração a enzima e Trevisan (2008) obteve 88,6% de redução da hidrólise com uma variação de 0,9 a 1,0 g/L de enzima em torno de 7 horas de processo. Também se observa no gráfico 2 que a redução de lactose nos tratamentos T2 e T3 foram semelhantes e não diferiram estatisticamente entre si, isso garante que num processo industrial onde a enzima fosse utilizada em larga escala, não seria necessário utilizar 1,0g/L e sim 0,8g/L resultando em economia para o processo.

Conclusão

O processo de hidrólise da lactose mostrou-se eficaz para baixar o teor do dissacarídeo em aproximadamente 93%, os tratamentos 2 e 3 se enquadram na denominação “baixo teor de lactose”, sendo 0,8g/L de enzima suficiente para atingir esse resultado. Os três tratamentos apresentaram resultados físico-químicos dentro dos padrões estipulados pela legislação vigente para leite pasteurizado.

Referências Bibliográficas

BARCELAR, J. A. J.; KASHIWABARA, T.G.B.; SILVA, V.Y.N.E. Intolerância a Lactose - Revisão de Literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v.4 p.38-42. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC Nº 135, de 8 de fevereiro de 2017. Altera a Portaria SVS/MS nº 29, de 13 de janeiro de 1998, que aprova o regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais, para dispor sobre os

Trabalhos Apresentados

alimentos para dietas com restrição de lactose. **Diário Oficial da União, Brasília**, 09 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da União, Brasília**, 30 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União, Brasília**, 14 dez. 2006.

CUNHA, L. R.; SOARES, N. D. F. F.; ASSIS, F. C. C.; MELO, N. R.; PEREIRA, A. F.; SILVA, C. B. Desenvolvimento e avaliação de embalagem ativa com incorporação de lactase. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, p. 23-26, 2007.

FAEDO, R.; BRIÃO, V. B.; CASTOLDI, S.; GIRARDELLI, L.; MILANI, A. Obtenção de leite com baixo teor de lactose por processos de separação por membranas associados à hidrólise enzimática. **Revista CIATEC-UPF**, v. 5, n. 1, p. 44-54, 2013.

LONGO, G. **Influência da adição de lactase na produção de iogurte**. 2006. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

MONTIPÓ, R. B. **Determinação do ponto de congelamento do leite bovino “in natura” da bacia leiteira de Santa Maria-RS**. 1992. 244f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 1992.

SANTIN, N. C. Algumas características bioquímicas sobre a lactose. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Videira**, v. 2, p. 14085, 2017.

TREVISAN, A. P. **Influência de diferentes concentrações de enzimas lactase e temperaturas sobre a hidrólise da lactose em leite pasteurizado**. 2008. 59 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Ed. Da UFSM, 2003. 192 p.

Autor(a) a ser contatado: Leila Fernanda Serafini Heldt, Faculdades da Indústria Sistema Fiep, Rua Heitor Stockler de França, 161 - Jardim Maria Luiza, Cascavel/PR. E-mail: leila.heldt@sistemafiep.org.br

PATE DE SIRI COM SAL DE ERVAS: UMA NOVA ALTERNATIVA DE ALIMENTO SAUDÁVEL

CRAB PATE WITH HERB SALT: A NEW ALTERNATIVE OF HEALTHY FOOD

Jamiri Soares Cunha^a, Aline Simões da Rocha Bispo^{a*}, Mariza Alves Ferreira^a, Thaiza Suzarte Cruz^a e Norma Suely Evangelista-Barreto^a

^aUniversidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710, Cruz das Almas, BA, 44380-000, Brasil.
*alinesimoesbispo@gmail.com

Resumo: O objetivo desta pesquisa foi investigar a aceitação sensorial de duas formulações de patê de siri com teor reduzido de cloreto de sódio e substituição por sal de ervas. Duas formulações foram desenvolvidas com os mesmos ingredientes básicos, mas diferentes quantidades de sais adicionados. A formulação F1 com sal de ervas e redução de 80% de cloreto de sódio, e a formulação F2 com sal marinho. A avaliação sensorial foi realizada para determinar a aceitabilidade geral, para isso, foram submetidos ao teste de aceitação global, perfil de características e intenção de compra. A substituição do cloreto de sódio pelo sal de ervas foi considerado uma alternativa viável, visto que apresentou uma boa aceitação global, além de ter apresentado intenção de compra de 30% entre provadores adultos não treinados.

Palavras-chave: *Callinectes danae*. Análise sensorial. Redução de sódio

Introdução

Os produtos cárneos são produtos bastante consumidos, devido a sua praticidade, acessibilidade, sabor e baixo custo, dentre eles destaca-se o patê, o qual é definido como um produto cárneo industrializado, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico (BRASIL, 2000). Entretanto, seu teor de sódio pode ser considerado elevado, por conta da adição de grandes quantidades de sal necessárias para estender a vida útil desse tipo de produto, intensificar o sabor ou mesmo encobrir sabores indesejáveis oriundos de aditivos ou de substâncias geradas pelas técnicas envolvidas no ultraprocessoamento (BRASIL, 2014). No entanto, a ingestão diária de quantidades de sal em excesso expressa um impacto negativo a saúde, pois está diretamente relacionado ao aumento da pressão arterial, hipertensão e doenças cardiovasculares (LAZIC et al., 2015; ALHASSAN et al., 2017).

Os consumidores estão mais preocupados com a saúde e também mais exigentes em relação a produtos alimentares de alta qualidade, que apresentem composição mais saudável. Devido ao seu alto valor nutricional, o pescado é considerado um dos alimentos mais importantes para a dieta humana e, portanto, seu consumo aumentou substancialmente nas últimas décadas. Na região Nordeste do Brasil, a carne de siri é bastante apreciada pelos consumidores e por ser um alimento considerado rico em boas fontes de ácidos graxos poliinsaturados, especialmente o ômega 3 (ω 3), apresenta baixos níveis de ácidos graxos saturados e se destaca nutricionalmente quanto a qualidade das suas proteínas, vitaminas e minerais (SARTORI; AMANCIO, 2012).

Nesse contexto, o grande desafio da indústria de alimentos é o desenvolvimento de alimentos que satisfaçam sensorialmente a expectativa dos consumidores e que apresentem algum benefício fisiológico. Neste aspecto, a redução no conteúdo de cloreto de sódio e sua substituição por sal de ervas em patê de carne de siri é uma alternativa inovadora e saudável, tendo em vista que este é o primeiro relato da utilização de sal de ervas em patês de carne de siri. Entretanto, o objetivo deste estudo foi desenvolver um patê utilizando como fonte protéica carne de siri, e avaliar por meio sensorial a aceitação, preferência e atitude de consumo das formulações desenvolvidas a partir da redução de 80% de cloreto de sódio por sal de ervas.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Para a produção do patê de carne de siri, foram elaboradas duas formulações. Na formulação F1 foi adicionado sal de ervas composto pela mistura de cinco porções, iguais de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjerição (*Ocimum basilicum* L.), orégano (*Origanum vulgare* L.), salsa (*Petroselinum sativum*) e sal comum (NaCl) e na formulação F2 cloreto de sódio. A concentração de sal de ervas, para F1, foi utilizada na mesma proporção que o sal, para F2. Após cozimento da carne de siri, os ingredientes foram adicionados (Tabela 1) e em seguida, os patês foram envazados e pasteurizados a 80°C por 35 minutos.

Tabela 1. Formulações F1 e F2 dos Patês elaborados a partir de carne de siri

Ingredientes	F1 (%)	F2 (%)
Carne de Siri	44,47	44,47
Água	25,00	25,00
Proteína Isolada de Soja	1,5	1,5
Sal	---	0,70
*Sal de ervas	0,70	---
**Sais de cura	0,15	0,15
***Gordura	25,00	25,00
****Condimentos	0,98	0,98
Tripolifosfato de sódio (0,15g/ml)	0,20	0,20
Amido	2,0	2,0

* Sal, Orégano, Manjerição, Alecrim, Salsa – 1,4g de cada; ** Nitrito e Nitrato; *** Creme vegetal; ****Alho, cebola desidratada e pimenta do reino branca

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura (Nepa) com provadores não treinados. Os patês de carne de siri foram testados por 40 provadores, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O método sensorial utilizado foi o afetivo em que os patês elaborados foram submetidos a teste de aceitação global, perfil de característica e intenção de compra.

Os resultados das avaliações pelas escalas hedônica e de atitude foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade no teste F.

Estimativa de preço

Quanto à análise econômica, foi aplicado a avaliação quantitativa, ou seja, levantamento de preços da matéria-prima utilizada na elaboração dos patês. A estimativa de custo das formulações foi calculada pela somatória dos preços dos ingredientes, multiplicada pela porcentagem utilizada. Os valores obtidos não correspondem aos preços reais, pois, aos mesmos deveriam ser acrescentados outros custos, como operacionais, encargos trabalhistas, depreciação dos equipamentos, embalagens, entre outros.

Resultados e Discussão

Análise sensorial

O teste de aceitação global mostrou uma boa aceitabilidade para ambas formulações do patê. No entanto, a média da análise de variância (ANOVA) das formulações do patê de siri foi de 6,85 (F1) e 7,13 (F2), correspondendo a “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, as quais não diferiram estatisticamente entre si a nível de 5% pelo teste F. Dados similares foram encontrados por Sedlmaier e colaboradores (2014) em um estudo sobre a avaliação sensorial de carne moída acrescida de condimentos naturais com baixo teor de sódio.

Com relação ao gênero dos provadores, foi possível observar uma tendência de aceitação entre os sexos. Para ambos os gêneros, o patê F1 apresentou um índice de aceitação acima de 90%, assim constatando que a utilização do sal de ervas é uma alternativa viável para a redução do cloreto de sódio.

Trabalhos Apresentados

As médias obtidas no teste de perfil de características mostram que para ambos os patês a aceitação dos atributos aparência, cor e aroma, foi considerada boa. Dentre os atributos analisados não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, sendo o sabor o único atributo deferível (Figura 1). O patê F2 apresentou uma maior aceitação em virtude da adição do cloreto de sódio. Essa preferência é atribuída ao hábito das pessoas consumirem refeições com elevado teor de sal.

Outro fator que contribuiu para que o patê F2 apresentasse uma melhor aceitação, em relação ao sabor, foi a utilização do cloreto de sódio que não mascarou o sabor da carne de siri.

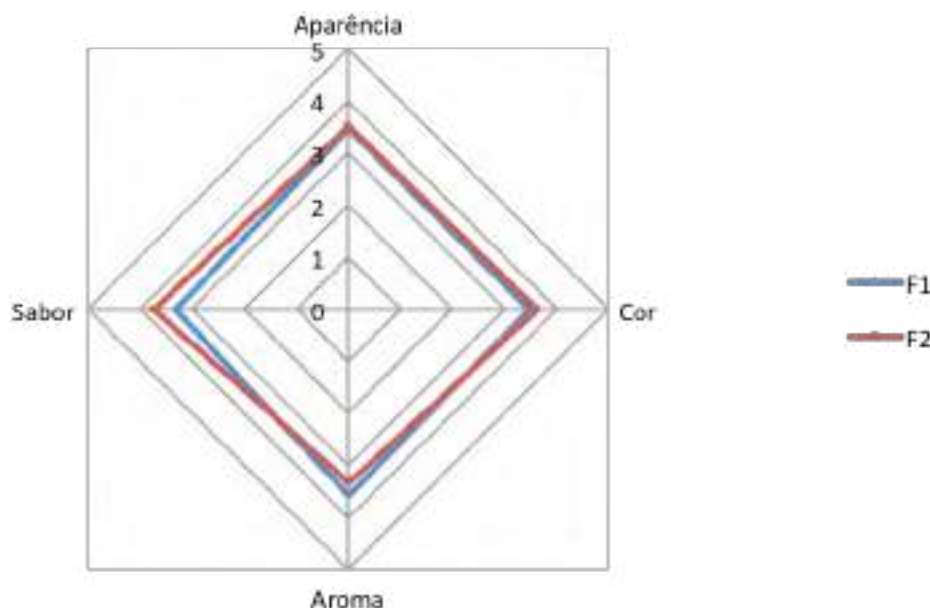


Figura 1. Perfil de características das formulações de patês elaborados com carne de siri.

Estima-se que uma redução em até 30% de cloreto de sódio não altera a aceitabilidade significativa da refeição, e que em um prazo de 8 a 12 semanas, as pessoas já começam a ter preferência pela nova dieta (TIENGO; VAIROLETTI; FISBER, 2013). Tal fato justifica a diferença significativa no atributo sabor, visto que na formulação do patê de siri foi reduzido em 80% o cloreto de sódio, valor bastante superior ao citado por Tiengo e colaboradores (2013).

Entretanto foi possível perceber que a utilização do sal de ervas mascarou a ausência de 80% do cloreto de sódio no patê F1, pois este apresentou uma boa aceitação.

É notória a importância do teste de perfil de característica para o presente estudo, pois a partir dele pode-se perceber que mesmo o patê F1 apresentando uma melhor aceitação global que o patê F2, quando questionado sobre o sabor, o patê F1 encontrou-se em um nível mais baixo do que o patê F2.

Para avaliar a intenção de consumo, foi aplicado o teste de atitude. A Tabela 2 mostra que não houve diferença significativa em nível de 5% pelo teste F para as diferentes formulações dos patês.

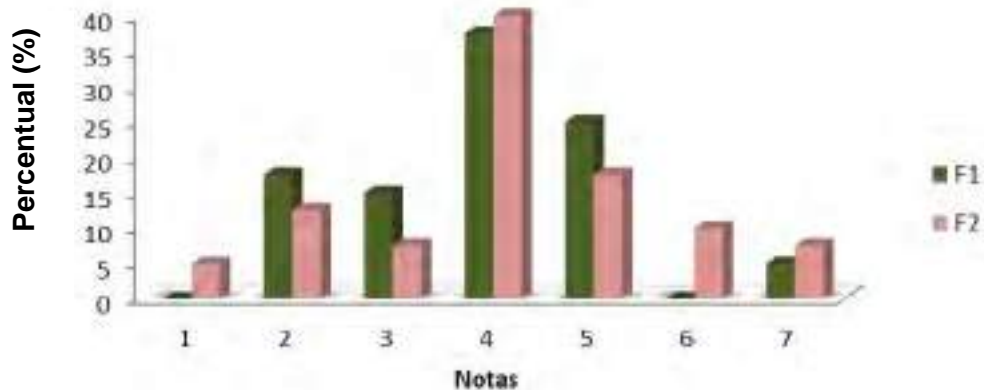
Tabela 2. Teste de atitude nas diferentes formulações de patês de siri.

Formulações	Médias
F1	*4,10 ^a ± 1,26
F2	*3,88 ^a ± 1,52

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

O patê F2 apresentou uma aceitabilidade superior ao patê F1. Dentre a escala de notas (Figura 2) foi observado um maior percentual (37,5% para F1 e 40% para F2) no escore 4 (compraria ocasionalmente).

Trabalhos Apresentados



1-Nunca compraria; 2- Compraria muito raramente; 3- Compraria raramente; 4- Compraria ocasionalmente; 5- Compraria frequentemente; 6- Compraria muito frequentemente; 7- Compraria sempre.

Figura 2. Distribuição de respostas por nível da escala do teste de atitude de compra dos patês de siri.

O critério adotado para a aceitação dos patês foi a obtenção de médias iguais ou superiores a nota 5, equivalente ao termo “compraria frequentemente”. Somando as notas obtidas nos itens 5, 6 e 7, os percentuais de intenção de compra foram de 30% (F1) e 35% (F2), as quais não diferiram estatisticamente a 5% pelo teste F.

Estimativa de preço dos patês de carne de siri

A Tabela 3 apresenta os custos de produção em 1000g do patê de siri. O patê F1 apresentou um custo de R\$ 19,06 e o F2 R\$ 18,06 por kg. O sal de ervas foi responsável pela diferença de R\$1,00, contribuindo com um aumento de 5,30% no custo do produto, quando comparado ao patê F2.

Tabela 3 - Estimativa de preço em 1000g de patês de siri F1 e F2

Ingredientes	Massa (g)	Custo F1 (R\$)	Custo F2 (R\$)
Carne de Siri	444,7	12,45	12,45
Água	250,0	0,29	0,29
Proteína Isolada de Soja	15,0	0,45	0,45
*Sal de ervas	7,0	1,0112	0,005
Sais de cura	1,5	0,0067	0,0067
**Gordura	250,0	3,65	3,65
***Condimentos	9,8	1,00	1,00
Tripolifosfato de sódio	2,0	0,017	0,017
Amido	20,0	0,19	0,19
Total	1000	19,06	18,06

*Sal, alecrim, orégano, manjericão, salsa; ** Creme vegetal; ***Mistura de alho, cebola, salsa e pimenta do reino branca

O custo estimado do patê, é relativamente alto quando comparado a outros estudos da literatura. Os itens que mais contribuíram para determinar o custo do patê foram à carne de siri e o creme vegetal. Visto que a maioria dos patês industriais é comercializado em embalagens de 200g, o valor de custeio (matéria prima) do patê de siri em uma porção de 200g seria em torno de R\$ 3,81. Minozzo et al., (2010) ao produzir patê de carne mecanicamente separada (CMS) de armado, com concentrações de ingredientes similares ao presente estudo, obteve um custo aproximado de R\$ 4,77/kg (valor corrigido de acordo com a inflação). Essa discrepância é justificada pela diferença no custo da matéria-prima, R\$ 2,30 na CMS e a gordura vegetal custando R\$1,94.

Os valores estimados não correspondem aos preços reais, uma vez que não estão sendo computados os custos operacionais, encargos trabalhistas, depreciação dos

Trabalhos Apresentados

equipamentos, entre outros. Porém, mesmo que seja adicionado 100% a mais de custos operacionais e lucro, o patê de siri poderia ser comercializado a R\$ 7,62. Este valor ainda seria inferior, quando comparado a outros patês encontrados no mercado, como, por exemplo, o patê de atum que é comercializado em média a R\$ 8,50. Contudo, a agregação de valor de aproximadamente 29% ao Kg de carne de siri é uma excelente alternativa de beneficiamento da carne.

Conclusão

A avaliação sensorial da adição de sal de ervas em patês de siri apresentou uma boa aceitação global e intenção de compra de 30% entre provadores. Diante desse panorama, os patês formulados são considerados uma alternativa saudável e atrativa, principalmente para o público hipertenso e para as pessoas que buscam um estilo de vida mais saudável.

Referências Bibliográficas

ALHASSAN, A.; YOUNG, J.; LEAN, M. E. J.; LARA, J. Consumption of fish and vascular risk factors: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. **Atherosclerosis**. v. 266, n. 1, p. 87–94, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 21, de 31 de julho de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do patê. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 de agosto, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira**, 2ª edição, Brasília, 156 p, 2014.

LAZIC, I. B.; RASETA, M.; NIKOLIK, D.; LUKIC M.; KARAN, D.; LILIC, S. Reducing the sodium chloride content in chicken pate by using potassium and ammonium chloride. **Procedia Food Science**. v. 5, n.1, p. 22 – 25, 2015.

MINOZZO, M.G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BOSCOLO, W.R. Obtenção de patê de armado (*Pterodoras granulosus*) e a sua caracterização microbiológica, sensorial e físico-química **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 3, p. 182-188, 2010.

SARTORI, A.G.O.; AMANCIO, R.D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.19, n.2, p.83-93, 2012.

SEDLMAIER, A. W.; SANTOS, A. C.; PERES, A. P. Avaliação sensorial de carne moída acrescida de condimentos naturais com baixo teor de sódio. **Cadernos da Escola de Saúde**, Curitiba, v. 1, n. 11, p. 90-102, 2014.

TIENGO, A.C.A.; VAIOLETTI, E.; FISBERG, M. Redução do consumo de sódio deve ter como uma das bases à educação. V Encontro de Especialistas ILSI Brasil “Sódio em debate – Desafios na redução do consumo”. ILSI Brasil. International Life Sciences Institute. **Revista científica online**, São Paulo, v.21, n.1, p.3-6, 2013.

Autor(a) a ser contatado: (Aline Simões da Rocha Bispo), (Bolsista PNPd), (Rua Rui Barbosa, 710, Cruz das Almas, BA, 44380-000, Brasil) e (alinesimoebispo@gmail.com).

PERCENTUAL DE GORDURA E COLESTEROL E MACIEZ DO PEITO DE FRANGOS DE DIFERENTES LINHAGENS GENÉTICAS CONTENDO ESTRIAS BRANCAS

FAT AND CHOLESTEROL CONTENT AND SOFTNESS OF BREAST MEAT FROM BROILER CHICKENS, OF DIFFERENT GENETIC LINEAGES, AFFECTED BY WHITE STRIPING

Juliana Lolli Malagoli de Mello^{1*}, Rodrigo Alves de Souza², Erika Nayara Freire Cavalcanti³, Pedro Alves de Souza⁴, Hirasilva Borba⁴

¹Pós-Doutoranda em Zootecnia, Laboratório de Análises de Alimentos de Origem Animal, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus Jaboticabal. Bolsista FAPESP (2015/14584-0).

²Doutorando em Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, Brasil.

³Doutoranda em Zootecnia, Laboratório de Análises de Alimentos de Origem Animal, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus Jaboticabal.

⁴Docentes, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus Jaboticabal. Auxílio regular FAPESP (2015/08471-8).

Resumo

Foram utilizadas amostras de peito de frangos de corte de três linhagens genéticas contendo diferentes graus de estrias brancas aparentes na superfície do músculo. Foram avaliados concentração de colesterol, percentual de gordura e força de cisalhamento (maciez). Com o aumento do grau de severidade da miopatia ocorreu o aumento de gordura e, conseqüentemente, da maciez da carne de peito de frangos Cobb 500 e Hubbard. Há variação da concentração de colesterol dependendo do acometimento por estrias brancas, a qual precisa ser melhor estudada. As estrias brancas aparentes na superfície do peito estão associadas à maior deposição de gordura na carcaça do frango, o que, conseqüentemente, pode influenciar a maciez da carne.

Palavras-chave: aterosclerose, lipídios, textura

Introdução

O setor avícola brasileiro ocupa o segundo lugar no ranking mundial de produção de carne de frango, tendo sido responsável pela produção de 13 milhões de toneladas de carne em 2017. Além disso, o Brasil foi o principal exportador de carne de frango, com 4,3 milhões de toneladas de carne exportadas, e o consumo por habitante foi de 42,1 kg (ABPA, 2018). Existe uma tendência de aumento em detrimento ao consumo de carne vermelha, possivelmente vinculada aos baixos preços da carne de frango, além do apelo comercial ao consumo de carne branca, como alternativa saudável ao da carne vermelha, e à diversificação de produtos de frango e maior elaboração de itens de conveniência, ao invés da comercialização de carcaças inteiras. Com o intenso melhoramento genético visando melhores índices de produtividade e a utilização de linhagens de alto potencial de crescimento tem-se constatado o aparecimento de lesões musculares, denominadas miopatias, que são detectadas apenas no momento do abate das aves. O aparecimento de estrias esbranquiçadas, em diferentes graus de severidade, tem aumentado a necessidade de estudos sobre as modificações que o progresso genético pode introduzir à qualidade da carne produzida, pois qualquer condição que afete negativamente a aparência visual da carne resulta em perda econômica (Kuttappan et al., 2012b) e rejeição do consumidor. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as concentrações de gordura e de colesterol, bem como a maciez, da carne de peito de frangos de corte acometidos por estrias brancas.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal – LaOra da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus Jaboticabal. No total foram utilizadas 180 amostras de peito de frangos de corte machos, de três linhagens (Cobb 500, n=60; Ross (AP95), n=60; Hubbard, n=60) acometidos por diferentes graus de severidade da miopatia “white striping” (estrias brancas aparentes na superfície do músculo) e um tratamento testemunha (ausência de miopatia). As aves foram abatidas aos 42 dias de idade, de acordo com a rotina da planta frigorífica, inspecionada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF). Para cada uma das linhagens estudadas, as amostras foram classificadas, após desossa e remoção da pele, de acordo com o grau de severidade da miopatia como: “Moderado” (n=20) - com estrias brancas de até 1 mm de espessura; “Severo” (n=20) - com estrias brancas com mais de 1 mm de espessura, facilmente identificáveis na superfície do músculo Kuttappan et al. (2012); além disso, para cada linhagem, foi utilizado um tratamento testemunha denominado “Normal” (n=20) – ausência de estrias brancas. O conteúdo de gordura foi analisado segundo descrito por Bligh e Dyer (1959). A concentração de colesterol foi avaliada utilizando uma adaptação do método descrito por Saldanha et al. (2004). Foi utilizado 0,5 g de amostra liofilizada, aos quais foram adicionados 6 mL de álcool etílico e 4 mL de KOH 50% e mantidos em banho-maria (40°C) até que as amostras estivessem totalmente dissolvidas. Posteriormente as amostras permaneceram em banho-maria (60°C) por mais 10 minutos e foram adicionados 5 mL de água destilada. Em seguida, as amostras foram lavadas três vezes com 10 mL de hexano para separação de fases. Da fase superior foram retirados 3 mL os quais foram evaporados com N₂. Aos tubos foi adicionado 0,5 mL de álcool isopropílico e os tubos foram agitados em vortex. O reagente enzimático para análise de colesterol foi adicionado em seguida (3 mL). As amostras foram levadas novamente em banho-maria por 10 minutos (37°C) e a leitura em espectrofotômetro foi realizada com λ igual a 500 nm. Para avaliar a maciez, amostras de peso e tamanho semelhantes foram cozidas em banho maria durante 30 minutos (85 °C) (Honikel, 1987) e cortadas em três blocos retangulares no sentido paralelo ao das fibras, com área de secção de 1 cm² e 3 cm de comprimento. As amostras foram posicionadas com as fibras no sentido perpendicular ao do corte do dispositivo Warner-Bratzler (HDP/BSW Warner–Bratzler, velocidade 5 mm/s) acoplado ao texturômetro Texture Analyser TA-XT2i (Stable Micro Systems, Ltd, Godalming, UK) (Lyon et al., 1998). A força necessária para cisalhar as amostras foi expressa em Newton (N). Para amostras de cada linhagem os resultados foram analisados utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três graus de severidade da miopatia (normal, moderado e severo) e 20 repetições, utilizando o procedimento “One-Way ANOVA” do SAS (Statistical Analysis System, 2002–2003). Todos os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste Tukey com significância definida em P<0,05.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são mostrados os resultados para as análises de concentração de colesterol e gordura, assim como de maciez da carne de peito de frangos Cobb 500, contendo estrias brancas (miopatia White Striping). Observa-se que com o aumento do grau de severidade da miopatia ocorreu o aumento (P<0,05) das concentrações de colesterol e de gordura e, conseqüentemente, o aumento (P<0,0001) da maciez da carne.

Tabela 1. Concentração de colesterol, percentual de gordura e maciez (FC) da carne de peito de frangos de corte da linhagem Cobb 500 contendo estrias brancas.

	Colesterol (mg/100g)	Gordura (%)	FC (N)
Normal	85,61 ^B	2,45 ^B	28,52 ^A
Moderado	87,85 ^B	2,92 ^A	26,54 ^A
Severo	96,84 ^A	2,81 ^A	20,63 ^B
P-value	<0,0001	0,0038	<0,0001

^{A-B}Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

Trabalhos Apresentados

Na Tabela 2 são apresentados os resultados obtidos nas análises de colesterol, gordura e maciez da carne de peito de frangos da linhagem Ross (AP95) contendo estrias brancas. Nota-se que, diferentemente do que foi observado em amostras de frangos da linhagem Cobb 500, a carne de frango acometida pelo grau moderado da miopatia apresentou maior ($P=0,0094$) concentração de colesterol do que amostras consideradas normais e do que o grau severo da miopatia testada, e a maciez da carne não foi influenciada pela presença de estrias brancas ($P>0,05$). Assim como na Tabela 1, o percentual de gordura também foi maior ($P<0,0001$) em amostras provenientes de frangos Ross (AP95) acometidas pela miopatia.

Tabela 2. Concentração de colesterol, percentual de gordura e maciez (FC) da carne de peito de frangos de corte da linhagem Ross (AP95) contendo estrias brancas.

	Colesterol (mg/100g)	Gordura (%)	FC (N)
Normal	84,75 ^B	1,62 ^B	21,36
Moderado	90,81 ^A	2,74 ^A	23,51
Severo	85,51 ^B	2,43 ^A	21,76
P-value	0,0094	<0,0001	0,2278

^{A-B}Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

Já na Tabela 3 são apresentadas as médias obtidas para as mesmas análises, realizadas em carne de peito de frangos de corte da linhagem Hubbard contendo estrias brancas. Inversamente ao que foi mostrado na Tabela 2 com amostras da linhagem Ross (AP95), amostras com grau moderado da miopatia apresentaram menor ($P=0,0005$) concentração de colesterol do que amostras normais e com grau severo de estriações brancas. No entanto, assim como em amostras provenientes de frangos da linhagem Cobb 500, foi verificado aumento ($P<0,0001$) do percentual de gordura e aumento ($P<0,0001$) da maciez (redução da FC) da carne de peito de frangos Hubbard com a severidade da miopatia.

Tabela 3. Concentração de colesterol, percentual de gordura e maciez (FC) da carne de peito de frangos de corte da linhagem Hubbard contendo estrias brancas.

	Colesterol (mg/100g)	Gordura (%)	FC (N)
Normal	85,86 ^A	1,46 ^B	28,19 ^A
Moderado	80,02 ^B	1,74 ^A	22,26 ^B
Severo	88,18 ^A	2,58 ^A	21,77 ^B
P-value	0,0005	<0,0001	<0,0001

^{A-B}Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

A ocorrência de estrias brancas na superfície dos filés de peito de frango tem impactado negativamente na indústria de processamento de carne de aves, a qual tem lidado com significativas perdas econômicas devido às reclamações de clientes sobre filés afetados pela miopatia (Tijare et al., 2016). Alguns estudos (Kuttappan et al., 2012b), além de relatarem certo grau de rejeição desse tipo de carne, também indicaram que filés com estrias brancas são considerados mais gordurosos e tem aparência marmorizada aos olhos do consumidor. No presente estudo, foi possível confirmar, através da quantificação do percentual de gordura em carne de peito de frangos de três linhagens genéticas distintas, que a quantidade de gordura do filé de peito aumenta quando há acometimento por estrias brancas. O incremento no aumento da gordura ainda não é claro (Kuttappan et al., 2012), mas que uma possível degeneração das fibras em decorrência da miopatia (Kuttappan et al., 2011) poderia resultar em mais espaço para os adipócitos se expandirem, o que permitiria o aumento da deposição de gordura e, possivelmente, o amaciamento da carne,

Trabalhos Apresentados

uma vez que, com o aumento da concentração de gordura, foi verificada redução da força necessária para cisalhar as amostras.

Conclusão

A concentração de colesterol precisa ser melhor estudada em peito de frango contendo estrias brancas, em virtude da variação encontrada entre os graus de severidade da miopatia. As estrias brancas presentes na superfície do peito estão associadas à maior deposição de gordura na carcaça do frango, o que, conseqüentemente, pode influenciar a maciez da carne.

Referências Bibliográficas

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em 14 de novembro de 2018.

BLIGH, G. E.; DYER, J. W. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911-917, 1959.

HONIKEL, K. O. The water binding of meat. **Fleischwirtsch**, v. 67, n. 2, p.1098-1102, 1987.

KUTTAPPAN, V. A.; SHIVAPRASAD, H. L.; HARGIS, B. M.; CLARK, F. D.; MCKEE, S. R., OWENS, C. M. Histopathological changes associated with white striping in broiler breast muscles. **Poultry Science**, v. 90, p. 49 (E-suppl.), 2011.

KUTTAPPAN, V. A.; BREWER, V. B.; APPLE, J. K.; WALDROUP, P. W.; OWENS, C. M. Influence of growth rate on the occurrence of white striping in broiler breast fillets. **Poultry Science**, v. 91, p. 2677–2685, 2012.

KUTTAPPAN, V. A.; LEE, Y. S.; ERF, G. F.; MEULLENET, J. F. C.; MCKEE, S. R.; OWENS, C. M. Consumer acceptance of visual appearance of broiler breast meat with varying degrees of white striping. **Poultry Science**, v. 91, p. 1240-1247, 2012b.

LYON, C. E.; LYON, B. G.; DICKENS, J. A. Effects of carcass stimulation, deboning time, and marination on color and texture of broiler breast meat. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 7, n.1, p. 53-60, 1998.

SALDANHA, T.; MAZALLI, M. R.; BRAGAGNOLO, N. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, p. 109-113, 2004.

SAS Institute. (2002-2003). SAS user's guide: statistics. Release 9.1. Cary.

TIJARE, V. V.; YANG, F. L.; KUTTAPPAN, V. A.; ALVARADO, C. Z.; COON, C. N.; OWENS, C. M. Meat quality of broiler breast fillets with white striping and woody breast muscle myopathies. **Poultry Science**, v. 95, p. 2167–2173, 2016.

Autora a ser contatada: Juliana Lolli Malagoli de Mello; Pós-Doutoranda em Zootecnia FCAV/UNESP, Campus Jaboticabal; Departamento de Tecnologia da UNESP, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane S/N, Jaboticabal-SP, CEP 14884-900; e-mail: julianalolli@zootecnista.com.br.

PERCEPÇÃO SENSORIAL DO *OFF-ODOR* EM CARNES BOVINAS IRRADIADAS EM EMBALAGENS Á VÁCUO CONTENDO CARVÃO ATIVADO

OFF-ODOR PERCEPTION IN IRRADIATED BEEF VACUUM PACKAGED WITH CHARCOAL

Lorena Mendes Rodrigues, Sâmia Karla de Oliveira, Gabriela de Barros Silva Haddad, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA).
Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar a utilização de carvão ativo na redução de compostos voláteis responsáveis pelo *off-odor* de carnes bovinas irradiadas. Para tal, contrafilés bovinos, embalados a vácuo, com e sem carvão ativo, e irradiados (1, 2 e 3 kGy), foram analisados quanto a formação de compostos de enxofre e quanto a percepção sensorial de *off-odor*. O único composto de enxofre identificado nas amostras foi o dimetil sulfeto (DMS), sendo encontrado em menor concentração nas amostras irradiadas com carvão ativo na embalagem. Independentemente da utilização do carvão, os painelistas perceberam o *off-odor* das carnes irradiadas em qualquer dose quando comparado à carne não-irradiada. Quando foi comparado as carnes irradiadas com carvão em relação àquelas irradiadas sem carvão, os painelistas foram capazes de identificar o *off-odor* apenas nas amostras irradiadas com 1 kGy. Conclui-se que o carvão ativo reduziu a concentração de DMS na embalagem de carnes irradiadas.

Palavras-chave: Compostos voláteis, cromatografia, SPME.

Introdução

A irradiação gama tem sido sugerida há décadas para garantir a segurança microbiana de alimentos sem que haja perdas na qualidade nutricional. Entretanto, quando alimentos ricos em gorduras, como a carne, são expostos à radiação gama, a formação de radicais livres devido a radiólise da molécula de água pode desencadear a oxidação lipídica e a radiólise de aminoácidos presentes na carne (RODRIGUES, 2017). Segundo Brewer (2009), baixas doses de radiação podem iniciar ou promover a oxidação lipídica e proteica, resultando em odores e sabores desagradáveis (*off-odors* e *off-flavors*, respectivamente).

Os principais compostos voláteis responsáveis pelo *off-odor* em carnes irradiadas são aqueles solúveis em água e que contêm nitrogênio e, ou, enxofre (AHN et al., 1998; AHN; NAM, 2004), sendo formados a partir da degradação radiolítica das cadeias laterais de aminoácidos como a metionina e cisteína (NAM et al., 2003a). Yang et al. (2011) relataram que os compostos sulfurados dimetil sulfeto (dimethyl sulfide; DMS), dimetil dissulfeto (dimethyl disulfide; DMDS) e dimetil trissulfeto (dimethyl trisulfide; DMTS) são os principais responsáveis pelo *off-odor* da carne irradiada. Estes compostos podem produzir odores semelhantes ao de “repolho”, “enxofre”, de “vegetal estragado” ou ainda de “milho assado” (NAM et al., 2003b; BREWER, 2009).

Assim, avaliar a percepção sensorial do *off-odor* da carne irradiada pelos consumidores de carne é de extrema importância para poder aprimorar técnicas para reduzir esses compostos, permitindo, assim, o uso da irradiação gama como método de conservação sem alterar o odor da carne. Com o intuito de minimizar o *off-odor*, Kim et al. (2008) propuseram a utilização de um composto adsorvente na embalagem para adsorver os compostos voláteis formados durante a irradiação. Segundo estes autores, entre os

Trabalhos Apresentados

adsorventes como a sílica, alumina e o zeólito, o carvão ativado é considerado o mais eficaz para remover compostos voláteis indesejáveis.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a percepção sensorial do *off-odor* da carne bovina irradiada embalada a vácuo, com e sem a adição de carvão ativo na mesma, e relacionar esse *off-odor* aos principais compostos voláteis sulfurosos avaliados por técnica cromatográfica de microextração em fase sólida (SPME).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras-MG, sendo as amostras irradiadas em Irradiador Gama IR-214 (MDS Nordion; fonte de cobalto-60 e taxa de 1508,30 Gy/h) no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN), em Belo Horizonte-MG.

Amostras de contrafilés (*M. Longissimus lumborum*) de dois bovinos da raça Nelore foram obtidos 48 horas *post mortem* em um abatedouro frigorífico (Plena Alimentos Ltda.) com Inspeção Federal localizado em Contagem-MG. Os contrafilés foram cortados em bifes de 5,0 cm de espessura, aleatoriamente acondicionados em embalagens com e sem um sachê contendo carvão ativado (~20 g), embalados à vácuo e irradiados (1, 2 e 3 kGy). Uma amostra embalada sem carvão foi separada e identificada como “controle” (não-irradiada).

A separação e identificação dos compostos voláteis foi conduzida em um GC acoplado a um espectrômetro de massas (GC-MS QP2010 Plus, Shimadzu, Japan), equipado com injetor automático para líquidos e gases (AOC-5000; Shimadzu, Japan) e uma coluna SLBTM (5% *phenyl*- 95% *dimethylsiloxane*; 30 m × 0.25 mm × 0.25 µm), segundo modificações do procedimento descrito por Kim et al. (2008). Cerca de 2,5 g da amostra ainda congelada foi pesada em uma *vial* de 22 mL e selado com um septo de silicone/PTFE. Os compostos orgânicos voláteis foram extraídos em *headspace* por microextração em fase sólida (SPME), utilizando-se uma fibra DVB/CAR/PDMS (*Divinylbenzene, Carboxen, and Polydimethylsiloxane*, 1 cm, 50-30µm de espessura de filme; marca Supelco). Antes da extração dos voláteis, a fibra foi limpa a 250 °C por 5 min para prevenir possíveis contaminações. As amostras foram pré-aquecidas por 10 min a 60 °C em bloco de aquecimento, e, em seguida, a fibra SPME foi exposta por 45 min no *vial* para a extração dos compostos. A fibra foi, então, injetada no CG, onde permaneceu por 5 min para a dessorção. A temperatura do injetor foi mantida à 250°C e operado no modo *splitless*. O gás de arraste utilizado foi He 5.0 com um fluxo de 1,00 mL min⁻¹. A temperatura do forno foi programada de 35°C (mantida por 2 min), à 80°C com taxa de 2 °C/min, de 80° a 150°C a uma taxa de 4°C/min e de 150° à 230°C à uma taxa de 8°C/min. O espectrômetro de massas utilizado foi o de impacto de elétrons (70 eV) utilizando o modo *scan* (45 a 350 Da) com um corte de solvente em 0,55 min. A temperatura da interface do detector e da fonte de íons permaneceu a 250°C e 200°C, respectivamente. Os compostos voláteis foram identificados comparando os espectros de massas obtidos com espectros de massas fornecidos pelo banco de dados do *software* (Wiley 8 e FFNSC 1.2) e os índices de retenção obtidos experimentalmente comparados a dados reportados na literatura, por meio da injeção de uma série homóloga de alcanos.

A identificação da percepção sensorial de *off-odor* na carne irradiada, foi realizada em um teste duo-trio, que tem como objetivo verificar se existe diferença significativa entre duas amostras que receberam tratamentos diferentes. O teste foi conduzido com 40 painelistas não-treinados (consumidores de carne), segundo procedimento descrito por Dutcosky (2013). As amostras foram removidas da embalagem, cortadas em pedaços padronizados (seções de 1,0 x 1,0 x 2,5 cm) e imediatamente acondicionadas em potes plásticos com tampa. A avaliação foi conduzida em 3 seções em que se confrontou o controle x as amostras irradiadas sem carvão, controle x amostras irradiadas com carvão e amostras irradiadas com x sem carvão. Para cada dose de radiação, as amostras foram apresentadas aos avaliadores em grupos de 3, sendo uma identificada como “padrão” e as outras duas codificadas (uma das amostras codificadas era igual ao padrão).

Trabalhos Apresentados

Os dados dos compostos voláteis foram analisados através de estatística descritiva, enquanto a probabilidade de acerto na análise sensorial foi avaliada utilizando uma tabela do duo-trio, levando em consideração o número de painelistas (n= 40) e o nível de erro alfa de 5 %; quando o número de acertos foi maior ou igual ao valor tabelado (30), concluiu-se que os painelistas identificaram diferença entre as amostras.

Resultados e Discussão

Entre os 3 compostos voláteis sulfurados responsáveis pelo *off-odor* da carne irradiada, apenas o dimetil sulfeto (DMS) foi encontrado nas amostras. A Figura 01 representa a porcentagem de DMS entre os compostos voláteis encontrada em cada tratamento, pode se observar um aumento nas amostras irradiadas sem carvão em relação ao controle, especialmente naquelas irradiadas a 3 kGy. Entre as amostras irradiadas, a adição de carvão na embalagem reduziu a concentração de DMS em todas as doses aplicadas, sendo devido à capacidade adsorvente do carvão ativo. Kim et al. (2008) detectaram a presença de dimetil dissulfeto (DMDS) em amostras de carne suína moída irradiadas (5 e 10 kGy), sendo que esse composto foi eliminado nas amostras que continham o carvão ativo (10 g carvão/25 g carne) na embalagem.

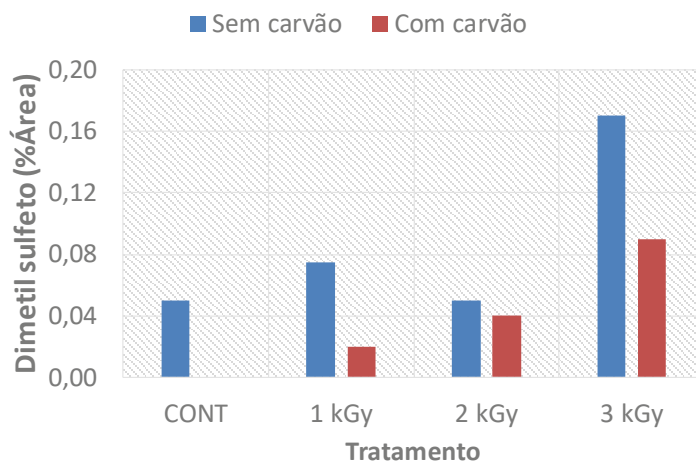


Figura 01. Porcentagem de dimetil sulfeto (DMS) encontrado nos cromatogramas das amostras não-irradiada (controle; CONT) e irradiadas (1, 2 e 3 kGy) em embalagens com e sem carvão.

Entretanto, neste experimento, foi detectado DMS na carne não-irradiada. Isto também foi reportado por Kim et al. (2002), que detectaram os compostos DMS e dimetil dissulfeto (DMDS) em diferentes tipos de carnes (bovina, suína e de peru), submetidas ou não à irradiação a 3 kGy por *electron-beam*, quando embaladas a vácuo. Nesta condição, apenas na carne suína os valores destes compostos aumentaram com o processo de irradiação.

Na avaliação sensorial, ao se comparar cada amostra irradiada sem carvão à amostra controle (Figura 2a), os painelistas foram capazes de diferenciá-las ($P < 0,05$), o que indica que mesmo com baixa dosagem de irradiação (1 kGy) o *off-odor* foi percebido. Da mesma forma, quando comparada às amostras irradiadas com carvão e o controle (Figura 2b), todas as amostras também puderam ser diferenciadas. Assim, apesar do carvão ativado ter absorvido parte dos compostos voláteis sulfurados, aparentemente não foi em concentração suficiente para que o *off-odor* torna-se imperceptível. Entretanto, ao se confrontar as amostras irradiadas com e sem carvão, observou-se que apenas as amostras irradiadas a 1 kGy foram diferenciadas pelos painelistas (Figura 2c), indicando uma redução na percepção de *off-odor* nas amostras adicionadas de carvão ativo, provavelmente pela redução de compostos sulfurados como DMS (Figura 1). Nas doses maiores (2 e 3 kGy), entretanto, as amostras não puderam ser diferenciadas ($P > 0,05$). Isto pode ser devido à presença de quantidades similares de DMS nas amostras irradiadas a 2 kGy com e sem carvão e a uma

Trabalhos Apresentados

maior concentração destes compostos (acima do limite de detecção) nas amostras irradiadas a 3 kGy, mesmo naquelas contendo carvão na embalagem.

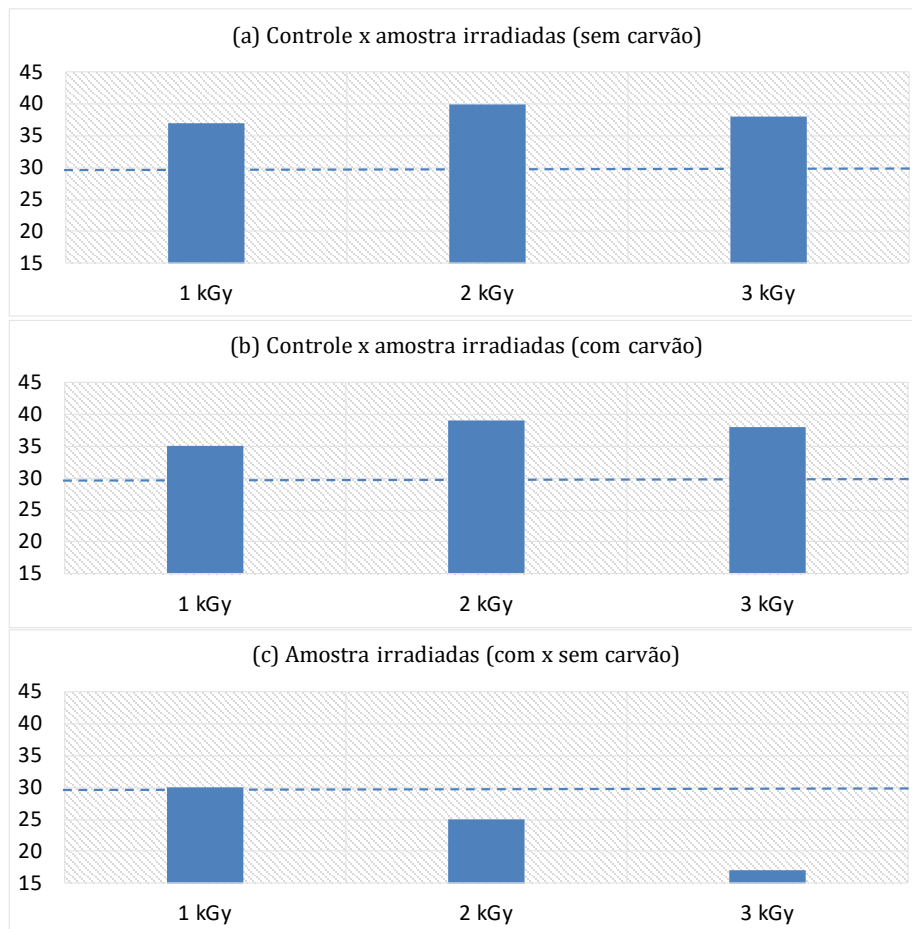


Figura 02. Quantidade de acerto no teste duo trio na comparação do controle (amostra não-irradiada) x amostras irradiadas sem carvão (a) e irradiadas com carvão (b) e na comparação entre as amostras irradiadas com e sem carvão (c). A linha tracejada representa o limite de acertos ao acaso ($P < 0,05$), ou seja, igual ou acima deste limite (30) as amostras são percebidas como diferentes.

Estes resultados não condiz com a observação de Kim et al. (2008) de que a embalagem usando carvão efetivamente elimina o *off-odor* de carnes irradiadas. Utilizando um painel treinado, estes autores relataram que não houve diferença entre as amostras não-irradiadas e as irradiadas a 5 e 10 kGy quando as amostras foram acondicionadas em embalagem contendo carvão ativado. No entanto, quando embaladas sem o carvão, o *off-odor* foi percebido nas amostras irradiadas. O efeito do carvão pode ter sido mais significativo no estudo de Kim, porque os provadores receberam a embalagem fechada com o carvão e a abriram na hora da análise, enquanto que no presente estudo os bifes foram abertos, picados e colocado em potes com tampa e apresentados aos provadores. Assim, as amostras foram afastadas do carvão e o odor pode ter se concentrado nos potes de teste. Entretanto, Kim et al. (2002) não observaram diferença na percepção sensorial entre amostras (carne bovina, suína e de peru) não-irradiadas e irradiadas a 3 kGy embaladas a vácuo (sem carvão).

Conclusão

Apesar do uso do carvão ativo ter reduzido a concentração do composto sulfuroso DMS nas amostras irradiadas embaladas a vácuo, a percepção do *off-odor* ainda foi sensorialmente perceptível, mesmo quando baixas doses de irradiação (1 kGy) foram aplicadas. Mais estudos são necessários para contornar a formação de compostos voláteis responsáveis pelo *off-odor* característico da irradiação.

Referências Bibliográficas

AHN, D. U.; NAM, K. C. Effects of ascorbic acid and antioxidants on color, lipid oxidation and volatiles of irradiated ground beef. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 71, p. 149–154. 2004.

AHN, D. U.; OLSON, D. G.; JO, C.; CHEN, X.; WU, C.; LEE, J. I. Effect of Muscle Type, Packaging, and Irradiation on Lipid Oxidation, Volatile Production, and Color in Raw Pork Patties. **Meat Science**, v. 49, n. 1, p. 27–39. 1998.

BREWER, M. S. Irradiation effects on meat flavor: A review. **Meat Science**, v. 81, n. 1, p. 1–14. 2009.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013, 531p.

KIM, J.H.; LEE, J.W.; SHON, S. H.; JANG, A.; LEE, K. T.; LEE, M.; JO, C. Reduction of volatile compounds and off-odor in irradiated ground pork using a charcoal packaging. **Journal of Muscle Foods**, v. 19, p. 194–208. 2008.

KIM, Y.H.; NAM, K.C.; AHN, D.U. Volatile profiles, lipid oxidation and sensory characteristics of irradiated meat from different animal species. **Meat Science**, v. 61, p. 257–265. 2002.

NAM, K. C.; MIN, B. R.; PARK, K. S.; LEE, S. C.; AHN, D. U. Effects of Ascorbic Acid and Antioxidants on the Lipid Oxidation and Volatiles of Irradiated Ground Beef. **Journal of Food Science**, v. 68, n. 5, p. 1680–1685. 2003a.

NAM, K. C.; MIN, B. R.; YAN, H.; LEE, E.J.; MENDONCA, A.; WESLEY, I.; AHN, D.U. Effect of dietary vitamin E and irradiation on lipid oxidation, color, and volatiles of fresh and previously frozen turkey breast patties. **Meat science**, v. 65, n. 1, p. 513–521. 2003b.

RODRIGUES, L. M. **Efeito da radiação gama e do congelamento prévios à maturação na maciez da carne bovina**. 2017. 97 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2017.

YANG, H. S.; LEE, E. J.; MOON, S. H.; PAIK, H. D.; NAM, K.; AHN, D. U. Effect of garlic, onion, and their combination on the quality and sensory characteristics of irradiated raw ground beef. **Meat Science**, v. 89, n. 2, p. 202–208. 2011.

Autor a ser contatado: Lorena Mendes Rodrigues, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3070, Lavras, MG, CEP 37.200-000, Brasil. E-mail: lorri_mendes@hotmail.com

Agradecimentos: À Central de Análises e Prospecção Química da UFLA, e a FINEP, FAPEMIG, CNPq e CAPES pelo fornecimento dos equipamentos e suporte técnico para experimentos envolvendo análises cromatográficas. Ao Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN), na figura do Dr. Márcio Tadeu Pereira, pela irradiação das amostras. Ao CNPq (430206/2016-0) e à FAPEMIG (CVZ APQ-02015-15) pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

PERFIL DE MACRONUTRIENTES DE QUEIJO PARMESÃO COMERCIALIZADO INTEIRO E RALADO

PROFILE OF MACRONUTRIENTS OF THE PARMESAN CHEESE MARKETED WHOLE AND GRATED

Marise Santiago Velame¹, Isabel Cabral Maeda^{1*}, Everton Cruz de Azevedo¹, Juliano Gonçalves Pereira¹, Otávio Augusto Martins¹

Serviço de Orientação à Alimentação Pública – Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – *Campus* de Botucatu – São Paulo – Brasil.

Resumo

O queijo parmesão é um queijo duro, de maturação longa, elaborado a partir do leite *in natura*. O presente trabalho como objetivo avaliar o perfil de macronutrientes de queijo parmesão comercializado inteiro e ralado. Foram coletados n = 84 amostras de queijo parmesão comercializados em supermercados dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia. Os tipos de queijo parmesão utilizados nos experimentos foram: (1) ralado industrialmente em embalagens fechadas; e (2) de forma inteira ou em pedaço. Foram analisados umidade, cinzas, proteína, lipídios, carboidratos, valor calórico total (VCT) e pH. O principal resultado mostrou que a proteína, lipídio, cinzas e VCT das diferentes marcas de queijo parmesão ralado são significativamente ($p < 0,05$) maiores do que as marcas do queijo parmesão inteiro. Com base nessas informações, conclui-se que o queijo parmesão ralado apresenta as maiores concentrações de macronutrientes e de minerais.

Palavras-chave: Carboidrato; Lipídeo; Proteína.

Introdução

O queijo parmesão italiano é um queijo duro, de maturação longa, elaborado a partir do leite de vaca *in natura* e parcialmente desnatado, com adição de soro de leite e ausência de aditivos. É considerado como um produto de denominação de origem protegida (DOP) por apresentarem particularidades quanto a sua produção, a uma área geográfica limitada e ao uso de tecnologias tradicionais e clássicas (MALACARNE et al., 2009).

No Brasil, o queijo parmesão pode ser fabricado com leite *in natura* ou pasteurizado e/ou reconstituído padronizado. Caso seja utilizado o leite cru, o mesmo deve ser higienizado por meios mecânicos adequados. É um queijo que apresenta um conteúdo mínimo de 32 g/100 g de matéria gorda no extrato seco e baixo teor de umidade. Possui consistência dura, textura compacta, quebradiça, granulosa e coloração que pode variar de branca amarelada a ligeiramente amarelada (BRASIL, 1997a,b). É um queijo salgado, levemente picante e odor característico. Poderá apresentar uma crosta lisa, consistente, bem formada e recoberta com revestimentos apropriados, aderidos ou não. A temperatura de armazenamento não deve exceder a 25°C com o objetivo de manter suas características próprias e o período de maturação deve ser de pelo menos seis meses. O produto pode ser comercializado na forma cilíndrica com peso entre 4 a 8 kg ou na forma ralada (BRASIL, 1997ab).

Nos últimos anos, houve uma mudança com relação aos hábitos alimentares da população com o intuito de tentar adequá-los ao novo estilo vida. Com a correria do dia a dia, o tempo de preparo e consumo passou a ser cada vez menor, havendo assim uma maior busca por alimentos do tipo *fast food*, enlatados, ultra processados e semiprontos.

Trabalhos Apresentados

Diferentemente dos alimentos produzidos anteriormente (mais naturais), esses alimentos são caracterizados por apresentar altos teores de gorduras (principalmente de origem animal), açúcares, aditivos e conservantes, altamente calóricas e baixos teores de nutrientes considerados importantes para se ter uma alimentação saudável (FRANÇA et al., 2012).

Com base nessas informações, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o perfil de macronutrientes de queijo parmesão comercializado na forma inteira e ralado.

Material e Métodos

Amostras

Foram coletados um total de oitenta e quatro amostras de queijo parmesão comercializados em supermercados dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Físico-Química do Serviço de Orientação à Alimentação Pública, Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), *Campus* de Botucatu, São Paulo, Brasil, em caixa térmica a 4°C.

Os tipos de queijo parmesão utilizados nos experimentos foram: (1) ralado industrialmente em embalagens fechadas; e (2) de forma inteira ou em pedaço. As marcas coletadas foram definidas no experimento em A, B e C. Foram estabelecidos os seguintes tratamentos A1, A2, B1, B2, C1 e C2. Onde A1 = marca A do tipo parmesão ralado; A2 = marca A do tipo parmesão inteiro; B1 = marca B do tipo parmesão ralado; B2 = marca B do tipo parmesão inteiro; C1 = marca C do tipo parmesão ralado; C2 = marca C do tipo parmesão inteiro. Cada tratamento apresentou um total de quatorze amostras de queijo parmesão.

No Laboratório de Físico-Química de Alimentos as amostras foram trituradas e homogeneizadas para a realização das análises listadas abaixo em triplicata (totalizando duzentos e cinquenta e dois ensaios).

Determinação de umidade

Foi utilizado o método de secagem direta em estufa a 105°C (BRASIL, 2005). Foi pesado 2 g da amostra em cápsula de porcelana previamente aquecida em estufa a 105°C, resfriada em dessecador e mensurada em balança. A amostra permaneceu em estufa a 105°C por 4 h. Foi esfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada. Utilizou-se a seguinte fórmula: Umidade (%) = $100 \times N/P$. Onde: N = n^o de g de umidade (perda de massa g) e P = n^o de g da amostra.

Determinação de cinzas

Foi utilizado o método de resíduo por incineração (BRASIL, 2005). Foi pesado 1 g da amostra em cápsula de porcelana previamente aquecida em forno mufla a 550°C, resfriada em dessecador e mensurada em balança. As amostras foram carbonizadas em fogo e em cabine. Em seguida, foram incineradas em forno mufla a 550°C. As cápsulas foram resfriadas em dessecador até a temperatura ambiente e pesadas até peso constante. Utilizou-se a seguinte fórmula: Cinzas (%) = $100 \times N/P$. Onde: N = n^o de g de cinzas e P = n^o de g da amostra.

Determinação de pH

Pesou-se 10 g da amostra em um béquer de 50 mL e diluído com auxílio de 50 mL de água pura. Foi homogeneizado com auxílio de bastão de vidro. Foi determinado o pH com o aparelho previamente calibrado com soluções tampão pH 7 e pH 4 de acordo com as instruções do manual do fabricante (BRASIL, 2005).

Determinação de proteína (Método de Kjeldahl clássico)

Pesou-se 0,5 g da amostra e transferiu-se para um tubo de digestão. Foram adicionados 10 mL de ácido sulfúrico (1,84 g/mL) e 2 g de mistura catalítica (0,3 g de dióxido de titânio, 0,3 g sulfato de cobre e 6 g sulfato de potássio). Levou-se ao bloco digestor de Kjeldahl TE 07D Tecnal[®] até a solução ficar azul-esverdeada (400°C por 4 h). Ao esfriar, diluiu-se com 15 mL de água pura. Foi homogeneizado e esfriado. Transferiu-se o tubo para o destilador de Kjeldahl TE 036/1 Tecnal[®] e adicionou-se 20 mL de solução de hidróxido de sódio a 45 %. O destilado foi recebido em um erlenmeyer de 250 mL com 10 mL de solução

Trabalhos Apresentados

de ácido sulfúrico a 0,1 g/ml e 4 gotas de solução de vermelho de metila a 1 %. Titulou-se com solução de hidróxido de sódio a 0,1 M até mudança de cor. Utilizou-se a fórmula: Proteína (%) = $V \cdot 0,14 \cdot 6,38/P$. Onde: V = diferença entre o número de mL de ácido sulfúrico a 0,1 M e o número de mL de hidróxido de sódio a 0,1 M gastos na titulação; e, P = número de g da amostra.

Determinação de lipídios e gordura do extrato seco (GES)

Pesou-se 2 g da amostra, devidamente seca em estufa a 105°C, em cartucho de Soxhlet. Transferiu-se o cartucho para o aparelho extrator tipo Soxhlet TE 044 Tecnal® acoplado em um frasco, previamente tarado a 105°C, com 150 mL de éter etílico. Foi mantido sob aquecimento a 80°C por 6 h (4 -5 gotas/segundo). Destilou-se o éter e transferiu-se o frasco com o resíduo para a estufa a 105°C por 1 h. Foi resfriado em dessecador até temperatura ambiente e pesado. Utilizou-se a fórmula: Lipídios (%) = $100 \cdot N/P$. Onde: N = número de g de lipídios; e, P = número de g da amostra. GES (%) = $ES \cdot \text{Lipídios}/100$. Onde: GES = gordura do extrato seco; e ES = 100 – umidade.

Determinações de carboidratos e de caloria

Para a determinação de carboidratos e da caloria (kcal/100 g) foram utilizadas as seguintes fórmulas, respectivamente: Carboidratos (%) = $100 - \text{proteínas} (\%) - \text{lipídios} (\%)$ e Caloria (kcal/100 g) = $\text{proteína} \cdot 4 + \text{lipídio} \cdot 9 + \text{carboidrato} \cdot 4$.

Análise estatística

O estudo estatístico foi realizado através da análise de variância Anova e complementado com o teste de comparações múltiplas de Kramer-Tukey. Os resultados foram expressos em média \pm erro padrão da média. As conclusões estatísticas foram realizadas com 5% de significância (ZAR, 2014).

Resultados e Discussão

Os resultados estão apresentados nas Tabelas 01 e 02. A Tabela 01 mostra que os teores de proteína, lipídio e VCT das diferentes marcas de queijo parmesão ralado são significativamente ($p < 0,05$) maiores do que as marcas do queijo parmesão inteiro. Entretanto, os teores de carboidratos destes não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$).

Na Tabela 02 é possível observar que os teores de RMF do queijo parmesão ralado foram significativamente ($p < 0,05$) maiores comparados ao queijo parmesão inteiro. Por outro lado, os valores de umidade, GES e pH das marcas de queijo parmesão inteiro foram significativamente ($p < 0,05$) maiores comparados com as de queijo parmesão ralado.

Tabela 01 – Média \pm desvio padrão dos macronutrientes de queijo parmesão comercializado de forma inteira (2) e ralado (1) das marcas A, B e C. Análise estatística Anova complementada com o teste de comparações múltiplas Tukey-Kramer ($p < 0,05$). A1 = marca A do tipo ralado; A2 = marca A do tipo inteiro; B1 = marca B do tipo ralado; B2 = marca B do tipo inteiro; C1 = marca C do tipo ralado; C2 = marca C do tipo inteiro; e VCT = valor calórico total (kcal/100 g).

Macronutrientes (g/100 g)	P	Queijo parmesão ralado			Queijo parmesão inteiro		
		A1	B1	C1	A2	B2	C2
Proteína	$p < 0,0001$	37,55 \pm 1,33 c	37,99 \pm 0,91 c	30,18 \pm 2,06 b	31,51 \pm 0,95 b	27,25 \pm 1,69 a	27,08 \pm 1,60 a
Lipídio	$p < 0,0001$	29,39 \pm 1,28 b	29,27 \pm 1,70 b	34,52 \pm 2,58 c	24,73 \pm 1,47 a	28,05 \pm 1,49 b	28,13 \pm 2,56 b
Carboidrato	$p = 0,5897$	10,06 \pm 2,14 a	8,93 \pm 2,18 a	8,52 \pm 1,51 a	9,35 \pm 3,64 a	8,72 \pm 1,62 a	8,74 \pm 2,93 a
VCT (kcal/100 g)	$p < 0,0001$	449,08 \pm 15,05 b	448,31 \pm 13,18 b	460,90 \pm 21,46 b	386,45 \pm 19,91 a	396,28 \pm 6,27 a	396,46 \pm 13,48 a

Trabalhos Apresentados

Tabela 02 – Média \pm desvio padrão de resíduo mineral fixo (RMF), umidade, gordura do extrato seco (GES) e pH de queijo parmesão comercializado de forma inteira (2) e ralado (1) das marcas A, B e C. Análise estatística Anova complementada com o teste de comparações múltiplas Tukey-Kramer ($p < 0,05$). A1 = marca A do tipo ralado; A2 = marca A do tipo inteiro; B1 = marca B do tipo ralado; B2 = marca B do tipo inteiro; C1 = marca C do tipo ralado; e C2 = marca C do tipo inteiro.

Análise (g/100 g)	P	Queijo parmesão ralado			Queijo parmesão inteiro		
		A1	B1	C1	A2	B2	C2
RMF	$p < 0,0001$	6,70 \pm 0,73 b	6,99 \pm 0,68 b	7,09 \pm 0,29 b	5,16 \pm 0,24 a	5,52 \pm 0,31 a	5,37 \pm 0,85 a
Umidade	$p < 0,0001$	16,54 \pm 0,99 a	16,82 \pm 0,62 a	19,73 \pm 1,18 b	30,53 \pm 2,42 c	30,47 \pm 0,94 c	30,68 \pm 1,07 c
GES	$p < 0,0001$	35,21 \pm 2,11 a	35,19 \pm 2,11 a	43,00 \pm 1,55 b	35,60 \pm 1,89 a	40,34 \pm 1,82 b	40,58 \pm 1,92 b
pH	$p < 0,0001$	5,72 \pm 0,10 c	5,58 \pm 0,14 ab	5,47 \pm 0,09 a	6,08 \pm 0,18 e	5,59 \pm 0,07 bc	5,92 \pm 0,16 d

A legislação brasileira prevê valores para a umidade do queijo parmesão ralado de até 20% (BRASIL, 1997ab) No presente trabalho, foi encontrado nas três marcas analisadas valores de teor de umidade que variaram de 16,54 % a 19,73 %, todos dentro do esperado e tolerado pela legislação, diferentemente dos resultados encontrados nas pesquisas de TROMBETE et al. (2012). Já com relação ao teor de umidade dos queijos parmesão inteiros, os resultados demonstrados se assemelham aos encontrados por JUSTUS et al. (2011) onde 100 % das amostras analisadas atendiam a legislação do queijo parmesão que prediz que os queijos de baixa de baixa umidade no Brasil devem ter no máximo 35,9% (BRASIL, 1996)

Os queijos do tipo parmesão são considerados queijos semi-gordos a gordos e deve conter um conteúdo mínimo de 32 % de matéria gorda no extrato seco (BRASIL, 1997a,b). Neste trabalho todos os valores encontrados estavam em acordo com este parâmetro.

A legislação brasileira não estabelece padrões de proteína para o queijo parmesão, sendo as variações encontradas nesta pesquisa entre 27,08 % a 31,51 % para o queijo na forma inteira e 30,18 % a 37,99 % para a forma ralada.

Dentre os componentes presentes no leite, a gordura é a que mais sofre oscilação, podendo repercutir em seus produtos e derivados atuando no aroma, no rendimento e melhoria da consistência do queijo, e não há na legislação limites fixados de gordura total para o queijo parmesão, sendo os valores encontrados nesta pesquisa de 24,73 % a 34,52 % (BELOTI, 2015).

Os valores de pH variaram de 5,47 a 5,72 para os queijos ralados e de 5,59 a 6,08 para o queijo inteiro.

Conclusão

- Com base nessas informações apresentadas nesse trabalho, é possível concluir que:
- ✓ O queijo parmesão ralado apresenta as maiores concentrações de macronutrientes (proteínas e lipídios) e de minerais (cinzas).
 - ✓ O queijo parmesão ralado é mais calórico.
 - ✓ O queijo parmesão inteiro é mais úmido e apresenta um pH menos ácido.

Referências Bibliográficas

- BELOTI. V. **Leite: Obtenção, Inspeção e Qualidade**. Londrina: Editora Planta, 2015, 417p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. **Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Queijos**. 1996.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 353, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Parmesão**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasil, Brasília, p. 4-6, 1997a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 357, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Ralado**. 1997b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. Brasília: Anvisa, 2005.

JUSTUS, A. et al. Caracterização física e química de queijos parmesão ralado comercializados na região sul de Minas Gerais. **Rev Inst Latic Cândido Tostes**, n.379 (66): 16 – 24 p. 2011.

MALACARNE, M. et al. Free fatty acid profile of Parmigiano–Reggiano cheese throughout ripening: Comparison between the inner and wheel. **International Dairy Journal**. v.19, Out, 2009.

FRANÇA, F. C. O. et al. Mudanças dos hábitos alimentares provocados pela industrialização e o impacto sobre a saúde do brasileiro. **Anais do I Seminário Alimentação e Cultura na Bahia**. 2012.

TROMBETE, F.C. et al. Avaliação da qualidade química e microbiológica de queijo parmesão ralado comercializado no Rio de Janeiro. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes**, Mar/Abr, nº 385, 67: 11-16, 2012.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 5 ed. UK: Pearson, 2014.

Autora a ser contatada: Isabel Cabral Maeda, Residente em Medicina Veterinária – Área de Inspeção Sanitária de Alimentos – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP) - Distrito de Rubião Júnior s/n – Botucatu/SP e E-mail isabelcmaeda@gmail.com.

PERFIL DE TEXTURA DE DOCE DE LEITE INCORPORADO DO SABOR DE CAFÉ COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AMIDO

PROFILE OF TEXTURE IN CANDY MILK INCORPORATED OF THE FLAVOR OF COFFEE WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF STARCH

Virgínia Mirtes de Alcântara Silva^{*(1)}; Newton Carlos Santos⁽²⁾; Sâmela Leal Barros⁽²⁾; Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽³⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽²⁾

(1) Doutoranda em Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (2) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

Resumo

O doce de leite é um produto alimentício muito apreciado pelos consumidores, e é obtido a partir da cocção de leite adicionado de sacarose, podendo conter também outros ingredientes como o bicarbonato de sódio e amido. O amido é utilizado, com o objetivo de aumentar a viscosidade e abrandar o efeito de arenosidade e o crescimento de cristal no doce durante o armazenamento. O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil de textura instrumental dos doces de leite incorporados do sabor de café, com diferentes concentrações de amido de milho, através do teste TPA em Texturômetro TAXT plus (Stable Micro Systems) onde os atributos de firmeza, coesividade, adesividade e gomosidade foram estudados. Constatou-se que a concentração do amido é diretamente proporcional ao aumento nos valores dos parâmetros de firmeza, coesividade, adesividade e gomosidade.

Palavras-chave: Cocção, Firmeza, Processamento.

Introdução

O doce de leite é um importante alimento produzido e comercializado na América Latina, principalmente na Argentina, Chile e no Brasil. Trata-se de um produto obtido pelo cozimento de leite adicionado de sacarose, que adquire coloração, textura e sabor característicos em função de reações de escurecimento não-enzimático, sendo muito apreciado pelos consumidores. (MILAGRES et al., 2010). É produzido através da concentração do leite até 68% de sólidos totais por ebulição à pressão atmosférica na presença de sacarose adicionada (aproximadamente 20%) (GIMÉNEZ et al., 2008; ARES e GIMÉNEZ, 2008).

Aliado às características de estabilidade biológica e ao fato de ser agradável ao paladar, é um produto que pode contribuir com importante parcela das proteínas, calorias, vitaminas e minerais da dieta natural. É um alimento menos perecível que o leite e de grande aceitação sensorial (RIBEIRO et al., 2009). Segundo Demiate et al. (2001) a composição química estabelecida para do doce de leite é: teores de umidade em até 30%, cinzas até 2%, teor mínimo de proteína deve ser de 5% e entre 6 e 9% de gorduras. Poderá ainda apresentar consistência semissólida ou sólida e, parcialmente, cristalizada quando a umidade não supera 20% (SILVA et al., 2012). Existe uma gama de possibilidades para uso do doce de leite: consumo direto como sobremesa, uso em bolos, biscoitos ou sorvetes, além disso, uma das formas de agregar valor ao doce de leite seria a adição de outros produtos às formulações (CARVALHO et al., 2017). Como ingredientes opcionais, podem ser inseridos ao doce de leite, creme, sólidos de origem láctea, mono e dissacarídeos que substituam a sacarose, amidos ou amidos modificados, cacau, chocolate, coco, amêndoas, amendoim, frutas secas, cereais e/ou outros produtos alimentícios isolados ou misturados ao produto final (BRASIL, 1997).

Trabalhos Apresentados

Uma das alternativas é o uso do café, novos produtos a base de café têm sido lançados, devido à grande aceitação e popularização da bebida e por possuir constituintes com propriedades quimioprotetoras e termogênicas (FERREIRA et al., 2012). O amido é utilizado, pois vai aumentar a viscosidade, diminuindo assim a mobilidade dos açúcares, abrandando o efeito de arenosidade e o crescimento de cristal no doce durante o armazenamento (CASTRO, 1985). O bicarbonato de sódio é adicionado para evitar a coagulação da caseína e favorecer a reação de Maillard, responsável pela sua cor marrom típica (GIMÉNEZ et al., 2008)

Para uma análise técnica do perfil de textura é possível utilizar um instrumentos conhecidos como texturômetros capazes de avaliar diversos parâmetros reológicos envolvidos, sob condições similares a que está submetida na prática, ou seja, durante a degustação (ANDRÉ et al., 2018). Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o perfil de textura instrumental dos doces de leite incorporados do sabor de café, com diferentes concentrações de amido de milho, verificando assim, qual a melhor concentração na sua elaboração.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Paraíba. Foram utilizados leite bovino UHT desnatado, açúcar cristal, amido de milho, bicarbonato de sódio e café solúvel. Todas as matérias-primas foram adquiridas no mercado varejista da cidade de Campina Grande-PB.

Quatro formulações de doce foram elaboradas (Tabela 1) variando em sua composição a quantidade de amido de milho e mantendo fixa a quantidade dos demais ingredientes utilizados. O ponto do doce foi atingindo com variação de 1 hora 30 minutos até 2 horas e 45 minutos, dependendo da relação entre a quantidade de amido e o volume de leite.

Tabela 1 – Relação do percentual de amido utilizado em cada formulação do doce de leite incorporado do sabor de café.

Formulações	Quantidade de amido (%)
F1*	0
F2	5
F3	10
F4	15

*Formulação padrão.

Após atingir o ponto, os doces foram resfriados em banho-maria até 70°C, e envasados e acondicionados ainda quentes em potes de vidro, previamente esterilizados em água fervente, sendo mantidos em temperatura ambiente.

Para a obtenção dos parâmetros dos perfis de textura instrumental das formulações de doces de leite foi empregado o teste TPA em Texturômetro TAXT *plus* (Stable Micro Systems). Para a obtenção dos parâmetros foi empregado o teste de resistência a compressão com o auxílio do probe P/36R, cilindro de alumínio com diâmetro de 36 mm a uma tensão sobre 80% da amostra, força de contato de 1N, distância de retorno de 20 mm e a velocidade de retorno de 1,0 mms⁻¹. No perfil de textura, os atributos estudados foram firmeza, coesividade, adesividade e Gomosidade.

Os dados foram avaliados estatisticamente, através de um delineamento inteiramente casualizado, por meio de análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA, 2008).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 encontram-se os valores de textura instrumental para os parâmetros firmeza (N), coesividade (adimensional), adesividade e gomosidade (N) para as quatro formulações dos doces de leite incorporados do sabor de café, com diferentes concentrações de amido de milho.

Tabela 2 - Teste de TPA (Texture Profile Analysis) do doce de leite incorporado do sabor de café, com diferentes concentrações de amido de milho.

PARÂMETROS	FORMULAÇÕES			
	F1	F2	F3	F4
Firmeza (N)	0,724±0,037c	0,695±0,04bc	0,857±0,091b	1,373±0,096a
Coesividade	0,751±0,014c	0,757±0,011c	0,810±0,013b	0,871±0,001a
Adesividade (N.m)	4,391±0,296d	7,626±0,290c	11,183±0,201b	13,243±0,614a
Gomosidade (N)	0,521±0,018c	0,534±0,02c	0,693±0,062b	1,039±0,058a

Média ± desvio padrão. Letras minúsculas sobrescritas iguais na mesma linha não diferem significativamente entre as formulações desenvolvidas (P>0,05).

Ao avaliar a firmeza dos doces, pode-se observar que as maiores forças encontradas foram para o doce da formulação (F4), no entanto a formulação (F2) não apresentou diferença significativa quando comparada com as formulações (F1 e F3). Houve uma variação de firmeza entre as formulações de 0,724 a 1,373N, onde as formulações que necessitaram de menor força aplicada foram à formulação (F1) sem adição de amido de milho e a formulação (F2) com adição de apenas 5% de amido de milho. Esta maior firmeza observada na formulação (F4) de 1,373N ocorre devido a maior incorporação do amido no processo de cocção.

Quanto à coesividade, os doces diferiram entre as formulações preparadas, por tanto a formulação (F2) não diferiu da formulação (F1), mas que diferiu das formulações (F3 e F4), com probabilidade de 5% de significância. Segundo Ferreira et al. (2012) este fato pode estar associado à presença de amido que pode ser o principal causador do comportamento de textura observado, já que esse ingrediente é utilizado na fabricação de doce de leite com o intuito de aumentar a viscosidade do mesmo. Vieira et al. (2018) ao determinarem a coesividade de diferentes doces de leite, obtiveram valores de (0,91N.m) para o doce de leite bovino, (0,95N.m) para o doce à base de extrato de soja e leite bovino e (0,82N.m) para o doce com extrato à base de soja, sendo estes os mais próximos aos obtidos de acordo com a Tabela 2 para o presente estudo.

Carvalho et al. (2017) ao avaliarem o parâmetro de adesividade no perfil de textura de doces de leite adicionados de polpas de pequi obtiveram valores que variaram de 32,29 a 40,99, onde a partir do aumento da concentração de polpa de pequi houve uma redução no valor deste parâmetro. Diferentemente do ocorrido no presente estudo, pois na medida em que se teve um aumento da concentração de amido, este trouxe consigo um aumento da adesividade. Havendo uma variação de até 8,852N.m entre as formulações elaboradas, onde de acordo com a Tabela 2, todas as formulações apresentaram diferenças significativas entre si.

Assim como observado para a coesividade à gomosidade, também apresentou diferença semelhante entre as formulações preparadas, por tanto a formulação (F2) não diferiu da formulação (F1), mas que diferiu das formulações (F3 e F4), com probabilidade de 5% de significância. Onde a adição de amido levou a um aumento da sua gomosidade de até 0,518N nas formulações preparadas.

Conclusão

Através do presente estudo, observou-se a influência da concentração do amido sobre a textura do produto final. Constatando-se que, a concentração do amido é diretamente proporcional ao aumento nos valores dos parâmetros de firmeza, coesividade, adesividade e gomosidade.

Referências Bibliográficas

ANDRÉ, A. M. M. C. N.; NASCIMENTO, A. P. S.; SANTOS, N. C.; ALMEIDA, R. L. J.; ALMEIDA, R. D. Evaluation of instrumental texture of eggplant (*solanum melongena* l.) dry and dehydrated with incorporation of cinnamon (*cinnamomum verum*). 2018. **Anais...** In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, Maceió – AL, 2018.

ARES, G.; GIMÉNEZ, A. Influence of temperature on accelerated lactose crystallization in dulce. **International Journal of Dairy Technology**, v. 61, n. 3, p. 277-283, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Portaria N° 354, de 4 de setembro de 1997**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/port354.html>>. Acesso em: 08 Dez 2018.

CARVALHO, B. S.; SILVA, M. A. P.; SOUZA, D. G.; MOURA, L. C.; VIEIRA, N. F.; PLÁCIDO, G. R.; CALIARI, M. Perfil sensorial e físico-químico do doce de leite com pequil (Caryocar brasiliense Camb). **Global Science and Technology**, v. 10, n. 1, p. 128-135, 2017.

CASTRO, F. A. **Doce de leite** – NUTEC, Série implantação microempresa. Fortaleza, 1985.

DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso - composição química. **Food Science and Technology**, v. 21, n. 1, p. 108-114, 2001.

FERREIRA, L. O.; PIMENTA, C. J.; SANTOS, G.; RAMOS, T. M.; PEREIRA, P. A. P.; PINHEIRO, A. C. M. Addition of whey and coffee in the quality of dulce de leche paste. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 7, p. 1314-1319, 2012.

GIMÉNEZ, A.; ARES, G.; GAMBARO, A. Consumer reaction to changes in sensory profile of dulce de leche due to lactose hydrolysis. **International Dairy Journal**, v. 18, p. 951-955, 2008.

MILAGRES, M. P.; MAGALHÃES, M. A.; SILVA, M. O.; RAMOS, A. M. Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 4, p.439-445, 2010.

RIBEIRO, M. N. Q.; COSTA, E. C. M.; MORAIS, A. S.; RENSIS, C. M. V. B. Physicochemical and Sensory Evaluation of Diet Doce de Leite Formulated With Sucralose, Litesse® and Lactitol®. **Journal Health Sciences**, v. 11, n.1, p. 5-21, 2009.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT**: Versão 7.7 beta. DEAG-CTRN-Universidade Federal de Campina Grande Campus de Campina Grande-PB, 2008.

SILVA, G.; SILVA, A. M. A. D.; FERREIRA, M. P. de B. **Processamento de leite**. Recife :EDUFRPE, 2012

VIEIRA, A. F.; ROCHA, A. P. T.; SANTOS, D. C.; MORAIS, H. M. B. R.; ALMEIDA, R. D.; SILVA, S. N. Aceitabilidade e caracterização física e físico-química de doce tipo doce de

Trabalhos Apresentados

leite produzido com extrato hidrossolúvel de soja. **Revista Principia**, João Pessoa-PB, n. 42, p. 120-127, 2018.

Autor(a) a ser contatado: (Virgínia Mirtes de Alcântara Silva), (Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG), (Rua Aprígio Veloso, 882) e (virginia.mirtes2015@gmail.com).

PERFIL LIPIDICO DE PRODUTOS COMERCIALIZADOS COMO FONTE DE OMEGA 3

LIPID PROFILE OF PRODUCTS WITH FATTY ACIDS OMEGA 3

Laryssa Fernandes Correia; Letícia Scheffer Barbosa; Lucas da Cruz Simão; Lara Vilela Soares; Peter Bitencourt Faria*.

*Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras - UFLA

Resumo

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o perfil lipídico de produtos comercializados como enriquecidos com ácidos graxos ω 3. Foi realizada a extração, esterificação e determinação cromatográfica dos ácidos graxos. Foram encontradas maiores concentrações dos ácidos graxos (C18:2 ω 6c), total de ácidos graxos ω 6 e maior relação ω 6/ ω 3 para margarina. O salmão apresentou os maiores valores para os ácidos graxos C18:1 ω 9C, C18:3 ω 3 e total de monoinsaturados. Nas avaliações do suplemento foram encontradas as maiores concentrações dos ácidos graxos C20:5 ω 3 (EPA), C22:6 ω 3 (DHA) e total de ω 3. Nos alimentos que são enriquecidos com ω 3, a quantidade de EPA e DHA são baixas, sendo maiores de ácido linolênico (C18:3 ω 3). Nutricionalmente o suplemento de EPA e DHA e o salmão foram as melhores fontes de ácidos graxos ω 3. E, todos os produtos apresentaram bons índices de aterogenicidade e trombogênicidade.

Palavras-chave: EPA, DHA, poliinsaturados

Introdução

A sociedade atual está cada vez mais preocupada com a alimentação, atentando-se para a qualidade, composição nutricional dos alimentos e seus efeitos na saúde humana. Sabe-se que não apenas o consumo excessivo ou insuficiente dos alimentos interfere no estado de saúde, mas igualmente as características qualitativas da dieta são importantes. Houve um importante aumento no consumo de ácidos graxos e uma redução no consumo de carboidratos complexos (MONTEIRO et al., 2000).

Alimentos enriquecidos são aqueles que através do desempenho de algum nutriente, produzem efeitos fisiológicos adicionais na manutenção das funções do organismo, além de apenas satisfazer as necessidades nutricionais básicas. Eles auxiliam na prevenção do aparecimento de doenças e caso isso aconteça auxilia o organismo a combatê-la de maneira mais eficaz (VIDAL et al., 2012).

Os lipídios são essenciais à dieta humana, sendo indispensáveis para o metabolismo, como a série ômega 3 (FRENCH et al., 2000). Estes ácidos graxos apresentam um papel fundamental sobre a saúde da população em função da ação destes lipídeos na conservação da saúde cardiovascular, mental e também na prevenção da ocorrência de alguns tipos de câncer (SIMOPOULOS, 2000).

A série ômega 3 desempenha funções importantes tanto nos processos metabólicos quanto na estrutura das membranas celulares, sendo necessários para manterem sob condições normais as transmissões de impulsos nervosos, transporte de oxigênio para o plasma sanguíneo, divisão celular e síntese da hemoglobina (MARTIN et al., 2006).

Os ácidos graxos ômega 3 são encontrados em vários alimentos de origem animal e vegetal, tais como: peixe, sardinha, caviar, sementes oleaginosas (WAITZBERG, 2007). Além de serem adquiridos por meio da dieta também podem ser produzidos pelo organismo através dos ácidos alfa-linoleico e linoleico, através da ação de enzimas que adicionam ou oxidam átomos de carbono da cadeia (MARTIN et al., 2006).

Contudo, a indústria está realizando o enriquecimento de alguns alimentos de origem animal como os ovos, leite e produtos ou bebidas lácteas com ácidos graxos poliinsaturados da série ômega-3 devido aos seus benefícios para a saúde, sendo que nestes tipos de produtos suas concentrações podem ser baixas.

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o perfil lipídico de produtos enriquecidos com ácidos graxos ômega 3 como margarina, suplemento de EPA e DHA,

Trabalhos Apresentados

produtos lácteos em pó e salmão para verificar qual seria melhor fonte nutricional de ácidos graxos.

Material e Métodos

A obtenção das amostras foi através de aquisição de produtos enriquecidos com ômega 3 (uma amostra de margarina, quatro amostras de produtos lácteos em pó, uma amostra de suplemento dietético comercial de ω 3 (EPA e DHA) e uma amostra de filé de salmão). Os produtos foram adquiridos em estabelecimentos comerciais distintos como supermercado, farmácias e lojas de “produtos naturais” em Lavras-MG.

A extração dos lipídeos e a reação de metilação foram realizadas segundo o método de Folch et al. (1957) e Hartman & Lago (1973), respectivamente. A determinação do perfil dos ácidos graxos foi feita por cromatografia gasosa, utilizando coluna capilar de sílica fundida de 100m de comprimento, diâmetro de 0,25mm e 0,2 μ m de espessura do filme Supelco (SP-2560, Bellefonte, PA, US). A identificação e quantificação dos ácidos graxos foram de acordo com o padrão Supelco 37[®] (Fame Mix). Após as leituras obtidas no perfil lipídico pela cromatografia foram calculados os somatórios dos ácidos graxos insaturados, saturados (SAT), monoinsaturados (MON), poli-insaturados (POL), Total de ômega 6 ($\Sigma\omega$ 6) e 3 ($\Sigma\omega$ 3), além de suas relações.

O índice aterogênico e de trombogenicidade, considerados como indicadores de saúde, relacionados com o risco de doença cardiovascular, foram calculados de acordo com Ulbricht e Southgate (1991) como: índice aterogênico = $[4 \times (C14:0) + C16:0] / (\Sigma SAT + \Sigma POL)$; índice de trombogenicidade = $(C14:0 + C16:0 + C18:0) / [(0,5 \times \Sigma MON) + (0,5 \times \Sigma \omega 6) + (3 \times \Sigma \omega 3) + (\Sigma \omega 3 / \Sigma \omega 6)]$. Também foi determinada a relação entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos de acordo com Santos Silva et al. (2002) ($h/H = (C18:1\omega 9c + \Sigma \omega 6 + \Sigma \omega 3) / (C12:0 + C14:0 + C16:0)$).

Os dados obtidos foram comparados em relação aos valores obtidos para o total de ácidos graxos identificados nas amostras pela cromatografia gasosa.

Resultados e Discussão

Os resultados para o perfil de ácidos graxos de diferentes produtos comerciais enriquecidos e com ômega 3 na sua composição estão na Tabela 01. Foram encontradas maiores concentrações (47,14%) dos ácidos graxos linoleicos (C18:2 ω 6c) nas margarinas do que nos outros produtos. Scherr & Ribeiro (2009) avaliando a composição de gorduras, ácidos graxos e colesterol de alguns exemplos nacionais de óleos comestíveis, manteigas, margarinas, laticínios e ovos, encontraram resultado semelhante ao do presente estudo. Esses ácidos são precursores de eicosanóides responsáveis pela regulação da função imune e inflamatória (WAITZBERG, 2007).

Tabela 01 – Perfil de ácidos graxos de diferentes produtos comerciais enriquecidos e com ômega 3 na sua composição

Ácido graxos	Produtos			
	Margarina	Filé de Salmão	Suplemento de EPA e DHA	Lácteos em pó
C8:0	0,19	0,00	0,00	0,49
C10:0	0,26	0,00	0,01	0,78
C11:0	0,00	0,00	0,00	0,02
C12:0	3,55	0,10	0,18	7,17
C13:0	0,00	0,01	0,04	0,02
C14:0	1,17	1,64	7,13	3,99
C14:1	0,00	0,02	0,04	0,07
C15:0	0,02	0,15	0,56	0,13
C16:0	11,68	11,64	17,48	16,99
C16:1	0,09	2,22	8,24	0,92
C17:0	0,08	0,19	0,46	0,13
C17:1	0,04	0,07	0,18	0,06
C18:0	8,11	3,66	3,54	3,98

Trabalhos Apresentados

C18:1 ω 9T	0,00	0,06	0,09	0,18
C18:1 ω 9C	21,13	41,40	16,58	41,20
C18:2 ω 6T	0,01	0,00	0,01	0,00
C18:2 ω 6C	47,14	18,55	3,64	16,62
C20:0	0,32	0,31	0,50	0,29
C18:3 ω 6	0,49	0,18	0,20	0,14
C20:1	0,66	1,99	1,71	0,82
C18:3 ω 3	4,45	7,05	1,01	2,65
C21:0	0,00	0,03	0,04	0,07
C20:2	0,03	1,73	2,80	0,38
C22:0	0,35	0,19	0,24	0,20
C20:3 ω 6	0,00	0,39	0,12	0,12
C22:1 ω 9	0,00	0,18	1,60	0,09
C20:3 ω 3	0,00	0,51	0,11	0,06
C23:0	0,00	0,02	0,00	0,01
C20:4 ω 6	0,06	0,41	1,25	0,27
C22:2	0,00	0,76	0,82	0,16
C24:0	0,12	0,12	0,12	0,09
C20:5 ω 3(EPA)	0,01	2,38	18,98	0,74
C24:1	0,01	0,19	0,40	0,08
C22:6 ω 3(DHA)	0,02	3,83	11,93	1,00

O salmão apresentou as maiores concentrações (41,40% e 7,05%) para os ácidos graxos oleico (C18:1 ω 9C) e linolênico (C18:3 ω 3) respectivamente, do que os demais produtos enriquecidos com ω 3. O organismo humano sintetiza os ácidos graxos EPA e DHA a partir dos ácidos graxos linolênico através das enzimas elongase e dessaturase (CARRERO et al., 2005). Nas avaliações do suplemento foram encontradas as maiores concentrações (18,98%; 17,48% e 11,93%) dos ácidos graxos EPA (C20:5 ω 3), palmítico (C16:0) e DHA (C22:6 ω 3), respectivamente. Segundo Waitzberg (2007) os ácidos graxos EPA e DHA tem função de cardioprotetores e, portanto, as instituições de saúde e cardiologia sugerem o aumento do consumo de alimentos ricos nestes ácidos graxos.

A margarina apresentou maior concentração do ácido graxo esteárico (C18:0) do que dos demais ácidos graxos (Tabela 01).

Os resultados dos parâmetros nutricionais de diferentes produtos comerciais com ω 3 na sua composição estão na Tabela 2. De acordo com Araújo (2012), o EPA e DHA são importantes na prevenção de doenças cardíacas, minimizando os efeitos anti-inflamatórios e tem efeito na redução de alguns tipos de câncer. Porém o consumo excessivo aumenta a síntese de prostanóides (nível 2), resultando em desordens imunológicas, doenças cardiovasculares e inflamatórias (MARTIN et al., 2006).

O produto margarina apresentou as maiores concentrações (52,21%, 47,70% e 10,64%) para POL, total de ácidos graxos ω 6 e na relação ω 6/ ω 3 do que os demais produtos, respectivamente. De acordo com o Waitzberg (2007) quanto mais insaturações possuir um ácido graxo, mais susceptível à peroxidação lipídica ele será e, portanto, mais rápido será a sua degradação e menor tempo de prateleira, o que torna os ácidos graxos ω 6 e ω 3 são mais instáveis e susceptíveis a peroxidação lipídica.

Tabela 02 – Parâmetros nutricionais de diferentes produtos comerciais enriquecidos e com ômega 3 na sua composição

Parâmetros	Produtos			
	Margarina	Filé de Salmão	Suplemento de EPA e DHA	Lácteos em pó
Total de ácidos graxos saturados (SAT)	25,86	18,07	30,30	34,38
Total de ácidos graxos monoinsaturados (MON)	21,93	46,14	28,84	43,43

Trabalhos Apresentados

Total de ácidos graxos poli-insaturados (POL)	52,21	35,79	40,86	22,14
Relação POL/SAT	2,02	1,98	1,35	0,74
Relação SAT/POL	0,50	0,50	0,74	1,70
Total de ácidos graxos w3	4,48	13,77	32,02	4,44
Total de ácidos graxos w6	47,70	19,53	5,23	17,15
Relação w6/w3	10,64	1,42	0,16	5,10
Relação w3/w6	0,09	0,71	6,13	0,25
Índice de aterogenicidade	0,27	0,23	0,70	0,64
Índice de trombogenicidade	0,43	0,23	0,24	0,61
Relação ácidos graxos hipo/Hipercolesteronêmicos	4,47	5,59	2,17	2,54

O salmão apresentou maior concentração de MON (46,12%) do que os demais produtos. Estes resultados colaboram com os de Tonial et al. (2010) que avaliando a composição centesimal e o teor de ácidos graxos, encontraram valor de MON de 31,55% para o salmão in natura e, de 31,37% para o salmão grelhado.

Os índices de aterogenicidade e trombogenicidade encontrados nos produtos avaliados no presente estudo estão bem abaixo ao encontrado por Guilherme (2010) em queijo muçarela com valor de 4,48 e 3,58, respectivamente. Podendo estes serem considerados bons para estes produtos, pois segundo Ulbricht e Southgate (1991) o valor ideal para os índices de aterogenicidade e trombogenicidade são abaixo de 1,0.

O suplemento revelou maior concentração (32,02%) de total de ácidos graxos ω 3 do que os demais produtos. Diante disso o suplemento é nutricionalmente importante para a dieta humana, já que possui alta concentração de ω 3 na forma de EPA e DHA, estando pré-formados são vantajosos pela maior disponibilidade ao organismo (MARTINS et al., 2008). Os produtos lácteos possuíram maior concentração de SAT (34,38%) e alguns destes ácidos graxos são responsáveis pelo aumento do colesterol LDL e doenças cardiovasculares (SANTOS et al., 2013). O que demonstra que estes produtos apesar de possuírem enriquecimento de EPA e DHA na sua composição, apresentam grandes concentrações de outros ácidos graxos que não são desejáveis para a saúde.

Conclusão

As melhores fontes de ácidos graxos ômega 3 e de poli-insaturados para a saúde foram o suplemento de EPA e DHA, seguido de salmão e margarina. Para todos os produtos foram verificados bons índices de aterogenicidade e trombogenicidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) que promove atividades de suporte à pesquisa e que possibilitou o desenvolvimento e divulgação deste estudo por meio do fornecimento de auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 5 ed. Viçosa, MG: UFV, 2012. 601 p.

CARRERO, J.J; MARTÍN-BAUTISTA, E.; BARÓ, L.; FONOLLÁ, J.; JIMÉNEZ, J.; BOZA, J.J.; LÓPEZ-HUERTAS. Efectos cardiovasculares de los ácidos grasos ômega-3 y alternativas para incrementar su ingesta. **Nutrición Hospitalaria**, v.20, n.1, p. 63-69, 2005.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v.226, n.1, p.497-509, 1957.

FRENCH, P.; STANTON, C.; LAWLESS, F.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; CAFFREY, P. J.; MOLONEY, A. P. fatty acid composition, including conjugated linoleic acid,

Trabalhos Apresentados

of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. **Journal of animal science**, Oxford, v. 78, n. 11, p. 2849-2855, nov. 2000.

GUILHERME, R. **Perfil e qualidade nutricional dos lipídios dos queijos ricota, coalho, muçarela e prato**. Dissertação (Mestrado em Nutrição), Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2010. 110p.

HARTMAN, L.; LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl ester from lipids. Londres: **Laboratory practice**., v.22, p.475-476, 1973.

MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. R.; VISENTAINER, J. E. L.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. Omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids: importance and occurrence in foods. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 6, p. 761-770, 2006.

MARTINS, M.B.; SUAIDEN, A. S.; PIOTTO, R. F.; BARBOSA, M. Propriedades dos ácidos graxos poli-insaturados – ômega 3 obtidos de óleo de peixe e óleo de linhaça. **Revista Institucional Ciência e Saúde**, v.26,n.2,p.153-156, 2008.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. B. L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Revista de Saúde Pública**, v. 34, p. 251-258, 2000.

SANTOS, R. D.; GAGLIARDI, A.C.M.; XAVIER, H.T.; MAGNONI, C.D.; et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **I Diretriz Sobre O Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular**, São Paulo, v. 1000, n.1 supl.3, jan., 2013.

SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R.J.B.; SANTOSSILVA, F. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs: fatty and composition of meat. **Live stock Production Science**, v.77, p.187- 194, 2002.

SCHERR, C.; RIBEIRO, J. P. Gorduras em laticínios, ovos, margarinas e óleos: implicações para a aterosclerose. SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2009. Disponível <www.scielo.br/pdf/abc/v95n1/aop07310.pdf> Acesso: 10 dez de 2018.

SIMOPOULOS, A.P. Human requirement for N-3 polyunsaturated fatty acids. **Poultry Science**, v.79, p.961-970, 2000.

TONIAL, I. B.; OLIVEIRA, D. F.; BRAVO, C. E. C.; SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J.V. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (*Salmo salar* L.). **Alimentos e Nutrição**, v.21, n.1, p.93-98, 2010.

ULBRICHT, T. L. V., SOUTHGATE, D. A. T. Coronary heart disease: seven dietary factors. **The Lancet**, v. 338, n. 8773, p. 985-992, 1991.

VIDAL, A. M.; DIAS, D.O.; MARTINS, E.S.M.; OLIVEIRA, R.S.; NASCIMENTO, R.M.S.; CORREIA, M.D.G.D.S. A ingestão de alimentos funcionais e a sua contribuição para diminuição da incidência de doenças . **Cadernos de graduação – ciências biológicas e da saúde-unit**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 43-52, out., 2012.

WAITZBERG, D. L.. Ômega-3: o que existe de concreto. **Nutrilite**, São Paulo, p. 1-36, 200p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/dan_waitzberg/publication/265874955_omega-3_o_que_existe_de_concreto/links/559cf77108ae4e46ea20718b.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019..

Peter Bitencourt Faria, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário – Lavras/MG; peterbfvet@yahoo.com.br.

PESQUISA DE FOSFATASE ALCALINA E PEROXIDASE EM LEITES PASTEURIZADOS NO ESTADO DE SERGIPE

RESEARCH OF PEROXIDASE AND ALKALINE PHOSPHATASE IN PASTEURIZED MILK IN THE STATE OF SERGIPE

Taís Carneiro Goes de OLIVEIRA¹; Bárbara Magalhães BRAZ^{*2}; Gladslene Góes Santos FRAZÃO³.

¹ Médica Veterinária

² Discente do Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE.

³ Docente do Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE.

Resumo

O leite é um alimento considerado altamente perecível, devido a sua composição de nutrientes, favorecendo assim, a multiplicação microbiana. Quando armazenado e produzido em condições inadequadas, representam um grande risco à saúde do consumidor. Desta forma, se faz necessário que o leite seja tratado termicamente. Diante disto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a pasteurização de leites com selo de inspeção produzidos no estado de Sergipe através da pesquisa das enzimas fosfatase alcalina e peroxidase. Foram coletadas 10 amostras de leite pasteurizado, optando-se por fabricantes devidamente registrados ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou Serviço de Inspeção Estadual (SIE) produzidos no estado de Sergipe. Os resultados obtidos nas amostras do leite pasteurizado demonstraram perfil enzimático satisfatório, ou seja, foi constatada a inativação da fosfatase alcalina, e a atividade da peroxidase, indicando assim que o leite foi corretamente pasteurizado.

Palavras chave: avaliação; qualidade; segurança alimentar.

Introdução

O leite é definido como o produto oriundo da ordenha completa e interrupta, de fêmea saudável e bem alimentada, devendo ser ordenhado e recolhido de forma adequada. Em sua apresentação natural, o leite contém alguns compostos benéficos específicos e essenciais ao organismo humano em todas as fases de crescimento e desenvolvimento, por sua composição rica em nutrientes essenciais a manutenção da saúde (FONSECA; SANTOS, 2007; SALLES; SARAN, 2014).

Sem os cuidados necessários na comercialização do leite cru, a higiene se torna um problema ligado relativamente a aspectos culturais e econômicos, que poderá ser amenizado proporcionando uma maior rentabilidade ao produtor de leite, diminuindo o preço do leite pasteurizado, visto que o custo do leite cru é menor (SALVADOR et al., 2015).

A ineficiência de uma pasteurização pode gerar sérios prejuízos à população, tornando assim o leite susceptível a vários microrganismos capazes de veicular doenças. Entretanto quando ocorre o superaquecimento, isto é, quando ultrapassa a temperatura adequada, ele não se torna só prejudicial pela perda de seu conteúdo nutricional, mas também por resultar em uma baixa na qualidade do produto final.

Dessa maneira, torna-se necessário que o leite seja processado termicamente, cujo objetivo é reduzir a carga microbiana através da pasteurização, garantindo assim a saúde dos consumidores. A eficiência do processo de pasteurização é verificada através das análises das enzimas fosfatase alcalina e peroxidase, na qual a fosfatase alcalina se apresenta inativada e a peroxidase permanece ativa.

Diante disto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a pasteurização de leites com registro nos serviços de inspeção nas esferas: federal e estadual produzidos no estado de Sergipe através da pesquisa das enzimas fosfatase alcalina e peroxidase.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Foram coletadas 10 amostras de leite pasteurizado, optando-se por fabricantes, duas marcas diferentes, devidamente registrados aos Serviços de Inspeção, sendo cinco amostras com Serviço de Inspeção Federal (SIF) e as demais com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) produzidos no estado de Sergipe.

As amostras foram adquiridas em comércio varejista localizados na cidade de Aracaju/SE. Para a escolha das marcas de leite pasteurizado, observou-se se as mesmas estavam devidamente acondicionadas em freezers e se não havia violação da embalagem, bem como a sua data de fabricação, validade e de diferentes lotes. As amostras foram nomeadas de acordo com a tabela 1.

Tabela 1. Disposição das amostras de leites pasteurizados com Serviços de Inspeção Federal (SIF) e Serviço de Inspeção Estadual (SIE) produzidos no Estado de Sergipe.

Amostra	Marca	Serviço de Inspeção
1	A	SIF
2	B	SIE
3	A	SIF
4	B	SIE
5	A	SIF
6	B	SIE
7	A	SIF
8	B	SIE
9	A	SIF
10	B	SIE

Após a compra as mesmas foram acondicionadas e transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo químico e transportadas imediatamente ao laboratório de Tecnologia e Inspeção dos Produtos de Origem Animal do Hospital Veterinário Dr. Vicente Borelli, onde foram identificadas e refrigeradas (figura 1).

Figura 1. Acondicionamento dos leites pasteurizados com selo de serviço de inspeção (SIF ou SIE) produzidos no estado de Sergipe.



O método utilizado para verificar a atividade enzimática da fosfatase alcalina foi através do kit para prova de fosfatase fabricado por DiaSys Diagnostic Systems GmbH (DIASYS), este kit utiliza como substrato para a enzima o p-nitrofenilfosfato que sob ação enzimática libera o p-nitrofenol, de cor amarela, resultado em 6 minutos em temperatura ambiente. Este método apresenta a mesma eficiência que o método oficial descrito na IN nº 30/2018. E para analisar a atividade da enzima peroxidase foram transferidos 2 mL de cada amostra de leite pasteurizado para um tubo de ensaio, em seguida adicionou-se 2 mL da solução de guaiacol e 3 gotas de água oxigenada (BRASIL, 2018).

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Resultados das análises de fosfatase alcalina e peroxidase em leite pasteurizado registrados ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou Serviço de Inspeção Estadual (SIE) produzidos no estado de Sergipe estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises de fosfatase alcalina e peroxidase em leite pasteurizado registrados ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou Serviço de Inspeção Estadual (SIE) produzidos no estado de Sergipe

Amostras	Fosfatase Alcalina	Peroxidase
1	Negativa	Positiva
2	Negativa	Positiva
3	Negativa	Positiva
4	Negativa	Positiva
5	Negativa	Positiva
6	Negativa	Positiva
7	Negativa	Positiva
8	Negativa	Positiva
9	Negativa	Positiva
10	Negativa	Positiva

Na de fosfatase alcalina, não houve mudança na coloração (Figura 2 A), como pode ser observado a cor referente a do reagente, indicando teste negativo para fosfatase. Nos testes para pesquisa da peroxidase, as amostras de leites pasteurizados demonstraram coloração salmão claro (Figura 2 B).

Figura 2. Resultados da atividade enzimática das enzimas após a pasteurização: fosfatase alcalina (A) e peroxidase (B).



O Regulamento Técnico Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado descreve que imediatamente após a pasteurização, o leite assim processado deve apresentar teste qualitativo negativo para fosfatase alcalina, teste positivo para peroxidase (BRASIL, 2018b).

Vários trabalhos científicos são realizados para avaliar a se essas enzimas estão ativas ou desnaturadas nos leites, sempre com o interesse de verificar a eficiência da pasteurização. Santos et al. (2011) observaram que todas as amostras de leite pasteurizado analisadas apresentaram fosfatase alcalina negativa e peroxidase positiva, indicando a correta pasteurização do leite, o mesmo foi verificado por Da Mata; De Toledo; Pavia (2012).

Resultados contrários ao presente estudo foram obtidos por Serafim; Moro; Stumer (2001), os autores observaram que a enzima peroxidase apresentou-se desnaturada em 7,8% das amostras analisadas. Tamanini et al. (2007) ao analisarem leite pasteurizado no norte do Paraná, constataram que 16,2% das amostras apresentaram inativação da peroxidase. Giombelli et al. (2011) também notaram a desnaturação em 9,38% das 122 amostras estudadas.

A prática do superaquecimento ocorre com frequência em leites com baixa qualidade microbiológica, eles são superaquecidos para garantir a durabilidade e os parâmetros microbiológicos até a validade (GONZAGA, 2015).

Trabalhos Apresentados

Conclusão

As amostras do leite pasteurizado comercializados em Aracaju estavam de acordo com as exigências da legislação vigente. A pasteurização do leite é de extrema importância para o produto destinado ao consumo, pois garante a qualidade do mesmo e a saúde do consumidor, reduzindo os microrganismos patogênicos existentes na matéria-prima. Desta forma, pode-se constatar que o leite apresenta condições satisfatórias não oferecendo riscos a população.

Referências Bibliográficas

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO Departamento nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Aprovado pelo decreto nº9.013 de 29/03/17. **Diário Oficial da União**. Brasília, março 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm. Acesso em: 24 de maio de 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 30 nov. 2018 (a). Seção 230, p. 9.

DA MATA, N. F.; DE TOLEDO, P. S.; PAVIA, P. C. (2012). A importância da pasteurização: comparação microbiológica entre leite cru e pasteurizado, do tipo b. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 67(384), 66-70.

DIASYS, DIAGNOSTIC SYSTEMS GMBH. Importado e Distribuído por: Kovalent do Brasil Ltda. Rua Cristóvão Sardinha, 110, Jd. Bom Retiro São Gonçalo, RJ. Set, 2014/2017

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

GIOMBELLI, C. J.; TAMANINI, R.; BATAGLINI, A. P. P., MAGNANI, D. F.; DE ÂNGELA, H. L.; BELOTI, V.. Avaliação da qualidade microbiológica, físico-química dos parâmetros enzimáticos de leite pasteurizado e leite tipo B, produzidos no Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina. v. 32, n. 4. p. 1539-1546, 2011.

GONZAGA, N.; CASAROTTO, G. D.; MAREZE, J.; MARIOTO, L. R. M.; TAMANINI R.; BELO, V. Evolução da qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 47-54, jan./jun. 2015.

SALLES, M. S. V.; SARAN N. A. Leite biofortificado se produz no pasto. In: ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Informa Economics FNP – SOUTH AMERICA. 2014.

SALVADOR, F. C.; BURIN, A. S.; FRIAS, A. A. T.; OLIVEIRA, F. S.; FAILA, N. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO EM APUCARNA-PR E REGIÃO. **Revista F@pciência**, Apucarana-PR, ISSN 1984-2333, v.9, n.5, p.30-41, 2012.

SANTOS, N. A. F.; LACERDA, L. M.; RIBEIRO, A. C.; LIMA, M. F. V.; GALVÃO, N. R.; VIEIRA, M. M.; SILVA, M. I. S.; & Tenório, T. G. S. Avaliação da composição e qualidade

Trabalhos Apresentados

físico-química do leite pasteurizado pradonizado comercializado na cidade de São Luís, MA. **Arquivos do Instituto Biológico**, 78(1), 109-113, 2011.

SERAFIM, T.; MORO, E. M. P.; & STURMER, F. C. R. (2001). Análise e controle microbiológico do leite tipo "C" distribuídos em Cruz Alta – RS. Brasil. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA**, 21., 2001, Foz do Iguaçu. Resumos... Rio de Janeiro: Armazém das Letras, 2001. P.383.

TAMANINI, R. S.; MONTEIRO, A. A.; MAGNANI, D. F.; BARROS, M. A. F.; & BELOTI, V. (2007). Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização de leite tipo "C" produzido na região norte do Paraná. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 449-454, jul./set. 2007.
TAMANINI 2007

Autora a ser contatada: Barbara Magalhães Braz, discente do Curso Medicina Veterinária, Av. Jorge Amado, 485 – Jardins, Aracaju/SE e e-mail: barbara-braz@hotmail.com.

PRODUÇÃO E QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO MEL PRODUZIDO EM SALINAS-MG HONEY PRODUCTION IN SALINAS-MG AND ITS PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY

André Dutra Militão MARTINS¹; Fábio Antunes ARRUDA¹; Thayná Thamires FREIRE¹;
Pedro Gabriel de Oliveira BARROS¹ Thiago Moreira dos SANTOS^{1*}

¹Acadêmicos de Medicina Veterinária do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *Campus Salinas*

²Docente dos cursos Técnico em Agroindústria e Medicina Veterinária do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *Campus Salinas*

Resumo

A apicultura tem se mostrado uma alternativa de renda para os produtores, o mel obtido pode sofrer modificações, gerando a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de qualidade. O objetivo deste trabalho foi diagnosticar e caracterizar as condições de produção e a qualidade físico-química do mel em Salinas-MG. Identificou-se o perfil socioeconômico dos apicultores e os processos utilizados para obtenção e comercialização do produto através de questionário qualitativo e visitas *in loco*. Foram coletadas amostras do mel produzido e realizadas análises físico-químicas no Laboratório de Análise de Alimentos do IFNMG – Campus Salinas. Os resultados demonstraram somente duas amostras com valores acima do permitido para acidez e hidroximetilfurfural (HMF), indicando possíveis falhas na produção ou estocagem. Ações de educação continuada e capacitação aos apicultores podem ser benéficas para a melhoria das condições de produção e comercialização do produto final.

Palavras-chave: apicultura, hidroximetilfurfural, boas práticas de fabricação.

Introdução

A atividade apícola teve início no Brasil com a introdução de abelhas da espécie *Apis mellifera* no estado do Rio de Janeiro, em 1839, pelo padre Antônio Carneiro, trazidas da região do Porto em Portugal (SEBRAE, 2015).

Segundo IBGE (2017), a produção brasileira de mel em 2016 foi de 39,59 mil toneladas, uma alta de 5,1% em relação ao ano anterior. O Sudeste produziu 9,63 mil toneladas de mel, 24,2% do total nacional, com destaque para Minas Gerais que contribuiu com 4,91 mil toneladas, uma alta de 11,1% em relação a 2015, atingindo 3,83 mil toneladas, 15,3% a mais do que no ano precedente.

Nos últimos anos o número de apicultores do Norte de Minas vem aumentando consideravelmente. Segundo a EMATER-MG (2015), a região tinha 1.429 apicultores e oito unidades de beneficiamento de mel no ano de 2015, com produção de 732 ton/ano, contra 330 toneladas no ano 2006. Um dos motivos para este acréscimo é que esta região, nos últimos anos, vem sendo castigada por prolongados períodos de estiagem, que têm provocado perdas nas lavouras e pastagens.

Por isso, a apicultura tem se mostrado uma alternativa de renda para os produtores nestes períodos, por ser possível integrá-la com outras atividades, como em áreas de reflorestamento e ainda ser beneficiada com algumas floradas, que são resistentes ao período seco. Este fato pode beneficiar os apicultores da região de Salinas, já que a cidade está localizada na mesorregião do Norte de Minas Gerais, uma região de clima semiárido predominantemente quente por quase todos os meses do ano, que se caracteriza por um período de seca marcante (Abril a Outubro), com chuvas mal distribuídas (OLIVEIRA, 2017). A vegetação predominante é a de mata seca com abundância da espécie *Myracrodruon urundeuva* (PEREIRA et al., 2003).

O mel é considerado um dos alimentos mais puros da natureza, rico em sua composição, apreciado por seu sabor característico e pelo seu considerável valor nutritivo. Após a colheita, o mel continua sofrendo modificações físicas, químicas e sensoriais, gerando a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de qualidade, controlando todas as

Trabalhos Apresentados

etapas do seu processamento, a fim de garantir um produto de qualidade (ARAÚJO et al., 2006).

A composição química do mel, inclusive da mesma origem floral, pode ser bem diferente. Espécies e culturas particulares da flora produzem mel com características específicas, em termos de cor, sabor e composição química única (KAUR et al., 2016; MOURA et al., 2014; SANTOS et al., 2018).

O trabalho teve como objetivo caracterizar as condições produtivas e qualidade físico-química do mel na cidade de Salinas-MG.

Material e Métodos

O estudo abrangeu a cidade de Salinas, com a participação de 13 apicultores que produzem e comercializam o mel na cidade. Foi realizada uma parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura, a Vigilância Sanitária e a EMATER-MG, para identificar e localizar os produtores.

Foi utilizada metodologia qualitativa através de questionário para identificar características sobre o apiário, manejo, o mel, equipamentos, local de processamento e higienização. Foram realizadas visitas nas propriedades, com o intuito conhecer o processo e demarcar pontos geográficos para o mapeamento da área explorada pelos apicultores.

Coletou-se as amostras de Mel diretamente dos pontos de comercialização ou junto ao apicultor, caso sua venda fosse realizada diretamente ao consumidor. Para as análises físico-químicas, foram realizadas análises de umidade, Brix, acidez, pH e hidroximetilfurfural (HMF) de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). As amostras foram analisadas em triplicata, calculado o desvio padrão, e os resultados apresentados foram obtidos por média aritmética.

Resultados e Discussão

A produtividade de um apiário está extrinsecamente relacionada com a forma de manejo utilizada pelo apicultor. Nos apiários avaliados mais de 60% dos apicultores não realizam alimentação das colméias antes das floradas, o que pode prejudicar a produção subsequente. Em 77% dos casos, as colméias não possuem tela excludora, o que possibilita a postura da rainha em quadros das melgueiras, onde apenas mel deve ser depositado. Vale ressaltar que 60% das colméias estão em área sombreada e que nenhum dos apicultores realiza a coleta das melgueiras em dias chuvosos.

Com relação aos utensílios e equipamentos utilizados na atividade, parte das ferramentas utilizadas são adaptadas como uso de garfo desoperculador (67%) e centrífuga (54%) ou mesmo não utilizados como mesa de aço inoxidável (67%) e tanque decantador (70%). A justificativa é a de diminuir o custo de produção, entretanto esses materiais não seguem as recomendações das Boas Práticas de Fabricação (BPF), podendo interferir na qualidade do produto final (BRASIL, 1985). O trabalho de Moura et al. (2014) demonstra resultados semelhantes em apicultores que não possuem Unidades de Extração Apícola, onde somente 25% utilizam equipamentos de aço inoxidável.

Dos 13 apicultores analisados, 61% apontam a presença de “mel verde” nos quadros para extração, o que acarreta no aumento da umidade do mel extraído. Cerca de 50% dos produtores entram na área de manipulação do mel diretamente do campo e sem roupas adequadas, onde 67% dos locais de beneficiamento e estocagem são na própria residência, sem cuidados específicos para tais etapas. Fachini et al. (2010) encontrou resultados semelhantes em seu trabalho em Capão Bonito/SP, onde 52% dos apicultores processa o mel em casa e armazena em local inadequado. Moura et al. (2014) também constataram o uso de técnicas que influenciam na umidade do mel (horário noturno e dia nublado), assim como falta de higienização na hora de manipular o produto, em apicultores que não possuem local adequado de extração do mel. Essas condições revelam falta de orientação técnica e aumentam o risco de contaminação do produto final e perda de qualidade na estocagem.

De acordo com o Sebrae (2012), a fase de produção no campo têm influência direta na manutenção da qualidade dos produtos das abelhas produzidos. Pelas características físicas e biológicas do mel, caso não sejam consideradas os princípios de Boas Práticas

Trabalhos Apresentados

Apícolas (BPA), pode alterar os requisitos previstos na legislação para a comercialização do produto. A falta de capacitação específica na área pode justificar o uso de técnicas indevidas ou ineficientes, como foi constatado no diagnóstico já que somente 23% dos apicultores relataram já ter feito algum curso de apicultura. Sousa et al. (2012) em seu trabalho em Catolé do Rocha/PB constatou que 44% dos apicultores cooperados à COOAPIL possuíam o ensino fundamental incompleto, dificultando o uso de novas tecnologias na atividade apícola. Já no trabalho de Fachini et al. (2010), no Estado de São Paulo, dados muito diferentes foram encontrados, onde quase 66% dos produtores já participaram de algum curso de apicultura. O recente e crescente interesse de pessoas da região Norte de Minas pela atividade, aliado à dificuldade de oferta de cursos na região podem justificar essa discrepância.

A Tabela 1 apresenta os resultados dos parâmetros físico-químicos de Brix, Umidade, Hidroximetilfurfural (HMF), pH e acidez de 13 amostras de méis.

Tabela 1. Composição físico-química dos méis oriundos de apiários da região de Salinas-MG.

AMOSTRA	°BRIX	UMIDADE %	HMF mg/Kg	pH	ACIDEZ mEq/Kg
1	84,2	15,8	98,03	4,20	51,22
2	83,9	16,1	33,50	5,25	29,79
3	84,0	16,0	23,92	5,12	26,57
4	85,2	14,8	13,49	4,32	36,93
5	79,1	20,9	3,58	4,25	48,64
6	82,6	17,4	85,30	4,18	53,41
7	81,6	18,4	44,61	4,30	49,50
8	83,0	17,0	19,31	5,01	27,20
9	83,5	16,5	23,80	4,73	27,88
10	81,0	19,0	5,73	4,60	21,23
11	83,2	16,8	43,51	3,80	45,02
12	81,5	18,5	17,02	3,88	36,39
<i>Média</i>	82,7	17,3	35,29	4,47	37,81
<i>Desvio Padrão</i>	1,68	1,68	28,23	0,47	10,84

Os teores de umidade encontrados foram de 14,8% a 20,9% dentre as amostras. A legislação brasileira estabelece o limite máximo de 20% de umidade (BRASIL, 2000), os resultados encontrados eram esperados, uma vez que, a maioria dos produtores relataram a presença de “mel verde” nos favos durante a extração. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos e colaboradores (2018), em trabalho sobre a caracterização do mel do Médio Jequitinhonha, com valores que variaram de 15,60% a 19,67% de umidade. O teor de umidade no mel é influenciado por fatores como fonte botânica, região geográfica, condições climáticas e estação do ano, características semelhantes às da região deste trabalho.

Para determinação do grau Brix, os valores se mantiveram na faixa de 79,1 a 85,2 graus Brix. Cândido e colaboradores (2013), em um trabalho sobre a caracterização da qualidade do mel produzido no sertão paraibano, encontraram valores de 77,35 a 82,0 graus Brix. Esta análise permite avaliar a concentração de sólidos solúveis totais, dentre estes os açúcares presentes no mel. Estes açúcares conferem doçura, higroscopicidade, influenciam na cor e sabor do mel, além da capacidade de cristalização devido às relações frutose/glicose e glicose/água.

As mostras 1 e 6 apresentaram um índice de HMF acima do permitido pela legislação de 60 mg/Kg de mel (BRASIL, 2000), componente formado a partir da hidrólise de açúcares na presença de ácidos. Tais resultados diferem dos encontrados por Moura e colaboradores (2014), onde o índice máximo de HMF encontrado foi de 5,43 mg/Kg. Sua concentração pode aumentar de modo exponencial quando o mel é submetido a altas temperaturas, por instalação de colmeias em áreas não sombreadas e o transporte do produto em dias mais

Trabalhos Apresentados

quentes ou mesmo por adulterações. Os resultados do questionário mostraram que as colmeias em áreas não sombreadas (40%), local inadequado de estocagem (quentes e pouco ventilados) e longos períodos de armazenamento (em torno de 12 meses) podem justificar os altos índices de HMF no mel produzido em Salinas-MG.

Os valores de pH listados estão de acordo com relatos na literatura (FALLICO et al. 2004), entretanto as amostras 2, 3, 8 e 9 estão mais elevados. Bastos et al. (2015) encontraram resultados semelhantes para valores médios de pH, em mel produzido na estação mais seca do ano, em trabalho inédito sobre o mel do Nordeste de Minas Gerais.

Em relação à acidez total, observou-se que apenas duas amostras não se encontravam dentro do limite exigido pela legislação brasileira (valor máximo preconizado de 50 m.Eq/kg) (BRASIL, 2000). As amostras foram as mesmas (1 e 6) em relação ao índice de HMF, já que o mesmo pode ser afetado pela acidez. Santos e colaboradores (2018) encontraram valores semelhantes ao deste trabalho, justificável pela semelhança nas condições edafoclimáticas e de produção. A acidez do mel pode variar de acordo com a presença dos ácidos orgânicos e minerais, das fontes de néctar e da ação das bactérias presentes durante a maturação do mel.

Conclusão

As análises físico-químicas mostram que a maioria dos méis se enquadram dentro das exigências da legislação em relação a sua qualidade. Os dados de HMF e acidez, das amostras fora do padrão da legislação, devem ser tratados junto aos apicultores sobre a melhor forma de manejo e produção, a fim de se equalizar a fonte do problema. Ações de capacitação junto aos apicultores, via Secretaria de Agricultura e EMATER-MG com apoio do IFNMG Campus Salinas, em relação ao manejo produtivo e às Boas Práticas de Fabricação, poderão melhorar as condições de qualidade do produto final.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, D.R.de; SILVA, R.H.D.da; SOUSA, J. dos S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 2006, Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50060108>> Acesso em: 21 de nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial, Brasília, out. 2000.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. (1985 julho 2). **Portaria n. 6, de 25 de julho de 1985**. Aprova as Normas Higiênico-Sanitárias e Tecnológicas para o Mel, cera de Abelhas e Derivados. Diário Oficial da União Seção 1: 11100.

CÂNDIDO, A.F.M.; CRUZ, L.N.; SABINO, A.L.O.; PEREIRA, K.D.; SILVA, E.V.; ARAÚJO, A.S. Identificação da qualidade físico-química de mel de abelhas *Apis mellifera* do sertão paraibano. **III CONGRESSO NORDESTINO DE APICULTURA E MELIPONICULTURA**. V. 3, N. 2 2013.

EMATER-MG. Número de apicultores no Norte de Minas cresce mais de 100% nos últimos anos. 2015. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_paginas_internas&id=16714#.WV LzZ-vyVIU>. Acesso em: 21 de nov 2018.

FACHINI, C.; FIRETTI, R.; OLIVEIRA, E.C.; FILHO, A.A.C. Perfil da apicultura em Capão Bonito, Estado de São Paulo: aplicação da análise multivariada. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo, v. 57, n.1, p. 49-60, Jan/jun 2010.

Trabalhos Apresentados

FALLICO, B.; ZAPPALA, M.; AARENA, E.; VERZERA, A. Effects os conditioning on HMF content in unifloral honeys. **Food Chemistry**, v. 85, p.205-313, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal. Brasil. V. 44. 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, edição IV, p. 1020, 2008.

KAUR, P.; MISHRA, A. A.; LAL, D. Honey Characterization Based on Physicochemical Parameters using GIS Techniques: A Case Study in Selected States of Northern India. **Journal of Food Processing and Technology**. 7: 626. Doi: 10.4172/2157- 7110.1000626.

MOURA, S.G.; MURATORI, M.C.S.; MONTE, A.M.; CARNEIRO, R.M.; SOUZA, D.C.; MOURA, J.Z. Qualidade do mel de *Apis mellifera L.* relacionadas às boas práticas apícolas. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.15, n.3, p.731-739, jul./set., 2014.

OLIVEIRA, F.M. Arranjo produtivo de cachaça da região Salinas-MG: aprendizagem, tecnologia e viabilidade econômica. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia Campus de Ilha Solteira, 2017.

PEREIRA, S.C. et al. Plantas úteis do Nordeste do Brasil. Recife: Centro Nordestino de Informações sobre Plantas - CNIP, Associação Plantas do Nordeste - APNE, 2003.140p.

SANTOS, M.S.S.; SANTOS, H.O.; BRANDI, I.V.; SANTOS, G.L.M.; VIANA, M.J.J.; ARAUJO, B.R.S.; SANTOS, T.C.; ALVES, J.N.; NEIVA, R.J. Caracterização do mel do Médio Jequitinhonha - Brasil: uma abordagem preliminar. **Caderno de Ciências Agrárias**, Montes Claros, v. 10, n. 1, p. 45-51, 2018.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Guia de uso e aplicação de normas da cadeia apícola**/Associação Brasileira de Normas Técnicas – Rio de Janeiro: ABNT; 63 p. SEBRAE, 2012.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Conheça o histórico da apicultura no Brasil**. (2015). Artigo. Disponível em:< <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-o-historico-da-apicultura-nobrasil,c078fa2da4c72410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 21 de Nov. 2018.

SOUSA, L.C.F.S.; ARNAUD, E.R.; BORGES, M.G.B.; FERNANDES, A.A.; OLIVEIRA, A.V.B.; LIMA, C.J.; SILVEIRA, D.C.; NETO, F.A.A.; AQUINO, J.T.; SOUSA, J.S.; FILHO, R.S.; SILVA, R.A.; MARACAJA, P.B. Cadeia produtiva da apicultura: COOAPIL – Cooperativa da micro-região de Catolé do Rocha – PB. **Informativo Técnico do Semi-Árido**, Pombal, v.5, n.1, p.16-24, jan/dez 2012.

Autor(a) a ser contatado: Thiago Moreira dos Santos, Professor do IFNMG – Campus Salinas, Faz. Varginha, Rodovia MG 404 km2, s/n, Zona Rural. CEP 39560-000 Salinas/MG e thiago.moreira@ifnmg.edu.br.

QUALIDADE DE CALDOS EM TABLETES ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS TOTAIS E TESTES DE OXIDAÇÃO

QUALITY OF CALDOS IN TABLETS THROUGH THE DETERMINATION OF TOTAL LIPIDS AND OXIDATION TESTS.

Daise Santos Souza*¹; Cristina Maria Rodrigues da Silva²;

1. Bolsista FAPESB, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: daise.ss@hotmail.com
2. Orientadora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana;

Resumo

Foram analisadas 30 amostras de preparados para caldos, de duas marcas diferentes e de 4 sabores (picanha, carne, galinha e legumes) adquiridas em supermercados de Feira de Santana. Com o objetivo avaliar a conformidade das informações do teor de lipídios totais contidos na rotulagem nutricional com o disposto na legislação vigente brasileira, além de verificar o estado de oxidação durante o prazo de validade. Como resultado obtivemos que nenhuma das amostras apresentaram diferença acima de 20% no teor de lipídios totais encontrados quando comparados com o teor de lipídios declarado no rótulo. As amostras analisadas apresentaram valores de IP que indicam que os produtos são suscetíveis à oxidação. Os valores de índice de acidez em (g/100g de ácido oléico) indicam boa estabilidade dos produtos.

Palavras-chave: Caldos, Lipídios, Oxidação.

Introdução

Os preparados para caldos são categorizados conforme os ingredientes de sua composição, variando principalmente no sabor em que são formulados: carne bovina, carne de ave, vegetais, peixe, etc. Além disso, para o consumo, os atributos de consumo que merecem destaque são a friabilidade e a homogeneidade dos cubos, a primeira característica colabora da dissolução dos tabletes nas receitas, a segunda é importante para a uniformidade de peso e tamanho do produto (GUPTA E BONGERS 2011, *apud* CORRER, 2014).

A grande procura por produtos com nomenclaturas como “instantâneos”, “semi-prontos” ou “prontos para o consumo”, faz com que as indústrias alimentícias atentem para o desenvolvimento deste segmento (NEVES, 2006).

Porém os consumidores estão buscando qualidade de vida e a diversidade de alimentos industrializados existentes no mercado têm tornado o consumidor cada vez mais exigente e preocupado com a segurança alimentar. E é por meio do rótulo dos alimentos que se tem acesso a informações como quantidade, características nutricionais, composição, qualidade e riscos que os produtos poderiam apresentar (BRASIL, 1990).

A oxidação lipídica é a principal causa da deterioração de óleos e gorduras. A determinação do estado de oxidação dos lipídios é uma importante variável na garantia da qualidade de produtos alimentícios e deve ser considerada desde a composição da matéria prima até o produto final. Por isso, fez-se necessário avaliar a conformidade das informações do teor de lipídios totais contidos na rotulagem nutricional de preparados para caldos com o disposto na legislação vigente brasileira, além de verificar o estado de oxidação destes temperos durante o prazo de validade.

Trabalhos Apresentados

Matérias e metodos

As amostras foram adquiridas em supermercados de Feira de Santana e os trabalhos de pesquisa foram realizados no Laboratório de Química de Alimentos do Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Foram adquiridas 30 amostras de preparados para caldos, de duas marcas diferentes e de 4 sabores (picanha, carne, galinha e legumes). As análises foram realizadas com cinco repetições. Os preparados para caldos de cada marca foram codificadas de 'A' e 'B'.

1. Métodos

1.1 Determinação de lipídios totais:

A determinação de lipídios totais foi realizada por extração a frio de acordo com Bligh e Dyer (1959), empregando-se as proporções recomendadas entre os solventes metanol e clorofórmio. A quantificação de lipídio total foi obtida após a evaporação do solvente em estufa de circulação de ar forçada a 100°C.

1.2 Índice de peróxido:

Foi determinado utilizando a metodologia descrita em Araújo (2006). Método iodométrico que mede o iodo produzido a partir da decomposição do iodeto de potássio pelos peróxidos.

1.3 Teste de Kreis ou Índice de ranço:

Utilizou-se a metodologia descrita em Araújo (2006). O método baseia-se na formação da coloração vermelha, resultante da reação da Floroglucina com produtos de degradação do peróxido em meio ácido ou da reação de outros produtos da oxidação de óleos e gorduras com a Floroglucina.

1.4 Determinação de Ácidos Graxos Livres (AGL)

Utilizou-se a metodologia descrita em Araújo (2006). Este método determina a presença de Ácidos Graxos Livres em óleos e, ou, gorduras vegetais e animais. Os resultados foram expressos em Índice de Acidez em ácido oléico.

Resultados e Discussão

Tabela 1. Resultados das Análises físico químicas realizadas em tabletes de preparados para caldos.

	Caldos Marca A			Caldos Marca B		
	Picanha	Galinha	Legumes	Carne	Galinha	Legumes
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$
Teor de Lipídios totais (%)	16,71±1,56	18,49±0,9	22,34±1,14	20,22±1,57	19,59±0,96	22,51±1,72
Índice de Peróxido (mEqO ₂ /kg)	20,17±9,28	14,84±3,63	17,30±2,46	11,93±5,43	23,58±5,44	17,71±3,92
Índice de Acidez(g/100g em ácido oléico)	0,48±0,04	0,5±0,02	0,61±0,01	0,38±0,03	0,33±0,02	0,15±0,02

Trabalhos Apresentados

X=média de (cinco repetições); DP=Desvio Padrão

Não existe na Legislação brasileira valores do teor de lipídios estabelecidos como máximo ou mínimo para produtos como caldos em tablete. A indicação no rótulo é realizada como informação Nutricional (BRASIL, 2003) RDC nº. 360 da ANVISA, sendo admitida uma tolerância de + 20% com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo. Observamos na Tabela 1 que os valores médios encontrados foram próximos dos valores declarados nos rótulos, considerando o desvio padrão das médias, tendo a amostra Marca B sabor legumes o maior valor de teor de lipídios ($22,51 \pm 1,72$) e a amostra da Marca A sabor picanha ($16,71 \pm 1,56$) sendo o menor teor de lipídios encontrado.

O método utilizado para a determinação do IP apresenta um caráter empírico, pois os resultados e a exatidão das análises dependem das condições experimentais utilizadas, tais como: variação do peso da amostra, condições de reação (tempo e temperatura), tipo de peróxidos presentes e sua reatividade. Isso pode ser visualizado pelos altos valores de Desvio Padrão entre as médias do IP encontrado.

Neste experimento, o IP foi calculado sobre a matéria graxa extraída. Embora a extração dos lipídios tenha sido a frio, sabemos que, quando o processo é conduzido em presença de oxigênio, pode gerar peróxidos em quantidades por vezes superiores aos originalmente presentes.

A Legislação brasileira não estabelece teor máximo de Índice de Peróxidos para caldos em Tablete. Contudo se compararmos com os índice estabelecidos para óleos e gorduras (BRASIL, 2005), cujos valores variam de (Óleo de bagaço de oliva refinado: máximo 5 meq/kg a Azeite de oliva virgem: máximo 20 meq/kg), observamos que a amostra da marca B, sabor galinha, apresentou o maior valor de IP ($23,58 \pm 5,44$) também a amostra da marca A, sabor picanha, com IP ($20,17 \pm 9,28$). O que pode indicar que os produtos com os valores de IP mais altos são suscetíveis à oxidação.

O Teste de Kreis foi negativo para todas amostras. Isso pode indicar que as amostras estavam em embalagens adequadas evitando dessa forma a oxidação.

Na RDC 270 (BRASIL, 2005) que estabelece o "REGULAMENTO TÉCNICO PARA ÓLEOS VEGETAIS, GORDURAS VEGETAIS E CREME VEGETAL", o parâmetro Índice de acidez para azeite de oliva refinado é de 0,3g/100g em ácido oléico e para azeite de oliva virgem é 2,0g/100g em ácido oléico. Na Tabela 3 observamos que os valores obtidos ficaram entre ($0,15 \pm 0,02$) e ($0,61 \pm 0,01$) valores inferiores aqueles estabelecidos para óleos vegetais.

Conclusão

Nenhuma das amostras apresentaram diferença acima de 20% no teor de lipídios totais encontrados quando comparados com o teor de lipídios declarado no rótulo. Considerando-se que o Valor de IP (0,6 a 20) seja um valor baixo, as amostras analisadas apresentaram valores de IP que indicam que os produtos são suscetíveis à oxidação. Os valores de índice de acidez em (g/100g de ácido oléico) indicam boa estabilidade dos produtos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos**. Viçosa: UFV, Imp. Univ. 2006. 335p.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BAER, I. M. P. C. **Rastreabilidade de azeites virgens provenientes das cultivares cordovil de serpa e galega vulgar na região do Alentejo**. 2015. Dissertação, Universidade do Algarve.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Justiça. Secretaria do Direito Econômico. Lei nº 3078, de 11 de setembro de 1990. **Código de Defesa do Consumidor**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>. Acesso em: 05 julho 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional De Vigilância Sanitária**. Resolução RDC no 273, de 22 de Setembro de 2005.

CORRER, F. H.; BERNARDI, M. R. V. Análise de ordenação de diferença e preferência sensorial de cubos de caldo de carne. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v. 5, n. 2, p. 94 - 101, 2014.

GOUVEIA, J. M. B. **Azeites virgens do Alto Alentejo – comportamento químico, tecnológico e sensorial**. 1995. Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

NEVES, C. A. A. **A percepção do consumidor sobre as imagens em embalagens de produtos alimentícios prontos e semi-prontos: ilusão ou analogia?** 2006. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Linguagem), Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis.

SILVA, F. A. M. BORGES, M. F. M. FERREIRA, M. A. **Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante**. Química Nova, 22, 1. 1999.

SILVA, R. B. **Avaliação do teor de sódio e gordura em preparações servidas em restaurante do tipo self service do município de João Pessoa, PB**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Autor(a) a ser contatado: Daise Santos Souza, Universidade Estadual de Feira de Santana, Endereço: Rua Tamborim, 465, Bloco Acre, apt 102 - Conceição I, Feira de Santana - BA, 44066-614. daise.ss@hotmail.com

QUALIDADE DE OVOS BRANCOS COMERCIALIZADOS EM DIFERENTES ESTABELECIMENTOS NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS – PA

QUALITY OF WHIT EGGS MARKETED IN DIFFERENT ESTABLISHMENTS IN THE MUNICIPALITY OF PARAGOMINAS – PA

Lilian de Nazaré Santos Dias^{1*} Julyane Sued Castro de Alencar¹ Jamilly Gomes Damasceno¹
Marcos Samuel Matias Ribeiro¹ Graziela Teixeira de Oliveira¹

¹Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, Pará, Brasil

Resumo

Objetivou-se verificar a qualidade de ovos brancos de acordo com os aspectos internos e externos comercializados em diferentes estabelecimentos do município de Paragominas - PA. Os ovos foram coletados de aleatoriamente em diferentes pontos comerciais. As análises consideradas no estudo, foi de: integridade e aparência da casca e peso do ovo, altura da câmara de ar, peso, altura e diâmetro da gema para o cálculo de índice da gema, altura e peso do albúmen e cor da gema. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey. Os ovos dos grandes supermercados apresentaram melhores índices de qualidade interna e os piores resultados quanto a peso, trincas visíveis e sujeiras. Os ovos de pequenos supermercados apresentaram o maior índice de trincas não visíveis e os de médio porte os menores índices de sujeiras e trincas.

Palavras-chave Avicultura, Postura, Armazenamento

Introdução

O ovo apresenta composição de excelente valor biológico, pois contém quantidades satisfatórias de aminoácidos essenciais, vitaminas, minerais, ácidos graxos, contribuindo para saúde e a prevenção de doenças. Possui elevada qualidade proteica, fator que lhe permite ser um substituto de carnes vermelhas, aves e peixes. É apresentado como a proteína animal mais completo depois do leite materno, de fácil digestão e absorção, barato e acessível, se fazendo presente na alimentação de diferentes classes sociais (MANENTTI, 2016).

A cadeia produtiva do ovo tem contribuído para o crescimento do agronegócio no e na geração de emprego, desde os produtores de grãos até os transportadores, atacadistas e varejistas (AMARAL, 2017). No entanto, a relação informal entre os produtores e compradores, a redução de investimento em pesquisas e a falta do conhecimento das propriedades nutricionais do ovo pelos consumidores, são limitações ainda encontradas (FIUZA, 2014).

A qualidade do produto oferecido ao consumidor está diretamente associada com sua comercialização e seus benefícios nutricionais que podem ter sua eficácia comprometida, caso seja submetido a tempo de exposição prolongada, processamento e armazenamento inadequado. A qualidade externa e interna pode ser aferida pelo peso, integridade da casca, cor e índice da gema, peso do albúmen e da gema e também pela altura da câmara de ar. (MEDEIROS; ALVES, 2014).

Estimativas contam que a produção de ovos deverá crescer em 2018 em território nacional, entre 5% e 6% comparando-se ao ano de 2017. Os números poderão alcançar até 42,2 bilhões de unidades no Brasil, sendo que a totalidade dessa produção é destinada para consumo interno e menos de 1% é exportado (ABPA, 2018). O consumo *per capita* também obteve aumento, e, atualmente, os brasileiros comem 190 unidades de ovos por ano. Uma pesquisa no município de Paragominas – PA, sobre a demanda e preferência por ovos,

Trabalhos Apresentados

destacou que 93% dos entrevistados no estudo consomem ovos regularmente (SILVA et al., 2017).

Portanto, o estudo objetivou-se verificar a qualidade de ovos brancos de acordo com os aspectos internos e externos, comercializados em diferentes tipos de estabelecimentos do município de Paragominas – PA. Possibilitando um maior conhecimento para os produtores, comerciantes e a comunidade quanto à qualidade dos produtos comercializados no município, contribuindo para uma melhor percepção de toda a comunidade no geral na escolha de produto adequado.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia, *Campus* de Paragominas – PA, utilizando-se um total de 90 ovos do tipo grande. A coleta foi realizada em diferentes tipos de estabelecimentos comerciais de modo a simular a compra pelo o consumidor, abrangendo várias regiões da cidade, escolhidos ao acaso, do mesmo tipo e mesma embalagem (papelão verde).

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, sendo considerados três tratamentos: grandes supermercados (Tratamento 1), pequenos supermercados (Tratamento 2) e supermercados de médio porte (Tratamento 3), utilizando-se dois estabelecimentos comerciais para cada tratamento, adquirindo meia cartela de cada, totalizando seis pontos de coleta. Os ovos foram separados por tratamento e numerados com lápis de modo que o Tratamento 1 (T1) correspondeu a numeração de 1 a 30; Tratamento 2 (T2) numeração de 31 a 60; Tratamento 3 (T3) numeração de 61 a 90.

Para o estudo da qualidade externa dos ovos foram realizadas as análises de integridade e aparência da casca e peso (g) e para o estudo da qualidade interna, a altura da câmara de ar, peso, índice da gema, altura e peso do albúmen e cor da gema. Para a análise interna dos ovos foram utilizados 16 ovos, de cada tratamento, escolhidos ao acaso. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, ao nível de significância de 0,05 (5%), com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

Para a integridade e aparência da casca foi avaliado visualmente a presença ou ausência de trincas e sujeiras, sendo determinada pela razão entre ovos trincados/sujos e o número de ovos analisados. Em seguida cada ovo foi pesado individualmente em balança analítica de precisão e anotado com o valor de três casas decimais. A ovoscopia foi realizada com o auxílio de um ovoscópio para a inspeção e a verificação de trincas não visíveis a olho nu e a altura da câmara de ar demarcando-a cuidadosamente com um lápis e mensuração realizada com um paquímetro digital.

Para as características de qualidade interna os ovos foram quebrados e dispostos em pratos descartáveis de acrílico sobre uma superfície nivelada. O cálculo de índice da gema foi realizado por meio das análises de altura e diâmetro da gema, mensurados respectivamente com um micrômetro de 0 a 25mm adaptado e um paquímetro digital na posição 90° e 180°, em razão do peso da gema. A altura do albúmen foi mensurada também com o auxílio do micrômetro adaptado e feita a 1cm da borda da gema, onde se encontra o albúmen denso. A cor de gema foi verificada por meio de um leque colorimétrico DSM Yolk Color Fan com escala de cor de nº 1 a 15 e anotado o número correspondente a cor.

Em seguida os ovos foram cuidadosamente separados com o auxílio de um separador manual. O albúmen e a gema foram pesados individualmente em balança analítica alocadas em copos descartáveis de 145ml. A UH apesar de ser a principal medida de avaliação do “frescor” do ovo não foi utilizada neste trabalho de acordo com a recomendação de Alleoni e Antunes (2001).

Resultados e Discussão

Os dados referentes às análises externas de peso e integridade da casca quanto presença de sujeiras e trincas visíveis a olho nu e trincas não visíveis a olho nu realizada com o auxílio do ovoscópio estão representados na Tabela 1. Os ovos oriundos dos grandes supermercados foram os que apresentaram maior percentual de ovos sujos (60%), seguidos dos supermercados de médio porte (36,6%) e dos pequenos supermercados (13,3%). A alta percentagem de ovos sujos no Tratamento 1 é um fator considerado preocupante, dado que

Trabalhos Apresentados

a aparência é importante método avaliativo no momento compra pelo consumidor, além de aumentar a probabilidade de contaminação bacteriana de acordo com Pascoal (2008).

Tabela 1 – Peso e percentuais das análises de integridade da casca na avaliação de ovos comercializados em Paragominas – PA.

VARIÁVEIS	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	CV %
Sujeiras (%)	60.0	13.3	36.6	-
Trincas visíveis (%)	3.3	0.0	0.0	-
Trincas não visíveis (%)	10.0	33.3	3.33	-
Peso (g)	51.87 a	59.51 b	60.75 b	6.15

Letras minúsculas comparam médias dos tratamentos. Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Quanto à presença de trincas visíveis, 3,3% dos ovos coletados nos grandes supermercados apresentaram trincas. Os ovos coletados em pequenos supermercados e supermercados de médio porte não possuíam trincas. Os percentuais de trincas não visíveis a olho nu, apresentaram diferença dentre os tratamentos. Os ovos coletados em pequenos supermercados foram os que apresentaram maiores percentuais (33,33%) seguido dos supermercados de grande porte (10%) e dos médios supermercados (3,33%).

Em relação ao peso dos ovos, pode-se observar diferença significativa entre os tratamentos em análise considerando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, verificando-se que o produto comercializado em supermercados de grande porte diferiu quando comparado aos demais estabelecimentos, sendo ele o de menor peso, estando em desacordo com o artigo nº 6 do Decreto 56.585 – 20/07/1965 do MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento) que estabelece de 55-60g para ovos do tipo grande e não podendo ser comercializado como este tipo.

Analisando o peso do albúmen e da gema, índice da gema, altura do albúmen e da câmara de ar, pode-se verificar uma diferença significativa em todas as variáveis consideradas, onde os elementos comercializados em supermercados de grande porte (Tratamento 1), apresenta uma diferença significativa em todos os parâmetros em análise, quando comparados aos demais tratamentos através do teste de Tukey ao nível de 5% (Tabela 2). O peso do albúmen e gema de ovos dos pequenos e médio supermercados apresentaram maiores valores do que os supermercados de grande. Este fator pode estar relacionado ao fato dos ovos dos tratamentos 2 e 3 terem apresentado maior peso do que os ovos do tratamento 1. O menor peso dos ovos pode estar relacionado a influência da idade e linhagem das aves e, conseqüentemente, sobre o peso dos constituintes internos.

Tabela 2 – Qualidade interna de ovos brancos comercializados em Paragominas – PA.

VARIÁVEIS	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	CV %
Peso do Albúmen (g)	26.82 a	30.66 b	31.04 b	9.97
Peso da Gema (g)	15.39 a	17.82 b	18.93 b	8.78
Índice da gema	0.29 a	0.21 b	0.20 b	16.10
Altura do Albúmen (mm)	3.24 b	2.48 a	2.44 a	20.57
Altura da câmara de ar (mm)	4.30 a	5.56 b	6.09 b	22.47

Letras minúsculas comparam médias dos tratamentos. Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Cabe ressaltar que dois ovos do tratamento 2 tiveram o rompimento da membrana vitelínica após a abertura da casca, sugerindo que estes ovos possuíam elevado tempo de armazenamento. À medida que este tempo aumenta a água do albúmen migra para gema e acarreta o achatamento da mesma, diminuindo sua altura e reduzindo também sua consistência, conseqüentemente, eleva sua fragilidade e provoca seu rompimento durante a quebra dos ovos. Este fato dificulta a separação do albúmen e da gema, refletindo negativamente nos processos de preparação de pratos culinários que exijam essa separação (SACCOMANI, 2015; FERNANDES et al. 2015).

Trabalhos Apresentados

O resultado obtido para o índice da gema obteve diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade entre os supermercados de grande porte, quando comparado ao de médio e pequenos porte, porém todos os tratamentos apresentaram valores abaixo do esperado segundo Silva (2004), onde os índices adequados para ovos de galinhas poedeiras seriam de 0,3 a 0,5.

Quanto à altura do albúmen os ovos dos grandes supermercados apresentaram maior média de altura (3,24mm) do que os ovos dos supermercados de médio e pequeno porte, valores 2,48mm e 2,44mm, respectivamente. Este resultado sugere que os ovos dos grandes supermercados teriam menor tempo de prateleira, pois segundo Oliveira e Oliveira (2013) quanto maior a altura do albúmen, melhor a qualidade do ovo, portanto esse dado torna-se um bom indicativo da qualidade interna do ovo.

Em relação à altura da câmara de ar, os ovos dos grandes supermercados foram os que apresentaram menor média de altura e os ovos coletados em supermercados de médio e pequenos porte as maiores médias de altura, estes dois últimos não diferindo estatisticamente entre si. Ferreira (2013) constatou que os valores médios da altura da câmara de ar aumentavam ao longo do tempo de armazenamento e justificou esse aumento à medida que umidade e dióxido de carbono são perdidos, concluindo que a altura da câmara de ar é um excelente indicador do “frescor” do ovo.

A cor da gema é a característica interna mais observada pelo consumidor, e, é um fator importante na valorização dos ovos no mercado, pois normalmente associa-se a cor da gema mais escura à maior quantidade de vitaminas, e apesar de ser uma medida subjetiva, varia do amarelo claro ao laranja avermelhado (FERNANDES et al., 2015). A tabela 3 mostra a frequência em percentagem da cor da gema em cada tratamento de acordo com o leque colorimétrico, que varia entre a cor nº 1 (mais claro) à cor nº 15 (mais escuro). Os ovos oriundos dos grandes supermercados foram os que tiveram uma maior variação de cor da gema apresentando ovos com coloração do nº 2 ao nº 8, sendo preeminente a cor de nº 3. Em seguida, os ovos dos supermercados de médio porte que variaram do nº 2 ao nº 7 predominando a cor de nº 2. Os ovos coletados dos pequenos supermercados foram os que apresentaram maior homogeneidade quanto à cor da gema apresentando apenas as cores nº 3 a nº 5 sendo a cor de nº 4 a de maior frequência.

Tabela 3 – Frequência da cor da gema de acordo com o leque colorimétrico na avaliação de ovos comercializados em Paragominas – PA.

COR DA GEMA	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Cor nº 2	6,25%	-	6,25%
Cor nº 3	31,25 %	12,5%	37,5%
Cor nº 4	12,5%	75%	18,75%
Cor nº 5	25 %	12,5%	25%
Cor nº 6	12,5%	-	6,25%
Cor nº 7	6,25%	-	6,25%
Cor nº 8	6,25%	-	-

Conclusão

Os ovos adquiridos dos grandes supermercados tiveram os resultados diferentes dos demais estabelecimentos, foram os que apresentaram melhores índices de qualidade interna e piores resultados quanto a peso, trincas visíveis e sujeiras. Os ovos oriundos de pequenos supermercados foram os que apresentaram maior uniformidade de cor e o maior índice de trincas não visíveis. Já os ovos de supermercados de médio porte foram os que apresentaram os menores índices de sujeiras e trincas.

Os resultados descritos nas análises mostram deficiências na seleção do tamanho dos ovos e no armazenamento dentro dos próprios estabelecimentos comerciais. A escolha do local de compra deve ser criteriosa, dando-se preferência aos locais que tenham elevada rotatividade de estoque, de forma a impedir a permanência deste alimento por muito tempo em exposição.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em 20/08/2018.

ALLEONI, A. C. C., ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 681 – 685, 2001.

AMARAL, G; GUIMARÃES, D; NASCIMENTO, J. C; CUSTÓDIO, S. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDS. Agroindústria, **BNDS Setorial**, v. 43, p. 167-207, 2017.

FERNANDES, D. P. B. et al. Qualidade interna de diferentes tipos de ovos comercializados durante o inverno e o verão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 4, p. 1159-1165, 2015.

FERREIRA, J. I. **Qualidade interna e externa de ovos orgânicos produzidos por aves de linhagem Isa Brown® ao longo de um período de postura**. Porto Alegre, 2013, 64p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

FIUZA, M. S. **Avaliação da Qualidade dos Ovos Comercializados em Feira de Santana/BA**. Salvador, Bahia, 2014. 27p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2014

MANENTTI, C. A. **Qualidade de ovos brancos armazenados em diferentes embalagens sob temperatura ambiente**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em zootecnia) - Universidade Federal do Mato Grosso.

MEDEIROS, F. M.; ALVES, M. G. M. Qualidade de ovos comerciais. **Revista Eletrônica Nutrime**, v. 1, n. 4, p. 3515-3524, 2014.

OLIVEIRA, B. L. de; OLIVEIRA, D. D. de. **Qualidade e Tecnologia de Ovos**. Lavras: Ed. UFLA, 2013. 224 p.

PASCOAL, L.A F. et al. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz – MA. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**., v.9, n.1, p. 150-157, jan/mar, 2008.

SACOMMANI, A. P. O. **Qualidade físico-química de ovos de poedeiras criadas em sistema convencional, Cage-free-range**. Dissertação de mestrado – Instituto de Zootecnia. APTA/SAA. Nova Odessa, SP, 2015. UFLA, 2013. 224 p.

SILVA, A. A. et al. **Preferência da demanda por ovos no município de Paragominas – PA**. XXVII Congresso Brasileiro de Zootecnia. 2017.

SILVA, F. H. A. **Curso teórico-prático sobre técnicas básicas de avaliação de qualidade do ovo**. Piracicaba: ESALQ, 2004.

*Autora a ser contatado: Lilian de Nazaré Santos Dias, Professora Adjunta, PA-256, s/n - Nova Conquista, Paragominas - PA, 68625-970. e-mail: lilian.dias@ufra.com.br

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL CLANDESTINO

PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY OF MINAS FRESCAL CHEESE CLANDESTINE

Lorena Natalino Haber Garcia¹, Amanda de Oliveira dos Santos^{1*}, Eduardo Delbon Baldini,
Juliano Gonçalves Pereira¹, Otávio Augusto Martins¹

Serviço de Orientação à Alimentação Pública – Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – *Campus* de Botucatu – São Paulo – Brasil.

Resumo

A venda de leite cru diretamente aos consumidores é uma prática proibida por lei no Brasil. O consumo deste e seus derivados podem acarretar riscos à saúde do consumidor. O objetivo consiste em avaliar a qualidade físico-química de queijo minas frescal (QMF) comercializado de forma clandestina e sem a fiscalização dos órgãos governamentais. Foram analisadas vinte amostras de QMF clandestinos. As amostras foram divididas em dois períodos e/ou grupos de coleta. As análises físico-químicas realizadas foram a umidade, proteína, lipídeos, gordura no extrato seco (GES), pH e ácido-lático. Ensaio de proteína, lipídios e GES apresentaram diferenças estatísticas superiores no grupo 01 comparado com o grupo 02 ($p < 0,05$). Em relação as análises de acidez e pH, o grupo 01 apresentou um valor estatisticamente menor de pH e maior de ácido lático comparado com o grupo 02. É necessário que haja um maior rigor em relação a fiscalização de QMF para que seja assegurada a integridade de seus consumidores.

Palavras-chave: Leite cru; Fiscalização; Clandestino.

Introdução

O leite é um dos produtos mais versáteis da agroindústria de alimentos. Além de ser consumido na forma original, também pode ser transformado em derivados, como é o caso dos queijos. No ano de 2017 o Brasil ocupou o quinto lugar no *ranking* entre produtores mundiais de leite, com uma produção de 35,1 bilhões de litros/ano sendo destinado para a produção de queijos um total de 8,4 bilhões de litros (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2018).

Nero *et al.* (2004) afirmam que apesar de ilegal, a venda de leite cru no Brasil, apresenta uma alternativa de comércio, uma vez que existe uma demanda bem estabelecida para o leite não pasteurizado no país. Demais pesquisadores reportaram o esse consumo pelo fato de que os consumidores consideram o leite cru “mais forte”, “mais puro” e “mais nutritivo” além de justificarem o seu consumo por terem um preço mais acessível (FERRÃO *et al.*, 2002; OLIVAL *et al.*, 2002).

O consumo de leite cru e seus derivados pode acarretar ao consumidor um risco a saúde, uma vez que este pode servir como veiculador de doenças, já que sem tratamento pode possuir uma série de microrganismos patogênicos (BOOR, 1997), além de uma baixa qualidade microbiológica e físico-química com a redução de seu valor nutricional (BELOTI *et al.*, 1999). No entanto, sabe-se que a qualidade na cadeia produtiva do leite, depende de diversos fatores incluindo o *status* sanitário da matéria-prima, as boas práticas de fabricação, transporte e armazenamento (GERMANO, 1991; FONSECA *et al.*, 2000; DORNELLES, 2005). Assim, entende-se que o esclarecimento da população sobre os riscos do consumo deste produto e seus derivados crus, a educação e a correta capacitação de manipuladores de alimentos podem ser usadas como ferramentas de prevenção e redução da comercialização (WHO, 2000).

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade físico-química de queijo minas frescal comercializado de forma clandestina e sem a fiscalização dos órgãos governamentais.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Amostras

Realizaram-se duas coletas onde a cada amostragem foram coletados aleatoriamente dez queijos tipo minas frescal fabricados artesanalmente a partir de leite não pasteurizado e comercializados em um estabelecimento clandestino. As amostras foram transportadas em caixa de material isotérmico com temperatura controlada ao Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP) do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), *Campus* de Botucatu, São Paulo, no período de 09 a 13 maio de 2018. As amostras foram divididas em dois grupos e conservadas em geladeira até o início das análises.

Ensaio físico-químico

As análises físico-químicas de umidade, proteína, lipídeos, gordura no extrato seco (GES), pH e ácido-lático foram realizadas em duplicata de acordo com o recomendado pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Para determinação de proteína seguiu-se o método Kjeldahl Clássico; lipídeos, pelo método do butirômetro, GES por extração do resíduo lipídico da matéria seca, através do aparelho de Soxhlet, usando éter como solvente; pH mensurado por pHmetro de bancada Kasvi® e acidez, através de método titulométrico, sendo determinada a acidez em ácido láctico.

Análise estatística

Os estudos estatísticos das variáveis foram realizados através da Anova e complementados com o teste de comparações múltiplas de *Tukey* para contraste entre a média dos tratamentos. Os resultados foram expressos em porcentagem e em média \pm desvio padrão. O nível de significância adotado foi de 5 %. Detalhes a respeito da metodologia empregada podem ser encontrados em ZAR (2014).

Resultados e Discussão

No estudo estatístico de variância, os valores médios dos ensaios de proteína, lipídios e GES apresentaram diferenças estatísticas superiores no grupo 01 comparado com o grupo 02 ($p < 0,05$) para os dois grupos de queijos minas frescal fabricados artesanalmente a partir de leite não pasteurizado e comercializados em um estabelecimento clandestino na cidade de Botucatu, São Paulo, Brasil (Tabela 01).

O queijo Minas Frescal tem *status* de alimento saudável por ser uma boa fonte de proteína com baixos níveis de gordura (Pinto *et al.*, 1996). Machado *et al.* (2004) encontraram para o conteúdo de gordura do queijo Minas tradicional valor de 29,2 % enquanto que, Furtado e Lourenço (1994) citam teores de 17 a 19 %.

De acordo com a Instrução Normativa nº 4 (BRASIL, 2004) o queijo Minas Frescal é considerado semi-gordo, com valores de GES entre 25,0 e 44,9 %. Considerando o desvio padrão, os queijos do grupo 02 encontram-se de acordo com a legislação. No entanto, os queijos analisados do grupo 01 tiveram valores acima do estipulado por lei, sendo então considerado gordo, contendo entre 45,0 e 59,9 % de gordura.

Ricardo *et al.* (2011), ao analisarem queijos artesanais da região de Londrina-PR, encontraram cinco amostras com teores de gordura de acordo com o padrão de identidade para queijos Minas frescal e cinco amostras com teor de gordura superior ao limite estabelecido pela legislação, os quais enquadraram-se na classificação de queijos gordos (BRASIL, 2004), semelhante a variação observada no presente estudo. Ricardo *et al.* (2011) notaram que os procedimentos de elaboração dos queijos artesanais sofrem alterações dentro de uma região, o que permite concluir que é importante padronizar a composição do leite, bem como o corte, mexedura, salga e armazenamento. Todos esses fatores comprometem a característica final dos queijos.

Em relação a umidade, a legislação vigente (BRASIL, 2004) caracteriza o queijo Minas Frescal como sendo de muita alta umidade, ou seja, com umidade de no mínimo 55,0 % diferente do constatado no presente experimento. Segundo Oliveira *et al.* (1998), as variações nos percentuais de umidade e gordura refletem a diversidade de critérios tecnológicos utilizados na fabricação de queijos Minas Frescal, concordando com a afirmação de Pinto *et al.* (1996) que sugere a necessidade de padronização das técnicas de produção deste produto.

Trabalhos Apresentados

Tabela 01. Média \pm desvio padrão de umidade (%), proteína (%), lipídios (%) e GES (%) de queijos minas frescal fabricados artesanalmente a partir de leite não pasteurizado e comercializados em um estabelecimento clandestino. Análise Estatística complementada com o Teste *Tukey* ($p < 0,05$).

Ensaio	P	Grupos (%)	
		01	02
Umidade	$p=0,6953$	$53,35 \pm 1,38 a^2$	$53,91 \pm 2,72 a$
Proteína	$p=0,0418$	$21,79 \pm 1,64 b^1$	$20,01 \pm 0,15 a$
Lipídios	$p=0,0039$	$21,99 \pm 0,83 b$	$18,87 \pm 1,53 a$
GES	$p=0,0069$	$47,18 \pm 2,28 b$	$40,98 \pm 3,09 a$

(1) Teste de *Tukey* ($p < 0,05$).

(2) Teste de *Tukey* ($p > 0,05$).

Os ensaios de pH e ácido láctico apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) entre os dois grupos. O grupo 01 apresentou um valor estatisticamente menor de pH e maior de ácido láctico comparado com o grupo 02 (Tabela 02).

A acidez do queijo minas frescal pode variar se forem adicionadas ao produto diferentes concentrações e espécies de microrganismos da cultura *starter*, ou coalho. Estes microrganismos podem fermentar a lactose, levando a sua transformação em ácido láctico, que resulta em um aumento da acidez, influenciando diretamente no pH da massa. Além disso, o processo de dessoragem pode eliminar certas quantidades de lactose do produto, e assim influenciar nos seus valores de acidez (CARUSO, 1999; PEREZ, 2005).

Pesquisas realizadas por Furtado *et al.* (1980) estudando diferentes tipos de processos de fabricação deste queijo, encontraram valores médios de pH em torno de 6,45 a 6,39 mensurados entre o 1º e o 6º dia de armazenamento. Já Isepon e Oliveira (1995) encontraram valores próximos de 6,41. No presente trabalho, obteve-se no grupo 01 um pH abaixo deste valor, podendo ser a causado pela não só pela presença de microrganismos presentes no coalho, mas também àqueles deteriorantes, presentes quando há a falta de higiene na produção, estoque e armazenamento, que degradam a lactose fazendo com que haja um decréscimo do pH final do produto (BELOTI *et al.*, 1999).

Tabela 02. Média \pm desvio padrão de pH e ácido láctico (%) de queijos minas frescal fabricados artesanalmente a partir de leite não pasteurizado e comercializados em um estabelecimento clandestino. Análise Estatística complementada com o Teste *Tukey* ($p < 0,05$).

Ensaio	P	Grupos (%)	
		01	02
pH	$p < 0,0001$	$5,57 \pm 0,09 a$	$6,85 \pm 0,13 b$
Ácido Láctico	$p < 0,0001$	$0,33 \pm 0,06 b$	$0,04 \pm 0,00 a$

Teste de *Tukey* ($p < 0,05$).

Conclusão

- Deve haver um maior rigor quanto a fiscalização de queijos Minas Frescal comercializados em território brasileiro visando a integridade dos consumidores.
- Devido ao fato de ser um alimento clandestino, os queijos se apresentaram fora dos parâmetros estipulados por lei em relação a umidade para os dois grupos, e a GES para o grupo 01.
- O fato dos queijos do lote 01 apresentarem altos valores de acidez, pode ser devido a falta de higiene na produção, causada pela presença de microrganismos deteriorantes

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; SOUZA, J. A. S.; NERO, L. A.; SANTANA, E. H. W.; BALARIN, O.; CURIK, Y. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procopio, Paraná: Controle do consumo e da pasteurização. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.20, p.12-15, 1999.

BOOR, K. J. Pathogenic microorganisms of concern to the dairy industry. Dairy, **Food and Environmental Sanitation**, Ames, v.17, p.714-717, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 4, de 01 de março de 2004. **Diário Oficial da República do Brasil**, Brasília, 5 mar. 2004.

CARUSO, E. C.; OLIVEIRA, A. Quantificação de lactose em queijos minas frescal. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 01, p. 243- 246, 1999.

DORNELLES, A. M. G. Desafios de fiscalização nas cadeias agroalimentares. **Higiene Alimentar**. v. 19, n. 130, 2005.

EMBRAPA. GADO DE LEITE. Anuário Leite - 2018. Juiz de Fora, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite> Acesso em 10 de dezembro de 2018.

FERRÃO, S. P. B.; FERRÃO, I. S.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; SARAIVA, S. H.; BRITO, A. R.; COUTO, F. M.; SANTOS K. A. Consumo de leite informal: a preferência dos consumidores. In: **Anais do XIX Congresso Nacional de Laticínios**, p. 190-192, 2002.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos. 2000. 175p.

FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. M. **Tecnologia de queijos**: manual técnico para produção industrial de queijos. São Paulo: Dipemar, 1994.

FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. M.; WOLFSKOON-POMBO, A. F. Estudo exclusivo a respeito da fabricação do queijo Minas Frescal por diferentes processos. **Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.208, n.35, p.13-16, 1980.

GERMANO, P. M. L. Comércio clandestino de produtos animais prejudica Saúde Pública. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.5, n. 18, p. 11-12, jun. 1991.

IAL- Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4ª ed. São Paulo, IMESP, 2008.

ISEPON, J. S.; OLIVEIRA A. J. Influência do emprego de culturas lácteas nas características do queijo tipo Minas Frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. V.15, n.1, p. 1-5, 1995.

MACHADO, E. C.; FERREIRA, C. L. L. F.; FONSECA, L. M. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 04, p. 516-521, 2004.

NERO, L. A.; MATOS, M. R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; NETTO, D. P.; PINTO, J. P. A. N.; ANDRADE, N. J.; SILVA, W. P.; FRANCO, B. D. G. M. Hazards in non-pasteurized milk on retail sale in Brazil: prevalence of *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* and chemical residues. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.35, n.3, p. 211-215, 2004.

OLIVAL, A. A.; SPEXOTO, A. A.; CAMPOS, D. F. S.; FERREIRA, F.; FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; DIAS, R. A. Hábitos de consumo do leite informal, associados ao risco de transmissão de doenças, no município de Pirassununga, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n.102/103, p. 35-40, 2002.

Trabalhos Apresentados

OLIVEIRA, C.A.F.; MASTIERI, J. F. G.; GERMANO, L.; LEAL, P. M. Características físico-químicas e microbiológicas de queijos Minas Frescal e mussarela, produzidos em algumas fábricas de laticínios do Estado de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v.12, n. 55, p. 31-5, 1998.

PEREZ, R.M. **Perfil sensorial, físico-químico e funcional de queijo de coalho comercializado no município de Campinas**. 2005. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

PINTO, P.S.A.; GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Queijo Minas: problema emergente da Vigilância Sanitária, **Higiene Alimentar**, v.10, n. 44, p. 22-7, 1996.

RICARDO, N. R.; KATSUDA, M. S.; MAIA, L. F.; ABRANTES, L. F.; OSHIRO, L. M. Análise físico-química de queijos minas frescal artesanais e industrializados comercializados em Londrina-PR. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão-PR, v.2, n.2, p. 89-95, jul-dez, 2011.

WHO. World Health Organization. **Foodborne disease: a focus for health education**. Geneva, 2000.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 5 ed. UK: Pearson, 2014.

Autora a ser contatada: Amanda de Oliveira dos Santos, Residente em Medicina Veterinária – Área de Inspeção Sanitária de Alimentos – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP) - Distrito de Rubião Júnior s/n – Botucatu/SP e E-mail: amanda_oliveira16@live.com.

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO MEL PRODUZIDO POR MELÍPONAS NO ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL

PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY OF HONEY PRODUCED BY MELÍPONAS IN THE STATE OF ALAGOAS, BRAZIL

Larissa de Souza Cavalcante^{1*}, Cristina Terto Lima¹, Ruthe Batista Silva¹, Alice Cristina Oliveira Azevedo², Pedro Acioli de Souza³

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

²Médica Veterinária. Mestre. Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

³Engenheiro Agrônomo. Apicultor. Meliponicultor.

Resumo

O mel de abelhas sem ferrão possui um grande valor agregado e estas abelhas são de suma importância na manutenção de seus ecossistemas, contribuindo para a conservação da flora e da fauna. Este trabalho possui o intuito de contribuir para a regulamentação da meliponicultura, através da especificação da qualidade físico-química de méis de meliponídeos do Estado de Alagoas. Desta forma, foram analisadas quatro amostras de méis, sendo todas elas obtidas através da espécie *Melipona scutellaris*. Estas amostras obtiveram resultados consoantes com a legislação relativa a abelha do gênero *Apis*, com exceção do parâmetro da umidade que se revelou acima do máximo, ou seja, maior que 20%. Então, apesar de alguns parâmetros se adequarem as normas vigentes, há a necessidade de uma legislação própria que leve em conta as suas particularidades.

Palavras-chave: Meliponicultura, Uruçu, Parâmetros.

Introdução

As abelhas sem ferrão (ASF) são animais sociais que se distribuem em uma grande diversidade de espécies (aproximadamente quatrocentas) e, como também, em um amplo contingente geográfico, sendo possível observá-las em regiões tropicais e subtropicais (SILVA, 2014). Desta forma, seu mel, um produto específico e utilizado em alta gastronomia, possui um grande valor agregado, chegando a ultrapassar o preço do mel das abelhas com ferrão (gênero *Apis*) em até quinze vezes. Não obstante, as abelhas nativas (ASF) são de suma importância na manutenção de seus ecossistemas de origem, através da polinização das plantas e comportamentos simbióticos com a fauna, contribuindo de forma excelente para a conservação e a sobrevivência da flora e da fauna (SILVA, 2014). Através da criação racional de abelhas, é possível obter diversos produtos de valor comercial, como a cera, a própolis, a geleia real e outros (VILLAS-BÔAS, 2012). O mel, mais especificamente, é um produto muito buscado por ser um adoçante natural saboroso e possuir várias propriedades terapêuticas (MENDES et al, 2009). No contexto dos meliponídeos (Meliponini), existe uma grande divergência entre as características dos méis, como na cor, no aroma, no sabor e na consistência, a depender do pasto apícola ao qual a colmeia tem acesso, da sazonalidade com o passar do ano e da espécie a que se pertence (VILLAS-BÔAS, 2012). Neste cenário, não há ainda no Brasil uma regulamentação sobre o manejo destas abelhas, como também não há uma qualidade padrão para seus produtos. A pesquisa foi realizada no intuito de contribuir para a regulamentação da meliponicultura (criação racional de abelhas sem ferrão) através da especificação da qualidade de méis de meliponídeos do Estado de Alagoas, utilizando-se de análises físico-químicas. Desta forma, sendo possível se fazer comparação entre os resultados obtidos e a legislação vigente para o mel de abelhas do gênero *Apis*, como também estipular um padrão de qualidade. Neste contexto, objetivou-se avaliar a qualidade dos méis da espécie *Melipona scutellaris* do Estado de Alagoas por meio

Trabalhos Apresentados

de análises físico-químicas, comparar os resultados encontrados com a legislação vigente e verificar se os padrões físico-químicos adotados para o mel produzido por *Apis mellifera* se adequam para o mel produzido por Melíponas da espécie *Melipona scutellaris*.

Material e Métodos

Foram analisadas 4 amostras de mel de melíponas coletadas diretamente com os produtores em diferentes municípios do Estado de Alagoas (Tabela 1), estas foram submetidas a análises físico-químicas em triplicata, todas realizadas no laboratório de Análises de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac. As análises químicas foram desenvolvidas de acordo com o Métodos físico-químicos para análise de alimentos (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Após realização dos procedimentos experimentais, os dados coletados foram tabulados, analisados e comparados com padrões de qualidade exigidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (BRASIL, 2000). As análises físico-químicas realizadas foram: reação de Lugol, reação de fermentos diastásicos, reação de Lund, determinação da acidez titulável; determinação de cinzas totais; determinação de umidade.

Tabela 1 - Caracterização das amostras de méis coletadas para análise.

Amostra	Localidade (Município)	Condição da amostra	Época da coleta	Método de coleta
M_1	Viçosa	Refrigerado	Fevereiro/2018	Seringa descartável
M_2	Joaquim Gomes	Refrigerado	Dezembro/2017	Perfuração dos potes
M_3	Branquinha	Refrigerado	Janeiro/2018	Perfuração dos potes
M_4	União dos Palmares	Refrigerado	Dezembro/2017	Perfuração dos potes

Fonte: AUTOR, 2018.

Todas as amostras se encontravam armazenadas em geladeira no momento da coleta com o produtor, pois o mel produzido por melíponas possui um grande potencial de fermentação, sendo necessário algum método de beneficiamento após a coleta (VILLAS-BÔAS, 2012).

Existem vários métodos utilizados para coleta de mel de abelhas sem ferrão e não há legislação que os regulamente (VILLAS-BÔAS, 2012). Desta forma, os métodos utilizados pelos produtores neste trabalho foram: seringa descartável, que consiste em fazer um pequeno furo no pote (recipiente feito de cera utilizado para o armazenamento do mel pelas abelhas Uruçu), sugar o mel com uma seringa descartável e depositar em recipiente de armazenamento próprio; e perfuração de potes, que consiste em furar todos os potes e virar a melgueira de cabeça para baixo, para que o mel escorra para um recipiente e seja armazenado.

Resultados e Discussão

Foram coletadas e analisadas quatro amostras de méis, sendo todas elas obtidas através da espécie *Melipona scutellaris* (mais conhecida como Uruçu) em diferentes localidades, condições e momentos, como exposto na Tabela 1.

As quatro amostras foram submetidas as análises físico-químicas e os resultados estão expostos na Tabela 2.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 – Médias dos parâmetros físico-químicos de quatro amostras de méis de *Melipona scutellaris* provenientes do Estado de Alagoas, Brasil.

Amostras	Lund	Fermentos Diastásicos	Lugol	Acidez(mEq/Kg)	Umidade(%)	Cinzas(%)
M_1	Presente	Presente	Ausente	40	33,4	0,30
M_2	Presente	Presente	Ausente	22	26,8	0,30
M_3	Presente	Presente	Ausente	16	27,6	0,20
M_4	Presente	Presente	Ausente	8	24,3	0,47
Padrão	Presente	Presente	Ausente	≤50	≤20,0	≤0,60

.Fonte: AUTOR, 2018.

As análises de Reação de Lund, de Fermentos Diastásicos e de Lugol, métodos comumente utilizados para a determinação de adulterações em amostras de mel, obtiveram resultados de acordo com a legislação referente a abelhas do gênero *Apis*. Do mesmo modo, Alves et al. (2011) realizaram as análises de Lund e Fermentos Diastásicos em amostras de mel de abelhas nativas de três estados do nordeste brasileiro e obtiveram os mesmos resultados, bem como Aguiar et al. (2016) que realizaram as análises de Lund e Lugol em amostras de mel de abelhas nativas de três estados do norte brasileiro. Estes estudos, em conjunto, reforçam a possibilidade de que estas análises possam servir de parâmetro de qualidade para o mel de *Meliponas*, similarmente as abelhas *Apis*.

Com relação a Acidez Titulável, análise utilizada para se determinar o estado de maturação do mel, e a Umidade, obtiveram-se resultados de acordo e em discordância com a referida lei, respectivamente. O limite fixado pelo regulamento brasileiro para o percentual de umidade para méis é de 20%, abaixo dos resultados obtidos, que variaram entre 24,3% e 33,4%. Este teor elevado de umidade finda uma característica intrínseca do mel de abelhas sem ferrão, oscilando entre 25% e 35%, mas podendo superar estes valores (CARVALHO et al., 2005; VILLAS-BÔAS, 2012). Este parâmetro pode indicar o estado de conservação do mel, se está estável ou fermentado, situação que pode inviabilizar a sua comercialização (ALMEIDA-ANACLETO, 2007).

As análises das cinzas totais obtiveram valores de 0,20% a 0,47%, ou seja, dentro do permitido, menores que 0,6% (BRASIL, 2000). Os trabalhos de Meireles e Cançado (2013), Aguiar et al. (2016) e Alves et al. (2011) obtiveram médias de teor de cinzas de 0,16%, 0,58% e 0,05%, respectivamente, evidenciando a possibilidade de uso desta análise para a determinação da qualidade do mel de *Meliponas*.

Conclusão

De acordo com as informações supracitadas, as amostras de mel de abelhas sem ferrão coletadas para este trabalho obtiveram resultados consoantes com a legislação relativa a abelha do gênero *Apis*, com exceção do parâmetro da umidade que se revelou acima do máximo, ou seja, maior que 20%. Por outro lado, a fim de se determinar a possibilidade de consumo humano são necessárias análises complementares, como a análise de coliformes, por exemplo. Desta forma, apesar de alguns parâmetros se adequarem as normas vigentes, há a necessidade de uma legislação própria que leve em conta as suas particularidades, como o teor de umidade. Porém, há a precisão de mais estudos de caracterização de méis de abelhas sem ferrão do Estado de Alagoas levando em consideração outras variáveis, como as macrorregiões, a sazonalidade anual e as floradas, pois estes estudos são escassos, contribuindo assim para a confirmação dos resultados deste trabalho.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, L. K. et al. Parâmetros Físico-químicos do Mel de Abelhas Sem Ferrão do Estado do Acre. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13, n. 23, p. 908, 2016.

ALMEIDA-ANACLETO, D. **Recursos alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen**

Trabalhos Apresentados

de meliponíneos, do município de Piracicaba Estado de São Paulo. 2007. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ALVES, T. T. L. et al. Caracterização Físico-Química e Avaliação Microbiológica de Méis de Abelhas Nativas do Nordeste Brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 3, p. 91 – 97, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de Outubro de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.** Brasília: Ministério da Agricultura e Abastecimento, 2000.

CARVALHO, C. A. L. et al. Mel de abelhas sem ferrão: contribuição para a caracterização físico-química. **Série Meliponicultura**, Bahia, n. 04, p. 40, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1000 p. Primeira edição digital.

MEIRELES, S.; CANÇADO, I. A. C. Mel: Parâmetros de Qualidade e Suas Implicações Para a Saúde. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v. 4, n. 4, p. 207-219, 2013.

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; MESQUITA, L. X.; MARACAJÁ, P. B. As análises de mel: revisão. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 07-14, 2009.

SILVA, D. A. T. **Interações Ecológicas Entre Abelhas-Sem-Ferrão (Hymenoptera, Apidae, Meliponina) Em Um Remanescente de Floresta com Araucárias: Melissopalínologia, Atividade de Voo e Distribuição de Ninhos.** 2014. 138 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2014.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão.** Brasília: ISPN, 2012, 100 p.

Autora a ser contatada: Larissa de Souza Cavalcante; Graduanda em Medicina Veterinária no Cesmac; Reside na Avenida Dr. José Sampaio Luz, nº 30, Ponta Verde, Edifício Eponina Gatto Falcão, apartamento 102; Email: larissascx@gmail.com.

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DA CARNE DE FRANGOS
ALIMENTADOS COM MANDIOCA (*MANIHOT ESCULENTA*)**

**CHEMICAL AND SENSORIAL QUALITY OF THE MEAT OF BROILER FED WITH
CASSAVA MEAL (*MANIHOT ESCULENTA*)**

Julicelly Gomes Barbosa^{1*}; Taynara Farias Teixeira de Santana²; Luis Felipe Lins Moretti³;
Yana Aguiar Emiliano da Silva³; Oscar Boaventura Neto¹

¹Professor (a) Adjunto (a) da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL; ²Mestrando da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL; ³Graduanda em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Alagoas- Unidade Educacional Viçosa-AL.

Resumo

Objetivou-se avaliar as características químicas e sensoriais da carne de frango alimentados com raspa integral da mandioca (*Manihot esculenta*) em substituição parcial ao milho. Foram utilizadas 100 aves da linhagem pescoço pelado, alojadas em boxes, criadas de 1 a 90 dias, sendo utilizado cinco tratamentos representados pela raspa de mandioca (0, 10, 20, 30, 40%) em substituição ao milho nas rações experimentais. 10%, das aves foram abatidas para avaliação físico-química e sensorial, os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão. Não houve efeito significativo ($p>0,05$) para as variáveis analisadas. Portanto a substituição parcial do milho pela raspa de mandioca em até 40% não alterou as características química e sensoriais da carne de frangos.

Palavras-chave Frango caipira. Mandioca. Substituição.

Introdução

A avicultura de corte devido aos altos índices de eficiência e qualidade nutricional da carne produzida vem a cada dia conquistando posição de destaque no Brasil. Um dos requisitos para este crescimento é a atenção na nutrição destes animais, porque equivale cerca 70% do gasto com a produção de frango (BARBOSA et al., 2007). Portanto, há uma necessidade de buscar fontes alternativas de alimentos, principalmente ao milho e a soja, com intuito de reduzir custos, e ao mesmo tempo, viáveis quanto à disponibilidade e melhoria na qualidade da carne (RIBEIRO; HENN; SILVA, 2010). A mandioca é um dos alimentos alternativos utilizados na alimentação animal, que apresenta um nível energético em torno de 3138 Kcal de EM/Kg (ROSTAGNO et al., 2000), podendo desta forma ser utilizada como sucedâneo do milho em rações para aves. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos e sensoriais da carne de frangos alimentados com raspa integral de mandioca (*Manihot esculenta*) em substituição parcial ao milho moído.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Módulo de Avicultura da Fazenda São Luiz na Unidade Educacional Viçosa, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, no município de Viçosa – AL. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética no uso de Animais (CEUA) – Universidade Federal de Alagoas, pelo número de protocolo 11/2012.

Foram utilizadas 100 aves da linhagem pescoço pelado, alojadas em boxes, a partir de 1 dia de idade (com peso inicial médio de 20g). As aves foram criadas de 1 a 90 dias de idade de acordo com o manejo, nutrição, vacinadas no incubatório contra Boubá Aviária e Doença de Marek. Até os 28 dias de idade as aves estiveram confinadas e posteriormente, a partir do 29º, tiveram livre acesso a piquete formado com *Brachiaria decumbens* para pastejo e movimentação.

Trabalhos Apresentados

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos representados pela raspa de mandioca (0, 10, 20, 30, 40%) em substituição ao milho nas rações experimentais, com duas repetições e 10 aves por unidade experimental. A dieta foi constituída de ração concentrada comercial, milho moído e raspa de mandioca (*Manihot esculenta*) desidratada e moída na forrageira.

Aos 90 dias, após o término da avaliação de desempenho, as aves foram mantidas em jejum de sólidos por seis horas e uma amostra representativa de cada tratamento, correspondente a 10%, das aves foram abatidas, através de insensibilização prévia e corte da jugular. As demais aves foram descartadas vivas para comercialização. Os cortes das carcaças foram realizados, identificados e mantidos em freezer (-18°C) até o início da avaliação físico-química e sensorial. Para a análise bromatológica as amostras foram enviadas para o Laboratório de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco.

Na determinação da umidade e cinzas, foi utilizado o procedimento segundo o Instituto Adolfo Lutz (2005). A análise de lipídios totais foi realizada segundo metodologia AOAC (2000). As proteínas totais foram quantificadas através do clássico método Micro-Kjedahl (AOAC, 2000).

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Unidade Educacional Viçosa-UFAL, com trinta provadores não treinados. Para análise foram colhidas amostras do peito, sem ossos e sem pele, dos frangos. Procedeu-se ao pré-preparo da carne, como limpeza, retirada de aparas e uniformização dos pedaços a serem oferecidos. Os peitos foram adicionados 1% de sal, e acondicionados em papel alumínio e submetidos ao aquecimento em chapa elétrica com dupla resistência, regulada para 200°C, com temperatura interna final de 85°C. Depois disto, as amostras foram cortadas em cubos e colocadas em placas de Petri, aquecidas em micro-ondas até atingirem 45 a 50°C e servidas imediatamente aos provadores (ROÇA et al., 1988). A amostra de carne de frango foi servida em copos plásticos descartáveis de 50 mL devidamente codificados, nas cabines individuais com luz fluorescente branca. Entre as amostras foram servidos aos provadores água, para evitar qualquer tipo de interferência entre uma amostra e outra. Foram analisadas as seguintes características sensoriais: aparência, aroma, sabor, maciez e suculência via método sensorial afetivo através do teste de aceitação em escala hedônica estruturada em 9 pontos variando do “gostei muitíssimo” (9) ao “desgostei muitíssimo” (1) de acordo com a característica avaliada. A equipe de provadores foram alunos e estudantes do curso de Medicina Veterinária da própria universidade, perfazendo um total de 30 provadores não treinados.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, realizando-se também contraste ortogonal : testemunha versus níveis de mandioca na ração.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 está presente as médias da composição físico-química da carne de frangos alimentados com mandioca. Observa-se que não houve efeito significativo ($p>0,05$) entre os tratamentos para as variáveis analisadas.

Tabela 1. Médias da composição físico-química (%) da carne de frangos alimentados com mandioca (*Manihot esculenta*) em substituição ao milho moído.

Característica	Níveis de mandioca (%)					Regressão	R ²	C	CV(%)
	0	10	20	30	40				
Umidade	69,3	68,9	68,4	69,0	69,0	$\hat{Y} = 68,9$	-	ns	7,96
Proteína	17,0	17,8	17,1	17,4	17,9	$\hat{Y} = 17,4$	-	ns	10,56
Lipídeo	3,7	3,3	3,0	3,4	3,0	$\hat{Y} = 3,3$	-	ns	8,52
Cinzas	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	$\hat{Y} = 0,8$	-	ns	9,22

C= contraste ortogonal; ns- não significativo; CV = coeficiente de variação

Trabalhos Apresentados

No que se refere à variável umidade nota-se que as médias variaram entre 68,40 a 69,34%. Os percentuais de umidade verificados nesta pesquisa estão dentro da faixa recomendada pela Instrução Normativa nº 32/2010 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2010) que estabelece para cortes de peito, umidade mínima e máxima de 67,16% a 75,40%, respectivamente. Teores dentro do recomendado não acarretam modificações em fatores que afetam a qualidade e aceitação do produto como a cor, o sabor e a textura da carne (CANHOS; DIAS, 1983).

Na análise de proteína os resultados variaram de 17,0 a 17,9%. Pode-se constatar de acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa que a qualidade proteica do peito de frango está no limite do valor esperado. Segundo dados da Instrução normativa nº 32/2010 da Defesa Agropecuária do 370 Ministério da Agricultura (BRASIL, 2010) os limites estabelecidos para o percentual de proteína inferior e superior são de 17,81 a 22,05% para peito, em qualquer amostra de frango em condições normais.

Os percentuais de lipídios entre os tratamentos variaram de 3,0 a 3,7%. Amorim et al. (2015), trabalhando com níveis de bagaço de mandioca (0; 10; 20 e 30%) na ração de frangos, encontraram valores semelhantes, que variaram de 2,25 a 3,53%, corroborando que níveis crescentes de mandioca na ração de frangos não influenciam no percentual de lipídios na carne do peito de frango.

Para cinzas o resultado variou de 0,8 a 0,9%. De acordo com Macari et al., (1994), afirmaram que as vitaminas e minerais, são essenciais cofatores enzimáticos, capazes de influenciar na síntese e degradação de proteína, reduzindo desta forma, a energia disponível para deposição de gordura na carcaça.

Os dados sobre os atributos sensoriais da carne de frango encontram-se na Tabela 2. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, o que comprova que a raspa de mandioca na alimentação de frangos não interferiu no aspecto sensorial da carne do peito de frango.

Tabela 2. Médias das características sensoriais da carne de frangos alimentados com mandioca (*Manihot esculenta*) em substituição ao milho moído

Característica	Níveis de mandioca (%)					Regressão	R ²	C	CV(%)
	0	10	20	30	40				
Odor	7,18	7,69	7,07	7,86	7,24	$\hat{Y} = 7,41$	-	ns	47,91
Sabor	7,23	7,21	7,09	7,57	7,29	$\hat{Y} = 7,28$	-	ns	50,16
Cor	6,63	6,17	6,95	7,08	7,52	$\hat{Y} = 6,87$	-	ns	55,42
Dureza	6,93	7,44	7,11	7,19	6,03	$\hat{Y} = 6,94$	-	ns	59,46
Suculência	6,98	7,48	6,97	7,98	7,16	$\hat{Y} = 7,31$	-	ns	52,86

C= contraste ortogonal; ns- não significativo; CV = coeficiente de variação

Para os cinco tratamentos, os aspectos cor e dureza obtiveram média de 6,0 na escala hedônica, equivalente a “gostei ligeiramente”, já para odor, sabor, textura e suculência apresentaram média de 7,0 que corresponde na escala hedônica a “gostei moderadamente”. De acordo com Teixeira et al., (1987), um alimento com nota superior a sete indica boa aceitação.

Vale ressaltar que a utilização de uma carne com características sensoriais inadequadas, assim como sua utilização na produção de seus derivados comprometem sua aceitação pelo consumidor final.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

A raspa integral da mandioca (*Manihot esculenta*) pode substituir o milho em rações de frangos caipira em até 40% sem que haja alterações nas características físico-química bem como as características sensoriais da sua carne.

Referências Bibliográficas

AMORIM, A. A.; SIQUEIRA, J. C.; RODRIGUES, K. F.; VAZ, R. G. M. V.; BARBOSA, S. M.; SANTOS, H. D.; ROSA, F. C.; SOUSA, J. P. L.; SILVA, E. G.; MOUFARREG, I. M. M. O.; PARENTE, I. P.; SOARES, J. A. R. Níveis de inclusão do bagaço de mandioca na ração de frangos de crescimento lento: características físico-químicas da carne. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1685-1700, maio/jun. 2015.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17th ed. Gaithersburg, 2000. v.2.

BARBOSA, F. J. V.; NASCIMENTO, M. P. S. B.; DINIZ, F. M.; NASCIMENTO, H. T. S.; NETO ARAÚJO, R. B. **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras**. 440 Embrapa suínos e aves, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 32 de 3 de Dezembro de 2010. **Estabelece os parâmetros para avaliação do Teor de água Contida nos Cortes de Frangos, resfriados e congelados, na forma dos Anexos I, II, III, IV e V**. Diário Oficial da União, 7 de dezembro 2010.

CANHOS, D.; DIAS, E. **Tecnologia de carne bovina e produtos derivados**. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisa e Tecnologia. 1983.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005 p. 1020.

MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 1994. 296 p.

RIBEIRO, A. M. L.; HENN, J. D.; SILVA, G. L. Alimentos alternativos para suínos em crescimento e terminação. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.38, n.1, p.61- 71, 2010.

ROÇA, R.O., SERRANO, A.M., BONASSI, I.A. 1988. Utilização de toucinho na 563 elaboração de fiambres com carne de frango. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.8, n.1, p. 67-76, 1988.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UFV, 2000. 141 p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Série Didática. Florianópolis: Editora UFSC, 1987, p 18 - 102.

Autor(a) a ser contatado: Julicelly Gomes Barbosa, Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa, Fazenda São Luiz, S/N, Viçosa – Alagoas; julicelly.barbosa@hotmail.com

SILAGEM DE DOURADA *BRACHYPLATYSTOMA ROUSSEAUXXII* (CASTEUNAL, 1855) A PARTIR DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO ACÉTICO E ÁCIDO SULFÚRICO

SILAGE OF DOURADA *BRACHYPLATYSTOMA ROUSSEAUXXII* (CASTELNAU, 1855) FROM DIFFERENT CONCENTRATIONS OF ACETIC ACID AND SULFURIC ACID

Felipe Barbosa e Souza¹; Carmelita de Fatima Amaral Ribeiro^{2*}; Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro³.

^{1,3}Universidade do Estado do Pará (UEPA)

² Universidade Mauricio de Nassau (UNINASSAU)

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar a estabilidade física e físico-química de silagens com diferentes concentrações de ácido acético e ácido sulfúrico, proferida com resíduos de *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnuau, 1855) (dourada). O método consistiu da adição de 0,5% de ácido sulfúrico; 3 e 5% de ácido acético (silos diferentes) em resíduos de Dourada. Durante a estocagem foram mensurados os parâmetros: pH, temperatura, umidade, cinzas e lipídios. Os tratamentos demonstraram poucas variações entre si, mantendo-se próximos ao do produto *in natura*, exceto para os níveis de umidade que apresentaram padrões decrescentes. Contudo, o silo contendo maior concentração de inoculante foi o que apresentou silagem com melhor estabilidade.

Palavras-chave: Processamento. Reutilização. Pescado.

Introdução

Estima-se que 20% de todo pescado capturado na Amazônia é perdido por falta de infraestrutura de armazenamento ou destinação adequada, e cerca de 40% do peso total do peixe seja descartado em forma de resíduos (PIRES et al., 2014).

Segundo Ribeiro et al. (2015), o crescimento na produção de pescado vem influenciando diretamente no acréscimo de resíduos provenientes de partes não comestíveis desse animal ao ambiente, fato que amplia a discussão acerca da correta destinação que deve ser dada a esses resíduos frente a seu potencial econômico. Segundo Santos (2016) o Brasil perde cerca de R\$ 8 bilhões/ano justamente por não tratar de maneira adequada seus resíduos sólidos.

Dentre os peixes mais comercializados da Amazônia, a *Brachyplatystoma rousseauxii* (Casteunal, 1855) (Dourada) é a espécie de siluriforme que mais ganha destaque, principalmente por sua captura ser a mais recorrente em toda extensão da bacia amazônica (HAUSER et al., 2018). Em confronto a isso, nota-se que não há muitas pesquisas que caracterizem a relevância da utilização dos resíduos deste animal para fins socioambientais coerentes, tão pouco para sua relevância econômica.

Hisano e Borghesi (2011), enfatizam que a produção de silagem é uma alternativa viável para o aproveitamento de resíduos de pescado, uma vez que apresenta vantagens econômicas, baixo custo, não exige grandes aparatos tecnológicos e atua conservando as propriedades nutricionais do peixe, podendo ainda ser utilizado em diferentes escalas de produção. Contudo, a silagem ácida é caracterizada pela redução do pH proveniente da adição de ácidos orgânicos ou inorgânicos, gerando um produto liquefeito rico nutricionalmente (MAIA-JUNIOR; SALES, 2013).

Nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho foi analisar a estabilidade física e físico-química de silagens de resíduos de Dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* (Casteunal, 1855), descartadas no município de Salvaterra/PA, com utilização de diferentes concentrações de ácido acético e ácido sulfúrico.

Material e Métodos

As análises e observações foram realizadas nos laboratórios de Ciências Naturais e de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA), campus XIX, localizada em Salvaterra/PA. A matéria prima utilizada neste estudo diz respeito de resíduos (cabeça, vísceras, espinhas, nadadeira e restos de carne) oriundos da filetagem de Dourada (*B. rousseauxii*), obtidos em estabelecimentos de filetagem de peixe (restaurantes e peixarias) no município de Salvaterra, Pará.

Para o início da silagem os resíduos das amostras de pescado foram cortados em pedaços com aproximadamente 1,5 cm de diâmetro e triturados em multiprocessador até forma homogênea. A massa obtida foi pesada e separada em dois silos experimentais (C1 e C2), ambas contendo 1 kg de resíduo triturado. A quantidade de inoculante foi descrita seguindo a proporção de massa presente em cada silo (Balde de polietileno), onde foram utilizadas como agentes acidificantes o ácido sulfúrico P.A./ACS (H_2SO_4) e o ácido acético glacial P.A. (C_3CO_2H), respectivamente. Os inoculantes utilizados apresentam concentração de 99,7%. O primeiro inoculante foi usado na proporção de 0,5% em ambos os silos, precedido de revolvimento com auxílio de pá de madeira. Feito isso, depois de repouso por 20 minutos, adicionou-se o segundo inoculante na proporção de 6% (C1) e 9% (C2).

O revolvimento das amostras foi realizado periodicamente durante 7 (sete) dias, em seguida foram deixadas para descansar por 8 dias.

As análises foram realizadas em triplicatas e se procederam com as amostras homogêneas *in natura* (T0), no primeiro dia após a adição dos inoculantes (T1), no sétimo dia de estocagem (T7) e no décimo quinto dia de estocagem (T15).

Para avaliação da estabilidade das silagens foram realizadas análises de pH, temperatura, umidade, minerais e lipídios, realizadas seguindo os padrões descritos pela EMBRAPA (2009), Instituto Adolfo Lutz (2008).

Resultados e Discussão

Os dados referentes ao pH e a temperatura das silagens em relação ao tempo de estocagem encontram-se plotados na tabela 1. Observa-se que os valores obtidos para pH não denotam variações bruscas a partir do 4º dia de ensilamento, e a temperatura apresenta variações com estimativa decrescente para estabilização à temperatura ambiente em ambos os silos.

Tabela 1: pH e temperatura das silagens em função do tempo de estocagem

Tempo (dias)	pH		Temperatura	
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
1	3,66	3,65	28,2	28,5
4	4,15	4,06	27,6	26,3
8	4,09	4,03	26,7	27,1
12	4,22	4,19	24,9	25,2
15	4,15	4,13	24,2	24,3

pH inicial (resíduos *in natura*) = 6,19; Temperatura inicial (resíduos *in natura*) = 25,3° C

A estabilidade alcançada para o pH do peixe *in natura* ($6,19 \pm 0,01$), denota a eficiência da acidificação pelos inoculantes ácidos, que mantiveram os ensilados em um padrão aceitável ($>3,5$ e $<4,5$) no que tange a silagem ácida de pescado. Observa-se que o pH inicial dos resíduos frescos está um pouco abaixo dos padrões descritos por Oliveira (2014) e Batalha et al. (2017) de 6,67 a 6,81; no entanto encontra-se em consonância com o valor exposto por Nunes (2015), que enfatiza a respeito da não qualidade do pescado quando em níveis inferiores a 4,5 para peixe *in natura*.

A notável acidificação no primeiro dia ($C_1 = 3,66 \pm 0,02$ e $C_2 = 3,65 \pm 0,04$) ocorre devido a dissociação ácida dos inoculantes quando em primeiro contato com os microrganismos e a água presentes no pescado, esse processo acaba por inibir o desenvolvimento de bactérias indesejáveis presentes na decomposição anaeróbica de proteínas e na putrefação (NASCIMENTO et al., 2014). Em trabalho semelhante, Maciel (2015) encontrou o valor de

Trabalhos Apresentados

4,56 nos primeiros dias de ensilamento de resíduos de tabaqui com 3% de ácido cítrico e ácido acético (1:1), e 4,32 no trigésimo dia.

No que tange a variável temperatura, o peixe *in natura* apresentou 25,3° C ($\pm 0,9$), conotando com valores encontrados no décimo segundo dia para C₁ (25,2 \pm 0,5). A temperatura entorno de 30° C é fator determinante para liquefação, uma vez que auxilia na quebra de proteínas. Assim, nota-se que no quarto dia as silagens alcançaram os maiores picos de temperatura tanto para C₁ quanto para C₂ o que caracteriza uma maior intensidade na atuação das enzimas. A elevação na temperatura ocorre, segundo Nascimento et al. (2014), devido as reações de hidrolises, quando na presença de ácidos, serem caracterizadas como exotérmicas, havendo o desprendimento de prótons H⁺ que acidificam o meio e consequentemente atuam liberando calor para o ambiente.

Os dados obtidos para temperatura se diferem dos encontrados por Vasconcelos et al. (2011) que denotam em seu trabalho de silagem com resíduos de tilapia, a ocorrência de temperatura média entorno de 29,57° C ($\pm 0,37$) nos ensilados ao longo de 34 dias. É valido ressaltar que seu trabalho apresenta de forma sutil o padrão decrescente de temperatura, o que ocorre pela estabilidade dos ácidos e enzimas em reação no silo com o passar do tempo.

Nesta perspectiva, ambos os silos (C₁ e C₂) demonstram boa efetividade no que tange a redução do pH e temperatura em silagem de resíduos de Dourada, a ressalve a C₁ que apresentou padrões mais estáveis para os critérios analisados. Segundo Silva (2016) a instabilidade da silagem depende diretamente da manutenção do pH abaixo de 4,5 e da temperatura acima de 20° C, permitindo a não incidência de geração de coprodutos indesejáveis.

Os resultados (média \pm desvio padrão) das análises físico-químicas nos silos com diferentes concentrações de ácido acético (C₁ e C₂) encontram-se descritos na tabela 2. Os valores obtidos estão expressos em porcentagem com ressalva aos teores máximos e mínimos.

Tabela 2: Resultados médios das análises Físico-químicas das silagens de resíduos de Dourada com diferentes concentrações de ácido acético e ácido sulfúrico

TE	SL	UT%	RM%	LP%
T0	-	66,38 ^c \pm 0,25	2,72 ^{ab} \pm 0,30	3,35 ^b \pm 0,15
T1	C ₁	67,66 ^c \pm 0,17	2,31 ^b \pm 0,14	3,16 ^b \pm 0,01
	C ₂	70,51 ^a \pm 0,87	3,06 ^a \pm 0,38	2,03 ^b \pm 0,04
T7	C ₁	67,59 ^c \pm 0,70	2,38 ^b \pm 0,02	3,29 ^b \pm 0,05
	C ₂	70,14 ^{ab} \pm 0,27	2,87 ^{ab} \pm 0,07	2,26 ^a \pm 0,01
T15	C ₁	61,73 ^d \pm 0,22	2,79 ^{ab} \pm 0,17	3,11 ^b \pm 0,02
	C ₂	68,99 ^b \pm 0,23	2,98 ^a \pm 0,1	3,31 ^b \pm 0,02
	Mín.	61,73	2,31	2,03
	Máx.	70,51	3,06	3,35
	Média	67,56	2,73	2,93
	DP	2,75	0,27	0,51

TE= Tempo de Ensilamento em Dias; SL= Silos; UT= Umidade Total; RM= Resíduo Mineral; LP= Lipídios; T0= Resíduos *In natura*; T1= Primeiro dia de Ensilamento; T7= Sétimo dia de Ensilamento; T15= Decimo quinto dia de Ensilamento; C₁= 3% ácido acético/0,5% de ácido Sulfúrico; C₂= 6% ácido acético/0,5% de ácido Sulfúrico. Para cada tempo, letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas no método de Tuckey a 5% de probabilidade (P= 0,05)

Pode-se observar que os valores mensurados de umidade se distinguem entre si (p<0,05), porém, possuem concordância quando analisados individualmente os silos em função do tempo.

Assim, identifica-se que o teor de umidade no primeiro dia de estocagem mostrou-se maior que em T0, precedido de decrescimento principalmente para C₁ em função do tempo. Entende-se que a diluição ocasionada pelos ácidos, em primeiro contato, propiciou o aumento no teor de umidade, em seguida, a volatilidade dos ácidos juntamente com o processo contínuo de hidrólise acabou por acarretar o efeito contrário (HISANO e BORGHESI, 2015).

Trabalhos Apresentados

Pessoa (2012) trabalhando com silagens de pescado acidificada com ácido acético e ácido láctico em 28 dias de armazenamento também encontrou um padrão decrescente (de 80,58 para 78,31; 75,20%, respectivamente) no teor de umidade em relação ao pescado *in natura*.

O valor de umidade relativamente inferior ao registrado para pescado, dar-se-á a utilização de partes pouco úmidas do peixe (pele, nadadeiras, ossos, entre outras) em relação a caracterização do pescado inteiro ou de suas partes comestíveis, como realizado no trabalho de Pessoa (2012).

Os teores de cinza (resíduo mineral) e lipídios não apresentaram grandes variações pelo teste de Tuckey ($p < 0,05$) para diferentes concentrações de ácidos presentes em C₁ e C₂.

Observa-se que em relação a T0 o teor de resíduo mineral decresceu no primeiro dia de estocagem, exceto para C₂. Entretanto, constata-se o aumento contínuo em função do tempo, chegando em ambos os silos a valores superiores aos encontrados em T0. Nascimento, Freitas e Silva (2014) expõe que os resíduos de peixe comumente utilizado para elaboração de silagem (escama, pele e osso) apresentam grandes proporções de resíduo mineral, principalmente quando a silagem passa pelo processo de desengorduramento, técnica não ocorrida no presente trabalho.

No que diz respeito ao nível lipídico, não foram notadas grandes variações, todavia observa-se que em relação a T0 a porcentagem de lipídios diminuiu, concordando com o trabalho de Ribeiro et al. (2015). Maciel (2015) descreve que os lipídios provenientes da silagem podem promover a eventual redução e/ou controle da solubilização excessiva da proteína, fato que proporciona maior qualidade ao ensilado.

Conclusão

Conclui-se que os inoculantes estudados foram eficazes no processamento da silagem de dourada, sendo uma alternativa para reutilização de sólidos orgânicos frente a economia e o ambiente.

O silo C₁ foi o que apresentou maior estabilidade em comparação ao silo C₂, o que caracteriza maior eficiência para a produção de silagem de dourada.

Referências Bibliográficas

BATALHA, O. de S. **Silagem ácida de resíduos de pirarucu (*arapaima gigas*, schinz 1822) na alimentação de poedeiras comerciais leves**. 2017. Dissertação (mestrado em Ciências Agrárias) - Pós-Graduação em Agricultura no Trópico Úmido, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA, Manaus, 2017.

EMBRAPA. **Métodos para análise de pescado**. 21. ed. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009.

HAUSER, M.; DORIA, C.; MELO, L.; SANTOS, A.; AYALA, D.; NOGUEIRA, L.; AMADIO, S.; FABRÉ, N.; VILARA, A. G.; VÁSQUES, A. G.; RENNO, J. F.; VALLEJO, F. M. C.; ALONSO, J. C.; NUNES, J.; DUPONCHELLE, F. Idade e crescimento do bagre migratório da Amazônia *Brachyplatystoma rousseauxii* na bacia do rio Madeira antes da construção de barragens. **Neotrop. ictiol.**, v.16 n.1, p. 1-19, mar., 2018. Disponível de em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-62252018000100217&script=sci_arttext>, acesso em: 14 de novembro de 2018.

HISANO, H.; BORGHESI, R. **Elaboração de Silagem Ácida de Vísceras de Surubim (*Pseudoplatystoma sp.*)**. 1 ed. Dourados: EMBRAPA, 2011.

HISANO, H.; BORGHESI, R. **Composição Química e Qualidade Microbiológica de Silagens Ácidas de Vísceras de Surubim (*Pseudoplatystoma spp.*) Preparadas com Diferentes Proporções de Ácidos Fórmico e Cítrico**. 1 ed. Dourados: EMBRAPA, 2015.

Trabalhos Apresentados

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MACIEL, I. V. **Preparação de silagem a partir de rejeitos de tambaqui (*colossoma macropomum*) proveniente de frigoríficos no estado do Amazonas**. 2014. Relatório Final (Bolsista de iniciação científica) - Departamento de Apoio a Pesquisa, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.

MAIA-JUNIOR, W. M.; SALES, R. de O. Propriedades funcionais da obtenção da silagem ácida e biológica de resíduos de pescado: Uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 7, n. 2, p. 126-156, jul-dez, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20130014>>, acesso em: 6 de novembro de 2018.

NASCIMENTO, M. S.; FREITAS, K. F. S. S.; SILVA, M. V. Produção e caracterização de silagens de resíduos de peixes comercializados no mercado público de Parnaíba – PI. **Revista Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 10, n. 18, p. 2450 - 22458, jul. 2014.

NUNES, L. R. **Utilização de resíduos do pescado na elaboração de subprodutos: Silagem, compostagem e curtumização**. 2015. Dissertação (mestrado em Recursos Aquáticos e Pesca) - Departamento de Química e Biologia, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2015.

OLIVEIRA, P. R., JESUS, R. S., BATISTA, G. M., & LESSI, E. Avaliação sensorial, físico-química e microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) durante estocagem em gelo. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 1, 67-74, 2014.

PESSOA, M. S. **Características físico-químicas e microbiológicas da silagem ácida de pescado**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2012.

PIRES, D. R.; MORAIS, A. C. N. de; COSTA, J. F. da; ARAÚJO, L. C. D. S. de; OLIVEIRA, G. M. de. Aproveitamento do resíduo comestível do pescado: Aplicação e viabilidade. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 9, n. 5, p. 34-46, dez., 2014. Disponível em: < <http://oaji.net/articles/2015/2238-1445967088.pdf>>, acesso em: 7 de dezembro de 2018.

RIBEIRO, I, A.; RIBEIRO, S. C. A.; CASTRO, J. S. O.; MEDEIROS, G. K. C. Q. Obtenção e caracterização da farinha a partir de silagem ácida do resíduo da filetagem do tambaqui cultivado. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, p. 2304-2314, jul. 2015.

SANTOS, A. P. B. dos. **Caracterização e aproveitamento do resíduo de pescado junto aos principais pontos de comercialização da baixada santista – SP**. 2016. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2016.

SILVA, M. F. da. **Elaboração e caracterização de silagem ácida de resíduos de tambaqui (*Colossoma macropomum*)**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

VASCONCELOS, M. M. M.; MESQUITA, M. S. C.; ALBUQUERQUE, S. P. Padrões físico-químicos e rendimento de silagem ácida de tilápia. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**. v. 6, n.1, p. 27 – 37, 2011.

Trabalhos Apresentados

Autor a ser contatado: Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro, UNINASSAU, Quarta rua, n. 141, Centro, Salvaterra - PA, 68860-000, Salvaterra/PA, carmelita.nutricao@gmail.com

VALOR NUTRICIONAL DE ESPÉCIES MARINHAS COMERCIALIZADAS NO MERCADO INFORMAL

NUTRITIONAL VALUE OF MARINE SPECIES COMERCIALIZED IN THE INFORMAL MARKET

Rubia Yuri Tomita¹; Rafael Romero Munhoz^{1,2}; Gabriele Fernanda Torres^{1,2}; Érika Fabiane Furlan^{1*}, Luiz Miguel Casarini¹.

¹ Centro Avançado de Pesquisa do Pescado Marinho - Instituto de Pesca/APTA – SAA-SP - Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 – CEP 11030-906 - Santos /SP; ² Bolsista Pibic/CNPq/IP.

Resumo

No Brasil, além das espécies marinhas tradicionais de consumo há captura não reportada e comércio informal de espécies não convencionais, com crescente demanda gastronômica. Este estudo analisou o valor nutricional e rendimento do saquiritá *Stramonita haemastomae* e do pepino-do-mar *Holothuria grisea* coletados na Baía de Santos, SP, de fevereiro/2018 a junho/2018. Foram coletados indivíduos das duas espécies e a composição centesimal determinada com metodologias oficiais ou reconhecidas. Os resultados indicaram importante aporte nutricional e o rendimento de 29,72% e 22,57% para o pepino-do-mar e saquiritá, respectivamente. Sendo recomendados estudos e ações de gestão ambiental e sanitária, de forma a assegurar a oferta de um produto seguro para consumo humano, em especial dos equinodermas que não são contemplados na regulação para alimentos.

Palavras-chave: Segurança alimentar e nutricional, extrativismo, saúde pública.

Introdução

A exploração comercial dos invertebrados marinhos tem recebido maior atenção nos últimos anos e, embora produzam volume de desembarque reduzido em comparação aos peixes, seu valor econômico compensa essa diferença, pois representam quase 40% em valor do comércio mundial da pesca (FAO, 2010). A extração e comércio de espécies de invertebrados marinhos tem sido registrada mundialmente e no Brasil; a estatística pesqueira mostra registros de produção de invertebrados, principalmente de crustáceos e moluscos, como o camarão e o polvo no Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo, realizado pelo Instituto de Pesca (São Paulo, 2018). No entanto, algumas espécies como o saquiritá (*Stramonita haemastoma*) e o equinodermo pepino-do-mar (*Holothuria grisea*) não são contemplados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, e não compõem as estatísticas pesqueiras, além disto, estas espécies ainda não foram objetos de análises enquanto alimento no território nacional.

Apesar da informalidade que permeia essas capturas, com eventual processamento inadequado e comercialização das espécies, trata-se de fonte de alimento com potencial aumento de exploração em escala global, especialmente devido à alta demanda do mercado asiático. Deve ser destacado também que há um esforço internacional para combater a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada, bem como fortalecer a pesca seguindo as premissas do Código de Conduta de Pesca Responsável (FAO, 2005), para gerar uma atividade econômica eficiente, alimento seguro e exploração ambientalmente sustentável.

O termo “pescado” designa todo alimento que pode ser retirado de águas oceânicas ou interiores (doces ou salobras), utilizado para o homem ou animais; é um termo genérico e envolve peixes, crustáceos, moluscos, equinodermos, dentre outros (Barros, 2003).

O valor nutricional do pescado é inegável, a exemplo de carnes, leites e ovos, é rico em proteínas e lipídios. As proteínas apresentam alto valor nutritivo com balanceamento de aminoácidos essenciais, sendo especialmente rico em lisina, um aminoácido encontrado em

Trabalhos Apresentados

poucos ou quase nenhum cereal (Ogawa e Maia, 1999). Os lipídios de pescado, além de fonte energética, são ricos em ácidos graxos polinsaturados ômega-3, especialmente EPA (ácido eicosapentaenoico) e DHA (ácido docosaenoico) que apresentam efeitos redutores sobre os teores de triglicerídeos e colesterol sanguíneo, reduzindo conseqüentemente os riscos de incidência de doenças cardiovasculares (Sartori e Amâncio, 2012). Além disto, podem ser uma excelente fonte de minerais fisiologicamente importantes, tais como Mg, Mn, Zn, Cu, etc., com conteúdo relativamente elevado, principalmente em alguns moluscos e crustáceos. É também rico em vitaminas hidrossolúveis do complexo B, porém, destacando-se como majoritárias as vitaminas lipossolúveis A e D.

Desta forma, este estudo objetivou analisar o valor nutricional e o rendimento de produto do gastrópode *S. haemastomae* (saquiritá) e do equinodermo *H. grisea* (pepino-do-mar) coletados na Baía de Santos, Estado de São Paulo.

Material e Métodos

A área de estudo foi a Baía de Santos/SP e incluiu localidades que possuem costões rochosos: a Ilha das Palmas (24° 0'31,32" S / 46°19'28,29" W) e sul da Ilha Porchat (23°58'55,92" S / 46°22'4,95" W). Amostras de *S. haemastoma* (n = 30) e *H. grisea* (n = 21) foram coletados em fevereiro/2018 e junho/2018, respectivamente, por mergulho científico (*snorkel*) no infra litoral dos costões rochosos ao nordeste da Ilha das Palmas (Figura 1) (registro protocolo SISBio Nº 61408).



Figura 1 – Vista aérea: costões rochosos da Ilha das Palmas, Baía de Santos - SP.

Os indivíduos coletados (Figura 2) foram acondicionados em caixas isotérmicas para o transporte até a Unidade Laboratorial de Referência em Tecnologia do Pescado do Instituto de Pesca, a seguir lavadas em água corrente e realizada a biometria. Na realização da biometria do pepino-do-mar foi considerado como comprimento total (CT) a distância entre a boca e o ânus, enquanto a largura (L) foi considerada a região mais espessa do corpo. A biometria do saquiritá foi realizada segundo Deus *et. al.* (2014). O rendimento foi estimado a partir da razão entre o peso úmido (g) da parte mole (comestível) da saquiritá e do exoesqueleto (invólucro) do pepino-do-mar e o peso total (g) desses organismos.

A parte comestível dos organismos foi homogeneizada em cutter (Skymesen, CR-4L), para permitir a realização das análises de composição centesimal. Essas análises foram conduzidas em triplicata em conformidade com as metodologias descritas em Brasil (2011). Para se verificar o teor de umidade, as amostras foram pesadas e submetidas à secagem em estufa a 105° C, até peso constante; o teor de cinzas foi determinado após carbonização completa da amostra e incineração em mufla a 550-570° C, até a obtenção de um resíduo isento de carvão com coloração branca acinzentada; o teor de lipídios foi obtido após extração a frio, segundo a metodologia de Bligh e Dyer (1959) e quantificação segundo Brasil (2011), por secagem da amostra filtrada a 105° C na estufa, até evaporação do

Trabalhos Apresentados

solvente e posterior pesagem; para o teor de proteínas utilizou-se digestão ácida da amostra seca, destilação micro Kjeldahl e titulometria. A partir dos dados obtidos nas análises centesimais foi possível determinar o índice de carboidratos pela fração NIFEXT e calcular o valor calórico pelo coeficiente de Atwater (Latham, 2002).



Figura 2 - Gastrópoda *Stramonita haemastomae* (saquiritá) e equinodermo *Holothuria grisea* (pepino do mar), coletados para análise.

Resultados e Discussão

Os pepinos-do-mar apresentaram comprimento médio de 194 mm, variando de 162 a 246 mm e largura média de 623 mm, variando de 38 a 78 mm. O peso médio foi de 197 g, variando de 55,3 a 320,42 g. Nos saquiritás, o comprimento médio foi de 48 mm, variando de 59 a 36 mm e largura média de 36 mm, variando de 22 a 46 mm. O peso médio observado foi de 2,8 g, com variação de 10,71 a 44,64 g.

O conteúdo de carboidratos em peixe varia de 0,3 a 1%, mas certos invertebrados como mariscos estocam parte de sua reserva energética como glicogênio, podendo variar de 3 a 5%, conforme mostra a Tabela 1, os valores de composição centesimal estão dentro do esperado para invertebrados, sendo que o pepino-do-mar apresentou teor de carboidrato de 4,18 % e o saquiritá 5,97%. O valor calórico calculado foi de 5,47 Kcal.100⁻¹ para o pepino-do-mar e 90,16 Kcal.100⁻¹ para saquiritá. O pepino-do-mar apresentou 0,07% de cinza, enquanto o saquiritá apresentou 0,06%, ambos dentro do esperado tanto para peixes quanto para invertebrados.

Segundo Ogawa e Maia (1999) a carne do pescado apresenta em média 60 a 85% de umidade, com algumas exceções como é o caso da água viva e do pepino-do-mar que ultrapassam esse limite, dado confirmado pelas nossas análises, conforme pode ser observado na Tabela 1. Para o molusco saquiritá a quantidade de água está dentro da média estabelecida para peixes em geral, enquanto o pepino-do-mar apresentou níveis mais elevados.

O teor de proteína do pepino-do-mar foi de 9,14%, valor que o classifica como pouco proteico, considerando a classificação de Stansby (1962). No entanto, o saquiritá apresentou 15,99%, sendo classificado como muito proteico de acordo esta mesma classificação. Ambos os organismos em estudo podem ser classificados como magro, pois possuem teor de lipídeo abaixo de 5 % (Stansby, 1962).

Deve ser destacado que ambas espécies apresentam aporte nutricional importante com alto teor de carboidratos em relação aos peixes, fato característico em alguns invertebrados que acumulam glicogênio como reserva energética.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Resultado das análises de composição centesimal (% em base úmida, DP = desvio padrão) de *H. grisea* (pepino do mar) e *S. haemastoma* (saquarítá), coletados na Baía de Santos em junho/2018 e fevereiro/2018, respectivamente.

Organismo	Umidade (% ± DP)		Proteína (% ± DP)		Lípídeo (% ± DP)		Cinza (% ± DP)		Carboidrato (%)	Valor Calórico (Kcal/100g)
Pepino-do-mar	86,25	0,53	9,14	1,34	0,35	0,09	0,07	0,01	4,18	56,47
Saquarítá	78,28	0,45	15,99	1,25	0,70	0,18	0,06	0,01	4,97	90,16

Previamente às análises centesimais, foram separadas as partes comestíveis e não comestíveis dos organismos, as partes foram pesadas para se calcular os rendimentos, conforme Tabela 2. O rendimento foi de 29,72% e 22,57% para o pepino-do-mar e saquarítá, respectivamente, evidenciando que para o consumo desses organismos é necessária grande quantidade de exemplares para se obter um volume significativo de alimento.

Tabela 2: Resultados e cálculo de rendimento (g) do pepino-do-mar e saquarítá.

Organismo	Peso total (g)	Descarte (g)	Parte comestível (g)	Rendimento (%)
Pepino-do-mar	3356,20	2359,01	997,19	29,72
Saquarítá	742,54	574,98	167,56	22,57

Os dados de rendimento também evidenciam a necessidade de estudos quanto à ecologia e reprodução desses animais, visando ações para sua gestão, ordenamento de extração e/ou cultivo, para que sua utilização seja sustentável e ainda, a necessidade de incrementar a fiscalização. Além disso, deve ser destacada a necessidade de revisão do *status* destes organismos junto aos órgãos competentes, para que sejam incluídos junto aos demais recursos pesqueiros, participando das estatísticas e normatizados como alimento.

Como observado por Machado *et al* (2017) em relação às ovas de *E. lucunter*, as espécies aqui estudadas também estão sendo consumidas e são oriundas de uma exploração em situação irregular e de informalidade, incorrendo em risco de contaminação em função da manipulação inadequada do ponto de vista higiênico-sanitário e também em função de sua extração, sem considerar a qualidade ambiental dos locais de origem, que são determinantes da qualidade de quaisquer organismos marinhos e em especial dos filtradores, que concentram os contaminantes ambientais. Situações estas que podem trazer riscos à saúde do consumidor e reforçam a necessidade de alteração de status e realização de estudos urgente. Justifica-se portanto, a adoção de políticas públicas para estas espécies no sentido de garantir a sustentabilidade na sua produção em condições higiênico-sanitárias adequadas para garantir a segurança de consumo.

Conclusão

Ambas espécies apresentam aporte nutricional importante com alto teor de carboidratos, porém com rendimento abaixo de 30%. Recomenda-se estudos, ações de gestão ambiental e sanitária, de forma a assegurar a oferta de um produto seguro para consumo humano, em especial dos equinodermas que não são contemplados na regulação para alimentos.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BARROS, G.C. 2003. Perda de qualidade do pescado, deterioração e putrefação. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 30, p.59-64.

BLIGH, E.G. e DYER, W.J. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**, v. 37, n.8, p.911-917.

BRASIL 2011 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA): Instrução Normativa nº 25, de 2 de junho de 2011. Disponível em: http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/1734_GED.pdf, 27p.

DEUS, S. R. F.; COSTA, J. A.; MOTTA, N. A.; CASARINI, L. M. 2014. Densidade populacional dos moluscos *Perna perna* e *Stramonita haemastoma* e do equinoide *Echinometra lucunter* em recifes rochosos da Baía de Santos. **UNISANTA BioScience**, Santos, SP, v. 3, n.1, p.1-9.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2005. **Technical Guidelines for Responsible Fisheries** – Increasing the contribution of small-scale fisheries to poverty alleviation and food security. Rome, 2005. 80p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2010. **Sea cucumber: a global review of fisheries and trade**. Rome, 171p.

LATHAM, M.C. 2002. Nutrición humana en el mundo desarrollo. In: LATHAM, M.C. **Macronutrientes: carbohidratos, grasas, y proteínas**. Roma: FAO, Cap.9, p.101.

MACHADO, T.M.; COSTA, J.A.; MOTTA, N.S.; CASARINI, L.M. 2017. Rock-boring urchin roe from Brazilian subtropical coastal zone for human consumption. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 39, n. 4, p. 495-502.

OGAWA, M. e MAIA, M.L. 1999. **Manual da Pesca: Ciência e tecnologia do Pescado**. v. 1. Livraria Varela: São Paulo, 430p.

SÃO PAULO, 2018. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA MARINHA E ESTUARINA DO ESTADO DE SÃO PAULO – PMAP-SP. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/index.php/estatistica-pesqueira> Acesso: 27/11/18.

SARTORI, A. G. O. e AMANCIO, R. D. 2012 Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.19, n.2, p.83-93.

STANSBY, M.E. 1962. Proximate composition of fish. IN: HEEN, E KREUZER, R. (Ed.). **Fish in nutrition**. London: Fishing News, p. 55-60.

Autor(a) a ser contatado: Érika Fabiane Furlan, Unidade Laboratorial de Referência em Tecnologia do Pescado/Instituto de Pesca. Avenida Bartolomeu de Gusmão, 192. Ponta da Praia, Santos/SP. CEP 11.030-906. effurlan@pesca.sp.gov.br

VERIFICAÇÃO DE DESEMPENHO DO MÉTODO ANALÍTICO DE DETERMINAÇÃO DE pH EM CARNE, PRODUTOS CÁRNEOS, PESCADOS E DERIVADOS E ESTIMATIVA DE INCERTEZA DA MEDIÇÃO: EM ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA ABNT NBR ISO/IEC 17025

PERFORMANCE VERIFICATION OF THE ANALYTICAL METHOD OF DETERMINATION OF pH IN MEAT, MEAT PRODUCTS, FISH AND DERIVATIVES AND UNCERTAINTY OF MEASUREMENT: FOLLOWING THE REQUIREMENT OF ISO / IEC 17025

Thalita Cristhina de Lima Moura¹; Camilla Lins de Oliveira França¹; Paulo Roberto de Barros Salomão David²; Marcelo Farias de Andrade²; Daniella Carla Napolão¹.

1: Universidade Federal de Pernambuco; 2: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

Resumo

A cada dia torna-se mais importante dispor de técnicas e metodologias confiáveis para quantificação de substâncias, bem como das suas características. Este trabalho objetivou a confirmação do desempenho do método analítico e o cálculo da estimativa da incerteza para determinação de pH em carnes e pescados conforme ISO 2917. O estudo do desempenho do método foi feito através da avaliação dos parâmetros de precisão e exatidão, cujos testes foram realizados em amostras de carnes e pescados (precisão) e de recuperação para determinação da exatidão do método, comparando-se a recuperação tabelada e a recuperação obtida com a leitura de solução tampão pH 9,05, utilizando um MRC. Estimou-se a incerteza do método tendo como fontes pesagem; incerteza do pHmetro; a recuperação e a precisão; sendo realizada ao final uma comparação interlaboratorial.

Palavras-chave: Verificação de desempenho; pH; incerteza de medição.

Introdução

As análises oficiais que possuem as finalidades de controle e fiscalização de alimentos produzidos no Brasil são realizadas nas diversas unidades dos Laboratórios Nacionais Agropecuários (LANAGRO) sendo regidas pela Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal (BRASIL, 2017). A determinação de pH em carne, produtos cárneos, pescados e subprodutos da pesca, segundo o Manual citado, é baseada na ISO 2917:1999. Uma vez que metodologia está descrita em um método normalizado, os laboratórios oficiais, buscando assegurar a rastreabilidade e confiabilidade dos resultados analíticos em atendimento aos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025, realizam a verificação de desempenho desses métodos (BRASIL, 2015). Esse procedimento consiste na demonstração de evidências objetivas de que um dado item satisfaz aos requisitos especificados e deve ser realizado através da avaliação da precisão, exatidão e limite de quantificação, quando aplicáveis (INMETRO, 2017).

Ainda buscando garantir confiabilidade dos resultados analíticos, a estimativa de incerteza de medição é de suma importância uma vez que é uma indicação quantitativa da qualidade do resultado gerado (ANVISA, 2003). Para esse fim, é fundamental o conhecimento prévio da análise para determinação das possíveis interferentes ao resultado final da análise (ELLISON; ROSSLIN; WILLIANS, 2002).

Sendo assim, o objetivo desse trabalho é avaliar o desempenho da metodologia analítica de determinação de pH em carne, produtos cárneos, pescados e derivados e estimar a incerteza de medição associada ao método através do levantamento das possíveis fontes que alteram o resultado final do ensaio.

Material e Métodos

- Procedimento analítico

Trabalhos Apresentados

Para determinação de pH em produtos cárneos, pescados e derivados pesou-se 3 g da amostra previamente homogeneizada, em um béquer com capacidade de 100 mL. O béquer utilizado permitiu a imersão total do bulbo do eletrodo. Para cada 1 g de amostra pesada, adicionou-se cerca de 10 mL de KCl ($0,1 \text{ mol.L}^{-1}$) ao béquer e homogeneizou-se a mistura no Turrax. A medição do pH foi realizada sob agitação.

- Parâmetros de desempenho

Precisão: este parâmetro foi avaliado através dos testes de repetibilidade da determinação de pH em amostras de carne, peixe e camarão, sendo realizados por um analista em um curto período de tempo. Já a precisão intermediária foi avaliada com base nos resultados de dois analistas nas mesmas amostras utilizadas nos testes de repetibilidade. As análises dos analistas tiveram intervalo de tempo superior a 24 horas. Os desvios-padrão obtidos com os testes foram comparados com os publicados pela ISO 2917:1999.

Exatidão: este parâmetro foi determinado com base nos resultados dos testes de recuperação, em que foi determinado recuperação resultante da média de 8 leituras da solução tampão pH $9,05 \pm 0,03$ a temperatura de 20°C , utilizando um Material de Referência Certificado (MRC) (Merck). O valor obtido foi comparado com a faixa de aceitação tabelada pela *Official Methods of Analysis International* (AOAC, 2016) de 98 a 102%.

- Comparação Interlaboratorial

No ensaio de comparação interlaboratorial, amostras com estabilidade e homogeneidade comprovadas, foram preparadas pelo SENAI/SC LANAL, provedor com competência atestada para fornecer amostras de referência. As amostras foram distribuídas aos laboratórios participantes, os quais utilizaram os métodos utilizados em sua rotina para determinação do pH em uma amostra cárnea.

Resultados e Discussão

Foram determinados os valores de pH para 8 amostras de cada uma das matrizes analisadas. Os resultados obtidos para os testes repetibilidade e precisão intermediária para amostras de carne, camarão e peixe estão dispostos nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 - Dados relativos aos valores de pH para os testes de repetibilidade

Matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	Média	Desvio-padrão
Carne	6,79	6,80	6,79	6,80	6,79	6,79	6,79	6,80	6,79	0,005
Camarão	7,02	7,00	7,00	7,00	7,02	7,00	6,99	7,00	7,00	0,011
Peixe	6,83	6,84	6,84	6,83	6,84	6,82	6,84	6,84	6,84	0,008

Tabela 2 - Dados relativos aos valores de pH para os testes de precisão intermediária

Matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	Média	Desvio-padrão
Carne	6,83	6,82	6,80	6,83	6,81	6,80	6,77	6,77	6,80	0,017
	6,79	6,80	6,79	6,80	6,79	6,79	6,79	6,80		
Camarão	7,02	7,00	7,00	7,00	7,02	7,00	6,99	7,00	6,97	0,035
	6,95	6,95	6,95	6,93	6,94	6,94	6,92	6,93		
Peixe	6,83	6,84	6,84	6,83	6,84	6,82	6,84	6,84	6,83	0,009
	6,84	6,82	6,83	6,83	6,83	6,84	6,84	6,81		

A análise das Tabelas 1 e 2 permite verificar que os valores de desvio-padrão obtidos tanto para a repetibilidade quanto para a precisão intermediária foram menores do que os valores estipulados pela ISO 2917:1999, sendo este igual a 0,014 para repetibilidade

Trabalhos Apresentados

e 0,042 para precisão intermediária. Desse modo, pode-se afirmar que o método de determinação de pH em produtos de origem animal é preciso.

Em seguida, passou-se a etapa de avaliação da exatidão. Os valores obtidos para as médias das leituras realizadas em uma solução tampão MRC pH 9 foram: 9,05; 9,04; 9,05; 9,03; 9,04; 9,05; 9,03 e 9,04. Para tais leituras obteve-se uma média de 9,04 com desvio-padrão de 0,01, resultando em uma recuperação de 99,88%. Dessa forma, confirma-se a exatidão uma vez que a recuperação obtida está dentro da faixa tabelada pela AOAC de 98 a 102% (AOAC, 2016).

Confirmadas as exatidão e precisão do método analítico utilizado, passou-se a avaliação da estimativa de incerteza de medição. Inicialmente foi realizado o levantamento das possíveis fontes de interferência de medição através da construção de um Diagrama de Ishikawa (Figura 1).

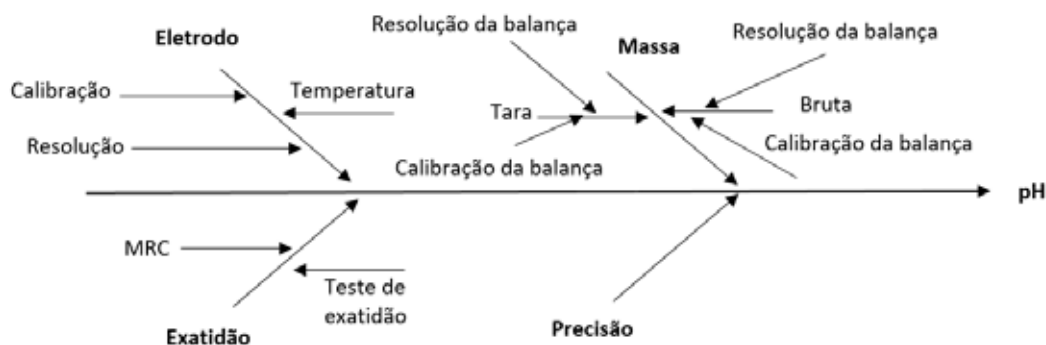


Figura 1 - Diagrama de Ishikawa com fontes de incerteza na determinação de pH

A partir da construção do diagrama de Ishikawa, pôde-se realizar uma análise detalhada de cada uma das fontes de incerteza. No que diz respeito a incerteza relativa ao eletrodo, verificou-se uma combinação da resolução do eletrodo e a incerteza expandida associada a calibração do eletrodo; já para a massa percebeu-se que há uma combinação da incerteza obtida no certificado de calibração da balança com a resolução da balança. Esses dois fatores foram introduzidos no cálculo da incerteza duas vezes representando a pesagem do béquer e da amostra.

Para exatidão, constatou-se que a mesma é formada pela contribuição obtida pela diferença entre o valor real do MRC pH 9 a 20°C (pH 9,05) e a média de leituras. Por fim, para a avaliação da precisão intermediária observou-se a contribuição significativa do desvio padrão para a amostra de camarão. A escolha dessa matriz deve-se ao fato que os testes realizados com essa amostra apresentaram maior desvio-padrão se comparados com os dos testes realizados com as amostras de peixe e de carne.

Para cada fonte de incerteza foi atribuído um divisor dependendo do tipo de distribuição apresentada. Para o tipo de distribuição retangular, como é o caso da incerteza associada à resolução da balança, utilizou-se $\sqrt{3}$. Já as incertezas obtidas através de certificados, foram atribuídas o divisor apresentado no mesmo. Para as incertezas obtidas com experimentos utilizou-se como divisor a raiz quadrada do número de amostras (n) (ELLISON; ROSSLIN; WILLIANS, 2002).

Na sequência, ao dividir o valor de entrada de cada fonte pelo seu respectivo divisor, obteve-se a incerteza padrão. Logo após, a incerteza combinada foi determinada pela soma quadrática da incerteza padrão de cada fonte; obtendo-se o grau de liberdade efetivo, e, em seguida, determinou-se o fator de abrangência (k) igual a 2,16 e a incerteza expandida igual a 0,02. Observou-se ainda que o maior contribuinte para a incerteza de medição é a precisão, com uma parcela de contribuição de 93,64%.

O setor de Físico-Química dos Alimentos do Lanagro-PE participou de ensaios de proficiência em medição de pH nas matrizes carne, promovidos pelo SENAI/SC LANAL, na rodada PEP SENAI/SC LANAL 011/17-1. A proficiência contou com dez laboratórios para a análise de pH em uma matriz úmida a base de carne. As medições foram realizadas à 25°C. Todos os participantes apresentaram resultados satisfatórios nessas duas análises. O

Trabalhos Apresentados

laboratório publicou como resultado para a análise realizada na matriz carne, o pH igual a 6,72 e o valor designado (valor médio dos testes de homogeneidade, com cerca de 10 determinações em duplicata, obtido pelo provedor, um laboratório especialista) publicado pelo provedor para essa matriz foi de 6,675. O laboratório apresentou índices de 0,07. Dessa forma, fica evidente que no método em questão o laboratório apresentou proficiência.

Conclusão

A verificação de desempenho de determinação de pH em produtos de origem animal permitiu verificar que todos os testes atenderam os critérios de aceitação pré-estabelecidos, confirmando-se o desempenho do método estudado. Constatou-se ainda que a incerteza da medição do pH apresentou como variantes interferentes: a precisão, a exatidão, o eletrodo e a balança. Logo, a proficiência do Laboratório de Físico-Química de Alimentos do Lanagro/PE foi atestada com a participação em ensaio de proficiência na medição de pH em matriz de base úmido promovido pelo SENAI/SC LANAL.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RE 899 de 29 de maio de 2003 - Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos, Diário Oficial da União: Brasília, 2003

AOAC International, Official methods of analysis of AOAC International, in Guidelines for Standard Method Performance Requirements (Appendix F). Gaithersburg: AOAC International, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Manual de garantia da qualidade analítica: áreas de identidade e qualidade de alimentos e de insumos / Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2015.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, 2017.

ELLISON, S. L. R.; ROSSLEIN, M.; WILLIAMS, A.; Guia EURACHEM/CITAC: Determinando a incerteza na medição analítica, QUAM: 2002 – Versão brasileira.

ISO 2917:1999. Meat and meat products — Measurement of pH — Reference method. 1999

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Orientações sobre validação de métodos analítico- Revisão 06, novembro de 2017.

Autor(a) a ser contatado: Thalita Cristhina de Lima Moura, Universidade Federal de Pernambuco, Avenida Professor Artur s/n, Cidade Universitária Recife-PE.
thalitacristhinamoura@gmail.com



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS
- Produtos de Origem Vegetal e Bebidas -



ACEITABILIDADE DE SORVETE A BASE DE EXTRATO DE SEMENTES DE ABÓBORA E ÓLEO DE COCO

ACCEPTABILITY OF SORVETE A BASIS OF EXTRACT OF PUMPKIN SEEDS AND COCONUT OIL

Saulo Davi Fernandes Rocha¹, Francisca Lucia Braga¹, Danielle Alves da Silva Rios^{1*}, Ana Paula Colares de Andrade²

¹Centro Universitário Estácio do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

²Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Resumo

Há uma crescente demanda por produtos que tragam mais qualidade de vida quer por serem ricos em nutrientes ou pela presença de compostos ativos e que, ao mesmo tempo, sejam saborosos e agradáveis aos consumidores. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade de sorvete elaborado a base de extrato de sementes de abóbora e óleo de coco. Oitenta e dois provadores realizaram a análise sensorial do produto através do teste de escala hedônica e de intenção de compra. Os resultados obtidos demonstraram uma melhor aceitação do produto em relação à cor, aparência e impressão global. A intenção de compra obteve os maiores percentuais nos itens: talvez compraria, provavelmente compraria e certamente compraria. Para o cálculo do índice de aceitabilidade o produto foi aceito para a maioria dos parâmetros avaliados, com exceção do sabor.

Palavras-chave: gelados comestíveis; análise sensorial, subprodutos de alimentos

Introdução

A abóbora é uma fruta do gênero *Cucurbita* sp, tendo sua semente consumida em vários países, pois é rica em lipídios, proteínas, fibras, tiamina, niacina e micronutrientes. Do gênero *Cucurbita* sp existem várias espécies, sendo a *Cucurbita moschata* e a *Cucurbita maxima* as mais cultivadas no Brasil e as consideradas de maior valor nutricional. A *Cucurbita maxima* ou moranga é originária do Peru e além de ser a espécie que tem as maiores diferenças de tamanho, cor e forma entre os frutos, também possui sementes cheias, abauladas de cores branca ou creme (VERONEZI; JORGE, 2012).

As sementes de abóbora possuem grandes quantidades de substâncias consideradas benéficas para o corpo, entre elas pode-se citar ácidos graxos essenciais, tocoferóis, carotenóides, compostos fenólicos, fitosteróis, cucurbitacinas e saponinas. Embora contenha também alguns fatores antinutricionais como cianetos, que são inibidores de tripsina, porém podem ser reduzidos através de tratamentos térmicos, sendo o principal deles o cozimento, possibilitando assim o uso de sementes de abóboras na fortificação e/ou elaboração de alimentos (NAVES, 2010; VERONEZI; JORGE, 2012). Assim, a utilização das sementes de abóbora, mais especificamente o extrato obtido das sementes de abóbora, se torna um ótimo material para a elaboração de produtos, como o sorvete.

A formulação de sorvetes pode variar dependendo do resultado final desejado; contudo, os principais ingredientes para a elaboração são: água, gordura, sólidos não gordurosos do leite (micelas de caseína, proteínas de soro de leite, lactose e sais de leite), açúcares (sacarose e amido parcialmente hidrolisado, incluindo glicose, maltose e sacarídeos), estabilizantes e emulsificantes. De acordo com Souza et al. (2010), embora a composição do sorvete possa ser bastante variada, normalmente apresenta 8 à 20% de gordura, 8 à 15% de sólidos não gordurosos do leite, 13 à 20% de açúcar e 0 à 0,7% de emulsificante-estabilizante, podendo existir variações entre os mercados e regiões de origem.

Trabalhos Apresentados

A gordura é um dos principais ingredientes da formulação do sorvete, pois confere cremosidade e sabor, contribui para melhor suavidade ao produto e aumenta a resistência à fusão e auxilia na estabilidade do sorvete (WROBEL; TEIXEIRA; 2017). E como alternativa a gordura original utilizada, o óleo de coco se torna uma possibilidade atual.

O óleo de coco é extraído da polpa do coco fresco maduro, sendo composto de ácidos graxos saturados (mais de 80%) e ácidos graxos insaturados, onde cerca de 50% destes ácidos graxos são de cadeia média, sendo o principal o ácido láurico (HANN; MARTINS; DIAS, 2014; MARTINS; SANTOS, 2015). Vários são os benefícios do óleo de coco para o corpo humano, dentre os quais: efeitos termogênicos, diminuição dos triglicerídeos e do mau colesterol (LDL), aumento do bom colesterol (HDL), ação anti-inflamatória e de normalização dos lipídeos, proteção do fígado dos efeitos do álcool, aumento a resposta imunológica e combate aos fatores de risco para doenças cardiovasculares (MARTINS; SANTOS, 2015).

As gorduras láuricas como é o caso do óleo de coco, são resistentes a oxidação não enzimática e possuem temperatura de fusão baixa e bem definida. E em virtude de suas propriedades físicas e resistência à oxidação, essas gorduras são muito utilizadas na indústria alimentícia, em preparações que levam gordura, tais como sorvetes, margarinas e substitutos de manteiga de cacau (MARTINS; SANTOS, 2015).

Diante da necessidade de um melhor aproveitamento das matérias primas utilizada pelas indústrias, principalmente as de baixo valor, como as sementes de abóbora e da utilização de gorduras que além de ter importância tecnológica, apresentem benefícios funcionais, esse trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade de sorvete elaborado a base de extrato de sementes de abóbora e óleo de coco.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos laboratórios de Técnica Dietética e de Análise Sensorial, do Centro Universitário Estácio do Ceará, localizado em Fortaleza-CE, em 2018.

Formulação e processamento da amostra

Foram utilizadas sementes extraídas de abóboras frescas da espécie *Cucurbita moschata*, também, conhecida popularmente como abóbora de Leite, compradas no comércio local do município de Fortaleza (CE), bem como o restante do material utilizado para a elaboração do sorvete. A obtenção do extrato das sementes de abóbora foi feita com 100 g de sementes com casca colocadas de molho por 8 horas em água. Em seguida, apenas as sementes foram transferidas para um liquidificador doméstico, misturando aos poucos 500 mL de água filtrada, batendo por 3 a 4 minutos até formar uma mistura homogênea que foi coada em um peneira de uso doméstico.

Após a obtenção do extrato das sementes, o processo de elaboração do sorvete foi feito com a proporção de 70% de extrato (700ml) para 15% de óleo de coco (150ml) e 15% de açúcares (100g de glucose 15g de açúcar).

O extrato foi pasteurizado pelo processo de pasteurização lenta, aquecendo o extrato por 30 minutos a temperatura constante de 63,5°C, usando um panela de alumínio, fogão doméstico e termômetro digital (B-MAX- com medição de -50 à +300 °C), após a pasteurização foi adicionado a fonte de açúcar e o óleo de coco ao extrato pasteurizado, sendo esta mistura homogeneizada com o auxílio de uma batedeira doméstica (Cadence BAT550 Orbital-modelo BPA) até atingir a temperatura de 25 °C, sendo então posta para refrigeração em um freezer doméstico (Consul - 121 litros) por 2 horas. Após refrigeração foi acrescentado 7 gramas de emulsificante Portogel (Du Porto) para cada 1 litro, que então foi batida em batedeira por 4 minutos para que ocorresse a homogeneização. O produto final foi envasado em frascos previamente esterilizado e colocado sob refrigeração por 2 horas. Posteriormente o produto final foi batido por mais 4 minutos, para incorporação de ar de forma convencional, e colocado no freezer para congelamento do produto à -10°C, onde só foi retirado para a realização da análise sensorial após 12 horas.

Testes sensoriais

Trabalhos Apresentados

Oitenta e dois (82) provadores voluntários não treinados participaram da análise sensorial. O sorvete elaborado foi servido aos mesmos em copos descartáveis, com o auxílio de colheres, e cada participante recebeu 25 mL do sorvete para que os atributos sensoriais fossem avaliados.

Os provadores foram instruídos a responder um questionário de caracterização e, em seguida, os parâmetros sensoriais utilizando a escala hedônica ancorada em 9 pontos, sendo o valor hedônico 1 “desgostei muitíssimo” e o valor hedônico 9 “gostei muitíssimo”, e a intenção de compra ancorada em 5 pontos, onde o valor 1 representa “certamente não compraria” e o valor 5 representa “certamente compraria”. Cada provador assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ao participar da pesquisa.

Análises estatísticas

Para a análise e interpretação os dados obtidos foram submetidos ao o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A.) utilizando a fórmula a seguir (TEIXEIRA et al., 1987):

$$IA (\%) = A \times 100/B$$

onde: A= nota média obtida para o produto;
B= nota máxima dada ao produto.

Resultados e Discussão

Observou-se na análise sensorial o predomínio de pessoas na faixa etária entre 18 a 35 anos (87,8%), além de um menor percentual de pessoas que se encontravam nas faixas etárias entre 36 a 50 (10,9%) e com mais de 50 anos (1,2%). Em relação à frequência de consumo de sorvete 42,1 % dos participantes alegaram consumir mensalmente; 25,6%, quinzenalmente; 18,3%, semanalmente; 4,9% diariamente e 6,1 %, nunca. Além disso, 87,8% dos participantes da análise sensorial relataram gostar de sorvete sabor coco e 12,2% não. Para que não houvesse interferência nos resultados obtidos, as respostas dos participantes que afirmaram que não gostavam do sabor de coco em sorvetes foram retiradas nas análises dos dados.

As médias das notas da escala hedônica (Tabela 1) mostram uma melhor aceitação do produto em relação à cor, aparência e avaliação global, com nota variando de 7,06 a 7,93 (gostei moderadamente). Os parâmetros de textura e sabor receberam as notas mais baixas, com notas 6,24 e 6,39 (gostei ligeiramente).

Tabela 1: Resultado das médias dos atributos obtidos na análise sensorial do sorvete à base de extrato de semente de abóbora e óleo de coco.

Parâmetros	Média
Cor	7,93
Textura	6,39
Sabor	6,24
Aparência	7,26
Aroma	7,06
Global	7,22

Segundo Teixeira et al. (1987) e Dutcosky (2007), para que o produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que tenha um Índice de Aceitabilidade (IA) de, no mínimo, 70%. Conforme a tabela do índice de aceitabilidade (Tabela 2), com exceção do aspecto do sabor que teve IA inferior a 70%, todos os outros aspectos apresentaram cálculo de IA maiores ou igual a 70%, mostrando que o novo produto possui uma boa aceitabilidade com exceção do sabor que ainda precisa ser melhorado.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2: Índice de aceitabilidade dos parâmetros do sorvete à base de extrato de semente de abóbora e óleo de coco

Cor	Textura	Sabor	Aparência	Aroma	Global
88,1 %	71 %	69,3 %	80,7 %	78,4 %	80,2 %

Os parâmetros de textura e sabor receberam as notas mais baixas na escala hedônica e o índice de aceitabilidade próximo a 70 %, pode ser justificado pelo modo como o ar foi agregado o ar na mistura do sorvete, que nesse trabalho foi o método caseiro, e a forma de congelamento. Pois geralmente esses são fatores que interferem nos parâmetros citados (Pagani et al., 2015; Wrobel e Teixeira, 2017). Em relação ao sabor é provável que o problema possa estar relacionado com a menor quantidade de açúcar na formulação do sorvete, que ocasionou em um sorvete com um sabor menos doce e deixando apenas um sabor sutil de coco. Arruda, Oliveira e Oliveira (2017), que utilizaram poupas e cascas de frutas na composição de um sorvete tipo iogurte, conferindo um sabor mais agradável mesmo sem adição de açúcar.

A intenção de compra apresentou o maior percentual, 40,24%, na nota 3 (talvez compraria); seguido da nota 4 (provavelmente compraria) com 20,73% e 17,07% na nota 5 (certamente compraria). Os menores percentuais ficaram na nota 2 (provavelmente não compraria) com 13,41% e nota 1 (certamente não compraria) com 8,54%. A menor quantidade de açúcar na composição do sorvete proporcionou um sabor menos doce na amostra e a forma como o produto foi fabricado gerou uma textura não muito macia, provavelmente sendo os fatores que contribuíram para que uma grande parte dos entrevistados possa ter dado a nota 3.

Conclusão

O sorvete elaborado a base de extrato de sementes de abóbora e óleo de coco mostrou-se ser viável e apresentou um bom nível de aceitabilidade. Contudo, testes adicionais precisam ser realizados para melhorar a formulação do produto e melhorar a intenção de compra do mesmo.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, Érika Francisquini; OLIVEIRA, Alculúcia; OLIVEIRA, Angelica Dutra de. Avaliação de Sorvete Tipo Iogurte a Base de Soja com a adição de microrganismos probióticos. **Episteme Transversalis**, [S.l.], v. 6, n. 2, ago. 2017.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3ª ed. rev. e ampl. - Curitiba: Champagnat, 2007.

HANN, V. B.; MARTINS, M. S.; DIAS, R. L. Termogênicos: uma revisão sistemática sobre o uso de óleo de coco, óleo de cártamo e CLA. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 8. n. 43. p.10-19. Jan/Fev. 2014.

MARTINS, J. S.; SANTOS, J. C. O. "Estudo comparativo das propriedades de óleo de coco obtido pelos processos industrial e artesanal", p. 515-526 . In: **Anais do V Encontro Regional de Química & IV Encontro Nacional de Química [BlucherChemistryProceedings]**. São Paulo: Blucher, 2015.

NAVES, P. L. e et al. Componentes antinutricionais e digestibilidade proteica em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2010.

PAGANI, A. A. C. et al. **Processamento de Sorvete por Congelamento Convencional e Criogênico: Teste De Aceitabilidade**. *International Symposium on Technological Innovation* – ISTI. Aracaju/SE – 23 a 25/09/ 2015. Vol. 3/n.1/ p.037-046.

Trabalhos Apresentados

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 1, p.155-165, 2010.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987.182 p.

VERONEZI. C. M.; JORGE. N. Aproveitamento de sementes de abóbora (*cucurbita sp*) como fonte alimentar. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.1, p.113-124, 2012.

WROBEL, A. M.; TEIXEIRA, E. C. O. Elaboração e avaliação sensorial de um sorvete de chocolate com adição de biomassa de banana verde (*Musa spp.*). 2017. 59 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

Autor(a) a ser contatado: Danielle Alves da Silva Rios, Centro Universitário Estácio do Ceará, Rua Eliseu Uchoa Becco, 600, Guararapes, Fortaleza (CE) e daniellealvez@hotmail.com.

ÁCIDOS ORGÂNICOS, α -TOCOFEROL EM POLPA DE GOIABA ARAÇÁ

ORGANIC ACIDS, α -TOCOFEROL IN POLPA OF ARAÇÁ GUAVA

Thâmara de Paula Reis Sousa Pires^{1*}, Gilda Mendes Duarte², Leonildes de Jesus Aguiar Vieira², Caritas de Jesus Silva Mendonça³, Adeilton Pereira Maciel³

¹Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – RENORBIO, Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, 65080-805, São Luís, Maranhão, Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Controle de Qualidade de Alimentos – IFMA, Campus Bacabal, 65700-00, Bacabal, Maranhão, Brasil

³Departamento de Química, Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, 65080-805, São Luís, Maranhão, Brasil

Resumo

As frutas são constituídas por substâncias que exercem ação antioxidante, dentre tais substâncias estão incluídas as vitaminas. Os ácidos orgânicos mais comuns e presentes em frutas são: ácido ascórbico e ácido cítrico. Tais ácidos orgânicos bem como os tocoferóis ocorrem de forma natural nos alimentos e são potentes antioxidantes que possuem a capacidade de eliminar diversos radicais livres. O presente estudo teve como objetivo identificar e quantificar ácidos orgânicos (ascórbico e cítrico) e α -tocoferol presentes na polpa da goiaba araçá fazendo-se uso da Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE). Os teores de ácido ascórbico e ácido cítrico encontrados no presente estudo foram de 2,501 mg.g⁻¹ e 9,240 mg.g⁻¹, respectivamente, enquanto que o teor α -tocoferol foi de 3,399 μ g.g⁻¹. Comparadas a outras frutas, os teores de ácidos orgânicos e α -tocoferol encontrados no presente estudo indicam que a goiaba araçá é rica em compostos antioxidantes.

Palavras-chave *Psidium cattleianum*; Ácidos orgânicos; Antioxidantes.

Introdução

A goiaba é uma planta que cresce em países tropicais e subtropicais. É amplamente utilizado por suas múltiplas atividades farmacológicas. Por exemplo, o extrato de folha de goiaba exerce efeitos hepatoprotectores (RAI, MEHTA E WATAL, 2010). Frutas de goiaba, que são conhecidas por conter compostos antioxidantes naturais muito ricos (AKINMOLADUN, OBUOTOR & FAROMBI, 2010).

Frutas, em geral, consistem em fonte nutricional de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis, sendo que algumas possuem teor mais elevado de um ou de outro nutriente. A vitamina C é muito importante para a nutrição humana, sendo o ácido L-ascórbico sua principal forma biologicamente ativa, atuando como um antioxidante potente, tem a capacidade de eliminar diversos radicais livres (DAVEY et al., 2000).

Além do ácido ascórbico, outros ácidos orgânicos estão extensamente distribuídos nas frutas e nos vegetais, sendo que a concentração destes, depende de fatores como espécie, solo e circunstâncias de estresse submetidas (JONES, 1998). Os ácidos orgânicos são também largamente utilizados como acidulantes na fabricação de bebidas à base de frutas e vegetais, sendo os principais ácidos utilizados para realçar sabores da bebida os ácidos cítrico e tartárico (SCHERER et al., 2008).

Os tocoferóis ocorrem naturalmente em alimentos de origem vegetal, como nas frutas, vegetais verdes escuros, nas sementes oleaginosas, nos óleos vegetais e no gérmen de trigo. A ocorrência natural dos diferentes tocoferóis que fazem parte da vitamina E diferenciam-se entre os vegetais, mas o α -tocoferol tem ocorrência mais comum (SETIADA et al., 2003). O α -tocoferol assim como o ácido ascórbico é extremamente importante na interceptação dos radicais livres oriundos de processos oxidativos (KITTS, 1997).

A determinação de nutrientes é de extrema importância para se compreender a relação entre o consumo e a saúde humana. Vários são os estudos e as técnicas utilizadas

Trabalhos Apresentados

para determinação de ácidos orgânicos e α -tocoferol, entretanto a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) tem sido uma ferramenta muito prática, simplificada, rápida e estável para essas e outras análises. Diante o exposto o presente trabalho visou avaliar os teores de ácidos orgânicos e tocoferol presentes na polpa de goiaba araçá.

Material e Métodos

Reagentes químicos

Álcool etílico absoluto, ácido sulfúrico, acetona e éter etílico foram obtidos da Quimex®, a água tipo I de sistema de ultrapurificação Milli-Q® A10, acetonitrila e metanol de Merck CO e os padrões analíticos (α -tocoferol, ácido ascórbico, ácido cítrico) foram obtidos de Sigma-Aldrich.

Amostra

Os frutos de goiaba araçá foram colhidas em propriedades da região metropolitana de São Luís/MA e transportados a 10°C em caixas refrigeradas com gelo, armazenadas em ultra-freezer até o momento das análises. Os frutos foram triturados e homogeneizados com auxílio de um Ultra-Turrax T-25 IKA. As análises foram realizadas em triplicata.

Ácido ascórbico e ácido cítrico

As análises do ácido ascórbico e ácido cítrico foram realizadas separadamente de acordo com a metodologia descrita por Barcia et al. (2010), com algumas modificações. Para cada análise pesou-se cerca de 5g da amostra (triturada), adicionou-se 15 mL de solução de ácido sulfúrico (0,005M) em água Milli-Q® e deixou-se em repouso por 1 hora em frasco âmbar. Transferiu-se cada solução para balões de 50mL e completou-se o volume com água ultrapura. Filtrou-se as amostras em papel filtro. As misturas foram centrifugadas a 3600 rpm por 10 minutos.

Injetou-se 10 μ L de cada amostra no sistema de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência - HPLC-RID/Modular (Shimadzu), utilizou-se um detector SPD-M20A em comprimento de onda 254 nm e bomba quaternária LC-20AD (Shimadzu). Na separação dos compostos utilizou-se uma coluna de fase reversa Shim-Pack CLC-ODS (250mm x 4,6mm x 5 μ m) com fase estacionária octadecil (C18), temperatura do forno (CTO-20A –Shimadzu) de 45°C, tendo como fase móvel uma mistura de acetonitrila e solução de ácido sulfúrico 0,005M, modo isocrático. As injeções foram realizadas em um loop de 20 μ L e o fluxo da fase móvel foi de 0,8 mL.min⁻¹. A identificação dos picos da amostra foi realizada por comparação com os tempos de retenção dos padrões de ácido ascórbico e de ácido cítrico.

Tocoferol

As análises de α -tocoferol foram realizadas segundo metodologia de Rodrigues-Amaya (1999), com algumas modificações. Adicionou-se aproximadamente 3g de sílica a cerca de 20g de amostra (triturada), homogeneizou-se, adicionou-se 30 mL de acetona gelada e agitou-se por 10 minutos em ultrassom. Filtrou-se a mistura à vácuo, lavou-se o resíduo com acetona gelada até ficar incolor. Transferiu-se o filtrado para um funil de separação, onde acrescentou-se 20 mL de água ultrapura e 20 mL de éter etílico, agitou-se o funil e recolheu-se a fase orgânica, repetiu-se esse processo por 3 vezes. Descartou-se a fase aquosa (inferior), e transferiu-se a fase orgânica para um balão volumétrico, aferindo o balão com éter etílico. Centrifugou-se a fase orgânica a 3600rpm por 5 minutos.

A identificação e quantificação de α -tocoferol foi realizada através do sistema de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC/Modular Shimadzu), com Detector DAD (20A). Na separação dos compostos utilizou-se uma coluna analítica de fase reversa, Shim-Pack CLC-ODS (150mm x 4,6mm x 5 μ m) com fase estacionária octadecil (C18) à temperatura ambiente, tendo como fase móvel uma mistura de metanol/acetonitrila (1:1), modo isocrático. Utilizou-se detector de fluorescência RF -10AXL em comprimento de onda de 292 nm. As injeções foram realizadas em um loop de 20 μ L e o fluxo da fase móvel foi de 1,0 mL.min⁻¹.

Trabalhos Apresentados

A identificação dos picos da amostra foi realizada por comparação com os tempos de retenção dos padrões de ácido ascórbico, de ácido cítrico e α -tocoferol e a quantificação foi realizada baseada na curva de calibração dos padrões.

Análise estatística

Os valores médios e o desvio padrão dos parâmetros analisados foram realizadas utilizando o software Statistica® versão 7.0.

Resultados e Discussão

O teor de vitaminas das frutas pode variar dependendo da espécie, do estágio de maturação na época da colheita, de variações genéticas, do manuseio pós-colheita, de condições de armazenamento e do processamento (Silva et al., 2006).

O teor de ácido ascórbico e ácido cítrico no presente estudo foi obtido por padronização externa baseadas nas curvas de calibração dos padrões de cada ácido, relacionando as concentrações versus respostas no detector.

A curva padrão do ácido ascórbico foi obtida com as seguintes concentrações: 0,001; 0,002; 0,004; 0,008; 0,01; 0,02; 0,04; 0,10 g.L⁻¹. Apresentou como equação de reta: $y = 6^{e7}x + 54298$; $R^2 = 0,9998$.

Segundo Andrade et al. (2002) as fontes de ácido ascórbico são classificadas em diferentes níveis, de acordo com o teor de ácido ascórbico presente nos alimentos, podendo ser: fonte elevada (contém de 100-300 mg.100g⁻¹ de fruta); fonte média (contém de 50-100 mg.100g⁻¹ de fruta) e fonte baixa (contém de 25-50 mg.100g⁻¹ de fruta). Sendo assim, com base nesses dados, pode-se afirmar que a goiaba araçá, é uma fonte elevada de ácido ascórbico por ter apresentado um teor de 250,07 mg.100g⁻¹ (Tabela 1).

Para o ácido cítrico utilizou-se as concentrações: 0,08; 0,16; 0,40; 0,64; 0,80; 1,6; 3,2 g.L⁻¹. Obtendo-se como equação de reta: $y = 2^{e6}x + 91695$; $R^2 = 0,9969$.

Dentre os ácidos utilizados em bebidas, comidas, na área farmacêutica, entre outros exemplos, o cítrico possui um importante papel, possuindo uma produção e comercialização de milhões de toneladas que cresce anualmente. Ele está bastante presente em frutas e vegetais, especialmente nas frutas cítricas, sendo responsável pelo sabor azedo (MARMITT et al., 2016). Característica bem evidente na goiaba araçá, que apresentou um teor de 9,240 mg.g⁻¹.

A curva padrão de α -tocoferol foi obtida relacionando-se a concentração versus resposta no detector, com as seguintes concentrações: 0,001; 0,0015; 0,0020; 0,0025; 0,01 g.L⁻¹. Obtendo-se como equação de reta: $y = 1508,3x - 559,13$; $R^2 = 0,9979$.

São poucos os trabalhos na literatura a respeito dos teores de tocoferóis em frutas. Barcia et al. (2010) determinaram por CLAE os teores de ácido ascórbico e tocoferóis em várias frutas, dentre elas o araçá roxo, pertencente à mesma família da goiaba araçá. Os teores de ácido ascórbico e α -tocoferol encontrados por Barcia et al., 2010 para o araçá roxo foram inferiores aos encontrados no presente estudo para a goiaba araçá, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Teor de ácido ascórbico, ácido cítrico e α -Tocoferol na goiaba araçá.

Ácidos orgânicos	Goiaba araçá ^a (média± DP)	Aracá roxo ^b
Ácido ascórbico (mg.g ⁻¹)	2,501 ± 0,13	1,741 mg.g ⁻¹
Ácido cítrico (mg.g ⁻¹)	9,240 ± 0,05	-
α -Tocoferol (µg.g ⁻¹)	3,399 ± 0,08	1,426 µg.g ⁻¹

DP: desvio padrão; ^aDados da pesquisa, 2018; ^bBarcia et al, 2010

Conclusão

A amostra analisada no presente estudo apresentou teores de ácidos orgânicos consideráveis, tendo o ácido cítrico em maior quantidade. O teor de ácido ascórbico da goiaba araçá é superior ao encontrado por outras espécies de goiaba. Sendo, portanto, a

Trabalhos Apresentados

espécie estudada uma excelente fonte de compostos bioativos com propriedades antioxidantes.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, R. S. G. DINIZ, M. C. T.; NEVES, E. A. NÓBREGA, J. A. Determinação e distribuição de ácido ascórbico em três frutos tropicais. *Ecletica Química*. v.27, p.393- 401, 2002.

AKINMOLADUN, A. C.; OBUOTOR, E. M.; FAROMBI, E. O. Evaluation of antioxidant and free radical scavenging capacities of some Nigerian indigenous medicinal plants. *Journal of Medicinal Food*, v.13, n. 2, 444-51, 2010.

BARCIA, M. T.; JACQUES, A. C.; PERTUZATTI, P. B.; ZAMBIAZI, R. C. Determinação de ácido ascórbico e tocoferóis em frutas por CLAE. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 31, n. 2, p. 381-390, abr./jun. 2010.

DAVEY, M. W.; VAN MONTAGU, M.; INZÉ, D.; SANMARTIN, M.; KANELIS, A.; SMIRNORFF, N.; BENZIE, I. J. J.; STRAIN, J. J.; FAVELL, D.; FLECHER, J. Review: Plant L-ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. *Journal Science Food Agriculture*, v. 80, 825-860, 2000.

JONES, D. L. Organic Acids in the Rhizosphere - A Critical Review. *Plants and Soil*, 205, 25-44, 1998.

Kitts, D. D. An evaluation of the multipl effects of the antioxidant vitamins. *Trends in Food Science and Technology*, v. 8, n.6, 198-203, 1997.

Marmitt, L. G.; BETTI, J.; OLIVEIRA, E. C. Determinação de ácido cítrico e pH em diferentes cultivares de limão e marcas de sucos artificiais de limão em pó. *Destaques acadêmicos*, Lajeado, v. 8, n. 4, p. 245-252, 2016. 2016

RAI, P.K.; MEHTA, S.; WATAL, G. Hypolipidaemic & hepatoprotective effects of Psidium guajava raw fruit peel in experimental diabetes. *The Indian Journal of Medical Research*, 131, 820-824, 2010.

RODRIGUES-AMAYA, D. B. A guide to carotenoids analyses in foods. *International Life Sciences Institute (ILSI) Reseach Foundation*, Washinton DC, 1999.

SETIADA, D. H; CHASS, G. A.; TORDAY, L. L.; VARRO, A.; PAPP, J. G. Vitamin E models, shortened side chain models of a, b, g and d tocoferol and tocotrienol: a density functional study. *Journal of Molecular Struture*, Amsterdam, v. 637, n. 1/3, p. 11-26, 2003.

SHERER, R.; RYBKA, A. C. P.; GODOY, H. T. Determinação simultânea dos ácidos orgânicos tartárico, málico, ascórbico, e cítrico em polpas de acerola, açaí e caju e avaliação da estabilidade em sucos de caju. *Química Nova*, v. 31, n. 5, p. 1137-1140, 2008.

SILVA, P. T.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L. Efeito de diferentes processamentos sobre o teor de ácido ascórbico em suco de laranja utilizado na elaboração de bolo, pudim e geléia. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 3, p. 678-682, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Thâmara de Paula Reis Sousa Pires, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – RENORBIO, UFMA, Campus Bacanga, 65080-805, São Luís, Maranhão– MA, thamara.sousap@gmail.com.

ANÁLISE BROMATOLÓGICA DA CASTANHA-DO-MARANHÃO (*Bombacopsis glabra*) BROMATOLOGICAL ANALYSIS OF CASTANHA-DO-MARANHÃO (*Bombacopsis glabra*)

Silvio Carvalho Marinho^{1,2}, Joelma Barbosa de Mesquita², Jethânia Glasses Cutrim Furtado Ferreira^{1,2}, Marina Souza Rocha³, Gustavo Monteiro da Silva⁴

¹ Faculdade Estácio de São Luís

² Faculdade Santa Teresinha – CEST

³ Universidade Ceuma

⁴ Faculdades Integradas de Cacoal – UNESC

Resumo

A castanha-do-Maranhão (*Bombacopsis glabra*) é uma espécie ornamental arbórea, com sementes oleaginosas (amêndoas) comestíveis e popularmente apreciadas no interior do Maranhão. O objetivo do trabalho foi elaborar a composição centesimal das amêndoas. As análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos foram feitas em triplicata e consoantes às Normas do Instituto Adolfo Lutz (2010). Estimou-se além do valor calórico das amêndoas os seguintes valores médios (g/100g): umidade 2,85±0,09; cinzas, 4,80±0,08; proteínas 10,20±0,07; lipídeos 52,40±0,08 e carboidratos 29,70±0,07. O valor energético foi de 631,20±0,06 Kcal/100g. Constatou-se que as sementes da castanha-do-Maranhão possuem um relevante valor calórico, quando comparada com outras oleaginosas, podendo ser utilizada pela população como suplemento na alimentação.

Palavras-chave: castanha-do-Maranhão, composição centesimal, oleaginosas.

Introdução

Para garantir mais saúde, maior longevidade, melhor aparência física, mais disposição para o trabalho, estudo e lazer, todo indivíduo – seja qual for o seu estágio de vida – necessita de uma alimentação nutritiva, bem selecionada e bem preparada. Essas substâncias podem ser divididas segundo sua origem (animal, vegetal e mineral) e segundo sua composição em nutrientes (GALISA et al., 2008).

Na busca por alimentos, no início da civilização, os homens mais primitivos tinham como base da sua alimentação, animais oriundos da caça e frutos, que eram coletados no ambiente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Foi nesse contexto que o homem iniciou a sua nutrição com as oleaginosas, plantas que contêm um alto teor de óleo, tanto a partir de suas sementes, como a partir de seus frutos, podendo ser utilizadas para a produção de óleo vegetal e outros produtos.

Neste sentido, é relevante a busca por alternativas alimentares, diante da grande variedade de frutos que ainda se desconhece as suas composições nutricionais, como outras sementes oleaginosas. Portanto, faz-se necessário averiguar de forma científica a composição nutricional da castanha-do-Maranhão, visando conhecer seus nutrientes e posteriormente a sua aplicabilidade na dieta humana evitando, assim, desperdícios do fruto por falta de conhecimento, uma vez que a castanha-do-Maranhão é uma variedade silvestre e pouco se tem de informação científica sobre essa amêndoa.

Diante disto tem-se como objetivo deste trabalho elaborar a composição centesimal das amêndoas da castanha-do-Maranhão.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo, quanto aos objetivos, do tipo exploratório, quanto aos procedimentos, experimental e quanto à abordagem, quantitativo.

Trabalhos Apresentados

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão. Foram analisadas as sementes da castanha-do-Maranhão coletadas no povoado Bicas, na cidade de Pirapemas-MA. A amostra foi composta pelas sementes dos frutos coletados de uma única árvore disposta livremente na natureza.

Obtidas a partir do fruto maduro, quando caem ao solo espontaneamente. Obteve-se um total de um quilo e trezentos gramas das sementes, onde as mesmas foram higienizadas, ainda com pericarpo com água e sabão neutro, colocadas ao sol por 15 dias para alcançar a textura seca; depois tirou-se o pericarpo.

O material coletado foi transportado para o laboratório em recipientes hermeticamente fechados e lacrados para evitar contaminações. A coleta das amostras ocorreu entre os dias 3 a 16 de setembro de 2016, sendo as análises bromatológicas realizadas logo a seguir.

Para a determinação da composição centesimal das sementes da castanha-do-Maranhão, as análises foram realizadas segundo o que preconizam os Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2010), em triplicata.

Após as análises em laboratório realizou-se cálculo das médias e desvios padrão, para apresentação dos resultados em tabela, utilizando-se o programa Microsoft Excel 2016.

Resultados e Discussão

A partir das análises laboratoriais estabeleceu-se a composição centesimal da castanha-do-Maranhão em g/100g, conforme a Tabela 1. Quanto ao valor energético, a castanha-do-Maranhão apresentou $631,20 \pm 0,06$ Kcal por 100g.

Tabela 1. Resultados das análises da composição centesimal das amêndoas da castanha-do-Maranhão (*Bombacopsis glabra*), 2017.

Parâmetros analisados	Valores (g/100g)
Umidade	$2,85 \pm 0,09$
Cinzas	$4,80 \pm 0,08$
Proteínas	$10,20 \pm 0,07$
Lipídios	$52,40 \pm 0,08$
Carboidratos	$29,70 \pm 0,07$

Fonte: Os autores, 2017.

O baixo teor de umidade encontrado contribui para uma maior conservação do produto, aumentando o tempo de vida útil, uma vez que reduz a água disponível para o desenvolvimento dos microrganismos e para as reações químicas (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007).

De acordo com Galisa et al. (2008) os minerais apresentam-se no organismo na forma de íons e estão envolvidos na atividade enzimática; mantém o equilíbrio ácido-base; regulam a pressão osmótica; facilitam a transferência de nutrientes na membrana; participam da transmissão nervosa e muscular; constituem alguns tecidos orgânicos. A determinação deste parâmetro permitiu verificar a riqueza mineral em $4,80 \pm 0,08$ g/100g.

Os valores de proteínas, lipídios e carboidratos encontramos na castanha em estudo apresentam-se em valores importantes para o alimento. O que pode contribuir para uma boa formação de outras substâncias essenciais, tais como enzimas, hormônios e anticorpos, para o funcionamento do cérebro, órgãos e músculos e atuar no equilíbrio hidroeletrólítico, no equilíbrio ácido-básico, na coagulação sanguínea e, ainda, como transportador de substâncias necessárias e como precursoras de vitaminas.

Trabalhos Apresentados

Quanto maior a energia, isto é, caloria, tiver um alimento, maior a quantidade de energia que ele poderá fornecer ao organismo (PALERMO, 2014). No presente estudo o valor médio das três realizações foi de 631,20±0,06 Kcal por 100g.

No levantamento bibliográfico para a realização deste trabalho identificou-se ausência de estudos publicados nesta temática envolvendo a castanha-do-Maranhão. Desta forma foram utilizados para a discussão desses resultados outras sementes oleaginosas, com base na Tabela Brasileira de Composição de Alimento (TACO, 2011), assim como também de outros autores relatados na literatura especializada (Tabela 2)

Tabela 2. Composição nutricional da castanha-de-caju torrada, castanha-do-Brasil em relação a castanha-do-Maranhão.

Alimento	Energia (Kcal)	Proteínas (g/100g)	Lipídeos (g/100g)	Carboidratos (g/100g)	Cinzas (g/100g)	Umidade (g/100g)
Castanha-de-caju torrada*	570	18,5	46,3	29,1	2,6	3,5
Castanha-do-Brasil crua*	643	14,5	63,5	15,1	3,4	3,5
Castanha-do-MA**	631	10,2	52,4	29,7	4,8	2,85

Fonte: *TACO (2011); **Os autores, 2017

Em comparação com a castanha-do-Maranhão foi observado que castanha-de-caju torrada possui valor energético, teor de lipídeos e cinzas abaixo dos valores encontrados nas análises centesimais da castanha-do-Maranhão; já o valor proteico e umidade são superiores aos presentes nas amêndoas da castanha-do-Maranhão, observando que a quantidade de carboidratos presente na castanha de caju torrada apresenta uma diferença pequena em relação aos da castanha-do-Maranhão (Tabela 2).

Em relação à castanha-do-Brasil, de acordo com os valores apresentados pela TACO (2011) (Tabela 2), observa-se que o valor calórico, proteico, teor de lipídeos e umidade são superiores aos valores apresentados pelas análises das amêndoas da castanha-do-Maranhão, já quantidade de carboidrato e cinzas são inferiores aos valores encontrados na castanha-do-Maranhão.

Estudo realizado por Câmara (2010) mostrou que a composição centesimal da castanha-de-caju apresenta valor calórico de 553 Kcal por 100g, carboidratos 30,19g por 100g, proteínas 18,22g por 100g, lipídeos 43,85g por 100g e cinzas 2,54g por 100g. Nesse contexto, comparando os resultados com o do presente estudo, a castanha-de-caju em comparação com castanha-do-Maranhão apresentou diferença numérica significativa nos valores calórico, de lipídeos e quantidade de cinzas, que possuíram resultados superiores ao da castanha-de-caju. Por sua vez, os valores de proteínas da castanha-do-Maranhão foram inferiores ao da amêndoa do caju, enquanto que a quantidade de carboidratos entre as duas castanhas não apresentou diferença relevante.

Os valores descritos por Fernandes (2011) para a amêndoa do baru quando comparada aos do presente estudo para a castanha-do-Maranhão apresentaram valor energético, teores de carboidratos, de lipídeos e cinzas inferiores; já o teor de proteína e umidade foram maiores que os encontrados na castanha-do-Maranhão.

Com relação ao amendoim foi observado que o valor energético, teor de carboidrato, lipídeos e cinzas são inferiores aos encontrados na castanha-do-Maranhão, enquanto que os teores de proteínas e umidade foram superiores. Os valores descritos por Fernandes (2011) mostraram que a castanha-do-Brasil em comparação com a castanha-do-Maranhão possui o valor energético, teor proteico, teor de lipídeos e umidade superiores e a quantidade de carboidratos e cinzas, inferiores.

Conclusão

Mediante os dados investigados e apresentados conclui-se que a castanha-do-Maranhão (*Bombacopsis glabra*) possui valor calórico representativo, aproximando-se dos valores conhecidos das demais castanhas e oleaginosas comestíveis. Nesse sentido, seu consumo deve ser feito com moderação, principalmente por pessoas que apresentam dislipidemias e diabetes devido a sua composição nutricional.

Dessa maneira esse estudo mostrou-se importante para esclarecer a composição centesimal da castanha-do-Maranhão, uma vez que é raro encontrar na literatura trabalhos dissertando sobre o tema em questão.

Destarte, após a qualificação dos parâmetros verifica-se que as informações obtidas através das análises bromatológicas contribuirão, principalmente, para que a comunidade conheça a castanha-do-Maranhão como sendo um fruto comestível, com valores centesimais expressivos quando comparados a outras espécies de sementes oleaginosas e que pode ser utilizada pela população como suplemento na alimentação.

Referências

CÂMARA, C. R. S. **Indicadores de qualidade de amêndoas de castanha de caju em pedaços durante o processo industrial**. Fortaleza, 2010.116f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2008.

FERNANDES, D. C. **Efeito da amêndoa de baru, amendoim e castanha-do-pará no perfil sérico e na peroxidação de lipídeos em ratos com dieta hiperprotéica**, Goiânia-GO-2011.60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, 2011.

GALISA, M. S.; ESPERANÇA, L. M. B.; SÁ, N. G. **Nutrição: conceitos e aplicações**. São Paulo: M. Books, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010.

PALERMO, J. R. **Bioquímica da nutrição**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2014.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de Alimentos**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2007.

TACO, Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161p.

Silvio Carvalho Marinho, Docente da Faculdade Santa Teresinha – CEST e Faculdade Estácio de São Luís, Av. Jerônimo de Albuquerque, lote 1, Vite Condominium, Torre Jacarandá, apto. 803, Bairro Angelim - CEP 65060641, São Luís-MA. E-mail: silviomarinho@yahoo.com.br.

ANÁLISE DE ANTOCIANINAS E CAROTENOIDES EM MARAPUAMA (*Ptychopetalum olacoides*) LIOFILIZADA

ANALYSIS OF ANTHOCYANINS AND CAROTENOIDS IN LYOPHILIZED MARAPUAMA (*Ptychopetalum olacoides*)

Ana Cristina Freitas de Oliveira^{1*}, Dina Luz Hernandez-Torres¹, Moises Tomás Ngome²,
José Guilherme Lembi Ferreira Alves³, Olga Lucía Mondragón-Bernal³

¹Mestranda ² Doutorado ³ Professores Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências dos Alimentos - Laboratório de Engenharia de Bio-processos -

Resumo

A marapuama é uma planta medicinal com propriedades de interesse em pesquisa. Liofilizar esta planta auxilia na preservação de seus compostos. Este trabalho objetivou determinar o conteúdo de antocianinas monoméricas totais e carotenoides totais presentes no liofilizado de marapuama e otimizar a extração. Aplicou-se um DCCR para antocianinas e um para carotenoides. A maior quantidade de antocianina obtida foi de 0,107 mg/100g, e ajustou-se a um modelo onde os termos quadráticos para concentração de etanol e pH foram significativos ($p < 0,05$). Para carotenoides nenhuma das variáveis foi significativa, podendo-se, portanto, usar os menores níveis do planejamento para reduzir custos. A maior quantidade de carotenoide foi de 44,21 µg/mL. Conclui-se que quantidades relevantes de compostos antioxidantes foram encontradas em marapuama liofilizada.

Palavras-chave: DCCR, antioxidantes, *Ptychopetalum olacoides*

Introdução

A marapuama (*Ptychopetalum olacoides*) é uma planta medicinal com propriedades nutritivas, antioxidantes e neuroprotetoras a qual é nativa do norte de Brasil e usada geralmente por anciãos da Amazônia (JONES; THOMAS, 2002). É uma árvore de pequeno porte, cuja raiz, em sua região, é usada como tratamento em doenças nervosas, já que, tem ação estimulante do sistema nervoso central, é antidepressiva e antirreumática, mas seu principal uso é como estimulante sexual (BATISTUZO; ITAYA; ETO, 2006).

A marapuama liofilizada possui coloração laranja-amarelado pigmento atribuído à presença de compostos bioativos produzidos pela planta. Os vegetais são produtores de metabólitos secundários com alta capacidade biológica essencial para manutenção da saúde humana (PATIL et al., 2009). Dentre estes compostos encontra-se as antocianinas e os carotenoides que possui efeitos antioxidantes, propriedades anti-inflamatórias e seu consumo está associado a baixa incidência de câncer, doenças relacionadas ao envelhecimento, doenças cardiovasculares e osteoporose (SALGADO, 2017).

Os compostos antioxidantes são muito susceptíveis e instáveis e podem-se degradar facilmente dependendo das operações às que matéria prima é submetida. A liofilização é uma operação unitária de remoção de água através da sublimação, isto é, quando um alimento congelado é submetido a baixas pressões. O produto é colocado em câmaras herméticas e por meio de bombas a vácuo é removido todo a água. A técnica tem como objetivo preservar os compostos presentes no produto e possibilitar por maior tempo a estabilidade do produto (MARQUES, 2008).

Muitos métodos de extração de antocianinas são utilizados em pesquisa. A substância mais usual para extração de antocianinas é o metanol, no entanto este álcool é nocivo para o ser humano, razão pela qual outras alternativas vêm sendo estudadas para o processo de extração. É recomendável usar ácidos fracos para monitorar a acidez durante o processo, junto com metanol, o ácido cítrico é o mais efetivo, já com água os melhores

Trabalhos Apresentados

ácidos são acético, cítrico, fórmico e propiônico (MALLMANN, 2012). Algumas pesquisas vêm substituindo o metanol por etanol em uma proporção de 70/30 v/v (etanol/água), já que foi demonstrado que nessa concentração o etanol é tão efetivo quanto o metanol (HARBORNE; WILLIAMS, 2000).

O objetivo deste trabalho foi otimizar o método de extração para determinar o conteúdo de antocianinas monoméricas totais e carotenoides totais presentes no liofilizado obtido a partir da raiz de marapuama.

Material e métodos

A marapuama liofilizada foi adquirida de uma franquia encontrada no município de Lavras-MG e as análises foram realizadas no Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

Extração de antocianinas

A otimização da extração de antocianinas presentes na marapuama liofilizada foi realizada usando-se um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR), tendo-se como variáveis independentes as concentrações de etanol (30 a 70 mL/100mL) e valores de pH do solvente de 1 a 6, sendo que para realizar o ajuste do pH o etanol foi acidificado com ácido clorídrico.

O processo de extração de antocianinas foi realizado pesando-se 1 g de marapuama liofilizada e acrescentando 6 mL de solução hidroalcoólica acidificada com concentração de etanol e valor de pH de acordo com o delineamento da Tabela 1. As extrações foram conduzidas em ambiente escuro a 37 °C, por 2 h e 90 rpm. Posteriormente foi feita centrifugação da mistura a 1549 g/ 10 min e o sobrenadante foi retirado para quantificação.

Quantificação de antocianinas

A quantificação de antocianinas foi realizada pelo método de pH diferencial, de acordo com a metodologia de Giusti e Wrolstad (2001) adaptada. Utilizou-se tampão de ácido acético e acetato de sódio com 0,4 M e pH 4,5 e tampão de ácido clorídrico e cloreto de potássio com 0,025 M e pH 1. Colocou-se 1 mL do sobrenadante e 1 mL do respectivo tampão e realizou-se leituras a 520 nm e 700 nm. A absorbância final foi obtida pela equação 1.

$$A = (A_{\max \text{ vis}} - A_{700 \text{ nm}})_{\text{pH}1,0} - (A_{\max \text{ vis}} - A_{700 \text{ nm}})_{\text{pH}4,5} \quad (1)$$

E a concentração de antocianinas monoméricas do extrato foi expressa em cianidina-3-glicosídeo pela equação 2.

$$\text{Antocianinas monoméricas (mg/100g)} = \frac{A \times \text{PM} \times \text{FD} \times 100}{\epsilon \times 1} \quad (2)$$

em que A é a absorbância final, PM o peso molecular (449,2), FD o fator de diluição e o ϵ a absorvidade molar (26900).

Extração de carotenoides totais

Para otimização do método de extração de carotenoides presentes na marapuama liofilizada foi conduzido um DCCR com 2 variáveis independentes (concentração de acetona e temperatura de extração). A concentração de acetona foi testada na faixa de 46 mL/100 mL a 84 mL/100mL e a temperatura de 23 °C a 37°C. A extração foi realizada por 14 horas em repouso, decorrido o tempo a amostra foi centrifugada a 1549 g/10 min e o sobrenadante foi retirado para quantificação.

Quantificação de carotenoides totais

Trabalhos Apresentados

A quantificação de carotenoides foi realizada segundo Lichtenthaler e Buschmann (2001) adaptada, onde realizou-se leitura em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 470 nm, 645 nm e 662 nm. Posteriormente inseriu-se os valores de absorvância nas Equações 3, 4 e 5.

$$C_a (\mu\text{g} / \text{mL}) = 12,25 A_{662} - 2,79 A_{645} \quad (3)$$

$$C_b (\mu\text{g} / \text{mL}) = 21,50 A_{645} - 5,10 A_{662} \quad (4)$$

$$C_{x+c} (\mu\text{g} / \text{mL}) = (1000 A_{470} - 1,82 C_a - 85,02 C_b) / 198 \quad (5)$$

Onde C_a é a concentração de clorofila a, C_b a concentração de clorofila b, A_{662} a absorvância a 662 nm, A_{645} a absorvância a 645 nm, A_{470} a absorvância a 470 nm e C_{x+c} a concentração de carotenoides totais.

Resultados e discussão

Análise de antocianinas

Os resultados do DCCR são apresentados na Tabela 1. Observa-se que as condições de extração que apresentaram maior concentração de antocianinas foram os ensaios nos quais se empregou concentração de etanol de 50 mL/100mL com pH de 3,5.

Tabela 1 – Resultados da extração de antocianinas

Ensaio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Conc. de etanol (mL/100 mL)	-1 (36)	1 (64)	-1 (36)	1 (64)	-1,41 (30)	1,41 (70)	0 (50)	0 (50)	0 (50)	0 (50)	0 (50)	0 (50)
pH	-1 (1,75)	-1 (1,75)	1 (5,25)	1 (5,25)	0 (3,5)	0 (3,5)	-1,41 (1)	1,41 (6)	0 (3,5)	0 (3,5)	0 (3,5)	0 (3,5)
Antocianinas (mg/100 g)	0,010	0,032	0,022	0,017	0,017	0,040	0,048	0,077	0,092	0,097	0,107	0,100

Após análise das interações e efeitos das variáveis, apenas os termos quadráticos para concentração de etanol e pH foram significativas ($p < 0,05$). Uma vez validado pela ANOVA, foi ajustado um modelo representado na Equação 3 ($R^2 = 0,846$).

$$\text{Ant (mg/100 g)} = 0,099 - 0,042 [\text{conc. Etanol}]^2 - 0,024 [\text{Valor pH}]^2 \quad (3)$$

Ao analisar a superfície de resposta (Figura 2) e a curva de contorno (Figura 3) notou-se que a região ótima para obtenção de maiores concentrações de antocianinas está compreendida entre as concentrações de etanol de 40 a 60 mL/100 mL e pH entre 2,25 a 4,5, onde a maior concentração desse composto foi de 0,107 mg/100g.

Os valores de antocianinas totais encontrados neste trabalho foram baixos mostrando assim que este composto se encontra em baixa concentração nesta planta.

Análise de carotenoides totais

Na Tabela 2, são apresentados as condições de extração de carotenoides aplicadas em cada ensaio e os resultados obtidos.

Trabalhos Apresentados

Figura 1 – Superfície de resposta de concentração de etanol e pH para antocianinas

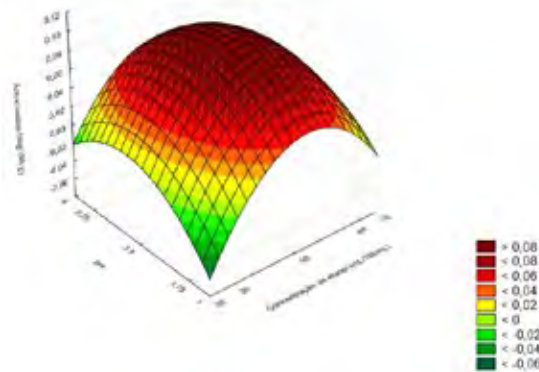


Figura 2 – Curvas de contorno concentração de etanol e pH para antocianinas

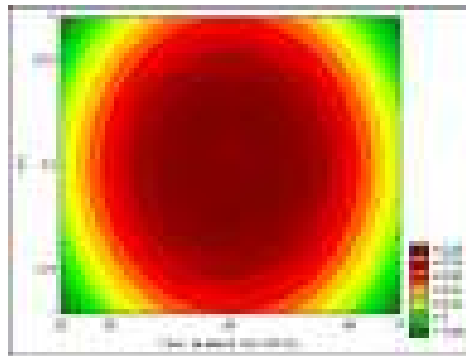


Tabela 2 - DCCR para extração de carotenoides

Ensaio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Conc. de acetona (mL/100 mL)	-1 (55)	1 (75)	-1 (55)	1 (75)	-1,41 (46)	1,41 (84)	0 (65)	0 (65)	0 (65)	0 (65)	0 (65)	0 (65)
Temp. (°C)	-1 (25)	-1 (25)	1 (35)	1 (35)	0 (30)	0 (30)	-1,41 (23)	1,41 (37)	0 (30)	0 (30)	0 (30)	0 (30)
Carotenoides (µg/mL)	34,9	28,6	11,2	22,0	39,1	20,0	1,4	22,7	33,5	44,2	27,7	17,7

Dentro dos níveis deste estudo, nenhuma das variáveis foi estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) para extração de carotenoides totais, demonstrando-se assim que pode ser utilizada no processo de extração temperatura ambiente (de 23 °C a 25°C) e a menor concentração de acetona (46 mL/100mL). A partir da Tabela 2 pode-se analisar que o maior conteúdo obtido de carotenoides totais foi de 44,21 µg/mL. Valores semelhantes foram encontrados por Lima et al. (2017) que ao aplicar acetona como solvente para extrair β-carotenos em frutos de macaúba obteve valor de 44,29 µg/mL. As quantidades de carotenoides totais encontradas neste trabalho foram superiores às obtidas por Paes et al. (2014) que alcançou valor médio de 21,3 µg/g de carotenoides totais em milho.

Conclusão

Para antocianinas totais o maior valor obtido no delineamento experimental foi de 0,107 mg/100g, sendo que as condições ótimas de extração destes compostos foram quando aplicadas concentrações de etanol no intervalo de 40 a 60 mL/100 mL e pH entre 2,25 e 4,50. Quanto a extração de carotenoides totais não houve variáveis significativas no processo de extração, sendo que o maior valor obtido foi de 44,21 µg/mL de solução. Foram obtidas quantidades relevantes de compostos antioxidantes, principalmente carotenoides, na marapuama liofilizada.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à **FAPEMIG** pelo auxílio financeiro e ao Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. 3333

Referencial Bibliográfico

BATISTUZO, J.A.O.; ITAYA, M.; ETO, Y. FORMULÁRIO MÉDICO FARMACÊUTICO. 3ª edição. Pharmabooks, 2006.

GIUSTI, M.M.; WROLSTAD, R. E. Characterization and measurement with UV-Visible spectroscopy. In. **Current Protocols in Food Anal. Chem.** Wrolstad. R.E., E.; John Wiley & Sons: New York, 2001.

HARBORNE, J. B.; WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, New York, v. 52, n. 6, p. 481- 504, 2000.

JONES, B.J. THOMAS, P.B. The medical benefit of 5-HT research. **Pharmacol Biochem Behav**, 71, pp. 555 – 568, 2002.

LICHTENTHALER, H.K.; BUSCHMANN, C. Chlorophylls and carotenoids – Measurement and characterisation by UV-VIS. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry** (CPFA), (Supplement 1), F4.3.1 - F 4.3.8., John Wiley, New York, 2001.

LIMA, J.M.; THOMAZINI, M.; TRINDADE, C.S.F.; SANTOS, M.G. Extração de β-caroteno da macaúba. **Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 03, n. 06, 5p., 2527-1075, 2017.

MALLMANN, L.P. **Extração de antocianinas a partir de casca de berinjela (solanum melongena)**. 2011. p. Monografia (graduação em engenharia de alimentos) - Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MARQUES, L. G. **Liofilização de frutas tropicais**. 2008. 255p. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2008.

PAES, M.C.D.; GUIMARÃES, P.E.O.; SCHAFFERT, R.E. **Perfil de Carotenoides em Linhagens Elite de Milho**, 6p., 2014.

PATIL, B.S.; JAYAPRAKASHA, G.K.; MURTHY, K. N. C.; VIKRAM, A. Bioactive compounds: historical perspectives, opportunities, and challenges. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, n.18, p.8142-8160, 2009.

SALGADO, J. Alimentos funcionais. 1 ed., São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

***Autor(a) a ser contatado:** Ana Cristina Freitas de Oliveira, Mestranda na Universidade Federal de Lavras, Campus da UFLA - Caixa Postal 3037 - CEP 37.200-000 - Lavras/MG, anacristina.engalimentos@gmail.com

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJAS ARTESANAIS COMERCIALIZADAS EM GUARATINGUETÁ-SP

PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF ARTISAN BEVERAGES MARKETED IN GUARATINGUETÁ-SP

Ana Cristina Freitas de Oliveira¹, Dina Luz Hernández Torres¹, Moises Tomás Ngome¹, Olga Lucía Mondragón Bernal², José Guilherme Lembí Ferreira Alves^{2*}

¹Universidade Federal de Lavras, Pós-graduação em Ciências dos Alimentos

^{2*}Universidade Federal de Lavras, Professores do Departamento de Ciências dos Alimentos

Resumo

A cerveja é a bebida alcoólica mais consumida no mundo, sendo que as artesanais têm ampliado sua participação no mercado. Este trabalho objetivou caracterizar físico-quimicamente e agrupar cervejas artesanais de diferentes estilos encontradas no comércio da cidade de Guaratinguetá-SP. Foram analisadas 5 cervejas artesanais denominadas de A, B, C, D e E, em duplicata. A acidez total variou de 28,42 a 42,63 mEq/L, o teor de sólidos solúveis de 4,8 a 8,0 °Brix e o teor alcoólico de 5,90 a 9,25 % (v/v), sendo que todas as amostras apresentaram valores superiores ao descrito no rótulo. O valor médio do pH foi de 4,55 e a cor oscilou de 12,67 a 38,77 EBC. Pelas análises exploratórias PCA e HCA observou-se que os estilos Weissbier e Irish Red Ale apresentaram uma menor distinção entre os parâmetros físico-químicos analisados.

Palavras-chave: Caracterização, análise exploratória, parâmetros físico-químicos

Introdução

A bebida alcoólica de maior consumo do mundo é a cerveja, ocupando o terceiro lugar no ranking de bebidas mais populares do mundo (NELSON, 2014). Sua produção ocorre pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação de levedura, com adição de lúpulo (BRASIL, 2009).

O Brasil é o terceiro maior produtor de cervejas no mundo perdendo apenas para a China e os Estados Unidos (CERVBRASIL, 2015). O estilo de cerveja mais comum é a bebida do subtipo *American Lager* (LEMOS, 2015). Entretanto novos tipos de cerveja vêm sendo produzidos e consumidos devido ao crescimento da produção artesanal da bebida. Segundo Pardi (2006), as microcervejarias são as responsáveis pela produção artesanal e vêm ganhando cada vez mais espaço no mercado.

A qualidade deste produto tem atraído muitos consumidores, isso porque esta bebida possui em sua composição matéria-prima de qualidade superior às cervejas industriais e são adicionadas de ingredientes regionais que geram sabores intensos e diferenciados (FERREIRA et al, 2011). O principal atributo sensorial na cerveja artesanal é o sabor, que é influenciado pela forma de condução do processo produtivo e pela matéria-prima selecionada (GADOTTI et al., 2015).

As cervejas podem ser classificadas quanto ao seu processo fermentativo, o qual pode ser de alta fermentação, denominada tipo *Ale* ou de baixa fermentação, denominada *Lager* (EVANGELISTA, 2012). Os subtipos das cervejas *Ale* são *Stout*, *Porter* e *Weissbier*. A última é uma cerveja à base de trigo, clara, refrescante e não filtrada após fermentação e maturação (ROSA & AFONSO, 2015). Dentre as cervejas *Ale*, encontra-se a cerveja *Pale Ale* que apresenta coloração cobre e leve sabor frutado, podendo ser filtrada ou não, sendo uma das mais apreciadas mundialmente (SIDOOSK, 2011). A *India Pale Ale (IPA)* é uma variação deste subestilo. Já inserida no subtipo *Lager* encontra-se *Pilsener (pilsen ou pils)*

Trabalhos Apresentados

que possui sabor delicado e leve, *Bock*, *Ice*, *Malzebier*, *Munchner Dunkel*, entre outras (ROSA & AFONSO, 2015).

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar físico-quimicamente cervejas artesanais de diferentes estilos encontradas no comércio de cidade de Guaratinguetá-SP e agrupá-las em ordem de semelhança.

Material e Métodos

Material

Neste estudo foram utilizadas cinco cervejas artesanais (A, B, C, D e E) comercializadas na cidade de Guaratinguetá-SP. Cada cerveja analisada possuía um subtipo, sendo a cerveja A do estilo *English Índia Pale Ale (IPA)*, a B *Weissbier*, a C *Double Índia Pale Ale (IPA)*, a D *Irish Red Ale* e a E *Bohemian Pilsner*.

Análises físico-químicas

Para a caracterização físico-química das amostras foram realizadas análises em duplicata de teor alcoólico, cor e acidez total, seguindo as metodologias descritas pelo Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009 (IAL, 2008). O pH foi medido utilizando um pHmetro de bancada (Modelo MPA-210, TecnoPON), os sólidos solúveis com auxílio de um refratômetro manual (Modelo Brix, Lorben) e açúcares redutores totais por método de DNS utilizando solução de ácido dinitrossalicílico (DNS) (MILLER, 1959).

O teor alcoólico foi obtido realizando a destilação de 100 mL de amostra seguida da determinação da densidade relativa, a 20 °C com o auxílio de um picnômetro. Os valores de densidade relativa foram obtidos através da equação 1. Para conversão em teor alcoólico, foi utilizada a tabela de conversão apresentada pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

$$\text{Densidade relativa} = \frac{(\text{Massa pic.} + \text{amostra}_{20^{\circ}\text{C}} - \text{Massa pic.})}{(\text{Massa pic.} + \text{água}_{20^{\circ}\text{C}} - \text{Massa pic.})} \quad (1)$$

As análises de cor foram realizadas pelo método de espectrofotometria com auxílio de uma cubeta de quartzo, na qual mediu-se a absorbância das amostras de cervejas descarbonatadas a 430 nm. Aplicou-se a equação 2, para realizar a conversão, de acordo com a metodologia da *European Brewery Convention* (2000).

$$\text{EBC} = \text{absorbância} \times 12,7 \times 1,97 \times d \quad (2)$$

em que EBC é a unidade de medida de cor utilizada pela legislação no Brasil, d é uma constante de valor 10 para cervejas escuras e 1 para as outras cervejas.

A acidez total foi medida por titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L. O preparo da amostra foi realizado inserindo 100 mL de água deionizada, 10 mL de amostras e três gotas de solução alcoólica de fenolftaleína. Os valores de acidez total foram obtidos pela equação 3.

$$\text{Acidez total} = \frac{(1000 \times n \times Fc \times M)}{V} \quad (3)$$

em que n é o volume (mL) da solução de hidróxido de sódio (NaOH) gasto na titulação, Fc é o fator de correção do NaOH, M é a molaridade do NaOH e V volume (mL) da amostra.

Análises estatísticas

Trabalhos Apresentados

Os dados obtidos foram submetidos a um pré-tratamento do tipo autoescalado, seguido por uma análise de componentes principais (PCA) e análise de agrupamento hierárquico (HCA), com auxílio do software Chemoface (versão 1.61).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 expressa os resultados das análises de teor alcoólico, acidez total, pH, ° Brix, açúcares redutores totais e cor para as cinco cervejas artesanais analisadas.

Tabela 1 - Resultados de caracterização das cervejas

Amostras	Teor alcoólico do rótulo (% v/v)	Teor alcoólico (% v/v)	Cor (EBC)	Acidez total (mEq/L)	pH	° Brix	Açúcares totais (g/L)
A	5,90	7,15 ± 0,78	36,22 ± 0,62	38,22 ± 1,39	4,72 ± 0,05	8,00 ± 0,00	1,43 ± 0,18
B	5,00	7,75 ± 0,21	13,56 ± 0,00	42,63 ± 0,69	4,43 ± 0,10	4,90 ± 0,14	0,37 ± 0,03
C	7,70	9,25 ± 0,92	34,06 ± 0,58	39,69 ± 2,08	4,51 ± 0,04	5,80 ± 0,35	0,51 ± 0,03
D	4,70	7,75 ± 0,07	26,75 ± 0,92	31,85 ± 0,69	4,28 ± 0,01	5,00 ± 0,00	0,39 ± 0,03
E	5,70	5,90 ± 0,00	12,32 ± 0,09	28,42 ± 1,39	4,82 ± 0,11	4,80 ± 0,07	0,36 ± 0,02

Foram observados teores alcoólicos superiores aos descritos no rótulo das cervejas analisadas. Tal distinção pode ser explicada devido ao produtor fazer carbonatação natural (*priming*) das cervejas e realizar a análise de álcool antes desta etapa. O *priming* consiste na refermentação dentro da garrafa gerando gás carbônico (ROSSONI, 2017). Entretanto, além do gás carbônico as leveduras ainda promovem a formação de certa quantidade de álcool elevando assim o teor alcoólico. Comparando os resultados obtidos aos expostos no guia de estilo de cerveja do Beer Judge Certification Program (2015), pode-se observar que as amostras B, D e E possuem teor alcoólico acima da faixa característica de cada estilo.

Em relação à cor, as cervejas B (*Weissbier*) e E (*Bohemian Pilsner*) classificam-se como cervejas claras, uma vez que apresentam valores de cores de 13,56 EBC e 12,67 EBC, respectivamente. Relacionando com o mesmo guia cervejeiro, as amostras A, B e C mostraram-se com coloração ligeiramente mais escura que a atribuída aos respectivos estilos.

Em relação a análise de pH notou-se um pH médio 4,55, resultado próximo ao encontrado por Maia e Belo (2017) em cerveja artesanal elaborada com graviola (4,17). Os valores de sólidos solúveis oscilaram entre 4,8 e 8,0 °Brix. E em relação aos açúcares redutores totais a cerveja A (*English Índia Pale Ale*) apresentou maior teor, sendo 1,43 g/L.

A acidez é um parâmetro de qualidade importante visto que indica alterações indesejadas realizadas por microrganismos (OLIVEIRA, 2012). Quanto à acidez total obteve-se um valor mínimo para cerveja do subtipo *Bohemian Pilsner* de 28,42 meq/L e um valor máximo de 42,63 meq/L para a cerveja *Weissbier*. Os valores de acidez total encontrados para as cervejas do tipo *Pale Ale* (amostras A e C) foram semelhante ao obtido por Almeida e Belo (2017) que ao analisar uma cerveja artesanal do mesmo estilo obteve 40 mEq/L.

A figura 1 apresenta o gráfico de *scores* e observações das cervejas analisadas. Verificou-se que a PC1 e PC2 descreveram 84,14% da variação total dos dados. Por meio desta análise exploratória pode-se perceber que as cervejas B, C e D apresentaram menor distinção quanto aos valores de acidez total e teor alcoólico. A amostra A diferenciou das

Trabalhos Apresentados

demais devido aos açúcares totais e teor de sólidos solúveis (° Brix) e a amostra E devido aos menores valores de teor alcoólico, cor e acidez total.

Figura 1 - PCA das cervejas. Sendo Ac – acidez total, Al – teor de álcool, °B - °Brix e At – açúcares totais

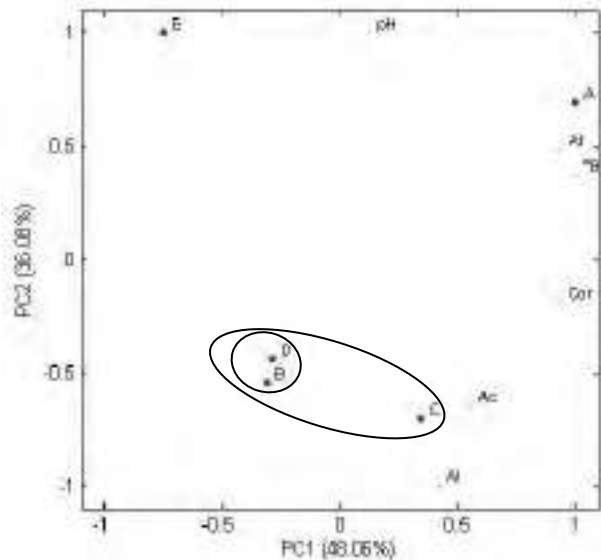
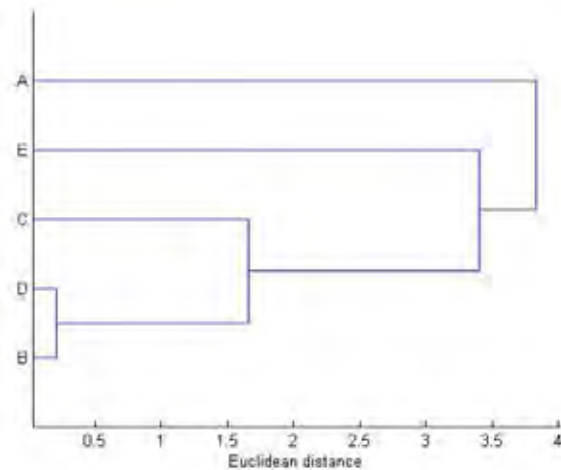


Figura 2 - Dendrograma das cervejas



Através do dendrograma (Figura 2) nota-se que as tendências de semelhanças entre os estilos de cervejas foram confirmadas, uma vez que, as cervejas B e D foram agrupadas em um primeiro grupo devido a sua maior similaridade em relação à maioria dos parâmetros físico-químicos, excetuando-se o parâmetro cor. Este mesmo grupo apresentou similaridade com a cerveja C formando um novo grupo. Seguido pelo agrupamento de E e A, sendo em ordem de semelhança decrescente entre os estilos, indicado pelo aumento da distância Euclidiana.

Conclusão

Por meio das análises dos diferentes estilos de cervejas, notou-se que há uma ampla variedade das características físico-químicas desta bebida, devido ao emprego de diferentes matérias-primas e condução do processo produtivo. Por meio de análises exploratória percebeu-se menor distinção entre as características físico-químicas dos estilos *Weissbier* e *Irish Red Ale*.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

Referencial Bibliográfico

ALMEIDA, D.S; BELO, R.F.C. Análises físico-químicas de cervejas artesanais e industriais comercializadas em Sete Lagoas-MG. **Revista Brasileira De Ciências Da Vida**, v. 5, n. 5, 2017

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 04 jun. de 2009.

BEER JUDGE CERTIFICATION PROGRAM. **Beer Style Guidelines**. 2015. Disponível em: <<http://cervejasportclub.com.br/wp-content/uploads/2018/04/BJCP-2015-Portugues.pdf>>. Acesso em 21 de janeiro de 2019.

Trabalhos Apresentados

CERVBRASIL. **Anuário 2015**. São Paulo: Atis 100% Comunicação, 2015. Disponível em: <http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/anuarios/CervBrasil-Anuario2016_WEB.pdf>. Acesso em 5 de setembro de 2018.

EUROPEAN BREWERY CONVENTION – EBC. **Method 9.6: Colour of Beer: Spectrophotometric Method (IM)**. Analytica – EBC, 2000.

EVANGELISTA, R. R. **Análise do processo de fabricação industrial de cerveja**. 2012, 50 p. Monografia (Graduação tecnologia em biocombustíveis) - Fatec, Araçatuba, 2012.

FERREIRA, R. H.; VASCONSELOS, M.C.R.L.; JUDICE, V.M.M.; NEVES, J.T.R. Inovação na fabricação de cervejas especiais na região de Belo Horizonte. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 16, n. 4, dez. 2011. p. 171-191

GADOTTI, G.I.; CARDOSO, M.L.; CONRAD, R.W.; LUZ, M.L.G.S.; LUZ, C.A.S.; GOMES, M.C. Análise econômica dos processos de produção para ampliação de uma microcervejaria em Canela-RS. **R. Tecno-Científica do CREA**. n. 3, p. 1-14, 2015.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 4^o ed., v. 1, 2008.

LEMOS, J.P.B. **O Comportamento do Consumidor Jovem de Cervejas Especiais na Zona Sul do Rio de Janeiro**. 2015. 50p. Monografia (Graduação em Administração de Empresas) - Pontifícia Universidade Católica Do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

MAIA, T.S.; BELO, R.F.C. Análises físico-químicas de cerveja artesanal elaborada com graviola e análise sensorial de cervejas com adição de frutas e frutadas comercializada. **Revista brasileira de ciências da vida**, v. 5 n. 5, 2017.

MILLER, G. L. **Analytical chemistry. use of dinotrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar**. V. 31, n. 3, 1959.

NELSON, D. L.; COX M.; M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. São Paulo: Artmed, 2014. p. 1336.

OLIVEIRA, S. P. A. **Níveis de congêneres, carbamato de etila e outros contaminantes em runs e uísques de consumo popular no Brasil**. Biblioteca Eletrônica de Teses e Dissertações, v. 4, n. 1, 2012.

PARDI, G. **Crescimento e inovação reagem o ano no mercado de cerveja**. Engarrafador Moderno, São Caetano do Sul, v. 151, p. 10-18, 2006.

ROSA, N.A.; AFONSO, J.C. A Química da Cerveja. **Quím. Nova**, v. 37, n^o 2, p. 98-105, São Paulo, 2015.

ROSSONI, M.A. **Desenvolvimento de cerveja artesanal do estilo kölsch utilizando pinhão como adjunto: análises físico-químicas e sensorial**. 2017. 49 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2017.

SIDOOSK, T. **Processo de produção de cerveja puro malte do tipo Pale Ale**. Departamento de Engenharia Química, Universidade Regional de Blumenau – Blumenau, Santa Catarina, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Ana Cristina Freitas de Oliveira, Mestranda na Universidade Federal de Lavras, Campus da UFLA - Caixa Postal 3037 - CEP 37.200-000 - Lavras/MG, anacristina.engalimentos@gmail.com

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJAS COMERCIAIS SEM GLÚTEN

GLUTEN FREE COMMERCIAL BEER PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS

Gabriel Alves de Jong¹, Anna Carolyna Goulart Vieira¹, Gizele Cardoso Fontes Sant'Ana², Maria Helena Miguez da Rocha leão³, Priscilla Filomena Fonseca do Amaral³

¹ Aluno, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Instituto de Química, UFRJ

² Professor, Departamento de Tecnologia de Processos Bioquímicos, UERJ

³ Professor, Departamento de Engenharia Bioquímica, Escola de Química, UFRJ

Resumo

A determinação de importantes parâmetros de qualidade de cervejas foram realizados em duas cervejas comerciais sem glúten (A e B). Para a análise, as amostras foram degaseificadas em sonicador Desruptor de Célula Ultra-Sônico (UNIQUE) para posterior aferição de parâmetros físico-químicos. As análises foram realizadas em equipamento *Anton Paar Beer analyzer* do Instituto Federal do Rio de Janeiro. Ao final, seus resultados foram comparados com trabalhos da literatura com outras duas cervejas com glúten (C e D) em mesmo tipo de aparelho. Foram encontrados em média valores para as cervejas sem glúten inferiores a 26% para o álcool (%p/p), 8% para extrato real (%p/p), 22% para extrato original (%p/p) e 20% para grau real de fermentação (RDF %).

Palavras-chave cerveja; glúten; *Beer analyzer*

Introdução

Com o consumo médio de 511 milhões de litros ao dia, a cerveja é o produto alcóolico mais consumido no mundo. Nos últimos 50 anos o consumo total quadruplicou devido ao aumento da demanda em países em desenvolvimento, como o Brasil. Atualmente, os consumidores procuram por cervejas artesanais ou diferenciadas (COLEN & SWINNEN, 2016).

A cerveja consiste de uma solução composta de água, carboidratos e etanol. Esses três parâmetros são usualmente empregados para o controle de qualidade na indústria cervejeira sob o nome de extrato real, extrato original e teor alcóolico. Sendo este último, aspecto chave para determinar o estilo de cerveja, tanto a classificação, como paladar (LLARIO et al., 2006).

Já os valores de extrato representam a quantidade de açúcar presente antes e depois da fermentação. O extrato real refere-se a todos os sólidos na composição da cerveja, e é importante tanto para indicar açúcares não fermentados, como para predizer características de sabor e corpo. E o extrato original, ou extrato primitivo, indica a quantidade inicialmente presente no mosto, considerando o teor alcóolico no cálculo (BRASIL, 2001).

Cerveja é a bebida obtida pela fermentação alcóolica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada (BRASIL, 2009). Tal insumo, por conter glúten em quase 50 ppm, impossibilita seu consumo para portadores da doença celíaca, principalmente caso se utilize em combinação com malte de trigo. A norma técnica estabelece o limite máximo de 20 ppm em alimentos gluten-free, e de 100 ppm em alimentos com baixo teor de glúten (CODEX ALIMENTARIUS, 2015).

Visando a manutenção da qualidade tradicional da bebida alcóolica cervejeira, são necessárias análises com alto grau de confiabilidade para assegurar aos consumidores as características do produto original. Equipamentos modernos para aferição de parâmetros em cervejas estão sendo desenvolvidos. Já são empregados em cervejas métodos com infravermelho (FTIR) e aparelhos de análise automática, que realizam a análise de cada amostra em 10 minutos. Um desses aparelhos, denominado *Beer analyzer*, permite realizar, com precisão, a análise de alimentos em geral, principalmente cerveja. Baseado em

Trabalhos Apresentados

métodos termoanalíticos combinados com algoritmos matemáticos, o equipamento fornece propriedades da cerveja e todos os seus produtos intermediários. Foi por meio desse aparelho que os parâmetros foram obtidos. O fornecedor do equipamento especifica a precisão da resolução de cada medição como sendo 0,01% para cada parâmetro medido (KRYL; GREGOR; LOS, 2012).

O objetivo do presente trabalho foi comparar parâmetros (etanol, extrato real, extrato original e grau real de fermentação) de cervejas reduzidas em glúten através de processo por ação enzimática, com cervejas com glúten em mesmo aparelho.

Material e Métodos

Amostras de cerveja

Dois cervejas comerciais sem glúten foram adquiridas em supermercado do Rio de Janeiro (A e B). Foram vertidas em béqueres para então degaseificação em sonicador do tipo Desruptor de Célula Ultra-Sônico da marca UNIQUE®.

Equipamento *Beer analyzer*

O equipamento do *Beer analyzer* DMA 4500 M (ANTON PAAR®) foi calibrado com água destilada. Foram medidos etanol, densidade, valor calórico, extrato aparente, extrato original, extrato real, atenuação aparente e grau real de fermentação álcool (% w/w), extrato real (% p/p), extrato aparente (% p/p), extrato original (% p/p) e grau real de fermentação (%).

Parâmetros

As características dos parâmetros observados foram o teor de etanol, quantidade de etanol produzido a partir do extrato do mosto a partir da fermentação da cerveja (% em peso ou % vol); extrato do mosto original, o conteúdo dos sólidos dissolvidos no mosto é determinado em porcentagem de peso (% em peso); extrato real, conteúdo das substâncias dissolvidas na cerveja desnaturada (liberta dióxido de carbono por agitação) e etanol (por destilação) preenchido com água para o peso original (% em peso) O grau de fermentação real (RDF) - é a perda de concentração durante o processo de fermentação, expressa em porcentagem (%).

Estatística

Os resultados do *Beer analyzer*, em duplicata, são então examinados e comparados com o de estudos de cervejas com glúten para determinar se haveriam diferenças estatisticamente significativas. A análise estatística foi realizada no software STATISTICA com os parâmetros obtidos do equipamento. A análise de variância univariável (ANOVA) foi utilizada para verificar a significância das variáveis. A comparação das médias foi feita por Teste de Tukey. O nível de significância usado foi de 0,05.

Resultados e Discussão

Como pode ser visto na tabela 1, os valores da cerveja lager sem glúten e tradicional variaram em torno de uma média. Contudo, a explicação para a flutuação dos valores pode estar nas diferentes condições da fermentação e alterações que ocorrem com o mosto lupulado.

Na tabela 1 pode ser observada a equivalência estatística por análise de variância entre as quatro marcas lager, sendo duas com glúten e duas sem glúten. O único parâmetro significativamente diferente entre as amostras foi o grau real de fermentação, entretanto o mesmo não apresentou diferença significativa pelo teste de Tukey ($p=0,05$).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Valores médios obtidos no equipamento *Beer analyzer*

Cerveja	Etanol (%p/p)	Extrato real (%p/p)	Extrato original (%p/p)	RDF (%)
A	3,62 ± 0,04	3,09 ± 0,75	10,19 ± 0,64	67,24 ± 0,01
B	3,75 ± 0,01	4,24 ± 0,01	11,52 ± 0,01	64,66 ± 0,01
C	5,03 ± 1,57	4,42 ± 0,59	13,9 ± 2,69	84,24 ± 7,81
D	4,83 ± 1,63	4,13 ± 0,22	13,72 ± 3,63	84,73 ± 7,21

^A Valores marcados não diferem estatisticamente por análise de variância (ANOVA, p = 0,050)

Os resultados obtidos foram examinados no software STATISTICA, que permitiram comparar as quatro marcas comerciais e avaliar diferenças entre os produtos sem e com glúten para os parâmetros analisados. O uso do programa permitiu obter os gráficos, conforme Figura 1.

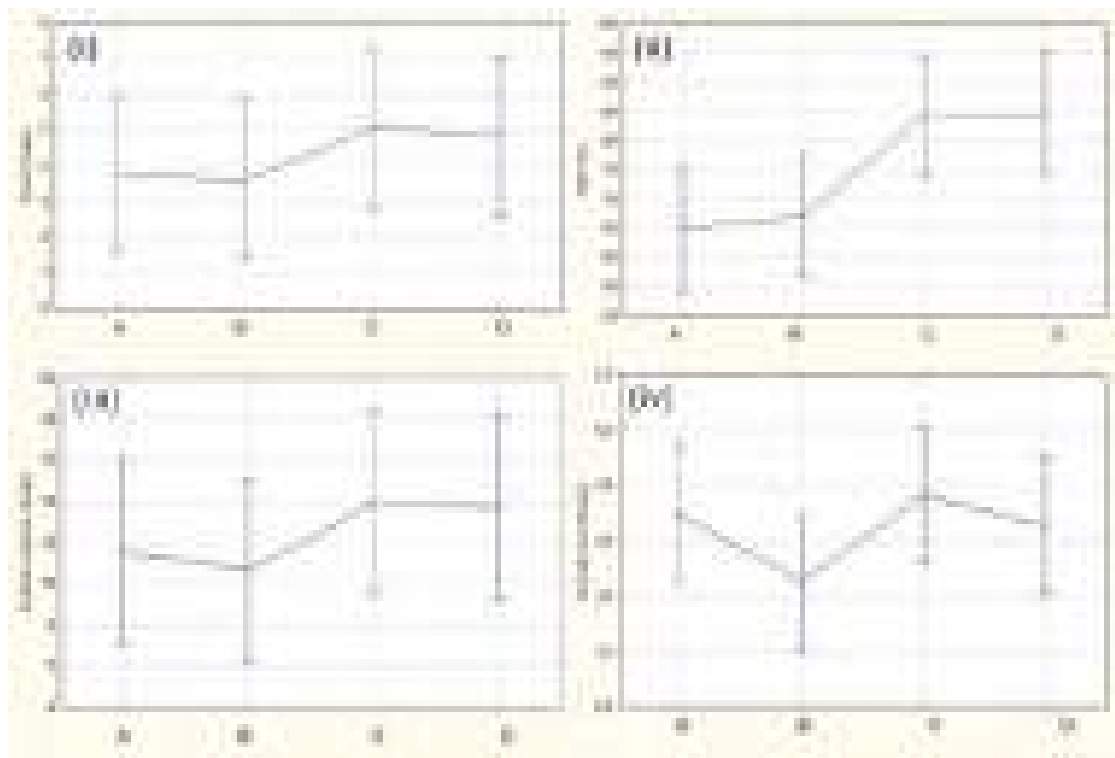


Figura 2 – Interação estatística entre valores de (i) álcool (% p/p). (ii) grau de fermentação real (RDF, %). (iii) extrato original (% p/p); e (iv) extrato real (% p/p) entre as cervejas comerciais do tipo lager sem glúten (A e B) e lager tradicional (C e D)

Pode ser observado equivalência estatística entre as duas marcas lager sem glúten, assim como nas duas marcas de lager tradicional. A quantidade de álcool e de extrato original se mostrou levemente superior para as cervejas lager tradicionais em cerca de 26% e de 20%, respectivamente. O grau real de fermentação é maior nas cervejas lager tradicionais, que apresentaram 85% em média, enquanto as lager sem glúten demonstraram cerca de 65%. Os valores de extrato real se mantiveram próximos e dentro da faixa de 3,5-4,5 % p/p para as quatro marcas avaliadas.

É possível ser observada a dependência do teor alcoólico com o extrato real e original, assim como há relação do grau real de fermentação (RDF) com o extrato real e teor

Trabalhos Apresentados

alcolóico, que está relacionado com o fato de que no decorrer da fermentação do mosto, mais etanol é produzido (KRYL; GREGOR; LOS, 2012).

Conclusão

Os parâmetros de qualidade de cervejas comerciais sem glúten foram quantificados através de equipamento automático de análise. Os resultados obtidos foram compatíveis com publicações, que empregaram o mesmo método de determinação com cervejas tradicionais. Por meio de avaliação estatística computacional com significância de 0,05, se conclui que não houve diferença estatisticamente significativa entre os quatro tipos de cervejas lager nos aspectos de teor de álcool (%p/p), extrato original (% p/p), extrato real (% p/p) e grau real de fermentação (%). Portanto os critérios de qualidade analisados equivalem entre as cervejas com e sem glúten, na faixa estudada.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Decreto n. 6871**, de 4 de jun. de 2009. Padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Brasília, DF, jun 2009.

BRASIL, Instrução Normativa nº54 de 05 de novembro de 2001. **Regulamento técnico Mercosul de produtos de cervejaria**. Disponível em <www.agricultura.gov.br>

CODEX ALIMENTARIUS | INTERNATIONAL FOOD STANDARDS. **CODEX STAN 118-1979**: Standard for foods for special dietary use for persons intolerant to gluten. Última modificação 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/>

COLEN, L.; SWINNEN, J. Economic growth, globalisation and beer consumption. **Journal of Agricultural Economics**. v. 67, n. 1. p.186-207. 2016.

KRYL, P.; GREGOR, T.; LOS, J. Comparison of Analytical parameters of beer brewed in two diferente technological ways at two pub breweries. **ACTA UNIVERSITATIS AGRICULTURAE ET SILVICULTURAE MENDELIANAE BRUNENSIS**. v. 60, n. 5. P137-144. 2012.

LLARIO, R.A. et al. Determination of quality parameters of beers by the use of attenuated total reflectance-Fourier transform infrared spectroscopy. **Talanta**. v.69, p.469–480. 2006.

Autor(a) a ser contatado: Gabriel Alves de Jong, Aluno de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, CT Bl. E, 21941-909, Rio de Janeiro, Brazil. gabrieljong@ufrj.br

ANÁLISE SENSORIAL EM SUCOS MISTOS À BASE DE FRUTAS E ESPECIARIAS

SENSORY ANALYSIS IN MIXED FRUIT AND SPICE JUICES

Evênia Fátima Fernandes de Morais¹, Sara Morgana Felix de Souza¹, Rosenildo dos Santos Silva¹, Jaqueline de Sousa Gomes², Adriana Ferreira dos Santos³

¹Discentes do curso de Engenharia de Alimentos – CCTA/UFCG

²Engenheira de Alimentos – CCTA/UFCG

³Docente do curso de Engenharia de Alimentos – UATA/CCTA/UFCG

Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade sensorial de bebidas mistas desenvolvidas a base de frutas e especiarias. Foram utilizadas polpas de abacaxi, kiwi, limão e extratos de gengibre e hortelã como matrizes para as formulações das bebidas mistas, variando de acordo com os tratamentos. Foram testadas doze formulações com diferentes concentrações de polpas de frutos, após a avaliação dos doze tratamentos foram escolhidas as três melhores formulações para avaliação sensorial. De acordo com os resultados, verificou-se que as formulações F1(abacaxi, kiwi, hortelã), F2(abacaxi, kiwi, gengibre), F3(abacaxi, kiwi, limão), obtiveram boa aceitação, por parte dos provadores, assim como uma boa intenção de compra, principalmente a formulação F2 (abacaxi, kiwi, gengibre).

Palavras-chave: blends; aceitação; intenção de compra.

Introdução

A industrialização de frutos no desenvolvimento de novos produtos, como sucos e néctares, é uma alternativa para reduzir as perdas de qualidade e buscar atender as exigências dos consumidores.

O processamento de sucos mistos se mostra uma excelente alternativa para um melhor aproveitamento das matérias-primas e produção de bebidas com alto valor nutricional. A possibilidade da combinação de novos sabores, aromas e a combinação de diferentes atributos sensoriais, geram a associação de princípios nutritivos, presentes em diferentes vegetais (SOARES, 2014). Os sucos mistos de frutas com sabores e aromas diferenciados é uma tendência tanto do mercado e o consumo destes vem aumentando em função da praticidade e em função também da preocupação dos consumidores com a saúde, com o consumo de alimentos saudáveis (FONSECA, 2014).

Diante desse contexto a busca por alimentos saudáveis, sensorialmente diferenciados e aceitáveis aliados ao desenvolvimento de sucos mistos na forma de prontos para beber é uma boa opção para consumo. O trabalho teve como objetivo desenvolver, e avaliar a qualidade sensorial de bebidas mistas à base de frutas e especiarias.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, (CCTA), Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos (UATA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Pombal - PB nos laboratórios de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV) e de Análise Sensorial. Foram utilizados como matérias-primas, os frutos: abacaxi, kiwi e limão e especiarias: hortelã e gengibre adquiridos no comércio local do município de Pombal- PB. Os frutos que precisaram da retirada da casca foram descascados e depois desintegrados e despulpados para a obtenção da polpa em liquidificador semi-industrial. As especiarias depois de lavadas em água clorada (30 ppm/ 15 minutos) foram cortadas e triturados em um liquidificador.

Formulações das Bebidas Mistas

Trabalhos Apresentados

Após a obtenção das polpas in natura, foram desenvolvidas as formulações dos sucos mistos a base das polpas dos frutos: abacaxi, kiwi e limão e dos extratos das especiarias hortelã e gengibre. Após as polpas já devidamente extraídas foram realizadas as proporções de 40% de polpa (abacaxi, kiwi, limão, hortelã e gengibre) e 60% de água mineral, com 15° Brix, de acordo com que é estabelecido pela legislação (Tabela 1). Na sequência, a bebida mista de cada formulação foi submetida a um tratamento térmico (90°C por 2 minutos), visando reduzir risco de contaminação microbiológica e aumentar a vida útil, seguido de enchimento a quente (85°C) em embalagens de polipropileno, fechadas com tampas plásticas com lacre, invertidas e posteriormente resfriadas por imersão em água clorada (100ppm).

Tabela 1. Formulação das bebidas mistas à base de frutos e especiarias.

TRATAMENTOS	Concentrações (40% de polpa)
F1	Abacaxi (25%) + Kiwi (12%) + Hortelã (3%)
F2	Abacaxi (25%) + Kiwi (12%) + Gengibre (3%)
F3	Abacaxi (25%) + Kiwi (12%) + Limão (3%)

Análise Sensorial das formulações das bebidas mistas à base de frutos e especiarias

As formulações F1(abacaxi, kiwi, hortelã), F2(abacaxi, kiwi, gengibre), F3(abacaxi, kiwi, limão) foram submetidas a avaliação sensorial, com base em formulações prévias.

Testes de aceitação

Os testes de aceitação foram realizados em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial da UATA/CCTA/UFCG no período da manhã e tarde. As amostras foram servidas aos provadores monadicamente, sob delineamento inteiramente casualizado à temperatura de 10°C, em copos descartáveis de 50mL com orientação sobre o preenchimento da ficha resposta. Foram aplicados testes de aceitação sensorial de aparência, cor, aroma, sabor, consistência e aceitação global utilizando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde 9 representava a nota máxima “gostei muitíssimo”, 5 representava “não gostei nem desgostei” e 1 a nota mínima “desgostei muitíssimo”. Para avaliação de intenção de compra também será utilizada escala hedônica, porém está estruturada de 5 pontos, onde 1 corresponde à nota máxima “certamente compraria”, a nota 3 “talvez comprasse, talvez não comprasse” e 5 a nota mínima “certamente não compraria” aplicada a 80 provadores não treinados, segundo (STONE, SIDEL 1993).

Os experimentos foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado. Os resultados foram submetidos à análise de variância. Quando detectado significância para o teste F, os dados foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR versão 5.6 (SILVA, 2013).

Resultados e Discussão

Avaliação Sensorial

De acordo com os resultados obtidos para compostos fenólicos as formulações que apresentaram melhores valores e que foi aplicada a sensorial foram as formulações F1(abacaxi, kiwi, hortelã), F2 (abacaxi, kiwi, gengibre) e F3 (abacaxi, kiwi, limão).

De acordo com a Tabela 2, houve diferença significativa quanto aos atributos aparência, cor, aroma, sabor, consistência e aceitação global apenas para a formulação F1a média da escala hedônica ficou na margem do gostei ligeiramente a gostei moderadamente para essa formulação, já para as demais formulações F2 e F3 a média ficou entre gostei moderadamente e gostei muito, não havendo diferença significativa entre elas. Já para intenção de compra obteve-se uma média de 2,58 e 2,24 para as formulações F1 e F3 equivalente a possivelmente compraria e talvez comprasse/ talvez não comprasse. Para a

Trabalhos Apresentados

formulação F2 a média de intenção de compra foi de 1,94, equivalente a possivelmente compraria e certamente compraria. De acordo com os resultados, foi possível observar uma boa aceitação por parte dos provadores, principalmente para a formulação F3 (abacaxi, kiwi, gengibre).

TABELA 2. Resultado da Avaliação Sensorial das formulações

Atributos	Formulações			DMS
	F1	F2	F3	
Aparência	6,49 ^b ± 1,58	7,82 ^a ± 0,97	7,58 ^a ± 1,15	0,47
Cor	6,57 ^b ± 1,57	7,72 ^a ± 1,22	7,67 ^a ± 1,13	0,50
Aroma	6,48 ^b ± 2,11	7,41 ^a ± 1,32	7,16 ^a ± 1,24	0,60
Sabor	6,59 ^b ± 2,00	7,48 ^a ± 1,39	6,92 ^{ab} ± 1,66	0,64
Consistência	7,06 ^b ± 1,44	7,71 ^a ± 1,09	7,59 ^a ± 1,16	0,46
Aceitação global	6,80 ^b ± 1,76	7,63 ^a ± 1,20	7,19 ^{ab} ± 1,52	0,57
Intenção de compra	2,58 ^a ± 1,28	1,94 ^b ± 0,99	2,24 ^{ab} ± 1,19	0,43

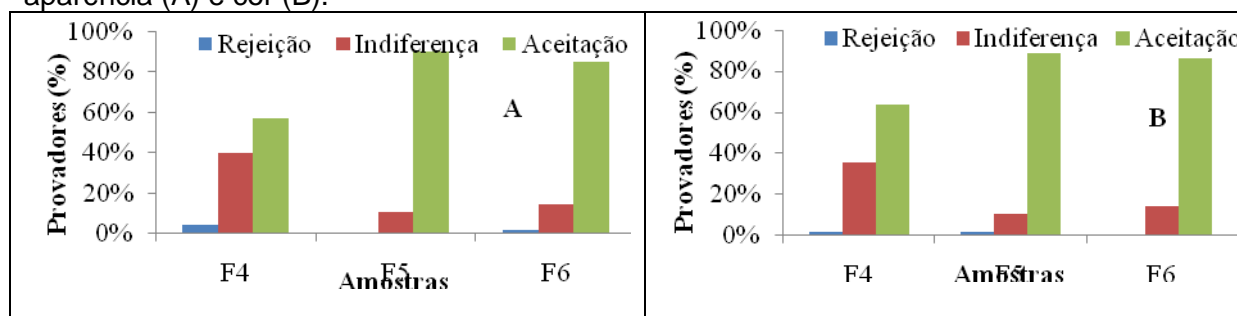
^{a, b} – Médias seguidas por letras iguais nas linhas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS – Diferença mínima significativa.

Índice de Aceitação

De acordo com a figura 1 é possível observar um baixo índice de rejeição com relação ao atributo aparência para a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã), cerca de 39,40% de indiferença e aproximadamente 59,60% de aceitação. Para a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) não houve rejeição quanto ao atributo aparência, enquanto houve aproximadamente 10% de indiferença e quase 100% de aceitação. Quanto a formulação F3 (abacaxi, kiwi, limão), o índice de rejeição foi baixo, quase inexistente, enquanto que o nível de indiferença foi de cerca de 15%, e teve uma ótima aceitação de cerca de 90%.

Quanto ao atributo cor, a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã), obteve um nível baixo de rejeição, quase inexistente, cerca de 39 a 40% de indiferença e pouco mais de 60% de aceitação. Para a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) o índice de rejeição foi muito baixo, quase inexistente, enquanto que o nível de indiferença foi de cerca de 10% e obteve-se uma boa aceitação de cerca de 90%. Quanto a formulação F3 não houve rejeição quanto a esse atributo, o índice de indiferença foi relativamente baixo, de cerca de 15% e obteve-se uma boa aceitação, de cerca de 80,90%.

Figura 1. Índice de rejeição, indiferença e aceitação dos sucos mistos para os atributos aparência (A) e cor (B).



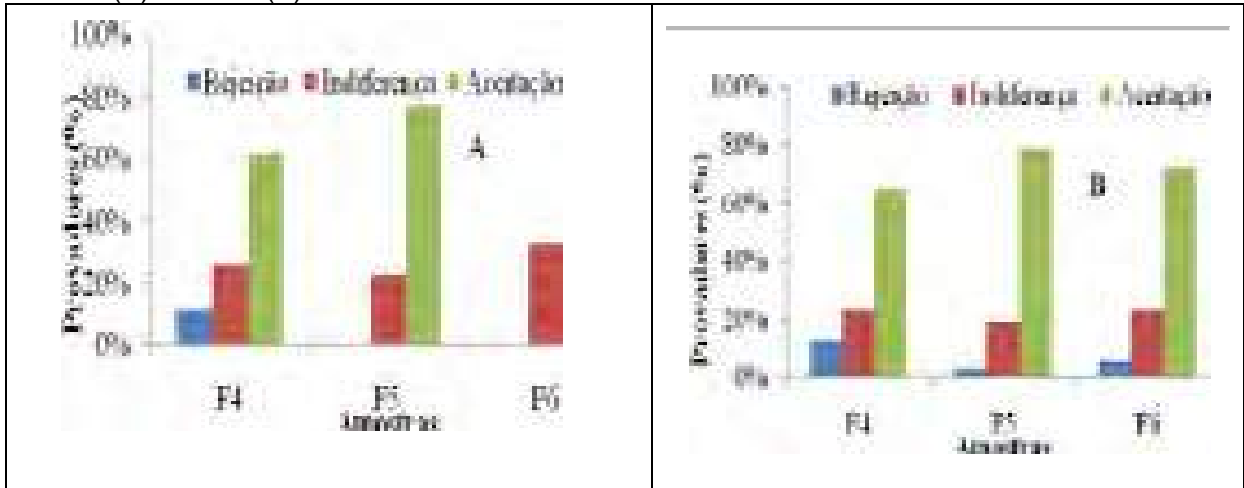
A figura 2 representa os índices de rejeição, indiferença e aceitação relativos aos atributos aroma e sabor. É possível observar que para o atributo aroma a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã) houve um índice de rejeição baixo, enquanto que um nível de indiferença de quase 30% e uma aceitação na faixa de 60%. Para a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) não houve rejeição quanto a esse atributo, houve um índice de indiferença de cerca de 20% e uma boa aceitação, na faixa de 80%. Quanto a formulação F3(abacaxi, kiwi, limão) também não houve índice de rejeição quanto a esse atributo, o nível de indiferença ficou na faixa de 30%, e obteve-se uma boa aceitação na margem de 70%.

Quanto ao atributo sabor para a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã), o índice de rejeição foi de cerca de 10%, um nível de indiferença de 20% aproximadamente e um bom

Trabalhos Apresentados

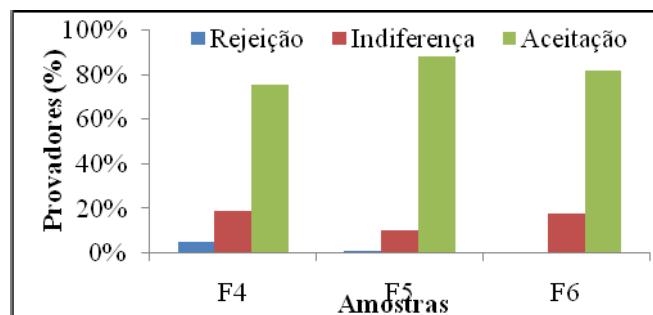
nível de aceitação de cerca de 60%. Quanto a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) o índice de rejeição equivalente a esse atributo foi baixo, cerca de 5%, um nível de indiferença de aproximadamente 15% e uma ótima aceitação de quase 80%. Para a formulação F3(abacaxi, kiwi, limão), o índice de rejeição foi de quase 10%, o nível de indiferença foi de 20% e obteve-se uma boa aceitação de aproximadamente 70%. Desse modo é possível observar que a utilização das especiarias hortelã e gengibre influenciou diretamente com relação a aceitação das bebidas quanto a esse atributo.

Figura 2: Índice de rejeição, indiferença e aceitação dos sucos mistos, quanto aos atributos aroma (A) e sabor (B).



A figura 3 refere-se ao atributo consistência. É possível observar que houve um pequeno índice de rejeição para a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã) de cerca de 5%, um nível de indiferença de aproximadamente 20% e um bom nível de aceitação, de cerca de 70, 80%. Já para a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre), o índice de rejeição também foi baixo, quase inexistente, o nível de indiferença foi de cerca de 10% e obteve-se uma ótima aceitação, de aproximadamente 90%. Enquanto que para a formulação F3 (abacaxi, kiwi, limão) não houve rejeição quanto a esse atributo, o nível de indiferença foi de cerca de 20% e o índice de aceitação foi de aproximadamente 80,90%.

Figura 3. Índice de rejeição, indiferença e aceitação dos sucos mistos, quanto ao atributo consistência



Aceitação Global (A) e Intenção de compra (B)

A figura 4 refere-se ao índice de aceitação global e intenção de compra das diferentes formulações. No que se refere a aceitação global para a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã) o índice de rejeição foi de cerca de 5%, enquanto que o nível de indiferença foi de cerca de 30% e o obteve-se uma boa aceitação, de aproximadamente 60%. Para a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) o índice de rejeição foi baixo, quase inexistente, enquanto que o nível de indiferença foi de cerca de 10%, o índice de aceitação foi de cerca de 90%. Para a formulação F3 o índice de rejeição também foi baixo, o nível de indiferença foi de cerca de 20% e obteve-se também uma boa aceitação de cerca de 70,80%. Logo é

Trabalhos Apresentados

possível concluir que todas as formulações apresentaram uma boa aceitação, não apenas para o atributo aceitação global, mas para todos os atributos discutidos anteriormente.

Quanto a intenção de compra para cada uma das formulações, para a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã) a média da escala, para 1 (certamente compraria) foi para aproximadamente 25% dos provadores, enquanto que para formulação F2(abacaxi, kiwi, limão) foi de 40%, e para a formulação F6(abacaxi, kiwi, limão) foi de cerca de 35% dos provadores. Para a média 2 (possivelmente compraria) foi de aproximadamente 20% dos provadores para a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã), enquanto que para a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) foi de aproximadamente 35% dos provadores, e para a formulação F3(abacaxi, kiwi, limão) foi de cerca de 30%. Quanto a média 3 (Talvez comprasse/ talvez não comprasse), para a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã) foi, de aproximadamente 25% dos provadores, para a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) foi de cerca de 15% dos provadores e para a formulação F3(abacaxi, kiwi, limão) foi de aproximadamente 20%. Para a média 4 (Possivelmente não compraria) a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã) foi de aproximadamente 20% dos provadores, enquanto que para a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) foi de quase 10% e para a formulação F3(abacaxi, kiwi, limão) foi de quase 15%. Para a média 5 (Certamente não compraria), a formulação F1(abacaxi, kiwi, hortelã) foi de cerca de 10% dos provadores, enquanto que para formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) essa média foi de aproximadamente 5% dos provadores, e para formulação F3 (abacaxi, kiwi, limão) foi de cerca de 8%.

Conclusão

De acordo com a análise sensorial, os sucos obtiveram uma boa aceitação, para todos os atributos, principalmente a formulação F2(abacaxi, kiwi, gengibre) que foi a mais bem aceita por parte dos consumidores e todas as formulações obtiveram uma boa média de intenção de compra.

Referências Bibliográficas

FONSECA, A.V.V. Perfil sensorial, aceitação e caracterização em compostos bioativos de néctares mistos de frutastropicais. 2014. 156p. **Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.**

SILVA, M. L. S.; MENEZES, C. C.; PORTELA, J. V. F.; ALENCAR, P. E. B. S.; CARNEIRO, T. B. Teor de carotenoides em polpas de acerola congeladas. **Revista Verde**, Mossoró, v.8, n.1, p.170-173, 2013.

SOARES, D.J. et al. Desenvolvimento de néctar misto de uva e tangerina. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.16, n.1, p 1-10, 2014.**

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. San Diego: Academic Press, 1993. 308p.

Autor(a) a ser contatado: Sara Morgana Felix de Souza, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Rua Silvestre Honório nº11, Centro - Pombal e e-mail: saramfs@hotmail.com.

ANÁLISES DE MINERAIS E VITAMINA C DA POLPA DE COCO VERDE (*COCOS NUCIFERA L.*), IN NATURA, COMERCIALIZADOS EM PRAIAS DE SÃO LUÍS – MA

MINERAL AND VITAMIN C ANALYSES OF GREEN COCONUT PULP (*COCOS NUCIFERA L.*), IN NATURA, COMMERCIALIZED AT THE BEACHES IN SÃO LUÍS – MA

Leidiane Rodrigues Barros*, Marcelo Vinicius da Silva Oliveira**, Victor Elias Mouchrek Filho***, Nestor Everton Mendes Filho***, Djavania Azevêdo da Luz***

Graduada em Química Industrial, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Cidade Universitária Dom Delgado, São Luís, Maranhão, Brasil*, Discente em Química Industrial, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Cidade Universitária Dom Delgado, São Luís, Maranhão, Brasil**, Docente do Departamento de Tecnologia Química, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Cidade Universitária Dom Delgado, São Luís, Maranhão, Brasil***

Resumo

O crescente consumo de água de coco na orla marítima de São Luís – MA, tornou-se uma preocupação ambiental, devido a forma inadequada de descarte dos cocos. Desta maneira, objetivo deste trabalho foi investigar o potencial de minerais e vitamina C da polpa de coco verde, “in natura”, comercializado em três praias de São Luís – MA, agregando valor a esta matéria prima tão desvalorizada. As análises realizadas para este fim mostraram os seguintes resultados: Mg (34,76; 33,77 e 32,96 em mg/100g), Na (246,32; 260,59 e 262,83 em mg/100g), K (261,04; 277,11 e 277,11 em mg/100g), P(50,93; 51,66 e 71,89 em mg/100g) e Fe (1,05; 1,44 e 2,22 em mg/100g) e teor de vitamina C (23,76; 25,81 e 23,76 em mg/100g). Desta maneira, concluiu-se que a matéria-prima em estudo, polpa de coco verde, representa uma boa fonte alimentar.

Palavras-chave

Polpa de coco verde, minerais, vitamina C.

Introdução

Nos últimos anos, a intensificação de áreas de cultivo e de produção é percebida em várias partes do mundo. No Brasil, o avanço da cultura ocorre não só pela evolução em patamares produtivos, que condicionam ao país lugar de destaque entre os maiores produtores mundiais, mas também, pela expansão da área cultivada, principalmente em regiões não tradicionais de cultivo. O cultivo de coqueiro no Brasil tradicionalmente acontece na região Nordeste, mas nos últimos trinta anos as áreas desse cultivo vem tendo uma atenção especial em outras regiões do Brasil, principalmente no Sudeste, Centro Oeste e Norte do país. (EMBRAPA,2014).

O Brasil possui cerca de 280 mil hectares cultivados com coqueiro, distribuídos, praticamente, em quase todo o território nacional com produção próxima dos dois bilhões de frutos (FAO, 2014). O Brasil é o quarto maior produtor mundial de coco (FAOSTAT, 2014), superado pela Indonésia, Filipinas e Índia. A produção de coco brasileira em 2016 foi de 1.896.124 toneladas (IBGE, 2016).

Informações e conhecimento sobre o teor de minerais e vitaminas do coco comercializado no Maranhão são inexistentes, desta forma este estudo teve como objetivo de investigar o potencial mineral e vitamínico da polpa de coco verde comercializado em três praias de São Luís - MA, realizando-se análises titulométricas para determinação do teor de vitamina C, e determinação por fotometria de chama para o teor dos minerais (Mg, Na, K, P e Fe), por serem os majoritários na maioria dos frutos tropicais.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Coleta de amostras

As amostras analisadas das polpas de coco verde “in natura” foram adquiridas em três praias da cidade de São Luís (A, B e C), sendo estas armazenadas em caixas de isopor com gelo e, posteriormente, levados ao laboratório de físico-química do PCQA – UFMA.

Determinação do teor de cinzas

Para determinação de cinzas das polpas de coco verde “in natura” foi utilizada a metodologia proposta pelos métodos físico-químicos para análise de alimentos do IAL (2008), onde as análises foram realizadas em triplicata.

Quantificação de minerais

A partir das cinzas, foi feito o preparo de amostra, para em seguida serem feitas as determinações dos minerais utilizando-se um fotômetro de chama Digimed, modelo DM 6.1 no Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

Determinação do teor de vitamina C

Na determinação de vitamina C (ácido ascórbico), utilizou-se o método titulométrico com iodato de potássio, descrito pelo IAL, 2008.

Resultados e Discussão

Determinação do teor de cinzas

A determinação do teor de cinzas nos alimentos fornece uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais, e ainda representa o teor de sais minerais existente na amostra. De acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008), a faixa de valores percentuais de sais minerais em frutas frescas deve ser de 0,3 a 2,1%.

Nas amostras de polpa de coco “in natura” da espécie *Cocos nucifera* L., procedentes das praias A, B e C, os teores encontrados nas amostras de coco ficaram entre 0,66 – 0,88%, respectivamente (Tabela 1), estando de acordo com os parâmetros recomendados pelo Instituto Adolfo Lutz para frutas frescas que é de 0,3 – 2,1%.

Tabela 1: Comparação do teor de cinzas da polpa de coco verde em estudo.

Amostras	Cinzas (%)
Praia A*	0,88±0,08
Praia B*	0,66±0,01
Praia C*	0,77±0,03
OLIVEIRA et al. (2010)	0,53±0,01
TACO (2011)	1,00±0,00
SANTANA (2012)	0,75±0,01
SOARES et al. (2015)	0,76±0,03

Fonte: Os autores, 2018.

Trabalhos Apresentados

Comparando-se os teores de cinzas com os dados sugeridos pela TACO (2011), percebeu-se que o resultado das análises das amostras está similar aos valores recomendados por esta que é de 1,0%.

Oliveira et al. (2010) em seus estudos para a caracterização físico-química do albúmen sólido do coco (*Cocos nucifera L.*), variedade híbrida encontrou 0,53% de cinzas. Santana (2012) ao estudar a avaliação química e funcional de polpa de coco verde e aplicação deste em gelado comestível obteve como resultado para cinzas em polpa de coco in natura o valor de 0,75%. E Soares et al. (2015) 0,76% de cinzas. Diante do exposto, as amostras de polpa de coco verde “in natura” estão dentro dos parâmetros estabelecidos para as análises de cinzas.

Análises de Minerais

Os minerais determinados na polpa do coco verde “in natura”, observados na maioria das tabelas existentes na literatura, tidas como de referência nacional são: cálcio, magnésio, sódio, potássio, fósforo e ferro; e algumas mostram teores de zinco, manganês e cobre.

Este trabalho mostra resultados dos teores de magnésio, sódio, potássio, fósforo e ferro, por serem os majoritários na maioria dos frutos tropicais. A Tabela 2 apresenta os teores de nutrientes minerais majoritários na polpa comestível das amostras das variedades do coco em estudo, em miligramas por 100 gramas (mg/100g).

Tabela 2: Resultados da análise de minerais em amostras de polpa de coco verde “in natura” da espécie *Cocos nucifera L.*, procedentes das praias A, B e C.

Análises	Amostras		
	Praia A* (mg/100g)	Praia B* (mg/100g)	Praia C* (mg/100g)
Magnésio (Mg)	34,76±0,02	33,77±0,02	32,96±0,03
Sódio (Na)	246,32±0,03	260,59±0,02	262,83±0,02
Potássio (K)	261,04±0,02	277,11±0,01	277,11±0,02
Fósforo (P)	50,93±0,02	51,66±0,02	71,89±0,01
Ferro (Fe)	1,05±0,02	1,44±0,02	2,22±0,02

Nota: *Média ± Desvio padrão

Fonte: Os autores, 2018.

Devido à inexistência de trabalhos sobre minerais em polpa de coco verde “in natura”, não foi possível a comparação dos valores obtidos neste trabalho com a literatura. Assim sendo, de acordo com a Tabela 2 observou-se que a polpa de coco verde “in natura” é rica em sódio e potássio. A principal função do sódio e potássio é regular a quantidade de líquido extracelular, bem como o volume de plasma sanguíneo, também auxilia na condução de impulsos nervosos e no controle da contração muscular (MUNHOZ, 2011).

As amostras também mostraram um valor de magnésio e fósforo bastante significativo, sendo os segundos componentes em maior quantidade. O magnésio e o fósforo também são essenciais para nosso organismo, pois o primeiro é responsável pela conservação da tensão muscular, agindo como adstringente nas hemorragias, enquanto o fósforo é um importante constituinte dos ossos e dentes, componente do DNA e RNA. (LOUREDO, 2012).

Percebeu-se que o ferro é um componente minoritário dentre os outros minerais encontrados nas polpas de coco verde analisadas, onde este é de fundamental importância para respiração celular (LOUREDO, 2012).

Vitamina C

A Tabela 3 ilustra os resultados obtidos para as análises de vitamina C nas polpas de coco verde “in natura” comparados com dados da literatura.

Trabalhos Apresentados

Tabela 3: Resultados da análise de vitamina C deste trabalho comparado com outras frutas encontrados na TACO (2011)

Amostras	Comparação com outros frutos tropicais			
	Vitamina C (mg/100g)	Cajá-manga, cru TACO (2011)	Banana, prata crua TACO (2011)	Cupuaçu cru TACO (2011)
Praia A*	23,76±0,02			
Praia B*	25,81±0,03	26,7 mg/100g	21,6 mg/100g	24,5 mg/100g
Praia C*	23,76±0,05			

Nota: *Média ±Desvio padrão

Fonte: Os autores, 2018.

Devido à ausência de trabalhos científicos que abrangessem o tema, optou-se em realizar esta análise com a finalidade de saber quanto desta vitamina esta matriz possuía, e assim poder compará-la com outros frutos tropicais e verificar quão próximo ou distante estaria dos mesmos em valor vitamínico.

Pode-se perceber que de acordo com a Tabela 3, que a polpa de coco verde “*in natura*” apresentou valores próximos aos frutos tropicais usados na comparação. Podendo facilmente substituí-los, sendo consumida pura ou acrescentada a algumas formulações.

Conclusão

Em relação aos valores encontrados de minerais, estes necessitarão de uma maior discussão, dada à ausência de valores destes na literatura, por esse motivo só foi ressaltada sua identificação e quantificação e sua importância para o organismo humano.

Foi observado que o teor de vitamina C das polpas de coco verde “*in natura*” foi equivalente à encontrada em alguns frutos tropicais reportados na literatura, fator de boa relevância, já que não ficou a desejar nesse aspecto.

Em comparação com os resultados da literatura o albúmen sólido (polpa de coco) encontrado no interior do fruto do coqueiro híbrido (*Cocos nucifera L.*) da cidade de São Luís (MA) apresentaram variações maiores e menores, porém representa uma boa fonte alimentar humana e ainda, detém grande potencial tecnológico para produção de vários derivados, tais como: iogurtes, doces, óleos, dentre outros.

Referências Bibliográficas

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**, 4ª Ed. São Paulo, SP: IAL, 2008. 1000p. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf. Acesso em: 12 Mai. 2017.

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of The United Nations Statistics Division**. 2014. Disponível em: http://faostat3.fao.org/browse/Q*/E. Acesso em: 27 Nov. 2018.

FAO 2014. **World Production**. Disponível em: Acesso em: 20 Ago. 2018.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2016. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola- Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil, 2016. Disponível em: Acesso em: 26 nov. 2018.

EMBRAPA. **Produção e Comercialização de Coco no Brasil Frente ao Comércio Internacional: Panorama 2014**. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33887251.pdf>. Acesso em: 26 Nov. 2018.

Trabalhos Apresentados

FONTES, H. R.; RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. (Ed.). **Coco, produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 106 p.**

LOUREDO, P. **Sais minerais**, 2012. Disponível em: < <http://www.brasilecola.com/saude-na-escola/conteudo/sais-minerais.htm>>. Acesso em 07 de agosto de 2012.

LÚCIA, M. **Vitamina C: quanto maior o consumo, melhor**, 2007. Disponível em: <http://zennaloy.blogspot.com.br/2007_10_01_archive.html>. Acesso em 07 de agosto de 2018.

MUNHOZ, L. **Qual a importância do sódio no organismo**, Nutricionista, 2011. Disponível em: <<http://lenitamunhoz.wordpress.com/2011/06/23/qual-a-importancia-do-sodio-no-organismo/>>. Acesso em 07 de agosto de 2018.

OLIVEIRA, E. A.; JUNQUEIRA, S. F.; SOARES, F. O.; AZEVEDO, L. C.; MASCARENHAS, R. J. **Caracterização físico-química do albúmen sólido do coco (cocos nucifera L.), variedade híbrida**. IF - Sertão Pernambucano, 2010.

SANTANA, I. A. **Avaliação química e funcional de polpa de coco verde e aplicação em gelados comestível**. São Caetano do Sul, São Paulo: CEUM-EEM, 2012.

TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Leidiane Rodrigues Barros, graduada em Química Industrial, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Cidade Universitária Dom Delgado, Av. dos Portugueses, 1966. Bacanga - CEP 65080-805. São Luís-MA, Brasil. Email: leidi20@hotmail.com

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, FENÓLICOS E ANTIOXIDANTES DE POLPA DE CIRIGUELA (*SPONDIAS PURPUREA L.*)

PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS, PHENOLICS AND ANTIOXIDANT OF CIRIGUELA PULP (*SPONDIAS PURPUREA L.*)

Camila de Carvalho Chaves¹; Ana Karoline Nogueira Freitas²; Poliana Brito de Sousa³; Jurandy do Nascimento Silva⁴; Ronaldo Cunha Coelho⁵

¹Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

²Graduanda do Curso de Tecnologia em Gastronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Zona Sul.

³Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

⁴Técnico do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Zona Sul.

⁵Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

Resumo

O Brasil é o maior produtor de frutas *in natura*, dentre os frutos produzidos está a *Spondias purpurea L.* bastante consumida *in natura* tal como parte de outros produtos. Desta forma, objetivou-se elaborar a polpa de ciriguela e avaliar suas características físico-químicas, compostos fenólicos e antioxidantes. Os frutos foram despulpados e realizadas as análises físico-químicas (conforme IAL), os compostos fenólicos e antioxidantes foram determinados por espectrofotometria. A polpa apresentou pH de 3,5, acidez de 0,76% em ácido cítrico, 14,74°Brix de sólidos solúveis, 28,76 mg/100g de vitamina C, 800 EAG mg/100 g de compostos fenólicos e 26,19 mg/ml de antioxidantes. Com os resultados obtidos, evidenciou-se que a polpa de ciriguela tem benefícios não apenas nutricionais como é uma boa fonte de compostos fenólico e antioxidante.

Palavras-chave ciriguela, saúde, compostos bioativos.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas *in natura*, porém, por ser perecível, grande parte dessas frutas sofre deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, especialmente a longas distâncias. A produção de polpas de frutas congeladas tem se destacado como uma importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas fora da época de produção dos frutos *in natura* (BRUNINI; DURIGAN; OLIVEIRA, 2002).

Juntamente com outras espécies do gênero *Spondias*, a ciriguela (*Spondias purpurea L.*) é nativa da América Central, amplamente cultivada em pomares domésticos de todas as regiões tropicais do país, principalmente no Norte e Nordeste. É bastante comercializada e consumida *in natura*, bem como adicionados a aguardente e açúcar, sob a forma de “caipirinhas”. Também utilizada no preparo de polpa concentrada, de bebidas fermentadas (preparadas de forma semelhante ao “chichá”), vinho, sucos e sorvetes (LORENZI, 2006).

Estudos sobre as características físico-químicas desse fruto, cultivado na Paraíba, Ceará e Maceió, foram feitos com o passar dos anos. Entretanto, vários fatores como condições climáticas, solo, localização, estação do ano, cultivares analisados, fertilização afetam essas características (SILVA et al., 2016).

Em vista disso, objetivou-se com este trabalho elaborar a polpa de ciriguela *in natura* e avaliar as características físico-químicas, compostos fenólicos e atividade antioxidante.

Material e métodos

Obtenção da matéria-prima e polpa

Trabalhos Apresentados

Os frutos da ciriguela foram adquiridos no comércio local da cidade de Teresina-Piauí e encaminhados em recipientes isotérmicos para o laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal do Instituto Federal do Piauí – IFPI, onde foram descartadas as injuriadas e em seguida higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 50ppm por 15 minutos. As frutas selecionadas, lavadas e sem os caroços foram trituradas utilizando-se um liquidificador doméstico MONDIAL® e, em seguida, filtradas, em peneiras para obtenção da polpa *in natura*, posteriormente encaminhada para as análises.

Análises físico-químicas e composição centesimal

Foram realizadas as análises de acidez total, atividade de água, pH, sólidos solúveis totais, umidade, cinzas, proteína bruta, lipídios totais e vitamina C conforme as recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Preparo do extrato hidroalcoólico da polpa de ciriguela

Para obtenção do extrato hidroetanólico (hidroalcoólico) utilizou-se álcool etílico P.A. e água destilada na proporção de 80/20 v/v respectivamente. As extrações foram realizadas em triplicatas, utilizando 5g da amostra em 10mL do solvente extrator durante 30 minutos em aparelho de ultrassom com frequência de 37 kHz conforme adaptação da metodologia descrita por Lima (2008) com renovação de água para controle de temperatura, sendo, em seguida, submetidas à filtração em papel filtro Whatman nº 4 com uma bomba de vácuo. Os extratos obtidos foram armazenados em frasco de vidro âmbar e estocados sob-refrigeração para posteriores análises.

Determinação de fenólicos totais

A determinação do teor de fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Swain e Hills (1959). Utilizou-se como padrão o ácido gálico marca Sigma®, para construção da curva de calibração.

A partir da equação da reta obtida na curva de calibração ($y = 0,0057x + 0,014$ e $R^2 = 0,9989$), realizou-se o cálculo do teor de fenólicos totais, expresso em EAG (equivalente ao ácido gálico)/mg de amostra.

Atividade antioxidante

Todas as amostras foram solubilizadas inicialmente em álcool etílico P.A. e diluídas em concentrações seriadas. Para realização das análises, adicionou-se 1,5 mL da solução etanólica do radical DPPH* ($6 \times 10^{-5}M$) e uma alíquota de 0,5 mL das amostras nas diferentes concentrações.

As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 517 nm, após 30 minutos do início da reação. As determinações foram feitas em triplicata acompanhada de um controle negativo (sem antioxidante) e dois controles positivos (padrões: ácido ascórbico e trolox, natural e sintético respectivamente).

A queda na leitura da densidade óptica das amostras foi correlacionada com o controle (somente o radical), estabelecendo-se a porcentagem de descoloração do radical DPPH* conforme fórmula a seguir (BRAND-WILLIAMS et al., 1995; VIEIRA et al., 2011).

$$\% \text{ de inibição do radical DPPH}^* = [(Abs_{\text{controle}} - Abs_{\text{branco}}) / Abs_{\text{controle}}] \times 100$$

ABS - absorvância

Além do percentual de inibição do radical DPPH* também foi calculada, a concentração eficaz para inibir 50% desse radical (CE_{50}).

Resultados e Discussão

Os resultados da caracterização físico-química e análise dos fenólicos totais e antioxidantes encontram-se apresentados na Tabela 1, a seguir.

Trabalhos Apresentados

A polpa de ciriguela possui pH de 3,25, caracterizando-a como ácida. A determinação do pH tem importância na formulação de produtos alimentícios, pois não deve ser superior a 4,5, visto que acima disso pode favorecer o crescimento do *Clostridium botulinum* (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Tabela 1. Média e desvio padrão das análises da polpa de ciriguela *in natura*.

Parâmetros	Polpa de ciriguela (Média ± Desvio Padrão)
pH	3,25±0,05
Acidez (% ácido cítrico)	0,76±0,01
Sólidos Solúveis (°Brix)	14,74±0,38
SS/AT (%)	19,68±0,20
Atividade de água (aw)	0,75±0,10
Umidade (%)	81,54±0,31
Proteínas (%)	0,76±0,17
Lipídeos (%)	3,25±0,05
Cinzas (%)	0,32±0,69
Vitamina C (mg/100g)	28,76±0,50
Fenólicos totais (mg EAG/100g)	800,00±0,50
Atividade antioxidante (CE ₅₀ mg/ml)	26,19±0,50

Fonte: Próprio autor.

Com relação à acidez, a polpa de ciriguela apresentou um percentual de 0,76% em ácido cítrico e 14,74°Brix de sólidos solúveis. Bastos et al., (2014) ao avaliar frutos da cirigueleira na Bahia, obtiveram valores médios de 0,65% de acidez e 17,75°Brix de sólidos solúveis enquanto Acevedo; Pons e García (2012) encontraram teor médio de 15,60°Brix para a polpa fresca cultivada em Lara, Venezuela. A acidez é responsável pelo sabor ácido ou azedo dos frutos. É um importante parâmetro na análise do estado de conservação de um produto alimentício. Junto com a determinação dos sólidos solúveis criam o *ratio*, que é a relação entre sólidos solúveis totais e acidez total, SS/AT.

O percentual na polpa foi de 19,68%, um valor superior ao encontrado por Silva et al., (2016) ao estudar frutos de diversos genótipos de cirigueleira, entre 15,34% e 18,21%. E menor do que o obtido por Bastos et al. (2014), 27,76%.

O *ratio* é um parâmetro de qualidade para aceitação de frutas, sendo um importante indicativo de sabor, pois relaciona os açúcares e os ácidos do fruto. Assim, considera-se que quanto mais elevado for os valores da relação SS/AT, mais doces os frutos são (SILVA et al., 2016). Quanto a atividade de água (aw), o valor obtido foi de 0,751, é um dos fatores mais importantes para a indústria de alimentos, pois quantifica a água disponível para crescimento microbiano e as reações bioquímicas que podem alterar os alimentos, o que possibilita a previsão da estabilidade. Seu valor varia numericamente de 0 a 1 (CELESTINO, 2010).

A umidade da polpa foi de 81,54%, teor próximo do encontrado por Acevedo; Pons e García (2012), 81,21%, e maior do que o declarado por Silva Júnior (2018), 75,9%. O que torna a polpa de ciriguela *in natura*, um produto com curto período de vida útil, caso não seja utilizado nenhum tratamento térmico de forma a retardar suas alterações bioquímicas.

Em relação a sua composição nutricional, a ciriguela apresentou um teor de 0,32% de cinzas e, como a maioria das frutas, apresenta baixas concentrações de proteínas e lipídeos, 0,76% e 3,25%, respectivamente.

Percentuais maiores de proteína (1,77%) e cinzas (0,83%) e menor teor de lipídeos (0,83%) foram encontrados por Silva Júnior (2018) para a fruta. Em comparação ao reportado pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-TACO (2011), as concentrações de cinzas (0,7%) e lipídeos (0,4%) são menores que as encontradas no estudo, diferente das proteínas (1,4%) que é maior. Tais variações podem estar relacionadas com a variedade, solo, estado de maturação, local de colheita dentre outros fatores.

A polpa apresentou teor de vitamina C de 28,76 mg/100g, inferior ao encontrado em ciriguelas cultivadas em Yucatan, México, 36,51 mg e 33,33 mg/100g e superior a alguns dos frutos de cirigueleira provenientes de genótipos diferentes em Pernambuco (25,76 mg a 26,19

Trabalhos Apresentados

mg/100g) bem como dos cultivados no semiárido baiano (12,62 mg/100g) (MOO-HUCHIN et al., 2014; BASTOS et al., 2014; SILVA et al., 2016).

A quantidade de fenólicos totais encontrados na polpa de ciriguela foi de 800,0 mg EAG (Equivalente em ácido gálico)/100g. Valor superior aos obtidos por Almeida et. al (2011), 55 mg EAG/100g e Stafussa et al. (2018), 204,11 mg EAG/100g. Em comparação a polpa liofilizada produzida por Rezende (2010), a concentração encontrada foi menor, 2084,08 mg/100g, uma vez que a liofilização tende com a retirada da água, a reduzir o volume da amostra e concentrar seus constituintes.

Fatores como maturação, práticas de cultivo, origem geográfica, armazenamento das frutas, estágio de crescimento, cultivar além da especificidade do método relacionado ao solvente extrator podem influenciar na diferença da quantificação dos fenólicos (VIEIRA et al., 2011). Em relação aos antioxidantes, a polpa de ciriguela mostrou uma boa atividade antioxidante ao ser necessário 26,19 mg/ml para inibir 50% da concentração inicial do radical DPPH* (CE₅₀), pois quanto maior for o consumo de DPPH por uma amostra, menor será o valor da CE₅₀ e maior sua atividade antioxidante (REZENDE, 2010). Dessa maneira, a polpa de ciriguela não possui somente uma quantidade significativa de fenólicos totais como tem uma boa atividade antioxidante, sendo um alimento que traz ao ser humano benefícios além do aporte nutricional e sensorial.

Conclusão

A polpa de ciriguela caracteriza-se como uma fruta ácida, de baixo teor proteico e com boa quantidade de vitamina C e fenólicos totais além de deter boa atividade antioxidante. O que confere a si benefícios que vão além das características nutricionais.

Referências Bibliográficas

ACEVEDO PONS, I. del C.; GARCÍA, O. Elaboración y evaluación de ciruela (*Spondias purpurea* L.) en almíbar como rellenos en queso tipo Mozzarella de búfala (*Bubalus bubalis*)| Development and evaluation of red mombin (*Spondias purpurea* L.) in syrup as fillers in buffalo Mozzarella cheese (*Bubalus bubalis*). **UDO Agrícola**, v. 12, n. 3, p. 720-729, 2018.

ALMEIDA, M. M. B.; SOUSA, P. H. M.; ARRIAGA, A. M. C.; PRADO, G. M.; MAGALHÃES, C. E. de C.; MAIA, G. A.; LEMOS, T. L. G. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, v.44, n. 7, p. 2155-2159, 2011.

BASTOS, L. P.; DANTAS, A. C. V. L.; COSTA, M. A. P. de C.; BASTOS, M. J. S. M.; FONSECA, A. A. O. Avaliação de genótipos de ciriguela com base em características físicas, químicas e físico-químicas dos frutos no município de Santo Estevão, Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v. 10, n. 18, p. 535-544, 2014.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie**, v. 28, n. 1, p.25-30, 1995.

BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J. F.; OLIVEIRA, A. L. Avaliação das alterações em polpa de manga "Tommy-Atkins" congeladas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 651-653, 2002.

CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2010. 51p. Disponível em:<<https://core.ac.uk/download/pdf/15445760.pdf> >.

FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 182p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos. São Paulo, 2008.

Trabalhos Apresentados

LIMA, A. Caracterização química, avaliação da atividade *in vitro* e *in vivo*, e identificação dos compostos fenólicos presentes no Pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). (Tese Doutorado), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2008, 219p.

LORENZI, H.; SARTORI, S.; BACHER, LB.; LACERDA, M. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas de consumo in natura**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. São Paulo, 2006.

MOO-HUCHIN, V. M.; ESTRADA-MOTA, I.; ESTRADA-LEÓN, R.; CUEVAS-GLORY, L., ORTIZ-VÁZQUEZ, E.; VARGAS, M. de L. V.; BETANCUR-ANCONA, D.; SAURI-DUCH, E. Determination of some physicochemical characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity of tropical fruits from Yucatan, Mexico. **Food chemistry**, v. 152, p. 508-515, 2014.

REIS, L. C. B.; CARNEIRO, L. M.; BRANCO, C. R. C.; BRANCO, A. Comparison of Conventional Microwave and Focused Microwave-assisted Extraction to Enhance the Efficiency of the Extraction of Antioxidant Flavonols from Jocote Pomace (*Spondias purpurea* L.). **Plant foods for human nutrition**, v. 70, n. 2, p. 160-169, 2015.

REZENDE, L. C. Avaliação da atividade antioxidante e composição química de seis frutas tropicais consumidas na Bahia. (Tese Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, 2010. 118f.

SILVA JÚNIOR, M. E. Polpa mista de acerola (*Malpighia Emarginata* D. C.) e ceriguela (*Spondias Purpurea* L.) obtida por diferentes métodos de secagem. (Dissertação Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2018. 168f.

SILVA, Q. J.; FIGUEIREDO, F. J.; LIMA, V. L. A. G. Características físicas e químicas de cirigueliras cultivadas na Zona da Mata Norte de Pernambuco. **Ceres**, v. 63, n. 3, p. 285-290, 2016.

STAFUSSA, A. P.; MACIEL, G. M.; RAMPAZZO, V.; BONA, E.; MAKARA, C. N.; DEMCZUK JUNIOR, B.; HAMINIUK, C. W. I. Biactive compounds of 44 traditional and exotic Brazilian fruit pulps: phenolic compounds and antioxidante activity. **International Journal of Food Properties**, v. 21, n. 1, p. 106-118, 2018.

SWAIN, T.; HILLS, W. E. The phenolic constituents of *Punnus domestica*. I-quantitative analysis of phenolics constituintes. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 19, p. 63-68, 1959.

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de polpas de frutos tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal – SP, v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011.

Autora a ser contatada: Camila de Carvalho Chaves, aluna de graduação do Curso de Tecnologia em Alimentos, Rua Carlos Chagas, Bairro Urbano, E-mail: camilacarvalhochaves23@gmail.com.

APLICAÇÃO DA ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO MÉDIO ASSOCIADA À QUIMIOMETRIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE CAFÉ VERDE

APPLICATION OF MEDIUM INFRARED SPECTROSCOPY ASSOCIATED WITH CHEMOMETRY FOR GREEN COFFEE CLASSIFICATION

Sthefany Nicolle Gomes Pinto¹, Amanda Beatriz Sales de Lima², Acsa Santos Batista², Keila Souza Correia², Leandro Soares Santos³

¹Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

²Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

Resumo

O agronegócio do café é uma das atividades que mais contribuem para economia brasileira. Objetivou-se avaliar a utilização da espectroscopia no infravermelho médio aliado a análise estatística multivariada para classificar amostras de café. As amostras foram adquiridas em Vitória da Conquista-Bahia e foram utilizadas para obtenção dos espectros no FTIR-ATR – Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier com Reflexão Total Atenuada, sob a faixa espectral de 4000 a 600 cm^{-1} . Os resultados foram avaliados por meio da estatística multivariada Análise de Componentes Principais - ACP. Na ACP dois componentes explicaram 94,49% da variância total dos dados, onde o primeiro componente principal (CP1) explicou 82,1% e o segundo componente principal (CP2) 12,39%. É possível classificar amostras de café por meio destas ferramentas.

Palavras-chave: Multivariada, café, economia.

Introdução

O agronegócio do café é uma das atividades que tem se destacado historicamente na economia brasileira, sendo responsável pela movimentação de cerca de US\$ 5,2 bilhões em 2017 por ser o quinto produto de maior exportação. O país se destaca como maior produtor e exportador de café e como segundo maior consumidor dessa bebida. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), os Estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Bahia são os responsáveis por 85% da produção nacional da espécie arábica e a espécie Conilon é cultivado principalmente no Espírito Santo, Bahia e Rondônia, concentrando 95% da produção nacional (MAPA, 2018).

A classificação oficial do café é descrita na normativa nº 8 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003), em que o café brasileiro apresenta sete escalas de bebidas, sendo que o mole representa referência para todas. Podem ser classificados como: estritamente mole, mole ou suave, apenas mole, dura, riada, rio e riozona, que se diferenciam de acordo com a acidez, doçura e aroma (BANKS et al. 1999). Essas características são obtidas por métodos subjetivos que muitas vezes tornam difíceis as definições de padrões de qualidade, sendo necessário realizar trabalhos que desenvolvam análise e/ou técnicas analíticas rápidas e práticas que expressem toda a composição metabólica do café em uma única análise para diferenciar as classes de café.

A espectrometria de infravermelho associada à análise multivariada pode ser uma estratégia adequada por ser considerada rápida, sensível, não invasiva, não destrutiva, de custo relativamente baixo, fornecendo uma grande quantidade de informações com apenas um teste, pois demanda pouco ou nenhum pré-tratamento da amostra. É limpa, uma vez que dispensa o uso de reagentes químicos e evita a geração de resíduos danosos ao ambiente, além dos equipamentos serem relativamente fáceis de manusear (LOHUMI et al. 2015). A quimiometria é uma poderosa ferramenta para o reconhecimento de padrões e pode ser utilizado na identificação de fraude alimentar e para classificação de alimentos. A Análise de

Trabalhos Apresentados

Componentes Principais (ACP) é uma das técnicas quimiométricas que tem sido utilizada como ponto de partida para fins de autenticação.

Diante da importância comercial do café na economia brasileira e da sua classificação que indicam qualidade, objetivou-se avaliar a utilização da espectroscopia no infravermelho médio aliado a análise estatística multivariada para classificar amostras de café.

Material e Métodos

Foram adquiridas amostras (grãos verdes) proveniente da região do planalto de Vitória da Conquista-Bahia que foram moídos em moinho elétrico e peneirados em peneira de 20mesh para posterior obtenção dos espectros por meio do FTIR.

Os espectros foram obtidos por meio do FTIR-ATR – Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier com Reflexão Total Atenuada, no equipamento Agilent Cary® 630, na região do infravermelho médio, utilizando-se a faixa espectral de 4000 a 600 cm^{-1} , com resolução de 4 cm^{-1} , 64 scans e leitura por meio do cristal de diamante.

Após a obtenção dos espectros, as amostras foram organizadas em conjunto de dados numéricos, os quais foram manipulados por meio do Microsoft Office Excel 2007®. Foram realizadas as determinações de desvio padrão e coeficiente de variação. Os dados foram padronizados, criando uma variável (Z) com média zero e desvio padrão igual a 1, eliminando as diferenças entre as unidades de medidas das variáveis estudadas. Foi utilizado o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS)® Studio, para Análise de Componentes Principais.

Resultados e Discussão

A análise por espectroscopia no infravermelho do café forneceu espectros que mostram variações na composição química das três classes de café, especialmente entre o café mole e os demais (Figura 1). Os principais picos/bandas de absorbância relativa aos cafés foram observados em 3735, 3260, 2915, 2890, 2350, 1690, 1635, 1539, 1428, 1364, 1260, 1170, 1014 cm^{-1} .

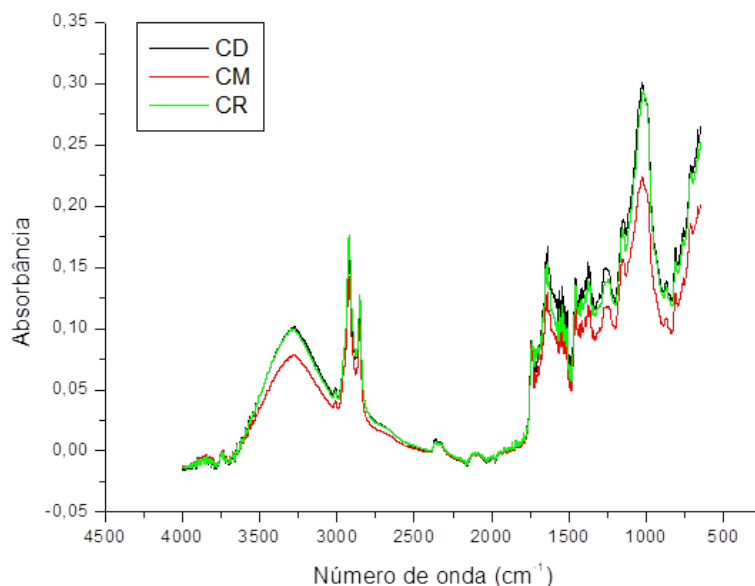


Figura 1 - Espectros obtidos por Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier das amostras de café verde tipo duro (CD), mole (CM) e rio (CR).

A região entre 3300 a 2500 cm^{-1} tem sido associada principalmente a ácidos alifáticos, e apresentam no geral um conjunto de bandas finas (BARBOSA, 2007). Silverstein et al. (2014), associam essas bandas com lipídeos de absorção, e atribuem essas três primeiras bandas respectivamente para o alongamento assimétrico de CH_2 , ao estiramento simétrico de CH_2 e C=O e ao alongamento adjacente de grupos C-O em ésteres.

Morais et al. (2007) atribuem as bandas de 3400 a 3000 cm^{-1} a composição de carboidratos e aromáticos (estiramento O-H), 1600 cm^{-1} (estiramento C=C), 1270 e 1070 cm^{-1}

Trabalhos Apresentados

(estiramentos C-O) para café arábica. Craig et al. (2018) associaram o pico no comprimento de onda de 1153 cm^{-1} a presença de polissacarídeos. Já Oliveira (2006) atribui os estiramentos da carbonila (C=O), característico de lipídios, ésteres e ácidos carboxílicos, a vibrações observadas no comprimento de onda por volta de 1700 cm^{-1} presentes em café.

A quantidade e equilíbrio desses macronutrientes são determinantes na qualidade final do café. De acordo com Pimenta (2003), os lipídios, são componentes importantes da bebida e do aroma do café pois são expelidos para a camada de superfície do grão durante o processo de torrefação, e pela proteção mecânica, formam uma camada que impede a volatilização de aromas e a perda imediata destes, ficando os compostos retidos na estrutura celular dos grãos torrados. Segundo Franca et al. (2005) a fração de carboidratos do café verde compõe de 68 a 71% da massa total do grão de café, e durante a torrefação, parte desses carboidratos é degradada, sendo, em parte transformada em produtos caramelizados, que são os responsáveis pela cor marrom do café torrado (VILAS BOAS et al., 2001).

As amostras de café classificadas como mole apresentaram absorvância média menor que a das amostras classificadas como Rio e Duro, na faixa de comprimento de onda que compõe lipídeos e carboidratos, o que indica menor teor de lipídeos e/ou carboidratos nessas amostras. Esse comportamento foi observado por Franca et al. (2005) em que amostras de café verde classificadas como mole apresentaram menor teor de carboidratos e consequentemente de lipídeos do que amostras das classes rio e duro, uma vez que o teor de carboidrato predomina em relação ao teor de lipídios.

Segundo Barbosa (2007) os comprimentos de onda de 1650 a 1580 cm^{-1} são a faixa de absorvância que explica a deformação angular no plano de grupos de NH_2 . Franca, Mendonça e Oliveira (2005) associaram o maior conteúdo proteico de café verde ao maior teor de cafeína, uma das principais proteínas presentes no café. Craig et al. (2018) indicaram o comprimento de 1643 cm^{-1} como sendo o responsável pela absorção de energia pela cafeína. Essa banda se assemelha a banda observada em 1635 cm^{-1} , e indica que as classes de cafés rio e duro possuem maior teor de cafeína que a média das amostras da classe mole.

O ácido clorogênico é o principal polifenol presente no café (KITZBERGER et al., 2001). Bhattacharyya et al. (2014) ao avaliar o ácido clorogênico por FTIR identificaram os seguintes picos referentes ao composto: 1692 cm^{-1} , referente a ligação C=O; 1334 cm^{-1} , para a ligação C-O; 3860 cm^{-1} , para o OH fenólico; 3736 cm^{-1} , para o OH carboxílico e; 1513 cm^{-1} , para a ligação C=C aromática. Nas amostras de café analisadas, os picos do ácido clorogênico como 1690 , 1364 , 3735 e 1539 cm^{-1} apresentaram absorvâncias médias diferentes entre as classes de café, o que indica que apresentem teores de ácido clorogênico diferentes principalmente entre as amostras de café mole, que apresentaram menor absorvância que as amostras de café duro e rio. Franca et al. (2005), observaram que não havia diferença entre o teor de ácido clorogênico em amostras das classes mole, rio e duro de café.

A fim de verificar se existem diferenças estatísticas na composição química entre as classes de café, realizou-se Análise de Componentes Principais (ACP) utilizando os principais picos identificados no espectro do FTIR.

A componente principal 1 explicou 82,1% da variância dos dados, sendo a principal responsável pela separação das amostras. A componente principal 2 apresentou alta correlação somente com os picos nos comprimentos de onda de 2915 e 1635 cm^{-1} , não sendo suficiente para promover a separação das amostras, indicando que o teor de lipídios e cafeína, que vibram nesses comprimentos de onda não variaram a ponto de separar as amostras de diferentes classes de café. Os principais picos relacionados com a separação das amostras (CP1) foram os picos associados ao teor de carboidratos e ao ácido clorogênico, demonstrando que esses compostos cruciais na qualidade do café.

Trabalhos Apresentados

O gráfico que expressa as componentes principais está expresso na Figura 2.

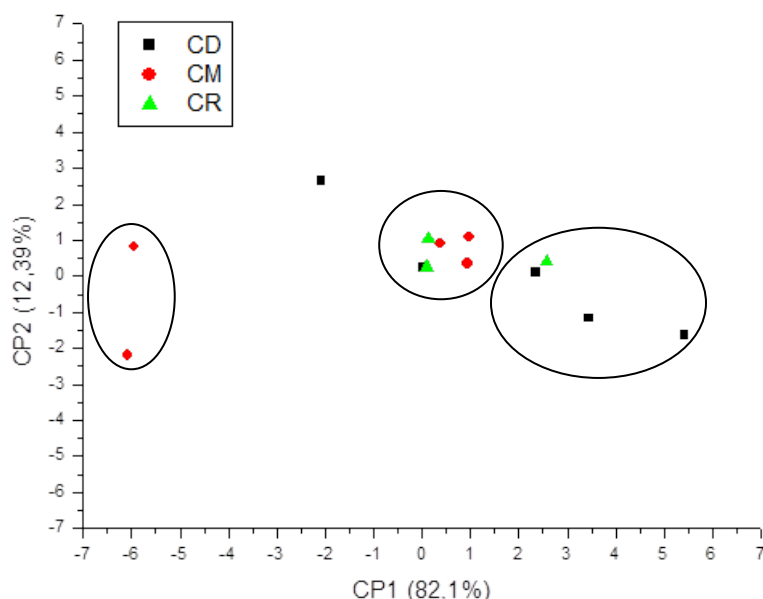


Figura 2 – Gráfico de dispersão das amostras de café duro (CD), mole (CM) e rio (CR) em relação aos scores dos componentes principais CP1 e CP2.

De acordo com gráfico presente na Figura 2, observa-se a formação de três grupos, sendo um grupo composto por amostras de café mole; um grupo com amostras de café mole, rio e uma amostra de café duro e; um grupo com amostras de café duro com uma amostra de café rio. Isto demonstra haver heterogeneidade entre as amostras de café duro e rio analisadas o que já era esperado pelo que foi observado no gráfico do espectro (Figura 1) com as médias de absorvâncias de cada classe das amostras, que demonstrou em grande parte dos picos semelhança entre as duas classes.

Conclusão

Através da análise dos grupos funcionais do FTIR pôde-se indicar as principais semelhanças e diferenças na composição química de classes de café e, por meio da análise de componentes principais foi possível identificar quais desses grupos são fundamentais para diferenciar as classes de café, sendo o teor de carboidratos e o ácido clorogênico os principais constituintes responsáveis pela diferenciação das amostras de café. Assim, a espectroscopia no infravermelho médio associado a análise multivariada é uma alternativa rápida e fácil possível discriminar amostras de café.

Referências Bibliográficas

BANKS, M.; McFADDEN, C.; ATKINSON, C. **The world encyclopaedia of coffee**. Anness Publishing Limited, London. 1999.

BARBOSA, L. C. A. **Espectroscopia no infravermelho na caracterização de compostos orgânicos**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 189 p.

BHATTACHARYYA, S.; MAJHI, S.; SAHA, B. P.; MUKHERJEE, P. K. Chlorogenic acid-phospholipid complex improve protection against UVA induced oxidative stress. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 130, p. 293-298, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-Instrução Normativa nº 8, de 11 de jun. de 2003. Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 jun. 2003. Seção 1, p. 4-6.

Trabalhos Apresentados

CRAIG, A. P.; BOTELHO, B. G.; OLIVEIRA, L. S.; FRANCA, A. S. Mid infrared spectroscopy and chemometrics as tools for the classification of roasted coffees by cup quality. **Food Chemistry**, v. 245, p. 1052-1061, 2018.

FRANCA, A. S.; MENDONÇA, J. C. F; OLIVEIRA, S. D. Composition of green and roasted coffees of different cup qualities. **LWT - Food Science and Technology**, v. 38, p. 709-715, 2005.

KITZBERGER, C. S. G.; SCHOLZ, M. B. S.; PEREIRA, L. F. P.; BENASSI, M. T. Composição química de cafés árabe de cultivares tradicionais e modernas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 5, p. 1169-1173, 2001.

LOHUMI, S. H.; LEE, S.; LEE, H.; CHO, B-K. A review of vibrational spectroscopic techniques for the detection of food authenticity and adulteration. **Trends in Food Science e Technology**, v. 46, n.1, p. 85-98, 2015.

MAPA, disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>. Acesso em 20 de Dezembro de 2018.

MORAIS, S. A. L.; AQUINO, F. J. T.; CHANG, R.; NASCIMENTO, E. A.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, N. C. Análise química de café arábica (*Coffea arabica* L.) e grãos pretos, verdes e ardidos (pva) submetidos a diferentes graus de torração. **Coffe Science**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 97-111, 2007.

OLIVEIRA, L. S.; FRANCA, A. S.; MENDONÇA, J. C.; BARROS-JÚNIOR, M. C. Proximate composition and fatty acids profile of green and roasted defective coffee beans. **LWT - Food Science and Technology**, v. 39, n. 3, p. 235-239, 2006.

PIMENTA, C. J.; VILELA, V. R. Efeito do tipo e época de colheita na qualidade do café (*Coffea arabica* L.), **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 131-136, 2003.

SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X; KIEMLE, D. K.; BRYCE, D. L. **Spectrometric identification of organic compounds**. New York: John Wiley & Sons Inc, 2014. 464 p.

VILAS BOAS, B. M.; LICCIARDI, R.; MORAIS, A. R.; CARVALHO, V. D. Seleção de extratores e tempo de extração para determinação de açúcares em café torrado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 5, p. 1169-1173, 2001.

Autor(a) a ser contatado: Sthefany Nicolle Gomes Pinto. Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil. Rua M, 55 - Morumbi, Itapetinga – BA. Email: sthefany.nicolle@hotmail.com

ATOMIZAÇÃO DE POLPA DE CAJÁ-UMBU UTILIZANDO MALTODEXTRINA COMO AGENTE CARREADOR EM DIFERENTES TEMPERATURAS DE SECAGEM

ATOMIZATION OF PULP CAJÁ-UMBU USING MALTODEXTRIN AS CARRIER AGENT AND DIFFERENT DRYING TEMPERATURES

Patrícia Nogueira Matos^{1*}, Mônica Silva de Jesus², Anderson dos Santos Fontes³, João Antônio Belmino dos Santos⁴, Narendra Narain⁴

¹Estudante de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe

²Estudante de doutorado em Biotecnologia industrial - Universidade Federal de Sergipe

³Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe

⁴Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Sergipe

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi obter e caracterizar de polpa de cajá-umbu atomizada por spray-dryer. A cajá-umbu madura passaram pelas etapas de seleção, lavagem, sanitização, enxágue e despulpamento, obtendo-se assim a polpa. Para atomização por *spray dryer* adicionou-se 15% de maltodextrina e atomizou em três temperaturas de entrada (100,120 e 160°C). A polpa de cajá-umbu *in natura* e atomizadas foram submetidas a análise de umidade, atividade de água (aw), cinzas, sólidos solúveis, acidez, pH, vitamina C e carotenoides. A polpa *in natura* apresentou maiores teores de carotenoides (16,58 µg.g⁻¹) demonstrando que a atomização influencia nos carotenoides, já a polpa atomizada, apresentou menor teor de umidade com o aumento da temperatura de secagem e reduziu a aw. Para obtenção do pó de cajá-umbu indica-se o uso da temperatura de 120°C

Palavras-chave *Spondias tuberosa x S. mombin*, *spray dryer*, polpa de fruta

Introdução

O cajá-umbu pertence à família da Anacardiaceae, proveniente de uma hibridização natural entre o umbuzeiro (*Spondias tuberosa Arruda*) e a cajazeira (*Spondias mombin* L.) (DOS SANTOS *et al.*, 2010). A região Nordeste apresenta uma potencialidade no cultivo de frutas tropicais, como por exemplo o cajá-umbu (*Spondias tuberosa x S. mombin*) (DE SOUZA *et al.*, 2016). A fruta apresenta uma forma arredondada, cor amarela, casca fina e lisa, na parte central do fruto contém um endocarpo denominado “caroço”, além disso, o fruto apresenta qualidade nutricional e sensorial atrativa, o rendimento em polpa é de 55 a 65%, o que demonstra potencialidade da sua utilização no processamento de novos produtos (LIMA *et al.*, 2002). O processamento do cajá-umbu possibilita o aproveitamento da produção, bem como, contorna problemas como a sazonalidade, viabilizando sua distribuição por maiores períodos no ano (VIANA, 2008; SANTOS *et al.*, 2010).

Na manutenção da qualidade pós-colheita de frutas, a técnica de desidratação pode ser utilizada como método de conservação, esse processo resulta em uma transformação do produto, com agregação de valor, além de impedir a deterioração e perdas do valor comercial do fruto (DA SILVA *et al.*, 2005).

O emprego de uma tecnologia mais refinada como a atomização possibilita o processamento de frutas e sua transformação em um novo produto (MATA *et al.*, 2005). A secagem por atomização consiste em três etapas fundamentais: inicialmente o fluido é disperso em gotículas, em seguida, ocorre uma transferência de calor através de uma corrente de ar aquecido e assim, ocorre a evaporação do solvente e forma-se uma partícula sólida (OLIVEIRA; PETROVICK, 2010). Sendo assim, neste processo a polpa em estado fluido transforma-se em uma partícula seca na forma de pó, esse produto obtido apresenta o

Trabalhos Apresentados

máximo das características iniciais do produto, além de possibilitar a proteção das condições adversas do meio externo (MATA *et al.*, 2005).

A qualidade do pó obtido por *spray dryer* é dependente das variáveis operacionais envolvidas no processo, tais como, temperaturas de entrada e saída do ar do secador, composição do suco de frutas, a concentração de sólidos no suco e também do tipo de aditivo utilizado na formulação (OLIVEIRA, 2006). Um agente carreador muito utilizado na secagem por atomização é a maltodextrina, ela apresenta baixo custo, baixa higroscopicidade, evita aglomeração da partícula e retém na faixa de 65 a 80% os voláteis (OLIVEIRA, 2006; REINECCIUS, 1991; SHAHIDI; HAN, 1993).

Deste modo, a secagem por atomização (*spray drying*) da polpa do cajá-umbu representa uma alternativa viável para a sua conservação, já que, a comercialização da fruta está restrita à sua época de safra, e a aplicação desta tecnologia permite a sazonalidade do produto, além de atribuir um aumento na vida útil do produto. Assim, este trabalho teve como objetivo definir as melhores condições dos parâmetros para atomização da polpa de cajá-umbu em secador por aspersão e caracterizar quanto a suas propriedades físico-químicas a polpa *in natura* e a polpa atomizada.

Material e Métodos

O cajá-umbu provenientes do Centro de Abastecimento (CEASA) da cidade de Aracaju - SE, foi obtido no estádio de maturação maduro. As frutas foram transportadas em caixas para o Laboratório de Frutas e Hortaliças (LABFRUITH), localizado no Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) na UFS, onde foram processadas.

A obtenção da polpa foi realizada de acordo com as seguintes etapas: seleção, lavagem em água corrente, sanitização em 200ppm de cloro ativo por 10 minutos, enxágue em 3ppm de cloro ativo por 10 minutos, os frutos foram drenados e despulpados em despulpadora inox de marca ITAMETAL em seguida acondicionou-se as polpas em embalagens de polietileno.

As polpas de cajá-umbu foram acrescidas de maltodextrina perfazendo-se uma concentração de 15% (malto/polpa) e homogeneizada em liquidificador. A secagem por atomização foi realizada em um secador laboratorial com sistema de atomização em bicos, *Spray dryer* da marca LABMAQ, modelo MSDi 1.0, com bico injetor com orifício de 1,2 mm de diâmetro, fluxo de ar de 4,00m³/min e pressão do ar de 4kgf/cm². A alimentação do secador foi realizada através de uma bomba peristáltica, com velocidade de rotação ajustada em função da velocidade máxima, sendo esta vazão de 0,52L/h. Foram submetidas a diferentes temperaturas de entrada de secagem A temperatura de entrada de secagem variou conforme os tratamentos, onde analisamos a secagem a 100, 120 e 160°C.

O cajá-umbu *in natura* e atomizado foram submetidos a análises segundo metodologia descritas por Adolfo Lutz (2005), umidade por secagem direta em estufa a 105°C, cinzas (resíduo por incineração), acidez (método potenciômetro), pH (método potenciômetro), sólidos solúveis (método refratométrico). O teor de vitamina C foi determinado conforme metodologia descrita pela AOAC (1984), modificado por Benassi (1990), utilizando-se como solução de extração o ácido oxálico e titulante o 2,6 dicloro-fenol-indofenol. E os carotenoides totais foram avaliados pelo método proposto por Lichenthaler (1987).

Todas as análises foram realizadas em triplicata, os resultados foram avaliados estatisticamente por meio da Análise de Variância (ANOVA) aplicando-se o Teste Tukey no nível de 5% de significância, com o auxílio do programa ASSISTAT 7.6 beta.

Resultados e Discussão

A composição físico-química da polpa de cajá-umbu utilizada na secagem em *spray dryer* está apresentada na tabela 1. Os resultados encontrados demonstram que a polpa de cajá-umbu é constituída principalmente de água, sendo esta a substância encontrada no percentual de 90,16%, dados que corroboram com Santos *et al.* (2010), que em trabalho com a mesma fruta encontrou 91,3% de água no fruto. Além disto, a polpa de cajá-umbu apresentou uma alta atividade de água em torno de 0,996, o que torna-se o parâmetro extremamente limitante, pois a atividade de água incide no crescimento e nas reações químicas e bioquímicas dos alimentos (ORDÓÑEZ, 2005).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Composição físico-química da polpa *in natura* de cajá-umbu.

Parâmetro	Conteúdo
Atividade de água (aw)	0,996±0,00
Umidade (%)	90,16±0,04
Cinzas (%)	0,51±0,07
Sólidos solúveis (°Brix)	10,07±0,06
Acidez (g ác. cítrico/100g)	2,10±0,01
pH	2,35±0,01
Vitamina C (mg de A.A./100g)	7,73±0,00
Carotenoides (µg·g ⁻¹)	16,58 ±8,75

O pH do cajá-umbu *in natura* foi de 2,35 e a acidez de 2,10g de ác cítrico/100g de amostra, caracterizando-se assim um alimento ácido. Santos *et al.* (2010) avaliando o pH do cajá-umbu foi de 2,40 corroborando com o atual estudo. Os sólidos solúveis (SST) da polpa foi de 10,07°Brix de sólidos solúveis, sendo este semelhante ao de Lira Júnior (2005) com valores de 10,14°Brix. Os valores encontrados encontram-se em conformidade com o PIQ, que exige valor mínimo de 9,00°Brix (SANTOS *et al.*, 2010), estes altos teores de sólidos solúveis propiciam maior rendimento no processamento.

A vitamina C presente no cajá-umbu foi em média 7,73mg de A.A./100g, sendo este um parâmetro nutricional de grande importância devido ao seu elevado poder antioxidante na prevenção e combate de diversas doenças, ressaltando assim Santos *et.al* (2010). No presente estudo, também foi detectado a presença de carotenoides na polpa sendo estes valores de 16,58 µg·g⁻¹ este componente é um composto fotoquímico e como a vitamina C ele também é composto bioativo (MOREIRA *et al.*, 2012).

Tabela 2: Composição físico-química da polpa de umbu-cajá atomizada em *spray dryer* obtidos sob diferentes temperaturas de entrada de secagem.

Parâmetro	Temperaturas de Entrada da Secagem		
	100°C	120°C	160°C
Atividade de água (aw)	0,34±0,00 ^{A**}	0,36±0,00 ^{A**}	0,14±0,02 ^{B**}
Umidade (%)	10,47±0,14 ^{A**}	9,05±0,17 ^{B**}	8,69±0,17 ^{B**}
Cinzas (%)	1,71±0,03 ^{B**}	2,05±0,08 ^{A**}	2,03±0,09 ^{A**}
Sólidos solúveis (°Brix)	106,50±1,14 ^{A**}	77,51±0,68 ^{C**}	91,95±0,33 ^{B**}
Acidez (g ác cítrico/100g)	4,85±0,04 ^{B**}	4,94±0,15 ^{B**}	5,87±0,00 ^{A**}
pH	2,72±0,02 ^{A**}	2,66±0,02 ^{B**}	2,48±0,01 ^{C**}
Vitamina C (mg de A.A./100g)	32,12±3,97 ^{Ans}	46,96±6,82 ^{Ans}	38,00±6,33 ^{Ans}
Carotenóides (µg·g ⁻¹)	2,88±0,89 ^{B*}	2,63±0,44 ^{B*}	4,70±0,72 ^{A*}

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. (** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq .05$))

Nos produtos desidratados (tabela 2) verificou-se que a atividade de água teve uma redução de 64% a 86% quando comparado com a polpa *in natura*, sendo estes valores inferiores a 0,3 o que caracteriza uma estabilidade microbiológica dos produtos obtidos. O aumento da temperatura de secagem propiciou a diminuição da umidade das amostras, verificando-se que a temperatura de 160°C, resultou em uma redução de 90% da umidade inicial da polpa. Dados estes que corroboram com Ferrari *et al.* (2012) e Quek *et al.* (2007) que também obtiveram amostras com menor teores de umidade ao aumentar a temperatura em trabalhos com polpa de amora-preta e suco de melancia em pó, respectivamente, produzidos por *spray drying*, utilizando maltodextrina como agente carreador. As temperaturas mais elevadas implicam em maior taxa de transferência de calor, e por consequência ocorre uma maior evaporação de água do produto, reduzindo assim a umidade (FERRARI *et al.*, 2012). A adição da maltodextrina antes da secagem no *spray drying* aumenta os sólidos totais da

Trabalhos Apresentados

mistura e reduz a água a ser evaporada, influenciando também na umidade final do produto (QUEK *et al.*, 2007).

Os teores de sólidos solúveis (SS) apresentaram-se maiores para os produtos desidratados quando comparados ao *in natura* (tabela 2), sendo que em 100°C o SS foi de 106,50°Brix. Oliveira *et al.* (2006) também obtiveram resultados semelhantes para polpas de pitanga em pó obtidas por *spray dryer*, apresentando um aumento de sólidos solúveis percentual de 119% para a polpa integral. A acidez e pH das amostras desidratadas apresentaram médias superiores as amostras *in natura*, sendo que com o aumento da temperatura aumentou-se a acidez da polpa.

Os teores de vitamina C para cajá-umbu nas diferentes temperaturas de secagem não diferiram estatisticamente ($p < 0,05$), no entanto foram encontrados maiores teores nas condições de secagem a 120°C. No entanto, comparando a polpa em pó com a *in natura* verifica-se que houve uma acentuação dos teores deste composto após a secagem, isto pode ser devido as amostras utilizadas para a determinação não ser a amostra reidratada.

Verificou-se que os teores de carotenoides encontrados para os produtos em pó foram inferiores aos encontrados no produto *in natura*, estes pigmentos são responsáveis pela coloração amarela e laranja da cajá-umbu. Este fator sendo mantido seria extremamente importante pois ele confere a cor natural ao produto em pó, além de ser um composto com importantes funções e ações fisiológicas (CORREIA, 2011).

Conclusão

A secagem com temperatura de entrada de 160°C não é indicada para a obtenção de polpa de umbu-cajá, pois pode ocorrer reação de Maillard, desta forma modifica as características sensoriais.

De acordo com os parâmetros analisados a temperatura de 120°C é a mais indicada para o processo de obtenção de pó desidratado do umbu-cajá, já que este processo apresentou maiores teores de vitamina c.

Referências Bibliográficas

BENASSI, M. T. Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados. **Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos)**, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1990. 159p.

CORREIA, L. C. S. A. Otimização Do Processo De Produção E Aceitação De Rolinhos De Ciriguela. **Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Departamento de Ciências Domésticas. Recife: UFRP, 2011. 112 f.

DA SILVA, R. N. G., DE FIGUEIRÊDO, R. M. F., QUEIROZ, A. J. M., GALDINO, P. O. Armazenamento de cajá-umbu em pó. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, 2005.

DE LIRA JÚNIOR, J. S., DOS SANTOS MUSSER, R., DE ALMEIDA MELO, E., SUCUPIRA MACIEL, M. I., LEDERMAN, I. E., & DOS SANTOS, V. F. Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (*Spondias spp.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, 2005.

DE SOUSA, F. C., DE MELO SILVA, L. M., DOS SANTOS MOREIRA, I., DE SOUZA CASTRO, D., LINS, A. D. F., ROCHA, A. P. T., NUNES, E. N. Características físico-químicas e compostos bioativos de umbú-caja em dois estádios de maturação. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 4, 2016.

DOS SANTOS, M. B., CARDOSO, R. L., FONSECA, A. A. D. O., CONCEIÇÃO, M. D. N. Caracterização e qualidade de frutos de cajá-umbu (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) provenientes do Recôncavo Sul da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.

FERRARI, C. C., RIBEIRO, C. P., DE AGUIRRE, J. M. Secagem por atomização de polpa de amora-preta usando maltodextrina como agente carreador *Spray drying* of blackberry pulp using maltodextrin as carrier agent. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 2, p. 157-165, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2005. p. 27.

Trabalhos Apresentados

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, San Diego, v. 148, p. 362-385, 1987.

LIMA, E. D. P. A., LIMA, C. D. A., ALDRIGUE, M. L., GONDIM, P. J. S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias spp*) em cinco estádios de maturação, da polpa congelada e néctar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 338-343, 2002.

MATA, M. E. R. M. C., MEDEIROS, S. S. A., DUARTE, M. E. M. Microencapsulamento do umbu em pó com diferentes formulações de maltodextrina: estudo do tamanho das partículas por microscopia eletrônica. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande-PB**, v. 7, n. 1, p. 59-70, 2005.

MOREIRA, A. C. C. G., NASCIMENTO, J., ANDRADE, R. A. M. D. S., MACIEL, M. I. S., & MELO, E. D. A. Fitoquímicos bioativos em frutos de genótipos de cajá-umbuzeiras. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 2, 2012.

O. A. C. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 14. ed. Arlington: A.O.A.C., 1984. 1141p

OLIVEIRA, F. M. N. O., FIGUEIRÊDO, R. M. F., QUEIROZ, A. J. M. Análise comparativa de polpas de pitanga integral formulada e em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.8, n.1, p.25-33, 2006

OLIVEIRA, O. W., PETROVICK, P. R. Secagem por aspersão (*spray drying*) de extratos vegetais: bases e aplicações. **Revista brasileira de farmacognosia**. São Paulo, SP. Vol. 20, n. 4 (Ago./Set. 2010), p. 641-650, 2010.

ORDONEZ, J. A., RODRIGUEZ, M., ÁLVAREZ, L., SANZ, M., MINGUILLON, G., PERALES, L., CORTECERO, M. Tecnologia de alimentos: Componentes dos alimentos e processos (vol. 1). **Porto Alegre: Artmed**, 2005.

QUEK, S. Y., CHOK, N. K., SWEDLUND, P. The physicochemical properties of spray-dried watermelon powders. **Chemical Engineering and Processing: Process Intensification**, v. 46, n. 5, p. 386-392, 2007.

REINECCIUS, G.A. Carbohydrates for flavor encapsulation. **Food Technology**, Chicago, v. 1, n. 1, p. 144-146, 1991.

SANTOS, M. B. D., CARDOSO, R. L., FONSECA, A. A. D. O., CONCEIÇÃO, M. D. N. Characterization and quality of umbu-caja fruits (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) proceeding from the Southern Reconcavo in Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.

SHAHIDI, F.; HAN, X.Q. Encapsulation of food ingredients. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 33, n. 6, p.501-547, 1993.

VIANA, E.S. **Embrapa realiza curso sobre processamento de frutas**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18024330/embrapa-promove-curso-sobre-processamento-de-frutas>>. Acesso em: 11/12/2018.

Autor(a) a ser contatado: Patrícia Nogueira Matos, Estudante de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe - e-mail: patynogueiram@hotmail.com

AValiação DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E DETERMINAÇÃO DE CONSTITUENTES FENÓLICOS EM FRUTOS DE PUPUNHA E MANDACARU

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY AND DETERMINATION OF PHENOLIC CONSTITUENTS IN FRUITS OF PUPUNHA AND MANDACARU

Jéssica Souza Ribeiro¹, Márcia Elena Zanuto², Cassiara Camelo Eloi de Souza², Cristiane Martins Veloso³.

¹Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CETENS/UFRB).

²Instituto Multidisciplinar em Saúde da Universidade Federal da Bahia (IMS/UFBA).

³Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Resumo

A preservação da biodiversidade passa pela valorização de alimentos regionais, como a pupunha e o mandacaru. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antioxidante (AA) e o teor de constituintes fenólicos totais (CFT) nesses frutos. Foi realizada a caracterização físico-química, a determinação da AA pelo método do DPPH e de CFT. As análises de pH, acidez titulável total, acidez em ácido cítrico, sólidos solúveis totais e relação SST/AT foram iguais a 6,17; 5,75%, 0,25 g/100 g, 9,17°Brix e 36,32, respectivamente, para a pupunha, e 4,36, 3,94%; 0,37 g/100 g, 4,75°Brix e 12,91, respectivamente, para o mandacaru. A AA da pupunha foi de 10,99% e 270,33 mg EAG.100 g⁻¹, no extrato etanólico, e 8,31% e 177,00 mg EAG.100 g⁻¹, no extrato metanólico. Para o fruto de mandacaru, a AA foi de 27,05% e 940,18 mg EAG.100 g⁻¹, no extrato etanólico, e 30,40% e 1157,99 mg EAG.100 g⁻¹, no extrato metanólico. Dado o elevado teor de CFT, os frutos são potencialmente alimentos funcionais.

Palavras-chave: Alimentos funcionais; frutos regionais; compostos bioativos.

Introdução

O conhecimento sobre o potencial nutritivo e tecnológico de frutos regionais é fundamental para a sua utilização sustentável e promoção da preservação da biodiversidade. Neste sentido, podem ser citados diversos frutos dos biomas da Floresta Amazônica e da Caatinga, ainda pouco explorados comercialmente ou com consumo tradicional restrito às regiões produtoras, como é o caso da pupunha e do mandacaru.

A pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) é o fruto de uma palmeira nativa da América Latina tropical, sendo comumente encontrada na região amazônica. O fruto possui alto valor energético e nutricional devido às quantidades de lipídios, proteínas, amido e carotenoides que apresenta, sendo geralmente consumido cozido ou na forma de produtos como óleo e farinha (MEDEIROS et al., 2012). Existem duas variedades deste fruto, a amarela e a vermelha, que se diferenciam quanto à composição, principalmente no que se refere aos compostos bioativos, com destaque para a concentração de carotenoides (BASTO et al., 2016).

O mandacaru (*Cereus jamacaru*) é uma planta nativa da caatinga, da família das cactáceas, muito comum no semiárido nordestino e no norte de Minas Gerais. A planta atinge de 3 a 7 m de altura e é dotado de espinhos rígidos, com grande quantidade de água. É utilizada como planta ornamental e para alimentação animal nos períodos de estiagem (BRAGA, 1960; ARAÚJO, 2004). O fruto do mandacaru é uma baga ovóide, com aproximadamente 12 cm de comprimento, carnoso, que apresenta casca avermelhada e polpa branca, com inúmeras sementes pretas e pequenas (ROCHA e AGRA, 2002). Estudo realizado por Oliveira e colaboradores (2004) demonstrou que a polpa do fruto do mandacaru é semiácida e pobre em vitamina C.

Trabalhos Apresentados

Os constituintes fenólicos são classificados como antioxidantes primários, pois removem ou inativam os radicais livres formados durante a iniciação ou propagação da reação de oxidação, através da doação de átomos de hidrogênio a estas moléculas, interrompendo a reação em cadeia; o hidrogênio do composto antioxidante é abstraído pelo radical livre com maior facilidade do que o hidrogênio alílico da molécula insaturada a ser protegida (como um lipídeo insaturado), e a espécie formada pelo antioxidante é um radical inerte estabilizado por ressonância, que interrompe a reação em cadeia por não ser capaz de iniciar ou propagar tal reação oxidativa (RAMALHO; JORGE, 2006). Essa reação pode ocorrer tanto em alimentos (preservando características desejáveis, como cor, sabor e aroma) quanto in vivo. Nessa última situação, a ação de compostos antioxidantes previne a ocorrência de doenças cardiovasculares e degenerativas, além de prevenir o envelhecimento precoce e danos ao DNA, que poderia resultar em neoplasias. Deste modo, alimentos ricos em constituintes fenólicos e outros antioxidantes podem ser classificados como funcionais (CORDEIRO et al., 2018).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi contribuir com informações sobre a atividade antioxidante e o teor de constituintes fenólicos nos frutos de pupunha, variedade amarela, e mandacaru, de modo a indicar possíveis características de alimentos funcionais.

Material e Métodos

Os frutos de pupunha e mandacaru foram coletados na região Sudoeste da Bahia, no Território de Identidade Médio Rio das Contas, entre os meses de maio e agosto de 2018. Após isso, foram mantidos em congelamento até a realização das análises.

Foram preparados extratos dos frutos de pupunha e de mandacaru em soluções hidroetanólica e hidrometanólica, ambas a 70%, com utilização de ultrassonicação. Foi pesado 1 g de fruto in natura triturado, ao qual foram adicionados 20 mL de solvente para o primeiro ciclo de extração e 15 mL para o segundo e terceiro ciclo de extração, totalizando 50 mL de solvente. Cada ciclo de sonicação durou 15 min e foi utilizada a frequência de 40 kHz.

Para a avaliação da atividade antioxidante dos frutos, utilizou-se a técnica proposta por Brand-Williams e colaboradores (1995), de acordo com adaptação apresentada por Rufino e colaboradores (2007). Foi plotada uma curva de calibração com uma solução metanólica do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), utilizando as concentrações: 0 mM, 10 mM, 20 mM, 30 mM, 40 mM, 50 mM e 60 mM. Após isso, foi determinada a atividade antioxidante dos extratos, através da adição de 0,1 mL de extrato a 3,9 mL de solução de DPPH a 60 mM, realizando-se a leitura em espectrofotômetro de absorção molecular, em comprimento de onda igual a 515 nm, após 30 min de reação. Foram realizados os devidos cálculos para determinação da atividade antioxidante.

Os constituintes fenólicos totais foram determinados de acordo com a metodologia ISO (2005). Foi plotada uma curva de calibração com uma solução aquosa de ácido gálico, utilizando as concentrações: 0 µg/mL, 10 µg/mL, 20 µg/mL, 30 µg/mL, 40 µg/mL e 50 mM. Para a reação, foram adicionados 5 mL de reagente de Folin-Ciocalteu a 10% a 1 mL da solução de ácido gálico nas diversas concentrações; essa mistura ficou em repouso por 8 min. Decorrido esse tempo, foram adicionados 4 mL de uma solução de carbonato de sódio a 7,5%, aguardando-se mais 60 min para reação. Após isso, foi realizada a leitura em espectrofotômetro de absorção molecular, em comprimento de onda igual a 765 nm. Essas mesmas condições foram utilizadas para a análise dos extratos hidroetanólico e hidrometanólico dos frutos.

Ambos os testes foram conduzidos no escuro e com as vidrarias revestidas com papel alumínio.

Considerando que o estágio de maturação dos frutos pode influenciar nos teores de compostos bioativos, foi ainda realizada a caracterização físico-química dos frutos, através da determinação do pH, da acidez titulável total (ATT), da acidez titulável em ácido cítrico, dos sólidos solúveis totais (SST) e da relação SST/AT, conforme método padrão (CHITARRA e CHITARRA, 2005; IAL, 2008; AOAC, 2010).

As extrações foram realizadas com 3 repetições e foi utilizada estatística descritiva, análise de variância (ANOVA) e teste Tukey com 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados da caracterização físico-química dos frutos de mandacaru e pupunha estão apresentados na Tabela 1.

Os resultados da caracterização físico-química dos frutos de pupunha diferiram consideravelmente daqueles relatados por Melo e colaboradores (2017a), que encontraram 4,00 grama de ácido cítrico por 100g, 0,94°Brix de sólidos solúveis totais, pH igual a 6,66 e relação SST/AT de 0,25. Do mesmo modo, também diferiram dos resultados descritos por Andrade e colaboradores, que encontraram 1,17% de acidez titulável e 26,16°Brix de sólidos solúveis totais, sendo próximo apenas o valor de pH, igual a 5,86.

Os resultados das análises físico-químicas do fruto de mandacaru também foram diferentes dos encontrados por Silva e Alves (2009) para o teor de sólidos solúveis totais (11°Brix) e similares para pH (4,40). Nascimento e colaboradores (2011), analisando frutos de mandacaru produzidos nos municípios de Altinho – PE e Soledade – PB encontraram, respectivamente, pH igual a 4,40 e 4,93, 10,3°Brix e 12,3°Brix, 0,32% e 0,23% de ácido cítrico e relação SST/AT igual a 32,65 e 47,32.

Tabela 1: Caracterização físico-química dos frutos de pupunha e mandacaru.

Fruto	pH (a 25°C)	ATT (% v/m)	AT (g ác. cítrico/100g)	SST (°Brix)	SST/AT
Pupunha	6,17 ± 0,02	5,75 ± 0,24	0,25 ± 0,03	9,17 ± 0,63	36,32 ± 5,83
Mandacaru	4,36 ± 0,03	3,94 ± 0,41	0,37 ± 0,02	4,75 ± 0,025	12,91 ± 1,13

As diferenças encontradas nas características físico-químicas da pupunha amarela e do mandacaru nos diversos estudos podem ser justificadas por vários fatores, como qualidade do solo, estágio de maturação dos frutos, clima, região, armazenamento, entre outros (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Essa interferência foi identificada nos frutos de mandacaru cultivados em regiões e bioclimas diferentes e em variados estádios de maturação (MELO et al., 2017b).

Os parâmetros físico-químicos podem ser utilizados para a determinação do estágio de maturação de diversos frutos, especialmente a relação SST/AT. De acordo com o pH, a pupunha pode ser classificada como um alimento pouco ácido (pH acima de 4,5), enquanto o mandacaru utilizado nesse estudo classifica-se como ácido (pH entre 4,0 e 4,5). O teor de sólidos solúveis totais e a relação SST/AT foram superiores na pupunha, quando comparada ao mandacaru.

Esses resultados demonstram a necessidade de mais estudos para caracterizar esses frutos, bem como das condições de cultivo e armazenamento ideais e a sua influência nas características dos mesmos.

A atividade antioxidante dos extratos e o teor de constituintes fenólicos totais nos extratos e nos frutos de pupunha amarela e de mandacaru são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Atividade antioxidante (AA) e teor de constituintes fenólicos totais (CFT) nos extratos e equivalentes de ácido gálico (EAG) nos frutos de pupunha e de mandacaru.

Extratos	AA (%)	CFT extrato (µg.mL ⁻¹)	EAG fruto (mg.100g ⁻¹)
EEPA	5,84 ± 0,76 ^a	5,58 ± 0,65 ^a	27,03 ± 3,26 ^a
EMPA	3,00 ± 0,79 ^a	3,66 ± 0,24 ^b	17,70 ± 1,16 ^b
EEM	22,83 ± 2,23 ^b	19,42 ± 0,40 ^c	94,02 ± 2,46 ^c
EMM	26,37 ± 1,53 ^b	23,81 ± 0,54 ^d	115,80 ± 1,43 ^d

Legenda: EEPA: extrato hidroetanólico de pupunha amarela; EMPA: extrato hidrometanólico de pupunha amarela; EEM: extrato hidroetanólico de mandacaru; EMM: extrato hidrometanólico de mandacaru. Letras diferentes para um mesmo parâmetro representam diferença significativa entre os tratamentos (p<0,05).

Como pode ser observado, a atividade antioxidante do mandacaru foi significativamente superior à da pupunha amarela. Esse resultado condiz com o teor de constituintes fenólicos totais, que foi superior no fruto de mandacaru. Além disso, observa-se que o solvente utilizado interferiu na extração dos constituintes fenólicos, sendo o extrato

Trabalhos Apresentados

hidrometanólico mais eficiente na extração desses compostos em ambos os frutos. Apesar disso, não houve diferença na atividade antioxidante em função do extrato utilizado.

Estudos demonstram que os constituintes fenólicos são os maiores responsáveis pela atividade antioxidante em frutos, tendo sido demonstrada maior contribuição desses compostos do que do ácido ascórbico (vitamina C) sobre essa característica (HEIM et al., 2002). Desse modo, considerando os resultados observados, é importante analisar o perfil dos fenólicos extraídos com a utilização de solventes diferentes, para observar se há diferença na atividade antioxidante promovida por cada composto isolado.

Os resultados encontrados para o teor de constituintes fenólicos em equivalentes de ácido gálico da pupunha amarela foram inferiores aos descritos por Seraglio e colaboradores (2015), que encontraram $69,63 \pm 1,44$ mg EAG.100g⁻¹ de fruto, para a extração em acetona a 80% e 60 minutos de ultrassonicação, e $60,61 \pm 1,39$ mg EAG.100g⁻¹ de fruto, para extração em metanol com 0,1% de ácido clorídrico e 60 min de ultrassonicação. Espinosa-Pardo e colaboradores (2014) não encontraram quantidades significativas de constituintes fenólicos em extratos de pupunha obtidos com utilização de CO₂ supercrítico. Para a polpa do fruto de mandacaru, de extratos hidroetanólicos em diferentes concentrações, a atividade antioxidante ficou abaixo de 10%, em estudo realizado por Brito (2015).

Esses resultados podem ser justificados por possíveis diferenças no estágio de maturação, condições de cultivo e armazenamento, assim como a utilização de técnicas diferentes de extração. Como nem todas essas informações estavam disponíveis, uma comparação mais consistente fica comprometida (MELO et al., 2017b). Deste modo, os frutos produzidos na região sudoeste da Bahia e analisados por meio das técnicas de extração e determinação descritas, avaliados no presente estudo, apresentaram atividade antioxidante e teor de constituintes fenólicos totais diferentes de frutos produzidos e analisados em outras regiões do Brasil.

Conclusão

A pupunha e o mandacaru, produzidos na região sudoeste da Bahia, apresentaram características físico-químicas diferentes de frutos da mesma espécie produzidos em outras regiões do Brasil. Os frutos de mandacaru possuem atividade antioxidante e teor de constituintes fenólicos totais muito superiores aos da pupunha. Dada a elevada quantidade de constituintes fenólicos, ambos os frutos, já consumidos habitualmente em algumas regiões do Brasil, possuem importante potencial como alimentos funcionais. Para definir, de fato, sua atividade biológica, são necessários mais estudos de caracterização dos compostos fenólicos desses frutos e avaliação de sua atividade biológica in vivo.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, J. S.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N. Melhoria do rendimento e do processo de obtenção da bebida alcoólica de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, s. 23, p. 34-38, dez. 2003.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 18 ed. Washington: AOAC, 2010.

BASTO, G. J.; CARVALHO, C. W. P.; SOARES, A. G.; COSTA, H. T.G. B.; CHÁVEZ, D.W. H; GODOY, R.L. O.; PACHECO, S. Physicochemical properties and carotenoid content of extruded and non-extruded corn and peach palm (*Bactris gasipaes*, Kunth). **LWT - Food Science and Technology**, v. 69, p. 312-318, 2016.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. **Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity**. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, London, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

Trabalhos Apresentados

CORDEIRO, S.; SOUZA, V.; SOUZA, G.; SILVA, E.; OLIVEIRA, J.; SILVA, E.; BARROS, A.; MARTINS, A. Importância Dos Alimentos Funcionais na Prevenção e Tratamento de Doenças. **International Journal of Nutrology**, v.11, p. S24-S327, 2018.

ESPINOSA-PARDO, F. A.; HUGO, J.M.; MARTÍNEZ-CORREA, A. Extraction of bioactive compounds from peach palm pulp (*Bactris gasipaes*) using supercritical CO₂. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 93, p. 2-6, 2014.

HEIM, K.E. TAGLIAFERRO, A. R.; BOBILYA, D. J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v.13, p.572-584, 2002.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ISO - International Standard. **Determination of substances characteristic of green and black tea**. ISO 14502-1:2005 (E). Geneva: ISO Copyright, 2005.

MEDEIROS, G. R.; KWIATKOWSKI, A.; CLEMENTE, E. Características de qualidade de farinhas mistas de trigo e polpa de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Alimentos e Nutrição**, v. 23, p. 655-660, 2012.

MELO, C. M. T.; COSTA, L. L.; PEREIRA, F. C.; CASTRO, L. M.; NEPUMOCENO, S. Análises físico-químicas do fruto “in natura” da pupunha. **Revista Inova Ciência & Tecnologia**, Uberaba, ano 3, n. 1, p. 13-17, 2017a.

MELO, R. S.; SILVA, S. M.; SOUSA, A. S. B.; LIMA, R. P.; DANTAS, A. L.; DANTAS, R. L.; FIGUEIREDO, V. M. A. Maturação e qualidade de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) de diferentes bioclimas do estado da Paraíba. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, p. 160, 2017b.

NASCIMENTO, V. T.; MOURA, N. P.; VASCONCELOS, M. A. S.; MACIEL, M. I. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Chemical characterization of native wild plants of dry seasonal forests of the semi-arid region of northeastern Brazil. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 2112-2119, 2011.

RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v. 29, n. 4 p. 755-760, 2006.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; JIMENEZ, J. P.; CALIXTO, F. D. S. Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. **Comunicado Técnico Embrapa**, v. 127, p. 1-4, 2007.

SERAGLIO, S. K. T.; GONZAGA, L. V.; HELM, C. V.; NEHRING, P.; OLIVO, I. S.; FETT, R. Avaliação da capacidade antioxidante in vitro e determinação de compostos fenólicos em diferentes sistemas de extração em frutos de pupunha. **Revista CSBEA: I Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**, v. 1, n. 1, 2015.

SILVA, L. R.; ALVES, R. E. Caracterização físico-química de frutos de “mandacaru”. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 199-205, 2009

Autora a ser contatada: Jéssica Souza Ribeiro, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Rua Tonico Lemos, 10, casa 131, CEP: 45.005-390, Vitória da Conquista – BA, Brasil. E-mail: (jsribeiro.nutri@gmail.com).

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE DIFERENTES CLASSES DE CAFÉ VERDE
PRODUZIDOS NO SUDOESTE DA BAHIA**

**EVALUATION OF THE COMPOSITION OF DIFFERENT GREEN COFFEE CLASSES
PRODUCED IN SOUTHWEST BAHIA**

Sthefany Nicolle Gomes Pinto¹, Acsa Santos Batista², Keila Souza Correia², Amanda Beatriz Sales de Lima², Leandro Soares Santos³

¹Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

²Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

Resumo

O grão de café é uma das matérias-primas de maior importância comercial. Objetivou-se avaliar a atividade antioxidante, os teores de umidade e cinzas e as propriedades ópticas do grão de café verde. Os grãos de café foram moídos e utilizados para as análises, e os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA). Através das análises foi possível caracterizar o café como sendo muito seco, com umidade abaixo de 12%. Em relação ao teor de cinzas, as amostras analisadas estavam dentro do limite permitido pela legislação. A classe Mole (M) apresentou maior luminosidade em relação às demais podendo ser classificada como de melhor qualidade. Todas as classes apresentaram capacidade antioxidante. Quanto ao teor de compostos fenólicos totais (CFT) não houve diferença significativa entre as classes. Portanto, foi possível avaliar a composição do café verde.

Palavras-chave: Café, propriedades, análise.

Introdução

O grão de café é uma das matérias-primas mais importante comercialmente, a nível internacional e nacional. É considerado o produto mais negociado, representando um fator econômico em diversos países e sua comercialização vem crescendo constantemente nas últimas décadas. De acordo com a Organização Internacional do Café (ICO, 2018), a inflação global, variações de preço e restrições comerciais, não foram capazes de afetar a demanda por cafés de qualidade (OLIVEIRA-NETO et al., 2016).

O café, tem a sua origem da família *Rubiaceae*. Apesar de ser cultivado em muitos países, a qualidade do grão de café pode ser afetada por condições climáticas, solo, colheita e armazenamento, que interferem na qualidade do produto final. A preferência dos consumidores, são avaliadas de três diferentes formas: física (tamanho do grão), sensorial (qualidade da bebida) e composição química (BAGYARAJ et al., 2015). A qualidade do café utilizado para bebidas está estritamente relacionada com a composição química dos grãos, o qual é afetado pela composição do grão em seu estado de maturação (BORÉM, 2014).

O café verde é desprovido do aroma agradável e sabor apreciado em todo o mundo. O aroma e o sabor dos grãos utilizados para a preparação da bebida são desenvolvidos durante o processo de torrefação. A composição química é um parâmetro fundamental para diferenciar as variedades existentes, e também influencia na característica sensorial da bebida, os constituintes tais como carboidratos, lipídeos, minerais e outros metabólicos presentes no grão cru, determinam o sabor e aroma após o processo de torra (KLEINWACHTER e SELMAR, 2010).

Além de ser apreciada pelo seu sabor, o progressivo estudo aos grãos, conduziu a descoberta de compostos com atividade antioxidante. Nos grãos de café verde, podem estar presentes ácidos fenólicos, ácido clorogênico e dentre outros compostos que demonstram potencial atividade antioxidante (NARITA e INOUE, 2011). Mediante a importância da

Trabalhos Apresentados

qualidade do grão de café, objetivou-se avaliar a atividade antioxidante, umidade, cinzas, teor de compostos fenólicos totais e propriedades ópticas do grão de café verde.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia utilizando amostras de café verde provenientes da cidade de Vitória da Conquista-Ba. As amostras foram trituradas em moinho de bola e avaliadas quanto ao teor de cinzas, teor de umidade, atividade antioxidante, compostos fenólicos totais e análise de cor. Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), e quando significativo foi realizado o teste Tukey, utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS)® Studio com significância de ($p < 0,05$).

Preparação dos extratos

O processo de obtenção dos extratos foi realizado de acordo com o método descrito por Costa et al. (2014) com modificações. Foram misturados 5 g da amostra e 50 mL de água deionizada em tubos, em seguida esses tubos foram agitados durante 60 minutos a 40 °C em centrífuga (marca Daiki de modelo DT4500) a 4000 rpm. Os extratos obtidos foram filtrados e armazenados, para posterior análise.

Determinação de umidade e cinzas

A determinação dos teores de umidade e cinzas foi realizada de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Determinação de cor

A cor das amostras foi determinada no sistema L^* , a^* e b^* em colorímetro modelo Color Quest XE (Hunter Lab). Nesse sistema de cores L^* representa a luminosidade ($L^*=0$ – preto e $L^*=100$ – branco), a^* e b^* são as coordenadas de cores responsáveis pela cromaticidade ($+a^*$ = vermelho e $-a^*$ é o verde, $+b^*$ é o amarelo e $-b^*$ é o azul) (CIE, 1996).

Fenólicos totais

A determinação dos Compostos Fenólicos Totais foi realizada de acordo com a metodologia descrita por (Alves et al., 2010) com modificações. Foi colocado num tubo de ensaio 500,0 µl de extrato aquoso, ao qual se adicionaram 2,5 ml de Reagente Folin-ciocalteu diluído em água desionizada (1:10) e 2,0 ml de carbonato de sódio (Na_2CO_3 , 7,5%). A mistura foi mantida durante 15 minutos em banho maria a 40 °C ao abrigo de luz, e em seguida, foi colocada em repouso à temperatura ambiente durante 30 minutos. As leituras das absorbâncias foram efetuadas a 750 nm em espectrofotômetro (BIOCHROM, modelo 570 Libra). Os resultados foram expressos como equivalentes em ácido gálico (g AG/ g amostra em base úmida), calculados por meio do ajuste da curva de calibração de ácido gálico com concentrações que variaram de 10 a 50 µg.mL⁻¹.

Atividade Antioxidante (DPPH)

A avaliação da migração dos compostos que conferem a atividade antioxidante foi determinada por meio da análise do poder anti radicalar do DPPH•(1,1-difenil-2-picrilhidrazil). Em ambiente com baixa iluminação foi transferido para tubos 100 µl do extrato e adicionou-se 3900 µl da solução do radical DPPH• (0,06 mM), os tubos foram agitados e após 30 minutos em repouso ao abrigo da luz, as leituras foram realizadas em espectrofotômetro (BIOCHROM, modelo 570 Libra) em comprimento de onda de 515 nm. O álcool etílico reagente utilizado para preparar a solução de DPPH•, foi utilizado como branco para calibrar o equipamento (DICASTILLO ET AL., 2011)

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os valores médios \pm desvio padrão das análises de cinzas (%), umidade (%), Porcentagem de Inibição – PI (%), Compostos Fenólicos Totais – CFT (g AG / 100g amostra) e parâmetros de cor de amostras de café verde das classes Mole (M), Rio (R) e Duro (D).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Dados médios da composição das amostras de café verde.

Análises	Classes		
	M	R	D
Cinzas	3,862 ± 0,160 ^a	4,027 ± 0,365 ^a	3,967 ± 0,175 ^a
Umidade	9,734 ± 0,265 ^a	9,769 ± 0,393 ^a	9,860 ± 0,213 ^a
PI	61,645 ± 7,334 ^a	64,297 ± 3,881 ^a	60,288 ± 3,193 ^a
Parâmetro L	67,425 ± 1,250 ^a	61,893 ± 3,482 ^b	65,009 ± 1,554 ^{ab}
Parâmetro a*	2,781 ± 1,148 ^a	3,118 ± 0,856 ^a	3,454 ± 0,155 ^a
Parâmetro b*	18,501 ± 2,087 ^a	17,252 ± 2,181 ^a	18,956 ± 0,911 ^a
CFT	0,830 ± 0,297 ^a	0,627 ± 0,271 ^a	1,022 ± 0,299 ^a

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

É imprescindível a determinação do teor de umidade de um determinado produto, pois, a mesma em grandes quantidades favorece a alteração do alimento. A quantidade de água num alimento afeta parâmetros essenciais, como a sua segurança, qualidade, estrutura e deterioração (FERNANDES, 2013). Desta forma, avaliou-se o teor de umidade presente nos grãos de café verde moídos e as amostras apresentaram teor de umidade variando de 9,76% a 9,86%. De acordo com a Fucape Business School (2011), o café é classificado como seco quando há variação entre 12 e 13% no teor de umidade, ou muito seco quando a umidade está abaixo de 12,0%. Assim, todas as amostras avaliadas pertencem ao grupo de produto muito seco. Vieira (2015) analisou as características fitoquímicas do grão de café verde e o teor de umidade encontrado foi de 6,67%, estando também abaixo dos 12% e sendo classificado como café muito seco.

A determinação das cinzas fornece apenas uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. O teor de cinzas das amostras variou entre 3,86% e 4,02%. Esta variação está dentro do limite máximo de 5% exigido pela Resolução 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Valores acima de 5% podem ser indicativos de quantidade elevada de impurezas na amostra (BRASIL, 1978). Assim, pode-se presumir que o café analisado é de origem idônea.

A cor é a característica que mais chama a atenção na comercialização dos grãos de café, visto que está relacionada diretamente à sua qualidade. Na tabela 1 é possível verificar que não há diferenças significativas entre as classes de café no que se refere aos parâmetros de cor a* e b*. No entanto, ao observar o parâmetro de cor L*, as classes M e R diferenciam-se entre si quanto a luminosidade, sendo que a classe M apresentou a maior média indicando que o café pertencente a este grupo é de tonalidade mais escura que os demais. Farinhoto (2012) ao analisar café verde de diferentes origens geográficas percebeu alterações na tonalidade do café, que passou de verde azulada, característica do produto de boa qualidade para a coloração castanha clara e esbranquiçada que representa o branqueamento, fenômeno que ocorre em função do aumento da umidade e temperatura no ambiente de armazenamento. Visto que a cor influencia diretamente na qualidade do café verde, pode-se caracterizar o café pertencente a classe M como sendo o de melhor qualidade.

Avaliou-se a atividade antioxidante pelo método de inibição do radical DPPH. Esse método baseia-se na medida da capacidade antioxidante que uma substância tem para sequestrar o radical DPPH, que tem coloração púrpura, reduzindo-o a difenil-picril-hidrazina, de coloração amarela. Os resultados foram expressos em porcentagem de inibição de oxidação, ou seja, a porcentagem de atividade antioxidante corresponde à quantidade de DPPH reduzido. Quanto maior a redução do radical livre, maior é a atividade antioxidante dos compostos presentes na amostra (ALVES ET AL., 2010). Entre as amostras avaliadas, não houve diferenças significativas quanto à Porcentagem de Inibição, assim, as amostras de todas as classes apresentam atividade antioxidante e essa atividade geralmente está associada à presença de flavonoides, metabólitos secundários da classe dos polifenóis.

Trabalhos Apresentados

Determinou-se o teor de CFT das diferentes amostras de café e como pode ser visto na Tabela 1, não houve diferença significativa entre as classes analisadas. Segundo Abrahão et al. (2010) existem indícios de ocorrência de menor concentração de CFT em cafés de melhor qualidade. Agnoletti (2015) em seu estudo sobre as propriedades físico-químicas do café Arábica e Conilon encontrou valores que variaram de 3,94 a 4,43 que são consideravelmente altos para cafés de boa qualidade, e assim, conferem inferioridade em relação às amostras analisadas no presente estudo. Farah et al. (2006) indicaram uma relação inversa entre o conteúdo de CFT com a qualidade do café, assim sendo, as amostras analisadas são de boa qualidade visto que apresentaram baixo teor de compostos fenólicos que variou entre 0,627 a 1,022 gramas de ácido gálico em cada 100 gramas de amostra. Com relação às classes, o café do tipo M foi caracterizado como superior devido à sua coloração, mas não se diferenciou dos demais quanto ao teor de compostos fenólicos totais.

Conclusão

Através das análises realizadas foi possível avaliar a composição do café verde no que diz respeito aos teores de cinzas e umidade, compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e propriedades ópticas. Também foi possível indicar as principais diferenças e semelhanças entre as classes de café. As análises feitas são de grande importância para a caracterização desse produto que possui um grande espaço no mercado. Sendo assim, a pesquisa realizada respondeu os objetivos inicialmente propostos pelo pesquisador.

Referências Bibliográficas

- ABRAHÃO, S. A.; PEREIRA, R. G. F. A.; DUARTE, S. M. S.; LIMA, A. R.; ALVARENGA, D. J.; FERREIRA, E. B. COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) Coffee (*Coffea arabica* L.) bioactive compounds and antioxidant activity. **Ciênc. agrotec., Lavras**, v. 34, n. 2, p. 414-420, 2010.
- AGNOLETTI, B. Z. Avaliação das propriedades físico-químicas do café Arábica (*Coffea Arabica*) e Conilon (*Coffea canéfora*) classificados quanto a qualidade da bebida. **Tese**. Universidade Federal do Espírito Santo, 2015.
- ALVES, C.Q.; DAVID, J.M.; DAVID, J.P.; BAHIA, M.V.; AGUIAR, R.M. Métodos para determinação de atividade antioxidante in vitro em substratos orgânicos. **Química Nova**, v.33, n.10, p.2202-2210, 2010.
- BAGYARAJ D. J.; THILAGAR, G.; RAVISHA, C.; KUSHALAPPA, C. G.; KRISHNAMURTHY, K. N.; VAAST, P. Below ground microbial diversity as influenced by coffee agroforestry systems in the Western Ghats, India. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, 202, pp. 198-202, 2015.
- BRASIL Resolução n.12 - CNNPA, de 24 julho de 1978. A CNNPA do Ministério da Saúde aprova 47 padrões de identidade e qualidade relativos a alimentos e bebidas para serem seguidos em todo território brasileiro. **Diário Oficial da União**. 24 jul; Seção 1, 1978.
- BRASIL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Resolução SAA nº 31, de 22 de junho de 2007. Norma de padrões mínimos de qualidade para café torrado em grão e torrado e moído - Característica: Café Gourmet. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 117, p. 24, 2007.
- BORÉM, F. M. **Handbook of Coffee PostHarvest Technology**, 1a. ed., Ufla: Lavras, 2014.
- CIE. Commission Internationale de L'Éclairage. Colorimetry. Vienna: **CIE publication**, 2º ed., 1996.

Trabalhos Apresentados

COSTA A. S. G.; ALVES, R. C.; VINHA, A. F.; BARREIRA, S. V. P.; NUNES, M. A.; CUNHA, L. M.; OLIVEIRA, M. B. P. P. Optimization of antioxidants extraction from coffee silverskin, a roasting by-product, having in view a sustainable process. **Industrial Crops and Products**, v. 53, p. 350-357, 2014.

DICASTILLO, C. L.; ESTACA J.G.; GAVARA, R.; MUNÓZ, P. H. Active antioxidant packaging films: Development and effect on lipid stability of brined sardines. **Food Chemistry**, 2011.

FARAH, A.; DONANGELO, C.M. Phenolic compounds in coffee. **Brazilian Journal Plant of Physiology**, Londrina, v.18, n.1, p.23-26, June/Mar, 2006.

FARINHOTO, R. J. C. R. Análise física e química de cafés verdes com diferentes origens geográficas. **Tese**. FCT/UNL e UNL, 2012.

FERNANDES, J. M. P. L. Estudo de desenvolvimento de um sistema de embalagem ativa para queijo marinhas. **Tese**. Porto, Universidade Católica Portuguesa, 2013.

FUCAPE BUSINESS SCHOOL. A influência do teor de umidade do café arábica na rentabilidade do produtor rural de lúna-es. VIII **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2011.

ICO (International Coffee Organization). <http://www.ico.org> / Acessado em: 28.12.2018, 2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008.

KLEINWÄCHTER M & SELMAR D. Influence of drying on the content of sugars in wet processed green Arabica coffees. **Food Chemistry**, 119:500-504, 2010.

NARITA, Y; INOUE, K. Inhibitory effects of chlorogenic acids from green coffee beans and cinnamate derivatives on the activity of porcine pancreas α -amylase isozyme I. **Food Chemistry**, v.127, n.4, p. 1532-1539, 2011.

OLIVEIRA-NETO, J. R.; REZENDE, S. G.; REIS, C. F.; BENJAMIN, S. R.; ROCHA, M. L.; GIL, E. S. Electrochemical behavior and determination of major phenolic antioxidants in selected coffee samples. **Food Chemistry**, v. 190, p. 506-512, 2016.

VIEIRA, L. C. G. Características fitoquímicas e propriedades antioxidantes do grão de café verde. **Tese**. Porto, Universidade Fernando Pessoa, 2015.

Autor(a) a ser contatado: Sthefany Nicolle Gomes Pinto. Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil. Rua M, 55 - Morumbi, Itapetinga – BA. sthefany.nicolle@hotmail.com

Trabalhos Apresentados

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE SUCOS MISTOS PRODUZIDOS NO SUL DO BRASIL

EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF MIXED JUICES PRODUCED IN THE SOUTH OF BRAZIL

Daniela Scapin, Elizete M.P. Facco, Gabriela Chilanti*

Universidade de Caxias do Sul (UCS), Curso de Nutrição, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

Resumo

A mistura das frutas e vegetais traz aumento na biodisponibilidade dos nutrientes, com finalidade de garantir a quantidade de nutrientes e outras substâncias na alimentação. Foram analisados neste trabalho três tipos de sucos mistos de frutas e vegetais produzidos em uma Indústria no Sul do Brasil quanto a sua composição nutricional, capacidade antioxidante, teor de fenólicos totais, carotenoides e antocianinas. As análises da composição foram realizadas seguindo os métodos propostos pela AOAC, para a análise da atividade antioxidante foi utilizado o método da capacidade de varredura do radical DPPH e a determinação de fenólicos totais através do método colorimétrico de Folin-Ciocalteu. Observou-se no estudo que os sucos avaliados apresentam importante teor de fibras, carboidratos, vitaminas e minerais. O suco roxo foi o suco que apresentou maior teor de fenólicos totais e conseqüentemente maior atividade antioxidante, o suco Beta foi o suco com maior teor de carotenoides.

Palavras-chave: Sucos de frutas. Capacidade antioxidante. Compostos Fenólicos.

Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma produção de 40 milhões de toneladas ao ano. A fruticultura brasileira concentra-se principalmente nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul, onde as condições climáticas são bastante distintas permitindo o cultivo variado de plantas frutíferas. (FACHINELLO et al., 2011).

O consumo de frutas e seus derivados como polpa de frutas, sucos mistos de frutas, estão sendo cada vez mais recomendados devido à riqueza em carboidratos, fibras, minerais, vitamina C, carotenoides, substâncias fenólicas, substâncias sulfuradas, dentre outras, e pela ação antioxidante, que contribuem para manter o equilíbrio entre a produção e a eliminação de espécies reativas de oxigênio e outros compostos relacionados, inibindo e reduzindo as lesões causadas pelos radicais livres nas células. (SANTOS, 2010).

Devido à crescente comercialização e consumo de polpas e sucos de frutas no Brasil, este trabalho objetivou avaliar a composição nutricional, os fenólicos totais, a atividade antioxidante *in vitro*, os carotenoides e antocianinas de três tipos de sucos mistos produzidos em uma Indústria no Sul do Brasil, suco isto de frutas e vegetais (verde), suco misto de frutas e vegetais (roxo) e suco misto de frutas e vegetais (beta).

Materiais e Métodos

Foram utilizadas para análise três diferentes lotes para cada tipo de suco, as amostras foram coletadas na empresa fabricante. As amostras foram armazenadas em local escuro. Posteriormente, 1mL de amostra foi mantida em banho de ultrassom por 20 minutos com 10 mL de solução extratora. As suspensões resultantes foram centrifugadas a 3220 g durante 15 minutos a 4°C. Logo após, as amostras foram utilizadas para a determinação do teor de fenólicos totais, atividade antioxidante e antocianinas.

A composição dos três sucos avaliados está apresentada no quadro 1.

Quadro 1 - Composição dos sucos mistos

Trabalhos Apresentados

COMPOSIÇÃO		
VERDE	ROXO	BETA
Suco de Maçã, Suco de Laranja, Suco de Pepino, Suco de Couve, Suco de Hortelã, Extrato de Chá Verde e Corante Natural de Clorofila	Suco de Maçã, Suco de Uva, Suco de Mirtilo, Suco de Cranberry, Suco de Beterraba, Polpa de Morango, Polpa de Amora, Suco de Gengibre, Açai Médio e Polpa de Framboesa.	Suco de Maçã, Suco de Cenoura, Suco de Tangerina, Suco de Laranja, Polpa de Pêssego, Polpa de Manga, Suco de Pepino, Polpa de Acerola e Polpa de Mamão.

A quantificação dos compostos fenólicos totais foi determinada de acordo com o método colorimétrico de Folin-Ciocalteu com modificações e expresso em equivalentes de ácido gálico/g de amostra. A determinação da atividade antioxidante foi realizada pelo método do radical ABTS, foi utilizada a metodologia descrita por Rufino et al. (2007). Para a determinação de carotenoides foi utilizada a metodologia proposta por Rodriguez (1999). Para a análise de antocianinas foi utilizada a metodologia de Singleton et al. (1965). Para a determinação da composição centesimal foram utilizadas metodologias propostas pela AOAC (1995).

Resultados e discussão

Os resultados das análises físico-química estão expressos na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização físico-química das amostras de suco avaliadas (200ml)

	Suco Verde	Suco Roxo	Suco Beta
Energia(calorias)	113	127	121
Carboidratos,	26 g	30 g	28 g
Açúcares	16 g	21 g	18 g
Brix	11,96°	12,02°	12,00°
Proteína	1,0 g	0,9g	1,4 g
Gorduras Totais,	0,5 g	0,4 g	0,4 g
Saturadas	0,1 g	0,1 g	0,1 g
Fibras	3,4 g	3,5 g	5,0 g
Sódio	1,9 mg	6,6 mg	3,4 mg
Vitamina C	60 mg	11mg	32 mg
Vitamina K	14 µg	12 µg	9,5 µg
Potássio	240 mg	260 mg	378 mg
Magnésio	14 mg	12 mg	15 mg
Antocianinas	ND	839,27 mg/L	ND

O estudo não obteve diferença importante nas análises de energia, carboidratos, °brix, gorduras totais e saturadas, vitamina K e magnésio. As proteínas apresentaram diferença entre o suco Beta que apresentou 1,4 g de proteína em 200 ml de suco e o suco Roxo que apresentou 0,9 g. Por conter ingredientes como laranja e pêssego o suco Beta apresentou quantidade maior de proteínas na sua composição, segundo a tabela nutricional, uma porção de laranja contém 1,0 g de proteína na sua composição que pode ser comparado a quantidade encontrada no pêssego, 0,91 g na porção.

Trabalhos Apresentados

As fibras alimentares são um conjunto de substâncias derivadas de vegetais resistentes à ação das enzimas digestivas humanas. São classificadas em fibras solúveis, que são, grande parte das pectinas, gomas e algumas hemiceluloses e fibras insolúveis que são formadas por celulose, algumas pectinas, grande porção das hemiceluloses e lignina. De acordo com resolução da ANVISA, são considerados alimentos fontes de fibra os que apresentam no mínimo 3 g de fibra em 100 g e alimentos com alto conteúdo de fibras os que apresentam no mínimo 6 g de fibra em 100 g do alimento. Os três tipos de suco avaliados neste estudo são considerados fontes de fibras, pois apresentam em sua composição resultados acima de 3 g de fibras por porção, sendo o suco Beta com maior quantidade (5 g), seguido do suco Roxo (3,5 g) e do suco Verde (3,4 g).

No presente estudo foram encontrados resultados interessantes de vitamina C no suco verde, 60 mg/porção, sendo considerado alimento fonte de vitamina, o suco Beta apresentou quantidade considerável (32 mg/porção) e o suco Roxo apresentou menor quantidade (11 mg/porção). A diferença entre os resultados das análises se dá devido ao suco verde conter em sua composição alimentos que são ricos em vitamina C (laranja, couve, hortelã, pepino e chá verde), sendo então de grande importância o seu consumo para suprir as necessidades diárias. Resultados consideráveis também foram encontrados em estudo realizado por Faraoni et al. (2012), em suco misto de manga, goiaba e acerola que apresentou resultado de 55,29 mg/100ml. Sobre a análise de vitamina K, os sucos apresentaram quantidades consideráveis sendo 14 µg no suco verde, 12 µg no suco roxo e 9,5 µg no suco Beta.

Em um estudo de Soares et al. (2004), foram encontrados resultados de potássio semelhantes a este trabalho (suco concentrado de goiaba – 298 mg/200ml; suco concentrado de manga – 262 mg/200ml; suco de maracujá concentrado – 360 mg/200ml), neste trabalho foram encontrados 378 mg/200ml no suco Beta, 260 mg/200ml no suco Roxo e 240 mg/200ml no suco Verde.

Na análise de magnésio não houve diferença importante entre os três tipos de sucos, a quantidade diária recomendada para esse mineral segundo a ANVISA, é de 260 mg/dia, e a obtida foi de 15 mg para o suco Beta, 14 mg para o suco Verde e 12 mg para o suco Roxo. Para ser considerado um alimento fonte, é necessário que a porção do alimento tenha 15 % do valor total estimado pela ANVISA, sendo assim, os sucos não são fontes de magnésio, mas ajudam a complementar a quantidade diária que deve ser consumida.

As antocianinas foram analisadas no suco Roxo e apresentaram resultado de 839,27 ± 34,65 mg/L, o resultado se dá devido aos vários ingredientes ricos em antocianinas presentes no suco. Segundo estudo realizado por Motta (2006), em sucos de amora preta de diferentes cultivares, apresentaram resultados de 194,59 mg/100g e 125,62 mg/100g.

Na Tabela 2 estão apresentados os teores de fenólicos totais, carotenoides e atividade antioxidante das três amostras de sucos avaliadas.

Tabela 2 - Teor de fenólicos totais (mg GAE/L de suco), carotenoides (µg/g de suco) e atividade antioxidante (µM TE/g) presentes nos sucos analisados

	Fenólicos Totais	Carotenoides	Atividade antioxidante
Suco verde	389,23 ± 10,42 ^b	2,53 ± 0,17 ^b	9985,32 ± 10,17 ^c
Suco roxo	518,42 ± 7,03 ^a	1,45 ± 0,10 ^b	14535 ± 100,32 ^a
Suco Beta	400,02 ± 11,22 ^b	17,58 ± 0,25 ^a	11322 ± 40,54 ^b

Os valores apresentados são resultantes da média de três repetições ± desvio padrão. Em cada coluna, letras iguais não diferem significativamente (p < 0,05).

Foi possível observar diferença significativa nos teores de fenólicos totais. O suco Roxo apresentou valor superior (518,42 ± 7,03 GAE mg/L) de fenólicos totais quando comparado aos demais sucos (400,02 ± 11,22 GAE mg/L no suco Beta e 389,23 ± 10,42 GAE mg/L no suco verde). Este resultado ocorreu devido à composição do suco que conta com alimentos como uva, mirtilo, amora e açaí. Estudos mostram que a uva e o mirtilo apresentam teores importantes de fenólicos totais.

Na análise de carotenoides observou-se diferença significativa ao se comparar os três sucos, contendo 17,58 ± 0,25 µg/g no suco Beta e 2,53 ± 0,17 µg/g no suco Verde e 1,45 ±

Trabalhos Apresentados

0,10 µg/g no suco roxo (Tabela 2). Esse resultado se dá devido aos ingredientes presentes no suco Beta, como cenoura, laranja e manga que são ricos em betacaroteno. Estudo realizado por Branco et al. (2007), em suco misto de laranja e cenoura concentrado, foram encontrados resultados elevados de carotenoides (63,84 µg/g). Atribui-se aos carotenoides diversas atividades biológicas, entre estas, a mais reconhecida é sua função como pró-vitamina A. Contudo, podem-se destacar outras ações, como capacidade antioxidante, filtração da luz solar, facilitação da comunicação celular e atuação na resposta imune.

Ao se avaliar a capacidade antioxidante das três amostras de sucos, observou-se que o suco Roxo apresentou maior atividade antioxidante ($14535 \pm 100,32 \mu\text{M TE/g}$) este resultado provavelmente ocorreu devido a sua composição conter ingredientes ricos em antocianinas e com maior quantidade de compostos fenólicos. O suco Beta segue apresentando quantidade significativa de capacidade antioxidante ($11322 \pm 40,54 \mu\text{M TE/g}$) devido também a sua composição que contém ingredientes ricos em carotenoides como suco de cenoura, suco de laranja, polpa de manga.

Devido aos resultados observados nas análises, pode-se sugerir que o consumo de bebidas que contenham atividade antioxidante podem contribuir para a saúde humana. Além de conterem alto teor de fibras, vitaminas e minerais, suprindo então o aporte nutricional necessário diário, o consumo ajuda no combate dos radicais livres que podem causar diversas enfermidades.

Conclusão

O consumo de alimentos saudáveis como frutas e sucos naturais vem sendo cada vez maior devido ao seu aporte nutricional. Neste estudo foram observados quantidades importantes de antocianinas no suco Roxo, carotenoides no suco Beta, compostos fenólicos e atividade antioxidante nos três sucos avaliados, além disso, pode observar que os três sucos avaliados apresentam em sua composição importantes teores de fibras, vitaminas e minerais. Pode-se concluir com esse estudo que os sucos avaliados podem ser uma opção saudável para a alimentação da população humana.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 269 de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Aprova o regulamento técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16ed. Washington, 1997. 850p.

BRANCO, I.G. et al. **Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um blend de laranja e cenoura**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 27(1): 7-12, jan.-mar. 2007.

FACHINELLO, J. C. et al. **Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. especial, p. 109-120, Out. 2011.

FARAONI, A. S. **Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas**. Ciência Rural, Santa Maria, Online. 2012.

MOTTA, R. V. **Caracterização de geleia de amora preta**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, Online. 2006.

RODRIGUEZ, A. D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington: ILSI Press, 1999. 64p.

RUFINO, et al. **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS**, Fortaleza, 2007. 3p.

SANTOS, G. M. et al. **Atividade antioxidante e correlações com componentes bioativos de produtos comerciais de cupuaçu**. Ciência Rural, [s.l.], v. 40, n. 7, p. 1636-1642, 2010.

Trabalhos Apresentados

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. JR. **Colorimetry of total phenolic with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents.** American Journal of Enology and Viticulture, v.16, n. 3, p.144-158, 1965.

SOARES, L. M. V. et al. **Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 24(2): 202-206, abr.-jun. 2004.

Autor(a) a ser contatado: Gabriela Chilanti, Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 , CEP 95070-560 - Caxias do Sul/RS, gchilant@ucs.br.

AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO MATEMÁTICA DA MASSA ESPECÍFICA DA POLPA DE ABACAXI COM OS PARÂMETROS TEMPERATURA E CONCENTRAÇÃO

EVALUATION OF THE MATHEMATICS CORRELATION OF PINEAPPLE PULP SPECIFIC MASS WITH TEMPERATURE AND CONCENTRATION PARAMETERS

Relyson Gabriel Medeiros de Oliveira^{1*}, João Carlos Soares de Melo², Carlos Helaidio Chaves da Costa³, Adair Divino da Silva Badaró⁴, Simone Carla Pereira da Silva⁵

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Caicó^{1*}. Endereço de e-mail: relysonrn@gmail.com

Técnico em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Caicó²

Professor Ensino Básico Técnico e Tecnológico de Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Caicó – Rio Grande do Norte³

Mestrando em Engenharia Têxtil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal – Rio Grande do Norte⁴

Coordenadora de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Caicó.⁵

Resumo

O conhecimento da massa específica das polpas de frutas é importante para projetar equipamentos na indústria alimentícia. Objetivou-se neste trabalho determinar a correlação matemática entre a massa específica da polpa de abacaxi com os parâmetros temperatura e concentração simultaneamente. A massa específica foi determinada com o auxílio de picnômetros e a temperatura controlada através de um banho termostato. As correlações matemáticas da massa específica com a temperatura e concentração foram realizadas através de modelos polinomiais de quatro termos. Verificou-se que a massa específica da polpa de abacaxi diminuiu com o aumento da temperatura e com decréscimo da concentração. O modelo matemático que melhor se ajustou aos dados experimentais foi o modelo de quatro termos com a temperatura quadrática, pois apresentou R^2 igual a 0,997.

Palavras-chave: Polpa de fruta; Densidade; Equação matemática.

Introdução

O crescimento do consumo e comercialização de polpa de frutas vem aumentando significativamente a cada ano, pois as pessoas estão buscando produtos mais saudáveis e que tenham maior praticidade, como as polpas de frutas (COSTA et al., 2013, p.2). De acordo com EVANGELISTA E VIEITS (2006, p.76), a polpa de fruta é uma opção de substituição perfeita da fruta in natura, pois apresenta a vantagem de estar disponível no mercado em período de entressafra das frutas. A polpa de frutas é amplamente usada em vários segmentos da indústria de produtos alimentícios, tais como sucos naturais, sorvetes, laticínios, balas, doces, geleias, etc (SILVA et al., 2010, p. 2).

O abacaxi é considerado um dos mais importantes frutos e seu cultivo vem se expandindo no mundo, por longo tempo tem sido a fruta não cítrica mais popular nos países tropicais e subtropicais, principalmente pelo seu atrativo sabor e aroma, contendo uma grande diversidade de vitaminas e sais minerais (FREIMAN e SABAA SRUR, 1999 p.170; MIRANDA et al., 2015, p. 82). Para a indústria de alimentos o suco do abacaxi é o produto nobre, tanto para consumo, quanto para fabricação de vários subprodutos e para exportação (SOUZA e TORRES, 2011, p.175).

No decorrer do processamento das polpas de frutas ocorre a aplicação de processos térmicos que envolvem transferência de calor, como aquecimento, resfriamento e congelamento. O não conhecimento das propriedades termofísicas, como massa específica,

Trabalhos Apresentados

calor específico, condutividade e difusividade térmica, das polpas de frutas dificulta o dimensionamento de equipamentos e processos (MATTOS e MEDEIROS, 2008 p.109)

Como a composição dos materiais biológicos é heterogênea, a modelagem e otimização dos processos, dependem de parâmetros que podem variar durante o processo como, o teor de umidade, estrutura do produto e faixa de temperatura utilizada (MATTOS e MEDEIROS, 2008 p.109).

O efeito da temperatura e concentração (°Brix) na massa específica em sucos e polpas de frutas tem sido estudado por diversos pesquisadores, como por PEREIRA et al. (2002, p.527), avaliaram a massa específica de polpa de açaí em três concentrações de sólidos totais (9,7%, 12% e 15,2%) e diferentes temperaturas (10°C a 50°C); GUEDES et al. (2010, p.280), estudando o comportamento da massa específica da polpa de melancia em diferentes temperaturas (10, 20, 30, 40, 50 e 60 °C) e concentrações (8, 17, 26 e 35 °Brix); BONOMO et al. (2009, p.36) estudando o comportamento da massa específica do suco de cajú em função da temperatura (5 a 80 °C), entre outros.

Segundo EGEA et al. (2015, p.179) os modelos matemáticos para predição das propriedades termofísicas evoluíram e representam uma oportunidade significativa de melhorar a eficiência de tratamentos térmicos no processamento de alimentos, além, de certa forma, se tornar uma alternativa viável na substituição da determinação experimental destes parâmetros. ALVES et al. (2018, p.159) estudando a massa específica da polpa de abacaxi e de acerola, nas concentrações de 14,4 e 17 °Brix e nas temperaturas de 10 a 50 °C, propuseram modelos matemáticos polinomiais de dois, três e quatro termos a fim de determinar uma correlação entre esses parâmetros. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é determinar uma correlação matemática entre a massa específica da polpa de abacaxi com os parâmetros temperatura (10, 20, 30, 40 e 50°C) e concentração (14, 11 e 8 °Brix), simultaneamente.

Material e Métodos

As frutas foram adquiridas no comércio da cidade de Caicó/RN e, posteriormente, foram higienizadas em água corrente para que depois fossem imersas em uma solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm, por cerca de 15 minutos; em seguida, foram enxaguadas e despulpadas utilizando um multiprocessador. Por fim, as polpas foram envasadas e armazenadas em um refrigerador.

Com relação as análises da massa específica das polpas de frutas, estas foram realizadas em triplicata, nas temperaturas de 10, 20, 30 40 e 50°C e nas concentrações de 14, 11 e 8 °Brix. Foram utilizados picnômetros previamente calibrados com água destilada em cada temperatura do experimento e a pesados em balança analítica com precisão de 0,0001 g.

Os cálculos da massa específicas foram de acordo com a equação 1 descrita abaixo.

$$\rho = m/v \quad (1)$$

onde: ρ – é massa específica (kg/m³); m- é massa do produto (kg); v- é volume do picnômetro (m³).

As temperaturas das amostras foram controladas através do banho termostato com auxílio dos termômetros presentes nos próprios picnômetros. A concentração de sólidos solúveis (°Brix) da polpa foi realizada através de leitura direta com auxílio de um refratômetro portátil modelo RT-30ATC, com escala de 0 a 32 °Brix, devidamente calibrado e ajustado a 20°C com água destilada, e os resultados expressos em °Brix.

Quanto a modelagem matemática da massa específica da polpa, foram utilizados o modelo polinomial de quatro termos com temperatura quadrática (equação 2) e concentração quadrática (equação 3), respectivamente, para verificação da influência temperatura e concentração sobre a massa específica da polpa.

$$\rho = a+bT+dC+fT^2 \quad (2)$$

$$\rho = a+bT+dC+fC^2 \quad (3)$$

onde: T – Temperatura (°C); a, b, d e f – constantes; C – Concentração (°Brix).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 tem-se a superfície de resposta que descreve o comportamento da massa específica da polpa de abacaxi em função da temperatura e da concentração. Nota-se que o comportamento da massa específica da polpa foi influenciado tanto pela temperatura como pela concentração, com a massa específica aumentando com o aumento da concentração e diminuindo com a temperatura. Com relação a dependência da massa específica da polpa de abacaxi com a temperatura, PEREIRA et al. (2002 p.528) observaram o mesmo comportamento ao estudarem a polpa de açaí em diferentes temperaturas. MUNIZ et al. (2006, p.363) estudando o comportamento da massa específica da polpa de bacuri com relação a temperatura e concentração, observaram o mesmo comportamento para a polpa estudada. Segundo CARVALHO et al. (2011 p.434), a redução da massa específica com o aumento da temperatura pode ser atribuída a expansão térmica que ocorre com as polpas de frutas quando são aquecidas.

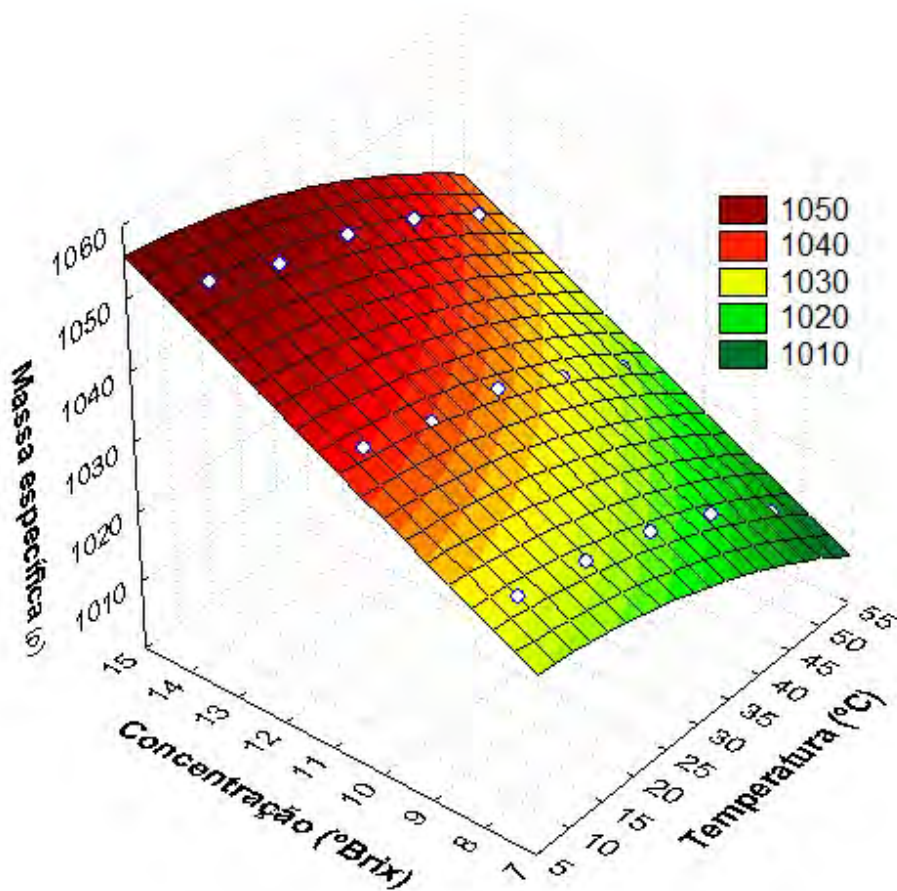


Figura 1 - Massa específica da polpa de abacaxi em função da concentração e temperatura.

Na Tabela 1 encontram-se dois modelos de equações polinomiais de quatro termos que foram utilizadas para descrever o efeito das temperaturas (10, 20, 30, 40 e 50°Brix) e concentrações (14, 11 e 8°Brix) no comportamento da massa específica da polpa de abacaxi e seus respectivos coeficientes de determinações.

Tabela 1: Equações propostas para o cálculo da massa específica da polpa de abacaxi em função da temperatura e concentração.

Equação	a	b	d	f	R ²
---------	---	---	---	---	----------------

Trabalhos Apresentados

$\rho=a+bT+dC+fT^2$	1000,18	-0,0518	3,7420	-0,0054	0,9972
$\rho=a+bT+dC+fC^2$	1020,62	-0,3769	0,5570	0,1447	0,9952

ρ - Massa específica (kg/m³); T – Temperatura (°C); a, b, d e f – constantes

Percebe-se que o modelo que tem o último termo da equação a temperatura quadrática (T²) apresenta um ajuste melhor que o modelo que possui o último termo da equação a concentração quadrática (C²), ao compara os valores dos coeficientes de determinação (R²) de cada modelo. FORTAN et al. (2018, p.1070) utilizaram uma equação com a temperatura quadrática e umidade linear para descrever o comportamento da massa específica da polpa de maçã e observaram que a mesma teve um bom ajuste com coeficiente de determinação (R²) igual a 0,96. VARELA et al. (2017, p.83) ao utilizarem modelo polinomial com a temperatura quadrática e concentração linear para descrever o comportamento da massa específica da polpa de polpa de graviola, mangaba e pitanga, obtiveram que os coeficientes de determinação (R²) foram iguais a 0,996, 0,990 e 0,990, respectivamente.

Nota-se também que o modelo que tem o último termo da equação a concentração quadrática (C²) tenha apresentado o coeficiente de determinação (R²=0,9952), inferior ao da equação com a temperatura quadrática, também pode ser utilizado para descrever o comportamento da polpa de abacaxi nas condições estudadas. GUEDES et al. (2010, p.282), aplicaram um modelo matemático de quatro termos com temperatura (linear) e concentração de sólidos solúveis (quadrática) e observaram que o modelo se ajustou bem aos dados experimentais da massa específica da polpa de melancia, com coeficiente de determinação igual a 0,999.

Conclusão

A massa específica da polpa de abacaxi apresentou comportamento coerente ao que é apresentado na literatura diminuindo com o aumento da temperatura e com o decréscimo da concentração de sólidos solúveis. Por fim, o modelo polinomial que melhor se ajustou aos dados experimentais foi o modelo com a temperatura quadrática, pois apresentou coeficiente de determinação (R²) igual a 0,9972, porém o modelo com a concentração quadrática também pode ser utilizada para reapresentar o comportamento da massa específica da polpa de abacaxi, pois apresentou coeficiente de determinação (R²) igual a 0,9952.

Referências Bibliográficas

ALVES, M. N. M.; SANTOS, D. A.; MELO, J. C. S.; COSTA, C. H. C.; BADARÓ, A. D. S.; FEITOSA, R. M. Predição do comportamento da massa específica das polpas de abacaxi acerola sob diferentes temperaturas, **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v. 39, n.2, p.158-163, 2018.

BONOMO, R. C. F.; FONTAN, R. C. I.; SOUZA, T. S.; VELOSO, C. M.; REIS, M. F. T.; CASTRO, S. S. Thermophysical properties of cashew juice at different concentrations and temperatures. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.11 n.1 p.35-42, 2009.

CARVALHO, C. M. C.; GOMES, G. M. S.; MADERI, T. R.; BONOMO, R. C. F. ; VELOSO, C. M. ; SANTOS, C. T. . Calor específico e massa específica da polpa de ciriguela (*Spondias purpúrea* L.) in natura com diferentes temperaturas. **Higiene Alimentar**, Salvador, v. 25, n.194/195 p. 434-436,. 2011.

COSTA, D. O.; CARDOSO, G. R.; SILVA, G. M. V. A evolução do setor produtivo e comercialização de polpa de fruta no brejo paraibano: estudo de caso na coaprodes. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador. Anais... **ENEGEP**, p. 1-16. 2013.

Trabalhos Apresentados

EGEA, M. B.; REIS, M. H. M.; DANESI, E. D. G. Aplicação de modelos matemáticos preditivos para o cálculo das propriedades termofísicas do palmito pupunha. **Revista Brasileira Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.17, n.2 p.179-187, 2015.

EVANGELISTA, R.M.; VIEITES, R.L. Avaliação da Qualidade de Polpa de Goiaba Congelada, Comercializada na Cidade de São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.13, n. 2, p.76-81, 2006.

FONTAN, R. C. I.; SAMPAIO, V. S.; SOUZA Jr, E. C.; PEREIRA, R. G.; RODRIGUES, L. B.; GONÇALVES, G. R. F.; GANDOLFI, O. R. R.; BONOMO, R. C. F. Composition and thermophysical properties of Malay rose apple pulp. **International Food Research Journal**, Seri Kembangan v.25, n.3, p.1067-1073, 2018.

FREIMAN, LENICE O.; SABAA SRUR, A. U. O. Determinação de proteína total e escore de aminoácidos de bromelinas extraídas dos resíduos do abacaxizeiro (*Ananas comosus*, (L.) Merrill). **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, N. 2, p.170-1733. 1999.

GUEDES, D. B.; RAMOS, A. M.; DINIZ, M. D. M. S. Efeito da temperatura e da concentração nas propriedades físicas da polpa de melancia. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 13, n.4, p. 279-285, 2010.

MATTOS, J. S.; MEDEROS, B. J. T. Densidade de polpas de frutas tropicais: banco de dados e determinação experimental. **Revista Brasileira de engenharia de biosistemas, Campinas**, v.2, n.2, p. 109-118, 2008.

MIRANDA, D. S. A.; PESSOA, T.; FIGUEIREDO, R. M. F.; GURJÃO, F. F.; PINHEIRO, R. M. M.; MARTINS, A. G. L. A. Elaboração e caracterização de néctar de abacaxi pérola adoçado com glucose de milho. **AGROTEC**, Areia, v. 36, n.1, p. 82-87, 2015.

MUNIZ, B. M.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; DUARTE M. E. M. Caracterização termofísica de polpas de bacuri. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.2, p. 360-368, 2006.

PEREIRA, E. A.; QUEIROZ, A. J. M.; Figueiredo, R. M. F. Massa específica de polpa de açaí em função do teor de sólidos totais e da temperatura. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v.6, n.3, p.526-530, 2006.

SILVA, M. A. C.; SILVA, Z. E.; OLIVEIRA, E. P.; OLIVEIRA, A. S. S.; SILVA, C. K. F. Determinação de propriedades termofísicas da polpa de acerola: aplicação do método flash. In: **VI Congresso Nacional de Engenharia mecânica**, 4, Campina Grande, 2010. Anais... Universidade Federal de Campina Grande, p.1-7.

SOUSA, O. P.; TORRES, J. L. R. Caracterização física e química do abacaxi sob densidades de plantio e laminais de irrigação no Triângulo Mineiro, **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n.4, p. 175-185, 2011.

VARELA, M. S. S.; PINTOMBEIRA, G. C. R.; SILVA, A. C. N.; PEREIRA, C. G. Determination and Modeling of Thermophysical and Transport Properties of Tropical Pulp. **European Journal of Biophysic**, New York, v.5, n.5, p.79-88, 2017.

Autor(a) a ser contatado: Relyson Gabriel Medeiros de Oliveira -INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE- Caicó-RN. Endereço de e-mail: relysonrn@gmail.com.

AValiação DA INCORPORAÇÃO DE ESPESSANTE NATURAL EM UMA BEBIDA MISTA POTENCIALMENTE FUNCIONAL, DE SUCO DE LIMAO, GENGIBRE, CHÁ VERDE E ADOÇADA COM MEL DE ABELHA

EVALUATION OF THE INCORPORATION OF NATURAL THICKENERS IN A POTENTIALLY FUNCTIONAL MIXED DRINK, OF LIMOUS JUICE, GINGER, GREEN TEA AND SUGARED WITH BEE HONEY

Geilson Rodrigues do Nascimento*, Pedro Iury Lima Soares*, Francisca Joyce Elmiro Timbó Andrade**, Mirla Dayanny Pinto Farias, Georgia Maciel Dias de Moraes

Alunos*; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Sobral; geilson502@hotmail.com; Docente**; Docente Orientadora*** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus Sobral*

Resumo

O consumo de alimentos naturais vem aumentando nos últimos anos, desta forma as bebidas mistas de frutas reúnem a possibilidade de combinação de diferentes aromas e sabores e a soma de componentes nutricionais, que podem oferecer ao consumidor propriedades funcionais ao organismo. Este trabalho teve como objetivo elaborar uma bebida mista potencialmente funcional e nutritiva de suco de limão, gengibre, chá verde e mel adicionada de espessante natural. Foram elaboradas três formulações: F1 (Controle), F2 (0,2% de espessante) e F3 (0,3% de espessante). Realizou-se o tratamento térmico de pasteurização *hot-Pack*. Foram realizadas determinações de pH, teor de SS (°Brix), ATT (% ácido cítrico), e antioxidante pelo método DPPH, as análises microbiológicas foram mesófilos, psicrófilos, coliformes totais e termotolerantes. Foi feita a estabilidade nos dias 1, 15 e 30. Pode-se concluir que a bebida não mudou com a incorporação do espessante e não mudou durante o tempo de armazenamento.

Palavras-chave Galactomanana, *Caesalpinia pulcherrima*, Físico-química.

Introdução

As propriedades funcionais do chá são devidas ao seu conteúdo em polifenóis. Além das catequinas, quantidades apreciáveis de flavonoides como quercetina e miricetina e seus glicosídeos estão presentes no chá verde (WANG et al., 2000).

Segundo Folegatti, Matsuura e Ferreira (2002), as bebidas mistas de frutas apresentam uma série de vantagens, como a possibilidade de combinação de diferentes aromas e sabores e a soma de componentes nutricionais. Aliado a estes fatores, os sucos de frutas mistas, podem ainda oferecer para o consumidor propriedades funcionais ao organismo.

Assim como o chá verde o consumo de gengibre tem sido associado a efeitos benéficos a saúde. Em estudo realizado por Zancan et al. (2002), concluiu-se que a atividade antioxidante da oleoresina de gengibre deve-se principalmente aos gingeróis e shogóis, substâncias que conferem ao gengibre in natura seu sabor característico.

O gengibre e seus fitoquímicos têm a capacidade para diminuir a quantidade de agentes indesejáveis no organismo, prevenindo a acumulação de óxido nítrico, superóxidos, peróxido de hidrogênio e outros radicais livres, responsáveis por vários tipos de patologias (Baliga et al., 2003).

Além disso, as frutas e vegetais contêm muitos compostos com potencial atividade antioxidante, como vitaminas C e E, carotenoides, clorofilas, e uma variedade de antioxidantes fitoquímicos como compostos fenólicos simples, glicosídeos e flavonoides (PELLEGRINI et al., 2007).

A maioria dos antioxidantes presentes em citros é o ácido ascórbico ou vitamina C e polifenóis, principalmente flavonoides. A vitamina C proporciona proteção contra a oxidação descontrolada no meio aquoso da célula, devido ao seu alto poder redutor. Os polifenóis são

Trabalhos Apresentados

substâncias com grande poder de neutralizar as moléculas de radicais livres (KLIMCKAC et al., 2007). O mel é muito bem aceito na elaboração de bebidas, e por seu baixo pH (3,9) mostra-se quimicamente compatível com muitas bebidas, podendo ser incorporado diretamente em muitas formulações (NHB, 2018).

Este trabalho teve como objetivo elaborar uma bebida mista potencialmente funcional e nutritiva de suco de limão, gengibre, chá verde e mel adicionada de espessante natural, bem como avaliar sua qualidade microbiológica, físico-química e potencial antioxidante.

Material e Métodos

Obtenção dos espessantes galactomanana de *Caesalpinia pulcherrima*.

A galactomanana foi obtida das sementes de *Caesalpinia pulcherrima* coletadas no município de Sobral-Ce, onde o processo de extração foi por precipitação alcóolica do endosperma das sementes (Albuquerque et al, 2014).

Elaboração do produto

Os ingredientes limão, gengibre, cenoura, chá verde em pó e o mel de abelha foram obtidos em comercio local da cidade de Sobral Ceará. As matérias-primas necessárias, limão, cenoura e gengibre passaram por higienização, sendo inicialmente lavados com água corrente, posteriormente permaneceram em água clorada a 200 ppm por 15 minutos e em seguida foram submetidos a nova lavagem em água corrente para retirar o excesso de cloro. O suco de limão foi extraído manualmente com auxílio de uma peneira de aço inoxidável, momentos antes do processamento. O gengibre e a cenoura foram cortados em pedaços menores, para facilitar a desintegração. Preparou-se o chá verde em pó por infusão a 80°C por 2 min. Para a obtenção da bebida mista, utilizou-se a proporção de 1:1:14 (suco de limão, cenoura e chá verde respectivamente), 0,42 % de gengibre e 12 % de mel de abelha. Todos os ingredientes foram homogeneizados em liquidificador, sendo em seguida filtrados em peneira de malha fina, seguido de adição de benzoato de sódio (0,4 g/L). Desta forma foi preparado três formulações: F1(Controle), F2 (adicionada de 0,2% de galactomanana) e F3 (adicionada de 0,3% de galactomanana). As formulações foram envasadas manualmente em garrafas de vidro de 500 mL. Após este procedimento, realizou-se o tratamento térmico em banho maria, à 60 °C por 30 min, seguido de resfriamento e acondicionamento a 4° C.

Análises físico-químicas

Foram realizadas determinações de pH, teor de sólidos solúveis (°Brix) e acidez total titulável (% ácido cítrico). As determinações realizadas estão descritas nos Métodos Analíticos do Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Para as a determinação da atividade antioxidante foi utilizada a metodologia baseada na captura do radical DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhidrazil) por antioxidantes, o qual produz um decréscimo da absorbância a 515 nm. A atividade do antioxidante foi expressa pelo parâmetro CE50, que é definida como a quantidade do antioxidante necessário para reduzir 50% da concentração do DPPH inicial de acordo com Brand-Williams et al. (1995) e com modificações sugeridas por (Rufino et al. 2007)

Determinações Microbiológicas

As bebidas mistas elaboradas foram analisadas quanto a contagem padrão em placas de mesófilos e psicófilos, número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes conforme metodologia da APHA (VANDERSANT e SPLITSTOESSER, 1992).

Resultados e Discussão

Pode-se observar ausência de mesófilos e psicófilos, bem como contagens inferiores a 3 NMP para coliformes termotolerantes (NMP), demonstrando assim um resultado satisfatório para o controle microbiológico, pois o produto atende aos padrões requeridos pela a legislação de sucos e bebidas (Brasil, 2001).

Os resultados encontrados demonstraram qualidade microbiológica satisfatória nas diversas etapas do processamento e que o tratamento térmico realizado e a presença do aditivo benzoato de sódio foram eficientes para a conservação do produto por um período de 30 dias e temperatura de refrigeração (4°C).

A adição de suco de limão na elaboração da bebida mista reduziu o pH da bebida para valores abaixo de 4, o que faz com que a bebida seja classificada como produto de acidez elevada. Como técnicas de pasteurização para alimentos de acidez elevada são bem conhecidas na indústria de alimentos e tipicamente utilizam-se temperaturas abaixo de 100°C por um curto espaço de tempo. Essas técnicas de pasteurização manterão o aroma agradável natural Carvalho et al. (2005). Além disso, o baixo pH da bebida ajuda na inibição microbiana tornando a bebida um ambiente não propício para a multiplicação de algumas bactérias.

A tabela 1 vem mostrando os resultados das análises físico químicas ao longo do período de armazenamento.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas

DIAS	pH			Acidez (% em ácido Cítrico)			Sólidos Solúveis (°Brix)		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
1	2,78	2,83	2,84	0,32	0,32	0,32	9,5	8.0	8.0
15	2,93	2,99	2,97	0,32	0,32	0,32	9,5	8.0	8.0
30	2,48	2,51	2,53	0,32	0,32	0,32	9,5	8.0	8.0

F1 (Controle 0%); F2 (0,2% de galactomanana); F3 (0,3% de galactomanana).

Conforme observado na tabela 1 o pH embora não seja regulamentado pela legislação brasileira, é de suma importância para a formulação das bebidas, uma vez que nunca deve ser superior a 4,5, visto que acima deste valor pode favorecer o crescimento do *Clostridium botulinum* (SILVA et al., 2005). Os valores do parâmetro acidez não apresentaram alteração ao longo do período de refrigeração. Silva et al. (2005), analisando néctares de manga encontrou valores variando entre 0,32 e 0,27% para diferentes marcas analisadas.

O menor valor de sólidos solúveis para as formulações F2 e F3 pode ser explicado devido ao sequestro da matriz polimérica, exercida pela presença de galactomananas, onde os compostos irão se prender a ela fazendo assim que haja a diferença entre a F1 para as demais. Os sólidos solúveis totais dos sucos compreendem fundamentalmente, os açúcares (reduzidos e não-reduzidos) e os ácidos orgânicos (SILVA et al., 2005).

Como demonstrado na tabela 1, ao ser avaliado o CE50, índice que corresponde à amostra necessária para reduzir em 50% a concentração inicial do radical DPPH, a formulação que obteve melhor desempenho para os tempos 0 e 30 dias foi a F3, pois quanto maior o consumo de DPPH por uma amostra, menor será o valor da CE50 e maior a sua atividade antioxidante. A presença da galactomanana, estabilizou os compostos solúveis devido a formação de uma matriz polimérica que conseguiu encapsular as partículas em suspensão e liberar os antioxidantes ao longo do tempo de vida útil.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Resultado de CE₅₀ para as formulações F1, F2 e F3 nos tempos 0, 15 e 30 dias.

Formulação	CE ₅₀ %	
	0 dias	30 dias
F1	1.98±0,00 aA	1.81±0,01 bB
F2	1.85±0,01 bA	1.55±0,01 aB
F3	1.30±0,01 cA	0.58±0,01 cB

Os resultados são médias e ± desvio padrão. As letras minúsculas iguais na mesma coluna e para o mesmo tempo indicam que não houve diferença significativa entre as amostras. Letras maiúsculas iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa ($p > 0.05$) nos diferentes tempos para a mesma formulação. F1 (Controle 0%); F2 (0,2% de galactomanana); F3 (0,3% de galactomanana).

Uma melhor atividade antioxidante aos 30 dias de processamento da bebida se deu provavelmente pelo fato de que no dia de preparo da bebida os componentes presentes no suco apresentarem conformação diferenciada, ocasionando uma maior turbidez da bebida, logo após o processamento, o que influenciou diretamente na leitura espectrofotométrica.

Conclusão

Pode-se concluir que a adição de espessante natural mantém a qualidade microbiológica e físico-química do produto, além de contribuir para manutenção do potencial antioxidante da bebida.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, P. B.; BARROS, W.; SANTOS, G. R.; CORREIA, M. T.; MOURÃO, P. A.; TEIXEIRA, J. A.; CARNEIRO-DA-CUNHA, M. G. Characterization and rheological study of the galactomannan extracted from seeds of *Cassia grandis*. **CarbohPolym**, v.104, p.127-134, 2014.
- BALIGA, M. S.; JAGETIA, G. C.; RAO, S. K. E.; BABU, K. Evaluation of nitric oxide scavenging activity of certain spices in vitro: A preliminary study. **Nahrung**, v. 47, p. 261-264, 2003.
- BRAND, Williams; WENDY; MARIE, Elisabeth Cuvelier; Berset, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food science and Technology**, v. 28 n. 1 p. 25-30, 1995.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Resolução – RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001. Define os padrões microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de jan. 2001. p. 45-52.
- CARVALHO, J. M. Bebidas à base de água de coco e suco de caju: processamento e estabilidade. Fortaleza, 2005. 107 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U.; FERREIRA, D. C. Otimização da formulação de néctar misto de frutas tropicais através de Metodologia de Superfície de Resposta. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 18, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: sbCTA, 2002.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Análise sensorial. In: _____. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 278-320.
- KLIMCZAK, I. et al. Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 3-4, p. 313-322, 2007.

Trabalhos Apresentados

NHB - National Honey Board. **Honey in beverages**. Longmont, Colorado. Disponível em: <<https://www.honey.com/>>. Acesso em: 10 novembro 2018.

PELLEGRINI, n. et al. Evaluation of antioxidant capacity of some fruit and vegetable foods: efficiency of extraction of a sequence of solvents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, n. 1, p. 103-111, 2007.

RUFINO M.S.M.; ALVES R.E.; BRITO E.S.; MORAIS S.M.; SAMPAIO C.G.; JIMENEZ J.P.; CALIXTO F.D.S. Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. **Comunicado Técnico Embrapa**, n.127, p. 1-4, 2007.

SILVA, Robson Alves da; OLIVEIRA, Aurélice Barbosa de; FELIPE, Érica Milô de Freitas; NERES, Fernanda Passos da Trindade Jorge; MAIA, Geraldo Arraes; COSTA,, José Maria Correia da. Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga de diferentes marcas comercializadas em fortaleza/CE - Publ. UEPG Ci. **Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.** Ponta Grossa, 11 (3): 21-26, dez. 2005.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of methods for **the microbiological examination of foods**, 13 microbiological examination of foods. 3th. ed. Washington: **American Public Health Association**, 1992. p. 1219.

WANG, H.; PROVAN, G. J.; HELLIWELL, K. Tea flavonoids: their functions, utilization and analysis. **Trends in Food Science and Technology**, v. 11, n. 4-5, p. 152-160, 2000.

ZANCAN K.C.; MARQUES M.O.M.; PETENATE A.J.; MEIRELES M.A. Extraction of ginger (*Zingiber officinale Roscoe*) oleoresin with CO₂ and co-solvents: a study of the antioxidant action of the extracts. **J Superc Fluids** v. 24, n. 1, p. 57-76, 2002.

Autor(a) a ser contatado: georgiamacioldm@gmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO TUCUPI COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CASTANHAL- PA

QUALITY EVALUATION OF MARKETED TUCUPI AT CASTANHAL CITY

Carina Ranielly Silva e Sousa¹, Larissa Bandeira de Andrade¹, Adriano Cesar Calandrini Braga¹, Licia Amazonas Calandrini Braga²

¹Universidade do Estado do Pará/UEPA – Campus Castanhal, ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará/IFPA – Campus Castanhal

Resumo (com no máximo 850 caracteres)

O tucupi é definido como um molho parcialmente fermentado e condimentado, derivado da mandioca. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do tucupi comercializado no município de Castanhal-PA, por meio de análises físico-químicas, com destaque para a determinação de cor (parâmetros L*, a* e b*). O estudo foi conduzido a partir de um delineamento em parcelas subdivididas de 27 amostras de tucupi, sendo os dados avaliados por análise de variância ($p < 0,05$). Os resultados da pesquisa mostraram que houve diferença significativa para a acidez expressa em ácido láctico, para o pH, para os açúcares totais e para todos os parâmetros da análise de cor. Conclui-se, portanto, que o tucupi comercializado no município de Castanhal-PA apresenta grande variação quanto as características do padrão de identidade e qualidade do produto, fazendo-se necessária uma maior atuação dos órgãos fiscalizadores sobre a produção e comercialização do tucupi.

Palavras-chave: Tucupi, cor, padrões.

Introdução (já contendo os objetivos ao final da mesma)

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) é caracterizada como uma importante cultura desde o período colonial, sendo descrita por jesuítas como o “pão comum” da terra de Santa Cruz, uma vez que o alimento foi responsável por garantir o alcance de suas prioridades ao promover a sobrevivência destes (ASSUNÇÃO, 2001).

Devido ao tubérculo ser um alimento muito perecível, é importante que o mesmo seja processado, a fim de prolongar sua vida de prateleira na forma de derivados. Ressalta-se que, o derivado da mandioca de maior produção atualmente é a farinha de mesa, porém, subprodutos como o tucupi apresentam um potencial de agregação de valor significativo (JUNIOR; ALVES, 2016).

Este, por sua vez, é definido por Cagnon et al. (2002), como um molho ácido parcialmente fermentado e condimentado da manipueira, sendo um componente importante em pratos típicos da região Norte, principalmente no estado do Pará, considerado o maior produtor da raiz de mandioca no Brasil e potencial produtor de tucupi (IBGE, 2016).

Apesar do município de Acará ser o maior produtor de mandioca dentre os 144 municípios do estado do Pará, outros municípios têm apresentado nos últimos anos um aumento expressivo na produção e comercialização das raízes e derivados da mandioca, a exemplo do município de Castanhal-PA, onde a produção da raiz cresceu mais de 100% no ano de 2004 (IBGE, 2016).

Nesta perspectiva, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do tucupi comercializado no município de Castanhal-PA, por meio de análises de sua composição físico-química (Umidade, pH, acidez total titulável, expressa em ac. láctico, cinzas, sólidos solúveis totais e amido), além da determinação de cor por meio dos parâmetros L*, a* e b*.

Material e Métodos

As amostras de tucupi utilizadas foram coletadas em três bairros, codificados como B₁, B₂ e B₃, onde há comercialização do produto no município de Castanhal, localizados na zona urbana da cidade. Os locais escolhidos foram selecionados a fim de obter uma boa representatividade do produto. Em cada bairro visitado foram obtidas amostras de tucupi de 3 diferentes vendedores, durante 3 dias de avaliação. Posteriormente, os produtos foram

Trabalhos Apresentados

aconicionados em embalagens plásticas de 2 litros e transportados ao Laboratório de Alimentos do Campus XX da Universidade do estado do Pará, para realização das análises.

O delineamento experimental aplicado foi conduzido em parcelas subdivididas, com os três bairros diferentes (locais de coleta) nas parcelas, três repetições (dias de coleta diferentes), e três vendedores nas sub parcelas, com material homogêneo para as 27 unidades experimentais. Neste caso, foram analisados os efeitos dos locais de coleta (bairros) e dos diferentes vendedores sobre os parâmetros físico-químicos e de cor presentes nas amostras de tucupi produzido no município de Castanhal-PA, como mostra a Tabela 1. Os experimentos foram conduzidos de modo randomizado. Os resultados obtidos foram avaliados por análise de variância (ANOVA) ao nível de significância de 5%, a fim de verificar se há diferença estatisticamente significativa em função dos tratamentos realizados.

Tabela 1: Delineamento experimental utilizado no estudo.

Bairros/ Vendedores	Bloco 1 (1º dia)			Bloco 2 (2º dia)			Bloco 3 (3º dia)		
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃
V ₁	B ₁ V ₁	B ₂ V ₂	B ₃ V ₃	B ₁ V ₁	B ₂ V ₂	B ₃ V ₃	B ₁ V ₁	B ₂ V ₂	B ₃ V ₃
V ₂	B ₁ V ₂	B ₂ V ₂	B ₃ V ₂	B ₁ V ₂	B ₂ V ₂	B ₃ V ₂	B ₁ V ₂	B ₂ V ₂	B ₃ V ₂
V ₃	B ₁ V ₃	B ₂ V ₂	B ₃ V ₃	B ₁ V ₃	B ₂ V ₂	B ₃ V ₃	B ₁ V ₃	B ₂ V ₂	B ₃ V ₃

Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos e de cor das amostras, se fez necessária a obtenção de uma amostra de tucupi que se enquadre em todos os requisitos exigidos por Brasil (2008). Por esse motivo, foi selecionada uma amostra de tucupi diretamente de uma casa de farinha na Agrovila de Nazaré. Esta, foi definida como amostra padrão após ser submetida a análises para físico-químicas que a enquadraram como de acordo com o exigido pelo padrão de identidade e qualidade do tucupi.

Foram realizadas as análises de cinzas, umidade, amido, acidez total titulável e expressa em ácido láctico, sólidos solúveis totais, açúcares totais e pH, conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz. A quantificação de cor foi realizada através de colorímetro Konica-Minolta, Croma Meter CR 400 (Japan), pelo sistema CIE Lab, previamente calibrado em superfície branca de acordo com padrões pré-estabelecidos. Foram realizadas medições diretas nas amostras, onde avaliou-se três parâmetros de cor: L*, a* e b*.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados do teste F da análise de variância (p<0,05) para as características físico-químicas das amostras de tucupi comercializadas no município de Castanhal-PA.

Análises	Vendedor	Bairro	B*V
	Fc*		
Umidade	1,02	0,91	1,02
Acidez em ácido láctico (g/100mL)	5,09	4,28	3,89
Acidez Total Titulável (Meq NaOH.100mL ⁻¹)	2,12	6,25	3,05
Cinzas	1,43	0,21	0,71
pH	4,33	0,38	0,93
Sólidos solúveis (°Brix)	2,85	3,29	2,76
Açúcares Totais	6,58	4,30	3,05
Amido	0,79	1,66	2,02
	Ft*		
	3,88	6,94	3,25

Trabalhos Apresentados

Ao analisar a Tabela acima, observou-se que dos itens avaliados apenas três diferem estatisticamente (acidez expressa em ácido láctico, pH e açúcares totais), mostrando, portanto, que a maioria dos itens não foram diretamente afetados com as possíveis descaracterizações/adulterações do produto. Destaca-se que os três parâmetros estão diretamente ligados entre si, uma vez que o pH diminui com o aumento da acidez. Assim, como os açúcares totais, devido ao seu consumo por meio da fermentação natural, que quando mais duradoura origina um maior teor de acidez no produto (CAMPOS; CARVALHO; MATTIETO, 2016).

A presença de tucupis com características variadas a respeito de sua acidez, pH e açúcares totais está relacionada ao sabor do produto. Como os consumidores apresentam uma preferência mista em relação a obtenção de um tucupi “azedo” ou doce, as bancas comercializadoras do produto buscam também apresentar para seu cliente uma razoável variedade em relação ao sabor.

A partir dos diferentes bairros estudados tem-se também diferentes ritmos de demanda do produto. Desta forma, os bairros mais afastados tendem a não vender tão rapidamente seus tucupis, quanto aqueles do centro. Por este motivo, o tucupi permanece sem a comercialização durante um tempo maior até a compra, e desta feita, tende a se tornar mais azedo por conta das condições que favorecem a fermentação não desejada, obtendo assim, neste produto, um maior grau de acidez. Esse fato, justifica a diferença estatisticamente significativa para a análise de acidez no tratamento de relação bairro versus vendedor.

Os resultados da avaliação da cor das amostras de tucupi são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultado do teste F da análise de variância ($p < 0,05$) para os parâmetros de cor L^* , a^* e b^* das amostras de tucupi comercializadas no município de Castanhal-PA.

	Parâmetros de cor			Ft*
	a^*	b^*	L^*	
Vendedor	4,80	13,11	2,10	3,88
Bairro	0,55	3,01	12,34	6,94
B*V	1,81	5,50	0,70	3,25

A análise dos dados da Tabela 3 revela que houve diferença significativa para todos os parâmetros. Esta diferença ocorreu para o tratamento vendedor nos parâmetros a^* e b^* , para tratamento bairro no parâmetro L^* e na relação bairro versus vendedor se fez presente no parâmetro b^* .

Destaca-se que, alguns dos tucupis em estudo, provavelmente foram provenientes da mandioca branca e por este motivo houve diferença estatística significativa no parâmetro L^* , uma vez que ao decorrer do tempo de prateleira, este tipo de produto tende a apresentar alteração na sua coloração em função de sofrer processo de escurecimento enzimático. A propósito, vale ressaltar que a variância para o tratamento vendedor nos parâmetros a^* e b^* , se justifica em função da preferência do consumidor, bem como o sabor do produto, uma vez que a cor ainda é uma característica que divide opiniões entre os consumidores, influenciando desta feita, o processo de escolha no quesito estoque do vendedor de tucupi, que por sua vez, obtém tucupis de intensidade de cor amarela muito variada, afetando a relação bairro versus vendedor.

Conclusão

Conclui-se que a pesquisa apontou para uma ausência de padronização do tucupi comercializado no município de Castanhal-PA com relação a seus parâmetros físico-químicos. Em relação aos resultados da determinação dos parâmetros de cor L^* , a^* e b^* os resultados foram dispostos respectivamente nas faixas de 31 a 47,97; -1,46 a -9, 12 e 7,54 a 42,97. Ressalta-se que o delineamento experimental em parcelas subdivididas possibilitou a visualização das principais alterações no padrão de identidade e qualidade do produto, nos

Trabalhos Apresentados

seguintes aspectos: i) acidez, ii) pH, iii) açúcares totais e iv) cor, sendo essa falta de padronização incentivada pela baixa fiscalização do poder público e preferência do consumidor e vendedor em relação as características físico-químicas do produto.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

ASSUNÇÃO, P. **A terra dos Brasis: a natureza da América portuguesa vista pelos primeiros jesuítas**. São Paulo: Editora Annablume, 2001, 274 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 001/2008, de 24 de junho de 2008. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade do Tucupi. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26. jun. 2008.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. **Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002, 240 p.

CAMPOS, A. P. R.; CARVALHO, A. V.; MATTIETO, R. A. **Efeito da fermentação e cocção nas características físico-químicas e teor de cianeto durante o processamento de tucupi**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento), 2016, 23 p..

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Culturas temporárias e permanentes. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro, v. 43, p. 1-62, 2016.

JUNIOR, M. S. M.; ALVES, R. N. B. **Cultura da Mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistema de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2016, 260 p.

Autor(a) a ser contatado: Adriano Cesar Calandrini Braga, Universidade do estado do Pará, Rua Pedro porpino, 1181, Salgadinho, Castanhal/PA, accbraga@uepa.br.

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE ÓLEO DE CAFÉ TORRADO (*Coffea arabica*) DURANTE ARMAZENAMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS

EVALUATION OF PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF ROASTED COFFEE OIL (*Coffea arabica*) STORED AT DIFFERENT TEMPERATURES

Marcelo Zuchi Sanches¹, Ermelindo Souza Silva Neto², Isabel Craveiro Moreira³, Claudio Takeo Ueno⁴, Lyssa Setsuko Sakanaka^{*,3}

¹Mestre em Tecnologia de Alimentos da UTFPR- câmpus Londrina-PR

²Mestrando em Tecnologia de Alimentos da UTFPR- câmpus Londrina-PR

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos - Mestrado Profissional da UTFPR- câmpus Londrina-PR

⁴Docente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da UTFPR- câmpus Londrina-PR

Resumo

O óleo extraído de café torrado é um produto de altíssimo valor agregado, uma vez que seu valor de mercado é muito superior que a matéria-prima principal, o café. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas do óleo de café torrado (*Coffea arabica*) armazenados sob refrigeração e temperatura ambiente por um período de 12 meses. A acidez não apresentou grande variação devido à degradação da lipase durante o processo de torra dos grãos de café, o índice de peróxidos apresentou um resultado crescente durante o armazenamento, porém, mantendo-se dentro do limite estabelecido pela legislação atual (máximo 15 mEq kg⁻¹). Durante o período de um ano, o óleo de café apresentou qualidade de utilização de acordo com a legislação vigente, independente das condições de armazenamento (6 °C ± 2 °C e 25 °C ± 2 °C).

Palavras-chave: Acidez, índice de peróxidos, umidade.

Introdução

Do grão do café é possível obter diversos produtos, desde o café torrado, café solúvel, capuccinos, além do óleo de café. A extração do óleo de café torrado permite a reutilização da matéria-prima, o café torrado, pois este pode ser incorporado ao café torrado e moído mesmo sem a fração lipídica.

O óleo de café torrado devido às suas diversas aplicações, possui altíssimo valor agregado, quando comparado com o produto principal: o café torrado. Este alto valor faz com que as indústrias processadoras de café invistam na modernização de extração e conservação dessa matéria-prima.

Sendo um óleo, este é susceptível à rancificação e deve ser protegido dos agentes oxidantes, uma vez que a rancificação do óleo resulta em alterações consideráveis na sua qualidade final e sensorial, afetando sua utilização. A auto-oxidação, a polimerização térmica ou a oxidação térmica, também são alterações químicas que ocorrem nos óleos vegetais, sendo essas reações aceleradas pelo mau armazenamento e pelo calor (FILHO et al., 2014).

Turatti (2001) relata a similaridade entre a composição dos ácidos graxos do óleo de café torrado, com os dos óleos vegetais comestíveis; no entanto, o óleo de café, mesmo quando extraído de grãos de boa qualidade, não é utilizado como óleo comestível, devido à grande dificuldade de refino; e esta pode estar associada à presença de grandes quantidades de matéria insaponificável, monoésteres de cafestol e caveol, podendo variar entre 12% a 14%, dependendo do tipo de processamento que os grãos são submetidos (LAGO e ANTONIASSI, 2000).

Embora existam um conjunto de análises físico-químicas que podem indicar a qualidade dos óleos, em termos de comercialização, a legislação brasileira atual (RDC nº 270,

Trabalhos Apresentados

2005) exige, para óleos prensados a frio, apenas duas análises: acidez e o índice de peróxidos.

Estudos sobre as características do óleo de café, especialmente quando submetidos ao armazenamento são escassos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi de avaliar as características físico-químicas do óleo de café arábica torrado por 12 meses, em duas temperaturas ($6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) de armazenamento.

Material e Métodos

Material

O óleo de café arábica foi doado por uma indústria de torrefação da região norte do Paraná. No dia do processamento, o óleo extraído por prensagem foi transferido para a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina, onde permaneceram armazenadas em potes plásticos em duas condições: $6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mensalmente, as análises, descritas em seguida, foram realizadas em triplicata.

Índice de Acidez

Realizado de acordo com metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2005) e expresso em mgKOH.g^{-1} .

Índice de Peróxido

Realizado de acordo com a metodologia da American of Analytical Chemists (2000), sendo o resultado expresso em miliequivalentes de peróxido kg^{-1} . Uma prova em branco foi realizada nas mesmas condições, sem a presença da amostra.

Umidade

Determinado pelo método químico que emprega o reagente de Karl Fischer e o titulador eletrônico (Mettler Toledo, modelo DL31), utilizando-se do princípio coulométrico, conforme metodologia descrita pela American of Analytical Chemists (1984).

Tratamento dos dados

Os dados coletados das análises foram submetidos e analisados pelo programa Biostat 5.0, utilizando análise de variância (ANOVA), e a diferença entre as médias foi comparada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão apresentados os resultados do índice de acidez, obtidos sob diferentes temperaturas de armazenamento ($6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) durante doze meses, sendo apresentados os resultados trimestrais (T0, T3, T6, T9 e T12). Observa-se que, para ambas as temperaturas de armazenamento, os valores de acidez foram similares, com um leve aumento no terceiro mês (T3) de armazenamento, seguida por um pequeno decréscimo e a tendência de estabilização até o décimo segundo mês (T12). Quast e Aquino (2004) também verificaram que o óleo de café apresentou um aumento no índice de acidez durante os primeiros 40 dias de armazenamento e, após esse período, perceberam um pequeno decréscimo no valor, seguido de uma estabilização a partir do sexagésimo dia de armazenamento a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. As autoras afirmam que o aumento inicial no valor de acidez, se deve a inúmeras reações que ocorrem nos ácidos graxos presentes no óleo nesta fase inicial, mas que cessam no decorrer do tempo de armazenamento, corroborando com o comportamento observado na Figura 1.

A RDC nº. 270, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), prevê para óleos prensados a frio o valor máximo de $4,0\text{ mg KOH g}^{-1}$, no entanto, atualmente não existe legislação específica para óleos que passam por algum tipo de tratamento térmico prévio, como é o caso do óleo de café torrado. Turatti (2001) obteve valor médio de $8,95\text{ mg KOH g}^{-1}$ para o índice de acidez do óleo de café torrado durante cinco meses de armazenamento em temperatura ambiente. Este valor é superior ao obtido neste estudo, o que pode ser justificado

Trabalhos Apresentados

pelo tipo e o tempo de torra, uma vez que a torra pode causar liberações distintas de compostos ácidos durante o processamento, alterando os valores de acidez. Ressalta-se que o óleo utilizado no presente estudo foi adquirido no dia de obtenção do mesmo pela indústria, o que pode ter contribuído para os menores valores de acidez.

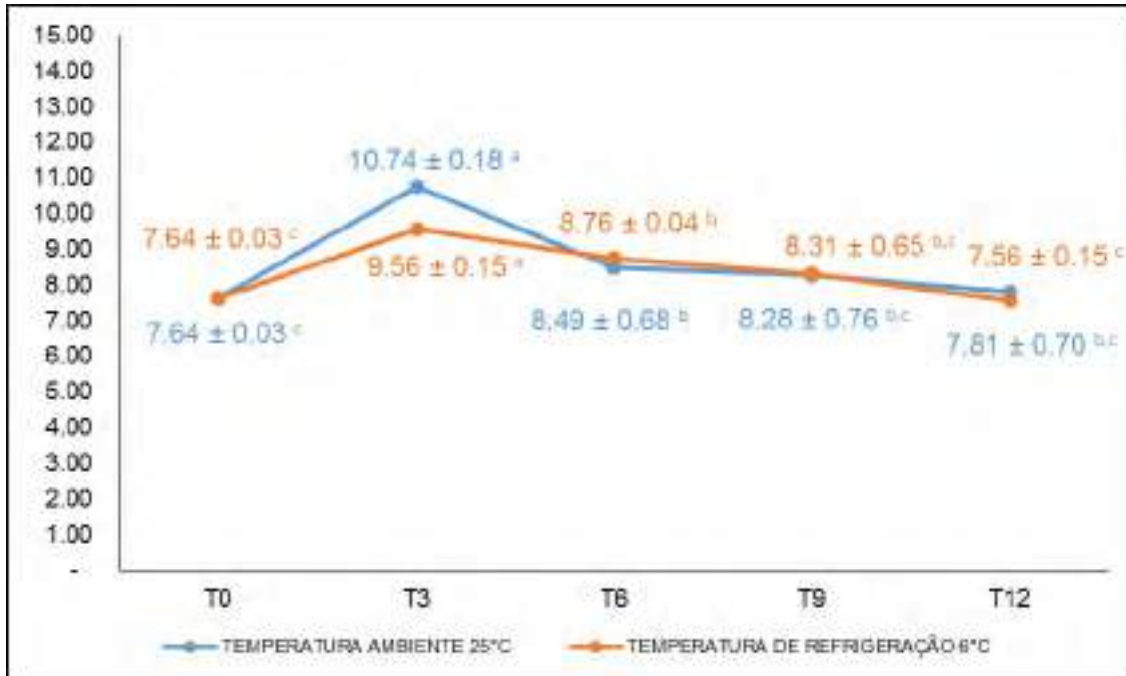


FIGURA 1: Índice de acidez (mgKOH g⁻¹) dos óleos de café (*Coffea arabica*) torrado armazenados durante 12 meses. Médias e erro padrão seguidas da mesma letra, para cada temperatura, são iguais entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Na Figura 2 estão apresentados os resultados do índice de peróxidos obtidos nas duas condições de armazenamento. Observa-se que os valores aumentam com o tempo, e esta variação, para ambas as temperaturas de armazenamento, pode ser explicada pela alta quantidade de ácidos graxos insaturados presentes no óleo, o que causa maior instabilidade oxidativa em relação aos óleos com quantidades maiores de ácidos graxos saturados (FILHO et al., 2014).

Apesar dos valores crescentes com o tempo, os valores do índice de peróxidos das amostras refrigeradas apresentaram-se menores quando comparados aos das amostras armazenadas em temperatura ambiente. Nesse sentido, o armazenamento sob refrigeração mostrou-se mais eficiente na diminuição da formação de peróxidos, e, portanto, a conservação do óleo sob refrigeração é mais indicada do que em temperatura ambiente.

Os valores encontrados no presente trabalho, independente da temperatura de estocagem, apresentaram-se menores do que os reportados por Turatti (2001), muito provavelmente pelas condições de armazenamento dos óleos nos dois trabalhos. Apesar dos valores crescentes deste índice no óleo de café torrado, os valores encontrados ainda são considerados baixos perante a legislação vigente (RDC n°. 270, 2005), que determina valor máximo de 15 mEq Kg⁻¹ para óleos prensados e filtrados a frio (BRASIL, 2005).

Trabalhos Apresentados

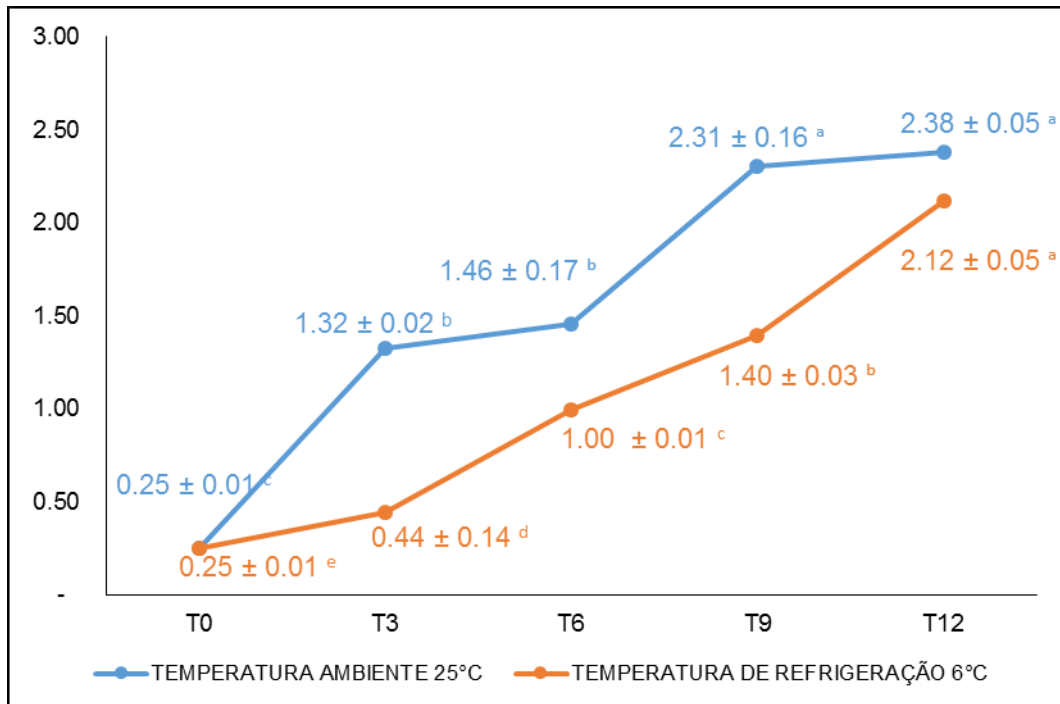


FIGURA 2: Índice de peróxido (mEq Kg⁻¹), dos óleos de café (*Coffea arabica*) torrado armazenados durante 12 meses. Médias e erro padrão seguidas da mesma letra, para a mesma temperatura, são iguais entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

A umidade do óleo de café ficou abaixo de 0,20% durante todo o período de armazenamento, independente da temperatura. No entanto, entre os tempos houve um decréscimo no teor de umidade dos mesmos em ambas temperaturas, apresentando valores iniciais de 0,19% (T0) até 0,11% (T12) na temperatura de refrigeração e 0,14% (T12) na temperatura ambiente. Estes baixos valores de umidade se justificam pelo processo de extração por prensagem dos grãos de café torrado. Algumas empresas que comercializam o óleo de café torrado têm como limite do teor de umidade, valores entre 0,30% e 2,00%, o que contribui para que minimize também algumas reações bioquímicas indesejáveis. A presença da umidade pode favorecer a ativação de enzimas que causam hidrólise no óleo, aumentando a acidez livre gerando um odor e sabor desagradável de ranço (TOFANINI, 2004).

Conclusão

O óleo de café (*Coffea arabica*) torrado apresentou-se estável e em condições de uso após armazenamento de 12 meses, no que se se refere aos índices de acidez, peróxido e umidade. A temperatura de refrigeração retarda um pouco as reações de degradação.

Referências Bibliográficas

AOAC - American of Analytical Chemists. **Peroxide Value of Oils and Fats 41.1.16 (965.33)** - cap. 41, pag. 12. Seventeenth Edition, 2000.

AOAC - American of Analytical Chemists. **Sampling and analysis of commercial fats and oil official method**. Forteenth edition. Cd 2e – 55. 1984.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 184, Seção 1. p.372, 2005.

Trabalhos Apresentados

IAL - Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 1020.

FILHO, S. T., CABRAL, G.B., MARANHÃO, F.S., SENA, M.F.M., SILVA, E.R. Deterioração de óleos vegetais expostos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGETE**-ISSN 2236 1170 - v. 18. Ed. Especial Maio. 2014, p. 07-13.

LAGO, R. C. A.; ANTONIASSI, R. Composição de esteróis em óleos de café por cromatografia gasosa de alta resolução. In: **Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil, 2000**, Poços de Caldas. Resumos expandidos. Poços de Caldas: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000. v. 2, p. 744-747.

TOFANINI, A.J. Controle de qualidade de óleos comestíveis. **Trabalho de conclusão de curso**. Curso de Graduação em Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004, 40p.

TURATTI, J.M. Extração e caracterização de óleo de café. In: **Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, Vitória, 2001. Resumos expandidos. Brasília: EMBRAPA Café, p. 1533-1539, 2001.

QUAST, L.B.; AQUINO, A.D. Oxidação dos lipídeos em café arábica (*Coffea arabica* L.) e café robusta (*Coffea canephora* P.). **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 325-336, jul./dez. 2004.

Autor(a) a ser contatado: Professora Dr^a. Lyssa Setsuko Sakanaka, Docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná-câmpus Londrina. Av. dos Pioneiros, 3131, Jd. Morumbi, Londrina, PR. CEP 86036-370. (lyssa@utfpr.edu.br).

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DO ÓLEO DE PALMA BRS MANICORÉ

EVALUATION OF PALMA OIL BRS MANICORÉ QUALITY PARAMETERS

Ramile Bach Melo Silva Cardoso¹, Acsa Santos Batista², Amanda Beatriz Sales de Lima², Silmara Almeida de Carvalho³, Leandro Soares Santos³

¹Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

²Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

Resumo

O óleo de palma híbrido é considerado um produto rico em conteúdo insaturado e mais resistente a doenças. Objetivou-se analisar parâmetros que indicam a qualidade do óleo de Palma BRS Manicoré. As amostras foram avaliadas quanto ao índice de saponificação, índice de refração, compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e densidade. Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA). Os valores obtidos para índice de refração e índice de saponificação foram pouco inferiores ao limite estabelecido pela legislação. As amostras apresentaram-se ricas em compostos antioxidantes que são benéficos a saúde humana em sua composição. Conclui-se que o óleo UNAUE apresenta atividade antioxidante, o que torna indispensável sua utilização na dieta humana e para outros fins.

Palavras-chave: Composição, óleo vegetal, compostos antioxidantes.

Introdução

O óleo de palma africana é extraído do mesocarpo dos frutos da palmeira óleo (*Elaeis guineensis*) e a americana Caiauê da *Elaeis oleífera*, essas palmeiras são as principais fontes mundiais de óleo vegetal. Estes frutos são de cor alaranjada, carnosos, contém apenas uma semente e formam cachos apertados (MBA et al., 2015).

A palma de óleo africana ou dendê e o caiauê são espécies da família Arecaceae (antiga família Palmae) podendo ser cruzadas entre si, com produção de descendentes híbridos interespecíficos férteis (MACHADO, 2018). A palma híbrida trata-se da resultante do cruzamento entre essas duas espécies e foi batizada pela Embrapa com o nome de BRS Manicoré e pela Ceplac de Unaue. De acordo com a literatura, “a hibridização entre *E. oleífera* x *E. guineensis* elevou o conteúdo de ácido oleico no óleo da polpa e de outros compostos bioativos como carotenóides tocoferóis e tocotrienóis.” (ANTONIASSI, 2017).

Estimativas indicam que há uma tendência no aumento da demanda de óleo de palma no ano de 2050, excedendo 250 milhões de toneladas da produção mundial total de óleos e gorduras. Isto pode ser devido ao aumento da população mundial, que deverá ser de dez bilhões neste ano (MASANI et al., 2018; KUSHAIRI et al., 2017). Para suprir esta demanda é necessário que a indústria e produtores mantenham a qualidade dessa matéria-prima, aumentem o rendimento por unidade de área com maiores plantações de óleo de dendê e conseqüentemente mais trabalhadores, surgindo então um grande problema devido à competição por área residencial e modernização nos setores agrícola (MASURA et al., 2017). Diante disso a palma híbrida apresenta características vantajosas como o menor crescimento vertical conferindo um menor porte e conseqüentemente menor custo na colheita, maior conteúdo de óleo insaturado e de ácido oleico, maior concentração de antioxidantes e resistência a diversas pragas e doenças (MONTROYA et al., 2013).

Segundo a ANVISA, o azeite de dendê pertence ao grupo de óleos e gorduras vegetais que apresentam baixo risco a saúde, e assim não é obrigatório o seu registro nesse órgão. Para poder controlar a qualidade dos produtos a maioria dos alimentos possui um Padrão de

Trabalhos Apresentados

Identidade e Qualidade (PIQ), que estabelece normas e padrões para orientar os produtores e órgãos de fiscalização desde a sua fabricação, comercialização e consumo (BRASIL, 2000). O presente trabalho teve como objetivo analisar parâmetros que indicam a qualidade do óleo de palma BRS Manicoré.

Material e Métodos

As amostras de óleo de palma BRS Manicoré foram adquiridas na cidade de Una-BA (A, B, C e D) e uma amostra de óleo de palma africano obtida no comércio de Vitória da Conquista-BA (E). As análises foram realizadas nos laboratórios da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Foi avaliado o Índice de saponificação, índice de refração, compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e densidade em função da temperatura. Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), e quando significativo foi realizado o teste Tukey, utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS)® Student com significância de ($p < 0,05$).

A determinação do índice de saponificação das amostras foi realizada de acordo com a metodologia descrita por AOCS (1990). As amostras foram fundidas e filtradas em papel de filtro para remover impurezas e traços de umidade. Em seguida, pesou-se aproximadamente 2 g de óleo e foram adicionados 20 mL da solução alcoólica de KOH 4% que permaneceu por 30 minutos em refluxo brando para ocorrer a saponificação da amostra. Após o resfriamento do frasco, foi adicionado três gotas de fenolftaleína e então titulado com a solução de ácido clorídrico 0,5 M até o desaparecimento da cor rósea.

A determinação do índice de refração foi realizada em refratômetro de ABBÉ digital de bancada Q767BD. A análise foi realizada de acordo com as normas do AOCS (1993).

A extração dos compostos fenólicos foi feita de acordo com método descrito por Parry et al. (2005). Inicialmente foi pesado 1 g da amostra e adicionados 3 mL de álcool metílico. Na sequência, os extratos foram centrifugados a 3000 RPM durante 10 minutos (em equipamento com marca Daiki de modelo DT4500). O sobrenadante foi coletado e o processo de extração foi repetido mais duas vezes. Foi utilizado o Reagente Folin-Ciocalteu (RFC) para quantificação dos compostos fenólicos totais por meio da espectrofotometria (SINGLETON e ROSSI, 1965). Uma alíquota de 50 μL do extrato foi transferida para tubos de ensaio, adicionando-se 250 μL do reagente RFC, 750 μL de carbonato de sódio 20% e 3 mL de água destilada. Após a incubação por 2 horas à temperatura ambiente e ao abrigo da luz, a absorbância foi medida em espectrofotômetro (BIOCHROM, modelo 570 Libra) com comprimento de onda ajustado para 750 nm. Uma amostra em branco foi conduzida nas mesmas condições e os resultados foram expressos como equivalentes em ácido gálico (mg AG.100g⁻¹ amostra em base úmida), calculados por meio do ajuste da curva de calibração de ácido gálico com concentrações que variaram de 10 a 100 $\mu\text{g.mL}^{-1}$.

A atividade antioxidante foi mensurada utilizando-se o radical livre DPPH• (1,1-difenil-2-picrilhidrazil), de acordo com o método descrito por Brand-Williams et al. (1995) com modificações. Todas as etapas da análise foram desenvolvidas em ambiente com baixa iluminação. Inicialmente, foi transferido para tubos 100 μL do extrato obtido para quantificação de compostos fenólicos e adicionou-se 3900 μL da solução do radical DPPH• (0,06 mM), os tubos foram agitados e após 30 minutos em repouso as leituras foram realizadas em espectrofotômetro (BIOCHROM, modelo 570 Libra) com comprimento de onda ajustado para 515 nm. Utilizou-se o álcool etílico como branco para calibrar o equipamento.

O percentual do sequestro de radical livre ou de inibição foi calculado pela seguinte equação:

$$\% PI = \left(\frac{A_0 - A}{A_0} \right) * 100$$

Onde % PI é o percentual de inibição, A_0 é a absorbância do DPPH utilizado como controle e A é absorbância da amostra mais DPPH.

Trabalhos Apresentados

Os dados de densidade foram obtidos em um densímetro (Anton Paar – modelo DMA 4500). A densidade das amostras de óleo foi medida nas temperaturas de 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, 50°C e 55°C.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores de Índice de Refração - IR, Índice de Saponificação – IS (mg KOH/g amostra), Compostos Fenólicos Totais – CFT (mg AG/100g amostra) e Porcentagem de Inibição – PI (%) das amostras de óleo de palma BRS Manicoré.

Tabela 1. Características físico-químicas dos óleos de palma BRS Manicoré.

Amostra	IR	IS	CFT	PI
A	1,348 ^a	170,580 ^a	48,765 ^a	16,135 ^a
B	1,336 ^b	178,250 ^a	56,428 ^a	17,231 ^a
C	1,339 ^b	188,982 ^a	60,259 ^a	13,546 ^a
D	1,336 ^b	192,135 ^a	55,732 ^a	16,534 ^a

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem entre si ($p < 0,05$)

Analisando os valores de índice de refração obtidos no presente estudo, pode-se observar que os mesmos se encontram abaixo do estabelecido pelo Codex Standart 210 (2003) que varia entre 1,454 e 1,456. Isto pode ser um indicativo de que os ácidos graxos saturados são a maior proporção do conteúdo das amostras, sendo necessário a realização de estudos mais aprofundados e criteriosos para esta conclusão. De acordo com o teste realizado a amostra A difere das demais por apresentar maior valor no índice de refração e assim, apresenta menor saturação que as demais amostras.

O IS é estimado a partir do peso molecular médio dos ácidos graxos constituintes e quanto maior o IS menor é a média do comprimento da cadeia dos triglicerídeos. Segundo Ribeiro e Seravalli (2007) a faixa padrão estabelecida para índice de saponificação em óleo de palma africano é de 190 a 209 mg KOH/g. As amostras A, B e C apresentaram valores abaixo para este índice e isto pode ser devido à falta de homogeneização do óleo de palma no momento da coleta. Já a amostra D está dentro dos padrões exigido pela Anvisa, porém, analisando a estatística realizada as amostras não se diferenciam entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Análises que quantificam os compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante estão intimamente relacionadas com a qualidade dos óleos. Os valores encontrados para CFT variaram entre 48,765 a 60,259 mg AG em 100 g de extrato, mostrando que as amostras de óleo utilizadas são ricas em compostos antioxidantes que são importantes para saúde humana e conseqüentemente para conferir qualidade a matéria-prima. Abdullah et al (2018) realizaram um estudo avaliando os teores fenólicos totais e atividade antioxidante de óleos de palma e óleos de palmiste em vários processos de refino e reportaram valores inferiores ao encontrado no presente trabalho, em que o conteúdo fenólico variou entre 3,120 a 7,018 mg AG em 100 g de extrato.

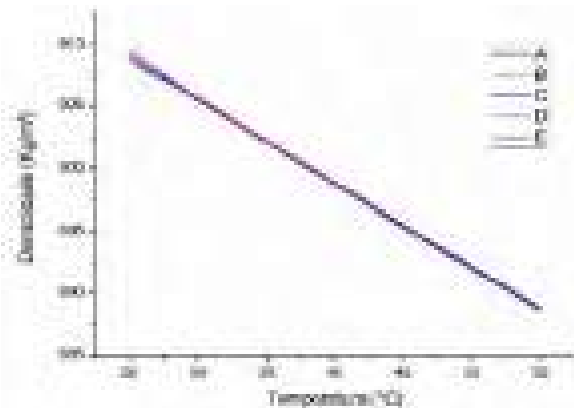
Amostras que apresentam baixa atividade antioxidante indicam que possuem quantidades maiores de ácidos graxos livres e de peróxidos e conseqüentemente maior grau de oxidação (Ramadan, 2010). Correia (2013) avaliou as características do óleo de palma bruto em diferentes tempos de frituras e foi observado uma redução da PI com o aumento deste tempo. Inicialmente foi encontrado um valor de 52,7% de porcentagem de inibição e com 25 horas 16,63%, esta diminuição está relacionada com a perda da atividade antioxidante, ou seja, perda dos compostos responsáveis por esta atividade com o aumento do tempo de fritura. No presente estudo as amostras de óleo não foram submetidas ao processo de fritura, porém, apresentou baixos valores de PI que variaram entre 13,54% a 17,23%, e isto pode ser devido ao fato de que extrato utilizado se encontrava muito diluído, ou seja, com menor quantidade de substâncias bioativas.

Com a finalidade de comparação do comportamento da densidade, o óleo de palma africano também foi avaliado em diferentes temperaturas. A figura 1 apresenta a relação da densidade com as temperaturas de 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, 50°C e 55°C, sendo que as

Trabalhos Apresentados

amostras A, B, C e D correspondem ao óleo de palma BRS Manicoré e a amostra E ao óleo de palma africano.

Figura 1. Relação da densidade do óleo de palma BRS Manicoré e do africano em diferentes temperaturas.



Pode-se observar que as amostras de óleo BRS Manicoré apresentam comportamento similar ao do óleo de palma africano, ou seja, a medida em que se aumenta a temperatura a densidade diminui, aparentando um aspecto mais líquido. Isto indica que apesar de serem óleos provenientes de diferentes palmeiras possuem a mesma sensibilidade à temperatura. Os desvios padrões das densidades não foram reportados devido aos valores serem muito baixos, que garantem a precisão do equipamento.

Conclusões

Sabendo que parâmetros que indicam a qualidade do óleo foram observados, pode-se concluir que o óleo BRS Manicoré possui semelhanças com o óleo africano no que diz respeito ao comportamento da densidade com o aumento da temperatura. A matéria-prima utilizada apresenta propriedades antioxidantes e apesar de possuir um valor de índice de refração abaixo do limite estabelecido, não pode ser classificado como sendo de baixo conteúdo insaturado, sendo necessário a realização de mais estudos a respeito.

Referências Bibliográficas

ABDULLAH, F. TOTAL PHENOLIC CONTENTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PALM OILS AND PALM KERNEL OILS AT VARIOUS REFINING PROCESSES. *Journal of Oil Palm Research*. DOI: <https://doi.org/10.21894/jopr.2018.0058>, 2018.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th ed. Champaign, USA. A.O.C.S.,1990.

AOCS; **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**; AOCS; Champaign, 1993

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada ANVISA nº 482, de 23 de setembro de 1999. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos E Gorduras Vegetais, constante do anexo dessa Resolução. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, de 13 de out. de 1999b (Republicadadia 20 jun. 2000).

BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *Lebensm-Wiss Technology*, v. 28, p. 25-30, 1995.

CORREIA, L. C. A. **Efeito da fritura e da oxidação acelerada nos carotenoides e atividade antioxidante de óleos vegetais**. Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia.104f, 2013.

Trabalhos Apresentados

CODEX ALIMENTARIUS (FAO/WHO). **Codex standart for named vegetable oils**, CODEX STAN 210 (Amended 2003 – 2005). Roma, 2003.

KUSHAIRI, A.; SINGH,R.; ONG-ABDULLAH, M. The oil palm industry in Malaysia: thriving with transformative technologies.**J. Oil Palm Res.**, v. 29, n.4, p. 431-439, 2017.

MASANI, M. Y. A., IZAWATI, A. M. D., RASID, A. O., PARVEEZ, G. K.A. **Biotechnology of oil palm: Current status of oil palm genetic transformation Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, V. 15, Issue undefined, 2018.

MASURA, S.S, TAHIR, N.I, RASID, O.A,RAMLI, U.S,OTHMAN, A, MASANI, M.Y.A. PARVEEZ, G.K.A,KUSHAIRI, A. Post-genomic technologies for the advancement of oil palm research. **J. Oil Palm Res.**, v. 29, n. 4, p. 469-486, 2017

MBA, O. I; DUMONT, M.-J.; NGADI, M. Palm oil: processing, characterization and utilization in the food industry – a review. Elsevier. **Food Bioscience**. v. 10, p. 26–41, 2015.

MONTOYA, C.; LOPES, R.; FLORI, A.; CROS, D.; CUELLAR, T.; SUMMO, M.; ESPEOUT, S.; RIVALLAN, R.; RISTERUCCI, A.-M.; BITTENCOURT, D.; ZAMBRANO, J. R.; ALARCÓN G., W. H.; VILLENEUVE, P.; PINA,M.; NOUY, B.; AMBLARD, P.; RITTER, E.; LEROY, T.; BILLOTTE, N. Quantitative trait loci (QTLs) analysis of palm oil fatty acid composition in an interspecific pseudo-backcross from *Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortés and oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). **Tree Genetics & Genomes**, Heidelberg, v. 9, n. 5, p. 1207-1225, 2013.

PARRY, J. **et al.** Fatty acid composition and antioxidant properties of cold-pressed marionberry, boysenberry, red raspberry, and blueberry seed oils. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 53, n. 3, p. 566-573, 2005.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2007. 184 p.

Ramadan, M. F. Rapid antiradical method for screening deep fried oils.**Journal of Consumer Protection and Food Safety**, v. 5, p. 47 – 50, 2010.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic and phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture, Davis**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

ANTONIASSI, R., et al. Valor nutricional de óleo de híbridos de palma quanto ao teor de carotenoides, tocoferóis e tocotrienóis. In: Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **ENCONTRO NACIONAL, 20.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS**, 6., 2017. Belém. Segurança e qualidade de alimentos. Belém, PA: LACEN: UFPA, 2017.

MACHADO, AF de F., et al. Óleo de palma de alto oleico produzido no Brasil. In: *Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: **CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HORTICULTURA**, 1., 2018, Lisboa. Lisboa: Associação Portuguesa de Horticultura, mar., 2018.

Autor(a) a ser contatado: Ramile Bach Melo Silva Cardoso, Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil, Rua Potiraguá, 547, bairro Camacã - Itapetinga-Ba, ramilebach@hotmail.com .

AValiação DO ESTADO OXIDAÇÃO DOS ÓLEOS DE ABACATE, AZEITE E ARROZ OXIDATION STATE EVALUATION OF THE AVOCADO, OLIVE AND RICE OILS

Fernanda Machado da Costa¹; Laura de Vasconcelos Costa²; Letícia Zarnott Lages³;
Caroline Dellinghausen Borges⁴; Carla Rosane Barboza Mendonça⁵

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos – PPGNA – UFPEL

²Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos – CCQFA – UFPe

³Discente do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos – PPGNA – UFPEL

⁴Docente do Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – UFPeI

⁵Docente do Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – UFPeI – Orientadora

Resumo

O estado de oxidação é um importante aspecto relacionado à qualidade nutricional e sensorial dos óleos vegetais, que pode limitar a utilização dos mesmos. Assim, objetivou-se com este estudo avaliar o estado oxidação de óleo de abacate produzido nacionalmente, comparativamente a azeite de oliva extra virgem e a óleo de arroz refinado. Avaliaram-se nos produtos os índices de peróxidos, p-anisidina e coeficiente de extinção específica (K_{232} e K_{270}). Os resultados indicaram que, de um modo geral, as amostras lipídicas mostravam bom estado de conservação, tanto em relação a produtos primários quanto secundários de oxidação. Entretanto, com base na legislação para azeite de oliva, pode-se inferir que o óleo de arroz apresentava elevado valor para produtos de oxidação secundários, expressos pelo K_{270} . O óleo de abacate mostrou os mais baixos valores em todas as determinações realizadas, portanto, indicando estar em ótimo estado de conservação em relação à presença de produtos de oxidação.

Palavras-chave: índice de peróxidos; índice de p-Anisidina; coeficiente de extinção específica; K_{232} ; K_{270} .

Introdução

O óleo de abacate é extraído quando os frutos estão maduros, encontra-se predominante na polpa, porém, seu teor varia conforme a idade, espécie, maturação, entre outros fatores. O óleo de abacate, assim como os demais denominados “óleos finos”, vem se destacando no mercado mundial para o consumo na alimentação, justamente devido a maior preocupação dos consumidores com a saúde, já que este é um óleo vegetal rico em antioxidantes naturais (como a vitamina E e carotenoides), além de apresentar uma interessante composição de ácidos graxos (MOOZ et al., 2012).

O azeite de oliva é um óleo vegetal comestível comercializado mundialmente, sendo um dos mais importantes e antigos produzidos no mundo, reconhecido por seus efeitos benéficos à saúde humana. O azeite de oliva virgem consiste no óleo obtido a partir do fruto da oliveira unicamente por processos mecânicos ou outros meios físicos, que não alteram o óleo, assim como ocorre no processo de obtenção do óleo de abacate, distinguindo-os de outros óleos vegetais, que normalmente são extraídos com a utilização de solventes e passam por etapas de refino (ALVES, 2010; GENOVESE et al., 2015).

O óleo de arroz também é destacado por suas características químicas, sendo rico em vitaminas e antioxidante. Apresenta elevado teor de tocoferóis (vitamina E) e de γ -orizanól que garantem alta estabilidade, retardando a rancidez e o aparecimento de sabores

Trabalhos Apresentados

indesejáveis (RODRIGUES, 2004). Entretanto, para que este óleo seja próprio para o consumo, é necessário que este passe pelas etapas de refino, que reduz os teores de muitos destes compostos (CREXI, 2009).

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o estado oxidação do óleo de abacate produzido nacionalmente, comparativamente a azeite de oliva e óleo de arroz.

Material e Métodos

O óleo de abacate da variedade Breda (bruto) foi produzido e doado por um produtor de São Sebastião do Paraíso/MG. Para extração dos óleos, os frutos foram despulpados, sendo a polpa agitada em reator e após bombeada para uma centrífuga horizontal (Tridecanter Gratt – Modelo GTM 230G), que executa a extração por centrifugação em velocidade de cerca de 3500 rpm. O óleo bruto após a extração foi filtrado e submetido à decantação; após foi armazenado em frascos de vidro âmbar, de 250 mL. O azeite de oliva extra virgem e óleo de arroz refinado, avaliados comparativamente, eram de qualidade comercial.

A amostra de óleo de abacate, foi produzida na safra de 2017/2018, portanto foi analisada 1 ano após a obtenção, foram armazenadas congelada em ultrafreezer e não é comercializado, foi recebido por doação, portanto não tem datas de fabricação ou validade. O azeite de oliva extra virgem pertencia ao lote fabricado em 28/09/17, já o óleo de arroz refinado foi fabricado em 21/11/17, e em janeiro de 2018 as análises foram iniciadas.

A fim de identificar o estado de oxidação, determinaram-se nas amostras o índice de peróxidos, o índice de p-anisidina e o coeficiente de extinção específica (K_{232} e K_{270}).

A análise do índice de peróxido seguiu a metodologia da AOCS (1992). Já na avaliação do índice de p-Anisidina foi empregada a metodologia da AOCS (2004). Na avaliação do coeficiente de extinção específica utilizou-se a metodologia do IOOC (2008), sendo a leitura da absorbância efetuada nos comprimentos de onda de 232 e 270 nm.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, para comparação das médias.

Resultados e Discussão

O índice de peróxidos (I.P.) é um parâmetro que está diretamente correlacionado com o estado de oxidação de óleos e gorduras, pois os peróxidos são os primeiros compostos formados na deterioração lipídica. O resultado é expresso como miliequivalente de peróxido por kg de amostra e representa a quantificação dos produtos primários de oxidação (CECCHI, 2003).

O índice de p-anisidina (I.p-A) fundamenta-se na reação de produtos secundários da degradação de lipídios, sobretudo compostos aldeídicos, como a p-anisidina, com posterior determinação por absorbância a 350 nm. O valor de p-anisidina é definido como o valor resultante de 100 vezes a absorbância detectada em solução de 1 grama de óleo em mistura de solvente e reagente, em cubeta de 1 cm (AOCS, 2004).

O exame na faixa do ultravioleta pode fornecer informações sobre a qualidade de um óleo, ou substância graxa, seu estado de conservação e alterações causadas pelo seu processamento, sendo útil na avaliação de identidade e qualidade de produtos lipídicos. O coeficiente de extinção determinado a 232 nm (K_{232}) é relacionado com a oxidação primária, devido à conjugação de ácidos graxos polinsaturados. Enquanto que o coeficiente a 270 nm (K_{270}) indica a formação de compostos carbonílicos (aldeídos e cetonas), estando relacionado com os produtos secundários de oxidação. Essa distinção é interessante porque permite diferenciar os estágios de evolução da oxidação (OETTERER et al., 2006).

Em relação ao índice de peróxidos o azeite de oliva mostrou maior conteúdo, comparado o óleo de arroz e óleo de abacate. Entretanto, apesar da diferença significativa entre os valores (Tabela 1), todas as amostras apresentaram valores baixos para produtos de oxidação primários (peróxidos e hidroperóxidos).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Avaliações do índice de peróxido, índice de p-anisidina e extinção específica nos óleos de abacate, arroz e azeite de oliva

Amostras	Determinações			
	Índice de Peróxido mEq O ₂ . Kg ⁻¹	Índice de p-anisidina	Extinção K ₂₃₂	Específica K ₂₇₀
Azeite de oliva	10,761±84,09 a	0,274±0,00 a	2,208±39 b	0,162±0,00 b
Óleo de Arroz	4,269±590,72 c	0,551± 0,00b	2,561±3,51 a	1,986±46,75 a
Óleo de abacate	6,289±352,33 b	0,219±0,00 c	0,103±0,00 c	0,127±0,00 b

A legislação para azeite de oliva extra virgem estabelece para este parâmetro que o valor deva ser menor ou igual a 20,0 mEq O₂. kg⁻¹ (BRASIL, 2012). Já para óleos refinados, caso do óleo de arroz, o valor deve ser de no máximo 10,0 mEq O₂. kg⁻¹ (BRASIL, 2005). Para óleo de abacate não há dados definidos na legislação, mas, pela similaridade de características e de modo de obtenção, considera-se que possam ser usados como referência os valores estabelecidos para o azeite de oliva. Assim sendo, todas as amostras estavam adequadas em relação ao teor de peróxidos.

Observaram-se diferenças significativas entre as amostras em relação ao índice de p-anisidina, o óleo de arroz mostrou o maior valor e o de abacate o menor. Para este parâmetro não há limites estabelecidos pela legislação, entretanto, considera-se que valores inferiores a 10, indicam que a amostra lipídica não apresenta teor expressivo de compostos secundários de oxidação (SILVA, 1999).

Nos resultados de coeficiente de extinção específica, para K₂₃₂, que correlaciona-se com os produtos de oxidação primários, observaram-se diferenças significativas entre todos os óleos, já para o K₂₇₀, que está associada ao conteúdo de produtos de oxidação secundários, somente o óleo de arroz diferiu dos outros dois. Em ambos os comprimentos de onda, o óleo de arroz mostrou os maiores valores e o óleo de abacate os menores, ainda que para o K₂₇₀ a diferença não tenha sido significativa em relação ao azeite de oliva.

Na legislação, há definição de valores para o coeficiente de extinção específica (K₂₃₂ e K₂₇₀) apenas para o azeite de oliva, sendo que para a categoria extra-virgem, o K₂₃₂ deve ser menor ou igual a 2,50 e o K₂₇₀, menor ou igual a 0,22 (BRASIL, 2012). Tomando estes dados como referência, poder-se-ia considerar que o óleo de arroz estaria apresentando derivados carbonílicos (aldeídos e cetona) acima do que seria o ideal.

Na análise do índice de p-anisidina, ainda que os dados não tenham indicado elevados valores em qualquer dos óleos, também o óleo de arroz mostrou o maior conteúdo para compostos de oxidação secundários, portanto, corroborando os valores de extinção específica.

Conclusão

O óleo de abacate mostrou os mais baixos valores em todas as determinações realizadas, portanto, indicando estar com ótima condição, tanto em relação à presença de produtos primários quanto de secundários de oxidação.

De um modo geral, os produtos avaliados mostraram condições satisfatórias em relação ao estado de oxidação. Somente para o coeficiente de extinção específica, determinado a 270 nm (K₂₇₀) observou-se elevado valor para o óleo de arroz.

O conhecimento do estado de oxidação é de suma importância, pois elevados teores destes compostos podem influenciar na qualidade do produto e especialmente nas características sensoriais.

Referências

Trabalhos Apresentados

- ALVES, J. O. **Espectrometria de massas com ionização electrospray (esi-ms) e métodos quimiométricos**: caracterização de azeites de oliva (extra virgem e puro) e outros óleos vegetais e quantificação de óleos adulterantes em azeite de oliva extra virgem. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2010.
- AOCS. American Oil Chemists' Society. Official and tentative methods of the American Oils Chemists' Society, Champaign, IL., 1992.
- AOCS - American Oil Chemists Society. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society, 5ª ed. Champaign: AOCS, 2004.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico para Óleos Vegetais (Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 23 set. de 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº1, de 30 de janeiro de 2012. Estabelece o Regulamento Técnico do Azeite de Oliva e do Óleo de Bagaço de Oliva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 fev. de 2012.
- CREXI, V. T., GRUNENVALDT, F. , SOARES, L. , PINTO, L. A. A Deodorisation process variables for croaker (*M. furnieri*) oil. **Food Chemistry**, v. 114, p. 396-401, 2009.
- GENOVESE, A.; CAPORASO, N.; VILLANI, V.; PADUANO, A.; SACCHI, R. Olive oil phenolic compounds affect the release of aroma compounds. **Food Chemistry**, v. 181, p.284-294, 2015.
- IOOC - International Olive Oil Council. **Spectrophotometric investigation in the ultraviolet**.COI/T.20/Doc. Nº19, 2008.
- MOOZ, E. D. et al. Physical and chemical characterization of the pulp of diferente varieties of avocado targeting oil extraction potential. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 32, n. 2, p. 274-280, 2012.
- OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2006. 664p.
- RODRIGUES, C. E. da C. **Desacidificação do óleo de farelo de arroz por extração líquido-líquido**. 2004. 221f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2004.
- SILVA, F. A. M.; BORGES, M. F. M.; FERREIRA, M. A.. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. **Química Nova**, v. 22, n. 1, p. 94-103, 1999.
- TANGO, J. S.; COSTA, S. I.; ANTUNES, A. J.; FIGUEIREDO, I. B. Composition du fruit et de l'huile de différentes variétés d'avocats cultivés dans l'Etat de São Paulo. **Fruits**, v. 27, p. 143-146, 1972.
- TURATTI, J. M.; SANTOS, L. C.; TANGO, J. S.; ARIMA, H. K. Caracterização do óleo de abacate obtido por diferentes processos de extração. **Boletim do ITAL**, v. 22, p. 267-284, 1985.

Autor(a) a ser contatado: Fernanda Machado da Costa- fernandynhanut@yahoo.com.br
PPGNA – UFPEL

AValiação DO TEOR DE MANGANÊS EM *PERESKIA GRANDFOLIA* HAW

EVALUATION OF THE MANGANESE CONTENT IN *PERESKIA GRANDFOLIA* HAW

¹Nelma Ferreira de Paula Vicente, ²Michelle Carlota Gonçalves, ³Natália Jubran Zeneratto, ⁴Erica Alves Marques, ⁵Roberta Hilsdorf Piccoli

^{1,3,4}Departamento de Agricultura, Doutorandos em Plantas Medicinais, Aromáticas e condimentares, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ² Departamento de Biologia, Doutoranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ⁵Professora Titular, Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG.

Resumo

Pereskia grandifolia Haw, popularmente conhecida no Brasil como ora – pro - nobis, é considerada planta medicinal, classificada como uma hortaliça folhosa não convencional. É de fácil cultivo e propagação, de sabor agradável, rica em proteína. Pesquisas experimentais e clínicas têm reforçado a importância do manganês na saúde humana. O trabalho teve como objetivo avaliar a presença do micronutriente manganês nas folhas, no caule e nas flores da *P. grandifolia* Haw. A análise do mineral foi realizada utilizando espectrofotometria de absorção atômica acoplado a UV visível. Foi observado maior quantidade de manganês nas folhas da hortaliça (63,6 mg/kg). No caule 1,9 mg/Kg e nas flores não foi encontrado este mineral. Portanto, ora-pro-nobis pode complementar as necessidades diárias de manganês.

Palavras-chaves: Ora – pro – nobis; Hortaliça não convencional; Minerais

Introdução

Pereskia grandifolia, pertence à família botânica Cactaceae, popularmente conhecida como ora-pro-nobis é uma hortaliça não convencional consumida pelas populações rurais e urbanas. Em virtude da presença do biopolímero arabinogalactana e do elevado conteúdo protéico de alta digestibilidade com fibras do tipo mucilaginosas e minerais, essas plantas têm despertado o interesse das indústrias alimentícia e farmacêutica. Estudos mostram que tais características é uma alternativa alimentar, entretanto, a falta de informações por parte da população, quanto ao seu valor nutricional e o modo de preparo, faz com que seu consumo seja reduzido.

Devido à beleza de suas flores, ela tem sido cultivada como planta ornamental. *Pereskia grandifolia* Haword é consumida principalmente no estado de Minas Gerais, sendo comumente encontrada no interior do estado. É uma planta arbórea com vários espinhos grandes e pontiagudos em seus ramos, com as folhas grandes e suculentas. O manganês é um mineral que é vital para a vida.

O corpo humano contém em média 15 a 20 mg de manganês. A maior parte é encontrada nos ossos, com o resto distribuído por todo o corpo em tecidos como o pâncreas, rins, fígado, glândulas adrenais e glândulas pituitárias. As principais fontes de manganês da dieta incluem cereais, sementes, vegetais, frutas e vinhos.

No sangue, o manganês encontra-se principalmente nos eritrócitos; em níveis mais elevados é possível encontrá-lo no fígado, conjugado aos sais biliares. A distribuição do manganês é grande nos tecidos e líquidos do organismo, principalmente onde a atividade das mitocôndrias é maior. O papel do manganês é considerável na medida em que ele ativa

Trabalhos Apresentados

numerosas enzimas, aplicadas em variados processos fisiológicos.

Diante do exposto objetivou-se avaliar a presença do micronutriente manganês nas folhas, no caule e nas flores da *P. grandifolia* Haw.

Material e Métodos

Exsicatas da espécie foram registradas no herbário PAMG da EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais) sob o número de registro PAMG 58224.

A hortaliça foi coletada no Horto de Plantas Medicinais da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em outubro de 2016; um galho de cada planta foi sorteado, e neste foi retirado todas as folhas, caules e flores. As folhas foram imersas em água destilada durante 10 min para lavagem, e posteriormente, junto com os caules e flores, foram submetidas a desidratação em estufa ventilada, a 55°C, durante 24 horas. Após o período de secagem, as amostras foram trituradas em moinho elétrico para se obter amostras homogêneas, colocadas em frascos e mantidas à temperatura ambiente. A análise do mineral foi realizada seguindo metodologia sugerida por Malavolta et al (1997), utilizando espectrofotometria de absorção atômica acoplado a UV visível, no Departamento de Química da UFLA.

Resultados e Discussão

Os resultados de zinco nas flores, folhas e caule de *Pereskia grandifolia* Haw (ora-pro-nobis) estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Teor de Mn em diferentes partes de *P. grandifolia*.

Teor de Mn (mg/Kg)		
Folhas	Caule	Flores
63,6	1,9	0,0

Conforme o resultado apresentado, pode-se observar que o teor de Mn encontrados nas folhas de *P. grandifolia* foram de 63,6 mg/Kg, no caule 1,9 mg/Kg e nenhum teor de Mn foi encontrado nas flores. Trabalhos quantificando o teor de manganês presente em outros alimentos, foram encontrados na literatura. Júnior e colaboradores (2009), elaboraram biscoitos com a farinha da casca de pequi, em substituição a farinha de trigo e encontraram 21,3 mg/Kg de manganês nos biscoitos quando utilizado 50% de farinha da casca de pequi. Já, Freitas et al. (2016) ao analisarem a farinha dos resíduos de morango encontraram 6,6 mg/Kg de manganês na farinha. Portanto, conforme os resultados apresentados neste trabalho, fazer o uso de folhas frescas de *P. grandifolia* é bastante viável, visto que nesta condição o teor de manganês presente é maior.

De acordo com Oliveira (2017), as diferenças na composição química das espécies de plantas, está diretamente relacionado com a composição química do solo e a adubação recebida pelo mesmo, sendo está de preferência orgânica. Neste contexto a caracterização química de *P. grandifolia* está diretamente associada ao mesmo.

Mahan, 2002, em estudos com *Pereskia aculeata* Mill, afirma que o teor de nutriente encontrada em raiz, caule e folhas de qualquer espécie está diretamente associado ao tipo de solo sua acidez e nutrição, sendo o mesmo princípio aplicado ao gênero *Pereskia*.

Conforme regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de manganês é de 2,3 mg/dia para um adulto (FAO/OMS). Uma folha de *P. grandifolia* tem aproximadamente 25 g, portanto, para atingir a necessidade diária de manganês é necessário o consumo de apenas 1 folha. De acordo com os resultados, podemos observar que as folhas têm um teor muito elevado em manganês quando comparado com outras partes da planta. Embora não há estudos de biodisponibilidade sobre minerais em relação a esta espécie.

Conclusão

Os resultados mostram que a ora-pro-nobis pode complementar as necessidades diárias do mineral manganês, contribuindo nutricionalmente como um micronutriente importante.

Agradecimentos: FAPEMIG, UFLA, CAPES e CNPQ.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. E. F. et al. Chemical characterization of the non conventional vegetable known as ora-pro-nobis. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 431-439, 2014.

FRANCHINI, J.C.; MALAVOLTA. E.; MIYAZAWA, M. & PAVAN, M.A. Alterações químicas em solos ácidos após a aplicação de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 23:533- 542, 1999.

FREITAS, E. do C. et al. ANÁLISES DE MINERAIS ZINCO E MANGANÊS PRESENTES NA FARINHA DO MORANGO. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v.10. n.60. p.303-307. Nov./Dez. 2016.

JÚNIOR, M. S. et al. QUALIDADE DE BISCOITOS FORMULADOS COM DIFERENTES TEORES DE FARINHA DE CASCA DE PEQUI. **Pesquisa Agropecuária Tropical** v. 39, n. 2, p. 98-104, abr./jun. 2009.

KAZAMA, C. C.et al. Involvement of arginine-vasopressin in the diuretic and hypotensive effects of *Pereskia grandifolia* Haw.(Cactaceae). **Journal of Ethnopharmacology**,v.144, p.86-93, 2012.

MAHAN, L. K. (ed). **Krause: Alimentos, Nutrição & Dietoterapia**,10 ed; São Paulo: Roca, 2002. p 63-67.

OLIVEIRA, K. J. B. et al. Propriedades nutricionais e microbiológicas do solo influenciadas pela adubação verde. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 40, n. 1, mar., p. 23-33, 2017.

TAKEITI, C.Y. et al. Nutritive evaluation of non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v.60, n.1, p.148-160, 2009.

ZAREISEDEHIZADEH, S., TAN, C. H.; KOH, H. L. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, 2014.

Autora a ser contatada: Nelma Ferreira de Paula Vicente, Doutoranda em Plantas Mediciniais, aromáticas e condimentares, Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Plantas Mediciniais, aromáticas e condimentares, Caixa Postal 3037-CEP 37200-000- Lavras MG, Telefone: (35) 3829-1301, E-mail: nellmaferreira@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO TEOR DE ZINCO EM *PERESKIA GRANDFOLIA* HAW

EVALUATION OF THE ZINC CONTENT IN *PERESKIA GRANDFOLIA* HAW

¹Nelma Vicente de Paula, ²Michelle Carlota Gonçalves, ³Natália Jubram Zeneratto, ⁴Abraão José Silva Viana, ⁵Roberta Hilsdorf Piccoli

^{1,3,4}Departamento de Agricultura, Doutorandos em Plantas Medicinais, Aromáticas e condimentares, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ² Departamento de Biologia, Doutoranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ⁵Professora Titular, Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG.

Resumo: A utilização de alimentos alternativos para o combate à fome na população de baixa renda é assunto que tem recebido atenção no Brasil nos últimos anos. O ora-pro-nobis (*Pereskia grandifolia* Haw), é uma planta de origem tropical de uso popular como alimento e medicinal, objeto de interesse na indústria alimentícia e farmacológica nos últimos anos, pelo alto teor de proteínas, lisina e mucilagem que apresenta. Estudos têm reforçado a importância do zinco na saúde humana. O trabalho teve como objetivo avaliar a presença do micronutriente zinco nas folhas, no caule e nas flores da *Pereskia grandifolia* Haw. A análise do mineral foi realizada utilizando espectrofotometria de absorção atômica acoplado a UV visível. Foi observado maior quantidade de zinco nas flores da hortaliça (24,8 mg/Kg). Nas folhas o resultado foi 23,8 mg/Kg e no caule 17,8 mg/Kg. Portanto, ora-pro-nobis pode complementar as necessidades diárias de zinco.

Palavras-chave: Ora – pro – nobis; Hortaliça não convencional; Minerais.

Introdução

A ora-pro-nobis, que no latim significa “rogai por nós”, pertence ao gênero *Pereskia* da família Cactaceae. A ora-pro-nóbis, nome popular das espécies *Pereskia aculeata* Mill. e *Pereskia grandifolia* Haword, é uma planta rústica bastante conhecida na medicina popular brasileira como agente diurético (KAZAMA et al., 2012).

As folhas de ora-pro-nóbis não apresentam toxicidade e devido ao seu elevado valor proteico essa planta é denominada “carne de pobre” (ROCHA et al., 2008). Além do alto conteúdo proteico também apresenta elevado teor de mucilagem, sendo suas folhas usadas como emoliente (DUARTE; HAYASHI, 2005; ROSA; SOUZA, 2003) e seus frutos como expectorante e antissifilítico (ROSA; SOUZA, 2003).

P. grandifolia Haw e consumida como fonte alimentar podendo ser utilizada no tratamento e prevenção de patologias relacionadas a deficiências nutricionais, especialmente as proteicas (FARAGO et al., 2004, SOBRINHO et al., 2015). Em virtude da presença do biopolímero arabinogalactana e do elevado conteúdo protéico nas folhas, essas plantas têm despertado o interesse das indústrias alimentícia e farmacêutica.

Recentes pesquisas experimentais e clínicas têm reforçado a importância do zinco na saúde humana. O zinco é um mineral que se encontra amplamente distribuído em todo o corpo humano, porém em pequenas concentrações (1,5 g a 2,5 g). Apesar da quantidade, a sua deficiência está relacionada a quadros patológicos graves que surgem em sua grande maioria em função da deficiência alimentar, presença de compostos quelantes nos alimentos, distúrbios no processo de absorção gastrointestinal ou aumento na excreção urinária. As recomendações diárias de ingestão (RDI) do zinco são de 11mg/dia para homens e 8 mg/dia para mulheres adultas. Em algumas fases da vida, as necessidades deste mineral estão aumentadas, como na gestação, infância, puberdade e senilidade (HAMBIDGE et al., 2008).

Trabalhos Apresentados

O zinco possibilita várias funções bioquímicas, pois é componente de inúmeras enzimas, dentre estas, álcool desidrogenase, superóxido dismutase, anidrase carbônica, fosfatase alcalina e enzimas do sistema nervoso central. Participa na divisão celular, expressão genética, processos fisiológicos como crescimento e desenvolvimento, na transcrição genética, na morte celular, age como estabilizador de estruturas de membranas e componentes celulares, além de participar da função imune e desenvolvimento cognitivo. Sua deficiência pode causar alterações fisiológicas como, hipogonadismo, danos oxidativos, alterações do sistema imune, hipogeusia, danos neuropsicológicos e dermatites. (MAFRA; COZZOLINO, 2004).

O trabalho teve como objetivo avaliar a presença do micronutriente zinco nas folhas, no caule e nas flores da *Pereskia grandifolia* Haw.

Material e Métodos

Exsicatas da espécie foram registradas no herbário PAMG da EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais) sob o número de registro PAMG 58224.

A hortaliça foi coletada no Horto de Plantas Medicinais da UFLA, em outubro de 2016; um galho de cada planta foi sorteado, e neste foi retirado todas as folhas, caules e flores. As folhas foram imersas em água destilada durante 10 min para lavagem, e posteriormente, junto com os caules e flores, foram submetidas a desidratação em estufa ventilada, a 55°C, durante 24 horas. Após o período de secagem, as amostras foram trituradas em moinho elétrico para se obter amostras homogêneas, colocadas em frascos e mantidas à temperatura ambiente. A análise do mineral foi realizada seguindo metodologia sugerida por Malavolta et al (1997), utilizando espectrofotometria de absorção atômica acoplado a UV visível, no Departamento de Química da UFLA.

Resultados e Discussão

Os resultados de zinco nas flores, folhas e caule de *Pereskia grandifolia* Haw (ora-pro-nobis) estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de zinco nas flores, folhas e caule de *Pereskia grandifolia* Haw (ora-pro-nobis).

Quantidade de zinco (mg/Kg)		
Flores	Folhas	Caule
24,8	23,8	17,8

Como resultado foi observado maior quantidade de zinco nas flores da hortaliça (24,8 mg/Kg). Nas folhas o resultado foi 23,8 mg/Kg e no caule 17,8 mg/Kg. TAKEITI et al (2009) realizou análises nutricionais de *Pereskia aculeata* Miller e encontrou 267mg/Kg de zinco nas folhas desta espécie, caule e flores não foram avaliados. DE ALMEIDA et al (2014) quantificou o zinco na farinha de folhas de *P. grandifolia* e *P. aculeata* Miller. Em *P. grandifolia* foi encontrada uma média de 49,3 mg/Kg e na *P. aculeata* Miller 73 mg/Kg.

As diferenças na composição nutricional de *P. grandifolia* nos estudos realizados podem estar relacionadas, principalmente, ao tipo de solo cultivado e os nutrientes disponíveis nele, ao clima do local de cultivo e a diferentes temperaturas e altitudes que também influenciam na composição química das plantas, ocasionando a expressão de diferentes fenótipos.

Conforme regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) a quantidade de zinco ideal para um adulto são de 7 mg/dia (FAO/OMS). Uma folha de *P.*

Trabalhos Apresentados

grandifolia possui aproximadamente 25 g, portanto, para atingir a necessidade diária de zinco é necessário consumir 12 folhas da hortaliça. As flores de *P. grandifolia* apresentam uma maior quantidade de Zn, porém elas não são habitualmente consumidas no Brasil. Já as folhas fazem parte da culinária tradicional na cidade de São Gonçalo do Abaeté/MG e de outras regiões do país.

Conclusão

Os resultados mostram que a ora-pro-nobis pode complementar as necessidades diárias de zinco, especialmente para populações carentes pelo fácil acesso. Além disso, os dados corroboram para o incentivo do uso de alimentos regionais com potencial nutritivo e também para a utilização das flores de ora – pro –nobis na alimentação, já que estas apresentaram valor considerável de zinco.

Agradecimentos: FAPEMIG, UFLA, CAPES e CNPQ.

Referências Bibliográficas

DE ALMEIDA, Martha Elisa Ferreira et al. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nobis. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 3, 2014.

DUARTE, M.R.; HAYASHI, S.S. Estudo anatômico de folha e caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.15, n.2, p.103-109, 2005.

FAO/OMS. Humanand Mineral Requeriments. In: Report 7th Joint FAO/OMS Expert Consultation. Bangkok, Thailand, 286p., 2001.

FARAGO, P.V. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais de *Ocimum selloi* Benth. (*Lamiaceae*). Publicatio UEPG: **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.10, n.4, p.59-63, 2004.

HAMBIDGE, Michael K.; MILLER Leland V.; WESTCOTT, Jamie E. et al. Dietary Reference Intakes for Zinc May Require Adjustment for Phytate Intake Based upon Model Predictions. **Journal of Nutrition**, v.138, p.2363–2366, 2008.

KAZAMA, C. C. et al. Involvement of arginine-vasopressin in the diuretic and hypotensive effects of *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v.144, p.86-93, 2012.

MAFRA, D.; COZZOLINO, S.M.F. The importance of zinc in human nutrition. **Revista de Nutrição**, v.17, n.1, p.79-87.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas. Piracicaba: Potafós, 1997. 319p.

ROCHA, D.R.C. et al. Macarrão adicionado de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.4, p.459-465, 2008.

ROSA, S.M.; SOUZA, L.A. Morfo-anatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae). **Acta Scientarium Biological Sciences**, v.25, n.2, p.415-428, 2003.

SOBRINHO, S. S. et al. Emulsified cooked saudages enriched with flour from ora-pro-nobis leves (*Pereskia aculeata* Miller). **International Food Research Journal** (IFRJ), v.22, p.318-323, 2015.

Trabalhos Apresentados

TAKEITI, Cristina Y. et al. Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International journal of food sciences and nutrition**, v. 60, n. sup1, p. 148-160, 2009.

Autora a ser contatada: Nelma Ferreira de Paula Vicente, Doutoranda em Plantas Mediciniais, aromáticas e condimentares, Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Plantas Mediciniais, aromáticas e condimentares, Caixa Postal 3037-CEP 37200-000- Lavras MG, Telefone: (35) 3829-1301, E-mail: nellmaferreira@hotmail.com

AVALIAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DE DIFERENTES EXTRATOS DAS FOLHAS E SEMENTES DE MORINGA (*Moringa oleifera* Lam)

EVALUATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS OF DIFFERENT EXTRACTS OF MORINGA SEED AND LEAVES (*Moringa oleifera* Lam)

Paula Ribeiro Buarque Feitosa¹; Tacila Rayane Jericó Santos¹; Luciana Cristina Lins de Aquino Santana¹

¹Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – RENORBIO/SE - Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Bioengenharia-Departamento de Tecnologia de Alimentos-- Universidade Federal de Sergipe.

Resumo

A moringa (*Moringa oleifera* Lam) é uma hortaliça arbórea que apresenta uma grande versatilidade, sendo cultivada em vários países. No presente estudo, foi avaliado o teor de compostos bioativos de diferentes extratos das folhas e sementes e da mistura folhas e sementes (F+S) de moringa. Os extratos foram obtidos com água destilada e com os solventes acetona, metanol e etanol nas concentrações de 40% e 80%. Os extratos da junção de F+S de moringa extraídos com acetona a 80% apresentaram maior teor de compostos fenólicos (1.715,7 mg EAG/100g de resíduo em base seca), quando comparado aos extratos de folhas e sementes (1.479,7 mg EAG/100g de resíduo em base seca e 326,1 mg QCA/100g de resíduo em base seca, respectivamente). Os solventes etanol e acetona foram os que apresentaram maior capacidade de extração de compostos fenólicos totais e flavonoides totais, nos resíduos estudados. Os resíduos de moringa demonstraram potencial para serem utilizados como fonte natural de compostos bioativos.

Palavras-chave resíduos de moringa, fenólicos, flavonoides.

Introdução

A *Moringa oleifera* Lamark é uma planta de origem indiana que pode ser encontrada em alguns países dos continentes asiático, africano e americano (PIO-CORRÊA, 1984; DUKE, 1992). Ela pode se desenvolver tanto em regiões de clima seco como em regiões de clima úmido (DUKE, 1992). O gênero moringa é o representante exclusivo da família moringaceae, que é formada por 14 espécies, das quais, a *Moringa oleifera* Lamark é a mais conhecida (ANWAR et al., 2007). A associação da palavra oleífera no nome moringa vem do latim usado para plantas que contém ou produzem óleos (FARIA, 1991).

No Brasil, amostras são encontradas na região Nordeste, principalmente nos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, onde foi introduzida por volta de 1950, desenvolvendo-se bem em regiões quentes, semiáridas e úmidas e em terras arenosas ou argilosas bem drenadas. No nordeste brasileiro, inclusive no Ceará, onde é cultivada como planta ornamental e medicinal, é conhecida como lírio-branco, quiabo de quina ou simplesmente moringa (MATOS, 1998). Todas as suas partes como folhas, raízes, flores, vagem, podem servir para o consumo humano. A oleaginosa pode ser usada para produzir biomassa, forragem para animais, agentes de limpeza doméstica, fertilizantes, nutrientes foliar, goma, suco clarificador de mel e açúcar de cana, biogás, mel medicinal, plantas ornamentais, biopesticida, celulose, tanino, para curtir couros, purificação da água, entre outros (FUGLIE, 1991).

Os compostos fenólicos atuam como redutores de oxigênio singlete nas reações de oxidação lipídica e na quelatação de metais. Apresenta uma ampla gama de propriedades farmacológicas, como antialergênicas, anti-arteriogênicas, anti-inflamatórias, antimicrobianas, antitrombóticas e também efeitos cardioprotetores e vasodilatadores (ROCKENBACH et al., 2008). A presença de compostos fenólicos neste vegetal foi relatada em alguns estudos, (LEONE et al., 2015), (VERNEKAR; SANKHALKAR, 2016). Singh et. al. (2013) os quais identificaram ácidos fenólicos, dentre eles os ácidos gálico, clorogênico, elágico e ferúlico, e flavonoides, como o kaempferol, a quercetina e a vanilina em extratos

Trabalhos Apresentados

aquosos das folhas, frutos e sementes, com destaque para o extrato da folha, o qual apresentava um maior conteúdo de compostos fenólicos totais e flavonoides. Entretanto, há poucos estudos sobre o potencial bioativo de extratos da mistura dos componentes da moringa. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de compostos fenólicos totais e flavonoides totais de diferentes extratos de folhas, sementes e junção de folhas e sementes de moringa.

Material e Métodos

As folhas de moringa foram coletadas de árvores localizadas na Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão - SE e as sementes foram coletadas em uma propriedade particular localizada em Jeremoabo - BA. Inicialmente, as sementes, separadas da vagem, e as folhas foram pesadas e submetidas à secagem a 50°C em estufa por 24 h. Após esse período, as sementes e as folhas foram trituradas, em liquidificador, para obtenção de um pó, a qual foi acondicionada em um frasco de vidro, esterilizados em autoclave a 121 C durante 15 min e mantido sob temperatura ambiente até o desenvolvimento das análises.

Os compostos fenólicos e flavonoides foram extraídos dos resíduos (farinha das folhas, sementes e da mistura 50% de folhas e 50% de sementes (F+S) de moringa) com água destilada e com os solventes acetona, metanol e etanol nas concentrações de 40% e 80%, usando razão sólido: solvente, 5:25, sob agitação orbital a 200 rpm, temperatura de 30 °C durante 1h. Em seguida, as amostras foram filtradas através de papel de filtro e o sobrenadante foi obtido (SUJATA et al., 2011). Posteriormente, realizou-se a determinação dos compostos fenólicos totais pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteu (MEDA et al, 2005). Os valores foram calculados a partir de uma curva de calibração utilizando diferentes concentrações de ácido gálico (0-150 mg/L) e os resultados foram expressos em miligramas equivalente de ácido gálico (EAG) por 100g de resíduo em base seca (mg EAG/100 g de resíduo em base seca). Os flavonoides totais foram determinados pelo método colorimétrico de cloreto de alumínio conforme Shetty et al. (1995), com algumas modificações. As absorbâncias das amostras foram lidas à 415 nm e os valores calculados a partir da curva de calibração construída em diferentes concentrações de quercetina (0-50 mg/L). Os resultados foram expressos em mg de quercetina por 100 g de resíduo em base seca (mg QCA/100 g de resíduo em base seca).

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram analisados com o programa SISVAR, usando ANOVA e teste de Tukey ($p < 0,05$) quando adequado para a interpretação.

Resultados e Discussão

Os compostos fenólicos totais e flavonoides totais dos resíduos de folhas, sementes e da mistura F+S de moringa extraídos com diferentes solventes (água destilada, acetona, etanol e metanol) nas concentrações de 40% e 80% estão demonstrados nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

Os valores de compostos fenólicos variaram entre 436,6 e 1.480,0 nos extratos de folha, entre 65,3 e 326,2 mg nos extratos de semente e entre 236,6 e 1.715,7mg EAG/100g de resíduo em base seca nos extratos de F+S (Figura 1A-1C). Os maiores teores de compostos em folhas e sementes foram obtidos nos extratos em etanol a 80% e na junção de F+S nos extratos em acetona 80%. Quando analisado o efeito do solvente (nas concentrações de 40 ou 80%) na extração dos compostos, observou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) nos teores de compostos fenólicos presentes nos extratos de folha, semente e F+S, com exceção do extrato de folha em etanol e acetona a 40% que não diferiram entre si no teor destes compostos ($p > 0,05$). Ao analisar cada solvente em ambas concentrações, observou-se que os teores de fenólicos diferiu estatisticamente entre os extratos ($p < 0,05$), sendo os maiores valores em folhas e F+S obtidos para os solventes em concentrações de 80%. Bajpai et al. (2005) obtiveram maior valor de compostos fenólicos (2.090,0 mg EAG/100 g de resíduo base seca) em extratos de folhas em metanol a 50%. Vale ressaltar que a junção dos resíduos F+S potencializou a produção dos compostos

Trabalhos Apresentados

fenólicos com um aumento de 1,16 e 5,26 vezes quando comparado ao extrato de folha e sementes, respectivamente.

Em relação aos flavonoides (Figuras 2A-2C), verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) nos teores destes compostos presentes nos extratos de folha, semente e F+S, obtidos com os solventes a 80%. Quando utilizados os solventes a 40%, os teores de compostos não difeririam estatisticamente entre si ($p > 0,05$) para os extratos de folhas em acetona e metanol, extratos de sementes em acetona e etanol e extratos de F+S em água destilada e etanol. Comparando cada solvente em relação a concentração utilizada, observou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os extratos, sendo as maiores extrações de flavonoides totais nas folhas, sementes e F+S obtidas com etanol 40%, etanol 80% e acetona 80%, respectivamente. Os teores de flavonoides totais na semente variaram entre 3,2 a 16,5 mg QCA/100g de resíduo em base seca, valores bem inferiores aos encontrados nos extratos das folhas (760,5 a 1.560,0 mg QCA/100g de resíduo em base seca) e nos extratos de F+S (390,7 a 1.050,6 mg QCA/100g de resíduo em base seca). Nascimento et al., (2017) relataram que menores valores de flavonoides totais na semente de moringa em relação a folha, pode ser provavelmente devido a diferença no local e na estação agroclimática, além do manejo no cultivo da planta. Segundo Rufino et al. (2010) o material vegetal seco pode ser classificado em relação ao teor de flavonoides totais como: baixo (< 10 mg EAG/g), médio (10 – 50 mg EAG/g) e alto (> 50 mg EAG/g). Baseado nisto, os extratos de folhas e F+S possuem alto conteúdo de flavonoides totais. Siddhuraju e Becker (2003) relataram teores de flavonoides em extratos de folhas de moringa de três diferentes condições climáticas, entre 3.260 e 14.070 mg equivalentes de rutina por 100 g.

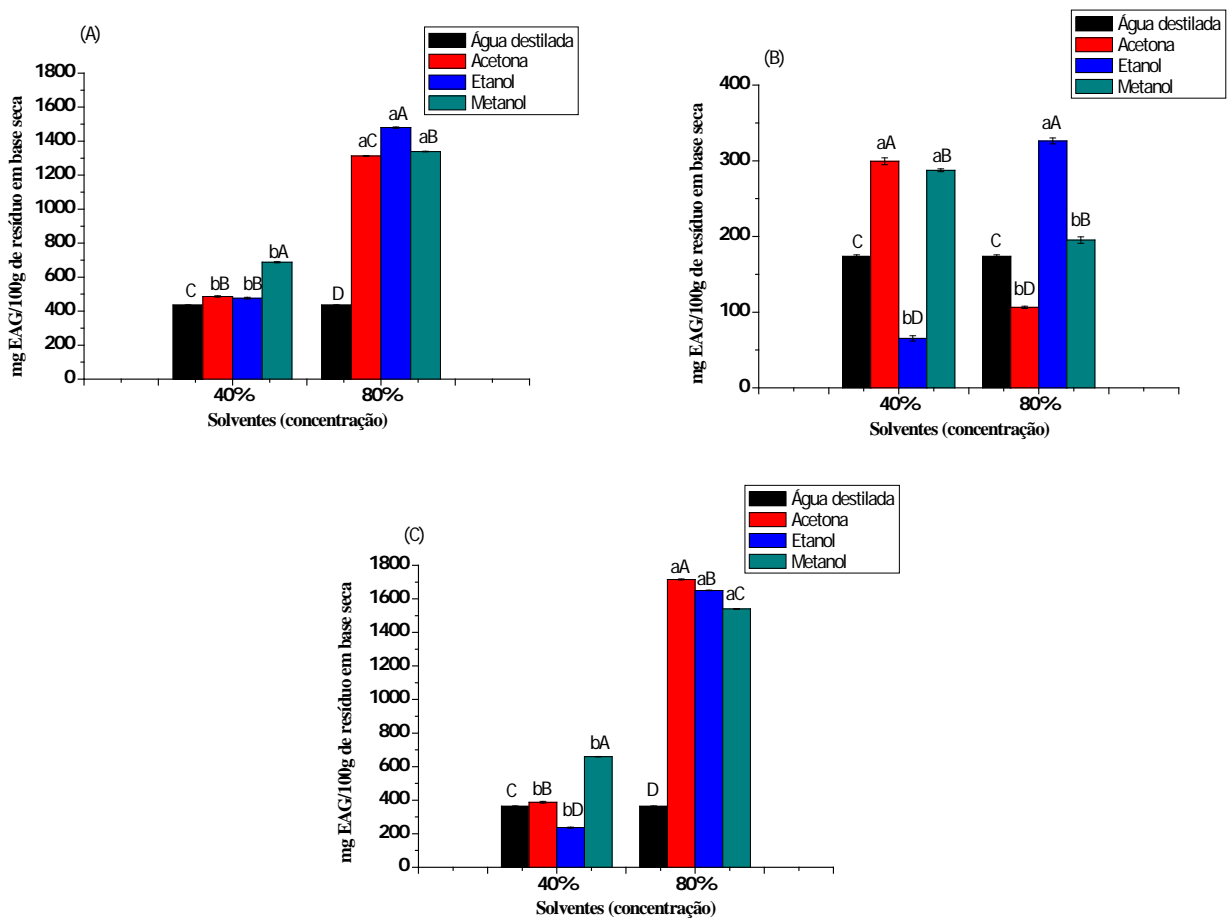


Figura 1 - Teor de compostos fenólicos totais em (A) extratos da folha, (B) da semente e (C) junção de cascas e sementes de moringa utilizando água destilada, acetona, etanol e metanol nas concentrações de 40% e 80%.^{a-d}Diferentes letras maiúsculas indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os valores médios de fenólicos totais obtidos com os extratos na mesma concentração (40% ou 80%). Diferentes letras minúsculas indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os valores médios de fenólicos totais obtidos com o mesmo extrato em concentrações diferentes.

Trabalhos Apresentados

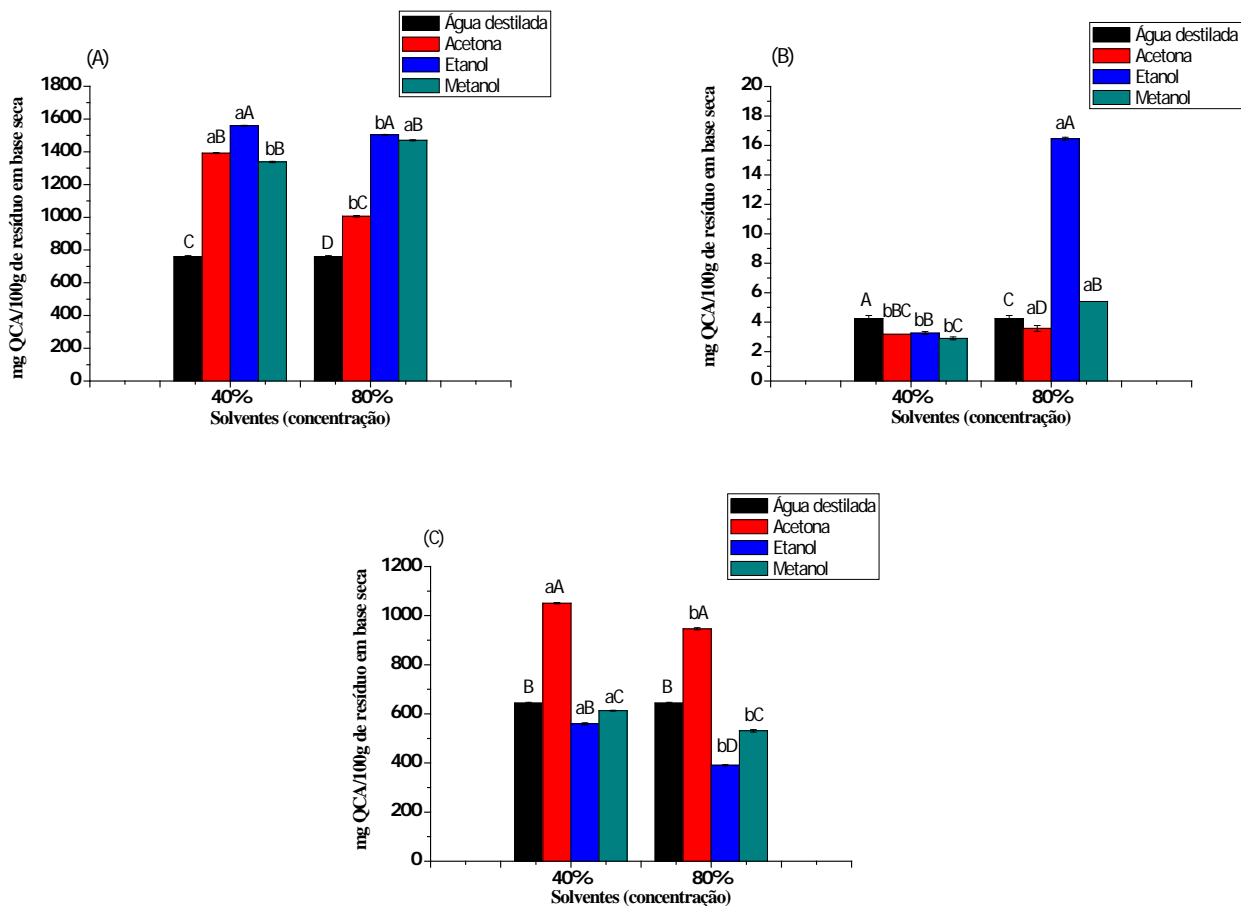


Figura 2 - Teor de compostos flavonoides totais em resíduo de folha (A), semente (E) e junção de folhas e sementes (C), nas concentrações de 40% e 80%. ^{a-d}Diferentes letras maiúsculas indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os valores médios de flavonoides totais obtidos com os extratos na mesma concentração (40% ou 80%). Diferentes letras minúsculas indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os valores médios de flavonoides totais obtidos com o mesmo extrato em concentrações diferentes.

Conclusão

Neste estudo foram avaliados os compostos bioativos (fenólicos totais e flavonoides totais) de resíduos de folha, semente e F+S de moringa. Maiores teores de compostos fenólicos e flavonoides foram obtidos nos extratos da F+S em acetona a 80% e no extrato da folha em etanol 40%, respectivamente. O extrato da junção de folhas e sementes de moringa potencializou o teor de compostos bioativos. Os resíduos de moringa demonstraram potencial como fonte natural de compostos fenólicos totais e flavonoides totais.

Referências Bibliográficas

ANWAR F.; LATIF S.; ASHRAF M.; GILANI A. H.. Moringa oleifera: A food plant with multiple medicinal uses. **Phytotherapy Research**, v. 21, p. 17-25, 2007.

BAJPAI, M., PANDE, A., TEWARI, S. K., & PRAKASH, D.. Phenolic contents and antioxidant activity of some food and medicinal plants. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v.56, n.4, p. 287–291, 2005.

DUKE, J. A. Moringaceae: horseradish-tree, drumstick-tree, sohnja, moringa, murunga-kai, mulungay. In: BENGE, M. D. (Ed.) **Economic Botany**, Bronx, v. 45, n. 4, p. 522-523, 1992.

FARIA, E. **Dicionário Escolar Latino Português**. Revisão de Ruth Junqueira de Faria. 6. Ed., Rio de Janeiro: FAE, 1991.

Trabalhos Apresentados

FUGLIE, L. J. **The Miracle Tree: Moringa oleifera: Natural Nutrition for the Tropics.** Revised edition. Church World Service, Dakar. p. 68, 1991.

LEONE, A.; FIORILLO, G.; CRISCUOLI, F.; RAVASENGHI, S.; SANTAGOSTINI, L.; FICO, G.; SPADAFRANCA, A.; BATTEZZATI, A.; SCHIRALDI, A.; POZZI, F.; DI LELLO, S.; FILIPPINI, S.; BERTOLI, S.. Nutritional Characterization and Phenolic Profiling of Moringa oleifera Leaves Grown in Chad, Sahrawi Refugee Camps, and Haiti. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 16, p. 18923-18937, 2015.

MEDA, A.; LAMIEN, C. E.; ROMITO, M.; MILLOGO, J.; NACOULMA, O. G. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. **Food Chemistry**, v. 91, p. 571–577, 2005.

NASCIMENTO, K. O.; REIS, I. P.; AUGUSTA, I. M.. Total phenolic and antioxidant capacity of flower, leaf and seed of Moringa oleifera. **International Journal of Food and Nutrition Research**. v.1, n.1, 2017.

PRABAKARAN, M., KIM, S.-H., SASIREKA, A., CHANDRASEKARAN, M., & CHUNG, I.-M. Polyphenol composition and antimicrobial activity of various solvent extracts from different plant parts of Moringa oleifera. **Food Bioscience**. v. 26, p. 23-29, 2018.

ROCKENBACH, I.I., SILVA, G.L.; RODRIGUES, E., KUSKOSKI, E.M., FETT, R. Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (*Vitis vinifera*) variedades Tannat e Ancelota. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 238-244, 2008.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, Barking, v. 121, n. 4, p. 996-1002, 2010.

SHETTY, K.; CURTIS, O. F.; LEVIN, R. E.; WITKOWSKY, R.; ANG, W. Prevention of verification associated with in vitro shoot culture of oregano (*Origanum vulgare*) by *Pseudomonas* spp. **Journal of Plant Physiology**, v. 147, p. 447-451, 1995.

SIDDHURAJU, P.; BECKER, K.. Antioxidant properties of various solvent extracts of total phenolic constituents from three different agroclimatic origins of drumstick tree (*Moringa oleifera* Lam.). **Journal Agricultural. Food Chemistry**, v.51, n. 8, p. 2144–2155, 2003.

SINGH, R.S.G., NEGI, P.S., RADHA, C. Phenolic composition, antioxidant and antimicrobial activities of free and bound phenolic extracts of Moringa oleifera seed flour. **Journal of functional foods**, v. 5, p. 1883-1891, 2013.

SUJATA, V. R.; RATHOD, V. S.; YESANE, D. P.. Screening of three wild edible fruits for their antioxidant potential. **Current Botany**, v.2, n. 1, p. 48-52, 2011.

VERNEKAR, V.; SANKHALKAR, S.. Quantitative and Qualitative Analysis of Phenolic and Flavonoid Content in Moringa oleifera Lam and Ocimum tenuiflorum L. **Pharmacognosy Research**, v. 8, n. 1, p. 16–21, 2016.

Paula Ribeiro Buarque Feitosa, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia - Renorbio - Departamento de Tecnologia de Alimentos-Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Bioengenharia – Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s / n - Jd. Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. E-mail para contato: paularbruarque@yahoo.com.br.

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DUREZA, CONDUTIVIDADE E SÓLIDOS TOTAIS
DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO DE ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE
TERESINA-PI**

**EVALUATION OF THE PARAMETERS OF HARDNESS, CONDUCTIVITY AND TOTAL
SOLIDS OF THE WATERS OF THE PUBLIC SCHOOLS OF THE TERESINA-PI
MUNICIPALITY**

Irismar Santos Cruz Feitosa¹; Géssica Joice Rodrigues da Cruz²; Ronaldo Cunha Coelho³;
Darlisson Slag Neri Silva⁴; Poliana Brito de Sousa⁵

¹Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

²Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

³Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

⁴Aluno de Mestrado em Química, Universidade Federal do Piauí, Campus Teresina.

⁵Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

Resumo

A avaliação de parâmetros físico-químicos fornece uma ideia da qualidade da água das escolas de um determinado local. Desta forma, objetivou-se com este trabalho caracterizar as amostras de águas de abastecimento de escolas públicas no município de Teresina-PI, por meio das análises de dureza, condutividade e sólidos totais dissolvidos. As coletas de água foram realizadas em cinco escolas (Zonas Sul, Sudeste, Leste, Norte e Centro) e coletadas 42 amostras de águas no total. Os referidos parâmetros foram avaliados conforme o prescrito pela APHA. Os resultados revelaram que a água fornecida pelas escolas aos alunos apresenta-se em conformidade com os padrões, exceto um ponto de coleta (zona centro) apresentou valores de condutividade e dureza alterados.

Palavras-chave: análise físico-química, potabilidade da água, saúde.

Introdução

Os padrões de qualidade para as diversas atividades da água são subsidiados legalmente, por meio de legislações que estabelecem critérios de potabilidade, logo, necessitam ser investigados, com o intuito de garantir condições ideais para o consumo, minimizando a concentração de microrganismos prejudiciais à saúde, além de garantir o cumprimento da atual legislação pelos órgãos competentes. Entre os parâmetros físico-químicos da água que necessitam de avaliação constante estão: o pH, a turbidez, odor, sabor, cor, condutividade elétrica, TDS (teor de sólidos dissolvidos), teor de oxigênio dissolvido na água, temperatura e resistividade elétrica e os parâmetros microbiológicos mais comuns são os coliformes totais, *Escherichia* e o *Aerobacter* (BRASIL, 2013; MENEZES; FOGAÇA, 2017).

No Brasil, o controle da qualidade da água para consumo humano tornou-se uma questão de saúde pública a partir da década de 70 com o Decreto Federal nº 79.367 de 09/03/1977, que estabelecia como competência do Ministério da Saúde (MS) a definição do padrão de potabilidade da água para consumo humano. As normas e o padrão de potabilidade da água foram instituídos pela portaria nº 56/Bsb/ 1977, que se constituiu na primeira legislação federal sobre a potabilidade de água para consumo humano editada pelo MS (FREITAS; FREITAS, 2005).

A avaliação de parâmetros físico-químicos tais como, dureza, condutividade e sólidos totais dissolvidos fornece uma ideia da qualidade da água das escolas de um determinado local. Um parâmetro muito importante que deve ser observado em relação à água na avaliação de sua qualidade é o índice de dureza da mesma. O termo dureza total representa a soma das

Trabalhos Apresentados

durezas individuais atribuídas à presença de íons cálcio e magnésio na água (NETO et al, 2012). Dependendo do tipo de solo, as águas podem variar de forma significativa sua composição química, por exemplo, as águas que se originam em solos calcários apresentam geralmente uma dureza elevada. Do ponto de vista prático a dureza da água pode gerar diversos problemas, entre eles podemos citar o caso das indústrias em geral que necessitam de águas brandas em suas instalações; nas lavanderias as águas consideradas duras não podem ser utilizadas, pois ocasionam um elevado consumo de sabão devido à formação de compostos insolúveis de cálcio e magnésio que resultam em danos aos tecidos; a saúde também pode ser prejudicada caso a água destinada ao consumo possua uma dureza elevada (ROSA et al, 2013; DANTAS et al., 2015).

A Condutividade Elétrica é o valor recíproco da resistividade elétrica. A condutividade da água é determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em ânions e cátions. É a capacidade de a água transmitir a corrente elétrica. Os sais dissolvidos e ionizados presentes na água transformam-na num eletrólito capaz de conduzir a corrente elétrica. Como há uma relação de proporcionalidade entre o teor de Sais Dissolvidos e a Condutividade Elétrica, pode-se estimar o teor de sais pela medida da condutividade de uma água. A medida é feita através do condutivímetro e a unidade usada é o micromhos/cm, a uma dada temperatura em graus Celsius (FENZEL, 1986; MARION; CAPOANE; SILVA, 2007).

A estimativa dos Sólidos Totais Dissolvidos (STD), obtida através da Condutividade Elétrica dá uma ideia da potabilidade da água (MARION; CAPOANE; SILVA, 2007). Os sólidos dissolvidos são constituídos por partículas de diâmetro inferior a 10-3 µm e que permanecem em solução mesmo após a filtração. A entrada de sólidos na água pode ocorrer de forma natural (processos erosivos, organismos e detritos orgânicos) ou antropogênica (lançamento de lixo e esgotos) (BRASIL, 2006). Desta forma objetivou-se com este trabalho caracterizar as amostras de água de abastecimento de escolas públicas no município de Teresina-PI, por meio das análises de dureza, condutividade e sólidos totais dissolvidos.

Material e Métodos

As coletas de água para as análises de dureza, condutividade e sólidos totais foram realizadas em cinco escolas, sendo coletado em uma escola de cada zona (Sul, Sudeste, Leste, Norte e Centro) da cidade de Teresina - PI. Foram identificadas como Sul (S), Sudeste (SD), Leste (L), Norte (N) e Centro (C), referente às zonas em que foram coletadas. Foram coletadas 42 amostras de águas no total durante um período de 3 meses. Analisou-se águas de torneira (R) e caixa d'água (Cx) em cada ponto. A coleta das amostras foi realizada de acordo com o Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2013).

Os parâmetros determinados foram dureza, condutividade e sólidos totais, seguindo os métodos prescritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998). A condutividade foi determinada em aparelho condutivímetro (Conductivity Meter), a leitura foi realizada diretamente no aparelho. A dureza foi determinada por titulação, usando EDTA a 0,01M. A medida de sólidos totais foi realizada em aparelho condutivímetro (Conductivity Meter), a leitura foi realizada diretamente no aparelho. Os dados relativos à determinação dos parâmetros de dureza, condutividade e sólidos totais dissolvidos foram avaliados por meio da média e desvio padrão.

Resultados e Discussão

A legislação vigente preconiza valores máximos permitidos de dureza para água potável de 500 mL (BRASIL, 2011). Quase toda a dureza da água é provocada pela presença de sais de cálcio e de magnésio (bicarbonatos, sulfatos, cloretos e nitratos) encontrados em solução. Existem evidências de que a ingestão de águas duras contribui para uma menor incidência de doenças cardiovasculares (BRASIL, 2014).

Dentre as 7 amostras analisadas (Figura 1) somente uma (zona centro) não estava dentro dos padrões estabelecidos pela portaria 2914 (BRASIL, 2011), isso se deve ao fato dessa água ser de poço tubular, ser armazenada em caixas d'água e não passar por uma ETA.

Trabalhos Apresentados

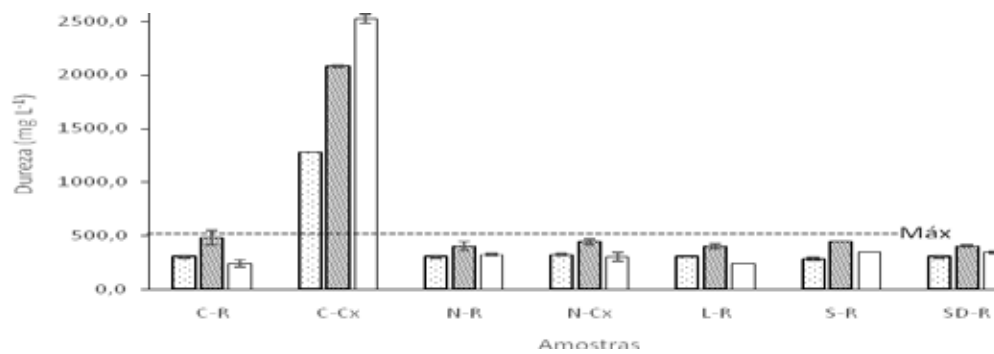


Figura 1. Valores de dureza das amostras de água de abastecimento de escolas públicas estaduais de tempo integral do município de Teresina-PI.

A dureza da água é expressa em mg/L de equivalente em carbonato de cálcio (CaCO₃) e pode ser classificada em mole ou branda: <50 mg/L de CaCO₃; dureza moderada: entre 50 mg/L e 150 mg/L de CaCO₃; dura: entre 150 mg/L e 300 mg/L de CaCO₃; e muito dura: >300 mg/L de CaCO₃. Valores desta magnitude usualmente não são encontrados em águas superficiais no Brasil, podendo ocorrer, em menor concentração, em aquíferos subterrâneos (BRASIL, 2014). No trabalho de Costa e Fonsêca (2016) que foi sobre água de poços tubulares da cidade de São João do Rio do Peixe – PB, foi observado que todas as amostras apresentaram valores elevados para dureza, pois se tratavam de águas subterrâneas.

A condutividade elétrica da água indica a sua capacidade de transmitir a corrente elétrica em função da presença de substâncias dissolvidas, que se dissociam em ânions e cátions. Quanto maior a concentração iônica da solução, maior é a oportunidade para ação eletrolítica e, portanto, maior a capacidade em conduzir corrente elétrica. Enquanto que as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 µS/cm, em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar a 1.000 µS/cm (BRASIL, 2014). Segundo a CETESB (2010) a condutividade deve ser de no máximo 100 µS cm⁻¹. Apenas as amostras da zona centro estiveram acima da faixa recomendada (Figura 2), no entanto, não comprometem a qualidade da água. Caixa d'água que possua água armazenada por uns longos períodos pode apresentar alteração de pH. O pH não é medido de pureza da água, entretanto, juntamente com a condutividade, é uma indicação do estado de saturação das resinas e da necessidade de regeneração (JUNIOR; MIGUEL, 2013).

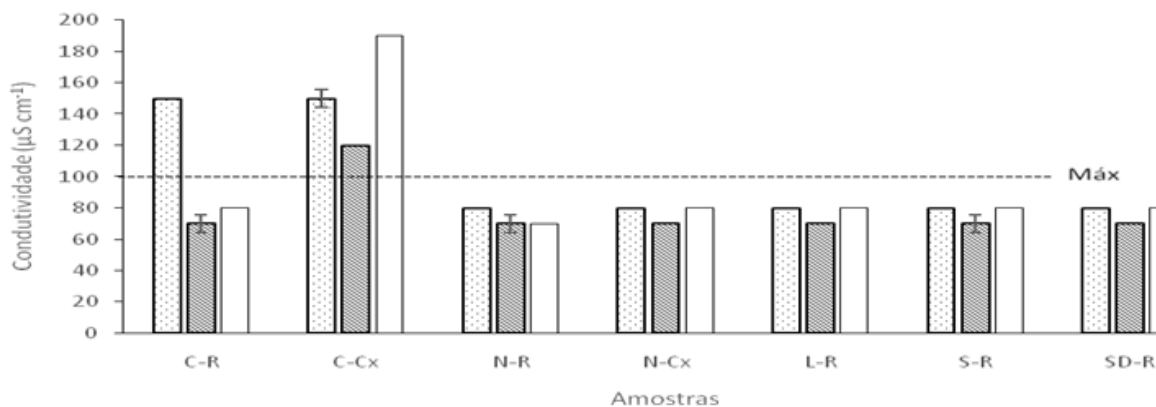


Figura 2. Valores de condutividade das amostras de água de abastecimento de escolas públicas estaduais de tempo integral do município de Teresina-PI.

Esse parâmetro não identifica quais são os íons presentes na água, mas é um indicador importante de possíveis fontes poluidoras (ZUIN; IORIATTI; MATHEUS, 2009). Não representa nenhum risco à saúde humana, mas, pelo seu valor, pode-se calcular a

Trabalhos Apresentados

concentração de Sólidos Totais Dissolvidos (STD), o qual oferece risco, pois, quando em excesso, tornam a água desagradável ao paladar, corroendo as tubulações e o seu consumo pode causar o acúmulo de sais na corrente sanguínea, possibilitando a formação de cálculos renais.

Nas análises realizadas para condutividade, as amostras de um ponto de coleta (zona centro) apresentaram um valor mais elevado que as demais (Figura 2), isso se deve a quantidade de sólidos contidos na água coletada, tornando-a assim imprópria para o consumo, pois uma quantidade elevada de sólidos totais em águas é um indicador de contaminação.

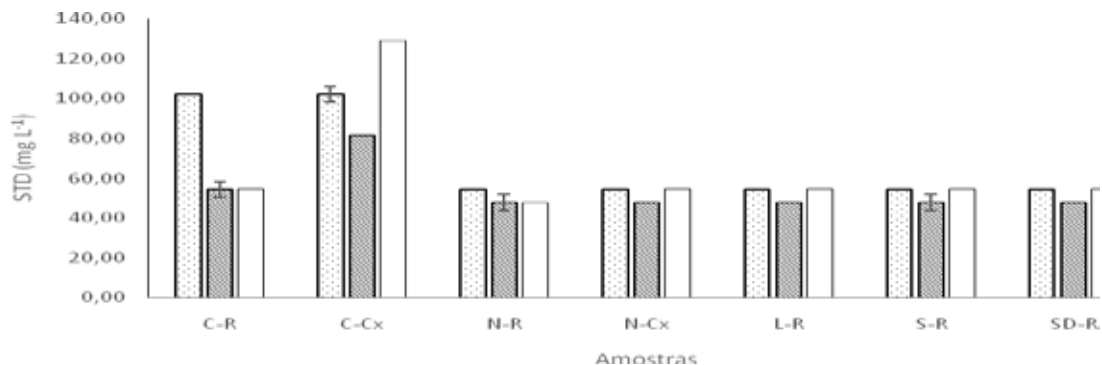


Figura 3. Valores de sólidos totais das amostras de água de abastecimento de escolas públicas estaduais de tempo integral do município de Teresina-PI.

O valor máximo recomendado de acordo com a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 para os STD, é 1.000 mg/L (BRASIL, 2011). Nas amostras analisadas (Figura 3), todas apresentaram valores inferiores ao limite estabelecido pela portaria, por tanto estão dentro do padrão de água potável. A linha tracejada representativa do limite máximo para os STD (1.000 mg/L) não aparece na figura 3, tendo em vista, estar muito acima dos valores encontrados para as amostras. Deve-se salientar que a determinação das frações de sólidos é muito mais recomendada para águas fortemente poluídas e esgotos do que para águas limpas. Morais et al., (2016), observaram que a condutividade era diretamente proporcional ao teor de sólidos solúveis, confirmando a correlação entre estes parâmetros.

Conclusão

A análise dos resultados das coletas revelou que a água fornecida pelas escolas aos alunos apresenta-se em conformidade com os padrões de potabilidade, exceto um ponto de coleta (zona centro) apresentou valores de condutividade e dureza alterados.

Referências Bibliográficas

APHA. American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 15th ed. New York, 1998. 1134.p

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água / Fundação Nacional de Saúde** – 4. ed. – Brasília: Funasa, 150 p, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde**, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 2.914/2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Editora do Ministério da Saúde. 34 p. – (Série E. Legislação em Saúde) Brasília, 2011.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212p.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo: 2007-2009** [recurso eletrônico] / Equipe técnica Rosângela Pacini Modesto... [et al.]. - - São Paulo: CETESB, 2010. 258 p.

COSTA, M. J. S.; FONSECA, J. A. C. Avaliação da dureza de águas, proveniente de poços tubulares da cidade de São João do Rio do Peixe – PB, para uso como fonte alternativa. In: 2º SIMPÓSIO NORDESTINO DE QUÍMICA. 08 a 10 de junho de 2016. **Anais...** Disponível em: < <http://www.abq.org.br>>. Acesso em: 14 01 2019.

DANTAS, A. M.; RAULINO, J. L. C.; OLIVEIRA, J. A. M.; CAMPOS, A. R. N.; SANTANA, R. A. C. Determinação da dureza de águas coletadas em reservatórios no município de Baraúna-PB: Açude e Poço Artesiano. **Blucher Chemistry Proceedings**, volume 3, Número 1, 2015.

FENZEL, N. **Introdução á hidrogeoquímica**. Belém: UFP, 1986. 189 p.

FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. A. vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**. 10, v.4, p.993-1004, 2005.

MARION, F. A.; CAPOANE, V.; SILVA, J. L. S. Avaliação da qualidade da água subterrânea em poço no campus da UFSM, Santa Maria – RS. **Ciência e Natura**, UFSM, 29 (1): 97 - 109, 2007.

MENEZES, P. O.; FOGAÇA, L. C. S. Qualidade da água consumida em escolas estaduais do município de Vitória da Conquista – BA. **Rev. Mult. Psic.** v.11, n. 38. 2017.

MORAIS, W. A.; SALEH, B. B.; ALVES, W. S.; AQUINO, D. S. Qualidade sanitária da água distribuída para abastecimento público em Rio Verde, Goiás, Brasil. **Caderno de Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, 361-367, 2016.

NETO, M. E.; SILVA, W. O.; RAMEIRO, F. C.; NASCIMENTO, E. S.; ALVES, A. S. Análises físicas, químicas e microbiológicas das águas do Balneário Veneza na Bacia Hidrográfica do Médio Itapecuru, MA. **Arq. Inst. Bio**, São Paulo: 2012.

ROSA, G.; GAUTO, M.; GONÇALVES, F. **Química Analítica: práticas de laboratório**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SAMPAIO, S. C., SILVESTRO, M. G., FRIGO, E. P., BORGES, C. M. Relação entre série de sólidos e condutividade elétrica em diferentes águas residuárias. **Irriga**, Botucatu, v. 12, n. 4, p.557-562, 2007.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E. O emprego de parâmetros físicos e químicos para a avaliação da qualidade de águas naturais: uma proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 3-8, 2009.

Autora a ser contatada: Irismar Santos Cruz Feitosa, aluna de graduação do Curso de Tecnologia em Alimentos, Rua Anselmo Peretti, Parque Ideal, E-mail: irismar.feitosa13@gmail.com.

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE PH, TURBIDEZ E ALCALINIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO DE ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE TEMPO INTEGRAL DO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI

EVALUATION OF THE PH, TURBIDITY AND ALKALINITY PARAMETERS OF THE WATERS OF PUBLIC SCHOOLS OF INTEGRAL TIMES OF THE TERESINA-PI MUNICIPALITY

Camila de Carvalho Chaves¹; Géssica Joice Rodrigues da Cruz²; Ronaldo Cunha Coelho³; Darlisson Slag Neri Silva⁴; Poliana Brito de Sousa⁵

¹Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

²Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

³Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

⁴Aluno de Mestrado em Química, Universidade Federal do Piauí, Campus Teresina.

⁵Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

Resumo

O monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano é imprescindível. Desta forma, objetivou-se com este trabalho caracterizar as amostras de águas de abastecimento de escolas públicas de tempo integral no município de Teresina-PI, por meio das análises de pH, turbidez e alcalinidade. As coletas de água foram realizadas em cinco escolas (zonas Sul, Sudeste, Leste, Norte e Centro) da cidade de Teresina - PI. Foram coletadas durante três meses, perfazendo 42 amostras de águas no total. As análises foram efetuadas conforme os métodos prescritos pela APHA. Os parâmetros pH, alcalinidade e turbidez das amostras coletadas em escolas de diferentes zonas da cidade de Teresina – PI, encontram-se conforme o estabelecido pelos padrões de potabilidade da Portaria nº 2.914/2011.

Palavras-chave: qualidade da água, escolas públicas, consumo.

Introdução

A água é um ingrediente essencial para vida, sendo ela um dos elementos mais preciosos que a terra nos oferece. Entretanto muitos países não têm essa visão ou consciência de buscar formas adequadas para que haja um gerenciamento correto desse recurso (NEVES, 2012).

A água para o consumo humano é, portanto escassa, e a degradação desse recurso pelo homem vem agravando as dificuldades para seu aproveitamento (SANCHES et al., 2010). Muitas doenças que se alastram nos países em desenvolvimento estão relacionadas à contaminação da água por agentes físico-químicos ou biológicos (BELINE; KREUTZ, 2010). O consumo de água contaminada por agentes biológicos ou físico-químicos tem sido associado a diversos problemas de saúde. Algumas epidemias de doenças gastrointestinais, por exemplo, têm como via de transmissão a água contaminada. Essas infecções representam causa de elevada taxa de mortalidade em indivíduos com baixa resistência, atingindo especialmente idosos e crianças menores de cinco anos (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 2000; SILVA; ARAÚJO, 2003).

O Ministério da Saúde regulamenta a qualidade do sistema municipal de abastecimento com base na presença de coliformes, que atuam principalmente como indicadores de poluição fecal, e contagem de bactérias heterotróficas (APHA, 1998). Já as análises físico-químicas incluem as seguintes determinações: turbidez, cor, pH e odor, indicadores de boa potabilidade para a água de consumo (BRASIL, 2000). A avaliação de parâmetros físico-

Trabalhos Apresentados

químicos tais como pH, turbidez e alcalinidade fornece uma ideia da qualidade da água das escolas de um determinado local. O potencial hidrogeniônico (pH) representa a intensidade das condições ácidas ou alcalinas do meio líquido por meio da medição da presença de íons Hidrogênio (H⁺). O valor do pH influi na distribuição das formas livres e ionizada de diversos compostos químicos, além de contribuir para um maior ou menor grau de solubilidade das substâncias e de definir o potencial de toxicidade de vários elementos. Esse parâmetro objetiva minimizar os problemas de incrustação e corrosão da rede de distribuição. O intervalo de pH para águas de abastecimento é estabelecido pela portaria 2.914/2011 entre 6,0 e 9,5 (BRASIL, 2014).

A turbidez, por si só, não caracteriza poluição na água (ARAÚJO; SANTOS; ARAÚJO, 2007). A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece que o Valor Máximo Permitido é de 1,0 UT (unidade de turbidez) para água subterrânea desinfetada e água filtrada após tratamento completo ou filtração direta. Para água resultante de filtração lenta o Valor Máximo Permitido é 2,0 UT, e em qualquer ponto da rede de distribuição 5,0 UT como padrão de aceitação para consumo humano (BRASIL, 2011).

A alcalinidade da água é representada pela presença dos íons hidróxido, carbonato e bicarbonato. A importância do conhecimento das concentrações deste íon permite a definição de dosagens de agentes flocculantes, fornece informações sobre as características corrosivas ou incrustantes da água analisada. De acordo o Ministério da Saúde a alcalinidade da água deve ter um valor máximo de 250mg/L de Bicarbonato de Sódio (BRASIL 2004).

O monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano da população torna-se, portanto, imprescindível, pois isso, pode prevenir o aparecimento de várias doenças no homem, auxiliar no diagnóstico das principais formas de contaminação e indicar um conjunto de práticas de manejo dos recursos naturais que possibilitem controle das fontes poluidoras e o aumento da qualidade de vida dos usuários dessa água (BELINE; KREUTZ, 2010). Desta forma objetivou-se com este trabalho caracterizar as amostras de águas de abastecimento de escolas públicas de tempo integral no município de Teresina-PI, por meio das análises de pH, turbidez e alcalinidade.

Material e Métodos

As coletas de água para as análises de pH, turbidez e alcalinidade foram realizadas em cinco escolas, sendo coletado em uma escola de cada zona (Sul, Sudeste, Leste, Norte e Centro) da cidade de Teresina - PI. Foram identificadas como Sul (S), Sudeste (SD), Leste (L), Norte (N) e Centro (C), referente às zonas em que foram coletadas. Foram coletadas 42 amostras de águas no total durante um período de 3 meses. Analisou-se águas de torneira (R) e caixa d'água (Cx) em cada ponto. A coleta das amostras foi realizada de acordo com o Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2009).

Os parâmetros determinados foram pH, turbidez e alcalinidade, seguindo os métodos prescritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998). O pH das amostras foi determinado por leitura direta no pHmetro (METTLER TOLEDO), previamente calibrado com soluções padrões tamponadas de 4, 7 e 10. Para turbidez, o método foi baseado na comparação da intensidade da luz espalhada pela amostra em condições definidas, com a intensidade da luz espalhada por uma solução com suspensão padrão. Quanto mais intensa a luz espalhada maior será a turbidez da amostra analisada. Foi usado, para a realização dessa análise, turbidímetro (Microprocessador) TB-1000. As determinações de alcalinidade foram feitas por titulação potenciométrica utilizando um pHmetro. Os dados relativos à determinação dos parâmetros de pH, turbidez e alcalinidade foram avaliados por meio da média e desvio padrão.

Resultados e Discussão

A portaria 2.914 (BRASIL, 2011) estabelece que para água potável os teores de pH devem estar na faixa de 6,0 e 9,5. De acordo com a figura 1 é possível observar que as amostras de águas de abastecimento das escolas públicas estaduais de tempo integral do município de Teresina-PI apresentam-se em conformidade com a portaria, apresentando média de pH igual a 6,77.

Trabalhos Apresentados

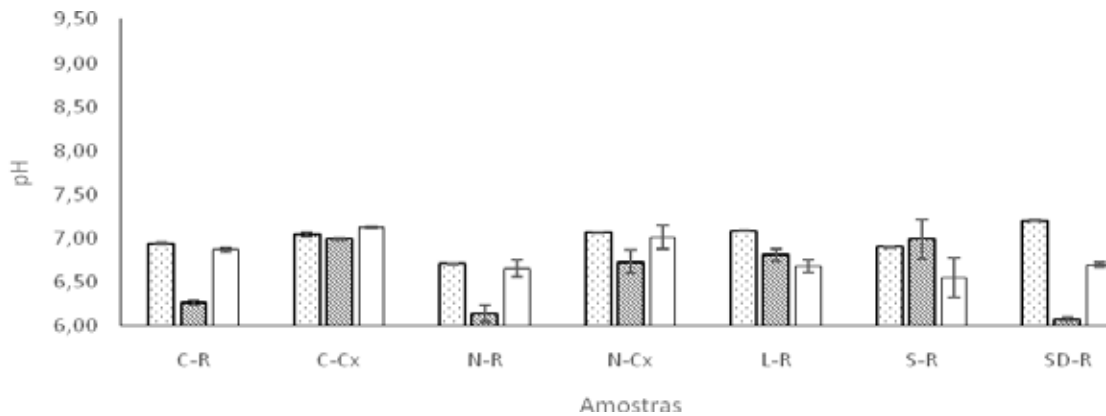


Figura 1. Valores de pH das amostras de água de abastecimento de escolas públicas estaduais de tempo integral do município de Teresina-PI.

Os resultados encontrados nas análises deste trabalho são similares aos encontrados por Gouveia et al.(2016), que avaliaram águas de duas escolas no município de Barretos – PE, e encontraram valores de pH abaixo de 6, que é o estabelecido pela legislação, como recomendação foi indicado que houvesse uma programação de limpeza das caixas d'água e a vedação das mesmas. O valor do pH é importante, pois apresenta forte relação com o crescimento bacteriano, uma vez que para a maioria das bactérias o pH ótimo para seu desenvolvimento oscila entre 6,5 e 7,5 (SOARES; MAIA, 1999).

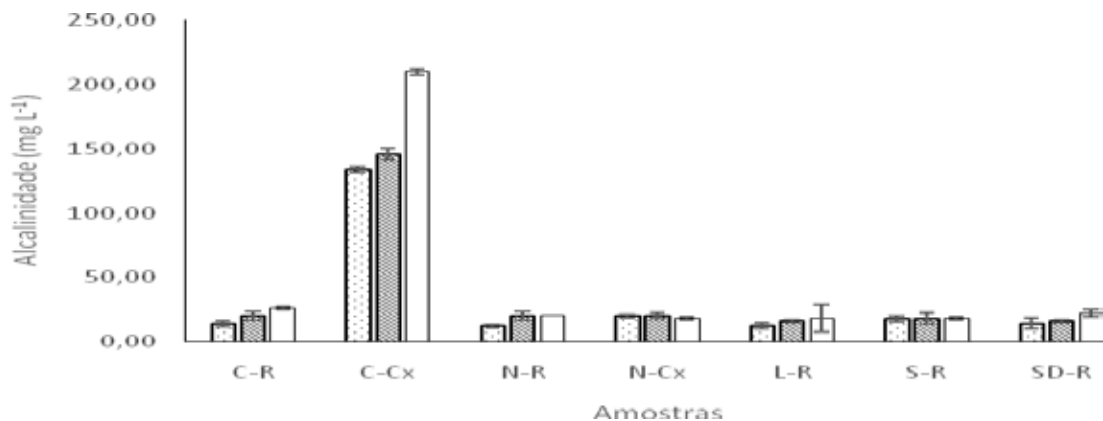


Figura 2. Valores de alcalinidade das amostras de águas de abastecimentos de escolas públicas estaduais de tempo integral do município de Teresina-PI.

Em águas de abastecimento e águas residuárias, as medidas de alcalinidade são utilizadas na interpretação e no controle de processos de tratamento. Segundo Brasil (2009) a medida da alcalinidade é de fundamental importância durante o processo de tratamento de água, pois, é em função do seu teor que se estabelece a dosagem dos produtos químicos utilizados. Nos resultados obtidos pelas análises das amostras (Figura 2), somente uma obteve resultados elevados, esse aumento provavelmente se deve pela precariedade da manutenção e higienização da caixa d'água onde a mesma esteve armazenada, mas ainda assim, todas as amostras estão dentro da faixa limite estabelecida. Valores elevados de alcalinidade estão associados a processos de decomposição da matéria orgânica e à alta taxa respiratória de micro-organismos, com liberação e dissolução do gás carbônico (CO₂) na água.

A maioria das águas naturais apresenta valores de alcalinidade na faixa de 30 a 500 mg/L de NaHCO₃ (BRASIL, 2014). Segundo Duarte et al., (2015) observaram que a alcalinidade influencia no pH da água, na sua pesquisa, que avaliou águas de bebedouros da

Trabalhos Apresentados

universidade de Juiz de Fora –MG, nas amostras onde a alcalinidade era mais elevada o pH estava básico.

A portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), estabelece o valor limite de 5 uT para turbidez de água para consumo. A figura 3 mostra que todas as amostras apresentaram uma variação significativa entre os valores encontrados em cada amostra analisada, mas que todos foram inferiores ao estabelecido, portanto encontram-se em conformidade com a portaria.

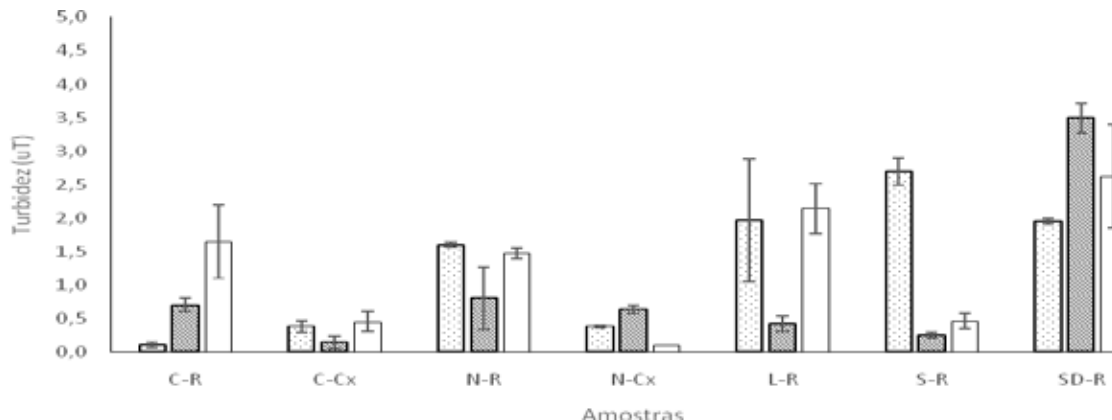


Figura 3. Valores de turbidez das amostras de águas de abastecimento de escolas públicas estaduais de tempo integral do município de Teresina-PI.

A turbidez resulta da presença de materiais sólidos suspenso reduzindo a transparência. Quanto maior a quantidade de sólidos dispersos no corpo hídrico, maiores os valores dos parâmetros turbidez, calorimetria e sólidos totais (TEIXEIRA e SENHORELO, 2000). A turbidez natural das águas está, geralmente, compreendida na faixa de 3 a 500 unidades fins de potabilidade; a turbidez deve ser inferior a 1 unidade. Tal restrição fundamenta-se na influência da turbidez nos processos usuais de desinfecção, atuando como escudo aos micro-organismos patogênicos, minimizando a ação do desinfetante (BRASIL, 2014).

Conclusão

Os parâmetros pH, alcalinidade e turbidez de amostras coletadas em escolas de diferentes zonas da cidade de Teresina – PI, encontram-se conforme o estabelecido pela legislação vigente. Portanto, pode-se afirmar que a água fornecida aos alunos de escolas de tempo integral da cidade de Teresina-PI atende aos padrões de potabilidade da Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Referências Bibliográficas

APHA. American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 15th ed. New York, 1998. 1134.p

ARAÚJO, V. S.; SANTOS, J. P.; ARAÚJO, A. L. C. Monitoramento das águas do Rio Mossoró/RN, no período de Abril/2005 a Julho/2006. **Holos**, v. 23, p.4-41, 2007.

BELINE, A. D; KREUTZ, C. **Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas em áreas urbanas do Município de Campo Mourão.** Programa Institucional de Iniciação Científica. Campus Campo Mourão, 2010. Disponível em: < <http://www.academia.edu/18998125> > Acesso em: 13/12/2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde,** Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2014.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 2.914/2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Editora do Ministério da Saúde. Brasília, 2011. 34 p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde, **Portaria 518/2004**. Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade”. Brasília, Fundação Nacional da Saúde, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Lei nº 13.095 de 08 de dezembro de 2000**. Dispõe sobre análises físico-química e bacteriológica da água potável de mesa e mineral comercializada no município de São Paulo. Disponível em: <www.ministeriodasaude.gov.br>. Acesso em: 15/01/2019.

DUARTE, R. L.; GUEDES, M.C.M.R.; MORAES, M. F.; BESSA, M. E.; PINTO, M. A. O. Avaliação físico-química e microbiológica da qualidade das águas de bebedouros da Universidade Federal De Juiz De Fora – MG. In: XXI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRICOS. 22 a 27 de novembro de 2015. **Anais...** Disponível em: <<http://www.evolvedoc.com.br/sbrh/detalhes-135>>. Acesso em: 18 de ago. 2018.

GOUVEIA, M.J.; ALVES, K.C. SILVA, J.C.S.; LOPES, L.M.M.; GOUVEIA, M.J.; LEITE, T.C.C.. Avaliação físico-química e microbiológica da água potável de duas escolas estaduais do município de Barreiros – PE. In: 2º SIMPÓSIO NORDESTE DE QUÍMICA. 08-10 de junho de 2016. **Anais...** Disponível em: <<http://www.abq.org.br/sinequi/2016/trabalhos/100/8702-22313.html>>. Acesso em: 18 de ago. 2018.

NEVES, D. V. F.; NASCIMENTO, C. E. **Qualidade da água bruta e tratada disponibilizada no campus urbanova**. 2012. 30f. Monografia (Graduação em Engenharia Química), São José dos Campos, Paraíba, 2012.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible. **Publicación Científica**, n. 572. OPS, Washington, D.C, 2000.

SANCHES, S. M.; VIEIRA, E. M.; PRADO, E. L.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Qualidade da água de abastecimento público de Ribeirão Preto em área de abrangência do Aquífero Guarani: determinação de metais e nitrato. **Ambi-Agua**, v. 5, n. 2, p-202-216, 2010.

SILVA; R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**, 8(4): 1019-1028, 2003.

SOARES, J.B.; MAIA, A.C.F. **Água: microbiologia e tratamento**. Fortaleza: UFC, 1999. 215p.

TEIXEIRA, E. C., SENHORELO, A. P. Avaliação de correlação entre turbidez e concentração de sólidos suspensos em bacias hidrográficas com uso e ocupação diferenciada. In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. v. 13, pág. 1-5, 2000. **Anais...** Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 18 de ago. 2018.

Autora a ser contatada: Camila de Carvalho Chaves, aluna de graduação do Curso de Tecnologia em Alimentos, Rua Carlos Chagas, Bairro Urbano, E-mail: camilacarvalhochaves23@gmail.com.

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE EXTRATOS VEGETAIS PRÉ E PÓS FERMENTAÇÃO POR KEFIR

EVALUATION OF PHYSICAL-CHEMICAL PARAMETERS OF VEGETABLE EXTRACTS BEFORE AND AFTER FERMENTATION BY KEFIR

Danielle Alves da Silva Rios^{1*}, Anna Rafaela Cavalcante Braga², Elisabeth Mary Cunha da Silva¹

1. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.
2. Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Resumo

Bebidas vegetais são alternativas para pessoas com alergias e intolerâncias ao leite de vaca, além de serem também consumidas pela parte da população que opta pela exclusão de leites e derivados. Em paralelo, o consumo de alimentos com propriedades probióticas está em ascensão e o Kefir apresenta uma forma artesanal na obtenção desses. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos das bebidas vegetais antes e após o processo fermentativo pelo Kefir. Os parâmetros físico-químicos determinados foram: umidade, cinzas, proteínas, lipídios totais e carboidratos, pH, sólidos solúveis totais e cor. Com os resultados foi possível verificar que a determinação dos parâmetros físico-químicos é necessária para uma melhor compreensão do comportamento dos micro-organismos presentes nos processos fermentativos das bebidas vegetais para avaliar a viabilidade do produto elaborado.

Palavras-chave: bebidas fermentadas; caracterização; probióticos.

Introdução

Uma das problemáticas nutricionais crescentes nos últimos anos está relacionada às alergias alimentares, que afeta tanto adultos quanto crianças. No Brasil, estima-se que entre os anos de 1980 e 2010, 50% da população tornou-se alérgica. Segundo dados da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), mais de 170 alimentos já foram considerados alergênicos. No entanto, cerca de 90% dos casos de alergia de origem alimentar são ocasionadas por apenas oito tipos de alimentos, onde se destaca o leite de vaca. Pessoas portadoras às alergias relacionadas às proteínas do mesmo, conhecida como alergia à proteína do leite de vaca (APLV) são os principais casos e cada vez mais recorrentes (BRASIL, 2007; GENTRY, 2015).

Além da alergia, ainda sobre o leite de vaca, tem-se a intolerância à lactose, definida pela incapacidade de digerir a lactose devido a deficiência ou ausência da enzima intestinal chamada de lactase (LONGO; WASZCZYNSKYJ, 2009; SOLORZANO; SILVA, 2011; OLIVEIRA, 2013). Entre 10 brasileiros, 7 apresentam intolerância à lactose e cerca de 60% dessa população ainda desconhece a doença, dificultando identificação de tal patologia e conduta adequada (MATTAR; MAZZO, 2010; ABATH, 2013).

Assim, a indústria alimentícia vem desenvolvendo substitutos do leite de vaca para atender não só a demanda do público que tenha a necessidade da substituição devido às patologias associadas ao seu consumo, como para aqueles que optem pela exclusão desse alimento da sua dieta. Essa escolha geralmente se dá pelos baixos ou nenhum teor de gordura e colesterol, presentes em extratos vegetais, por serem naturalmente livres de lactose e por possuírem um conteúdo protéico, vitamínico e mineral similar ao do leite (GROETCH et al., 2010). Estima-se que mais de mil novos produtos à base de vegetais foram lançados somente no ano de 2013, e que em 2018 o mercado mundial de bebidas ou extratos à base de vegetais crescerá mais de 15% ao ano (COSTA et al., 2016).

Trabalhos Apresentados

Dentre as bebidas vegetais, as matérias-primas mais utilizadas são: arroz, aveia, milho, quinoa, amêndoas, castanha, coco, entre outras (WONG, 2013). Elas apresentam relevância comercial nutricional, além de oferecer aos produtores a possibilidade do custo relativamente baixo, devido ao beneficiamento dos grãos e oleaginosas íntegros gerarem perdas com partes quebradas que possuem o mesmo valor nutricional e funcional. Estas partes, que não se adequariam ao uso habitual do processo, podem ser utilizadas de forma alternativa, para a elaboração das bebidas, agregando valor ao resíduo, permitindo o aproveitamento integral dos produtos (BÔENO, 2014).

Aliado a esse benefício, bebidas vegetais que contenham micro-organismos com características probióticas podem ser elaboradas, não só para atuarem como inibidores de deteriorantes ou contaminantes por exclusão competitiva, como para exercerem os benefícios associados à sua ingestão (PEREIRA et al., 2016). Dentre esses probióticos destaca-se o Kefir, um grupo de micro-organismos que atuam de maneira conjunta usado pela sociedade há muito tempo de maneira artesanal e prática. Este probiótico, além das propriedades mencionadas, pelo processo de fermentação pode produzir componentes conservantes como ácidos e substâncias antimicrobianas, passando a agregar valor aos produtos (PIERMARIA et al., 2015).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos de extratos vegetais hidrossolúveis pré e pós fermentados por Kefir para melhor compreensão dos produtos elaborados.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Carnes e Pescado do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (UFC), nos Laboratórios de Bromatologia do Centro Universitário Estácio do Ceará, localizados no município de Fortaleza – CE.

A obtenção dos extratos vegetais foi realizada de diferentes formas, dependendo da matéria-prima utilizada:

- Arroz (branco e integral): inicialmente os grãos de arroz foram lavados em água potável corrente, a fim de eliminar possíveis sujidades físicas. Na sequência, em uma panela de aço inox, foram adicionados o arroz e a água (na proporção de 1:4) e realizado o cozimento durante um tempo médio de 15 minutos, para o arroz branco e 30 minutos, para o arroz integral. Após a cocção, o arroz cozido foi pesado e a sua desintegração realizada em liquidificador na proporção de 1 (uma) parte do arroz cozido para 2 (duas) partes de água, durante 3 minutos. O homogeneizado resultante foi filtrado em uma peneira de aço inox (50 mesh), obtendo-se, assim, o extrato hidrossolúvel de arroz (CARVALHO et al., 2011; BENTO; SCAPIM; AMBROSIO-UGRI, 2012);

- Castanha de caju e do Pará: Os extratos foram produzidos triturando-se amêndoas da castanha de caju selecionadas com a proporção de água mineral de 1:6 a 17000 rpm por 3 minutos. Após a trituração, realizou-se a centrifugação por 30 segundos em baixa rotação para a remoção dos componentes mais grosseiros (resíduo) que poderiam sedimentar durante o armazenamento (MORAIS et al., 2010);

- Coco: O endosperma de coco fresco foi misturado com água destilada à 70 °C na proporção de 1:2 (p/p) em um processador doméstico. A pasta obtida foi filtrada em gaze e pressionada para obter a maior quantidade de extrato possível (OCHOA-VELASCO; CRUZ-GONZALEZ; GUERREO-BELTRAN, 2014).

Todos os extratos obtidos foram envasados em embalagens de vidro âmbar com capacidade para 500 mL, previamente esterilizadas. Em seguida, foram pasteurizadas à 72 °C ± 2°C por 20 minutos em banho-maria, submetidas à choque térmico em banho de gelo e armazenadas sob refrigeração (5 °C ± 2).

Para o processo fermentativo o Kefir foi adaptado aos substratos (extratos hidrossolúveis) com 5% de inóculo e trocas diárias dos substratos. Essa adaptação foi feita à 25 °C em BOD durante 7 dias. A fermentação ocorreu nessa mesma condição de incubação por um período de 24 horas, para a determinação da composição centesimal.

A caracterização físico-química dos extratos vegetais pré e pós fermentação foram realizadas através da determinação dos parâmetros: umidade, cinzas, proteínas e lipídios

Trabalhos Apresentados

totais de acordo com AOAC (2016). A porcentagem de carboidratos totais foi calculada por meio do método de diferença, onde os carboidratos totais são iguais a cem menos os teores de umidade, cinzas, lipídios e proteínas (todos em base úmida). Para o cálculo do valor energético foram utilizados os fatores de conversão de Atwater de 9 kcal/g para lipídios e 4 kcal/g para proteína e carboidratos totais, segundo Wilson & Santos (1982). Além do pH determinado de acordo com a AOAC (1995), sólidos solúveis totais (MORETTO, 2008) e cor, onde a avaliação objetiva da cor foi realizada na superfície dos extratos através do colorímetro digital (CHROMA METER, CR-400/410).

Resultados e Discussão

Dentre os 5 extratos elaborados há 3 origens distintas com composições variadas das matérias-primas. Após a fermentação por Kefir, os parâmetros físico-químicos dos extratos foram alterados em função dessa variação do substrato disponível para os micro-organismos. Os resultados das médias e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos dos extratos vegetais pasteurizados pré e pós fermentação por Kefir estão na Tabela 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos dos extratos vegetais pasteurizados.

Parâmetros	A.B.	A.I.	C.	C.C.	C.P.
Carboidratos	10,05 ± 0,04	9,43 ± 0,10	1,04 ± 0,05	0,66 ± 0,03	0,62 ± 0,04
Proteínas	0,77 ± 0,04	0,98 ± 0,02	1,01 ± 0,02	2,01 ± 0,09	1,62 ± 0,05
Lipídios	0,04 ± 0,00	0,09 ± 0,02	8,32 ± 0,45	3,46 ± 0,00	6,46 ± 0,16
Cinzas	0,211 ± 0,002	0,140 ± 0,121	0,397 ± 0,012	0,236 ± 0,002	0,347 ± 0,001
Umidade	88,93 ± 0,01	89,37 ± 0,01	89,24 ± 0,45	92,31 ± 0,01	89,73 ± 0,01
pH	7,26 ± 0,11	7,34 ± 0,05	6,75 ± 0,04	6,73 ± 0,02	7,23 ± 0,04
SST	3,37 ± 0,67	5,27 ± 1,10	2,83 ± 0,49	4,13 ± 0,12	4,07 ± 0,06
a*	-1,76 ± 0,17	-3,76 ± 2,89	-7,36 ± 0,23	-6,11 ± 0,25	-9,15 ± 0,57
b*	-1,07 ± 0,06	8,79 ± 0,38	9,75 ± 0,51	11,54 ± 4,98	10,58 ± 0,98
L	66,98 ± 3,44	65,84 ± 1,31	51,40 ± 1,98	44,63 ± 1,98	56,37 ± 0,62

A.B.: Arroz branco; A.I.: Arroz integral; C.: Coco; C.C.: Castanha de caju; C.P.: Castanha do Pará.

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos dos extratos vegetais após 24 horas de fermentação com Kefir.

Parâmetros	A.B.	A.I.	C.	C.C.	C.P.
Carboidratos	7,84 ± 0,02	9,86 ± 0,02	1,22 ± 0,13	2,97 ± 0,02	1,40 ± 0,06
Proteínas	0,44 ± 0,08	0,91 ± 0,03	0,98 ± 0,03	3,24 ± 0,07	2,20 ± 0,10
Lipídios	0,02 ± 0,00	0,09 ± 0,01	5,32 ± 0,45	6,57 ± 0,00	7,97 ± 0,11
Cinzas	0,024 ± 0,008	0,154 ± 0,007	0,348 ± 0,009	0,393 ± 0,009	0,504 ± 0,004
Umidade	91,68 ± 0,01	88,99 ± 0,03	92,13 ± 0,05	86,83 ± 0,01	87,93 ± 0,03
pH	5,46 ± 0,10	5,96 ± 0,43	4,13 ± 0,04	4,60 ± 0,10	5,43 ± 0,04
SST	6,63 ± 0,59	5,67 ± 1,55	1,23 ± 0,15	2,37 ± 0,58	3,03 ± 3,11
a*	2,05 ± 0,24	1,78 ± 0,18	1,24 ± 0,20	1,26 ± 0,51	0,91 ± 0,40
b*	-7,29 ± 0,24	-2,97 ± 0,17	-7,45 ± 0,53	1,92 ± 1,50	1,31 ± 0,48
L	73,48 ± 0,61	76,12 ± 3,25	73,88 ± 2,14	75,38 ± 3,85	73,42 ± 1,98

A.B.: Arroz branco; A.I.: Arroz integral; C.: Coco; C.C.: Castanha de caju; C.P.: Castanha do Pará.

É possível observar que a avaliação dos parâmetros físico-químicos é imprescindível para a compreensão do comportamento desse grupo de micro-organismos fermentadores. Observando os valores numéricos dos nutrientes do extrato vegetal de arroz integral não é o suficiente para verificar alterações pré e pós fermentação. Entretanto, os demais parâmetros ajudam a compreender que os micro-organismos estão seguindo suas rotas metabólicas e utilizando os substratos disponíveis para fermentação. Considerando o arroz, o esperado é que o carboidrato seja a principal fonte, porém não há alteração entre os valores, mas quando observa-se o pH, verifica-se uma queda brusca que pode ser justificada pela degradação de carboidratos complexos em carboidratos simples.

Trabalhos Apresentados

Carvalho et al. (2011), explica que as variações dos sólidos solúveis se devem, principalmente às características das matérias-primas, pois maiores conteúdos de nutrientes solúveis são representados por minerais e açúcares solúveis. Entretanto, a quantidade de carboidratos é dada por diferença e não são distintos os complexos dos simples, dificultando a relação entre os dois parâmetros. Assim como para a quantidade de minerais, por ser um micronutriente e encontrar-se em quantidades bem inferiores quando comparados aos carboidratos.

Em relação às coordenadas do colorímetro, a coordenada L refere-se à luminosidade, que se apresentam com valores mais elevados nos extratos pós fermentação, a presença dos micro-organismos utilizando os substratos e liberando novos compostos, como a glicose, podem justificar esse aumento. Já a coordenada a* passou de valores negativos para positivos, pois por estar relacionada com a coloração verde e nenhum dos extratos terem essa coloração, não apresentaria variações de resultados expressivos, ficando em ambos os casos muito próximos ao zero (GERTZOU et al., 2017). A coordenada b* que representa a intensidade da coloração amarela, apresentou valores mais variados, diminuindo para todos os extratos pós processo fermentativo, o que indica que os micro-organismos presentes utilizam como substratos pigmentos responsáveis por essa coloração.

Conclusão

A análise dos parâmetros físico-químicos dos extratos vegetais pré e pós fermentação por Kefir facilitam a compreensão em relação ao processo fermentativo e a viabilidade dos produtos elaborados. Além disso, após o processo fermentativo a presença de micro-organismos nas bebidas atribui a estas, propriedades funcionais.

Referências Bibliográficas

ABATH, T.N. **Substitutos de leite animal para intolerantes à lactose**. Universidade de Brasília, Brasília, mar, 2013.

AOAC. **Association of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemistry**. 20 ed. Washington, DC, 2016.

BENTO, R. S.; SCAPIM, M. R. S.; AMBROSIO-UGRI, M. C. B. Desenvolvimento e caracterização de bebida achocolatada à base de extrato hidrossolúvel de quinoa e de arroz. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 2, p: 317-323, 2012.

BÔENO, J. A. **Bebidas lácteas fermentadas formuladas com leite, soro de leite e extrato de arroz vermelho: aspectos físicos, químicos, microbiológicos e sensorial**. 2014. 115 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.46, 23 de outubro de 2007. **Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**. Diário Oficial, Brasília, 24 out. 2007, seção 1, p. 5.

CARVALHO, W. T.; REIS, R. C.; VELASCO, P.; SOARES JÚNIOR, M. S.; BASSINELO, P. Z.; CALIARI, M. Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 422-429, 2011.

COSTA, K. K. F. D., GARCIA M.C., RIBEIRO, K. O. R., SOARES JUNIOR, M. S., CALIARI, M. Rheological properties of fermented rice extract with probiotic bacteria and different concentrations of waxy maize starch. **Food Science and Technology**, v. 72, p. 71-77, 2016.

GENTRY, A. **A nova culinária vegana**. Ed. Alaúde, 2015.

Trabalhos Apresentados

GERTZOU, I.H.; KARABAGIAS, K. I.; DROSOS, P. E.; RIGANAKOS, K. A. Effect of combination of ozonation and vacuum packaging on shelflife extension of fresh chicken legs during storage under refrigeration. **Journal of Food Engineering**, v. 213, p, 18-26, 2017.

GROETCH, M. E.; CHRISTIE, L.; VARGAS, P. A.; JONES, S. M.; SICHERER, S. H. Food Allergy Educational Needs of Pediatric Dietitians:A Survey by the Consortium of Food Allergy Research. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, v. 42, n.4, p. 259-264, 2010.

LONGO, G.; WASZCZYNSKYJ, N. **Influência da adição de lactase na produção de iogurtes**. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MATTAR, R.; MAZO, D. F. C. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Rev. Assoc. Med. Bras. [online]**. 2010, vol.56, n.2, pp.230-236.

MORAIS, A. C. S.; RODRIGUES, M. C. P.; REBOUÇAS, M. C.; PENHA, M. F. A. Seleção de julgadores e avaliação de diferença sensorial entre extratos hidrossolúveis da amêndoa da castanha de caju. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 281-288, 2010.

MORETTO, E. **Composição centesimal dos produtos alimentícios**. In: _____. Introdução à ciência de alimentos. Florianópolis: UFSC, 2008, cap. 1, p. 17-50.

PEREIRA, J. O.; SOARES, J.; SOUSA, S.; MADUREIRA, A. R.; GOMES, A.; PINTADO, M. Edible films as carrier for lactic acid bacteria. **LWT-Food Science and Technology**, v. 73, p:543-550, 2016.

PIERMARIA, J.; DIOSMA, G.; AQUINO, C.; GARROTE, G.; ABRAHAM, A. Edible Kefiran films as vehicle for probiotic microorganisms. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 32, p: 193-199, 2015.

OCHOA-VELASCO C.E., CRUZ-GONZALEZ M., GUERRERO-BELTRAN J.A. Ultraviolet-C light inactivation of *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium* in coconut (Cocos nucifera L.) milk. **Innovative Food Sci. Emerg. Technol.** v. 26, p. 199–204, 2014.

OLIVEIRA, V.C et al. **Alergia à proteína do leite de vaca e intolerância à lactose: uma abordagem nutricional, pesquisa qualitativa e percepções dos profissionais da áreas da saúde**. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

WILSON, E.D.; SANTOS, A.C.; VIEIRA, E.C. Energia. In: DUTRA-DE-OLIVEIRA, J.E.; SANTOS, A.C.; WILSON, E.D. **Nutrição básica**. São Paulo: Savier, 1982.

WONG, V. Soy Milk Fades as Americans Opt for Drinkable Almonds. **Business Week**, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Danielle Alves da Silva Rios, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, s/n - Pici - CEP 60455-760 - Fortaleza – CE e daniellealvez@hotmail.com.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS TUBÉRCULOS DA *TROPAEOLUM PENTAPHYLLUM LAM*

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF TUBERS OF *TROPAEOLUM PENTAPHYLLUM LAM*

¹Janaine Perin, ²Fernanda Oliveira Lima, ²Letiére Cabreira Soares, ³Dalila Moter Benvegnú, ³Jucieli Weber

¹ Discente do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

² Docente do curso de química, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

³ Docente do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

Resumo

A *Tropaeolum pentaphyllum Lam* é uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) nativa do Brasil, que está em crescente estudo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição físico-química, o pH e cor da polpa da batata. Observou-se que a umidade (79,32 %), proteína (2,33%) e cinzas (0,93%), apresentaram-se semelhantes à *T. pentaphyllum Lam* avaliadas em outros estudos. Já os teores de carboidratos (13,02%), valor energético (82,19%) e lipídeos (3,82%) apresentaram-se superiores e de fibras (1,78%) inferiores a vegetais da mesma espécie. Além disso, a planta mostrou-se ácida, luminosa e com coloração tendendo ao vermelho e ao amarelo. Assim, percebe-se que a batata pode ser considerada um complemento alimentar pela sua composição nutricional e que é necessário a realização de mais estudos, a fim de aprimorar o conhecimento sobre a mesma.

Palavras-chave: Crem; composição nutricional; PANC.

Introdução

A *Tropaeolum pentaphyllum Lam.*, denominada popularmente como batata crem ou crem, é uma planta nativa do Brasil e classificada como uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC). Pertencente à família *Tropaeolaceae*, seu nome significa “com cinco folhas”, designando o formato de suas partes aéreas (CRONQUIST, 1988, apud BINDA, 2013; PRESTES, et al., 2017).

Vários estudos revelam que a planta possui diversas propriedades medicinais e nutricionais que auxiliam na obtenção de qualidade de vida humana. A batata apresenta compostos fenólicos (SIMÕES et al., 2018), carotenóides, vitamina C (BONA et al., 2017), fibra insolúvel inulina (BINDA, 2013), atividade antimicrobiana frente às cepas de *Bacillus cereus* e *Enterococcus faecalis* (GERHARDT; LINARES, 2014) e efeito anti-inflamatório (AQUINO et al., 2015).

Essa planta é bastante cultivada e consumida pelos descendentes de italianos, alemães e poloneses, pois a cultivam na região sul, local de maior incidência de sua produção. A planta pode ser consumida integralmente. Suas folhas e flores são utilizadas na preparação de sopas e ornamentação de pratos. A parte da planta consumida com maior frequência são suas raízes pungentes. As raízes são raladas, curtidas em vinagre tinto e fechadas hermeticamente a fim de consumir como acompanhamento de pratos como churrasco. Além disso, com suas raízes é possível preparar a salada de maionese, outro prato típico do sul do país (KINUPP, et al., 2011).

Apesar de seu consumo necessitar da prática de plantio, a *T. pentaphyllum Lam* está sendo ameaçada de extinção. Isso é devido ao extrativismo de forma predatória, plantios de pequenos produtores destinados ao comércio e consumo próprio. Além disso, o manejo dessa planta não conta com o replantio das áreas, ocorrendo uma destruição do habitat natural da planta a curto e longo prazo (KINUPP, et al., 2011). Assim, para que não se perca o cultivo da batata crem é necessário a exploração de estudos que estimulem o consumo e utilização da planta, apresentando os possíveis benefícios que ela possa oferecer.

Trabalhos Apresentados

Dessa forma, com a presença de poucos estudos bibliográficos que relacionam a planta e sua composição físico-química, objetivou-se, no presente trabalho, avaliar as características físico-químicas da planta *T. pentaphyllum Lam*, o pH e a coloração da polpa da batata, a fim de obter maior informações sobre suas características.

Material e Métodos

O trabalho apresentado caracteriza-se como uma pesquisa de caráter quantitativa, descritiva (FONTELLES et al., 2009). As amostras foram adquiridas de três propriedades rurais do município de Iraceminha, Santa Catarina no ano de 2017. Foram realizadas as coletas com 3 repetições cada. Todas as análises laboratoriais foram realizadas em duplicata ou triplicata.

Realizou-se a higienização das batatas e as aparas foram retiradas. Em seguida, as mesmas foram submetidas ao corte em lâminas com a utilização de um processador de alimentos da marca Philips Walita RI7776 pesadas e trituradas no mesmo em processador e posteriormente pelo moinho manual de marca IKA A11 basic para imediata realização das análises físico-químicas.

Foram realizadas as análises de umidade, cinzas, proteína, fibra bruta e carboidratos calculados por diferença de acordo com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e de lipídeos segundo Bligh e Dyer (1959). O cálculo de Kcal foi realizado a partir da multiplicação dos valores encontrados (em gramas) por 4 para carboidratos e proteínas e por 9 para lipídeos, e posteriormente a soma dos resultados, conforme o cálculo disposto na Resolução da ANVISA RDC nº 360 de 2003 (BRASIL, 2003). Também foi realizado a análise de sódio e potássio segundo Salas et al. (2009).

Para a análise de pH utilizou-se o pHmetro modelo mPA 210 da MS TECNOPON Instrumentação. As amostras trituradas foram pesadas e adicionadas em água destilada na proporção de 10g/100mL, sem o processo de filtração. Já para a análise de cor foi utilizando o colorímetro Minolta (modelo CR 300, Mahwah/ NJ, USA) através do sistema CIE Lab. No sistema Hunter de cor, corrigido pela Cielab, os valores L* correspondem a luminosidade e variam entre 0 (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas a* e b* variam de -a* (verde) até +a* (vermelho) em escala de 0 a 60, e -b* (azul) até o +b* (amarelo), em escala de 0 a 60.

Os dados obtidos foram analisado e quantificado a média e o desvio padrão de cada análise utilizando-se o excel do Windows 2010.

Resultados e Discussão

Os resultados da composição físico-química encontrados no presente trabalho estão representados na tabela 1. Os dados obtidos podem ser comparados com o estudo de Simões et al. (2018) e Bona et al. (2017) que também analisaram amostras de *T. pentaphyllum Lam* a fim de obter valores para a batata *in natura*.

TABELA 1. Caracterização físico-química da planta *Tropaeolum pentaphyllum Lam* crua

Método	<i>In natura</i>
Umidade (%)	79,32 ± 0,55
Proteínas (%)	2,33 ± 0,63
Cinzas (%)	0,93 ± 0,19
Kcal (em 100 g)	82,19 ± 13,69
Lipídeos (%)	3,82 ± 0,04
Carboidratos (%)	13,02 ± 0,47
Fibras (%)	1,78 ± 0,34
Sódio (mg/100g)	6,55 ± 0,09
Potássio (mg/100g)	159,65 ± 7,02

Os resultados representam média ± desvio padrão.

Observa-se que há semelhança nos valores de umidade, proteínas e cinzas quando comparados ao estudo de Simões et al. (2018) com *T. pentaphyllum Lam*. Entretanto, no estudo de Bona et al. (2017) com espécies da mesma batata, nota-se que os valores de

Trabalhos Apresentados

umidade são inferiores ao encontrado nesta pesquisa e os valores de proteína e cinzas são relativamente superiores.

Além disso, o valor energético encontrado por Simões et al. (2018) foi menor que o obtido por este estudo. Isso pode ter ocorrido devido a superior concentração de lipídeos (3,82%) das amostras do presente trabalho, ocasionando, conseqüentemente, um valor calórico mais elevado.

Os valores de carboidratos (13,02%) observados neste trabalho foram inferiores aos observados por Bona et al. (2017) e superiores ao estudo de Simões et al. (2018), considerando-se uma fonte de energia importante para a manutenção das células, principalmente as cerebrais (MAIHARA et al., 2006).

Já o conteúdo de fibras (1,78%) apresentou-se inferior ao estudo de Simões et al. (2018) e de Bona et al. (2017). As fibras possuem propriedades fisiológicas capazes de reduzir o colesterol, modular a glicemia e regular o intestino (BRENNAN, 2005), é por conta dessas propriedades que essa batata é consumida popularmente por seus comensais (KINUPP et al., 2011).

Na análise de minerais é possível observar maior concentração de potássio em relação ao sódio (Tabela 1), diferentemente do encontrado por Bona et al. (2017). Esses valores podem indicar o consumo da planta como um complemento da dieta humana, contribuindo para a nutrição das células. Essas oscilações de dados entre diferentes amostras podem ser justificadas pelo local de plantio da batata, o manejo empregado, as condições climática e aos meses de colheita (DENARDIN et al., 2012). Segundo Leivas (2012) e Takahashi et al. (2018) as diferentes épocas do ano e diferentes tipos de manejo influenciaram em suas pesquisas sobre composição nutricional da batata (*Solanum tuberosum* L.) e do tomate, respectivamente.

Na tabela 2 é possível a analisar os valores de pH e aspectos de cor da polpa da batata crem.

TABELA 2. Valores de média e desvio padrão da cor da polpa da planta *Tropaeolum pentaphyllum* Lam crua

Método	pH	Cor		
		L*	a*	b*
<i>In natura</i>	4,96 ± 0,04	40,20 ± 1,48	2,14 ± 0,75	9,09 ± 1,10

L* - luminosidade; a* - variação da cor vermelha (+a*) ao verde (-a*); b* - variação da cor amarela (+b*) ao azul (-b*). Os resultados representam média ± desvio padrão.

Observa-se que o pH observado confere caráter ácido à planta (Tabela 2). Geralmente, em batatas é encontrado um valor de pH próximo a 6, valor superior ao encontrado por este estudo (CARDOSO et al., 2017; CORRÊA et al., 2016). De acordo com Chitarra e Chitarra (2005) o pH de um alimento é de fundamental importância para a determinação de vários fatores como: atividade enzimática, grau de deterioração, variação de textura, grau de maturação de frutas e hortaliças, entre outros. De acordo com Bona et al. (2017) os valores de pH encontrados para *T. pentaphyllum* Lam foram semelhantes ao deste estudo, o que sugere-se que esta batata pode apresentar pH mais ácido ao de outras espécies de batatas.

A coloração da batata crem é um estudo inédito. Pode-se observar todos os parâmetros de cor positivos, o que significa dizer que a planta possui tendência de coloração ao luminoso, vermelho e amarelo, observados através dos parâmetros L*, a* e b*, respectivamente.

Observa-se que no estudo de Hayati e Hayati (2016), com a utilização de amostras de clones de batata-doce, os parâmetros de luminosidade (L*) apresentaram-se todos acima dos resultados encontrados neste estudo. Foi possível analisar também, o mesmo resultado para o parâmetros de a* e valores semelhantes para o parâmetro b*. Assim, a batata crem, de acordo com o estudo citado, apresenta menor luminosidade, e menor coloração avermelhada e amarelada. A diferença de cor pode ocorrer devido a diferença de espécie e a possível incidência de sol durante o crescimento da planta (DA SILVA et al., 2013).

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Com o desenvolvimento do trabalho, pode-se determinar o valor energético, a composição físico-química, pH e cor da batata crem e compará-la aos escassos estudos já realizados com a mesma. Observou-se que a planta é ácida, luminosa, com coloração tendendo ao vermelho e amarelo. Pode-se ainda inferir, que há necessidade de novos estudos para complementar a caracterização e popularização desta PANC.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da União 23 dez 2003.

BINDA, C. S. Quantificação de inulina em diferentes estádios de desenvolvimento de crem (*Tropaeolum pentaphyllum*) cultivados em campo e micropropagados Erechim, RS: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, dissertação de mestrado, 2013.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Canadá, 37 (8): 911 - 917, 1959.

BONA, G. S., BOSCHETTI, W.; BORTOLIN, R. C.; VALE, M. G. R.; MOREIRA, J. C. F.; RIOR, A. O. Characterization of dietary constituents and antioxidant capacity of *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. **Journal of Food Science and Technology** v. 54, n. 11: 3587–3597, 2017.

BRENNAN, C.S. Dietary fiber, glycemic response, and diabetes. **Mol. Nutr. Food Res.**, v.49, p.560-570, 2005.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. UFLA, Lavras, 2005. 785 p.

CARDOSO, A. D.; ALVARENGA, M. A R.; DUTRA, F. V.; MELO, T. L.; VIANA, A. E. S. Características físico-químicas de batata em função de doses e fracionamentos de nitrogênio e potássio. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.40 n.3, set. 2017.

CORRÊA, C. V.; GOUVEIA, A. M. S.; EVANGELISTA, R. M.; CARDOSO, A. I. I. Qualidade de raízes de batata-doce em função das cultivares e do armazenamento. **Rev. Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v. 12, n. 1, 2016. p. 26-35.

DA SILVA, A. O.; MAGGI, B.S.; MELLO, D. B.; DE SOUZA, M. C.; PIRES, N. M. **Efeito da incidência luminosa nas características morfo-fisiológicas de plantas de baixo porte**. GARDA, A. et al. Livro do curso de campo: Reserva biológica Guaribas, Mamanguapé, PR. Pós-graduação em ecologia, UFRN. p. 31-32, 2013.

DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; FAGANELLO, A.; SANTI, A.; DENARDIN, N.D.; WIETHOLTER, S. **Diretrizes do sistema plantio direto no contexto da agricultura conservacionista**. Documentos online ISSN 1518-6512, 2012.

GERHARDT, J. S.; LINARES, C. E. B. **Estudo químico e farmacológico das partes aéreas de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam.** Anais: XX Seminário Institucional de Iniciação Científica, 155, 2014.

HAYATI, R.; HAYATI, M. Study on the color and organoleptic sweet potato clones (*Ipomea batatas L.*). **Jurnal Agrotek Lestari**, Oktober, v.. 2, n.. 2, 2016.

Trabalhos Apresentados

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, SP, 2008.

KINUPP, V. F.; LISBOA, G. N.; e BARROS, I. B. I. **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial-Plantas para o Futuro - Região Sul**. Brasília-DF, cap.5, p.243, 2011.

LEIVAS, L. C. **Características de qualidade de diferentes cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.) produzidas no sul do país**. Universidade Federal do Paraná, dissertação de mestrado, 2012.

MAIHARA, V. A.; SILVA, M. G.; BALDINI, V. L. S.; MIGUEL, A. M. R.; FÁVARO, D. I. T. Avaliação Nutricional de Dietas de Trabalhadores em Relação a Proteínas, Lipídeos, Carboidratos, Fibras Alimentares e Vitaminas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 672-677, jul.-set., 2006.

PRESTES, D. K. P.; CUQUEL, F. L.; Negrell, R. R. B. 2017. Ornamental potential of *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. **Ornamental Horticulture** 23 (2): 185-191, 2017.33

SALAS, C. K. T. S.; SPINELLI, M. G. N., KAWASHIMA, L. M.; UEDA, A. M. Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP. **Revista de Nutrição**, São Paulo. v. 22, n. 3: 331-339, 2009.

SIMÕES, G. D.; HECKTHEUER, L. H. R.; HUBSCHER, G. H.; BOLIGNON, A. A. Quantification of bioactive compounds in *Tropaeolum pentaphyllum* Lam) tubers: fibers, phenolic compounds and evaluation of its antioxidant activity. **International Food Research Journal** v. 25, n. 3: 1315-1321, 2018.

TAKAHASHI, H. W.; BARZAN, R. R. ; BERTONCELLI, D. J.; SUZUKI, A. B. P.; FREGONEZI, G. A. F.; SAMPAIO, M. D. L.; SILVA, J. B. Manejo da solução nutritiva sobre a qualidade pós-colheita de tomate salada fertirrigado em areia. **Braz. J. Food Technol**, Campinas, v. 21, 2018.

Autor(a) a ser contatado: Jucieli Weber, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Avenida Edmundo Gaievski, 1000, Realeza, Paraná, Brasil e jucieli.weber@uffs.edu.br.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE RAPADURAS TRADICIONAIS

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS AND CENTESIMAL COMPOSITION OF TRADITIONAL RAPADURAS

Elisabeth Mariano Batista^{1,*}; Samuel Carneiro de Barcelos^{1,2}; Edilene Ferreira da Silva¹; Daniele Maria Alves Teixeira Sá¹; Antonio Belfort Dantas Cavalcante¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus* Limoeiro do Norte. ²Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas e composição centesimal em diferentes marcas de rapadura tradicional. Foram avaliadas oito marcas de rapadura tradicional, oriundas de supermercados distribuídos nos estados do Ceará e Piauí. Cada marca de rapadura tradicional, A, B, C, D, E, F, G e H, foi adquirida em duplicata e, avaliada quanto composição centesimal e caracterização físico-químicas. Conclui-se que as rapaduras tradicionais analisadas dos estados do Ceará e Piauí, apresentam-se dentro dos padrões físico-químicos como estabelecido pela legislação Brasileira vigente.

Palavras-chave Cana-de-açúcar; nutrientes; qualidade.

Introdução

A rapadura obtida de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), por meio da concentração a quente do caldo até sólidos solúveis em torno de 92 °Brix, é um produto sólido que apresenta sabor e odor agradável e característico, além do elevado valor energético (OLIVEIRA; NASCIMENTO; BRITTO, 2007), chegando cada 100 gramas a ter 132 calorias, ainda, a rapadura é rica em vitaminas e sais minerais como potássio, cálcio e ferro, além de ser considerada produto natural e orgânico (CENTEC, 2004).

Amplamente consumida pela população nordestina, principalmente no sertão, a rapadura substitui outros produtos devido ao seu valor comercial e nutritivo. Filho (2010), ressalta que na rapadura são mantidos todos os sais minerais, substâncias pépticas e açúcares invertidos da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), sendo considerada, portanto, mais nutritiva e de fácil digestão, que outros alimentos utilizados para adoçar.

Apesar da concorrência do açúcar e de outros adoçantes, o consumo de rapadura oriundo do início da colonização no País, manteve-se, principalmente em áreas interioranas próximas dos engenhos, com destaque para a região semiárida, principalmente nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba, Bahia, Rio Grande do Norte e Piauí, no entanto, esse mercado consumidor apresentava redução, sendo constituído basicamente pela população de baixa renda, mas que mantinham os hábitos de consumo, em virtude do preço acessível e do alto valor energético que a rapadura possui (LIMA; CAVALCANTI, 2001).

Dentre os estados nordestinos, o Ceará se destaca como um dos maiores produtores de rapadura, principalmente, a região do Cariri e a da Serra de Ibiapaba (LIMA; CAVALCANTI, 2001). Conforme Oliveira (2003), a produção desse alimento era uma das maiores expressões de riqueza na região, os engenhos existentes eram numerosos e se distribuíam, principalmente, nos municípios que tinham a atividade agrícola direcionada para o cultivo da cana-de-açúcar. Baseado no exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as características físico-químicas e composição centesimal em diferentes marcas de rapadura tradicional.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Coleta das amostras Foram avaliadas oito marcas de rapadura tradicional ($n = 8$), cada marca de Rapadura Tradicional = RT, A, B, C, D, E, F, G e H, foi adquirida em duplicata, totalizando 16 amostras de rapadura, oriundas de supermercados distribuídos nos estados do Ceará e Piauí. Denominadas ao longo do texto de RT-A, RT-B, RT-C, RT-D, RT-E, RT-F, RT-G e RT-H. As amostras foram coletadas após três meses de sua produção, em junho de 2016, em embalagens de PVC rotuladas (com peso líquido entre 450 a 500 g) e mantidas sob temperatura ambiente até o início das análises.

Composição centesimal As análises de composição centesimal realizadas nas rapaduras tradicionais foram: Umidade ($\text{g} \cdot 100 \text{g}^{-1}$); Proteína ($\text{g} \cdot 100 \text{g}^{-1}$) determinado pelo método micro Kjeldahl, usando um fator de conversão (6,25); Lipídeos ($\text{g} \cdot 100 \text{g}^{-1}$), em extrator tipo Soxhlet com solvente hexano; Cinzas ($\text{g} \cdot 100 \text{g}^{-1}$); Carboidrato total ($\text{g} \cdot 100 \text{g}^{-1}$) por diferença = $100 - (\text{Umidade} + \text{Cinzas} + \text{Proteína} + \text{Lipídeos})$. O valor calórico total ($\text{Kcal} \cdot 100 \text{g}^{-1}$) foi calculado pela soma dos resultados das multiplicações dos valores encontrados para proteínas, lipídeos e carboidratos, pelos seus fatores de conversão de Atwater, de acordo com o seguinte cálculo: $\text{VCT}^{(\text{Kcal})} = (\text{Proteína} \times 4) + (\text{Lipídeos} \times 9) + (\text{Carboidratos} \times 4)$, IAL (2008).

Caracterização físico-química As análises físico-químicas realizadas nas rapaduras tradicionais foram: Determinação de Atividade de Água (A_w) a 25 °C em medidor de atividade de água (AquaLab-BrasEq); Condutividade elétrica em condutivímetro (BEL Engineering, W120-Conductivitymeter) e os resultados expressos em microsimens por cm ($\mu\text{S}/\text{cm}$); pH em pHmetro (Lucadema, Luca-210); Acidez titulável, por titulação com solução de NaOH 0,1 M e os resultados expressos em solução normal % (v/p); Sólidos solúveis (°Brix) em refratômetro digital de bancada (Abbe Refractometer, Optronic-WYA-1S), conforme IAL (2008).

Análise estatística Foram verificados os pressupostos de normalidade e homogeneidade das variáveis, respectivamente, pelo teste de Shapiro-Wilk e Bartlett. Foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA), seguido de pós-teste pelo teste de Tukey, com a comparação entre os pares de médias ($p < 0,05$). O software estatístico utilizado para as análises foi o programa estatístico Action 2.9 (suplemento do Excel).

Resultados e Discussão

Composição centesimal

Os resultados das análises de composição centesimal das diferentes marcas de rapadura tradicional estão apresentados na Tabela 1.

Quanto ao teor de umidade, estatisticamente a marca de Rapadura Tradicional (RT) F diferiu significativamente ($p < 0,05$) das demais marcas de RT. As marcas de RT (A, C e H) não diferiram significativamente entre si ($p > 0,05$), mas, ao mesmo tempo, ainda foi observado uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre essas marcas de RT e as marcas (B, D, E e G) de RT. Apesar das diferenças estatísticas entre as marcas de RT, todas apresentaram conformidade com a legislação vigente, Brasil (1978), a qual estabelece que a rapadura tenha um teor de umidade máximo de 25%.

Com relação aos teores encontrados na determinação de cinzas, observou-se semelhança significativa ($p > 0,05$) entre as marcas de RT (A e G) e, diferiram estatisticamente das demais marcas de RT. O mesmo comportamento foi observado para as marcas de RT (B, C, D e F) que apresentaram semelhança significativa ($p > 0,05$) entre si, porém, diferiram estatisticamente das demais marcas de RT. As marcas de RT (E e H) apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$), bem como de todas as demais marcas de rapadura, verificou-se também que a marca de RT-H apresentou valor superior em minerais, quando comparado às demais marcas de RT. A variação entre as amostras foi de 0,05 a 1,20%, valores estes dentro do preconizado pela legislação, a qual estabelece que a quantidade máxima de cinzas ou resíduo mineral fixo em rapadura seja de 6% (BRASIL, 1978).

Segundo Silva (2012), o teor de cinzas indica a quantidade de minerais presentes no alimento, fundamentais para o funcionamento do organismo, porém, grandes concentrações de cinzas podem indicar, também, presença de impurezas, provenientes de fraudes ou de contaminações durante o processo de fabricação.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Composição centesimal (média \pm DP)¹ de diferentes marcas de rapadura tradicional.

Marcas	Composição centesimal (g.100 g ⁻¹) ²					
	Umidade	Cinzas	Lipídeos	Proteína	Carboidrato ³	VCT ⁴
RT-A	5,34 \pm 0,08 ^b	0,41 \pm 0,06 ^c	0,11 \pm 0,07 ^b	0,00 \pm 0,00 ^b	94,14 \pm 0,10 ^{bc}	377,53 \pm 0,25 ^{bc}
RT-B	4,48 \pm 0,08 ^c	0,07 \pm 0,02 ^d	0,51 \pm 0,77 ^{ab}	0,13 \pm 0,09 ^b	94,80 \pm 0,77 ^b	384,31 \pm 3,51 ^{ab}
RT-C	5,38 \pm 0,09 ^b	0,05 \pm 0,04 ^d	1,92 \pm 1,09 ^a	0,08 \pm 0,02 ^b	92,56 \pm 1,14 ^c	387,88 \pm 5,20 ^a
RT-D	4,48 \pm 0,05 ^c	0,15 \pm 0,05 ^d	1,95 \pm 0,72 ^a	0,18 \pm 0,00 ^b	93,36 \pm 0,78 ^{bc}	391,20 \pm 3,57 ^a
RT-E	6,03 \pm 0,24 ^a	0,65 \pm 0,01 ^b	0,12 \pm 0,03 ^b	0,15 \pm 0,06 ^b	93,05 \pm 0,30 ^c	373,88 \pm 0,84 ^c
RT-F	2,37 \pm 0,23 ^d	0,14 \pm 0,02 ^d	0,21 \pm 0,13 ^b	0,06 \pm 0,02 ^b	97,22 \pm 0,36 ^a	390,99 \pm 0,41 ^a
RT-G	5,79 \pm 0,43 ^{ab}	0,34 \pm 0,02 ^c	0,19 \pm 0,04 ^b	0,11 \pm 0,00 ^b	93,62 \pm 0,48 ^{bc}	376,43 \pm 1,44 ^c
RT-H	5,23 \pm 0,09 ^b	1,20 \pm 0,08 ^a	0,23 \pm 0,01 ^b	0,45 \pm 0,08 ^a	92,88 \pm 0,12 ^c	375,40 \pm 0,30 ^c

(¹) Média de três repetições \pm desvio padrão; (²) Resultados expressos em base úmida (% = g.100 g⁻¹); (³) Carboidrato total por diferença; (⁴) VCT = Valor Calórico Total, expresso em Kcal.100 g⁻¹.

^{a, b} Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% ($p < 0,05$) entre as marcas de rapaduras tradicionais.

Fonte: Autores, 2018.

Quanto aos teores de lipídeos e proteína, foram observados valores baixos para estes constituintes, em todas as marcas de RT analisadas, exceto para o teor de lipídeos das marcas de RT (C e D), que apresentaram os maiores valores de lipídeos entre as marcas de RT do presente trabalho e, que ainda foram semelhantes entre si ($p > 0,05$). Vale ressaltar que é característico da rapadura apresentar valores pequenos desses macronutrientes.

Com relação aos teores de carboidratos totais das marcas de RT, verificou-se que, estatisticamente a marca de RT-F diferiu significativamente ($p < 0,05$) das demais marcas de RT. Ainda foi observado que as marcas de RT (C, E, H, A, D e G) não diferiram estatisticamente entre si ($p > 0,05$), porém, as marcas de RT (C, E e H) apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre a marca de RT-B. A Resolução - CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978) estabelece um mínimo de glicídios totais de 80% p/p, todas as marcas de RT aqui estudadas apresentaram-se acima do valor mínimo preconizado pela legislação, apresentando entre 92,88 a 97,22%.

Em relação ao valor calórico total (Kcal.100 g⁻¹), as marcas de RT (A e B) não diferiam estatisticamente entre si ($p > 0,05$). Também se verificou que as marcas de RT (B, C, D e F) foram semelhantes estatisticamente entre si ($p > 0,05$), como também as marcas de RT (E, G e H). Segundo AGEITEC (2018) e CENTEC (2004) a rapadura é famosa pelo seu alto valor calórico, chegando a ter 132 calorias em cada 100 gramas de rapadura, sendo ainda rica em vitaminas, minerais e proteínas. Para Silva (2012), a grande vantagem da rapadura em relação ao açúcar refinado, que é obtido por um processo industrial e de alta tecnologia, é seu valor nutricional muito superior, além de ser obtida por processo que não inclui o uso de produtos químicos.

Caracterização físico-química

Os resultados da caracterização físico-química das diferentes marcas de rapadura tradicional estão apresentados na Tabela 2.

Quanto aos valores de pH, observou-se pH mais alto para a marca de RT-H, seguido da marca de RT-G, que apresentaram valores de pH próximos da neutralidade. Já as marcas de RT (C e F) apresentaram os valores de pH mais baixos, entretanto, não foram as

Trabalhos Apresentados

marcas de RT que apresentaram os maiores valores de acidez titulável, sendo portanto, as marcas de RT (E e H). Segundo Guerra e Mujica (2010), valores de pH baixos podem estar associados ao uso ineficiente de cal hidratada, na etapa de clarificação do suco, o que dificulta a remoção de impurezas e promove a inversão da sacarose.

A acidez das marcas de RT variou entre 1,07 a 2,85%, estando dentro do limite preconizado pela legislação que permite acidez máxima de 10% (BRASIL, 1978). A Resolução - CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978) classifica a rapadura como um produto que deve ser fabricado com matéria-prima não fermentada, ou seja, de qualidade, obtida e processada em condições adequadas, evitando assim o aumento da acidez, o que poderia comprometer a qualidade final da rapadura.

Tabela 2. Valores (média \pm DP)¹ de pH, acidez titulável, sólidos solúveis, atividade de água e condutividade elétrica de diferentes marcas de rapadura tradicional.

Marcas	Características físico-químicas				
	pH	Acidez titulável (mL NaOH N) ²	Sólidos solúveis ³	Atividade de água	Condutividade elétrica ⁴
RT-A	6,51 \pm 0,01 ^c	1,07 \pm 0,00 ^c	97,80 \pm 0,00 ^a	0,432 \pm 0,01 ^{ab}	0,650 \pm 0,01 ^c
RT-B	5,32 \pm 0,02 ^d	1,07 \pm 0,00 ^c	97,80 \pm 0,00 ^a	0,420 \pm 0,01 ^{bc}	0,173 \pm 0,00 ^f
RT-C	4,79 \pm 0,01 ^f	1,60 \pm 0,00 ^{bc}	93,80 \pm 1,73 ^b	0,460 \pm 0,01 ^a	0,134 \pm 0,00 ^g
RT-D	5,05 \pm 0,01 ^e	1,25 \pm 0,31 ^{bc}	97,20 \pm 0,60 ^a	0,360 \pm 0,00 ^d	0,380 \pm 0,00 ^d
RT-E	6,53 \pm 0,01 ^c	1,78 \pm 0,31 ^b	97,80 \pm 0,00 ^a	0,399 \pm 0,01 ^c	1,378 \pm 0,03 ^b
RT-F	4,80 \pm 0,03 ^f	1,42 \pm 0,31 ^{bc}	97,40 \pm 0,35 ^a	0,315 \pm 0,00 ^e	0,268 \pm 0,00 ^e
RT-G	7,00 \pm 0,03 ^b	1,60 \pm 0,00 ^{bc}	97,00 \pm 0,92 ^a	0,407 \pm 0,01 ^{bc}	0,674 \pm 0,00 ^c
RT-H	7,08 \pm 0,03 ^a	2,85 \pm 0,31 ^a	99,00 \pm 0,00 ^a	0,367 \pm 0,02 ^d	1,988 \pm 0,00 ^a

(¹) Média de três repetições \pm desvio padrão; (²) Acidez, solução normal % (v/p); (³) Sólidos solúveis expressos em °Brix; (⁴) Resultados expressos em Microsimens por cm (μ S/cm).

^{a,b} Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% ($p < 0,05$) entre as marcas de rapadura tradicional.

Fonte: Autores, 2018.

Observa-se que para os sólidos solúveis, apenas a marca de RT-C diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) das demais marcas de RT (A, B, D, E, F, G e H). O alto teor de sólidos solúveis para todas as amostras de rapadura analisadas, torna esse produto com sabor agradável e característico, substituindo ainda, o açúcar cristal ou refinado com grandes vantagens.

Os resultados obtidos para a atividade de água das marcas de RT (C, D, E e F) diferiram entre si ($p < 0,05$), já as marcas de RT (A, B e G) e (D e H) não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) entre si, contudo, a marca de RT-F diferiu de todas as marcas de RT. Segundo Franco e Landgraf (2005), a atividade de água é uma característica muito importante para o controle microbiológico, pois está intimamente ligada a estabilidade dos alimentos, onde os que apresentam valores superiores a 0,60 de atividade de água são suscetíveis à contaminação.

Quanto aos resultados obtidos para a análise de condutividade elétrica, observou-se que todas as marcas de RT apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$), exceto as marcas de RT (A e G) que são estatisticamente iguais ($p > 0,05$). A condutividade elétrica depende dos ácidos orgânicos e dos sais minerais (ALVES et al., 2005). A partir disso, pode-se afirmar que as marcas de RT (A, E, G e H) estudadas tem uma quantidade significativa de ácidos e sais minerais, principalmente as marcas de RT (E e H), que apresentaram relação entre a análise de acidez titulável e condutividade elétrica, por apresentarem os maiores valores para essas análises no estudo. Além disso, a marca de RT-H ainda apresentou o maior teor de cinzas (minerais), dentre todas as marcas de RT estudadas. Verificou-se também que à medida que aumentava a acidez titulável, em ácido cítrico, das rapaduras, aumentava os valores da condutividade elétrica destas.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Conclui-se que as rapaduras tradicionais analisadas dos estados do Ceará e Piauí, apresentam-se dentro dos padrões físico-químicos como estabelecido pela legislação Brasileira vigente.

Referências Bibliográficas

AGEITEC. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Rapadura**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT000fjighhp202wyiv80sq98yqyvgmia8.html>>. Acesso em: 06/05/2018.

ALVES, R. M. de O.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. de A.; SODRÉ, G. da S.; MARCHINI, L. C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (*Hymenoptera: Apidae*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 644-650, out./dez. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. Aprova as normas técnicas especiais, do estado de São Paulo, revistas pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território Brasileiro. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 24 jul. 1978.

CENTEC. Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC). **Produtor de rapadura**. 2.ed., rev. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha/Ministério da Ciência e Tecnologia. 40p., ilust. (Cadernos Tecnológicos).

FILHO, J. de F. **Engenhos de rapadura do Cariri**. Fortaleza: Edições UFC, 2010. 100 p.
FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 196 p.

GUERRA, M. J.; MUJICA, M. V. Physical and chemical properties of granulated cane sugar “panelas”. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 250-257, jan./mar. 2010.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.

LIMA, J. P. R.; CAVALCANTI, C. M. L. Do engenho para o mundo? A produção de rapadura no Nordeste: características, perspectivas e indicação de políticas. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 4, p. 950-974, out./dez. 2001.

OLIVEIRA, A. J. **Engenhos de rapadura do Cariri: trabalho e cotidiano (1790-1850)**. 2003. 153 f. Dissertação (Mestrado em História Social). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil, 2003.

OLIVEIRA, J. C.; NASCIMENTO, R. de J.; BRITTO, W. S. F. Demonstração dos custos da cadeia produtiva da rapadura: estudo realizado no Vale do São Francisco. **Custos e @gronegocio online**, Recife, v. 3, Edição Especial, p. 79-99, maio 2007.

SILVA, C. C. F. da. **Qualidade de rapaduras enriquecidas com farelo de arroz extrusado e amêndoas de baru/amendoim torrados**. 2012. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil, 2012.

*Autor a ser contatado: Elisabeth Mariano Batista; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus* Limoeiro do Norte; Rua Estevão Remígio de Freitas, 1145, Centro, 62.930-000, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil. E mail: elisabethmariano@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E COLORIMÉTRICA DA POLPA DE BACABA

CHARACTERIZATION PHYSICAL, CHEMICAL AND COLORIMETRIC OF BACABA PULP

Erlane da Rocha Fernandes⁽¹⁾, Aroldo Arévalo Pinedo⁽¹⁾, Robert Taylor Rocha Bezerra⁽¹⁾, Pâmella Fronza Câmara⁽¹⁾ e Renata Costa França Pinto⁽¹⁾

Universidade Federal do Tocantins, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Av. NS - 15, ALC NO -14, Bloco II, Palmas - TO, 77123-360.

Resumo

O objetivo desse estudo foi determinar as características físicas, químicas e colorimétricas da polpa de bacaba (*Oenocarpus distichus Mart*), para tanto ela foi submetida a análises de umidade, lipídeos, proteínas, cinzas, acidez, pH, açúcares redutores, açúcares totais, sólidos solúveis, atividade de água, fibras, parâmetros de cor (L^* , a^* , b^* , ângulo(H^*), croma(C^*)), antocianinas e carotenoides. Dos resultados observou-se que um alto valor calórico (97,13 Kcal/100g), sendo a maior parte destas calorias proveniente dos lipídeos. Dentre os componentes analisados obtiveram destaque os lipídeos, fibras, antocianinas e carotenoides sendo os percentuais encontrados de lipídeos (9,45%), fibra detergente neutro - FDN (5,91%), antocianinas ($27,11 \pm 0,33$ mg/kg Cian-3-gli) e carotenoides ($6,47 \pm 0,24$ μ g/g de beta-caroteno). Assim a polpa de bacaba apresentou características interessantes nutricionalmente principalmente quanto ao teor de fibras, antocianinas e carotenoides.

Palavras-chave: *Oenocarpus distichus Mart*; composição, análises.

Introdução

A bacaba (*Oenocarpus distichus Mart.*) é uma fruta nativa do Bioma Amazônico (SEIXAS et. al., 2016), de acordo com o IBGE (2017) no Tocantins existem 1.160 unidades familiares que trabalham com o extrativismo da bacaba e colheram 124 toneladas do fruto em um ano, valor superior ao de outras frutas também importantes na região como o murici, mangaba e macaúba que tiveram 84, 29 e 11 toneladas, respectivamente.

O gênero *Oenocarpus* possui quatro espécies de bacabeiras, sendo a *Oenocarpus distichus* encontrada no norte do Brasil e conhecida também como bacaba-de-leque (PESCE, 2009) pela aparência de suas folhas opostas (CLAY et. al., 2000).

A polpa da bacaba possui um potencial econômico (NEVES, et. al., 2015), entretanto, existem poucos estudos sobre esse produto.

Sabe-se que a determinação de características físicas, químicas e colorimétricas é de suma importância para conhecermos a contribuição nutricional, o aspecto funcional, elaboração de formulações para beneficiamento, na escolha do método de conservação bem como para elaboração de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) até o momento inexistente para polpa esse fruto.

Nesse sentido, o presente estudo objetivou determinar características físicas, químicas e colorimétricas da polpa de bacaba.

Material e Métodos

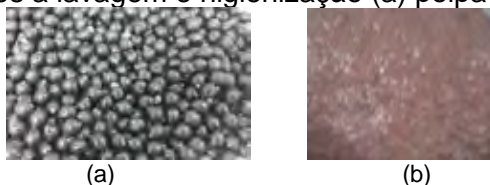
A espécie *Oenocarpus distichus Mart* foi devidamente identificada, por meio da confecção de exsicata e depositada no Herbário no Setor de Pesquisa Agropecuária da Fundação Universidade do Tocantins-UNITINS sob o número 5870.

Os frutos de bacaba foram colhidos maduros, selecionados, lavados em água corrente, imersos em solução de hipoclorito de sódio 10 ppm por 30 minutos, lavados em água corrente novamente, colocados em água morna na proporção de (1:1) por 30 minutos para amolecimento da polpa e despulpados em despulpadeira de aço inoxidável, malha 1,5 mm, marca Itametal.

A figura 1 mostra os frutos após processo de lavagem e higienização (a) e a polpa extraída (b).

Trabalhos Apresentados

Figura 1 – Frutos após a lavagem e higienização (a) polpa extraída dos frutos (b)



A polpa de bacaba foi submetida a análises físicas e químicas de umidade, lipídeos, proteínas, cinzas, acidez, pH, açúcares redutores, açúcares totais, sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) e atividade de água, em triplicata, segundo metodologia descrita nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de fibras foi determinado em heptaplicata, onde se aferiu o teor de fibra detergente neutro (FDN) que corresponde à fração de celulose, hemicelulose e lignina; e o de fibra detergente ácido (FDA) que representa as frações celulose e lignina (SANTOS, 2013) e o de hemicelulose. Os parâmetros de cor (L^* , a^* , b^*), o ângulo (H^*) e o croma (C^*) foram aferidos em um colorímetro digital (Minolta CR4000). O valor calórico foi expresso em quilocalorias (kcal) e calculado através da expressão: $\text{kcal} = (4 \times \text{g proteína}) + (4 \times \text{g carboidratos}) + (9 \times \text{g lipídios})$ (MAHAM; ESCOTT-STUMP, 2010). O teor de antocianinas foi determinado pelo método do pH diferencial (GIUSTI; WROSLTAD, 2001). Já para os carotenoides se utilizou o método descrito por Rodriguez-Amaya (2001).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das análises físicas, químicas e colorimétrica da polpa da bacaba.

Tabela 1 – Resultado das análises físicas, químicas e colorimétrica da polpa de bacaba.

Análise	Média \pm Desvio Padrão
Valor calórico Total (Kcal/100g)	97,13 \pm 0
Sólidos totais (%)	18,79 \pm 0,33
Umidade (%)	81,21 \pm 0,35
Cinzas (%)	0,41 \pm 0,09
Lipídeos (%)	9,45 \pm 0,58
Proteínas (%)	1,9 \pm 0,05
Açúcares Totais (%)	1,95 \pm 0,11
Açúcares Redutores (%)	0,84 \pm 0,08
Fibra Detergente Neutro – FDN (%)	5,91 \pm 0,93
Fibra Detergente Ácida – FDA (%)	4,94 \pm 0,44
Hemicelulose (%)	0,97 \pm 0,31
Carboidratos por diferença (%)	1,12 \pm 0,3
Acidez (% de ácido cítrico)	0,36 \pm 0,003
pH	5,42 \pm 0,01
Sólidos Solúveis Totais ($^{\circ}$ Brix)	3,0 \pm 0
Aw	0,981 \pm 0,015
Antocianinas mono. (mg/100g de cianidina-3-glicosídeo)	27,11 \pm 0,33
Carotenoides (mg/100g de Beta-caroteno)	0,647 \pm 0,02
Luminosidade (L^*)	39,23 \pm 0,36
Parâmetro a^*	9,28 \pm 0,11
Parâmetro b^*	7,39 \pm 0,19
Croma (C^*)	5,77 \pm 0,052
Ângulo H^*	0,67 \pm 0,006

De acordo com os dados dispostos na Tabela 1, pode-se observar que o valor calórico encontrado nesse estudo (97,13 Kcal/100g) foi superior à faixa encontrada por Fregonesi e colaboradores (2010) em polpa de açaí integral de 37,84 a 93,83 Kcal/100g. Sendo a maior parte destas calorias fornecida pelos lipídeos (85,05 Kcal/100g).

O conteúdo de umidade de 81,21 % e a atividade de água de 0,981 indicaram que a polpa de bacaba é altamente perecível e precisa de aplicação de método de conservação para aumentar a vida de prateleira.

No que se refere ao teor de sólidos totais, a polpa de bacaba apresentou um valor que comparada ao PIQ para polpas de açaí seria classificada como tipo A (especial) que são as polpas que apresentam teores de sólidos totais acima de 14 % (BRASIL, 2000).

Trabalhos Apresentados

Os teores de umidade, sólidos solúveis totais (°Brix) e de pH encontrados na polpa foram semelhantes aos encontrados por Canuto et al. (2010) para polpa de bacaba que apresentou 87,6% de umidade, 2% de sólidos solúveis totais (°Brix) e pH de 5,3. Esses valores são próximos aos reportados por Silva (2013) e Fernandes e colaboradores (2013) em polpa de açaí, que encontraram 89,43%, 2,01°Brix e 4,49 e 90,12%, 2°Brix e 4,33 de umidade, sólidos solúveis e pH respectivamente.

O teor de cinzas aferido no presente estudo (0,41 %) foi semelhante aos descritos por Nascimento e colaboradores (2008), 0,41, e Silva (2013), 0,40%, em polpa de açaí.

Para os lipídeos o valor encontrado para polpa de bacaba foi de 9,45%, sendo, portanto, superior ao reportado por Canuto et al. (2010) que encontraram valores em torno de 7,4. Talvez esta diferença tenha ocorrido em função do modo de obtenção da polpa, principalmente em função da quantidade de água acrescentada no despulpamento.

O teor de proteínas encontrado na polpa de bacaba foi de 1,9 %, valor superior ao encontrado por Fernandes e colaboradores (2013) que obtiveram 1,39% em polpa de açaí. Esta variação pode ser devido ao tempo de extração e volume de água incorporada a polpa durante sua obtenção.

O teor de açúcares totais encontrado na polpa estudada foi de 1,95%. Observa-se que este valor é intermediário comparado aos valores encontrados por Fregonesi e colaboradores (2010) para polpa de açaí integral 0,27 a 5,64% e próximo do descrito por Guimarães (2013), 1,2%, em um estudo com farinha de bacaba.

O conteúdo de açúcares redutores de 0,84% foi semelhante ao observado por Oliveira e Santos (2011) que aferiram 1,23 % para polpa de açaí.

O teor de fibra detergente neutra encontrado no presente estudo foi superior ao reportado por Silva (2008) sendo que o mesmo descreveu 4,86 % em polpa de jenipapo.

O valor de fibra detergente ácida (4,94%) foi semelhante ao encontrado por Fregonesi et al. (2010) para fibra bruta em polpa de açaí, 4,57. Todavia, a digestão ácida remove parte da pectina e hemicelulose e a básica, pectinas, hemicelulose remanescentes e parte da lignina o que pode ocasionar a subestimação do teor de fibra bruta (Mertens, 2001 apud Santos, 2013).

Quanto ao teor de hemicelulose encontrado no presente estudo, pode-se destacar que o mesmo foi superior ao encontrado por Correia et al. (2011) em polpa de noni (0,25%).

O percentual de acidez (0,36%) foi superior ao encontrado por Canuto et al. (2010) de 0,1% em polpa de bacaba. No entanto, está de acordo com a faixa aferida por dos Santos e colaboradores (2008) em polpa de açaí onde a acidez variou de 0,20 a 0,94 % de ácido cítrico. Essa variação pode ser decorrente da dificuldade de identificação do ponto de viragem da titulação e/ou pelas variações de ácidos orgânicos do solo e condições edafoclimáticas diferentes como observou Rogez (2000) citado por Menezes et. al. (2008).

Com relação ao teor de antocianinas (27,11mg cian-3-gli/100g) observa-se que foi inferior ao encontrado por Abadio Finco et al. (2012) de 34,69 mg cyn-3-glu de antocianinas/100g, entretanto eles usaram a polpa integral com 43,1% de umidade, o que possivelmente seja a causa da diferença apresentada. Ressalta-se que o valor de antocianinas do presente estudo foi semelhante ao encontrado por Guimarães (2013) em um experimento com farinha de bacaba, onde foi detectado 29,4mg/100g.

O teor de β -caroteno (0,647 mg/100g) foi inferior ao verificado por Guimarães (2013) em um estudo com farinha de bacaba (9,3mg/100g de β -caroteno). No entanto foi superior a faixa descrita por Rosso (2006) em polpa de açaí, 0,112 – 0,165 mg/100g.

Conforme os resultados da análise colorimétrica descritos na tabela 1 pode-se observar que a polpa de bacaba utilizada nesse estudo apresentou uma baixa luminosidade (L^*) (39,23) característica de polpas de frutas de coloração escura como a do açaí (CANUTO, et al., 2010), pouca tonalidade vermelha (a^*) e pouco amarelo (b^*).

Canuto e colaboradores (2010) pesquisando polpa de bacaba obtiveram para o parâmetro luminosidade 26,8, sendo inferior ao encontrado no presente estudo, demonstrando ser de cor próxima à região do preto.

O ângulo H^* foi baixo, o que nos permite dizer que a cor da polpa está mais próxima da região do vermelho-escuro ou roxo, o que possivelmente ocorre pelo teor de carotenoides e antocianinas presentes na polpa.

Trabalhos Apresentados

Em relação ao valor de H*, encontrado no presente estudo, foi inferior ao descrito por Canuto et al. (2010), H* de 56,0, sendo assim a tonalidade da polpa utilizada no estudo deles era amarelo-avermelhada já a do nosso foi avermelhada, essa diferença pode ter ocorrido pela variação do teor dos pigmentos existentes na polpa.

No que se refere ao croma (C*) Canuto et al. (2010) encontraram um valor de 20, sendo o mesmo superior ao encontrado no presente estudo, o que indica que a polpa utilizada por eles tinha coloração mais intensa.

Conclusão

A polpa de bacaba apresentou características interessantes nutricionalmente, principalmente quanto ao teor de fibras, antocianinas e carotenóides.

No entanto, é altamente perecível pelo seu aporte de nutrientes, alto teor de umidade e atividade de água, o que sugere estudos para melhor conservação da polpa.

Referências Bibliográficas

ABADIO FINCO, F.D.B.; KAMMERER, D. R.; CARLE, R.; TSENG, W.; BÖSER, S.; GRAEVE, L. Atividade antioxidante e caracterização de compostos fenólicos de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) de frutas por HPLC-DAD-MS (n). **Jornal de química agrícola e alimentar**. v.60, n. 31, p. 7665-7673, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. Instrução **Normativa nº 01/00, de 07 de janeiro de 2000**. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Brasília-DF: MAPA, 2000. Disponível em: http://www.redejucara.org.br/legislacao/IN01_00-MAPA_RegTecGeral_PIQ_PolpaFruta.pdf >. Acesso em: 13 junho 2014.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.

CLAY, J.W.; SAMPAIO, P.T.B; CLEMENT, C. **Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização**. 1ª Edição. Manaus. Amazonas. Ministério de Ciência e Tecnologia, 2000.

CORREIA, A. A. S.; GONZAGA, M. L. C.; AQUINO, A. C.; SOUZA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A. Caracterização química e físico-química da polpa do noni (*Morinda citrifolia*) cultivado no estado do Ceará. **Alimentos e Nutrição Araraquara**. v. 22, n. 4, p. 609-615, 2011.

FERNANDES, E. R.; BEZERRA, R. T. R.; COSTA, J. C. D. P. P.; ARÉVALO-PINEDO, A.; OLIVEIRA, E. S. R. Estudo da aceitabilidade do doce em corte à base de açaí (*Euterpe oleracea*). **Revista Magistra**, v. 25, p. 1678-1683, 2013.

FREGONESI, B. M.; YOKOSAWA, C. E.; OKADA, I. A.; MASSAFERA, G.; COSTA, T. M. B.; PRADO, S. P. T. Polpa de açaí congelada: características nutricionais, físico-químicas, microscópicas e avaliação da rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**. v. 69, n.3, São Paulo, 2010.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Anthocyanins: characterization and measurement with uv-visible spectroscopy. In: WROLSTAD, R. E. *Current protocols in food analytical chemistry*. New York: John Wiley & Sons, 2001. Unit. F1.2, p. 1-13.

GUIMARÃES, A. C. G. **Potencial funcional e nutricional de farinhas de jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*)**. 2013. 109 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

Trabalhos Apresentados

IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. 1ª ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> acesso em 01 de setembro de 2018.

MAHAM, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 12ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 1351 p.

MENEZES, E.M. S.; TORRES, A. T.; SRUR, A. U. S. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. **Acta Amazônica**. v. 38 n.2. Manaus, 2008.

NASCIMENTO, R.J.S.; COURI, S.; ANTONIASSI, R.; FREITAS, S.P. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 30, n. 2, p. 498-502, Jaboticabal - SP, 2008.

NEVES, L. T. B. C.; CAMPOS, D. C. S.; MENDES, J. K. S.; URNHANI, C. O.; ARAÚJO, K. G. M. Qualidade de frutos processados artesanalmente de açaí (*Euterpe oleracea* MART.) e bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 37, n. 3, p. 729-738, 2015.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.. Processamento e avaliação da qualidade de licor de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**. v.70, n.4, São Paulo, 2011.

PESCE, C. **Oleaginosas da Amazônia**. 2. ed. rev. e atual. Belém: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2009. 66 p.

RODRIGUEZ-AMAYA., D. B. **A guide to carotenoid analysis in food**. Washington: International Life Sciences Institute, 2001. 71 p.

ROSSO, V. V. **Composição de carotenóides e antocianinas em acerola. Estabilidade e atividade antioxidante em sistemas-modelo de extratos antociânicos de acerola e de açaí**. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos – FEA. Unicamp, Campinas, SP, 2006.

SANTOS, J. R. **Determinação do teor de fibra alimentar em produtos hortofrutícolas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar). Instituto superior de agronomia, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2013, 63 p.

SEIXAS, F. R. F.; RAMOS, E. A.; RAASCH, G. S.; CINTRA, D. E. Características físico-química e perfil lipídico da bacaba proveniente da Amazônia ocidental. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n. 3, p. 105-116, 2016.

SILVA, N.M.C. Propriedades Termofísicas e Comportamento Reológico de Polpa de Jenipapo (*Genipa americana* L.). Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em engenharia de alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2008. 56p.

SILVA, P.P.M. **Conservação de polpa de juçara (*Euterpe edulis*) submetida à radiação gama, pasteurização, liofilização e atomização**. Tese (Doutorado em Ciências). Energia Nuclear na Agricultura e no Ambiente - Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2013. 259p.

Autor(a) a ser contatado: Erlane da Rocha Fernandes, Universidade Federal do Tocantins, Qd 109 Norte Av. NS - 15, ALC NO -14, Bloco L5, 770001-090, erlane@utf.edu.br.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA DE MURUCI (*BYRSONIMA CRASSIFOLIA* L. RICH)

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF FERMENTED ALCOHOLIC BEVERAGE OF MURUCI (*BYRSONIMA CRASSIFOLIA* L. RICH)

Jefferson Barredo de Souza¹; Robson dos Santos Barbosa¹; Silvana Neves de Melo²; Mirla de Nazaré Nascimento Miranda², Bruna Almeida da Silva²,

1-Tecnólogo Agroindustrial – Alimentos; 2–Docente do Depart. Tecnologia de Alimentos – DETA, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará-UEPA.

Resumo

O trabalho consistiu na elaboração de uma bebida alcoólica fermentada de muruci, e caracterizar os seus parâmetros físico-químicos. Para isso foram elaboradas três formulações com concentrações de polpas a 5, 15 e 25%. A fermentação foi conduzida à temperatura ambiente com acompanhamento diário da acidez e pH durante 15 dias, sendo o teor alcoólico analisado ao término da fermentação. Nos produtos finais foram analisados: pH (3,33; 3,42; 3,1); glicídios totais (57,87; 48,14; 41,20%); acidez total (33,97; 40,18; 95,39 meq/L); extrato seco (77,37; 57,65; 49,29%); densidade (1,017; 1,010; 1,005) e teor alcoólico (7,6; 8,9; 9,7 %v/v). Os resultados obtidos mostraram boa adequação do fruto para a produção de bebida alcoólica fermentada.

Palavras-chave (Máximo de três): muruci, *Saccharomyces cerevisiae*, fermentado alcóolico

Introdução

A fermentação alcoólica é um processo biológico exercido por leveduras, que transformam o açúcar do suco da fruta em álcool etílico, anidrido carbônico dentre outros elementos secundários, tendo a *Saccharomyces cerevisiae* elipsoideus como principal agente da fermentação (Xing et al., 2016). Para o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de 4 a 14% em volume, a 20 °C, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura (BRASIL, 2009).

Diversas frutas apresentam boas características sensoriais para a produção de bebidas fermentadas dentre estas tem-se o muruci (*Byrsonima crassifolia* L. Rich), espécie que pode ser encontrada no norte, nordeste, regiões serranas, nos cerrados dos estados do Mato Grosso e Goiás (Ferreira, 2005 citado por Bizzinoto, 2017) os frutos também são consumidos *in natura* ou ainda no processamento industrial para fabricação de polpa, suco, licor, geleias, sorvetes, doces dentre outros. Portanto os objetivos deste trabalho consistiram em elaborar uma bebida alcoólica fermentada de muruci, e caracterizar os seus parâmetros físico-químicos.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido nos laboratórios de Alimentos e Química da Universidade do Estado do Pará, Campus Redenção. Sendo os frutos de muruci adquiridos na feira livre da cidade de Redenção/Pa e utilizados para a caracterização físico química da polpa bem como para obtenção do fermentado. Também fora utilizada sacarose do tipo refinada especial, marca ITAJÁ, fermento biológico prensado e desidratado (*Saccharomyces cerevisiae*), metabissulfito de potássio e betonita sódica ativada, estes três últimos fabricados por Pall Filtration e Separations S.p.a de Origem Italiana.

Para a caracterização físico química da polpa realizou-se análises de pH, acidez total e glicídios totais e para a bebida fermentada, além das citadas anteriormente, também foram

Trabalhos Apresentados

analisadas a densidade, acidez total titulável, extrato seco e o teor alcoólico. Todas em triplicatas e de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Elaboração da bebida fermentada alcoólica de muruci.

Preparo do mosto: Utilizou-se polpa, água e açúcar, respectivamente, nas proporções apresentadas na Tabela 01.

Tabela01: Ensaio de preparação do mosto

Ensaio	Porcentagem de polpa (v/v)	Volume de polpa (mL)	Volume do mosto (mL)	Sacarose total do mosto (g/L)
I	5%	150	3000	275 g/L
II	15%	450	3000	275 g/L
III	25%	750	3000	275 g/L

Chaptalização: Por não apresentar quantidade suficiente de açúcar para uma boa fermentação e quantidade de grau alcoólico aceitável pela legislação brasileira, fez-se necessário a sua correção, com a adição de açúcar (Santos et al, 2016 citado por Bizinoto, 2017) o que tornou possível calcular a quantidade de açúcar que deveria ser adicionada aos mostos para obter uma bebida com teor alcoólico de 11 °GL.

Preparo do Pé de cuba: retirou-se 10% do volume total para realizar o "pé-de-cuba". O mosto separado foi pasteurizado a 60°C/30 minutos, resfriado até 30°C, para realizar-se o processo de inoculação. Para elaborar o pé-de-cuba utilizou-se 0,2 g/l de levedura desidratada, em seguida o mesmo foi deixado em repouso à temperatura ambiente por 24 horas.

Sulfitagem: O mosto foi sulfitado com uma solução de metabissulfito de potássio na proporção de 0,2 g/l. A sulfitagem foi realizada 24 horas antes da inoculação da levedura.

Inoculação e fermentação: Após 24 horas do início da fermentação o pé-de-cuba foi adicionado ao mosto, acondicionado em erlenmeyers esterilizados. Para permitir a saída de gás carbônico e impedir a entrada de ar foi montado um sistema de batoque hidráulico.

Trasfega: Com o fim da fermentação a bebida alcoólica foi mantida sob refrigeração por 24 horas para decantação dos sólidos em suspensão. Após esse período o sobrenadante foi transferido para outro recipiente limpo e esterilizado e a borra descartada.

Clarificação: Antes de ser adicionada a bebida, a betonita foi inturmescida em água destilada na proporção de 50 g/l a uma temperatura de 5 °C/ 24 horas, após esse período a solução foi aplicada no fermentado, na concentração de 1 g/l.

2° Trasfega e Sulfitagem: Serviu para separar o sobrenadante da borra constituída pelas partículas sólidas arrastadas pela ação da clarificação. Foi feito também uma nova sulfitagem para garantir a conservação e impedir a continuidade da fermentação.

Filtração: Realizada sob vácuo em frasco tipo Kitassato, acoplado a um funil de vidro, utilizando-se filtro de celulose. Para a retirada de vestígios de borra e/ou clarificantes que ainda poderiam estar presentes no fermentado.

Armazenagem: Foi realizada sob refrigeração a 7°C seguindo o trabalho de OLIVEIRA, (2006).

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta a caracterização físico-química da polpa e da bebida fermentada alcoólica de muruci.

O valor de umidade foi inferior ao encontrado por Canuto et al (2010) que foi de 92,8%. O pH observado foi inferior ao valor de 3,7 encontrado por Canuto *et al.* (2010) mas semelhante ao valor médio observado por Carvalho; Nascimento (2016) ao estudarem quimicamente a polpa do fruto de cinco genótipos de murucizeiro. Já para glicídios totais foi inferior ao que foi observado de 8,86% por Martinez et al, (2006). O valor de glicídios totais tem grande importância na elaboração de bebidas fermentadas alcoólicas, pois representa os açúcares que serviram de substrato para fermentação das leveduras. No caso do muruci a baixa quantidade de glicídios totais indica que deve ser feita a correção para obter um teor alcoólico adequado (chaptalização).

Trabalhos Apresentados

O grau alcoólico encontrado nos três ensaios de bebida fermentada alcoólica de muruci, embora abaixo do esperado, encontraram-se dentro do exigido pela legislação para fermentado de frutas que está entre 4° a 14°GL (BRASIL, 2009).

Tabela 2: Caracterização físico-química da polpa, da bebida fermentada de muruci e rendimento da fermentação alcoólica.

Parâmetros	Polpa <i>In natura</i>	Ensaio I	Ensaio II	Ensaio III
Umidade (%)	80,25±0,22	-	-	-
Extrato seco (%)	-	77,37±0,02	57,65±0,04	49,29±0,06
Acidez total (meq/L)	50,07± 0,06	33,97±0,98	40,18±1,49	95,39±1,49
pH	3,1±0,01	3,33±0,01	3,42±0,02	3,1±0,01
Glicídios Totais (%)	4,19±0,19	57,87±0,98	48,146±2,97	41,202±2,24
Teor Alcoólico (% v/v)	-	7,6±0,3	8,9±0,03	9,7±0,5
Densidade (g/cm ³)	-	1,017±0,01	1,010±0,01	1,005±0,01
Rendimento do fermentado alcoólico (%)	-	93	85	76

Apesar de a quantidade de açúcar ser um fator importante para a produção de etanol na bebida fermentada alcoólica, há outros parâmetros que também podem limitar a atividade fermentativa das leveduras e influenciar no rendimento alcoólico. É possível que o principal fator para baixa eficiência na produção de etanol na bebida de muruci seja a falta de nutrientes disponíveis para as leveduras como, por exemplo, vitaminas do complexo B (CARVALHO, NASCIMENTO, 2016).

Essa hipótese é evidenciada pela queda de rendimento alcoólico em função da concentração de polpa no mosto. Esse problema pode ser facilmente solucionado com a adição de suplementos vitamínicos para leveduras como foi feito no trabalho desenvolvido por Muniz *et al.*, (2002). Por ter o potencial de hidrogênio baixo a bebida fermentada alcoólica de muruci tem certa resistência a contaminações de microrganismos indesejáveis. A legislação brasileira não estipula parâmetros de pH para esse tipo de bebida. Através dos resultados obtidos, o ensaio III obteve um pH mais aceitável.

A densidade do fermentado está ligada a quantidade de glicídios redutores totais, teor alcoólico do fermentado e o método de filtragem (Rizzon; Miele, 2002). Os valores encontrados nos ensaios de elaboração do fermentado alcoólico de muruci encontraram-se próximos aos encontrados para fermentado de jabuticaba seco e doce com 1 ano de armazenamento, de 1,003 e 1,029 g.cm⁻³ respectivamente (Asquieri *et al.*, 2004 citado por Souza; Barboza, 2012).

O extrato seco representa as substâncias não voláteis do fermentado e a Legislação não estabelece limites. Os valores encontrados para o fermentado de muruci embora estejam altos comparados ao fermentado de lichia que foram de 21,6% a 38,2% (Alves, 2009) ficaram abaixo dos valores observados por Bizzinoto (2017) em fermentados de muruci que foram de 98,78%. O ensaio I obteve um valor elevado com uma diferença significativa entre o valor de extrato seco e açúcares redutores totais.

O rendimento obtido no fermentado de muruci teve no ensaio I o maior rendimento e no III menor rendimento o que pode ter sido devido à alta concentração de polpa, porém ainda podendo ser considerado satisfatório.

Durante os 15 dias do processo de fermentação foram medidos os valores de acidez (Figura 1b) e pH (Figura 1a) do mosto.

O aumento da acidez e conseqüentemente a redução do pH ao longo do processo fermentativo, podem ser decorrentes da produção de ácidos orgânicos. Pelo que foi observado nos trabalhos desenvolvidos por Bizzinoto (2017) respectivamente o pH de mostos quando próximo ou menores que 3,5 sofrem pouca variação durante o processo fermentativo, o que é esperado, pois é a faixa em que o pH do mosto se estabiliza.

Rizzon *et al.*, (1994) citados por Souza; Barboza (2012) ressaltam que a variação na acidez durante a fermentação tem grande influência na estabilidade e coloração das bebidas fermentadas, pois quando o meio torna-se ácido a probabilidade de ocorrer contaminação

Trabalhos Apresentados

microbiana é mínima, visto que a maioria dos microrganismos prefere meios básicos ou alcalinos. Entretanto um aumento anormal da acidez durante a fermentação pode ser sinal de contaminação do mosto causada por bactérias acéticas. Como podemos ver pela figura 1b, na qual o ensaio III teve um aumento em sua acidez superior ao dos outros dois ensaios indicando uma possível contaminação.

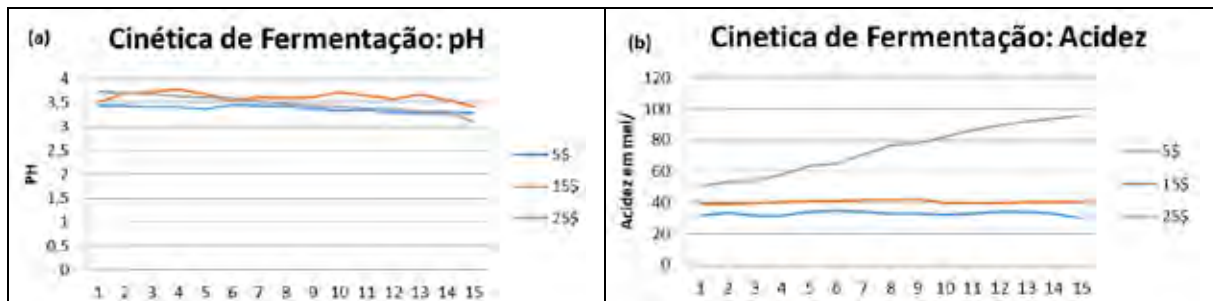


Figura 1: 1a. Valores de pH na cinética de fermentação do mosto; 1b. Valores de acidez na cinética de fermentação do mosto

Conclusão

O muruci apresentou-se como uma fruta viável para a elaboração de bebida alcoólica fermentada, desde que haja a correção do teor de açúcar para proporcionar uma boa fermentação e obtenção de grau alcoólico aceitável pela legislação brasileira.

Referências Bibliográficas

BIZZINOTO, C.S. **Desenvolvimento do fermentado alcoólico de muruci (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) – Malpighiaceae**. 2017. 47 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal do Triângulo Mineiro- Campus Uberaba- MG, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 julho de 1994. **Dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e a fiscalização de bebidas**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 jun. 2009. Seção 1.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010

CARVALHO, A. V., NASCIMENTO, W.M.O. **Caracterização físico-química e química da polpa de frutos de muruci**. – Belém, PA :Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 17 p

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: coord Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, versão eletrônica de saúde pública, 2008. 103-114 p.

MARTÍNEZ, M. E.; CORONA, T. T.; GARCÍA, E. A.; GONZÁLEZ, A. M. C.; SALGADO, T. T.; LEÓN, M. T. C. Caracterización morfológica de frutos y semillas de nanche (*Byrsonima Crassifolia* (L.) H.B.K.). **Revista Chapingo Serie Horticultura** 12(1): 11-17, 2006.

MUNIZ, C. R.; BORGES, M. F.; ABREU, F. A. P.; NASSU, R. T.; FREITAS, C. A. S. Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 309-322, 2002.

Trabalhos Apresentados

OLIVEIRA, L. P. **Seleção e aproveitamento biotecnológico de frutos encontrados na Amazônia para elaboração de bebida alcoólica fermentada utilizando levedura imobilizada.** 2006. 177 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) Universidade Federal do Amazonas/PPGCIFA, Manaus, 2006

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 192-198, 2002

SILVA, B. A.; SILVA, N. S.; **Elaboração de uma bebida alcoólica fermentada a partir do suco de manga rosa (*Mangifera indica* L).** TCC (Graduação em Tecnologia Agroindustrial – Ênfase em alimentos) Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém, 2009

SOUZA, J.B., BARBOZA, R. S. **Elaboração de bebida alcoólica fermentada de muruci (*Byrsonima Classifolia* L. RICH).** 61 f. TCC (Graduação em Tecnologia Agroindustrial – Ênfase em alimentos) Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém, 2009.

XING, Z.; ZHANG, O. SHI, X.; LIN, Y. *Saccharomyces cerevisiae* immobilized in aginate for continuous fermentation. **Journal of Clean Energy Technologies**, v. 4, n. 1, p. 48-51, 2016

Autor(a) a ser contatado: Silvana Neves de Melo; Professora Assistente IV; Departamento de Tecnologia de Alimentos, CCNT. Travessa Enéas Pinheiro 2626 – Marco. E-mail: snmelo@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA E DA FARINHA DA FIBRA DE MANGA (*Mangifera indica* L. Cv. “Tommy Atkins”)

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PULP AND FIBER FLOUR FROM MANGO (*Mangifera indica* L. Cv. “Tommy Atkins”)

Matheus Péricles Silva Láscaris^{1*} Ana Carolina Sampaio Doria Chaves² Geisse Caroline Nepomuceno de Souza¹ Monica Carvalho Santos¹ Tatiana Pacheco Nunes¹

¹Universidade Federal de Sergipe

² Embrapa Agroindústria de Alimentos

Resumo

Após o processamento industrial da manga, cerca de 60% do peso do fruto é resíduo, que é desperdiçado pela indústria de alimentos. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi caracterizar a polpa e a farinha da fibra da manga. Esse material foi obtido após o descasque, descaroçamento e despulpamento, onde se obteve a polpa e o resíduo que ficou retido no equipamento, o qual foi denominado de fibra. A polpa foi armazenada a -18°C e a fibra foi desidratada e triturada para a obtenção de uma farinha. Após estes processos, determinou-se os valores de pH, umidade, cinzas, teor de sólidos solúveis e ácido ascórbico tanto para a polpa quanto para a farinha, enquanto que a acidez foi determinada somente para a polpa e o teor de fibra alimentar total e lipídeos apenas para a farinha da fibra. Os resultados demonstram que este resíduo tem características interessantes para indústria, podendo ser utilizado como enriquecimento para alimentação animal e humana.

Palavras-chave Manga, resíduo, fibra

Introdução

A manga (*Mangifera indica* L.) é nativa do sudoeste da Ásia e atualmente é considerada uma das frutas tropicais mais importantes. Devido ao seu aroma exótico, suculência e sabor doce, a manga tem sido consumida não apenas *in natura*, mas sendo utilizada também na fabricação de diversos produtos, como sorvetes, sucos, chutneys e geleias. É constituída de polpa (33–85%), semente (9–40%) e casca (7–24%) e uma grande quantidade de resíduos é gerada durante o processo industrial (Asif et al., 2016). A fibra dietética (FD) é uma matéria vegetal, não digerível, compreendendo a celulose, hemicelulose, lignina, pectina, β -glucanos e gomas (Sudha et al., 2015).

As fibras alimentares são derivadas principalmente dos cereais; no entanto fibras de frutas geralmente apresentam uma melhor qualidade nutricional devido a uma composição mais equilibrada. Além disso, os resíduos da fibra da polpa da manga (40%) que são gerados nas indústrias de conservas contêm elevados teores de compostos fenólicos, flavonoides e carotenoides (Sudha et al., 2015).

O trabalho teve como objetivo caracterizar a polpa da manga e a farinha da fibra, diante características físico-químicas, como: umidade, acidez, pH, ácido ascórbico, cinzas e sólidos solúveis, pouco estudada na literatura, visando diminuir o descarte feito pela indústria de alimentos e a possível utilização da mesma como uma fonte de enriquecimento de nutrientes.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

- Matéria-prima

Os frutos da manga (Tommy Atkins) foram obtidos no CEASA de Aracaju/SE e levados para o Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) na Universidade Federal de Sergipe (UFS), onde foram sanitizados com solução hipoclorito de sódio (200 ppm) e processados. Os frutos foram descascados manualmente, o mesocarpo foi separado da semente para serem despulpados mecanicamente em despulpadora (Itametal Compacta) e o resíduo retido no equipamento foi denominado de fibra, que foi uma das matérias primas do presente estudo.

A polpa foi acondicionada em sacos de polietileno e congelada a -18 °C. A fibra foi pesada e seca em estufa de circulação de ar (Desidratador Pardal – PE 100) à temperatura de 55 °C até peso constante onde posteriormente foi triturada em moinho (Tipo Willye – TE 650) até a obtenção da farinha, a qual foi armazenada em embalagem laminada ao abrigo da luz e umidade e também congeladas a -18 °C para uso posterior.

- Análises Físico-químicas.

Para determinar as características físico-química da polpa da manga e farinha da fibra, foram realizadas as análises de umidade, pH, cinzas, ácido ascórbico, sólidos solúveis tanto para a polpa quanto para a farinha da fibra. A acidez total apenas para a polpa, enquanto que teor de lipídeos e fibra total apenas para a farinha da fibra.

- Umidade

A determinação de umidade foi feita na polpa e na farinha da fibra por infravermelho.

- Acidez

A acidez total em ácido cítrico foi determinada por meio da acidez titulável em ácido orgânico, onde se pesou de 5 g da amostra. Esta foi transferida para um erlenmeyer de 125 mL com o auxílio de 50 mL de água, foi adicionada de 2 a 4 gotas da solução de fenolftaleína 1% e titulada com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea. (IAL, 2008)

- pH

A determinação do pH foi feita mediante o método eletrométrico, utilizando-se um pHmetro digital (IAL, 2008).

- Cinzas

A determinação de cinzas foi realizada por incineração da polpa e das farinhas em forno tipo mufla a 550°C, determinando-se a quantidade de resíduo resultante (AOAC, 2007).

- Sólidos solúveis

Os sólidos solúveis foram medidos diretamente em refratômetro digital portátil modelo Reichert AR 200, escala de 0 a 100 °Brix e resultados expressos em °Brix (AOAC, 2007).

- Ácido Ascórbico

A determinação de ácido ascórbico foi por método colorimétrico segundo AOAC (1995) adaptada. Para o preparo da amostra, foram pesados cinco gramas da amostra, os quais foram triturados em almofariz e homogeneizados em solução de ácido oxálico a 2%. Em seguida, o conteúdo foi filtrado em um balão de 50 mL e completado o volume. Foram coletados 7 mL desta solução, que foram titulados com o DCPIP e com o volume gasto de DCPIP foi feito o cálculo de ácido ascórbico.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Análise Físico-química da polpa e da farinha da fibra da manga Cv. “Tommy Atkins”.

Análises	Polpa	Farinha da Fibra
Umidade (%)	84,00±1,00	4,81±1,07
pH	4,06±0,01	3,89±0,01
Cinzas (%)	0,31±0,01	2,30±0,02
Sólidos Solúveis (°Brix)	13,63±0,05	6,40±0,05
Ácido Ascórbico (mg/100g)	12,20±0,36	65,06±7
Acidez (g/100g de ácido cítrico)	28,20±0,51	-
Lipídeos (%)	-	0,62±0,17
Fibra Alimentar total (%)	-	11,89±0,21

-: não determinado

Os resultados encontrados para a polpa da manga Tommy Atkins na presente pesquisa foram semelhantes aos relatados na literatura em todos os parâmetros analisados.

A umidade é um dos índices mais avaliados e importantes nos alimentos, ele reflete o teor de sólidos de um produto e sua parecibilidade. Caso esteja fora dos padrões, resultam na perda de estabilidade química, deterioração microbiana e alterações na qualidade geral do alimento. Moreira (2013) e Santos (2003) reportaram valores semelhantes ao da presente pesquisa, com 85,48% e 82,54%, respectivamente, quanto o valor encontrado para a farinha, já era esperado, tendo em vista que a mesma foi seca até peso constante.

O pH de 4,06 para a polpa mostrou-se bem próximo ao relatado por outros autores, como 4,15 de Brunini (2002) e 4,54 de Boas (2004). Assim como o teor de cinzas, que Silva (2013) reportou 0,3 g/100 g, diferente de Zotarelli (2014) e Alberton (2014), que obtiveram 0,24 g/100 g e 0,020 g/100 g, respectivamente. Em relação ao teor de cinzas da farinha verificou-se um aumento de aproximadamente oito vezes quando comparado com a polpa, esse aumento ocorreu devido à desidratação, mas de toda forma, foi considerado elevado, comprovando que este resíduo é rico em minerais.

De acordo com a literatura, essa variedade de manga apresenta um teor de sólidos solúveis de aproximadamente 12% no início da maturação, baixo se comparado a outras variedades, que apresentam teor de até 21,9% (MARTIM, 2006). Como as mangas selecionadas para o presente experimento encontravam-se no início da maturação (de vez), o teor de sólido solúveis relatado está compatível com o descrito na literatura.

Quanto ao teor de ácido ascórbico, verificou-se que foi semelhante ao reportado por Alberton (2014) 12,4 mg/100 g, bem como por Silva (2009) em diferentes variedades de manga 12,7; 12,4 e 8,2 mg/100 g para as variedades Haden, Tommy Atkins e Kent, respectivamente. Por outro lado, foi inferior à encontrada por Melo (2010), que foi de 20,85 mg/100 g. Apesar da manga não ser um fruto cítrico, a farinha da fibra apresentou um teor relativamente alto. A retirada de água das amostras favorece o aumento da concentração da vitamina C e quanto menor a temperatura empregada no processamento, maior a conservação do composto, isso explica o porquê do teor ter sido elevado.

Trabalhos Apresentados

A acidez total titulável apresentou valores consideravelmente elevados comparados com outros autores, como Silva (2000) que encontrou valores que variaram de 15,94 a 18,19 g/100 g. Essa variação ocorreu provavelmente em função da variedade e do grau de maturação entre os frutos analisados.

Assim como na presente pesquisa, Marques et al. (2010) encontraram um teor bastante similar de lipídeos para polpa da manga da mesma variedade, 0,61 g/100g. Este é um composto visado pela indústria, visto que os lipídeos desempenham um papel importante na qualidade do alimento, contribuindo com textura, sabor e valor calórico (FENNEMA et al., 2010).

O teor de fibra da farinha (11,89%) é considerado alto se comparado com outras frutas e resíduos. Azevedo et al. (2008) encontraram 8,28 % para a farinha da casca da manga Tommy Atkins, enquanto Borges et al. (2009) reportaram para a farinha de banana verde 1,17%, entretanto Uchoa et al. (2008) relataram para bagaço da goiaba, 39,5%, teor consideravelmente superior quando comparado a manga. A fibra é considerada um composto de interesse pela indústria de alimentos, pois favorece inúmeras funções do organismo humano, possibilitando que a farinha do resíduo seja utilizada como enriquecimento em diversos alimentos.

Conclusão

Com esse trabalho, podemos observar que a farinha da fibra de manga, resíduo pouco utilizado pela indústria de alimentos, é uma ótima fonte de fibras, minerais e ácido ascórbico quando comparada com a polpa. Por tratar-se de porção tradicionalmente não utilizada na alimentação, é possível considerar a farinha de fibra como potencial ingrediente para ser aproveitado na alimentação animal e humana.

Referências Bibliográficas

ALBERTON, A, C, M. Caracterização da manga Tommy Atkins in natura e após a liofilização. Trabalho de conclusão de curso, Medianeira. (2014)

ASIF, A., FAROOQ, U., AKRAM, K., HAYAT, Z., SHAFI, A., SARFRAZ, F., SIDHU, M.A.I., UR-REHMAN, H., AFTAB, S. Therapeutic potentials of bioactive compounds from mango fruit wastes. Trends in Food Science & Technology, 2016

AZEVEDO, L. C. AZOUBEL, P. M. ARAUJO, A. J. B. OLIVEIRA, S. B. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DA CASCA DE MANGA cv. TOMMY ATKINS. EMBRAPA, 2008.

BOAS, B, M, V et al. Avaliação da qualidade de manga Tommy Atkins minimamente processadas. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal. 2004

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, laranja, tangerina, lima ácida, mamão, mandioca, manga e maracujá. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009

BRUNINI, A, B et al. Avaliação das alterações em polpa de manga Tommy Atkins congeladas. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal. 2002

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

FENNEMA, O. R.; DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. Química de Alimentos de Fennema – 4ª ed. - Editora Artmed, 2010.

Trabalhos Apresentados

MARQUES, A., CHICAYBAM, G., ARAUJO, M. T., MANHÃES, L. R. T., SABAA-SRUR, A. U. O. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DE MINERAIS DE CASCA E POLPA DE MANGA (MANGIFERA INDICA L.) CV. TOMMY ATKINS. 2010, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MARTIM, N. S. P. P. Estudo das características de processamento da manga (Mangifera indica L.) variedade Tommy Atkins desidratada. 2006. 76 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Curitiba, PR.

MELO, E, A et al. Mangas das variedades espada, rosa e tommy Atkins: compostos bioativos e potencial antioxidante. Semina: Ciências Agrárias, Londrina. (2011)

MOREIRA, T. B. ROCHA, E. M. F. F. AFONSO, M. R. A. COSTA, J. M.C. Comportamento das isotermas de adsorção do pó da polpa de manga liofilizada. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.17, n.10, p.1093–1098, 2013

SILVA, A, V, C et al. Caracterização físico-química da manga Tommy Atkins submetida a aplicação de cloreto de cálcio pré-colheita e armazenamento refrigerado. Scientia Agrícola. (2001)

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: Americam Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SANTOS, C. N. P. Elaboração de um estruturado de polpa de manga (Mangifera indica L. cv Tommy Atkins) parcialmente desidratada por osmose. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

SUDHA, M. L., INDUMATHI, K., SUMANTH, M. S., RAJARATHNAM, S., SHASHIREKHA, M. N. Mango pulp fibre waste: characterization and utilization as a bakery product ingredient. Food Measure, 2015.

UCHOA, A. M. A., COSTA, J. M. C., MAIA, G. A., SILVA, E. M. C., CARVALHO, A. F. F. U., MEIRA, T. R. Parâmetros Físico-Químicos, Teor de Fibra Bruta e Alimentar de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais. Universidade Federal do Ceara, 2008

ZOTARELLI, M.F. Produção e caracterização de manga desidratada em pó por diferentes processos de secagem. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Florianópolis, 2014.

Autor (a) a ser contatado: Matheus Péricles Silva Láscaris, UFS, Avenida Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe, 49100-000, matheus1709@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BARRA DE CEREAL ADICIONADA DE CHIA EM GRÃOS (*Salvia hispanica* L.)

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF CEREAL BAR ADDED TO CHIA IN GRAINS (*Salvia hispanica* L.)

André Luiz Figueiredo Nunes¹, Yan Barbosa Souza¹, Juliana Gonçalves Vidigal², Hilton Lopes Galvão², Cassiano Oliveira Silva³

1-Graduandos em ciência e tecnologia de alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense Campus Bom Jesus do Itabapoana. CEP: 28360-000. Bom Jesus do Itabapoana-RJ-Brasil. Telefone: (22) 3833-9850.

2-Docentes do curso de ciência e tecnologia de alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense Campus Bom Jesus do Itabapoana. CEP: 28360-000. Bom Jesus do Itabapoana-RJ-Brasil. Telefone: (22) 3833-9850.

*3-Engenheiro de alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense Campus Bom Jesus do Itabapoana. CEP: 28360-000. Bom Jesus do Itabapoana-RJ-Brasil. Telefone: (22) 3833-9850.

Resumo

A chia é uma semente oriunda da América latina, que se tornou promissora para a indústria de alimentos graças às suas excelentes propriedades nutricionais. No presente trabalho objetivou-se efetuar a caracterização físico-química de uma barra de cereal adicionada de chia em grãos. Os resultados foram tratados por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com um nível de significância de 5 %. Os teores de cinzas, proteínas, lipídeos e fibras aumentaram ($P < 0,05$) nas formulações BC2 e BC3, com maiores concentrações de chia. A baixa atividade de água, inferior a 0,6, associada às condições de higiene durante o manuseio experimental do produto demonstraram que é seguro produzir barras de cereais com substituição de chia em até 20 % de sua composição total, e com agregação de valor nutricional.

Palavras-chave: Chia, barra de cereal e caracterização.

Introdução

A chia (*Salvia hispanica* L.) é uma semente oriunda do México e região andina que se tornou bastante promissora para o mercado industrial de alimentos devido ao seu elevado valor nutritivo, e graças às suas excelentes propriedades nutricionais, tais como elevados teores de fibras solúveis e insolúveis, lipídeos poli-insaturados, proteínas e antioxidantes, a chia tem sido utilizada em diversas formulações alimentícias (AYERZA, 1995; PERIGÓ et al.; 2011).

As barras de cereais são produtos alimentícios enquadrados na categoria de produtos de cereais, sendo obtidos de partes comestíveis de cereais por meio de processos tecnológicos considerados adequados e seguros (BRASIL, 2012). A intenção inicial quando esses produtos foram inseridos no mercado era de torná-los uma alternativa mais saudável em substituição aos *snacks* e outros confeitados tradicionais (JAMES et al.; 1997).

Os presentes objetivos deste trabalho foram elaborar uma barra de cereal adicionada de chia em grãos e efetuar uma caracterização físico-química nos produtos formulados com a finalidade de verificar sua qualidade nutricional.

Material e Métodos

Para obtenção da barra foram utilizados os ingredientes flocos de arroz, flocos de milho, aveia em flocos, coco ralado, chia em grãos, açúcar mascavo, xarope de glicose e uva passa. Foram elaboradas três formulações (Tabela 1) de barra cereal processada, com

Trabalhos Apresentados

substituição parcial de todos os ingredientes por chia em grãos nos níveis de 0 % (BC1), 10 % (BC2) e 20 % (BC3).

Tabela 1 – Formulação padrão e substituição dos ingredientes por diferentes níveis de chia em grãos.

FORMULAÇÕES					
BC1 (0 %)		BC2 (10 %)		BC3 (20 %)	
Ingredientes	Quantidade	Ingredientes	Quantidade	Ingredientes	Quantidade
Flocos de milho	10 g	Flocos de milho	9g	Floco de milho	8 g
Aveia em flocos	60 g	Aveia em flocos	54 g	Aveia em flocos	48 g
Coco ralado	14 g	Coco ralado	12,6 g	Coco ralado	11, 2 g
Chia em grãos	0 g	Chia em grãos	20 g	Chia e grãos	40 g
Açúcar mascavo	10 g	Açúcar mascavo	9 g	Açúcar mascavo	8 g
Xarope de glicose	76 g	Xarope de glicose	68,4 g	Xarope de glicose	60,8
Uva passa	4 g	Uva passa	3,6 g	Uva passa	3,2 g
Total	200 g	Total	200 g	Total	200 g

Adaptado de Bueno (2008)

Primeiramente foram pesados todos os ingredientes sólidos, com exceção da uva passa, e posteriormente os líquidos (açúcar mascavo e xarope de glicose) foram misturados e levados à fervura em banho-maria por cinco minutos. Em seguida, os ingredientes sólidos foram misturados aos líquidos e à uva passa e submetidos à nova fervura em banho-maria por três minutos. Após a etapa de fervura, o produto passou por resfriamento a temperatura ambiente por 30 min, sendo então embalado em filmes de PVC e posto sob armazenamento refrigerado até o momento da realização de análises.

Foram efetuadas as análises físico-químicas de umidade, cinzas e lipídeos pelas normas descritas pelo Instituto Adolf Lutz (Zenebon et al. 2005). A determinação de proteína bruta foi realizada segundo o método de semi-micro Kjeldahl, descrito pela AOAC (1997). O teor de carboidratos foi determinado pelo método da diferença estabelecido pela RDC nº. 360 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

A determinação de Fibra Alimentar Total (FAT) foi realizada pelo método enzimático-gravimétrico (AOAC, 1997). O valor calórico foi calculado a partir dos dados obtidos pela composição centesimal aproximada (BRASIL, 2003).

A atividade de água foi determinada por método instrumental utilizando um higrômetro modelo LabSwift-aw da Novasina. A análise de cor foi efetuada por método instrumental utilizando um colorímetro da marca Hunter Lab modelo Colorquest XE. Os resultados obtidos pelas análises físico-químicas foram expressos sob a forma de média \pm desvio padrão e os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), seguida de teste de Tukey com um nível de probabilidade de 5 %.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Os resultados da caracterização físico-química das barras de cereais formuladas com grãos de chia estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2- Caracterização física química de barra de cereal adicionada de chia em grãos.

PARÂMETROS *	BC1(0% de chia)	BC2 (10% de chia)	BC3 (20% de chia)
Umidade	7,55 ^a ± 0,37	7,47 ^a ± 0,04	6,98 ^a ± 0,27
Cinzas	1,01 ^b ± 0,08	1,51 ^a ± 0,14	1,67 ^a ± 0,08
Lipídeos	5,76 ^b ± 0,56	9,05 ^a ± 0,74	10,70 ^a ± 0,84
Proteínas	12,25 ^b ± 0,73	16,09 ^a ± 0,60	17,62 ^a ± 1,18
Carboidratos	68,47 ^a ± 0,13	56,69 ^b ± 1,21	50,31 ^c ± 1,17
Fibra Total	4,92 ^c ± 0,97	9,16 ^b ± 0,33	12,69 ^a ± 0,66
Valor Calórico (Kcal/100g)	374,77 ^a ± 2,65	372,67 ^a ± 3,24	368,07 ^a ± 3,85
Atividade de água	0,51 ^a ± 0,01	0,53 ^a ± 0,02	0,51 ^a ± 0,00
Luminosidade	65,68 ^a ± 0,55	63,96 ^a ± 0,20	58,44 ^b ± 3,00
Parâmetro a	5,78 ^a ± 0,50	4,40 ^b ± 0,10	2,86 ^c ± 0,38
Parâmetro b	19,51 ^a ± 2,21	17,91 ^a ± 0,60	11,51 ^b ± 2,26

*As médias seguidas de uma mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A substituição de chia por outros ingredientes não promoveu uma redução da umidade nas presentes formulações. No presente experimento observou-se que a adição de chia promoveu aumento ($P \leq 0,05$) do conteúdo mineral inorgânico (cinzas) das amostras, tais valores foram superiores ao estudo desenvolvido por Bueno (2005) que observou um teor de cinzas variando de 1,18 % a 1,21 % em barras desenvolvidas a partir de farinha da semente e polpa de nêspera. O conteúdo de cinzas totais contido em cereais pode variar entre 0,3 e 3,3 g/100 g e tais oscilações estão relacionadas principalmente com diferentes conteúdos minerais presentes nas formulações (Cecchi, 2003).

Os teores de proteína e lipídeos na barra de cereal aumentaram com o uso de chia em grãos nas formulações. O teor de proteína encontrado nas barras contendo chia foi em média 16,86%. Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas e Moretti (2006) que observaram um teor de proteína de 15,32 % em barra de cereal formulada com proteína de soja texturizada, aveia integrais e gérmen de trigo. O elevado teor protéico das barras formuladas com chia se deve principalmente aos teores de proteína encontrados nesse cereal. De acordo com Ayerza (2009) a semente de chia pode conter de 18% a 23% de proteínas.

A composição lipídica da barra de cereal cresceu nas formulações que continham chia (BC2 e BC3). Isso pode ter acontecido devido à elevada quantidade dos ingredientes contendo lipídios utilizados no presente estudo, como a aveia em flocos e a chia. Apesar do aumento considerável na fração lipídica do produto em estudo, a chia é rica em frações lipídicas poli-insaturadas com destaque para a presença do ômega-3, essencial para o funcionamento do organismo humano (Ramos, 2013).

Os teores de fibra alimentar encontrados na composição do produto diferiram ($P \leq 0,05$) entre as formulações, sendo superiores ao experimento desenvolvido por Silva e colaboradores (2009) que obtiveram uma barra de cereal adicionada de resíduo industrial de maracujá.

De acordo com os dados fornecidos pela tabela 2, as formulações BC2 e BC3 possuem alegação de propriedade funcional (BRASIL, 2018), além de estarem classificadas conforme a RDC nº. 54 de 12 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012) em alimentos “fonte de fibras”, pois apresentam pelo menos 2,5g de fibra alimentar total por porção em sua composição.

Trabalhos Apresentados

Os teores de carboidratos reduziram significativamente à medida que se acrescia chia nas formulações (BC2 e BC3). Com a redução do xarope de glicose (ingrediente utilizado em maior proporção) nas formulações era esperada uma queda no teor de carboidratos. Não foi observada variação ($P \geq 0,05$) no valor calórico das formulações, conforme mostra a Tabela 3. Esta manutenção do valor calórico das formulações pode ser explicado por uma redução do conteúdo de carboidratos, proveniente em maiores proporções do ingrediente xarope de glicose, contraposta com o aumento do teor de lipídios provenientes da chia.

De acordo com os dados fornecidos pela Tabela 3 não houve diferença significativa entre as amostras para o teor de atividade de água. A baixa atividade de água da barra de cereal (0,51) se deve à composição dos ingredientes utilizados no processamento do produto e ao tratamento térmico utilizado no processamento.

A cor da barra apresentou uma tendência à luminosidade levemente clara uma vez que valores maiores de L estão relacionados à produtos com tonalidade mais clara. As médias dos parâmetros a^* e b^* das distintas formulações apresentaram diferença significativa e foram superiores aos do estudo realizado por Haddad (2013), que encontrou valores entre 3,05 e 4,85 (a^*) e 6,42 e 7,46 (b^*) em barra de cereal formulada com diferentes agentes ligantes. Houve tendência há um aumento dos parâmetros a^* (maior intensidade de cor vermelha) e b^* (maior intensidade de cor amarela) com o aumento da concentração de chia.

Conclusão

Os resultados obtidos pelas análises microbiológicas indicaram um padrão microbiológico aceitável das barras estando em conformidade com a RDC N^o 12 de 02 de Janeiro de 2001. A baixa atividade de água aliada às condições de higiene e manuseio experimental contribuíram para que o produto fosse considerado seguro para o consumo.

Os teores de cinzas, proteínas, lipídeos e fibras, aumentaram nas formulações, BC2 e BC3, que continham chia. A expressiva redução de carboidratos se deve a substituição da chia por ingredientes que continham elevados teores de carboidratos, especialmente o xarope de glicose.

Portanto é possível produzir barras de cereais com até de 20% de substituição por chia em grãos, com benefícios nutricionais e que possuem alegação de propriedades funcionais conforme as exigências da legislação vigente.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 16th Ed. Washington, DC, 1997.

AYERZA, R. Oil Content and Fatty Acid Composition of chía (*Salvia hispanica L.*) from Five Northwestern. **The American Oil Chemists` Society**, v.72, p.1079-1081, 1995.

AYERZA, R. **The seed's protein and oil content, fatty acid composition, and growing cycle length of a single genotype of chia (*Salvia hispanica L.*) as affected by environmental factors**. 2009. University of Arizona. Disponível em < <https://www.jstage.jst.go.jp/article/jos/>. > Acesso em 19 de março de 2017.

BUENO, R. O. G. **Características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspera**: 2005. 103 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico para rotulagem nutricional de alimentos e bebidas embalados. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Lex: Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 26 de dezembro de 2003, Brasília. Disponível em: <<http://www.gov.br>>. Acesso em 15 de novembro de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Resolução RDC nº54 de 12 de novembro de 2012. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 12 de novembro de 2012, Brasília.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alegações de propriedade funcional aprovadas. Brasília: ANVISA, 2018. **Diário Oficial da União**. Poder executivo. Disponível em < http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=2866855&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=alimentos-funcionais&inheritRedirect=true >. Acesso em 11 de Dezembro de 2018.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. Ed. Campinas: UNICAMP, 211p, 1999.

FREITAS, D.C.G.; MORETTI, R.H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor proteico e vitamínico. **Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas**, 2006, vol.26, n.2, p. 318-324, Jan./ Abr. 2006.

HADDAD, F.F. (2013). **Barras alimentícias de sabor salgado com diferentes agentes ligantes: Aspectos tecnológicos, sensorial e nutricional**. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

JAMES, J.M.; HELM, R.M.; BURKS, A.W.; LEHERER S.B. Comparison of pediatric and adult IgE antibody binding to fish proteins. **Annals of Allergy, Asthma and Immunology**, v.79, n.2, p.131-137, Aug. 1997.

PÉRIGO, C.; CASES M.; BUENO, M.; DI SAPIO, O.; BUSILACCHI, H.; SEVERIN,C. Caracterización de harinas de “chía” (*Salvia hispânica L.*) comercializadas en Rosario (Santa Fe, Argentina). **Dominguezia**, v.27, n.2, p.21-26, Out./Nov. 2011.

RAMOS, S. C. F. **Avaliação das propriedades gelificantes da farinha de chia (*Salvia hispânica L.*)**: Desenvolvimento de novas aplicações culinárias. 2013.111 f. Dissertação (mestrado em ciências gastronômicas) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2003.

SILVA, I.Q; OLIVEIRA, B.C. F; LOPES, A.S; PENA, R.S. Cereal bar with the industrial residue of passion fruit. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 321-329, abr./jun. 2009.

ZENEBO, O.; PASCUET, N. S.; TIGELA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, São Paulo: Instituto Adolf Lutz, 2008. 1020p.

Autor (a) a ser contatado: Cassiano Oliveira Silva, Engenheiro de alimentos, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense Campus Bom Jesus do Itabapoana, Av. Dario Vieira Borges, 235-Parque do Trevo, Bom Jesus do Itabapoana-RJ, (22) 3833-9850.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE DIFERENTES VARIEDADES DE FOLHA DE *Manihot* UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DE MANIVA COZIDA

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF DIFFERENT VARIETIES OF *Manihot* LEAF USED IN THE PRODUCTION OF COOKED MANIVA

Ananda Leão de Carvalho Lehalle¹, Bruno Silva Cunha², Lorena Pedreiro Maciel³, Consuelo Lúcia Sousa de Lima¹, Laura Figueiredo Abreu³

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos-PPGCTA, Instituto de Tecnologia-ITEC, Universidade Federal do Pará.

²Faculdade de Engenharia de alimentos, Instituto de Tecnologia-ITEC, Universidade Federal do Pará.

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

*E-mail: bscufpa@gmail.com

Resumo

A mandioca é uma planta dicotiledônia da família *Euphorbiaceae* e gênero *Manihot*. Além da importância da raiz da mandioca como alimento, as folhas (ou parte aérea), dependendo da espécie, são ricas em proteínas, vitaminas B1, B2, C, β -caroteno e minerais, utilizadas como componente principal no preparo da “Maniçoba”, estando muito presente na cultura gastronômica paraense, que vem ganhando destaque a nível nacional. Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química de folhas de mandioca, macaxeira e maniçobeira utilizadas na produção da maniva cozida. As análises foram de acordo com a IN N°1 da ADEPARA de 05/06/2016, sendo estas de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e fibras, todas pelos métodos da AOAC. Percebeu-se a que boa parte se adequou aos parâmetros estabelecidos por lei e que a inserção de novas variantes pode trazer benefícios ao consumidor.

Palavras-chave: Composição centesimal, maniva cozida, folha de mandioca

Introdução

A mandioca é uma planta dicotiledônia da família *Euphorbiaceae* e gênero *Manihot*. Este gênero apresenta pelo menos 5000 variedades de mandioca principalmente na América do Sul, África, Ásia e México, sendo que a única cultivada para fins alimentícios é a *Manihot esculenta* Crantz, a qual pode ser de variedade (cultivar) amarga (também chamada de brava) ou doce (também chamada de mansa), o que depende da quantidade do componente tóxico presente na planta. Sua toxicidade é classificada em função do teor de cianeto, como: mansa é denominação da mandioca que contém menos de 50 mg HCN/kg de raiz fresca sem casca, moderadamente venenosa apresenta de 50 a 100 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca, e venenosa ou brava, a qual apresenta um teor de HCN acima de 100 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca (NASSAR et al., 2010).

Além da importância da raiz da mandioca como alimento, as folhas, dependendo da espécie, são ricas em proteínas (14-40% de MS), vitaminas B1, B2, C, β -caroteno e minerais (AYODEJI, 2005; NASSAR et al., 2007). A colheita de mandioca numa fase de crescimento precoce poderia reduzir o teor de tanino condensado e aumentar o teor de proteína, resultando em um valor nutritivo maior (AYODEJI, 2005). O perfil de aminoácidos da folha de mandioca pode ser comparado ao do ovo, do leite, do queijo, da soja e do peixe, embora apresente deficiência em metionina, cistina, lisina e isoleucina (FASUYI & ALETOR, 2005).

As folhas de mandioca são ricas em minerais, especialmente ferro, magnésio, manganês e zinco, sendo encontrados teores de ferro variando de 61,50 a 225,60 mg/Kg, magnésio de 0,16 a 0,38 g/100g, manganês variando de 50,30 a 333,69 mg/Kg e de zinco de 4,05 a

Trabalhos Apresentados

93,38 mg/Kg, todos valores em matéria seca (MELO, 2005; MODESTI, 2006). Em relação ao teor de fibras, dados da literatura citam de 26,50 a 48,35 g/100g de matéria seca (MELO, 2005). As principais substâncias consideradas antinutritivas e/ou tóxicas nas folhas de mandioca são: cianeto, compostos fenólicos, nitrato, ácido oxálico, saponinas, hemaglutinina e inibidores de tripsina, que podem ocasionar efeitos tóxicos dependendo da quantidade consumida (SANTOS, 2013).

De acordo com o teor de ácido cianídrico (HCN) contido em suas raízes, as variedades de mandioca são classificadas em dois grupos: mandioca brava, que dá origem a produtos como farinha, tucupi, goma, entre outros e mandioca mansa (também conhecida como macaxeira, aipim) que é usada para consumo *in natura*. As mandiocas pertencentes ao grupo das macaxeiras apresentam concentrações de ácido cianídrico inferior a 100 mg.kg⁻¹ e as mandiocas bravas concentrações superiores a 100 mg.kg⁻¹. Tanto as folhas de mandiocas consideradas bravas quanto das consideradas mansas (macaxeira) são utilizadas na produção de maniva cozida (CAGNON et al. 2002; EMBRAPA, 2016).

Segundo avaliações de campo feitas pela EMBRAPA (2016), existem dois modos de produção de maniva cozida: moer as folhas antes ou depois do seu cozimento. O modo tradicional e mais utilizado é a moagem anterior ao cozimento.

No estado do Pará a mandioca é amplamente utilizada na culinária regional que é fortemente influenciada pela cultura indígena. As folhas (maniva) são utilizadas como componente principal no preparo da “Maniçoba”. A maniçoba está ligada a costumes de povos indígenas, e sua preparação ocorria em ocasiões especiais ou acontecimentos importantes. A maniva em sua maioria é comercializada pré-processadas (cozidas e moídas) e empacotadas, nos supermercados da região paraense (RODRIGUES, 2000).

De acordo com a Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016 da Agência de Defesa Agropecuária do Pará (ADEPARÁ) que dispõe sobre o Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no estado do Pará, Maniva é o produto obtido da folha da mandioca do gênero *Maniõth*, especificamente da moagem das folhas, através de processo tecnológico adequado; Maniva Cozida é o produto obtido através do cozimento da maniva, com uso predominantemente na culinária paraense e Maniçoba é o prato típico da culinária paraense obtido a partir da maniva cozida acrescida dos ingredientes de origem animal, condimentos e sal (ADEPARA, 2016).

Agricultores de Santo Antônio do Tauá, município do nordeste do Pará apostam na utilização de uma variante da planta da mandioca para produção de maniva: a maniçobeira. A maniçobeira é uma espécie de mandioca própria para a exploração das folhas, pois o tubérculo da planta não é aproveitado para a produção de farinha. Na mandioca tradicional, onde a raiz é aproveitada para fazer farinha, é difícil aproveitar a folha, pois se elas forem extraídas, a raiz não se desenvolve de maneira adequada, chegando a haver uma “concorrência” entre os dois produtos na comunidade. O presidente da Associação dos Produtores de Tracueteua da Ponta, na cidade de Santo Antônio do Tauá -PA, Cristiano Sena, relata que a folha da maniçobeira rende mais maniva que a da maniçoba normal (G1 PARÁ, 2014). Sendo a maniva cozida presente na cultura gastronômica paraense, que vem ganhando destaque a nível nacional e tendo uma nova variante inserida em sua produção, este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química de folhas de mandioca, macaxeira e maniçobeira utilizadas na produção da maniva cozida, bem como das manivas cozidas obtidas a partir das mesmas.

Material e Métodos

As amostras de folha de mandioca e macaxeira foram obtidas em duas agroindústrias situadas na cidade de Inhangapi-PA, cerca 110 km da capital Belém, a segunda agroindústria encontra-se situada na cidade de Santo Antônio do Tauá-PA, na comunidade de Tracueteua da Ponta, a aproximadamente 65 km de Belém. Esta região é conhecida pelo volume de produção de maniva cozida, segundo dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará - EMATER (2014), e vem ganhando destaque pela utilização da folha da maniçobeira para produção de maniva.

Foram coletadas um total de sete amostras, sendo três de folhas *in natura* utilizadas na produção de maniva cozida que foram: folhas de maniçobeira, folhas de macaxeira e folhas de mandioca. Posteriormente foram coletadas amostras das manivas cozidas provenientes

Trabalhos Apresentados

das mesmas (de folhas de maniçobeira e de macaxeira). Cerca de 600g de amostra foi coletada a partir das etapas de: Recepção da matéria-prima, após a lavagem, após a moagem, dois ou mais intervalos de cozimento, resfriamento e produto final. Segundo relatos da literatura, algumas agroindústrias realizam a etapa de moagem antes ou após a etapa de cozimento para produção de maniva cozida, sendo esta prática verificada na agroindústria que utilizou folhas de mandioca, deste modo, foram coletadas duas amostras de maniva cozida a partir de folhas de mandioca, uma considerando a etapa de moagem anterior a etapa do cozimento e uma considerando a etapa de moagem posterior a etapa de cozimento.

A caracterização físico-química foi obtida mediante a realização das análises de composição centesimal de acordo com o previsto pela (ADEPARÁ, 2016). Com exceção a análise de carboidratos, todas as demais foram realizadas segundo metodologias descritas pelo AOAC (2000), sendo as mesmas realizadas em triplicata. A determinação de Umidade foi realizada pelo método gravimétrico de secagem em estufa a 105°C até peso constante, segundo método 952.08 AOAC (2000). Para determinação de Cinzas (Resíduo mineral fixo), foi realizada por incineração em mufla à 550°C segundo método 938.08 (AOAC,2000). Para determinação de Lipídeos foi realizada pelo método de Soxhlet, utilizando como solvente Éter de petróleo segundo método 922.06 (AOAC, 2000). A determinação de Proteínas totais foi realizada pelo método de Kjeldahl, baseado no teor de nitrogênio total da amostra, utilizando como fator de conversão 5,75 (proteína vegetal) segundo método 920.87 (AOAC,2000). Além da avaliação do método enzimico-gravimétrico 985.29, para a análise de fibras (AOAC, 2000). Os resultados foram expressos em base seca.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta as médias das análises físico-químicas realizadas nas folhas de maniçobeira, macaxeira e mandioca, bem como da maniva cozida.

Os resultados médios de umidade para as folhas de maniçobeira, de macaxeira e de mandioca variaram de 7,70 a 8,32% em base seca (78,86 a 83,39% em base úmida). Quanto à maniva cozida, os resultados variaram entre 6,43 a 8,33% em base seca (76,18 a 85,97% em base úmida). Os valores estão aproximados quanto à Instrução Normativa Nº1 de 06/05/2016 da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará – ADEPARÁ que dispõe do regulamento técnico de produção da maniva cozida, o qual estabelece um teor de umidade de 8 a 12% em base seca. Durante a cocção ocorre a concentração dos nutrientes e a evaporação da água, o que pode explicar a diminuição no teor de umidade em relação a folha *in natura*.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas das amostras de folha de maniçobeira, mandioca e macaxeira das duas agroindústrias do Nordeste Paraense.

	Umidade (%)	Cinzas (g/l)	Lipídeos (%)	Proteínas (%)	Fibras (%)
Folha de maniçobeira	8,32±0,01	5,29±0,05	7,05±0,03	23,62±0,13	21,05±0,91
Maniva cozida (folha de maniçobeira)	7,39±0,21	5,02±0,08	0,38±0,02	27,46±0,41	32,68±0,88
Folha de macaxeira	8,33±0,10	5,01±0,04	6,40±0,05	21,47±0,46	15,79±0,19
Maniva cozida (folha de macaxeira)	7,21±0,14	4,45±0,02	6,24±0,35	29,10±0,29	34,72±1,53
Folha de mandioca	7,70±0,03	4,48±0,02	7,57±0,09	23,21±0,39	16,76±0,13
Maniva cozida (Folha de mandioca -1° moagem/2° cozimento)	6,56±0,37	4,49±0,03	8,68±0,20	22,91±0,05	40,72±0,82
Maniva cozida (Folha de mandioca-1° cozimento/2°	6,43±0,03	5,04±0,02	8,05±0,20	23,14±0,05	40,18±0,66

moagem)

Média ± Desvio Padrão

Para cinzas, a média dos resultados para as diferentes folhas foram de 4,48 a 5,29 (g/l). E quanto à maniva cozida resultou-se em 4,49 a 5,02 (g/l). Valores também aproximados ao que é estabelecido pela IN Nº1 da ADEPARA de 2016, a qual o teor de cinzas deve estar entre 6 a 8%.

Os resultados de lipídios para as folhas de maniçobeira, mandioca e macaxeira ficaram entre 6,40 a 7,57%. Já nas manivas cozidas os resultados estão entre 0,38 a 8,68%. Quando se é comparado com a IN Nº1 da ADEPARA de 2016 verifica-se que estes valores estão bem a abaixo do que é estabelecido, o qual deveria estar na faixa de 18 a 22%. Uma possível explicação para a obtenção de valores baixos seria que o método utilizado talvez não fosse o mais recomendado para a mensuração dos lipídios necessitando a utilização de outro método, como o de Bligh Dyer (1959) para a análise de lipídeos.

Os resultados médios de proteínas para as folhas de maniçobeira, de macaxeira e de mandioca variaram de 21,47 a 23,62%. Quanto à maniva cozida, os resultados variaram entre 22,91 a 29,10%. Ao serem comparados com a IN Nº1 da ADEPARA de 2016 observa-se que a maioria das amostras estão dentro da faixa, que seria de 20,47 a 27,75%. Também de acordo com SILVA & FILHO (2007), os percentuais de matéria seca e percentual médio de proteína bruta, são respectivamente: na colheita realizada aos dois meses 20% e 28%; aos três meses 25% e 25%; aos quatro meses 25% e 24%, ou seja, quanto mais demorada à colheita, há aumento no percentual de matéria seca com redução de proteína bruta.

Para fibras, as folhas tiveram médias entre 15,79 e 21,05%. Enquanto que a maniva cozida obteve valores superiores, com médias de 32,68 a 40,72%. Resultado da cocção, a qual concentra nutrientes e evapora a água presente nas folhas. A ADEPARA não estabelece valores de fibras, entretanto, Carvalho (1990) analisando a composição centesimal da parte aérea (superior) rama da mandioca encontrou valores médios para fibras de 14%.

A parte aérea da rama da mandioca pode ser utilizada tanto na alimentação humana quanto animal. Suas folhas são ricas em vários nutrientes, principalmente em proteínas, chegando a possuir até 28% de proteína bruta, tendo muita importância em vitaminas, especialmente A, C e do complexo B; o conteúdo de minerais é relativamente alto, especialmente cálcio e ferro podendo ser administradas sob as formas fresca, de feno ou de silagem, sendo muitas vezes desperdiçada durante a colheita ou no processo de apara, sendo deixada para incorporação ao solo resultando em adubo orgânico (PONTES FILHO et al., 2010).

A qualidade nutricional da folhagem depende de vários fatores, como solo, idade da planta, variedade etc. Além desses fatores, que influem diretamente na qualidade do produto final, outro é a proporção entre folhas e talos. Uma maior proporção de folhas melhora a qualidade nutricional, já que os níveis de proteína e fibra nas folhas são, respectivamente, em torno de 25 e 9%, enquanto nos talos e pecíolos 11 e 25% (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

Conclusão

A inserção de diferentes variedades de folhas para fazer maniva é uma tentativa de buscar menores teores de ácido cianídrico no produto final que é a maniva cozida, visto que essas diferentes folhas possuem constituições nutricionais diferentes, além de que a maioria das folhas analisadas estavam de acordo com o que era estabelecido por lei, o que influenciará no que o consumidor estará ingerindo.

Referências Bibliográficas

NASSAR, N. M. A., HASHIMOTO, D. Y. C., FERNANDES, S. D. C.; Wild Manihot species: botanical aspects, geographic distribution and economic value. **Genet. Mol. Res.**7, 16–28.2008.

AYODEJI, O. F.; Nutrient composition and processing effects on cassava leaf (*Manihot esculenta*, crantz) antinutrients. **Pakistan J. Nutr.** 4 (1), 37–42. 2005.

Trabalhos Apresentados

NASSAR, N. et al.; Cassava diversity in Brazil: the case of carotenoid-rich landraces. **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 1, p. 116-121, Jan./Feb. 2007.

FASUYI, O. A., ALETOR, V.A.; Varietal composition and functional properties of cassava (*Manihot esculenta*, crantz) leaf meal and leaf protein concentrates. **Pakistan Journal of Nutrition**, Faisalabad, v. 1, n. 1, p. 43-49, jan., 2005.

MELO, D. S.; Farinha de folhas de mandioca: efeitos sobre a peroxidação e o perfil lipídico plasmático e hepático de ratos. 2005. 74 f. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2005.

MODESTI, C. F.; Obtenção e caracterização de concentrado protéico de folhas de mandioca submetido a diferentes tratamentos. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2006.

SANTOS, M. A. I.; Folhas de mandioca: caracterização de compostos fenólicos, atividades antioxidante e inseticida. **Tese de doutorado** apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroquímica. 2013.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S.; Culture of starchy tubers in Latin America: Culture of starchy tubers in Latin-America. v.2. São Paulo: Fundação Cargill. 2002. 537 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA.; Cultura da mandioca: Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria. Cap. Procedimentos de fabricação dos derivados de mandioca: Recomendações para obtenção de produtos seguros e de qualidade. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

RODRIGUES, A. B.; Sabor Selvagem. **Revista “Nosso Pará”**. 2000;(7): 30-52; 67-73;102-122.

AOAC.; Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. **HORWITZ, W**, 17° ed. Arlington: AOAC Inc. 2000.

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARÁ (ADEPARÁ). Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016. Dispõe sobre o regulamento técnico de produção da maniva cozida e dá outras providências. Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no Estado do Pará. **DOE** 09/05/2016. 2016.

PONTE FILHO, J. J.; O aproveitamento sustentável da rama da mandioca e da manipueira. **SEBRAE**, 2010.

ALMEIDA, J., FERREIRA FILHO, J. R.; Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. **Bahia Agrícola**, v.7, n.1, p.50-56, 2005.

BLIGH, E. G., DYER, W. J.; A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry Physiological*, Ottawa, v. 27, n. 8, p. 911-917, 1959.

SILVA, J. da., FILHO, J. R. F.; Produção de Biomassa de Mandioca. Cruz da Almas, BA: **EMBRAPA-CNPMF**, 2007.

Autor (a) a ser contatado: Bruno Silva Cunha, Universidade Federal do Pará, Marituba-Pará, bscufpa@gmail.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MICROCÁPSULAS DE PIMENTA-DE-CHEIRO (*Capsicum chinense Jacquin*) MADURA

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF MICROCAPSULES OF CHILLED PEPPER (*Capsicum chinense Jacquin*) MATURE

Ariadne Matos dos Santos¹, Alessandra Almeida Castro Pagani²

1- Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão – SE – Brasil, e-mail: (ariadnematos@ymail.com), 2- Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão – SE – Brasil

Resumo

O cultivo de pimentas pertencentes ao gênero *Capsicum* no Brasil é importante devido a geração de renda agregando valor ao produto, como também sua importância histórica. Os frutos de pimenta são ricos em antioxidantes naturais como: vitaminas C, E e carotenoides. No Brasil a pimenta-de-cheiro é encontrada desde a América Central até o sul do Brasil; por esse motivo, é considerada a mais brasileira das espécies domesticadas. A microencapsulação compreende protege contra perdas nutricionais, preserva ou mascara cor e sabor, aumenta a vida de prateleira. Análises físico-químicas realizadas foram: Umidade, Aw, pH, cinzas, °Brix (Sólidos solúveis), vitamina C. As análises mantiveram dentro dos valores esperados sendo a vitamina C o componente que obteve melhor conservação mantendo-se estável durante o armazenamento.

Palavras-chave: pimenta-de-cheiro, microencapsulação, vitamina C.

Introdução

O cultivo das pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil é importante, devido a sua rentabilidade, agregando valor ao produto ou por sua importância social, visto que o cultivo de pimentas é realizado por agricultores familiares que geram empregos já que a cultura exige grande quantidade de mão de obra (DOMENICO et al., 2012; RÉGO, 2011). Os frutos de *Capsicum* são fontes importantes de três antioxidantes naturais, as vitaminas C e E e os carotenoides. As pimentas, em sua maioria, possuem sabor pungente característico devido principalmente à presença da capsaicina, em maior quantidade na placenta e, em menor quantidade, nas sementes e no pericarpo do fruto (DOMENICO et al., 2012).

“As primeiras pimentas encontradas pelos exploradores do Novo Mundo pertenciam a esta espécie. No entanto, é menos difundida mundialmente do que *C. annum*. A Bacia Amazônica é o principal centro de diversidade, embora possa ser encontrada desde a América Central até o sul do Brasil; por esse motivo, é considerada a mais brasileira das espécies domesticadas.” A designação chinesa não é apropriada pois não existe relação com a China. No Brasil seus representantes são as variedades pimentas de-cheiro, de-bode, cumari-do-Pará, murupi, habanero e biquinho (CARVALHO et al., 2006).

Além dos princípios ativos capsaicina e piperina, as pimentas são muito ricas em vitaminas A, E e C, ácido fólico, zinco e armazenam potássio, além de serem livres de colesterol. As pimentas também contêm biflavonóides e pigmentos vegetais carotenoides como o licopeno. Existem mais de 600 diferentes carotenoides, dos quais 50 são utilizados pelo corpo humano, dentre eles destacam-se o alfa-caroteno, betacaroteno, luteína, licopeno, zeaxantina e a criptoxantina. Dentre os carotenoides mais abundantes nos tecidos humanos encontra-se betacaroteno e o licopeno. As pimentas vermelhas e as amarelas são uma das fontes vegetais mais ricas em betacaroteno (ZANCANARO, 2008).

A microencapsulação compreende um conjunto de diversas técnicas que permitem o desenvolvimento de formulações, em que o seu conteúdo é protegido e a sua liberação pode ser modificada com o objetivo de permanecer num determinado local, por um determinado tempo e uma velocidade específica. As aplicações na indústria alimentícia são: encapsulação de óleos essenciais para prevenir a oxidação e a perda de substância voláteis e controlar a

Trabalhos Apresentados

liberação de aroma, microencapsulação por incorporação de corantes, temperos, acidulantes, vitaminas e minerais. Essa técnica protege contra perdas nutricionais, preserva ou mascara cor e sabor, aumenta a vida de prateleira (SUAVE et al., 2006). Exemplo figura 1.

Figura 1 – Microcápsulas de pimenta-de-cheiro



Fonte: próprio autor.

Este trabalho tem como objetivo a caracterização físico-química da microencapsulação da pimenta-de-cheiro madura.

Materiais e Métodos

Obtenção das microcápsulas de pimenta-de-cheiro madura

As pimentas foram adquiridas para fabricação das microcápsulas no estágio maduro no Ceasa (Central de Abastecimento do Estado de Sergipe) da cidade de Aracaju-SE.

As microcápsulas foram obtidas através do processo de gelificação iônica utilizando a metodologia de gotejamento, onde foram feitas duas soluções. Solução (1): preparada uma solução composta de alginato de sódio e de polpa de pimenta de cheiro madura (laranja) na concentração de 3%. Para a solução (2): preparada uma solução aquosa com concentração de 2% de cloreto de cálcio. A solução (1) foi sugada por uma seringa de 60mL e gotejada sobre a solução (2). Com um instrumento perfurado as microcápsulas formadas foram drenadas e imersas em um recipiente com água para a retirada de algum resíduo da solução 2. Após a lavagem, estas foram acondicionadas em potes de vidro com capacidade de 30g, e armazenadas a temperatura de refrigeração a $5\pm 1^{\circ}\text{C}$, onde foram caracterizadas durante os tempos (0,5,10 e 15 dias) de armazenamento. Ilustração do processamento figura 2.

Figura 2 – Etapas do processamento das microcápsulas



Fonte: próprio autor.

Análises físico-químicas de Umidade, A_w , pH, cinzas, °Brix (Sólidos solúveis) foram analisadas de acordo com Instituto Adolfo Lutz, vitamina C foi realizada de acordo com o método N0 43.065 da American Official Analysis of Chemistry (1984), modificado por Benassi e Antunes (1988). No qual substituí a solução de extração de ácido metafosfórico por ácido oxálico.

Análise estatística: Os dados foram expressos como médias. Aplicar-se-á o teste de Tuckey, a 5% de probabilidade, para detecção de diferenças de médias entre os tempos. Foi utilizado o software Assistat (Assistência Estatística), versão 7.7 beta, 2016.

Resultados

Os teores das análises das microcápsulas de pimentas laranja (madura) durante o armazenamento estão expressas na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: caracterização físico-química da pimenta madura.

	Tempo de Armazenamento (dias)			
	0	5	10	15
Umidade (%)	95,78 ^b	97,56 ^a	96,87 ^{ab}	97,30 ^a
Cinzas (%)	0,56 ^d	0,61 ^c	0,65 ^b	0,69 ^a
pH	5,39 ^a	5,22 ^{ab}	5,26 ^{ab}	4,96 ^b
Sólidos Solúveis (°Brix)	0,26 ^a	0,23 ^a	0,20 ^a	0,16 ^a
Vitamina C (mg.100g ⁻¹)	12,42 ^a	10,77 ^b	10,77 ^b	10,77 ^b

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). A umidade foi expressa em %.

Dambros (2014) relatou valores em torno de 80 a 90% de umidade para pimenta in natura. A microencapsulação das pimentas mostrou-se satisfatório, pois os valores de umidade ficou em torno de 97% que pode ser observados na Tabela 1.

Dambros (2014) relatou valores médios de cinzas de 1,35% na pimenta in natura. Os valores obtidos com a gelificação iônica mostra valores menores devido ao estágio de maturação notando um pequeno aumento durante o armazenamento.

O pH avaliado nas microcápsulas de pimenta de cheiro laranja variou entre 4 e 5 valores próximos ao encontrado por Dambros (2014) na qual variou em torno de 5 e por Rêgo et. al. (2011) variou entre 3,38 e 6,25. Segundo Rêgo et. al. (2011) o valor de pH atinge o seu registro, 6,52, em frutos imaturos verde e tende a diminuir à medida que o fruto fica maduro, mostrando valores de 5.02 no fruto maduro, nota - se através da Tabela 1 que as microcápsula de pimenta tiveram este comportamento.

Dambros (2014) encontrou valores de vitamina C em torno de 18,83 mg.100g⁻¹ a 158,38 mg.100g⁻¹ para o fruto in natura, já para a conserva de pimenta houve uma redução de 81,16% devido a processos que utilizam água a vitamina C degrada-se com muito mais facilidade, por causa da sua alta solubilidade em água. Nesta pesquisa observou-se esse valor reduzido após o processo de gelificação iônica para obtenção das microcápsulas de pimenta, neste processo também se utiliza água, o que pode justificar essa redução. A tabela 1 demonstra que a vitamina C concentrou-se depois degradou e se manteve estável durante o armazenamento.

Conclusão

O processo de microencapsulação mostrou-se eficiente para preservação dos componentes da pimenta-de-cheiro. A vitamina C foi o componente que obteve melhor conservação mantendo-se constante durante o armazenamento. A geleificação iônica torna um novo produto para o consumo das pimentas visto que possuem um prazo de validade curto.

Referências

- CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI, L. B.; RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A. Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil. **Embrapa Hortaliças**. 2006
- DAMBROS, J. I. **Estabilidade de compostos potencialmente bioativos e alterações de qualidade em frutos e produtos de pimenta (*Capsicum* spp.)**. UFPel.2014
- DOMENICO CI; COUTINHO JP; GODOY HT; MELO AMT. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira** 30: p.466-472. 2012
- RÊGO, E. R; RÊGO, M. M; MATOS, I. W. F.; BARBOSA, L. A. Morphological and chemical characterization of fruits of *Capsicum* spp. accessions. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 364-371, 2011.
- SUAVE, J; DALL'AGNOL, E.C; PEZZIN, A.P.T; SILVA, D.A.K, MEIER, M.M; SOLDI, V. (2006). Microencapsulação: Inovação em diferentes áreas: **Health and Environment Journal**, 7 (2), pp.12-20.
- ZANCANARO, R. D. **Pimentas: tipos, utilização na culinária e funções no organismo**. UnB, 2008.

Autor(a) a ser contatado Ariadne Matos dos Santos, Universidade Federal de Sergipe, – CEP: 49100-000 – São Cristóvão – SE – Brasil, e-mail: (ariadnematos@ymail.com)

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO CALDO DE CANA COMERCIALIZADO EM FEIRA LIVRE

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF CANAL BEANS MARKETED IN A FREE FAIR

Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽¹⁾; Newton Carlos Santos⁽²⁾; Sâmela Leal Barros⁽²⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽²⁾; Virgínia Mirtes de Alcântara Silva⁽³⁾.

(1) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (2) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Doutoranda em Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

Resumo

O caldo de cana é uma bebida amplamente consumida no Brasil, possui alto valor energético e sabor agradável, porém é pouco estudada. O presente trabalho tem como objetivo realizar uma caracterização físico-química de 4 amostras do caldo da cana-de-açúcar comercializados na feira livre da cidade de Campina Grande-PB. As amostras foram analisadas com relação ao teor de umidade, pH, acidez, sólidos solúveis, cinzas e sólidos totais. A qualidade do caldo extraído da cana de açúcar (*Sacharum ssp*) tem variações devido ao grau de maturação no período da colheita, porcentagem de doçura que está relacionado com o °Brix (sólidos solúveis) e acidez, diferença no pH e na acidez de acordo com o tempo de extração, além da influencia do clima, sazonalidade e variedade da matéria prima no seu local de plantio. Observou-se que dentre as amostras analisadas, a que possui melhor qualidade com relação aos parâmetros avaliados é a amostra 4, pois apresentou maior quantidade de sólidos totais, menor teor de umidade, pH menos ácido, maior doçura e maior porcentagem de minerais.

Palavras-chave: Controle de qualidade. Vida de prateleira. Sólidos solúveis

Introdução

A cana-de-açúcar (*Sacharum ssp*) é uma das gramíneas de maior cultivo nas regiões tropicais e subtropicais, no qual destaca-se como uma das principais culturas de interesse econômico para o Brasil fornecendo matéria-prima para a produção de açúcar, etanol e energia e pela sua eficiência na produção de biocombustíveis, além de servir para alimentação animal também pode ser utilizada para a produção de garapa, conhecida como caldo de cana, consumida imediatamente após a sua moagem (THEODOROVSKI et al., 2014; BRUNINI; TURCO, 2016).

A cana-de-açúcar é, em média, composta de 80% de água e 20% de sólidos solúveis do total de açúcares presentes, 11 a 18% é a sacarose, 0,2 a 1,0% é a glicose, 0,0 – 0,6% é a frutose. Os componentes não açúcares orgânicos presentes são proteínas, gorduras, pectinas, ácidos livres e combinados. Os não açúcares inorgânicos são as cinzas, essenciais para a nutrição de leveduras durante a fermentação (CORRÊA, 2015).

O caldo, também conhecido como garapa, é uma bebida de baixo custo, refrescante, energética e não alcoólica que possui sabor agradável, sendo muito popular no Brasil devido às suas características refrescantes e sabor doce. Essa bebida é consumida com muita frequência por pessoas de todas as idades e classes sociais (LIMA et al., 2017).

Esta bebida é caracterizada como um líquido opaco, viscoso, de cor parda ao verde escuro, cuja composição varia dentro de largos limites de acordo com a variedade, idade e sanidade da cana, meio ambiente, planejamento agrícola, pragas e doenças (PRATI e CAMARGO, 2008).

Trabalhos Apresentados

Segundo Ripoli e Ripoli (2004), a qualidade da cana de açúcar era determinada exclusivamente pelo teor de sacarose aparente. Todavia, há outros fatores que influenciam diretamente na qualidade do produto final, como as características físico-químicas e microbiológicas.

Levando em consideração esses aspectos, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma caracterização físico-química dos caldos de cana-de-açúcar comercializados na feira livre da cidade de Campina Grande-PB, contribuindo assim com trabalhos futuros no qual utilizem esses caldos para o desenvolvimento de novos produtos.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), localizado no Centro de Recursos Naturais e Tecnologia (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba.

Foram analisadas 4 amostras (1, 2, 3 e 4) de caldo de cana-de-açúcar adquiridos em diferentes ambulantes na feira livre da cidade de Campina Grande-PB. As amostras foram coletadas na qualidade de consumidor e, imediatamente após aquisição, foram identificadas, acondicionadas em garrafas plásticas com capacidade de 2L previamente sanitizadas e transportadas para análise.

As determinações de umidade, pH, acidez, sólidos solúveis, cinzas e sólidos totais, seguiram a metodologia de acordo com Instituto Adolfo Lutz (2008).

Métodos analíticos

Teor de umidade e sólidos totais (ST) - realizada em estufa pela técnica de secagem gravimétrica a 105°C, por 5 horas.

pH - a medida do pH foi conduzida introduzindo-se o eletrodo do pHmetro de bancada, previamente calibrado, diretamente na amostra homogênea.

Acidez titulável – foi determinada por titulometria e a equação (1) foi usada para expressar os resultados em (% de ácido cítrico).

$$\text{Acidez titulável} = \frac{v \times f \times M \times PM}{10 \times P \times n} \quad \text{Eq. [1]}$$

Onde:

v – volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação.

f - fator de correção da solução de hidróxido de sódio.

M - molaridade da solução de hidróxido de sódio.

PM – peso molecular do ácido correspondente em gramas.

P- massa da amostra em gramas ou volume pipetado em mL.

N – número de hidrogênio ionizáveis.

Teor de sólidos solúveis totais (SST) - foi determinado por refratometria, utilizando-se refratômetro digital de bancada, à temperatura ambiente, e os resultados foram expressos em °Brix.

Teor de cinzas - quantificado por gravimetria após incineração em mufla a 550°C. O método de baseia na perda de peso que ocorre quando o produto é incinerado a 550°C, com destruição da matéria orgânica.

As análises estatísticas foram realizadas para os dados experimentais em triplicata e os resultados foram submetidos à análise de variância de fator único (ANOVA) de 5% de probabilidade e as respostas qualitativas significativas foram submetidas ao teste de Tukey adotando-se o mesmo nível de 5% de significância. Para o desenvolvimento das análises estatísticas o software ASSISTAT versão 7.0 foi utilizado.

Resultados e Discussão

Visto que a qualidade do caldo extraído da cana de açúcar (*Sacharum ssp*) tem variações devido ao grau de maturação no período da colheita, porcentagem de doçura que está relacionado com o °Brix (sólidos solúveis) e acidez, diferença no pH e na acidez de acordo com o tempo de extração, no qual indica a qualidade do produto, visto que depois

Trabalhos Apresentados

extraído o caldo começa a fermentar a sacarose por ser um meio propício para o desenvolvimento de bactérias: lácticas e acéticas, além da influencia do clima, sazonalidade e variedade da matéria prima no seu local de plantio. Os resultados da caracterização físico-química (teores de umidade e sólidos totais, pH, acidez, sólidos solúveis e teor de cinzas para as amostras 1, 2, 3 e 4) do caldo de cana comercializados em feira livre são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização físico-química do caldo de cana comercializado na feira livre de Campina Grande-PB.

Parâmetros	Amostras			
	1	2	3	4
Umidade (g/100g)	80,38 ^a ± 0,153	71,22 ^b ± 0,22	70,17 ^c ± 0,161	69,65 ^d ± 0,1
Sólidos totais (g/100g)	19,61 ^d ± 0,153	28,78 ^c ± 0,221	29,83 ^b ± 0,161	30,34 ^a ± 0,1
pH	4,50 ^b ± 0,1	5,13 ^a ± 0,05	4,96 ^a ± 0,152	5,33 ^a ± 0,288
Acidez (%ácido cítrico)	0,0133 ^c ± 0,005	0,0300 ^b ± 0,00	0,0230 ^{bc} ± 0,006	0,0433 ^a ± 0,005
Sólidos solúveis (°Brix)	20,33 ^c ± 0,577	24,33 ^a ± 0,288	22,50 ^b ± 0,5	25,16 ^a ± 0,288
Cinzas (g/100g)	0,20 ^b ± 0,01	0,23 ^b ± 0,005	0,29 ^a ± 0,02	0,31 ^a ± 0,015

Média ± desvio padrão. Letras minúsculas sobrescritas iguais na mesma linha não diferem significativamente entre as amostras estudadas ($P>0,05$).

O teor de umidade observado nas amostras foi elevado e apresentou diferença significativa entre si, no qual variaram entre 69,65 a 80,38g/100g, valores próximos foram obtidos por Saraiva et al. (2017) ao avaliarem a qualidade do caldo de cana comercializados em Lavras-MG obtiveram teor de umidade entre 71,37 a 80,53g/100g. De acordo com Carvalho et al. (2017) alimentos com elevado teor de umidade estão sujeitos a proliferação de microrganismos que podem alterar as suas características sensoriais e sua vida de prateleira.

Verificou-se valores superiores de sólidos totais na amostra 4, que por sua vez apresentou também um menor teor de umidade. No entanto, todas as amostras avaliadas apresentaram diferença significativa entre si com variação de 19,61 a 30,34g/100g.

Para o potencial hidrogeniônico de acordo com a Tabela 1, pode-se observar que as 4 amostras analisadas apresentaram valores considerados ácidos diferindo estatisticamente entre si, no qual variaram entre 4,5 a 5,33. Esses valores são próximos aos obtidos por Theodorovski et al. (2014) que obtiveram 4,75. Segundo Santos et al. (2008) o baixo valor de pH pode representar um fator limitante para o crescimento de bactérias patogênicas, mantendo os índices de contaminação bacteriana em níveis baixos.

Em relação ao parâmetro acidez houve uma pequena variação de 0,0133 a 0,0433 (%ácido cítrico) não havendo diferença significativa entre amostras (1 e 3) e (2 e 3). Theodorovski et al. (2014) também obtiveram baixos valores de acidez (0,04%ácido cítrico). Segundo Aroucha et al. (2010) a acidez é importante, não somente para determinar a relação de doçura de um produto, mais também pela sua grande utilidade na indústria de alimentos, como: conservante podendo prolongar a vida de prateleira, índice para avaliação de qualidade e maturidade, indicador sensorial entre outras funções.

Trabalhos Apresentados

O teor de sólidos solúveis apresentaram variação de 20,33 a 26,16^oBrix, houve uma diferença significativa entre as amostras avaliadas, exceto entre as amostras 2 e 4. Pode-se observar na tabela 1 que o teor de sólidos solúveis apresentou uma variação de até 4,83^oBrix. Sendo o maior teor (26,16^oBrix) obtido na amostra 4, indicando que esta amostra contém uma maior quantidade de sacarose, composto extremamente desejável nesta matéria-prima. Além de possuir bom valor comercial associado, o teor de sacarose pode ser um indicativo de qualidade microbiológica. Segundo Andrade, Porto e Spoto (2008) uma eventual queda do teor de sólidos solúveis pode estar associada ao desenvolvimento de micro-organismos, principalmente bolores e leveduras, os quais consomem os açúcares disponíveis por meio do processo de fermentação.

Prati e Camargo (2008) ao avaliarem físico-quimicamente o caldo de cana obtiveram teor de sólidos solúveis de 24,5^oBrix. Segundo Chaves et al. (2014) os sólidos solúveis presentes nos frutos na forma combinada são responsáveis pela doçura, sabor e cor atrativas como derivado das antocianinas e pela textura, quando combinados adequadamente. Os principais açúcares em frutos são: glicose, frutose e sacarose em proporções variadas, de acordo com a espécie. O teor de sólidos solúveis aumenta de acordo com a maturação dos frutos.

Em relação ao teor de cinzas os valores obtidos variam de 0,20 a 0,31g/100g não apresentando diferença significativa entre as amostras (1 e 2) e (3 e 4). Tendo em vista que não existe um padrão de identidade e qualidade para o caldo de cana, a padronização e verificação da qualidade são dificultadas, limitando-se à comparação com outros resultados da literatura.

Conclusão

Conclui-se que dentre as amostras analisadas a do fabricante 4 apresentou maior quantidade de sólidos totais majoritariamente composto por sacarose, um menor teor de umidade, pH mais próximo a neutralidade indicando ser um produto de qualidade e recém extraído, além de maior poder de doçura e de minerais. Pode-se observar que a amostra 4 apresentou diversas indicações de que possui uma qualidade superior que as demais amostras, possibilitando uma maior vida de prateleira do produto.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, S. R. R.; PORTO, E.; SPOTO, M. H. F. Avaliação de qualidade do caldo extraído de toletes de cana-de-açúcar minimamente processada, armazenados sob diferentes temperaturas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.28, p.51-55, 2008.

AROUCHA, E. M. M.; GOIS, V. A.; LEITE, R. H. L.; SANTOS, M. C. A.; SOUZA, M. S. Acidez em frutas e hortaliças. **Revista Verde**, Mossoró – RN. v. 5, n. 2, p. 01 – 04, 2010.

BRUNINI, R. G.; TURCO, J. E. P. Growth of sugarcane (*Sacharum* ssp L.) in different production scenarios exhibitions and slopes. **Ambiência**, Guarapuava-PR, v.12, Ed. Especial, p. 841 – 849, 2016.

CARVALHO, C. B. M.; SILVA, S. F.; CARNEIRO, M. S. S.; EDVAN, R. L.; PEREIRA, E. S. Chemical composition of silage and hay “*Gliricidia sepium*” in different residue heights. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.18, n.2, 2017.

CHAVES, M. C. V.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. Caracterização físico-química de suco de acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 2, 2004.

CORRÊA, A. C. **Qualidade da bebida destilada a partir do mosto combinado de malte de cevada e caldo de cana-de-açúcar**. 119f. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP. 2015.

Trabalhos Apresentados

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo, p.1020, 2008.

LIMA, D. M.; CARNEIRO, M. F. R.; TEXEIRA, F. L.; PESSOA, C. V.; RIBEIRO, J. F. Análise microbiológica do caldo de cana *in natura* comercializado por ambulantes e estabelecimentos em Fortaleza. **Mostra Científica de Farmácia**, v.4, n.1, 2017.

PRATI, P.; CAMARGO, G. Características do caldo de cana e sua influência na estabilidade da bebida. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.2, n. 1, p. 37-44, 2008.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente. Piracicaba: **Barros & Marques Ed. Eletrônica**, 2004.

SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Microbiological evaluation of frozen fruit pulps. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 913-915, 2008.

SARAIVA, J. A. M.; MORAIS, L. C.; VALENTIM, T. T.; VERÍSSIMO, L. A. A.; SAMPAIO, V. S. Physical-chemical characterization of sugarcane juice Commercialized in Lavras-MG. **Higiene alimentar**, v.1, p. 1381-1384, 2017.

THEODOROVSKI, D. C.; MACHADO, A. R.; BERTOLO, F.; RIBEIRO, M. C. O.; PRESTES, R. A.; ALMEIDA, D. M. Caracterização de caldo de cana liofilização. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.16, n.4, p.369-376, 2014.

Autor(a) a ser contatado: (Raphael Lucas Jacinto Almeida), (Mestrando do programa de engenharia química da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG), (Rua Aprígio Veloso, 882) e (raphaelqindustrial@gmail.com).

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO ÓLEO DE PALMA BRS MANICORÉ

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PALMA BRS MANICORÉ OIL

Ramile Bach Melo Silva Cardoso¹, Acsa Santos Batista², Amanda Beatriz Sales de Lima²,
Leandro Soares Santos³, Jose Inácio Lacerda⁴

¹Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

²Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil.

⁴Pesquisador da Estação experimental de Una (Esmal) – Una-Bahia.

Resumo: A hibridização entre *E. oleifera* x *E. guineensis* dá origem ao óleo de palma nomeado como BRS Manicoré que possui elevado conteúdo de compostos bioativos. Objetivou-se avaliar os aspectos físico-químicos do óleo de palma BRS Manicoré avaliando quatro amostras de óleo híbrido quanto aos aspectos físico-químicos por meio das análises de índice de acidez titulável, acidez em ácido oléico, atividade de água, teores de umidade e cinzas e análise de cor, os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA). As amostras analisadas apresentaram valores de índice de acidez de acordo com o estabelecido pela legislação, já os valores de acidez por ácido oléico foram maiores em relação ao reportado na legislação para o óleo de palma africano. Foi possível concluir que o óleo de palma demonstrou boa qualidade quanto a sua composição e aos benefícios à saúde humana.

Palavras chaves: Composição, híbrido, acidez.

Introdução

De acordo com Dijkstra (2016), a palmeira de óleo (*Elaeisguineensis* Jacq) tem origem na África Ocidental, e sua utilização como alimento básico sempre foi de vital importância para os habitantes das regiões equatoriais na África, sendo sua existência relatada por volta de 3000 aC, quando o óleo de palma era conhecido pelos egípcios sob o reinado do faraó.

A palmeira de óleo é a oleaginosa com maior produtividade de óleo vegetal dentre as espécies comercialmente utilizadas, podendo chegar a 6 t.ha⁻¹ de produção de óleo. No Brasil, o maior produtor nacional é o Pará, responsável por 83% da produção (FAPESPA, 2015).

O óleo de palma não refinado tem cor laranja-avermelhada e contém triglicerídeos com aproximadamente 50% de ácidos graxos saturados, 40% de ácidos graxos monoinsaturados e 10% poliinsaturados, além de carotenóides e vitamina E. O óleo é composto por uma fração líquida (oleína de palma, rica em compostos insaturados) e uma fração sólida (estearina de palma, rica em compostos saturados) que podem ser obtidas e usadas para diferentes finalidades na indústria de alimentos (FEITOSA, 2016).

A palma de óleo ou dendê *Elaeisguineensis* e o caiaué *E. oleifera* são espécies da família Arecaceae e o cruzamento entre si dão origem ao óleo híbrido que foi batizado pela Embrapa como BRS Manicoré e pela Ceplac como UNAUE (ANTONIASI, 2017; MACHADO, 2018). O óleo híbrido possui boas características como: alta capacidade produtiva, resistência a pragas e doenças, redução do crescimento do tronco em altura, o que facilita o manejo e a colheita de cachos, baixa acidez e alta concentração de ácidos graxos insaturados, tendo ainda sua taxa industrial de produção de óleo de aproximadamente 20% (DENPASA, 2010).

A preferência pelo azeite de dendê vem crescendo constantemente relacionando a vários fatores como, substituição da gordura animal na culinária, estudos sensoriais para aceitação do dendê tradicional (africano) versus o híbrido, maior produtividade em relação aos outros tipos de óleos, reduzido nível de impacto ambiental e sequestro de carbono da atmosfera, sendo ecologicamente correto (MESQUITA, 2002; CURVELO, 2010). Diante do exposto,

Trabalhos Apresentados

pode-se perceber a importância da avaliação das características do óleo híbrido e o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas do óleo de palma BRS Manicoré produzido na cidade de Una na Bahia.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia utilizando quatro amostras de óleo de palma BRS Manicoré provenientes da cidade de Una-BA, em sua forma integral (oleína e estearina) adquiridas do mesmo produtor, porém de diferentes lotes. As amostras foram avaliadas quanto ao índice de acidez, acidez em ácido oleico, atividade de água (aW), teores de umidade e cinzas e análise de cor. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), e quando significativo foi realizado o teste Tukey, utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS)® Studio, admitindo-se 5% de probabilidade de erro.

A determinação do índice de acidez foi realizada pesando-se 5 g da amostra em frasco Erlenmeyer de 125 mL, em seguida foi adicionado 25 mL de solução de éter-álcool (2:1) neutra e duas gotas do indicador fenolftaleína, após isso foi feita a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M até o aparecimento da coloração rósea (IAL, 2008).

A atividade de água foi determinada através da quantificação da fugacidade de água, por meio da constante dielétrica em equipamento AQUALAB Lite, com exatidão $\pm 0,015$ e resolução 0,001.

O teor de umidade foi realizado segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Utilizou-se o método de secagem direta em estufa de 105°C e foram pesadas 5 g da amostra em cápsula de porcelana, anteriormente tarada e desengordurada. E assim, foi realizado o processo de aquecimento, resfriamento em dessecador e pesagem até obtenção de peso constante.

O teor de cinzas foi realizado segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando o método gravimétrico usando forno mufla a 550°C. Utilizou-se 5 g da amostra e o peso final foi registrado. A quantidade de cinzas foi calculada pela diferença entre a massa inicial e a final. O percentual se deu pela razão desta diferença com o peso inicial da amostra, multiplicado por 100.

A cor das amostras foi determinada no sistema L^* , a^* , b^* em colorímetro modelo Color Quest XE (Hunter Lab). Nesse sistema de cores L^* representa a luminosidade ($L^*=0$ – escuro e $L^*=100$ – claro), a^* e b^* são as coordenadas de cores, responsáveis pela cromaticidade ($+a^*$ = vermelho e $-a^*$ é o verde, $+b^*$ é o amarelo e $-b^*$ é o azul) (CIE, 1996).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores médios do índice de acidez, atividade de água, teor de umidade e teor de cinzas das amostras de óleo de palma.

Tabela 1. Características físico-químicas dos óleos de palma BRS Manicoré.

Análises	A	B	C	D
Índice de Acidez	1,014 ^a	1,014 ^a	1,014 ^a	0,907 ^a
Acidez em ácido oleico (%)	0,510 ^a	0,510 ^a	0,510 ^a	0,460 ^a
aW	0,485 ^a	0,452 ^a	0,448 ^a	0,445 ^a
Umidade (%)	0,173 ^a	0,044 ^a	0,048 ^a	0,067 ^a
Cinzas (%)	0,014 ^a	0,024 ^b	0,010 ^c	0,014 ^d

Médias em linhas seguidas pela mesma letra não diferem entre si ($p < 0,05$).

Pode-se observar na Tabela 1 que não houve diferença estatística quanto ao índice de acidez, ácido oleico, atividade de água e umidade, variando somente o teor de cinzas para as quatro amostras analisadas.

De acordo com o estabelecido pela ANVISA (2005), o índice de acidez para óleo de palma virgem deve ser no máximo 10 mg KOH/g, estando as amostras dentro dos padrões determinados. Curvelo et al. (2011), avaliando a qualidade de óleos de palma africana,

Trabalhos Apresentados

comercializados em Salvador-BA encontraram índices de acidez variando de 12 a 24 mg KOH/g, valores fora do padrão exigido e superiores aos encontrados no presente estudo.

Vieira et al. (2018) afirmam que o índice de acidez revela a quantidade de ácidos graxos livres (AGL) oriundos do processo de hidrólise dos glicerídeos, sendo um parâmetro qualitativo. É possível afirmar que um elevado teor de AGL indica que está ocorrendo quebra nas cadeias dos gliceróis do óleo, liberando seus principais constituintes, comprometendo o seu aroma, a sua cor e o seu sabor, culminando no processo de rancidez dos mesmos (Machado, García e Abrantes, 2008), avaliando as características de qualidade e identidade do óleo de palma encontrou-se valores de 0,08% de acidez em ácido oleico, valor muito abaixo do determinado para o óleo de palma BRS Manicoré que foi em torno de 0,5%. Segundo Cunha e Lopes (2010) o óleo de palma híbrido, que herda as características do Caiuê, é composto por mais de 60% de ácidos graxos insaturados, o que justifica o alto teor de acidez em ácido oleico em relação ao óleo de palma africana.

Não há dados reportados na legislação para fins comparativos de valores de atividade de água de óleos, no entanto, segundo Damodaran (2010), valores de aW entre 0,3 e 0,5 dificultam a oxidação lipídica e o crescimento microbiano. Desta forma, os valores encontrados no presente estudo se encontram dentro desta faixa, indicando que as amostras avaliadas não degradariam com facilidade.

O teor de água das amostras variou de 0,044 a 0,173%. Vieira, 2018 encontrou valores de 0,03% no teor de água para óleo de palma refinado. Esses valores estão abaixo dos encontrados provavelmente devido ao processo de refino, que visa a retirada de impurezas do óleo.

O teor de cinzas variou entre 0,024 a 0,010% e não foram encontrados dados a nível de comparação para essa determinação, no entanto essa análise é importante já que um alto teor de cinzas no óleo implica em um alto nível de impurezas.

A Tabela 2 apresenta os dados médios dos parâmetros de cor L*, a* e b* das amostras do óleo de palma BRS Manicoré.

Tabela 2. Dados médios dos parâmetros de cor das amostras.

Amostra	Parâmetros de cor			
	A	B	C	D
L*	32,2850 ^a	30,2150 ^a	29,0950 ^a	29,6650 ^a
a*	10,9200 ^a	14,4650 ^a	11,4700 ^a	12,7550 ^a
b*	12,5200 ^a	8,2050 ^a	5,3500 ^a	7,1150 ^a

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Não houve diferença estatística nos parâmetros de cor das amostras avaliadas, sendo que a luminosidade apresentou valores tendendo para o escuro, já os valores de a* foi possível notar que as amostras tenderam para a coloração vermelha e os valores de b* indicam tendência de tons de amarelo. Segundo Edem (2002), a cor do óleo de palma varia do amarelo claro até o laranja-avermelhado, e esta coloração é atribuída à quantidade de carotenóides do fruto. Curvelo e colaboradores (2011) desenvolveram um estudo com óleo de palma bruto e encontraram valores semelhantes ao do presente estudo com exceção dos valores de b*, o qual o autor encontrou valores mais elevados. Esta diferença pode ser atribuída a degradação dos carotenóides durante o processo de obtenção do óleo e também pelo fato de que o óleo do presente estudo é um híbrido e que apresenta uma maior estabilidade dos compostos bioativos. No mesmo trabalho, Curvelo e colaboradores submeteram as amostras ao processo de fritura e foi observado que com a degradação dos carotenóides ocorre um aumento nos valores dos parâmetros L* e b* e uma diminuição no valor do parâmetro de cor a*. Assim, os valores obtidos no presente estudo indicam que as amostras possuem um rico conteúdo de carotenóides em sua composição.

Conclusões

O óleo de palma BRS Manicoré encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, apresentando características semelhantes ao óleo de palma Caiuê, porém com

Trabalhos Apresentados

menor índice de acidez e maior teor de acidez por ácido oléico, atendendo as expectativas da hibridização. Sendo assim, uma alternativa de cultivo de um produto com características específicas e mais favoráveis de óleo de palma e também com produção viável do ponto de vista tecnológico.

Referências Bibliográficas

ANTONIASSI, R., et al. Valor nutricional de óleo de híbridos de palma quanto ao teor de carotenoides, tocoferóis e tocotrienóis. In: Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **ENCONTRO NACIONAL, 20.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS**, 6., 2017. Belém. Segurança e qualidade de alimentos. Belém, PA: LACEN: UFPA, 2017.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Aprova o “Regulamento Técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal”. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set. 2005.

CUNHA, R. N. V.; LOPES, R. BRS Manicoré: Híbrido Interespecífico entre o Caiuá e o Dendzeiro Africano Recomendado para Áreas de Incidência de Amarelecimento-Fatal. **Comunicado Técnico 85, EMBRAPA**, 2010.

CURVELO, F. M.; ALMEIDA, D.T.; NUNES, I. L. FEITOSA, S. Qualidade do óleo de palma bruto (*Elaeisguineensis*): matéria-prima para fritura de acarajés. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 4, p. 641-646, 2011.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema**. 4. ed., Porto Alegre: Artmed, 2010, 900p.

DENPASA - Agr. Ind. e Com. de Oleaginosas Cidade: Santa Bárbara do Pará UF: PA 2010

DIJKSTRA, A. J. Palm Oil. **Encyclopedia of Food and Health**, 199–204, 2016.

EDEM, D. O. Palm oil: Biochemical, physiological, nutritional, hematological and toxicological aspects: A review. **PlantFood for HumanNutrition**, v. 57, p. 319-341, 2002.

FEITOSA, Sabrina. **Caracterização do azeite de dendê (*Elaeisguineensis*) e do acarajé: contribuição para o controle da qualidade**. 2016.

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS DO PARÁ. FAPESPA. **Boletim Agropecuário do Estado do Pará 2015**. 1 ed. Belém: Fapespa, 2015, 38 f.

MACHADO, A. F. de F.; WILHELM, A. E.; GUEDES, A. M. M.; BIZZO, H. R.; OLIVEIRA, M. E. C.; YOKOYAMA, R.; BORGES, P. P. V.; ANTONIASSI, R. Óleo de palma de alto oleico produzido no Brasil. In: *Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: **CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HORTICULTURA**, 1., 2018, Lisboa. Lisboa: Associação Portuguesa de Horticultura, mar., 2018.

MACHADO, E. R.; GARCÍA, M. C. D.; ABRANTES, S. M. P. Alterações dos óleos de palma e de soja em fritura descontínua de batatas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 786-792, 2008.

MESQUITA, A.S. **Do azeite de dendê de ogum ao palmoil commodity: uma oportunidade que a Bahia não pode perder**. Bahia Agrícola, Salvador, vol.5, n.1, 2002. p.22-27.

Trabalhos Apresentados

VIEIRA, J. S. C.; SOUSA, T. L.; ROSAS, L. S.; LIMA, A. L.; RONCONI, C. M.; MOTA, C. J. A. Esterificação e transesterificação homogênea de óleos vegetais contendo alto teor de ácidos graxos livres. **Química Nova**, v. 41, n. 1, p. 10-16, 2018.

Autor(a) a ser contatado: Ramile Bach Melo Silva Cardoso, Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil, Rua Potiraguá,547, bairro Camacã - Itapetinga-Ba, ramilebach@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE GELADO COMESTÍVEL COM A POLPA DE JACA LIOFILIZADA

PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF EDIBLE ICE CREAM WITH JACK FRUIT LYOPHILIZED PULP

Guilherme Miiller Pereira, Ilton José Baraldi, Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça

Universidade Federal Tecnológica do Paraná campus Medianeira

Resumo

A liofilização é um método utilizado para a conservação das características nutricionais, protegendo a estrutura primária e contribuindo para preservar componentes como vitaminas e minerais, com redução mínima de volume, bem como manter o sabor e aroma semelhantes ao fruto *in natura*, como por exemplo a jaca. Diante deste contexto, este estudo almejou aplicar o processo de liofilização nos frutículos de jaca, e desenvolver formulações de sorvete com a polpa. Observou-se que os resultados das análises microbiológicas das formulações de sorvete estavam de acordo com a legislação vigente, e os teores de proteína obtiveram valores de 1,34%, 1,44% e 1,74% respectivamente para as formulações 0%, 7,40% e 19,35% de polpa liofilizada, observando-se que todas as formulações apresentaram resultados fora dos padrões permitidos pela legislação vigente que determina um mínimo de 2,5%. Conclui-se que o processo de elaboração do sorvete atendeu às boas práticas de fabricação, devido à sua inocuidade.

Palavras-chave: Sorvete, frutículos de jaca, técnica de secagem.

Introdução

A jaca é uma fruta produzida e comercializada na região Nordeste, sendo uma fruta sazonal, e seu consumo é feito em quase sua totalidade sob a forma *in natura*. A sua produção ocorre nos meses de janeiro a abril, a razão pela qual, nos meses restantes, necessita-se de tecnologias que preservem ou transformem o fruto fresco para posterior consumo (DUARTE; UGULINO et al., 2012).

Com o constante crescimento do consumo e exportação das frutas e a necessidade de novos produtos, surge um processo de desidratação das frutas *in natura* como por exemplo o método de liofilização. O processo de liofilização consiste de uma técnica de secagem do material, previamente congelado, através da sublimação da água em baixas temperaturas e sob condições de vácuo.

A técnica de secagem de frutas é empregada para melhorar a estabilidade através da diminuição da atividade de água, onde são utilizadas várias técnicas de preservação como: secagem solar, secagem convectiva, micro-ondas, desidratação osmótica, “spray-drying” liofilização e leite fluidizado (MARQUES; SILVEIRA; FREIRE, 2006).

A utilização do método de liofilização, que é conhecido como o processo de secagem, oferece produtos de elevada qualidade. Devido à ausência de água líquida e às baixas temperaturas requeridas no processo, o encolhimento e a migração de sólidos solúveis no interior do material são minimizados. A estrutura porosa do material seco facilita a rápida reidratação, e a retenção de componentes aromáticos voláteis (RATTI, 2001).

A liofilização pode ser empregada para o desenvolvimento de produtos como sorvetes. Segundo a Resolução RDC nº 266 de 2005, o sorvete é definido como um gelado comestível, sendo esse um produto alimentício obtido a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de

Trabalhos Apresentados

água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais, que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo (BRASIL, 2005).

Utilizando-se o método de liofilização almejou-se desenvolver um gelado comestível a partir de frutículos de jaca, para incentivar o seu consumo na forma de derivados alimentícios diferenciados. A polpa de jaca apresenta características nutricionais importantes como cálcio, fósforo, ferro, vitaminas do complexo B, principalmente as vitaminas B2 (Riboflavina), B5 (Niacina) e fibras insolúveis, que justificam o seu emprego tecnológico para a obtenção de novos produtos. A jaca é muito conhecida em países asiáticos, sendo sua polpa doce e succulenta possuindo muitos minerais, vitaminas e substâncias como as fibras, que são benéficas à saúde.

Material e Métodos

As jacas foram submetidas a um processo de higienização com hipoclorito de sódio a 2% por 15 minutos, para posterior eliminação de contaminantes, em seguida foram descascadas, separando-se a semente da polpa, seguida da etapa de congelamento a -18 °C em Freezer (modelo Tensão (V), marca Consul). As polpas de jaca foram submetidas ao processo de liofilização em um equipamento (modelo Freezone 6, marca Labconco), a uma pressão de 1 mbar e temperatura de 60°C por 72 horas. Todo o processo de produção do sorvete foi realizado no laboratório de Laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Câmpus Medianeira. Para o estudo foram elaboradas três formulações de gelado comestível, com diferentes concentrações de polpa de jaca liofilizada (PJL): Tratamento 01 uma formulação controle (sorvete de creme com adição de soro de leite em pó), sem adição de polpa de jaca liofilizada; Tratamento 02: foi elaborada uma formulação (sorvete de creme com adição de soro de leite em pó), adicionando-se 7,40% de polpa de jaca liofilizada; Tratamento 03: foi elaborada uma formulação (sorvete de creme com adição de soro de leite em pó) adicionando-se 19,35% de polpa de jaca liofilizada. A calda do sorvete padrão foi composta por leite UHT, soro de leite em pó, açúcar refinado, creme de leite, emulsificante, estabilizante e saborizante de creme. Para que fosse possível garantir a qualidade do produto elaborado, as formulações foram pasteurizadas a 63°C por 30 minutos, conforme exigência da legislação atual para gelados comestíveis (BRASIL, 1999), e submetidas às análises microbiológicas realizadas no Laboratório de Microbiologia da UTFPR, Câmpus, Medianeira-PR, conforme legislação vigente. Desta forma, foram realizadas as análises microbiológicas no produto final/sorvete de jaca, estabelecidas pela Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) em sorvete, como: *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella sp* e Coliformes 45°C. Foi realizada a análise de coliformes a 35°C mesmo não havendo limite na legislação vigente. As metodologias empregadas para as análises microbiológicas seguiram a Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003, sendo estas realizadas em triplicata (MAPA, 2003). O teor de Sólidos Solúveis (SS), expresso em °Brix foi determinado pelo método nº 932.12 proposto pela *Association of Oficial Analytical Chemists* (AOAC, 1997), com refratômetro (*Instrutherm*, RTA-50-03140). A determinação do pH no gelado comestível, teor de cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos foi realizada segundo as Normas analíticas do (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Calculou-se o volume de incorporação de ar ou "overrun" dos sorvetes desenvolvidos, obtendo-se o peso da mistura antes de ser adicionada à produtora e o peso da mesma massa de sorvete retirado da produtora após aeração, conforme metodologia descrita por (SOLER, 2001).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os dados da avaliação microbiológica das tres formulações de sorvete com polpa de jaca liofilizada.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Avaliação microbiológica das distintas formulações de sorvete

Amostra	Coliformes 35°C	Coliformes 45°C	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	<i>Salmonella sp/25g</i>
F1	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	< 10 ² UFC/g	Ausência em 25g
F2	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	< 10 ² UFC/g	Ausência em 25g
F3	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g	< 10 ² UFC/g	Ausência em 25g
*Limites	-----	5,0 x 10 g	5,0 x 10² g	Ausência em 25g

*Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

F1- 0% Polpa de Jaca Liofilizada, F2- 7,40% Polpa Jaca Liofilizada e F3- 19,35% Polpa Jaca Liofilizada. UFC- Unidade Formadoras de Colônia, NMP- Número Mais Provável.

Fonte: Brasil (2001).

Observando-se os resultados das análises microbiológicas das formulações de gelado comestível, é possível notar que as amostras estavam de acordo com a legislação vigente, pois, houve garantia da sua inocuidade nos parâmetros analisados.

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes às análises físico-químicas das três formulações de sorvete.

Tabela 2. Características físico-químicas dos sorvetes adicionados de polpa de jaca liofilizada

Parâmetro	F1	F2	F3
Umidade (%)	68,40±0,80 ^a	64,13±0,08 ^b	59,43±0,56 ^c
Sólidos Solúveis (°Brix)	27,40±0,47 ^a	31,96±0,51 ^b	34,67±0,53 ^c
pH (U.pH)	5,70±0,03 ^a	6,13±0,01 ^b	5,27±0,03 ^c
Cinzas (%)	0,71±0,05 ^a	0,78±0,03 ^a	0,89±0,07 ^b
Proteínas (%)	1,34±0,05 ^a	1,44±0,03 ^a	1,74±0,03 ^b
Lipídios (%)	2,70±0,12 ^a	1,52±0,04 ^b	1,27±0,04 ^c
Carboidratos (%)	26,16±0,03 ^a	31,57±0,04 ^b	34,95±0,02 ^c
<i>Overrun</i> (%)	65,83±1,53 ^a	61,33±1,53 ^b	60,67±1,15 ^b

Resultado expresso como média ± desvio padrão das análises em triplicata. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey em nível de 5 % de confiança.

F1- 0% Polpa de Jaca Liofilizada (P JL), F2- 7,40% Polpa Jaca Liofilizada (P JL) e F3- 19,35% Polpa Jaca Liofilizada (P JL).

Os resultados de umidade encontrado nas formulações F2 e F3 (respectivamente 64,13% e 59,43%), estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira, que estabelece 65% de umidade (BRASIL, 1999), para estes produtos. Com relação à formulação padrão F1, a determinação do teor de água foi de 68,40%, e talvez o acréscimo de polpa de jaca nos demais tratamentos tenha influenciado na diminuição de água, fato que não ocorrera no primeiro tratamento, considerado padrão neste estudo. Higroscopicidade é a capacidade do pó alimentício de absorver água a partir de um ambiente de alta umidade relativa superior à de equilíbrio. No caso de pós de frutas, os açúcares (sacarose, glicose e frutose) são responsáveis por fortes interações com a molécula de água em razão dos terminais polares presentes nessas moléculas (JAYA; DAS, 2004). Observando-se os valores de sólidos solúveis, o sorvete com adição de 19,35% P JL apresentou 34,67°Brix, considerado uma média superior ao encontrado nas outras duas formulações, que apresentaram médias de 27,40°Brix (0% P JL) e 31,96°Brix (7,40% P JL), respectivamente. Observou-se que houve um aumento de sólidos solúveis juntamente com adição da

Trabalhos Apresentados

quantidade de polpa de jaca liofilizada. Esses valores estão acima do parâmetro da legislação brasileira para sorvetes, que estabelece o teor mínimo de sólidos solúveis de 26°Brix para sorvetes formulados com frutas (BRASIL, 1999). Os resultados para pH no presente estudo apresentam-se próximos ao obtido por Correia et al., (2012) que obtiveram pH de 5,92 para sorvete com leite bovino sabor goiaba. A análise de cinzas demonstrou que com o aumento da proporção de polpa de jaca liofilizada nas formulações, ocorreu um aumento nos teores de cinzas. Conforme mencionado por Madrid; Cenzand; e Vicente (1996), por serem constituídos em suas formulações de leite e polpa de frutas, os sorvetes são ricos em conteúdo mineral, como cálcio, sódio, potássio e magnésio dentre outros, o que justifica os valores de cinzas encontrados no presente estudo. Em relação à análise de proteína as amostras obtiveram valores de 1,34%, 1,44% e 1,74% respectivamente para as formulações com 0%, 7,40% e 19,35% de PJJ, observando-se que todas as formulações apresentaram resultados fora dos padrões permitidos pela legislação vigente (BRASIL, 1999) que determina um mínimo de 2,5%. Este resultado pode ter sido influenciado pelo aumento da quantidade de polpa de jaca nas formulações. Fato este que pode ser corrigido, pela adição de maior quantidade de soro de leite em pó, ou ainda, de leite desnatado em pó. Quanto à análise de lipídeos, as formulações obtiveram resultados de 2,70%, 1,52% e 1,27% respectivamente para formulações F1, F2 e F3, verificando que todas as amostras não estavam de acordo com o preconizado pela legislação (BRASIL, 1999), que determina no mínimo 3% de lipídeos. No entanto, a formulação F3 apresentou menor teor de lipídeos, dado que pode ser interessante para atender a expectativa dos consumidores em relação a saúde. Os resultados das análises de carboidrato encontrado nas três formulações do presente estudo foram: F1, 26,16%, F2, 31,57% e F3, 34,95%. Observou-se que com o aumento da adição de polpa de jaca liofilizada nas formulações, houve um aumento no teor de carboidratos devido a sua concentração em decorrência da remoção da umidade. Segundo Soler (2011), o *overrun* é uma das etapas mais importantes na fabricação de sorvetes, pois influencia diretamente na sua qualidade e no rendimento. Os valores obtidos no presente estudo encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação em relação ao *overrun*, segundo o parâmetro brasileiro (BRASIL,1999), que determina que a porcentagem de incorporação de ar seja de no máximo 110% para sorvetes com uma densidade de no mínimo 475 gramas/litros.

Conclusão

Observou-se um aumento de proteínas, cinzas, sólidos solúveis e carboidratos, conforme a proporção de PJJ adicionada nas formulações. Quanto à umidade, lipídeos e *overrun*, notou-se uma redução com o aumento da PJJ nas distintas formulações. Os valores de *overrun* obtidos se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação em relação as formulações F1, F2 e F3, onde a legislação brasileira, determina que a porcentagem de incorporação de ar seja no máximo 110%. Os resultados microbiológicos das formulações, apresentaram-se de acordo com os padrões vigentes na legislação brasileira, devido o processo na sua elaboração atender às boas práticas de fabricação.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. AOAC. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington D.C.: AOAC, 1997. v.2.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 379, de 26 de abril de 1999**. Aprova o regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 29 abril 1999.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2001. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução n. 266, de 22 de setembro de 2005**. Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 set. 2005. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003, D.O.U 18/09/2003**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.

CORREIA, R.T.P.; Magalhães, M.M.A.; Pedrini, M.R.S.; Cruz, A.V.F.; Clementino, I. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 251-256, 2012.

DUARTE, M.E.M.; UGULINO, S.M.P.; MATA, M.E.R.M.C.; GOUVEIA, D.S.; QUEIROZ, A.J.M. Desidratação osmótica de fatias de jaca. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 43, p. 478-483, 2012.

JAYA, S.; DAS, H. Effect of maltodextrin, glycerol monostearate and tricalcium phosphate on vacuum dried mango powders properties. **Jornal of Food Engineering**, v. 63, p. 125-134, 2004.

MADRID, A.V.; CENZAND, I.; VICENTE, J.M. **Manual de Industrias dos Alimentos**. Tradução José A. Ceselin. São Paulo: Editora Varela, 1996. 559p.

MARQUES, L.G., SILVEIRA, A. M., FREIRE, J. T. "Freeze-drying characteristics of tropical fruits", **Drying Technology**, v. 24, n.1-7, pp. 457- 463, 2006.

RATTI, C. "Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review", **Journal of Food Engineering**, 49, pp. 311-319, 2001.

SOLER, M.P.; VEIGA, P.G. **Sorvetes**. Campinas: ITAL/CIAL, 2011. p. 9 a 48.

Autor(a) a ser contatado: William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, UTFPR Câmpus Medianeira, Avenida Brasil, nº 3242, Parque Independência, Medianeira-Pr, williamterroso@yahoo.com.br.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FARINHA DE CENOURA E CENOURA *IN NATURA* COM CASCA

CHEMICAL CHARACTERIZATION OF CARROT FLOUR *IN NATURA* WITH NUTS

*Danielle Martins Lemos¹; Jostein Schindler Santos Gois¹; Clara Letícia Nunes Tenório¹; Jonas dos Santos Sousa¹; Elisabete Piancó de Sousa²

¹Instituto Federal de Alagoas-IFAL

²Instituto Federal do Amapá-IFAP

Resumo

A cenoura é uma hortaliça bastante utilizada pela indústria alimentícia. Possui carotenoide, o qual desempenha um importante papel como potente antioxidante. Afim de se evitar desperdício e garantir maior vida de prateleira, este trabalho teve como objetivo analisar quimicamente farinha de cenoura e cenoura *in natura*, ambas com casca. As cenouras foram trituradas e congeladas a -18 °C. Parte da amostra foi secada em câmara climática a 60 °C por 45h, em seguida, a cenoura *in natura* e a farinha de cenoura foram submetidas a análises químicas e físico-químicas. A análise do teor de água mostrou que a farinha de cenoura está de acordo com os padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira. A cenoura após secagem, apresentou concentração quanto aos níveis de proteínas, fibras, carotenoides e polifenóis totais em relação a cenoura *in natura*.

Palavras-chave: compostos antioxidantes, *Daucus carota* L., secagem

Introdução

O desperdício de alimentos envolve toda a cadeia produtiva, sendo desta forma, um problema dos produtores, das indústrias e consumidores (GONDIM et al., 2005). A quantidade de resíduos orgânicos que é gerada durante o processamento constitui um dos principais problemas enfrentados pelas indústrias de frutas e hortaliças minimamente processadas, de sucos e néctares, doces e geleias, além de estabelecimentos produtores/distribuidores de alimentos.

Dentre as hortaliças utilizadas pela indústria alimentícia, destaca-se a cenoura, a qual possui β - caroteno, que é um hidrocarboneto precursor da vitamina A. Esse composto desempenha um importante papel como potente antioxidante, eliminando radicais peróxidos e se faz presente na casca e polpa de cenoura. Algumas indústrias de alimentos vêm desenvolvendo técnicas cada vez mais eficientes para fabricação de cenoura desidratada com a finalidade de manter o valor nutricional e principalmente a alta quantidade de β - caroteno, que pode ser degradado quando submetido a tal processo (HIRANVARACHAT, 2007).

A utilização de farinha de cenoura é relatada em várias pesquisas como, na produção de biscoito salgado (SANTOS et al., 2017), elaboração de um patê de frango (GRANDO et al., 2016), elaboração de barras de cereais (MEDEIROS et al., 2011) e avaliação sensorial de bolo (MOURA et al., 2010). Desta forma, objetivou-se com este trabalho analisar quimicamente a farinha de cenoura e cenoura *in natura*, ambas com casca.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Processamento de Alimentos e Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), *campus* Batalha e Laboratório de Química do IFAL *campus* Maceió.

Foram utilizados como matéria-prima cenouras comercializadas na feira livre de Batalha-AL.

Na Figura 1 tem-se o fluxograma com as etapas do processamento da cenoura para obtenção da farinha. A hortaliça foi transportada para o laboratório onde foi realizada a seleção eliminando-se as cenouras defeituosas, seja por ataque de insetos ou por danos

Trabalhos Apresentados

mecânicos no momento da colheita. A seguir, foram pesadas em balança, lavadas em água corrente, sanitizadas por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm durante 10 minutos, e enxaguadas em água corrente para retirada do excesso da solução sanitizante; em seguida, as cenouras com cascas foram trituradas em um ralador e acondicionadas em embalagens de polipropileno em freezer a uma temperatura de -18° C até o momento das análises. Parte da cenoura foi disposta em badeira de alumínio perfurada e secada em câmara climática a 60 °C por 45h. Depois, foi triturada em liquidificador doméstico até obtenção de estado de farinha.

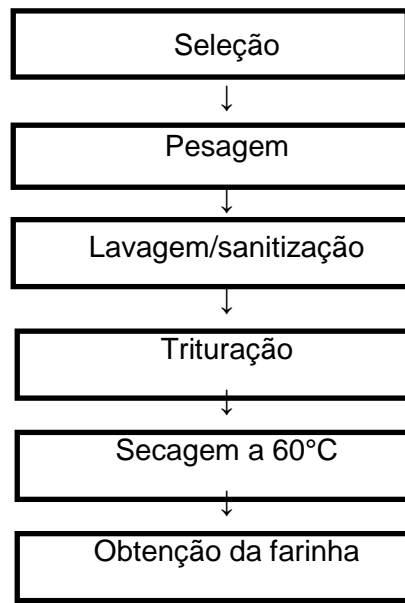


Figura 1 - Fluxograma de processamento da cenoura para obtenção da farinha

Foram realizadas, em triplicata, as análises químicas da cenoura *in natura* e farinha de cenoura de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008). As quais foram: pH; sólidos solúveis totais (SST); acidez total titulável (ATT em % ácido cítrico); teor de água (%) em estufa a 105 °C; cinzas (%) em mufla a 550 °C, proteína bruta pelo processo de digestão Kjeldahl (%). A determinação de fibra bruta ($\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ de matéria integral) foi por hidrólise ácida, pelo método gravimétrico, segundo o método descrito por von de Kamer e van Ginkel (1952). A determinação dos carotenoides foi realizada segundo metodologia descrita por Ramalho (2005) adaptada. O índice de polifenóis totais foi determinado pelo método colorimétrico descrito por Singleton e Rossi (1965).

Análise estatística

Para análise estatística dos dados foram usados delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 2 tratamentos e 3 repetições no software SISVAR versão 5.6, com uso da comparação entre médias por meio do teste Tukey.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, observa-se que houve diferença estatística entre todos os parâmetros a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Nota-se que a condição de temperatura foi fator determinante nas análises, antes e após a secagem a 60 °C.

A cenoura *in natura* apresentou teor de água de 91,32%, valor próximo ao apresentado na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), que apresenta o valor de 90,1% para cenoura crua. Medeiros et al. (2011) analisou cenoura branqueada e também verificou 90,1%. A análise do teor de água mostrou que a farinha de cenoura está de acordo com os padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira (BRASIL, 1978), estabelecendo índice máximo de umidade de 15%.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Caracterização física, química e físico-química de farinha de cenoura e cenoura *in natura* com casca

Parâmetros	Formulações da Cenoura			
	F1	F2	cv%	MG
Teor de água (%)	91,32 b	12,49 a	0,78	51,9
Cinzas (%)	1,00 a	5,73 b	4,62	3,36
ATT (% ac.cítrico)	0,40 a	2,04 b	4,24	1,22
pH	5,22 b	4,40 a	4,98	4,81
SST (°Brix)	6,18 a	6,71 b	1,12	6,48
Proteína (%)	3,48 a	17,22 b	1,6	10,35
Fibras (%)	3,87 a	5,30 b	5,53	4,59
Carotenóides totais (mg/100g)	0,94 b	7,42 a	11,18	4,18
Polifenóis totais (GAEG/100g)	0,32 a	0,60 b	4,78	0,46

MG - Média geral; CV - Coeficiente de variação. Obs.: Médias seguidas das mesmas letras nas linhas não diferem estaticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observa-se que os teores de cinzas, °Brix, proteínas, fibras carotenoides e polifenóis totais indicaram elevados índices na farinha de cenoura em decorrência dos altos níveis de sólidos totais encontrados no produto desidratado.

O teor de cinzas depende do solo, clima e variedade entre outros fatores em que o fruto foi cultivado. Os valores de cinzas obtidos para a farinha de cenoura foram 5,73%, obtendo valores que estão obedecendo os limites das diretrizes da legislação brasileira para farinhas de vegetais que estabelece o máximo de 6% para teor de cinzas (BRASIL, 2005).

A acidez e o pH sofreram alterações significativas no processo de secagem, elevando a porcentagem de ácido cítrico de 0,40 para 2,04%, e de 5,22 para 4,40, na cenoura *in natura* e na farinha, respectivamente. Comportamento análogo foi verificado por Zanatta et al. (2010) ao analisarem cenoura com valores de acidez de 0,65 e 8,26%; e 5,21 e 4,68 de pH, para cenoura *in natura* e desidratada, respectivamente.

Nota-se que a concentração de sólidos solúveis totais na cenoura *in natura* foi de 6,18 °Brix. Valores equiparados foram verificados em cenouras analisadas por Branco et al. (2007), 6,3 °Brix e Branco (2001), 6,0 °Brix. No entanto, para a farinha de batata inglesa secadas a 60° C por Santos (2009) registrou-se 6,09 °Brix, valor abaixo da farinha de cenoura, 6,71 °Brix.

Ao avaliar o teor de proteína, observa-se um acréscimo de seis vezes na concentração; 3,48 e 17,22% para cenoura *in natura* e desidratada, respectivamente.

A determinação de fibras tendenciou ao acréscimo de 27,00% em relação a farinha de cenoura. Na cenoura *in natura* foi constatado 3,87% de fibras. Valor adjunto foi verificado em cenoura crua estudada por Pigoli et al. (2014), 3,32%. As fibras alimentares ajudam na manutenção da saúde, pois reduzem a quantidade de calorias que são absorvidas dos outros alimentos, atuam na redução e controle do risco de doenças como as dislipidemias, obesidade, constipação intestinal, dentre outras (SILVA et al., 2019); logo, a inserção da farinha de cenoura na dieta seria interessante para pessoas com restrição alimentar.

Os valores médios obtidos para os carotenoides totais em mg/100g foram 0,94 e 7,42, e para polifenóis totais, 0,32 e 0,60 (GAEG/100g) para cenoura *in natura* e farinha de cenoura, respectivamente. Pinheiro-Santana et al. (1998) verificaram em amostras de cenoura da variedade Nantes submetidas à desidratação elevados níveis de carotenoides. Os resultados da amostra desidratada mostram um aumento de aproximadamente 87% na concentração de carotenoides totais para a amostra fresca.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Diante da pesquisa realizada, conclui-se que a conversão de cenouras com casca em farinha por meio do processo de desidratação é uma tecnologia viável ao aproveitamento integral dos alimentos e utilização de produtos que seriam posteriormente descartados.

A cenoura após secagem, apresentou concentração quanto aos níveis de proteínas, fibras, carotenoides e polifenóis totais em relação a cenoura *in natura*. Produtos elaborados a partir da farinha de cenoura, podem ser introduzidos no mercado como uma alternativa para aumentar a ingestão destes compostos na dieta.

Referências Bibliográficas

BRANCO, I. G. **Estudo do Comportamento Reológico de Misturas Ternárias com Sucos de Manga, Laranja e Cenoura**. 2001. 140 f. Dissertação (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

BRANCO, I. G.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; SILVA, M. M.; PAULA, T. M. Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um *blend* de laranja e cenoura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 7-12, 2007.

BRASIL. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 24 jul. 1978.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 8, de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade DA Farinha de Trigo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília/DF, 02 jun. 2005.

GONDIM, J. A. M; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, K. M. S. **Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

GRANDO, C.; BEILKE, L.; PALEZI, S. C. Elaboração de um patê de frango adicionado de microrganismo probiótico do gênero kefir e enriquecido com farinha de cenoura. **Unoesc & Ciência - ACET**, v. 7, n. 1, p. 61-68, 2016.

HIRANVARACHAT, B.; SUVARNAKUTA, P.; DEVAHASTIN, S. Isomerisation kinetics and antioxidant activities of Beta-carotene in carrots undergoing different drying techniques and conditions. **Food Chemistry**, v. 107, n. 4, p. 1538-1546, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

MEDEIROS, G. R.; KWIATKOWSKI, A.; CLEMENTE, E.; COSTA, J. M. C. Avaliação de carotenoides em cenoura e análise sensorial de barras de cereais elaboradas com cenoura desidratada. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 1, p. 306-313, 2011.

MOURA, C. A.; PAULUS, D.; SANTIN, A.; DAHLEM, A. R.; ZANELA, J. **Avaliação sensorial de aceitação com diferentes cultivares de cenoura desidratada aplicada em bolo**. (2010). Disponível em: file:///C:/Users/Danielle%20Martins/Downloads/384-2484-1-PB.pdf. Acesso em: 15 jun 2018.

PIGOLI, D. R.; VIEITES, R. L.; DAIUTO, E. R. Alterações nutricionais em casca e polpa de cenoura decorrente de diferentes métodos de cozimento. **Energia na Agricultura**, v. 29, n.2, p.121-127, 2014.

Trabalhos Apresentados

PINHEIRO-SANT'ANA, H. M.; STRINGHETA, P. C.; BRANDÃO, S. C. C.; PÁEZ, H. H.; QUEIRÓZ, M. V. Evaluation of total carotenoids, α and β -carotene in carrots (*Daucus carota* L.) during home processing. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 1, 1998.

RAMALHO A. S. T. M. **Sistema funcional de controle de qualidade a ser utilizado como padrão na cadeia de comercialização de laranja Pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck)**. 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SANTOS, A. K. D.; RODRIGUES, E. C.; HERNANDES, T.; OLIVEIRA, A. P. Caracterização física e química de biscoito salgado enriquecido com farinha de resíduos do processamento da cenoura e especiarias. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 11, n. 02, p. 2368-2381, 2017.

SANTOS, A. P. **Farinha de batata (*Solanum tuberosum* L): obtenção, caracterização físico-química, funcional, elaboração e caracterização de sopas desidratadas**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga - Bahia, março 2009.

SILVA, L. A. A.; NORÕES, A. R. L.; SOARES, T. C.; CAVALCANTE, R. M. S.; MEDEIROS, S. R. A. Desenvolvimento de Barra de Cereais Fortificada com Adição dos Vegetais: Cenoura (*Daucus carota* L.) e Beterraba (*Beta vulgaris* L.). **Research, Society and Development**, v. 8, n. 1, p. 1-20, 2019.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 20, n. 2, p. 144-158, 1965.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4 ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA – Unicamp, 2011. 161 p.

von de KAMER, S. B.; van GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, v. 19, n. 4, p. 239-251, 1952.

ZANATTA, C. L.; SCHLABITZ, C.; ETHUR, E. M. Avaliação físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 3, p. 459-468, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Danielle Martins Lemos, Instituto Federal de Alagoas, Av. Afrânio Lages, 391-453, Batalha – AL; danielemartinsali@gmail.com.

COLORAÇÃO, ANTOCIANINAS E ÁCIDO ASCÓRBICO DA PITAYA COLHIDA EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO

COLORATION, ANTOCYANINS AND ASCORBIC ACID OF PITAYA COLLECTED IN DIFFERENT MATURATION STAGES

Maristella Martineli¹, Patiely Natilla Aparecida Souza², Júlia Lavínia Oliveira Santos², Louíza Lourranne Mendes Pereira² e Ariane Castricini³

¹ Docente dos Cursos de Agronomia e Zootecnia da UNIMONTES

² Graduanda do curso de Agronomia da UNIMONTES

³ Pesquisadora da EPAMIG Norte de Minas

Resumo

Objetivou-se avaliar a coloração, antocianinas e ácido ascórbico da pitaya vermelha colhida em diferentes estágios de maturação. Os frutos foram oriundos de produtor de Janaúba, MG, colhidos em 2018. O estudo ocorreu em duas etapas: Na primeira etapa, os frutos foram colhidos maduros, no ponto de colheita adotado por produtores locais, sendo avaliados, no mesmo dia da colheita, quanto à coloração da casca (L, C e °Hue), antocianinas totais e ácido ascórbico. Na segunda etapa, foram colhidos comercialmente imaturos e, no 5º dia de armazenamento, passaram pelas mesmas avaliações da etapa 1. Aplicou-se o teste F a 5% de significância. Pitaya colhida em estágio comercialmente imatura apresentou teor de antocianinas totais mais acentuado que na madura. A cor instrumental e o ácido ascórbico apresentaram-se semelhantes ao fruto colhido maduro.

Palavras-chave: (*Hylocereus polyrhizus*), colheita, pós-colheita, qualidade.

Introdução

A pitaveira é uma planta originária da América, pertencentes à família Cactaceae, podendo citar várias espécies, como a de casca vermelha e polpa branca (*Hylocereus undatus*), a de casca e polpa vermelha, pertencente à espécie *Hylocereus polyrhizus* e *H. costaricensis*, *Selenicereus megalanthus* (pitaya-amarela) e *S. setaceus*, a pitaya do cerrado (JUNQUEIRA et al., 2010; DONADIO, 2009).

Na literatura há divergência sobre o comportamento pós-colheita da pitaya. ZEE et al. (2004) afirmaram que os frutos apresentam comportamento não climatérico. No entanto, a literatura também relatou estudos em que a pitaya amarela apresentou comportamento climatérico, amadurecendo aos 6 dias após a colheita (DUARTE et al., 2005), corroborando com DONADIO (2009), que afirmou que a colheita dos frutos é feita periodicamente no estágio de vez, pois amadurecem após a colheita e conservam-se mais.

O aumento no consumo da pitaya de polpa vermelha desperta o interesse da indústria de alimentos, sendo utilizada como matéria-prima de corantes alimentícios usados em alimentos de pH baixo (ROCHA et al., 2012). Além disso, a cor é um dos atributos sensoriais mais importantes dos alimentos, que exerce um papel fundamental como indicador de qualidade e na aceitação de produtos pelos consumidores (HUTCHINGS, 1999). A espécie *Hylocereus polyrhizus* contém antocianinas, pigmento natural que confere coloração variando entre o vermelho, roxo a azul, que além de promover a coloração quando adicionado a alimentos, apresenta ação antioxidante, propiciando a prevenção contra auto-oxidação e peroxidação de lipídeos em sistemas biológicos (NARAYAN et al., 1999).

Objetivou-se, com este estudo, avaliar a coloração, antocianinas e ácido ascórbico na pós-colheita da pitaya de polpa vermelha colhida em diferentes estágios de maturação.

Material e Métodos

Utilizou-se pitayas de casca e polpa vermelha provenientes de produtor de Janaúba, MG, cujas coordenadas geográficas são 43°16'18,2" W e 15°49'51,5" S, com altitude média de aproximadamente 540 m. A pluviosidade média da região é de 870 mm e insolação de 2.700 horas anuais. A umidade relativa média de 65% e o clima Aw Tropical, caracterizando-se por invernos secos, segundo a classificação de Köppen.

O estudo foi dividido em duas etapas, de acordo com o grau de maturação dos frutos no momento da colheita.

Trabalhou-se com 2 tratamentos (2 graus de maturação na colheita) e 5 repetições (sendo cada repetição composta por 2 frutos) em esquema de delineamento experimental inteiramente casualizado – DIC.

Para a avaliação dos frutos colhidos “maduros”, ou seja, no ponto de consumo utilizados pelos produtores, após a colheita, os mesmos seguiram para o Laboratório da UNIMONTES, Janaúba – MG, onde, no mesmo dia, foram descascados, a polpa triturada, homogeneizada e analisada quanto a coloração instrumental, determinada através do Colorímetro Minolta, expressando a cor por meio de três parâmetros: luminosidade (L^*) que varia entre 0 (mais escuro) e 100 (mais claro), cromaticidade ou pureza da cor (C^*), que varia de 0 a 60, onde valores relativamente inferiores representam menor saturação de pigmentos e os superiores maior saturação de pigmentos. O ângulo de tonalidade ou cor verdadeira ($^{\circ}$ Hue) varia entre 0° e 360°, sendo que o ângulo 0° corresponde a cor vermelha, 90° amarela, 180° verde e 270° a cor azul.

A avaliação das antocianinas totais se deu pelo método pH Diferencial, o conteúdo de antocianinas totais foi determinado pelo método da diferença de pH (KLOPOTEK et al., 2005; FRANCIS, 1982). Primeiramente as amostras de polpa e de casca foram trituradas e pesadas. Logo após se dissolveu em dois sistemas tampão: cloreto de potássio pH 1,0 (0,025M) e acetato de sódio pH 4,5 (0,4M). Os extratos foram lidos em espectrofotômetro, efetuando-se leituras em comprimento de onda 510 nm e 700 nm, para ambos os pH. Os resultados foram expressos em mg/100g de amostra analisada.

A determinação da vitamina C ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) seguiu a metodologia descrita por Carvalho et al. (1990), em que o princípio baseia-se na redução do 2,6-diclorofenolindolfenolsódico (DCFI) pelo ácido ascórbico. O resultado foi expresso em mg ácido ascórbico/100g.

Para a avaliação dos frutos “comercialmente imaturos”, a colheita se deu quando as brácteas apresentavam coloração esverdeada (três dias antes de atingir o ponto de colheita comercial utilizadas por produtores). Após a colheita os frutos seguiram para o laboratório, sendo armazenadas por cinco dias, quando então tiveram a coloração instrumental e o teor de antocianinas totais avaliadas (no último dia de armazenamento) seguindo as mesmas metodologias descritas na avaliação para o fruto “maduro”.

Os dados dos frutos comercialmente imaturos e maduros foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste F a 5% de significância ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Em relação à coloração da polpa integral, não houve diferença significativa entre os frutos colhidos nos diferentes estágios de maturação ($p > 0,05$), apresentando luminosidade média de 19,74, croma de 12,82 e $^{\circ}$ Hue de 8,51 (Tabela 1), indicando pitayas com polpa escura, de tonalidade vermelha pouco intensa.

Para as antocianinas totais, as pitayas colhidas comercialmente imaturas apresentaram teor deste pigmento significativamente superior ($p < 0,05$) ao dos frutos colhidos maduros (Tabela 1). Teixeira et al. (2008) em seu trabalho relataram que diferenças no teor de antocianinas (em frutos de maria preta) pode estar associada ao grau de maturação da fruta bem como à época do ano da colheita e diferenças na forma de cultivo do vegetal. Moura et al. (2011) citaram em seu trabalho com pitangas em diferentes estágios de maturação que, o maior teor de antocianinas encontrado nos frutos em estágio de maturação vermelho se deve ao fato de que esses pigmentos serem sintetizados

Trabalhos Apresentados

naturalmente pela planta com a evolução da maturação dos frutos, fato não observado no presente estudo, cujos frutos colhidos imaturos, após cinco dias armazenamento permanecerem com maior teor de antocianinas.

O conteúdo de ácido ascórbico não diferiu significativamente entre os frutos colhidos nos diferentes estágios de maturação ($p>0,05$), apresentando média geral de 7,00 mg/100g (Tabela 1). Os nutrientes, principalmente as vitaminas, se perdem, entre outros fatores, pelas condições de estocagem do alimento, principalmente devido ao oxigênio, sendo a vitamina C (ácido ascórbico) a mais sensível de todas as vitaminas (GAVA, 2008; BRUNINI e CARDOSO, 2011), fato não observado nos frutos colhidos comercialmente imaturos que permaneceram armazenados por 5 dias. Santos et al. (2016) também não observaram diferenças significativas no teor de ácido ascórbico em pitaya de polpa branca (*Hylocereus undatus*) avaliada aos 45 e 57 dias após o início da antese.

Conclusão

No presente estudo, pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) colhida em estágio comercialmente imatura apresenta conteúdo de antocianinas totais após cinco dias de armazenamento mais acentuado comparado à madura. A cor instrumental e o ácido ascórbico apresentam-se semelhantes ao fruto colhido “maduro”.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto e concessão de bolsa de Iniciação Científica. À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão da Bolsa de Incentivo ao Pesquisador Público Estadual- BIPDT e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Referências Bibliográficas

BRUNINI, M. A.; CARDOSO, S. S. Qualidade de pitaias de polpa branca armazenadas em diferentes temperaturas. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 3, p. 78-84, 2011.

CARVALHO, R. L. C.; MANTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, P. R. N.; MORAES, R.M. **Análises Químicas de Alimentos. Manual Técnico do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 1990. p. 1, 4-8, 82-83.

DONADIO, L. C. Pitaya. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31 n.3, p.637-929, 2009.

DUARTE, L. E. B.; RIVERA, J. A. C.; CUENCA, C. E. N. Catalasa, peroxidasa y polifenoloxidasa en pitaya amarilla (*Acanthocereus pitajaya*): maduración y senescencia. **Acta Biológica Colombiana**, v. 10, n. 2, p. 49-59, 2005.

FRANCIS F. J. **Analysis of anthocyanins in foods**. In: Markakis P, Anthocyanins as Food Colors. New York, Academic Press, 1982. p. 181-207.

GAVA, A. J. **Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008. 511p.

HUTCHINGS, J. **Food color and appearance**. Gaithersburg: Aspen, 1999. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=c6DaBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=HUTCHINGS+Food+color+and+appearance+book&ots=veqbqTLlyo&sig=awF67bJFpXyN-XtznEbcwXjw1uo#v=onepage&q=HUTCHINGS%20Food%20color%20and%20appearance%20book&f=false>. Acesso em 03 jan. 2019.

Trabalhos Apresentados

JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G.; LIMA, C. D.; SOUZA, L. D. Diversidade genética de pitayas nativas do cerrado com base em marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n.3, p.819-824, 2010.

KLOPOTEK, Y.; OTTO, K.; BÖHM, V. Processing strawberries to different products alters contents of vitamin C, total phenolics, total anthocyanins, and antioxidant capacity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 14, p. 5640-5646, 2005.

MOURA, G. C.; FETTER, M. D. R.; VIZZOTTO, M.; ANTUNES, L. Compostos bioativos e atividade antioxidante de pitangas em função de diferentes estádios de maturação e espaçamentos de plantio. **Comunicado Técnico Embrapa Clima Temperado**. Pelotas, RS, 2011.

NARAYAN, M. S.; AKHILENDER NAIDU, K.; RAVISHANKAR, G. A. Antioxidant effect of anthocyanin on enzymatic and non-enzymatic lipid peroxidation. **Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids**, v. 60, n.1, p. 1-4, 1999.

ROCHA, L.J. F. G.; GODOY, R. L.O.; CUNHA, C. P. Estudo de alguns compostos bioativos das pitayas de polpas branca e vermelha (*Cereus undatus*, Sinonímia: *Hylocereus guatemalensis*, *H. undatus*). In: **CONGRESSO NORTE, NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO**, 2012.

SANTOS, M. R. P. V.; CASTRO, J. C.; MARDIGAN, L. P.; WATANABE, R.; CLEMENTE, E. Caracterização físico-química e enzimática de frutos de pitaia (*Hylocereus undatus*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 10, n. 2, 2016.

TEIXEIRA, L. N.; STRINGHETA, P. C.; DE OLIVEIRA, F. A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Ceres**, v. 55, n. 4, 2015.

ZEE, F.; YEN, C. R.; NISHINA, M. Pitaya: dragon fruit, strawberry pearl. **Fruits e Nuts**, Hawaii, v. 9, n. 2, p. 1-3, 2004.

Tabela 1. Médias de pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) em pitayas (*Hylocereus polyrhizus*) colhidas em diferentes graus de maturação.

Pitaya	L	C	°Hue	Antocianinas totais (mg/100g)	Ácido ascórbico (mg/100g)
Comercialmente imatura*	18,99 a	13,09 a	7,86 a	18,83 a	6,94 a
Madura**	20,49 a	12,54 a	9,17 a	6,95 b	7,06 a
Média geral	19,74	12,82	8,51	12,89	7,00
CV (%)	10,28	13,35	53,39	52,87	23,72

Nas colunas, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

*avaliações realizadas cinco dias após a colheita; **avaliações realizadas no dia da colheita.

Autora a ser contatada: Maristella Martineli. Docente dos Cursos de Agronomia e Zootecnia da UNIMONTES. Endereço: Avenida Reinaldo Viana, 2630, São Gonçalo, Janaúba, MG, CEP: 39448-524. Email: maristella.martineli@unimontes.br

**COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS EM COLORÍFICOS
COMERCIALIZADOS EM TERESINA-PI, BRASIL**

**CENTESIMAL COMPOSITION AND FATTY ACIDS PROFILE IN COLORIFICOS
MARKETED IN TERESINA-PI, BRAZIL**

Pastora Pereira Lima Neta¹, Vanessa Sales de Oliveira^{2*}, Maíra Grande Anechino Rodrigues², Ivanilda Maria Augusta², Tatiana Saldanha²

¹Departamento de ensino, Instituto Federal do Maranhão, Campus Timon, Avenida Luis Firmino de Souza, 3907, Mutirão, Timon, MA 65635-468, Brasil.

²Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia Br 465, km 47, Seropédica, RJ, 23890-000, Brasil.

*Vanessado@bol.com.br

Resumo

Coloríficos produzidos artesanalmente e comercializados em Teresina, Piauí, Brasil, foram avaliados quanto à composição centesimal e o perfil de ácidos graxos. Foi determinada a seguinte composição: umidade (de 8,32±0,02 a 13,31±0,02 g/100g), cinzas (0,60±0,00 a 3,34±0,01 g/100g), proteínas (5,20±0,01 a 10,37±0,02 g/100g), lipídios (1,97±0,01 a 9,90±0,00 g/100g) e carboidratos (68,80 a 85 g/100g). Teores mais elevados foram determinados para os ácidos graxos poli-insaturados, seguidos dos monoinsaturados e saturados, respectivamente, predominando o ácido linoleico. As amostras apresentaram grande variação para um mesmo parâmetro no quesito composição centesimal, demonstrando a falta de padronização dos produtos. Além disso, elevados teores de ácidos graxos poli-insaturados destacam o valor nutricional da fração lipídica dos coloríficos.

Palavras-chave: colorífico, composição centesimal, ácidos graxos.

Introdução

A busca por uma alimentação saudável tornou-se uma tendência mundial. Desta forma, é possível observar a valorização de produtos naturais por parte dos consumidores, que buscam inserir ervas e temperos naturais na dieta, alavancando a demanda por estes produtos no mercado.

O colorífico, um dos temperos mais usados no Brasil e na América do Sul, sendo obtido a partir da mistura do pigmento ou da semente triturada do urucum (*Bixa orellana* L.) com farinha de milho, óleo vegetal e sal. Devido a forte coloração vermelho-alaranjada do urucum, este é utilizado como corante natural em diversas indústrias alimentícias como no processamento de laticínios, produtos cárneos, massas, doces, óleos e bebidas (FABRI e TERAMOTO, 2015).

Desde que a Organização Mundial da Saúde (OMS) restringiu o consumo de corantes artificiais, o Brasil se tornou um dos países que mais exporta sementes e corantes a base de pigmentos extraídos do urucum, além de ser responsável por 57% da produção mundial no ano de 2015 (SNA, 2015). Em 2016, o Brasil produziu 12.817 toneladas de sementes de urucum, sendo a região sudeste a maior produtora, seguida das regiões Norte e Nordeste (IBGE, 2016).

No Nordeste, a tradição de cultivo e a necessidade do mercado por corantes naturais tornou o urucum uma nova alternativa de agronegócio (SILVA et al., 2016). Entretanto, como as grandes indústrias de corantes estão concentradas no Sudeste, a maior parte da produção nordestina é direcionada para fabricação de colorífico (PRODETEC, 2011).

Quanto à legislação brasileira, os coloríficos eram regulamentados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) através da Resolução - CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978), entretanto esta resolução foi revogada pela Resolução RDC nº 276, de 22

Trabalhos Apresentados

de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), a qual não especifica parâmetros físico-químicos de controle de qualidade para este produto.

A relevância da produção e consumo de coloríficos no Brasil, em especial na região nordeste, destaca a necessidade de conhecimentos acerca da composição destes produtos, principalmente no que diz respeito aos valores nutricionais de componentes com os lipídios. Os lipídios presentes nos alimentos são de grande importância do ponto de vista nutricional, pois se destacam como fonte de ácidos graxos essenciais que embora possam ser sintetizados pelo organismo humano, este processo muitas vezes ocorre de forma limitada, tornando-se indispensável à ingestão destes por meio da dieta. Teores reduzidos de ácidos graxos essenciais podem acarretar o desenvolvimento de diversas doenças crônicas devido às funções estruturais e regulatórias vitais à fisiologia humana atribuídas a estes compostos (GARCÍA-MORENO et al., 2016).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a composição centesimal e investigar o perfil de ácidos graxos de 18 amostras de coloríficos de urucum produzidos artesanalmente obtidos na cidade de Teresina, Piauí, Brasil.

Materiais e métodos

Amostras: O critério utilizado para a escolha dos mercados foi a localização destes, com objetivo de contemplar os principais pontos do comércio varejista da cidade de Teresina, PI. Todas as bancas selecionadas atenderam aos seguintes critérios: comercialização de coloríficos produzidos artesanalmente, funcionamento regular (bancas permanentes), apresentar o mesmo fornecedor e o consentimento do proprietário para a realização do trabalho. As amostras foram adquiridas nos mercados Mafuá, Parque Piauí, Central e Piçarra.

Para as análises de composição centesimal foram coletadas 18 amostras, 3 amostras no mercado Mafuá, 3 amostras no mercado Parque Piauí, 6 amostras no mercado Central (adquiridas em duas bancas diferentes) e 6 amostras no mercado Piçarra (adquiridas em duas bancas diferentes). Para as análises de ácidos graxos foram coletadas 12 amostras, adquiridas em 3 bancas distintas em cada mercado. As amostras que estavam acondicionadas em recipientes ou sacos plásticos abertos, foram acondicionadas em sacos de polietileno com baixa permeabilidade ao oxigênio, vedadas e mantidas sob proteção da luz e do calor até a realização das análises.

Composição centesimal: As análises de umidade, proteínas e cinzas foram realizadas de acordo com os procedimentos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Para a determinação de lipídeos totais utilizou-se a metodologia preconizada por Bligh e Dyer (1959). A determinação dos teores e carboidratos e o cálculo do valor energético foram realizados conforme a RDC nº 360 de 23 de Dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

Determinação de ácidos graxos: Os lipídios foram convertidos em ésteres metílicos por transesterificação catalisada por metóxido de sódio (ZHU et al., 2011). Os ácidos graxos foram determinados utilizando um cromatógrafo de gás (Shimadzu GC 2010, Tóquio, Japão), equipado com injetor split (1:50) e detector de ionização de chama. A separação cromatográfica foi realizada em coluna capilar de sílica fundida (CP-SIL 88, 100 m x 0,25 µm x 0,20 mm, Chrompack, Middelburg, Holanda). As condições cromatográficas foram: temperatura inicial de 100°C (5 min), seguida de 5°C/min até 160°C (0 min), 8°C/min até 230°C (12 min). As temperaturas do injetor e do detector foram 250°C e 280°C, respectivamente. Os tempos de retenção dos padrões de Metil ésteres foram usados para identificar os picos cromatográficos das amostras, e a quantificação foi realizada por padronização interna, utilizando o Ácido Undecanóico.

Análise estatística: Os dados foram analisados através de análise de variância pelo sistema (ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5%, utilizando-se o software XLSTAT.

Trabalhos Apresentados

Resultados e discussão

Os resultados das análises de composição centesimal das amostras de colorífico estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Composição centesimal das amostras de colorífico (g/100g).

Mercado	Umidade	Cinzas	Proteínas	Lipídios	Carboidratos
Mafuá	9,66±0,00 ^g	1,33±0,00 ^d	10,30±0,01 ^a	4,68±0,02 ⁱ	74,03
	10,10±0,14 ^f	2,63±0,04 ^b	5,19±0,02 ^l	3,96±0,01 ^l	78,12
	13,32±0,02 ^a	1,65±0,00 ^c	9,34±0,01 ^d	5,97±0,02 ^g	69,71
Parque Piauí	10,65±0,02 ^d	3,33±0,00 ^a	9,21±0,01 ^{ef}	4,92±0,03 ^h	71,90
	10,66±0,00 ^d	1,33±0,00 ^d	9,85±0,02 ^b	1,97±0,01 ^m	76,16
	12,32±0,02 ^b	1,33±0,00 ^d	10,37±0,02 ^a	7,20±0,14 ^d	68,79
Central	10,66±0,00 ^d	1,34±0,02 ^d	8,30±0,02 ^g	4,83±0,01 ^h	74,84
	10,33±0,00 ^e	0,66±0,00 ^f	7,35±0,02 ^j	4,89±0,01 ^h	76,77
	10,79±0,02 ^d	3,34±0,01 ^a	7,64±0,02 ⁱ	4,92±0,02 ^h	73,32
	9,65±0,01 ^g	2,65±0,01 ^b	8,34±0,03 ^g	6,86±0,07 ^e	72,50
	11,65±0,02 ^c	2,65±0,01 ^b	6,47±0,01 ^k	6,64±0,02 ^f	72,60
8,56±0,01 ⁱ	2,66±0,07 ^b	9,64±0,02 ^c	4,62±0,02 ^{ji}	74,52	
Piçarra	9,64±0,02 ^g	1,33±0,00 ^d	8,26±0,02 ^{gh}	9,90±0,07 ^a	70,87
	9,35±0,02 ^h	1,66±0,00 ^c	9,89±0,02 ^b	6,83±0,01 ^e	72,28
	10,12±0,01 ^f	1,66±0,00 ^c	9,25±0,04 ^e	8,72±0,02 ^b	80,38
	9,32±0,02 ^h	1,11±0,01 ^e	9,17±0,07 ^{ef}	7,91±0,02 ^c	81,82
	9,35±0,02 ^h	1,34±0,01 ^d	9,14±0,01 ^f	4,52±0,01 ^j	85,00
8,32±0,02 ^j	2,66±0,00 ^b	8,23±0,07 ^h	4,34±0,01 ^k	84,78	

Resultados de análises realizadas em triplicatas, média ± desvio padrão. Letras iguais na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Analisando as amostras acima, observou-se que as médias encontradas para umidade variaram de $8,31 \pm 0,02$ a $13,32 \pm 0,02$ g/100g. Ferreira (2011) estudou amostras de coloríficos industrializadas, comercializadas em feiras livres e a granel de diferentes regiões do país, o valor determinado para umidade das amostras de feiras livres variou de $6,2 \pm 0,2$ a $10,8 \pm 0,4$ g/100g.

Os teores de cinzas variaram de $0,66 \pm 0,00$ a $3,34 \pm 0,01$ g/100g. Esta variação pode ser devido à presença de impurezas (areia, fragmentos de madeira, folhas, etc) possivelmente oriundas no processo de colheita das sementes. Teores semelhantes foram observados por Ferreira (2011). Para as proteínas, os valores determinados variaram de $5,19 \pm 0,01$ a $10,37 \pm 0,02$ g/100g. Amostras estudadas por Ferreira (2011) não apresentaram valores superiores a $8,2 \pm 0,2$ g/100g.

Variações de $1,97 \pm 0,01$ a $9,90 \pm 0,00$ g/100g foram observadas para o teor de lipídios. Os lipídeos totais apresentaram uma variação significativa que pode ser justificada pelas diferentes quantidades adicionadas de óleo vegetal empregado na fabricação do colorífico, o que evidencia a falta de padronização. A variação determinada para os teores de carboidratos foi de 68,80 a 85,00 g/100g, teores próximos foram determinados para as amostras de feiras livres e a granel em estudo anterior (FERREIRA, 2011).

As amostras apresentaram grande variação para a composição centesimal quando considerando um mesmo parâmetro. Embora existam variações oriundas de outros fatores não inerentes ao processo, por se tratar de coloríficos artesanais, é possível relacionar essas variações à falta de padronização no processamento, o que pode comprometer a qualidade final destes produtos. De acordo com a resolução revogada CNNPA nº 12, de 1978, o teor máximo de compostos voláteis a 105°C é de 12% e do teor máximo de amido é 78% em coloríficos. Desta forma, quanto a umidade 2 amostras apresentaram teores de umidade acima de 12 % e 5 apresentaram teor de carboidratos acima de 78%, estando em desacordo com esta resolução.

A Tabela 2 apresenta o percentual para o somatório de ácidos graxos saturados,

Trabalhos Apresentados

monoinsaturados e poli-insaturados das amostras analisadas.

Tabela 2: Perfil de ácidos graxos determinados nas amostras de coloríficos (%).

	Mercado			
	Mafuá (%)	Parque Piauí (%)	Central (%)	Piçarra (%)
∑AGS	23,43	23,54	13,16	14,94
∑AGMI	26,43	24,94	39,91	30,56
∑AGPI	50,13	51,52	46,93	54,49

AGS = ácido graxo saturado; AGMI = ácido graxo monoinsaturado; AGPI = ácido graxo poli-insaturado.

Os teores de ácidos graxos nas amostras decresceram na seguinte ordem: AGPI (variando de 46,93 a 54,49 %) > AGMI (variando de 24,94 a 39,91 %) > AGS (variando de 13,16 a 23,54 %). Foi determinado um total de 17 ácidos graxos, de forma que os ácidos graxos predominantes foram os ácidos linoleico (C18:2 *n6c*), oleico (C18:1 *n9c*) e palmítico (C16:0), respectivamente. O elevado teor de ácido linoleico pode ser atribuído ao óleo de soja, comumente empregado nas formulações de coloríficos, contribuindo significativamente para o maior conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados e conseqüentemente para o valor nutricional dos coloríficos, visto as funções vitais ao organismo exercidas por este composto, dentre as quais se destacam a ação hipocolesterolêmica, antiaterogênica e imunoestimulante (VALENZUELA, SANHUEZA e NIETO, 2004).

As variações observadas nos perfis de ácidos graxos das amostras podem ser decorrentes da composição e da concentração do óleo vegetal utilizado. Outros fatores como o processo de produção, as matérias-primas e a proporção empregada na formulação, a falta de padronização do produto e a espécie e qualidade das sementes de urucum utilizadas para a fabricação dos coloríficos podem influenciar na composição.

Conclusão

As amostras analisadas apresentaram grande variação para a composição centesimal, demonstrando à falta de padronização no processamento. Quanto à fração lipídica, o elevado conteúdo de ácido linoleico devido ao emprego de óleo de soja nas formulações, destaca o valor nutricional dos coloríficos analisados. Visto a relevância deste produto, nota-se a importância do desenvolvimento de projetos envolvendo os produtores no sentido de orientar e melhorar a produção e qualidade de seus produtos, além da regulamentação destes parâmetros para a produção de coloríficos.

Referências bibliográficas

BLIGH, E.; DYER, W. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, n 37, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - CNNPA nº 12, de 1978.** Disponível em: <http://www.editoramagister.com/doc_308643_RESOLUCAO_N_12_DE_MARCO_DE_1978.aspx>. Acesso em 12 nov 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – **RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003.** Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 22 nov 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005.** Disponível em:<

Trabalhos Apresentados

<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjlxMQ%2C%2C>. Acesso em: 21 nov 2018.

FABRI, E. G.; TERAMOTO, J. R. S. Urucum: fonte de corantes naturais. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 140-140, 2015.

FERREIRA, F. S. **Qualidade de Coloríficos de Urucum Comercializados em Diferentes Regiões do Brasil**. 2011. 103 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

GARCÍA-MORENO, P. J.; GUADIX, A.; GUADIX, E. M.; JACOBSEN, C. Physical and oxidative stability of fish oil-in-water emulsions stabilized with fish protein hydrolysates. **Food Chemistry**, v. 203, p. 124–135, 2016.

IAL-Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes 2016**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2016_v43_br.pdf> Acesso em: 27 out. de 2018.

PRODETEC. **Urucum como nova alternativa para agronegócio do Nordeste**. Mar. 2011. Disponível em: <https://www.agenciaprodetec.com.br/estudos-e-pesquisas/271-urucum-como-nova-alternativa-para-agronegocio-do-nordeste.html?_route_=estudos-e-pesquisas/271-urucum-como-nova-alternativa-para-agronegocio-do-nordeste.html> Acesso em: 02 nov. 2018.

SILVA, P. L. F.; MONTEIRO, J. E. A.; LIMA, M. C.; SOUZA, R. R. B.; NETO, N. G. F. **Avaliação do sistema de produção de urucum (*Bixa orellana* L.) em comunidade rural do município de Pilõesinhos, Paraíba**. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 3, Foz do Iguaçu, 2016.

SNA. Sociedade Nacional de Agricultura. **Demanda por corantes naturais aquece mercado brasileiro de urucum**. Jul. 2015. Disponível em: <<http://www.sna.agr.br/demanda-por-corantes-naturais-aquece-mercado-brasileiro-de-urucum/>> Acesso em: 02 nov. 2018.

VALENZUELA, A.; SANHUEZA, J.; NIETO, S. Cholesterol oxidized products in foods: potential health hazards and the role of antioxidants in prevention. **Grasas y Aceites**, v. 55, p. 312-320, 2004.

ZHU, X.; SVENDSEN, C.; JAEPELT, K. B.; MOUGHAN, P. J.; RUTHERFURD, S. M.. A comparison of selected methods for determining eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid in cereal-based foods. **Food Chemistry**, v. 125, n. 4, p. 1320-1327, 2011.

Autor correspondente: Vanessa Sales de Oliveira. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia Br 465, km 47, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail. Vanessasdo@bol.com.br.

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FARINHAS DE CASTANHA DO BARU, CASTANHA DE CAJU E CASTANHA-DO-BRASIL

NUTRITIONAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF FLOURS OBTAINED BARU NUTS, CASHEW NUTS AND BRAZIL NUTS

Luana Poiares Barboza^a, Maelen Toral Pereira^a, Mariana Manfroi Fuzinato^b, Elisângela Serenato Madalozzo^b, Priscila Neder Morato^b

^a Discente Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)

^b Docente Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

Resumo

O objetivo da pesquisa foi analisar a composição centesimal e a capacidade antioxidante de farinhas das castanhas do baru, caju, e brasil. Com os resultados, pode-se observar diferença no teor de umidade, as castanhas de baru e caju apresentaram os maiores valores, $5,45 \pm 0,38\%$ e $5,77 \pm 0,46\%$ respectivamente. Para lipídios houve diferença entre as três amostras, $70,80 \pm 1,65\%$ para castanha-do-brasil, $49,93 \pm 2,93\%$ para de caju e $35,63 \pm 1,53\%$ para o baru. Com relação a proteínas, o baru apresentou $14,57 \pm 1,70\%$. Foi realizada análise de aminoácidos das castanhas. A capacidade antioxidante equivalente a TROLOX ($\mu\text{mol/g}$) foi $1,718 \pm 0,10$, $0,553 \pm 0,05$, $0,502 \pm 0,05$, para caju, castanha-do-brasil e baru respectivamente. A castanha de baru, fruto típico do cerrado, revelou-se uma ótima opção de consumo comparada a castanhas tradicionalmente consumidas.

Palavras-chave: castanhas, aminoácidos, antioxidante.

Introdução

O conceito de alimentação saudável considera importante, além do consumo de nutrientes reconhecidos como necessários para o adequado funcionamento e desenvolvimento do organismo, a inclusão de compostos antioxidantes na dieta, que têm sido relatados como capazes de atenuar ou prevenir doenças crônicas não transmissíveis, tais como câncer, hipertensão e diabetes (BAILÃO et al., 2015).

Estudos têm demonstrado que os frutos possuem diferentes substâncias bioativas que podem atuar, isoladamente ou em conjunto, em vários alvos fisiopatológicos de doenças crônicas (OLIVEIRA et al., 2012). Os efeitos benéficos, dos frutos e de alguns constituintes de plantas à saúde do homem são atribuídos, geralmente, à presença de substâncias naturais tais como antioxidantes, vitaminas, minerais e fibras (CRUJEIRAS et al., 2010).

No Cerrado é encontrada grande diversidade de plantas frutíferas nativas ou adaptadas, com potencial de inserção em sistemas de produção agroindustrial, pois muitos desses frutos possuem características nutricionais interessantes, compostos bioativos aliados ao bom paladar (SILVA et al. 2008).

O baru ou barueiro também conhecido como cumbaru, camaru, feijão coco ou emburena-brava, é considerado uma leguminosa, encontrada em Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (BOTEZELLI, DAVIDE, MALAVASI, 2000). É constituído por casca, polpa e possui uma amêndoa dura e comestível que representa 5% do rendimento em relação ao fruto (RIBEIRO et al., 2000).

Alguns subprodutos de frutos, por ter baixo custo e alto valor nutritivo, são de grande interesse, pois enriquecem o produto final sem onerar significativamente o custo de produção, resultando em um preço acessível ao consumidor (KAJISHIMA et al., 2001; MAURO, SILVA, FREITAS, 2010).

A caracterização nutricional de frutos regionais e seus derivados revela-se interessante, por possibilitar a incorporação desses produtos em alimentos, contribuindo com mudanças nas propriedades nutricionais e sensoriais, com a finalidade de obter alimentos diferenciados e com valor agregado. Sendo assim, essa pesquisa teve como objetivo analisar a composição centesimal, as características físico-químicas, o perfil aminoacídico e o potencial antioxidante *in vitro* da castanha do baru, fruto da região do

Trabalhos Apresentados

Cerrado e comparar com a castanha de caju e a castanha-do-brasil, castanhas tradicionalmente consumidas e comercializadas no Brasil.

Material e Métodos

As castanhas do baru (*Dipteryx alata*) foram adquiridas no estado de Goiás. A castanha-do-brasil e a castanha de caju foram adquiridas no comércio da cidade de Naviraí. Para obtenção das farinhas, as castanhas foram mantidas em estufa a 65 °C por 18 horas, onde, posteriormente passaram por trituração em liquidificador doméstico, até obter a farinha. As amostras foram porcionadas, etiquetadas e mantidas sob congelamento até o momento da realização das análises, seguindo a metodologia de Mauro, Silva, Freitas (2010).

Para a composição centesimal foram realizadas as seguintes análises: umidade pelo método gravimétrico de perda de massa por dessecação em estufa a 105 °C, cinzas total pelo método de incineração em mufla a 550°C, proteína bruta pelo método de Kjeldahl, fibra alimentar total utilizando digestor semi-industrial, lipídeos pelo método de extração a quente (Soxhlet), e carboidratos por cálculo teórico (por diferença), isto é, a porcentagem de água, proteína, lipídeos e cinzas subtraída de 100. Para todas as análises, foram utilizadas as metodologias oficiais do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

Foi realizada a determinação da composição de aminoácidos das castanhas de acordo com a metodologia proposta por White Ja et al. (1986) com modificações. As amostras de resíduos e co-produtos foram hidrolisadas com ácido clorídrico 6 N, durante 24 horas, os aminoácidos liberados na hidrólise ácida foram reagidos com fenilisotilcianato (PITC), separados por HPLC em fase reversa e detectados por UV a 254 nm.

A acidez total titulável foi determinada por meio da titulação de hidróxido de sódio (0,1M) (AOAC, 2005). O pH foi determinado com potenciômetro digital (DM-22 Digimed), introduzido diretamente na amostra (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

A determinação dos compostos fenólicos totais foi realizada a partir do método de Follin-Ciocalteu, proposta por Asami et al. (2003), e da atividade antioxidante foi realizada pelo método de DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazil) segundo Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995).

A análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey (5% de significância) foram realizados utilizando o programa GraphPad Prism version 5.0 for Windows (GraphPad Software, San Diego, CA, USA) e os resultados foram expressos em média \pm desvio padrão.

Resultados e Discussão

A composição físico-química das castanhas está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição físico-química das castanhas

Amostra	Umidade (%)	Proteína (%)	Lipídeos (%)	Fibras (%)	Carboidratos (%)	Cinzas (%)
Castanha de baru	5,45 \pm 0,38 ^a	14,57 \pm 1,70 ^a	35,63 \pm 1,53 ^c	13,15 \pm 0,21	40,58	3,77 \pm 0,06 ^a
Castanha-do-brasil	4,07 \pm 0,42 ^b	9,20 \pm 0,69 ^b	70,80 \pm 1,65 ^a	11,53 \pm 0,81	12,20	3,73 \pm 0,06 ^a
Castanha de caju	5,77 \pm 0,46 ^a	10,74 \pm 0,84 ^b	49,93 \pm 2,93 ^b	9,27 \pm 2,00	30,99	2,57 \pm 0,32 ^b

Médias e desvio padrão. Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística pelo teste de Tukey $p < 0,05$

A farinha da castanha de baru apresentou baixo teor de umidade, sendo que a castanha *in natura* já apresenta um reduzido teor de umidade, de aproximadamente 6,0 % (TAKEMOTO et al., 2001).

Conforme a Tabela 1, a castanha de baru apresentou elevado teor proteico comparado às outras castanhas, porém um valor abaixo da média relatada na literatura de

Trabalhos Apresentados

26,0 %, e um valor de lipídeos mais baixo quando comparado às outras castanhas, cerca de 35 %, e valor próximo às médias relatadas na literatura de 40 % (TAKEMOTO et al., 2001). Podemos observar também que a castanha do baru apresentou um elevado teor de fibra total, 13,15 %. Os resultados obtidos na Tabela 2, demonstram que não houve variância significativa para a determinação do pH, porém a castanha-do-brasil apresentou menores porcentagens para acidez.

Amostra	pH	Acidez
Castanha de baru	6,56±0,06	0,80±0,06 ^a
Castanha-do-Brasil	6,51±0,06	0,39±0,02 ^b
Castanha de caju	6,42±0,15	0,71±0,04 ^a

* Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística pelo teste de Tukey $p < 0,05$

A composição de aminoácidos é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Composição de aminoácidos nas castanhas

	g/100g de amostra, base seca		
	Castanha de baru	Castanha-do-Brasil	Castanha de caju
Asparagina	2,33	1,25	1,78
Glutamato	4,21	3,34	3,86
Hidroxiprolina	0,02	0,02	0,02
Serina	1,10	0,74	1,10
Glicina	1,23	0,84	0,96
Histidina	0,54	0,41	0,46
Taurina	0,00	0,00	0,00
Arginina	2,98	3,02	2,82
Treonina	1,01	0,43	0,68
Alanina	1,19	0,66	0,92
Prolina	1,24	0,74	0,78
Tirosina	0,97	0,54	0,73
Valina	1,40	0,91	1,27
Metionina	0,17	1,11	0,29
Cisteína	0,51	0,66	0,57
Isoleucina	0,84	0,52	0,84
Leucina	1,80	1,15	1,38
Fenilalanina	1,15	0,69	0,96
Lisina	1,82	0,53	0,98

A análise de aminoácidos mostrou que o aminoácido predominante nas castanhas estudadas foi o glutamato, com valores de 4,21 g/100g para a castanha do baru, 3,34 g/100g para a castanha-do-brasil, 3,86 g/100g para castanha de caju. A castanha de baru apresentou os maiores valores de arginina, alanina, prolina, tirosina, fenilalanina, lisina, comparada as demais castanhas estudadas. A castanha-do-brasil destacou-se pelo conteúdo do aminoácido metionina. De acordo, com Calderari (2011), a castanha-do-brasil é

Trabalhos Apresentados

rica nos aminoácidos essenciais metionina e cisteína, e em menores quantidades, apresenta a arginina e leucina.

Os resultados obtidos para compostos fenólicos e para capacidade antioxidante das castanhas estão expressos na Tabela 4.

Tabela 4 - Valores médios e desvio padrão dos compostos fenólicos e capacidade antioxidante das castanhas

Amostra	Compostos fenólicos (mg GAE/ 100 g amostra)	Capacidade antioxidante equivalente a TROLOX (DPPH) ($\mu\text{mol/g}$ da amostra)
Castanha de baru	48,80 \pm 6,91 ^b	0,502 \pm 0,05 ^b
Castanha-do-brasil	55,69 \pm 4,70 ^b	0,553 \pm 0,05 ^b
Castanha de caju	81,67 \pm 4,23 ^a	1,718 \pm 0,10 ^a

*GAE (equivalente de ácido gálico)

Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística pelo teste de Tukey $p < 0,05$

A castanha de caju obteve maiores resultados para compostos fenólicos e análise da capacidade antioxidante. A ingestão de antioxidantes favorece à prevenção ou o retardo da oxidação de substratos envolvidos no processo oxidativo, impedindo a formação de radicais livres (HALLIWEL et al., 1995).

As castanhas são fontes de fibras e compostos bioativos, incluindo compostos fenólicos, flavonoides, isoflavonas, terpenos, compostos organosulfurosos e tocoferol, que possuem atividade antioxidante, combatendo espécies reativas de oxigênio (COSTA; JORGE, 2014).

Conclusão

A castanha do baru possui um elevado valor proteico, e menor teor de lipídeos comparada às outras castanhas, também possui compostos antioxidantes, revelando ser uma boa opção de consumo para indivíduos saudáveis. Os frutos típicos do cerrado, como o baru e mais especificamente sua castanha, podem ser consumidos também na forma de farinha e assim serem utilizados na elaboração de novas receitas, como fonte de enriquecimento nutricional.

Referências Bibliográficas

AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official Methods of Analysis**. 17th, Rev. Ed., Arlington-USA, 2005.

ASAMI, D. K; HONG, Y-J.; BARRETT, D. M.; MITCHELL, A. E. Comparison of the Total Phenolic and Ascorbic Acid Content of Freeze-Dried and Air-Dried Marionberry, Strawberry, and Corn Grown Using Conventional, Organic, and Sustainable Agricultural Practices. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 1237-1241, 2003.

BAILÃO, E.F.L.C.; DEVILLA, I.A.; DA CONCEIÇÃO, E.D.; BORGES, L.L. Bioactive Compounds Found in Brazilian Cerrado Fruits. **Int. J. Mol. Sci.**, v. 16, p. 23760-23783; doi:10.3390/ijms161023760, 2015.

BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de baru, *Dipteryx alata* Vogel (baru). **Cerne**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 9-18, 2000.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie** v. 22, p. 25-30, 1995.

Trabalhos Apresentados

CALDERARI, T. O. **Biodiversidade de fungos aflatoxigênicos e aflatoxinas em castanha do Brasil**. (Dissertação de Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011, 148p.

COSTA, T.; JORGE, N. Compostos bioativos benéficos presentes em castanhas e nozes. **UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 13, n. 3, p. 195-203, 2014.

CRUJEIRAS, A.B.; GOYENECHEA, E.; MARTÍNEZ, J.A. Chapter 24 – Fruit, Vegetables, and Legumes Consumption: Role in Preventing and Treating Obesity. **Bioactive Foods in Promoting Health**, p. 359–380, 2010.

HALLIWEL, B. et al. The characterization of antioxidants. **Food Chemical Toxicology**, Oxford, v. 33, n. 7, p. 601-17, 1995.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

KAJISHIMA, S.; PUMAR, M.; GERMAN, R. Elaboração de pão francês com farinha enriquecida de sulfato de cálcio. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 157-168, 2001.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 368 p.

MAURO, A. K.; SILVA, V. L. M.; FREITAS, M. C. J. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com farinha de talo de couve (FTC) e farinha de talo de espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 719-728, 2010.

OLIVEIRA, V. B., YAMADA, L. T., FAGG, C. W., BRANDÃO, M. G.L. Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International**, v.48, p. 170–179, 2012.

RIBEIRO, J. F. et al. **Baru (*Dipteryx Alatavogel*) Jaboticabal**: Funep, 2000. 41 p.

SILVA, M.R.; LACERDA, D.B.C.L. et al. Chemical characterization of native species of fruits from savanna ecosystem. **Ciência Rural**. v. 38, n.6, p.1790-1793, 2008.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I. A.; GARBELOTTI, M. L.; TAVARES, M.; AUEDPIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.)nativo do município de Pirenópolis, estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 113-117, 2001.

WHITE, J.A.; HART, R.J.; FRY, J.C. An Evaluation Of The Waters Pico-Tag System For The Amino-Acid-Analysis Of Food Materials. **Journal of Automatic Chemistry**, 8 (4): 170-177, 1986.

Autor(a) a ser contatado: Priscila Neder Morato, Docente de Engenharia de Alimentos Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rua: Emílio Mascoli, 275, CEP 79950-000, primorato@gmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA TIPO “CAFÉ COM LEITE” À BASE DE EXTRATO DE CAFÉ E EXTRATO DE SOJA E SUA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

DEVELOPMENT OF "COFFEE WITH MILK" TYPE DRINK BASED ON EXTRACT OF COFFEE AND SOYBEAN EXTRACT AND ITS PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION

Bruno Delafronte^{a*}, Alison Henrique da Silva Ignacio^a, Isabel Craveiro Moreira^a e Lyssa Setuko Sakanaka

^aDepartamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 86036-370 Londrina – PR, Brasil

Resumo

O café é uma bebida muito consumida mundialmente, sendo apreciada pelas características sensoriais e estimulantes. Sua qualidade está associada a fatores, como a composição química dos grãos e seu processamento (torra e extração). O extrato de soja é uma bebida nutritiva e saudável, porém não faz parte do hábito alimentar da maioria dos brasileiros, devido ao sabor característico de “*beany flavor*”. O aumento de pessoas com restrições ao consumo de leite e seus derivados, levou a desenvolvimento uma bebida à base de extrato de café (EC) e extrato de soja (ES), semelhante ao clássico “café com leite”. A análise de aceitação sensorial levou a formulação de ES com 3% EC. A bebida foi submetida à liofilização e após o processamento realizou-se a caracterização físico-química e análise de minerais dos extratos puros e da bebida final.

Palavras-chave

coffea canephora; composição de minerais, Isoflavonas.

Introdução

O café é uma das bebidas mais consumida mundialmente, ficando atrás da água, refrigerantes e sucos naturais, trata-se de uma bebida relativamente barata, e também, é muito apreciada pelas características sensoriais e estimulantes. Em uma pesquisa realizada pela ABIC, 51 % dos consumidores entrevistados consumiam café. O Brasil é um grande produtor desse grão, destaca-se também pela qualidade dos grãos, sendo considerado um dos melhores do mundo.

A composição química do café varia de acordo com a espécie, estando presente centenas de compostos voláteis e não voláteis como, ácidos, aldeídos, cetonas, proteínas, aminoácidos, açúcares, ácidos graxos, compostos fenólicos, trigonelina e cafeína. A cafeína confere amargor do café, também possui propriedades farmacológicas e efeitos fisiológicos, tais como efeito estimulante ao sistema nervoso central e a diminuição do sono. (MONTEIRO & TRUGO, 2005).

A soja pertence à família das leguminosas (*Leguminosae* ou *Fabaceae*), gênero *Glycine*. O Brasil é o segundo maior produtor mundial desse grão, com uma estimativa em torno de 107 milhões de toneladas de grão de soja para a safra 2017/2018 (CONAB, 2017).

A soja é uma leguminosa de elevado valor nutricional, apresentando de 30 a 45 % de proteínas, 15 a 25 % de lipídios, 30 % de carboidratos, 5 % de cinzas e 5 % de fibras (ROSSI & ROSSI, 2010). Apresenta excelente valor biológico em função da composição quantitativa de aminoácidos essenciais das suas proteínas. Essas proteínas corresponde a 80 % do valor biológico das proteínas do leite de vaca. (CARRÃO-PANIZZI & MANDARINO, 1998).

Um produto muito consumido é o extrato hidrossolúvel de soja (EHS), conhecido popularmente como “leite” de soja, pois apresenta aparência e composição semelhante ao leite de vaca. (ROSSI & ROSSI, 2010).

Em comparação ao leite de vaca, o EHS possui maiores concentrações de ferro, ácidos graxos polinsaturados e niacina, tem baixa concentração de cálcio. O EHS é

Trabalhos Apresentados

fortificado com sais inorgânicos para promover percepções de sabor mais suave e neutra a bebida. (ROSSI & ROSSI, 2010; LIMA & CARDOSO, 2012).

O EHS é obtido por extração aquosa dos grãos de soja, mas possui um gosto característico conhecido como beany flavor (sabor de feijão cru). Para minimizar este inconveniente é necessário inativar a enzima lipoxigenase antes da desintegração dos grãos em água. Todavia, esse procedimento ocasiona sensações desagradáveis na boca “chalkness”, para melhorar essas sensações é adicionado nas formulações polpas de frutas ou outros ingredientes (ROSSI & ROSSI, 2010; FELBERG *et al*, 2004).

Bebidas à base de soja atendem necessidades de pessoas que buscam hábitos alimentares mais saudáveis, não possui colesterol, é uma opção para pessoas portadoras de hipercolesterolemia e para por indivíduos que tenham alergia a proteína do leite e principalmente aos intolerantes a lactose (ABREU *et al*, 2007).

Devido ao desenvolvimento e às inovações tecnológicas nas indústrias de alimentos, os consumidores ampliam suas expectativas quanto a lançamento de novos produtos, tornando assim, o mercado mais competitivo levando as indústrias a investirem em aprimorar ou desenvolver novos produtos. (WILLE *et al*, 2004). Os EHS e o extrato de café podem ser consumidos de diversas formas, variando a temperatura e o tipo de misturas utilizadas. Por essa razão, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma bebida tipo “café com leite” a base de extrato de café e extrato de soja, avaliando sua composição físico-química e minerais do extrato de café e extrato de soja para verificar as alterações ocorridas no processamento.

Material e Métodos

Matérias-Primas: o extrato de café utilizado na pesquisa foi doado pela Empresa Companhia Cacique de Café Solúvel da cidade de Londrina-PR, sendo produzido a partir de grãos 100% da espécie *Coffea Canephora*, e o extrato de soja utilizado, foi da marca Yoki®, produto pertencente à linha Mais Vida Puro Soja e armazenado em embalagens Tetra Pak.

Foram formulados três protótipos de uma bebida mista à base de extrato de café e extrato de soja, descritas na tabela 1. Uma análise sensorial definiu que a bebida preferida foi aquela contendo 3% de café.

Tabela 1 – Formulação dos protótipos

	1º Protótipo	2º Protótipo	3º Protótipo
Extrato de Café	2%	3%	4%
Extrato de Soja	1 L (5,9 °Brix)	1 L (5,9 °Brix)	1 L (5,9 °Brix)
Açúcar	6%	6%	6%
*Sal (NaCl)	0,5%	0,5%	0,5%

Nota: *Sal (NaCl) - Realçador de sabor, permitindo que os ingredientes possam ser evidenciados

Sólidos solúveis totais (SST)

Realizada por Refratometria conforme metodologia 010/IV e 315/IV do INSTITUTO ADOLFO LUTZ, (IAL, 2008).

Potencial de hidrogênio – pH

As amostras de extrato de café e extrato de soja foram determinadas através da metodologia 017/IV do IAL (2008).

Acidez

A acidez titulável total foi determinada por meio do método de volumetria potenciométrica, seguindo os métodos 016/IV e 311/IV do IAL (2008).

Liofilização

Procedeu-se o congelamento de 2 litros de cada extrato e da formulação de ES com 3 % de EC. Foram liofilizados em liofilizador (Liobras, mod. L-101), com temperatura de -55 °C e pressão de 200 µm de Hg, até secagem completa (72 horas). Dando origem a ECL (extrato de café liofilizado), ESL (extrato de soja liofilizado) e B3L (Bebida 3% liofilizada), armazenadas em câmara fria com temperatura e umidade controladas em recipientes de vidro esterilizados até o momento das análises.

Análises físico-químicas

Trabalhos Apresentados

Os teores de umidade, lipídios, proteínas e cinzas foram determinados de acordo com os métodos descritos na Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Os carboidratos totais foram determinados por diferença, após a determinação de umidade, proteínas, lipídios, cinzas, [100 – (umidade + proteínas + lipídios + cinzas)].

Determinação do Minerais

A determinação da composição mineral do ECL, ESL e da B3L foi realizada por meio da extração dos macro e microelementos. Foi utilizado o método de digestão úmida em forno de micro-ondas, seguido pela determinação analítica em espectrômetro de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente (ICP-OES), da marca PerkinElmer, modelo Optima 8300 ICP-OES. Instituto Adolfo Lutz: São Paulo: 2008

Perfil de isoflavonas

A determinação do teor de isoflavonas foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), conforme metodologia de Carrão-Panizzi et al. As amostras foram tratadas com solução extratora de Etanol 70 % e ácido acético glacial (0,1 %) em água ultrapura, durante 60 minutos. Após a extração, foram centrifugadas por 15 minutos em centrífuga (Eppendorf modelo 5417R), a 5 °C e 21.000 G. O sobrenadante foi filtrado em microfiltros de 0,45 µm e injetado 20 µL em cromatógrafo (Waters modelo PDA 996, equipado com detector de arranjo de fotodiodos). Foi utilizada coluna de fase reversa (ODS C18 YMC-Pack ODS-AM), com partículas de 5 µm, 4,6 mm por 250 mm com sistema de gradiente linear binário, tendo-se como fases móveis: metanol-0,025 % ácido trifluoroacético (TFA) (solvente A) e água deionizada ultrapura - 0,025 % de TFA (solvente B). A condição inicial do gradiente foi de 20 % para o solvente A, que aos 40 minutos atingiu a concentração de 100 % para, em seguida, retornar a 20 % aos 41 min mantendo estas condições até os 60 min. A vazão da fase móvel foi de 1,0 mL min⁻¹ e a temperatura durante a corrida, 25 °C. Foi utilizado o detector de arranjo de foto diodo da marca Waters, modelo 996, ajustado para o comprimento de onda igual a 260 nm. Foram utilizados padrões de daidzina, daidzeína, genistina e genisteína, da marca Sigma, solubilizados em metanol (grau HPLC), nas concentrações: 0,00625 mg mL⁻¹; 0,0125 mg mL⁻¹; 0,0250 mg mL⁻¹; 0,0500 mg mL⁻¹ e 0,1000 mg mL⁻¹. A quantificação das 12 formas de isoflavonas foi por padronização externa (área dos picos), usando os padrões como referência e o coeficiente de extinção molar de cada uma delas para o cálculo das outras formas (malonil e acetil).

Resultados e Discussão

As amostras liofilizadas (B3L) e os extratos liofilizados de café (ECL) e de soja (ESL). Foram submetidos às análises físico-químicas e os resultados estão mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Características físico-químicas dos extratos e da bebida formulada

Parâmetros	Extrato de Café	Extrato de Soja	B3L
Sólidos solúveis (°Brix)	57,4 ± 0,01(1)	5,9 ± 0,12(1)	6,4 ± 0,20(2)
pH	4,82 ± 0,02(1)	7,23 ± 0,04(1)	7,05 ± 0,03(2)
Acidez titulável (mL.NaOH/100g)	5,30 ± 0,05(1)	0,57 ± 0,06(1)	0,65 ± 0,10(2)
Umidade	7,05 ± 0,12(3)	6,14 ± 0,17(3)	8,50 ± 0,16(3)
Proteínas	20,58 ± 0,85(3)	38,45 ± 0,27(3)	33,61 ± 0,98(3)
Lipídios	1,47 ± 0,54(3)	18,38 ± 0,28(3)	5,90 ± 0,08(3)
Cinzas	9,70 ± 0,16(3)	9,18 ± 0,10(3)	9,23 ± 0,19(3)
Carboidratos (4)	61,20	33,99	42,80

Nota: média de 3 determinações ± desvio padrão; (1) amostras *in natura*; (2) amostra reconstituída após liofilização; (3) amostras liofilizadas, resultados expressos em g.100g⁻¹; (4) resultado calculado por diferença de [100 - (proteína + lipídios + cinzas)]

Os resultados obtidos neste estudo foram comparados com a legislação brasileira preconizada pela ANVISA, por meio da RDC nº277, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), específica os seguintes parâmetros para café solúvel: pH em solução a 2% (5,0 ± 0,5), umidade (máximo 5,0%) e cinzas (máximo 14,0%) e os resultados encontrados para o extrato de café foram satisfatórios, entretanto, a umidade ficou acima e o pH um pouco mais ácido, esta diferença pode estar relacionada a distinção de tratamentos aplicados nos produtos, pois a composição final do café solúvel está diretamente relacionada com as espécies e variedades dos cafés utilizados pelas indústrias.

Trabalhos Apresentados

O extrato de soja apresentou um teor de sólidos solúveis próximos os citados na literatura, onde Ciabotti (2004) obteve 6,24 °Brix no extrato de soja convencional (EC). O valor encontrado para pH foi maior ao descrito por Ciabotti (2004) de 6,53, porém próximo ao encontrado por Felberg et al. (2004), com valor de 7,33 para extrato de soja integral. Barros (2012) e Vilas Boas (2014) analisaram EHS liofilizados de diferentes genótipos encontrando resultados para teor de proteínas entre 32,88 a 38,92 g.100g⁻¹ e 37,73 a 45,86 g.100g⁻¹ respectivamente, os quais estão próximos aos obtidos nesse trabalho.

A formulação da bebida final obteve teor de sólidos solúveis totais aceitáveis quando comparado a literatura, Abreu et al. (2007) encontrou valor de sólidos solúveis totais de 10,73 ± 0,21 em extrato de soja com abacaxi, manga e morango.

Os valores para proteínas, cinzas, carboidratos e umidade quando comparado com a literatura apresentam-se coerentes, já o resultado de lipídios encontra-se abaixo, isto está associado à formulação final, pois o valor encontrado para lipídios no extrato de café é baixo, em consequência disso foram obtidos valores inferiores para esse componente na formulação da bebida final. Observa-se uma diminuição do pH e aumento da acidez titulável, isto está associado a formulação da bebida, devido à adição do extrato de café.

Composição de minerais

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da composição de minerais obtidos para o ECL, ESL e B3L após o processo de liofilização. Comparando-se os resultados do ECL e ESL os valores de P, Mg e S apresentaram-se próximos, porém os demais minerais apresentaram diferenças consideráveis. Quando comparado os minerais do ECL e da formulação final pode-se observar que os valores de P, Mg e S também foram próximos, porém os demais minerais apresentaram diferenças grandes.

Comparando-se os resultados da composição de minerais entre o ECL, ESL e B3L o ESL e formulação final possuem maiores concentrações de minerais. Observa-se, no entanto, que a adição do EC na formulação final ocasionou uma diminuição na concentração de Ca, porém quando são comparados os demais minerais pode-se observar um aumento desses valores, com isto a adição do EC promoveu um aumento de minerais do produto.

Tabela 3 – Composição de minerais nos extratos puros liofilizados e B3L

Parâmetro	Extrato de soja	Extrato de café	B3L
P (mg/g)	4,64 ± 0,42	3,04 ± 0,06	4,39 ± 0,17
K (mg/g)	18,98 ± 1,25	35,76 ± 0,77	22,71 ± 0,77
Ca (mg/g)	18,66 ± 1,25	1,08 ± 0,03	15,92 ± 0,53
Mg (mg/g)	2,88 ± 0,17	3,84 ± 0,09	3,79 ± 0,10
S (mg/g)	2,56 ± 0,13	1,62 ± 0,03	2,20 ± 0,07
Zn (mg/kg)	36,70 ± 2,68	2,19 ± 0,02	35,32 ± 1,32
Mn (mg/kg)	26,13 ± 2,29	15,39 ± 0,28	28,28 ± 0,89
Fe (mg/kg)	62,78 ± 7,23	19,05 ± 1,63	66,85 ± 1,14
Cu (mg/kg)	11,04 ± 0,76	0,00	12,84 ± 0,89
B (mg/kg)	23,97 ± 1,2	33,42 ± 0,69	25,32 ± 0,88

Nota: média de 3 determinações ± desvio padrão

Perfil de isoflavonas

Os resultados da análise de isoflavonas da amostra B3L estão descritos na Tabela 4. Felberg (2010) analisou dois extratos de soja seco, encontrando valores para G-Daidzina (15,8mg/100g) e G-Glicitina (5,0mg/100g) no extrato B e G-Genistina (95,3mg/100g) no extrato A.

Tabela 4 – Teores de Isoflavonas em B3L

TEOR DE ISOFLAVONAS (mg.100g ⁻¹ de amostra LIOFILIZADA)			
G-DAIDZINA	G-GLICITINA	G-GENNISTINA	TOTAL
17,42	15,33	57,74	90,49
17,27	15,75	57,95	90,97
17,35	15,54	57,84	90,73

Trabalhos Apresentados

O valor deste trabalho para G-Daidzina está coerente com a literatura, o valor de G-Glicitina foi superior ao encontrado por Felberg (2010), já o valor para G-Genistina está abaixo. Genovese e Lajolo (2002) que analisaram leite de soja natural e leite se soja com banana encontraram valores para G-Genistina de 45,2 mg.100g⁻¹ e 49,7 mg.100g⁻¹ respectivamente, neste estudo obtivemos valores superiores para G-Genistina.

Conclusão

A caracterização físico-química do extrato de café, extrato de soja e formulação final foram satisfatórios, quando comparado com a literatura, atribuindo boas propriedades nutricionais ao produto.

O teor de isoflavonas totais encontrado no produto final elaborado nesse trabalho, quando comparado com a literatura é superior àqueles encontrados em muitas bebidas à base de soja disponíveis no mercado.

Assim sendo, a bebida tipo “café com leite”, elaborada com extrato de soja e 3% de extrato de café pode ser considerada uma alternativa interessante para pessoas que não consomem produtos de origem animal, como também uma boa escolha para indivíduos que possuem restrições alimentares, tais como a intolerância à lactose e/ou a alergia à proteína do leite de vaca.

Referências Bibliográficas

ABREU, Cyntia et al. Avaliação química e físico-química de bebidas de soja com frutas tropicais. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 291-296. jul./set. 2007.

BARROS, E. A. de. Estudo de lipoxigenases em extrato hidrossolúvel de soja (*glycine max* (L.) merr.) submetido a diferentes tratamentos. 2012. 75 f. **Dissertação (Mestrado)** – UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2012.

CIABOTTI, S. Aspectos químicos, físico-químico e sensorial de extratos de soja e tofus obtidos dos cultivares de soja convencional e livre de lipoxigenase. 2004. 135 f. **Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)** – Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Procedimentos e determinações gerais. In: _____. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**; eds.; Instituto Adolfo Lutz: São Paulo: 2008.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de café. Companhia Nacional de Abastecimento-Brasília: **Conab**, v.4, n.2, p. 1-104, 2017.

LIMA, Elaine C. S.; CARDOSO, Marisa H. Bebida de soja (*Glycine Max*) e acerola (*Malpighia Punicifolia*) enriquecido com cálcio. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 4, p. 549-553. out./dez. 2012.

MONTEIRO, MARIANA C.; TRUGO, LUIZ C. Determinação de Compostos Bioativos em amostras comerciais de café torrado. **Quím. Nova** **2005**, 28, 641.

ROSSI, ELIZEU A; ROSSI, PAULA R. Bebidas funcionais a base de soja. In: VENTURINI FILHO, Waldemar G. **Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia** 1º ed. São Paulo: Blucher, 2010. p. 57-79.

GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Isoflavones in soy-based foods consumed in Brazil: Levels, distribution, and estimated intake. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, Pa., v. 50, n. 21, p. 5987-5993, 2002.

FELBERG, I. et al. Formation of a sou-coffee beverage by response surface methodology and internal preference mapping. **Journal of sensory**, n. 25, p. 226- 242. jun. 2010.

WILLE, Grace M. F. C et al. Práticas de desenvolvimento de novos produtos alimentícios na indústria paranaense. **Rev. FAE**, Curitiba, v.7, n.2, p.33-45, jul./dez. 2004.
Autor(a) a ser contatado:, Isabel Craveiro Moreira, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 86036-370 Londrina – PR, Brasil, icmoreira@utfpr.edu.br.

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE NÉCTARES ADICIONADOS DE GENGIBRE E GUARANÁ

DEVELOPMENT AND PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF ADDITIONAL NECTARES OF GENGIBRE AND GUARANÁ

Caroline de Souza Motta¹; Talitha Santos Rocha Carvalho¹; Lorena Provalero Medanha¹; Christyane Bisi Tonini²; Hilton Lopes Galvão²

¹ Graduandas do curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal Fluminense, campus Bom Jesus do Itabapoana

² Docentes, Instituto Federal Fluminense, campus Bom Jesus do Itabapoana

Resumo

Uma opção de consumo de alimentos funcionais é a associação destes a uma bebida, fácil de consumir, unindo a dieta e a saúde. O objetivo deste estudo foi elaborar uma pesquisa de mercado e o desenvolvimento de uma bebida a base de frutas, acrescido de gengibre e guaraná em pó, a ser consumida em pré-treino. Foi realizada a pesquisa de mercado através de abordagem quantitativa (143 consumidores). Preparou-se 03 formulações, sabores morango, limão e abacaxi, com adição de guaraná em pó e gengibre e avaliou-se os valores de pH, °Brix e ATT(%), SST/ATT (Ratio). Concluiu-se que o efeito do gengibre em pré-treino não é de conhecimento dos consumidores. A formulação de limão obteve maior SST e SST/ATT, porém menor pH, em comparação às demais formulações, morango e abacaxi, apesar de todas não diferirem, entre si, nos teores de ATT (%).

Palavras-chave: bebida termogênica, estimulante, refrescos

Introdução

O uso correto de ferramentas de pesquisa de mercado, com o objetivo de auxiliar o desenvolvimento de produtos, torna-se fundamental na captação das necessidades dos consumidores, seus hábitos e atitudes, e de testar conceitos e produtos. A atividade de desenvolver produtos pode ser encarada como uma sequência de esforços técnico-científicos para otimizar fatores como rapidez de preparo, qualidade e custo. Soma-se a estes esforços, a tecnologia de gestão de processo de desenvolvimento de produtos, para analisar fatores como o tipo de produto a ser desenvolvido, tipo de processo, estrutura da empresa, recursos existentes, entre outros (CLARK, K. B. & WHEELWRIGHT, 1992; CHENG et al., 1995 citados por POLIGNANO & DRUMOND, 2001).

As ideias de adoção de um estilo de vida saudável, a partir de prática de atividades físicas e de alimentação adequada, têm sido promovidas, enquanto que, comportamentos inadequados neste sentido podem promover o surgimento de fatores de risco relacionados às doenças crônico-degenerativas (SICHIERI et al., 2000). Segundo Barreto et al. (2005), alimentos de baixa densidade calórica, ricos em água, como frutas, são bons aliados contra a promoção do ganho de peso, conseqüentemente, dá-se importância a seu consumo, para manter um balanço energético e peso adequado.

Segundo Silva et. al (2017), devido a essa nova exigência de mercado, nos últimos anos, as gôndolas dos supermercados passaram a ofertar um novo nicho de mercado, novos produtos alimentares, que prometem auxiliar na prática de uma vida mais saudável. Os alimentos funcionais quando consumidos isoladamente, talvez não tivesse tido o mesmo sucesso, que vem ocorrendo nos últimos tempos, quando associados a uma bebida, fácil e de rápido consumo. Segundo estes autores, essa alternativa criou-se também para mascarar, muitas vezes, o sabor não agradável da substância adicionada.

O guaraná (*Paullinia cupana*) é uma planta nativa da América do Sul, encontrada principalmente na Venezuela e Brasil. Seu componente principal é a guaranina, uma

Trabalhos Apresentados

substância quimicamente idêntica à cafeína e que pode ser adicionado às bebidas chamadas energéticas, apresentando teores bem mais elevados que os do cacau e do café e ligeiramente superiores aos do chá, quando comparado com os teores de cafeína nestes produtos (CARVALHO, 2006). Conforme o Decreto nº 6.871/2009 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA, a bebida não-alcoólica que contiver semente de guaraná (gênero *Paullinia*) ou seu equivalente em extrato não poderá ter acrescida em sua formulação, a adição de cafeína sintética ou da obtida de outro vegetal (BRASIL, 2009).

O gengibre (nome científico?), popularmente vem sendo empregado como antisséptico e um ativo cicatrizante e antimicrobiano. Suas propriedades devem-se a ação especialmente do óleo essencial que contém canfeno, felandreno, zingibereno e zingerona (GRÉGIO, 2006; TAVARES, 2007). É também considerado um alimento termogênico, o qual acelera o metabolismo, com efeito positivo no emagrecimento (CONCEIÇÃO, 2013).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma pesquisa de mercado sobre hábito de consumo e o conhecimento de bebidas com propriedades funcionais, além da elaboração e análise-físico química de uma bebida pré-treino com baixo valor energético, acrescido de guaraná e gengibre em pó.

Material e Métodos

A coleta de dados para pesquisa de mercado foi realizada através a aplicação de um formulário estruturado com abordagem quantitativa na qual se utilizou a técnica survey, com uma amostra intencional aleatória, composta por 143 respondentes, residentes da cidade de Bom Jesus do Itabapoana-RJ. Foram realizadas correlações entre o consumo de sucos e o conhecimento dos compradores quanto aos benefícios de seus ingredientes à saúde, assim como o interesse por um produto e as características sensoriais e de embalagem. As variáveis utilizadas neste estudo de mercado foram: valor nutricional, marca, praticidade, atributos sensoriais, preço e embalagem (variáveis independentes) e comportamento do consumidor (variável dependente).

Os ingredientes utilizados nas formulações foram obtidos no comércio local e processados na cozinha experimental do IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana - RJ (Tabela 1).

Tabela 1- Proporções de ingredientes utilizados na elaboração das bebidas energéticas.

Ingredientes	Abacaxi	Limão	Morango
Água	100%*	100%	100%
Polpa	30 %	30 %	30 %
Guaraná em pó	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Gengibre em pó	0,4 %	0,4 %	0,4 %
Xilitol	2 %	4 %	2 %

Fonte: Próprios autores (2018). * A percentagem dos ingredientes foi baseada no total de água utilizada no preparo da bebida.

Para o suco de limão, optou-se por dobrar a quantidade de xilitol (4%) em relação às demais formulações (2%), por se tratar de um fruto de alta acidez. Cada formulação foi produzida em três repetições. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análise Físico-Química de Alimentos da instituição. As análises laboratoriais, realizadas em triplicata, visaram a determinação de pH (pHmetro Tecnopon, modelo mPA-210), Sólidos Solúveis Totais - SST (º Brix - refratômetro Hanna Instruments, modelo HI 96801) e Acidez

Trabalhos Apresentados

Total Titulável - ATT através de titulação com solução de NaOH (0,1 M) e fenolftaleína como indicador. Os resultados de acidez foram obtidos através da fórmula (BRASIL, 2005):

$$ATT(g \text{ ácido cítrico}/100mL) = (N.n.Eq) / (10.V)$$

Onde:

N = normalidade da solução de hidróxido de sódio.

n = volume da solução de hidróxido de sódio gastos na titulação em mL.

Eq = equivalente-grama do ácido (Ácido cítrico = 64,02).

V = volume da amostra em mL.

Resultados e Discussão

De acordo com a pesquisa realizada com um total de 143 participantes, 49% afirmaram consumir suco com frequência de 2 a 5 vezes na semana, sendo que, desses consumidores, 35,7 % optam pelos sabores laranja, 16,8% abacaxi, e 16,1% limão . A maioria dos consumidores pagam por 1 L de suco entre R\$ 4,00 e R\$ 5,00 e declararam que as informações sobre o produto é o item de extrema importância presente na embalagem do produto.

A maioria dos consumidores (72%) dizem ter hábito de ler os rótulos dos produtos antes de realizar a compra. Através do rótulo eles mencionam que obtêm informações relacionadas aos benefícios do produto a saúde. O efeito do gengibre para a saúde foi lembrado por 68,4% dos entrevistados, enquanto que apenas 38,5% destes conhecem os efeitos do gengibre para atividades físicas. Por outro lado, os benefícios do guaraná em pó para o desempenho durante os exercícios físicos é reconhecido por 60,1% dos participantes.

O atributo sensorial sabor foi considerado, majoritariamente (75%), extremamente importante. Os diferentes atributos sensoriais de cor, odor e textura foram considerados como muito importantes. A maioria dos participantes considera o efeito benéfico a saúde como um quesito extremamente importante no momento da compra do produto. Conceição (2013) demonstra os mais diversos benefícios à saúde, dentre eles o efeito do gengibre na perda de peso corporal devido seu efeito termogênico.

Após as análises laboratoriais realizadas os resultados obtidos foram submetidos ao tratamento estatístico, ANOVA, e teste de média Tukey com nível de significância $p < 0,05$, as médias dos parâmetros estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias dos parâmetros físico-químicos das três formulações de suco.

Amostra	pH	SST (°Brix)	ATT** (%)	Ratio (SST/ATT)
Limão	3,04 ± 0,12 ^{b*}	*3,84 ± 0,25 ^{ab}	0,21 ± 0,01 ^a	18,28 ± 0,87 ^b
Abacaxi	3,59 ± 0,14 ^a	4,19 ± 0,41 ^a	0,19 ± 0,01 ^a	22,05 ± 0,64 ^a
Morango	3,74 ± 0,05 ^a	3,15 ± 0,35 ^b	0,21 ± 0,01 ^a	15,00 ± 0,38 ^c

*Médias ± DP. Letras diferentes na mesma coluna representam resultados estatisticamente diferentes de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$). ** Acidez Total Titulável (g ácido cítrico/100mL)

Os valores médios de pH das amostras de abacaxi e morango não diferiram entre si, e a amostra de limão apresentou o menor valor de pH. Santos (2013) trabalhando com néctar de uva com adição de gengibre, observou que o pH da formulação de gengibre puro foi 7,01, e o que sugere que a adição de gengibre em bebidas influencia no aumento do pH. Os valores encontrados são semelhantes ao observado por Silva et al. (2005) em néctares de manga. O valor de ° Brix da amostra de limão não diferiu estatisticamente das amostras de morango e de abacaxi, no entanto, os resultados obtidos de morango e abacaxi são diferentes entre si. O xilitol, álcool pentahidroxilado, é uma alternativa à sacarose, pois apresenta doçura equivalente a este açúcar e valor calórico baixo (BRASIL, 2010). Segundo Maia et al. 2008, o Xilitol ainda apresenta vantagens de não sofrer escurecimento por

Trabalhos Apresentados

reação de Maillard, possuir maior estabilidade química, maior resistência à cristalização, maior afinidade por água e menor suscetibilidade à fermentação. As médias de acidez total titulável (g ácido cítrico/100 mL) não diferiram entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Observou-se que o bebida preparada com abacaxi apresentou maior relação SST/ATT, seguida por amostras de Limão e de Morango, respectivamente. O Ratio é a relação de sólidos solúveis totais por acidez total, e é aplicada para sucos de frutas integrais e polpas de frutas. O maior percentual de Xilitol na amostra de preparado com Limão implicou em um acréscimo em SST e conseqüentemente no Ratio, apesar da Formulação de preparado de limão possuir acidez semelhante ao da Formulação de Morango.

Conclusão

Pode-se concluir que apesar das pessoas consumirem com frequência bebidas que auxiliam na sua saúde e atentarem para informações de rotulagem, o conhecimento sobre o efeito do gengibre em atividades físicas ainda não são claros a elas. O xilitol, menos calórico, apresentou ser uma alternativa importante para elevar o teor de SST e melhorar o sabor do suco de limão, principalmente, o qual apresentou menor valor de pH em relação às demais formulações, morango e abacaxi, apesar de todas não diferirem, entre si, nos teores de ATT (%).

Referências Bibliográficas

- BARRETO, S. M. et al. Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da Organização Mundial da Saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 41-68, mar. 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742005000100005>>. Acesso em: 29 nov. 2018.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura e Abastecimento**. Decreto nº 6.871 de 04 de junho de 2009. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Brasília: 2009. 39 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/decreto-no-6-871-de-4-de-junho-de-2009.doc/view>> Acesso em 11 dez. 2018.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres. Método 10: Acidez Total Titulável. 2005. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-bev-iga/nao-alcoolicos-10-acidez-total-titulavel.pdf>> . Acesso em: 11 dez. 2018.
- BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**. Resolução – RDC no 360, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc> . Acesso em: 11 dez. 2018
- CARVALHO, J.M. et al. Perfil dos principais componentes em bebidas energéticas: cafeína, taurina, guaraná e glucoronolactona. **Rev Inst Adolfo Lutz**, 65(2):78-85, 2006.
- CONCEIÇÃO, S. F. S. M. **Efeitos do Gengibre, do Alho e do Funcho na Saúde**. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013. Disponível em: <<https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/4077>>. Acesso em: 30 nov. 2018.
- GRÉGIO, A. M. T.; FORTES, E. S. M.; ROSA, E. A. R.; SIMEONI, R. B.; ROSA, R. T. Ação antimicrobiana do *Zingiber officinale* frente à microbiota bucal. **Estud. Biol.**, v. 28, n. 62, p. 61-66, jan./mar. 2006.

Trabalhos Apresentados

MAIA, M. C. A.; GALVAO, A. P. G. L. K.; DELLA MODESTA, R. C.; PEREIRA JUNIOR, N. Avaliação sensorial de sorvetes à base de xilitol. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, p.146-151, 2008. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000100021&lng=en&nrm=iso> . Acesso em 13 dez. 2018.

POLIGNANO, L. A. C.; DRUMOND, F. B. **O papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de produtos**. In: 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, Florianópolis, 2001. Disponível em:

<<http://professores.chapeco.ifsc.edu.br/renato/files/2014/02/pesquisa-de-mercado.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

SICHERI, R.; COITINHO, D. C.; MONTEIRO, J. B.; COUTINHO, W. F. Recomendações de alimentação e nutrição saudável para a população brasileira. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 227-232, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302000000300007>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

SILVA, R. A. da, et al. Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga de diferentes marcas comercializadas em Fortaleza/CE. **Publicatio Uepg: Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, Ponta Grossa, v. 3, n. 11, p.21-26, dez. 2005.

Silva, D. F. da; RIBEIRO, P. L. L.; DRUZIAN, J. I.; MAMEDE, M. E.; NASCIMENTO, R. Q.; ANDRADE, I. H. P. Estudo prospectivo relativo a depósitos de patentes relacionadas à elaboração de bebidas não alcoólicas com adição de ingredientes funcionais. **Cad. Prospec.**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 754-764, out./dez.2017. Disponível em:<<https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/viewFile/22952/22952>> Acesso em 12 de Dez. 2018.

TAVARES, J. A. **Projetos, construção, teses e operações de um extrato de óleos vegetais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2007.

Autor a ser contatado: Hilton Lopes Galvão, Docente no Instituto Federal Fluminense campus Bom Jesus do Itabapoana-RJ, (**Parque do trevo Rua Dario Vieira Borges, 235, Bom Jesus do Itabapoana - RJ, 28360-000**), hilton.galvao@iff.edu.br.

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE CUPCAKE SEM GLÚTEN ADICIONADO DE LINHAÇA.

DEVELOPMENT AND EVALUATION PHYSICAL-CHEMICAL OF CUPCAKE WITHOUT GLUTEN ADDED FROM LINHAÇA

Geilson Rodrigues do Nascimento*¹; Pedro Iury Lima Soares¹; Matheus Silva Sousa¹;
Antônio Gilvan Rodrigues de Souza¹; Francisca Joyce Elmira Timbó Andrade²

Alunos¹; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus Sobral*;
Docente²; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus Sobral*;

RESUMO

A doença celíaca (DC) é uma intolerância à ingestão de glúten, que está contido em cereais como cevada, centeio, trigo e malte, dificultando assim acesso comercial a produtos sem glúten que apresentem características sensoriais agradáveis ao consumidor, pelo fato deste apresentar propriedades tecnológicas que atribuem qualidade ao produto, tais como, elasticidade, viscosidade e hidratação. Com isso o estudo em questão objetivou-se a elaboração de um bolo sem glúten com caráter funcional adicionado de linhaça, para pessoas que possuem a doença celíaca. Foi realizado análises físico-químicas de umidade, cinzas e lipídeo. Tendo em vista os resultados obtidos o produto teve bons resultados nas análises físico-químicas todos dentro dos parâmetros estabelecidos pela a RDC nº 263. Com isso sendo viável a elaboração de um cupcake sem glúten adicionado de linhaça.

INTRODUÇÃO

A prevalência de alergia alimentar vem crescendo a cada dia e se tornando um problema de saúde pública. Por ser uma reação adversa a um antígeno presente em determinado alimento, o tratamento da alergia se dá através da sua retirada da alimentação. Isso pode gerar carências nutricionais e uma redução na aceitabilidade da dieta, sendo importante a substituição do ingrediente alergênico em preparações alimentícias (ARAÚJO et al., 2011).

Para que um alimento ocasione uma reação alérgica em uma pessoa, proteínas ou outros antígenos devem ser propriamente digeridos pelo sistema gastrointestinal, e ter uma influência mútua com o sistema imunológico para então passar a produzir uma resposta atípica (MOREIRA, 2006). Os alérgenos alimentares mais comuns são responsáveis por até 90% de todas as reações alérgicas são as proteínas do leite de vaca, ovo, amendoim, trigo, soja, peixe, frutos do mar e nozes. (LOPES et al., 2006).

A doença celíaca (DC) é uma intolerância à ingestão de glúten, que está contido em cereais como cevada, centeio, trigo e malte, em indivíduos com a genética predisposta, caracterizada por um processo inflamatório que envolve a mucosa do intestino delgado, levando a atrofia das vilosidades intestinais, má absorção e uma variedade de manifestações clínicas. As proteínas do glúten são relativamente resistentes às enzimas digestivas, resultando em derivados peptídeos que podem levar à resposta imunogênica em pacientes com DC (SILVA, 2010).

A dificuldade na alimentação dos pacientes celíacos está no acesso comercial a produtos sem glúten que apresentem características sensoriais agradáveis ao consumidor, pelo fato deste apresentar propriedades tecnológicas que atribuem qualidade ao produto, tais como, elasticidade, viscosidade e hidratação (PREICHARDT et al., 2009).

Trabalhos Apresentados

O cupcake surgiu no Reino Unido em 1828, sendo conhecido como fairy cake, (bolo de fada) uma receita de bolo medida em xícaras e assadas nelas. O surgimento destes pequenos bolos foi um fato revolucionário, uma vez que reduziu o tempo para se assar e pela facilidade em medir os ingredientes que antes eram pesados (SMITH, 2004).

O interesse pela semente de linhaça vem crescendo devido a efeitos fisiológicos favoráveis ao organismo humano, demonstrado em algumas pesquisas. Estudos têm apontado que a ingestão de 10 g de linhaça ao dia promove alterações hormonais, contribuindo com a redução do risco de câncer e diabetes, dos níveis de colesterol total e LDL, assim como favorecendo a diminuição de agregação plaquetária, fortalecendo unhas, dentes e ossos, além de tornar a pele mais saudável (OLIVEIRA et al., 2007).

Com isso o estudo em questão objetivou-se a elaboração de um bolo sem glúten com caráter funcional conferido pela adição da linhaça, para pessoas que possuem a doença celíaca.

METODOLOGIA

Tabela1. Formulação padrão para os cupcakes sem glúten.

Ingredientes	%
Açúcar	19,73
Margarina	19,73
Ovo	10,0
Farinha de arroz	32,9
Leite	13,2
Fermento químico em pó (g)	0,6
Bicarbonato de sódio	0,6
Farinha de mandioca	3,2

Elaboração da formulação de bolo sem glúten

Pesou-se os ingredientes e em seguida bateu-se o açúcar, a margarina, e o ovo em batedeira planetária (Arno – BPA - Brasil) por 5 min., sendo seguidamente adicionados os demais ingredientes, batendo por mais 5min, por último foi incorporado a linhaça e o fermento. Verteu-se 500g da massa de cada formulação em formas de alumínio e levou-se ao forno pré-aquecido a 180°C/50min. Após 4h de resfriamento (28°C ± 2°C) deram-se início as análises físico-químicas.

Analises físico-químicas

Avaliou-se a composição através de análise de umidade, determinação, lipídios utilização o método de soxhlet, cinzas em mufla à 550 °C, conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta as notas médias para a análise de umidade, lipídios e cinzas.

Tabela 2: Valores médios das análises de umidade, lipídeos e cinzas.

Amostra	Média Umidade %	Média Lipídeos %	Média Cinzas %
A1	22,3321± 0,06	20,7359 ± 0,09	1,3039 ± 0,00

A umidade exerce importante papel nos parâmetros de qualidade física do bolo, principalmente no parâmetro dureza, ou seja, quanto menor a umidade, maior é a dureza do bolo (TEIXEIRA, 1987).

Trabalhos Apresentados

A amostra analisada apresentou valores acima do preconizado pela RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que determina um máximo de 15% de umidade em produtos de panificação (BRASIL, 2005).

Tais resultados podem ter sido influenciados diretamente ao aumento da absorção de água pela linhaça, principalmente devido ao grande número de grupos hidroxila presentes na estrutura das fibras alimentares, permitindo maior interação com a água (BORGES, 2011).

O teor de lipídeos apresentou mais altos do que o encontrado por Carvalho Souza et al., 2013 ao avaliar bolos sem glúten a base de arroz quebrado e casca de mandioca, tal resultado pode-se dever ao conteúdo de lipídeos presente na linhaça que pode variar de 34-47%, gorduras essas poli saturadas benéficas ao organismo humano (HUSSAIN, 2006).

Pereira, 2014 realizou a aceitabilidade e composição centesimal de bolo de chocolate isento de glúten e lactose fortificado com farinha de sementes de melão, encontrou na fração de cinzas na formulação padrão (1,09%) resultado esse menor do que a amostra testada neste estudo. Dessa forma, a adição de farinha de semente de linhaça aumentou o teor de cinzas, caracterizando uma melhoria no perfil mineral.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos, concluiu-se que o produto teve bons resultados nas análises físico-químicas. Com isso sendo viável a elaboração de um cupcake sem glúten adicionado de linhaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, W. M. C. **Alquimia dos alimentos**. 3º Ed. Distrito Federal: Ed. Senac, 2011.

BORGES, J. T. D. S.; PIROZI, M. R.; DE PAULA, C. D.; RAMOS, D. L.; & CHAVES, J. B. P. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 83-96, jan./jun.2011.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005.

HUSSAIN, S.; ANJUM, F. M.; BUTT, M. S.; KHAN, M. I.; ASGHAR, A. Physical and sensoric attributes of flaxseed flour supplemented cookies. **Turkish Journal of Biology**, v. 30, n. 2, p. 87-92, jan.2006.

Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**.1 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2004.

LOPES, C.; RAVASQUEIRA, A.; SILVA, I. et al. Allergy School Hannover 2006: Allergy, from diagnosis to treatment. **Revista Portuguesa de Imunoalergologia**, Lisboa, v. 14, n. 4, p. 355-364, 2006.

MOREIRA, Leticia Figueiredo. **Estudo dos componentes nutricionais e imunológicos na perda de peso em camundongos com alergia alimentar**. 2006.75f. Dissertação (Pós-graduação em patologia geral) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

Trabalhos Apresentados

OLIVEIRA, T. M.; PIROZI, M. R.; BORGES, J. T. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 2, p.141-150, abr./jun.2007.

PEREIRA, H. L. S. **Aceitabilidade e composição centesimal de bolo de chocolate (tipo mãe benta) isento de glúten e lactose fortificado com farinha de sementes de melão (Cucumis melo)**. 2014.51f. Monografia (Bacharel em nutrição) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2014.

PREICHARDT, L. D.; VENDRUSCOLO, C. T.; GULARTE, M. A.; MOREIRA, A. S. Efeito da goma xantana nas características sensoriais de bolos sem glúten. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Paraná, v. 3, n. 1, p. 70-76, jun.2009.

SILVA, T. S. G; FURLANETTO, T. W. Diagnóstico de doença celíaca em adultos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 122-126, jan./fev. 2010.

SMITH, A. F. **The Oxford Encyclopedia of Food and Drink in America**. 2ed. Pennsylvania: Oxford University, 2004.

TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., BARBETTA, P. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis, Editora da UFSC, p. 66-119, 1987.

Autor a ser contatado: geilson502@hotmail.com

**DESENVOLVIMENTO E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE MASSA ALIMENTÍCIA
FRESCA SEM GLÚTEN**

**DEVELOPMENT AND COMPOSITION CENTESIMAL OF PASTA FRESH FOOD GLUTEN
FREE**

Emídio Barros Cerqueira¹, João Felipe Nascimento Santos², Rosana Martins Carneiro⁴,
Michele Alves de Lima³, Robson Alves da Silva⁴

¹Tecnólogo em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

²Graduando em Tecnologia de Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

³Mestranda em Alimentos e Nutrição na Universidade Federal do Piauí – UFPI/*Campus* Ministro Petrônio Portela – CMPP.

⁴Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

Resumo

O estudo teve como objetivo desenvolver massas alimentícias frescas do tipo talharim isentas de glúten, pigmentadas com beterraba e avaliar a sua qualidade. Foram desenvolvidas cinco formulações tendo como variáveis o polvilho doce e a goma xantana. As massas desenvolvidas foram avaliadas quanto a sua composição centesimal. As variáveis estudadas mostraram variação na umidade que excedeu o valor estipulado pela legislação de 35%. Assim, é possível a produção de massa alimentícia sem glúten, sendo fonte alternativa para aqueles que convivem em situações especiais com a exclusão do glúten de suas dietas.

Palavras-chave: massa alimentícia; beterraba; qualidade.

Introdução

O crescente aumento no número de pessoas com diagnóstico de intolerância ao glúten ou doença celíaca é a principal força motriz da indústria de alimentos e bebidas sem glúten. Outro fator que tem contribuído para a expansão dos consumidores de alimentos isentos dessa proteína é o aumento na demanda desses produtos por compradores não sensíveis ao glúten, mas os utilizam como uma alternativa para uma dieta mais saudável (FLAUSINO; BELLANI; FERREIRA, 2017).

Entretanto, o desenvolvimento de produtos sem glúten (SG) continua sendo um grande desafio tecnológico. Apesar dos consideráveis avanços realizados na compreensão e melhoria desses produtos por meio da avaliação e adição de diferentes ingredientes, a substituição do glúten, proteína essencial para a construção de estruturas, continua desafiando os pesquisadores. As dificuldades tecnológicas aumentam de acordo com a dependência das propriedades dos produtos sobre o glúten, o que é considerável na fabricação de pães e massas (CAPRILLES; DOS SANTOS; AREAS, 2016).

Um grande número de farinhas, amidos e várias gomas, polímeros de carboidratos, como os hidrocolóides, já foram investigados para substituir as propriedades viscoelásticas do glúten em massas de trigo. As características das massas sem glúten dependem da quantidade e do tipo de hidrocolóides utilizados como substitutos do glúten, pois estes possuem capacidade de modificar a reologia da massa e manter as qualidades dos produtos cozidos (NICOLAE; RADU; BELC, 2016).

No entanto, há uma grande dificuldade dos celíacos em encontrar produtos com características sensoriais atrativas, normalmente são produtos esfarelados, de textura quebradiça e dura. Nas massas alimentícias sem glúten, a goma xantana confere

Trabalhos Apresentados

características similares às proporcionadas pelo glúten, mantendo as massas firmes, íntegras e elásticas após a cocção (DE OLIVEIRA, 2016). Nesse sentido, uma tendência para tornar os produtos sem glúten mais atrativos é a pigmentação com produtos naturais, como as beterrabas, que são usadas para colorir uma série de produtos alimentares, inclusive pães e massas e, adicionalmente, melhorar as características nutricionais e funcionais (SAWICKI; BACZEK; WICZKOWSKI 2016).

Assim, considerando a expansão da indústria de alimentos sem glúten, tanto em volume quanto em qualidade e variedade, além do grau de exigência dos consumidores. O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma massa alimentícia fresca sem glúten, pigmentada com beterraba e analisar a sua qualidade.

Material e Métodos

Os ingredientes utilizados para a elaboração das formulações das massas alimentícias foram adquiridos no comércio local da cidade de Teresina/PI, no mês de agosto de 2017, observando-se a adequação de apresentação e o prazo de validade. Posteriormente, as matérias-primas foram encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), *Campus* Teresina Central, onde foram higienizadas e sanitizadas para o devido processamento.

O estudo foi conduzido por um delineamento inteiramente casualizado com testes preliminares com o objetivo de adequar a proporção de cada ingrediente. Para elaboração das massas frescas alimentícias, foram utilizados: farinha de arroz, farinha de milho, ovo *in natura*, beterraba, chia, água, gordura vegetal, carboximetilcelulose (CMC), e as variáveis independentes: polvilho doce e goma xantana. A Tabela 1 apresenta as proporções das variáveis independentes. Já as variáveis dependentes farinha de arroz (15-17%), farinha de milho (15-17%), carboximetilcelulose (0,5-2%), beterraba (5-15%), chia (0,5%-1,5%), ovos (15-20%), gordura (1-5%) e água (15-20%) permaneceram nas mesmas proporções para todas as formulações.

Tabela 1 – Proporções das variáveis independentes

Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5
Polvilho doce	14	12,8	17	17	17
Goma Xantana	02	1,5	0,8	2,2	1,5

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Inicialmente fez a extração das betalaínas da beterraba, triturando as beterrabas em água em liquidificador ARNO® a obtenção de uma pasta homogênea. Os ingredientes secos (farinhas, cmc, goma xantana e chia) foram inicialmente misturados, seguidos dos demais ingredientes (gordura e ovos), logo após foram adicionados em uma amassadeira conj. c/extrusora (marca BRAESI modelo AELI-520I), sendo que a pasta de beterraba foi incorporada gradualmente. A massa foi processada em máquina extrusora, com taxa de compressão 1:1 e orifícios de 1mm por 5mm, revestidos internamente com aço inox para a obtenção da massa no formato talharim.

A umidade foi determinada pela secagem em estufa, à temperatura de 105°C, de acordo com a metodologia nº 925.09 da AOAC (2000), até obter-se peso constante. O resultado foi expresso em g/100 g de umidade na amostra. Para cinzas, utilizou-se o método gravimétrico nº 923.03 da AOAC (2000), com incineração a 550°C, com permanência da amostra na mufla por um período suficiente para queima de toda matéria orgânica. O resultado foi expresso em g/100 g de cinzas na amostra.

Na determinação de proteínas, optou-se pela metodologia macro-*Kjeldahl* nº 920.87 da AOAC (2000), onde o teor de amônia encontrado na amostra foi convertido em proteína total, sendo multiplicado o valor obtido pelo fator de conversão 5,75, expresso em g/100 g de proteína na amostra. Para a extração dos lipídeos, utilizou-se a extração intermitente em aparelho tipo *Soxhlet*, com o solvente hexano, de acordo com a metodologia nº 925.38 da AOAC (2000). O resultado foi expresso em g/100 g de lipídeos totais na amostra. O método

Trabalhos Apresentados

utilizado para determinar carboidratos foi pela diferença com as demais constituintes das análises, como determina a AOAC (2000).

Foram utilizados fatores de conversão de *Atwater*, conforme metodologia de (WATT; MERRILL, 1963), considerando 4 kcal/g para proteínas, 4 kcal/g para carboidratos e 9 kcal/g para lipídeos. O resultado foi expresso em kcal/100 g, baseado na Equação:

$$VC = (\% \text{ proteína} \times 4) + (\% \text{ lipídeos} \times 9) + (\% \text{ carboidratos} \times 4).$$

As determinações de pH, atividade de água (*Aw*) e acidez titulável foram realizadas seguindo metodologia determinada pela AOAC (2000).

Os resultados da composição centesimal foram apresentados como média sendo submetidas à análise de variância (ANOVA) e teste Tukey ao nível de 5% ($P < 0,05$), com auxílio do programa SPSS.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 encontram-se os resultados das análises físico-químicas das massas alimentícias frescas sem glúten e coloridas com beterraba.

Tabela 2 – Análises físico-químicas das massas alimentícias frescas sem glúten e coloridas com beterraba.

Parâmetros	Formulações				
	F1	F2	F3	F4	F5
Umidade	38,70 ^{ab}	39,71 ^b	38,00 ^{ac}	36,99 ^c	37,73 ^{ac}
Cinzas	0,98 ^a	0,92 ^a	0,90 ^a	1,00 ^a	0,95 ^a
Proteínas	3,90 ^a	2,46 ^a	5,06 ^a	4,27 ^a	4,38 ^a
Lipídeos	10,30 ^a	9,62 ^a	9,00 ^a	9,37 ^a	9,45 ^a
Carboidratos*	45,34 ^a	47,41 ^a	47,14 ^a	49,36 ^a	49,34 ^a
VET**	274,06 ^a	276,28 ^a	269,56 ^a	281,74 ^a	282,74 ^a
pH	6,23 ^a	6,28 ^a	6,36 ^a	6,22 ^a	6,28 ^a
Aw	0,97 ^a	0,97 ^a	0,97 ^a	0,97 ^a	0,97 ^a
Acidez	2,10 ^a	2,05 ^a	2,34 ^a	1,50 ^a	1,84 ^a

*Carboidratos = $100 - (\% \text{ Umidade} + \% \text{ Cinzas} + \% \text{ Proteínas} + \% \text{ Lipídeos})$, **VET: Valor Energético Total. Resultados expressos como média aritmética das triplicatas. Médias com letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si ($p \geq 0,05\%$) pelo teste de *Tukey*.

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Com relação ao teor de umidade, observa-se que as variáveis independentes, goma xantana e polvilho doce, influenciaram significativamente nas respostas, com valores que variaram de 36,99% a 39,71%, ou seja, acima do estabelecido pela legislação que é de 35% (BRASIL, 2000). Os resultados demonstram, ainda que houve influência do polvilho doce e da goma xantana na retenção de água pelo produto final, pois a formulação com a menor proporção de polvilho doce, que é responsável por conferir uma massa mais leve, lisa e uniforme, resultou em uma massa com menor teor de umidade, enquanto que a maior proporção de goma xantana resultou em uma massa com maior teor de umidade.

A alta umidade das massas frescas, acima de 35%, pode influenciar o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e deteriorantes, além de reduzir a vida de prateleira do produto (BERGAMINI et al., 2011), necessitando uma redução na concentração de polvilho doce para adequação ao preconizado pela legislação. Porém, outros estudos com desenvolvimento de massas frescas também foram encontrados valores de umidade superiores aos preconizados pela legislação. Menegassi e Leonel (2006), analisando massas frescas sem glúten, encontraram valores de 42,95% para massa fresca adicionada de farinha de mandioca e 41,80% para massa fresca adicionada de farinha de berinjela, confirmando que o tipo de farinha e a proporção dos ingredientes podem aumentar ou diminuir a umidade final da massa.

Trabalhos Apresentados

Como apresentado na Tabela 2, o teor de cinzas das massas não apresentou diferenças significativas variando entre 0,90% e 1,00%. Portanto, segundo a Resolução nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978) o limite máximo em base seca para a farinha de arroz, farinha de milho e polvilho doce são respectivamente: 2%, 1% e 1%. Já para os teores de proteínas e lipídeos, também não houveram diferenças significativa nos valores obtidos. Estes resultados já eram esperados visto que as variáveis estudadas, polvilho doce e goma xantana, não são fontes de proteínas e nem de lipídeos, portanto, as suas variações nas formulações não teriam um efeito significativo.

Com relação ao teor de carboidratos observou-se que a média entre as formulações variou entre 45,34% e 49,36%, não sendo influenciado pelas variáveis independentes dentro da faixa estudada. Dentre os nutrientes analisados, os carboidratos representam as maiores porcentagens encontradas nas formulações, o que já era esperado, considerando que as massas alimentícias são boas fontes de carboidratos e pertence ao grupo de alimentos energéticos que compõe a base da pirâmide alimentar (MINGUITA, 2015).

Costa (2014), obteve valor superior ao do estudo, na formulação de massa enriquecido com farinha de quinoa apresentando teor de carboidrato de 52,76%, já Tomicki et al. (2015), obtiveram valores semelhantes ao presente estudo em torno de 49,5% para massa alimentícia de farinha de arroz e farinha de milho. No que diz respeito ao Valor Energético Total (VET), as formulações não apresentaram diferenças estatísticas, observaram-se médias em torno de 269% a 282%, semelhante ao encontrado por Tomicki et al. (2015), que obtiveram um VET de 274%. Segundo Minguita et al. (2015), massas alimentícias no mercado brasileiro, possuem elevado valor energético, contudo, a adição de outros ingredientes, a exemplo de gordura vegetal, ovos e chia aumentam o valor nutricional da massa de forma expressiva.

Os parâmetros de pH, atividade de água e acidez total titulável, não apresentaram diferenças significativas ($p \geq 0,05$). O pH obtido nas formulações variou entre 6,22 a 6,36, valores semelhantes aos encontrados por Oliveira (2009), que obteve pH de 6,34 para massa alimentícia a base de feijão e arroz. Já para a atividade de água o estudo obteve média de 0,97%. O alto valor da atividade de água contribui em grande parte para a aceleração do processo de deterioração de alimentos.

Quanto à acidez titulável, o estudo obteve médias em torno de 2%, onde estes valores estão dentro do estabelecido pela legislação (ANVISA, 2000) que determina até 5% de acidez titulável para massas secas e frescas. No entanto Menegassi e Leonel (2006), obtiveram média de 9,7% em massa mista de mandioca e salsa, valor este superior ao estabelecido pela legislação. Estes resultados demonstram que a acidez de uma massa está relacionada com o tipo de farinha que compõe a formulação.

Conclusão

A produção de massas alimentícias, a partir das formulações propostas, apresentou-se como uma alternativa viável, sendo que todas as formulações estudadas produziram fios de macarrão firmes e consistentes. Quanto à composição centesimal, o único parâmetro que foi significativo nas variáveis estudadas foi a umidade que, além de diferir entre as formulações, estava acima do limite estabelecido pela legislação. Uma perspectiva para esse estudo seria submeter às formulações a uma secagem natural para reduzir a umidade e a uma análise sensorial para verificar a sua aceitação e potencial viabilidade de mercado.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17th. Gaithersburg: AOAC. 2000.

BERGAMINI, A. M. M.; COMELI C.; CHIARINI, E.; PRADO, S. Avaliação microbiológica e da rotulagem de massas alimentícias frescas e refrigeradas comercializadas em feiras livres e supermercados. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 2, p. 251-258, set. 2011

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC Nº 93 de 31 de Outubro de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massas alimentícias. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução CNNPA nº 12, de 1978. **Fixação dos padrões de identidade e qualidade de alimentos e bebidas**. Brasília, DF: ANVISA, 1978.

CAPRILES, V. D.; DOS SANTOS, F. G.; AREAS, J. A. G. Gluten-free breadmaking: Improving nutritional and bioactive compounds. **Journal of Cereal Science**, Oxford, v. 67, n. 3, p. 83-91, jan. 2016.

COSTA, R. C. O. Análise da aceitabilidade sensorial e composição centesimal de macarrão (tipo massa fresca) enriquecido com farinha de quinoa (*Chenopodium quinoa*, W.). **Revista Verde**, Mossoró, v. 9, n. 12, p. 73-89, nov. 2014.

DE OLIVEIRA, L. C. Desenvolvimento de biscoito isento de glúten com recheio de manga (*Mangifera indica* L.) e enriquecido com ferro. **Nutrição Brasil**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 81-84, out. 2016.

FLAUSINO, A. P.; BELLANI, F. O.; FERREIRA, M. C. M. Desenvolvimento e avaliação da composição centesimal do macarrão sem glúten. **Revista Iniciare**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 70-81, jan./jun. 2017.

MENEGASSI, B.; LEONEL, M. Análises de Qualidade de uma Massa Alimentícia Mista de Mandioquinha-salsa. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 27-36, ago. 2006.

MINGUITA, A. P. S.; CARVALHO, J. L. V.; OLIVEIRA, E. M. M.; GALDEANO, M. C. Produção e caracterização de massas alimentícias a base de alimentos biofortificados: trigo, arroz polido e feijão carioca com casca. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1895-1901, jun. 2015.

NICOLAE, A.; RADU, G. L.; BELC, N. Effect of sodium carboxymethyl cellulose on gluten-free dough rheology. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v. 168, n. 3, p. 16-19, aug. 2016.

OLIVEIRA FILHO, J. H. Additives and ingredients and their reflexes on the viscoamilografics properties of corn starch. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 145, n. 11, p. 78-84, ago. 2009.

SAWICKI, T.; BACZEK, N.; WICZKOWSKI, W. Betalain profile, content and antioxidant capacity of red beetroot dependent on the genotype and root part. **Journal of Functional Foods**, Ney York, v. 27, n. 1, p. 249-261, may. 2016.

TOMICKI, L.; RIGO, A. A.; DURIGON, A.; GUTKOSKI, L. G.; ZENI, J.; VALDUGA, E.; STEFFENS, C.; TONIAZZO, G. Elaboração e avaliação da qualidade de macarrão isento de glúten. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 7, p. 1311-1318, jul. 2015.

WATT, B.; MERRILL, A. L. **Composition of foods: raw, processed, prepared**. DC: Consumer and Food Economics Research. Divison (USDA), Washington, (Agriculture Handbook). 1963.

Autor(a) a ser contatado: João Felipe Nascimento Santos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/Campus Teresina Central, Rua Álvaro Mendes, 94, Teresina/PI – joaofnsantos@gmail.com.

EFEITO DA ADIÇÃO DE ÓLEO DE LICURI (*SYAGRUS CORONATA*) E TWEEN 80 EM FILME DE AMIDO DE ARARUTA (*MARANTA ARUNDINACEA* L.)

EFFECT OF THE ADDITION OF LICURI OIL (*SYAGRUS CORONATA*) AND TWEEN 80 IN A FILM OF ARARUTA STARCH (*MARANTA ARUNDINACEA* L.)

Amanda Alves Rocha¹, Matheus Ferreira Almeida², Beatriz Sousa Coelho², Leandro Soares Santos³, Cristiane Martins Veloso^{4*}.

¹ Pós-Graduanda em Engenharia e Ciências de Alimentos, Laboratório de Engenharia e Processos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga-Ba

² Graduando (a) em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Vitória da Conquista - Ba

³ Professora Titular, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Naturais –Vitória da Conquista - Ba

³ Professor Titular, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Laboratório de Ensaios de Materiais e Processos Agroindustriais – Itapetinga-Ba

*E-mail para contato: crismveloso@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo de trabalho foi avaliar o efeito da adição de óleo de licuri nas propriedades do filme a base de amido de araruta (bioplástico). Foram elaborados dois filmes, um contendo óleo de licuri e outro sem o óleo na formulação. Os filmes foram caracterizados através de análises de espessura, solubilidade, atividade de água, permeabilidade a vapor de água, ensaios de tração e análise de cor. Os resultados apontaram que o óleo de licuri reduziu a resistência à tração, o módulo de Young, a atividade de água, a solubilidade e a luminosidade dos filmes de amido de araruta. Além disso, a adição do óleo levou a um aumento da espessura e permeabilidade ao vapor de água. A adição de óleo de licuri influenciou de forma favorável algumas propriedades do filme a base de amido de araruta.

Palavras-chave: Bioplástico, Surfactante, Lipídeo, Propriedades mecânicas

Introdução

A preocupação com o uso de recursos naturais limitados e os impactos ambientais causados pelo uso de polímeros sintéticos, tem gerado um grande interesse pelo uso e desenvolvimento de materiais poliméricos de base biológica e/ou biodegradáveis. Os filmes de amido são um dos tipos de bioplásticos mais estudados e também apontados como uma alternativa para fazer frente a este problema (MOURA et al., 2017). Nesse contexto, as pesquisas tem buscado novas fontes de biopolímeros, capazes de gerar matérias plásticas com propriedades adequadas as mais diferentes aplicações em que o plástico sintético é usado (CALABRÒ & GROSSO, 2018). A Araruta (*Maranta arundinacea*) é uma fonte não convencional de amido, cuja variedade comum é a mais difundida no Brasil e pode ser encontrada em regiões como a Bahia. O amido de araruta possui um alto teor de amilose na sua forma nativa, excelentes qualidades funcionais e tecnológicas (RODRIGUES et al, 2018), além de ser uma matéria-prima com baixo custo de produção e atóxica (NOGUEIRA et al. 2018).

Apesar do amido ser bastante empregado na elaboração de filmes, existem algumas limitações relacionadas aos bioplásticos obtidos a partir de amido, como: alta permeabilidade a vapor de água e solubilidade, além de uma fragilidade derivada de propriedades mecânicas limitadas (NOGUEIRA et al. 2018). Essas características podem ser modificadas com adição de plastificantes, como o glicerol e o sorbitol. Mas também, podem ser melhoradas com adição de outros componentes, como lipídeos, que em razão do seu caráter hidrofóbico, reduzem a higroscopicidade nos filmes e melhoram as propriedades relacionadas a esta característica (VIEIRA et al. 2011).

O óleo de licuri é obtido de uma palmeira típica da região semiárido do Brasil, o Licurizeiro (*Syagrus coronata*), que possui benefícios como abundância, não toxicidade, baixo

Trabalhos Apresentados

custo, atividade antioxidante, além de ser pouco explorada fora do âmbito culinário e cosmético (IHAA et al., 2014), o que o torna uma matéria-prima com amplas possibilidades de exploração e estudos. Em razão disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da adição do óleo de licuri nas formulações de filme de amido de araruta, avaliando seu impacto nas propriedades funcionais dos filmes.

Material e métodos

Reagentes

O amido de araruta nativo foi obtido de rizomas da variedade comum obtido na região de Conceição de Almeida –Ba (Teor de amilose: 21,63% ± 0,11). Foram utilizados também: Óleo de licuri (DI derivados de licuri, Cadeirão Grande, Bahia, Brasil); Glicerol (Cromoline); Tween 80 (Reatec). Todos os outros reagentes utilizados foram de grau analítico.

Preparo dos filmes a base de amido de Araruta

Os filmes foram produzidos pela técnica de *casting*. As dispersões de água destilada e amido de araruta (3% m/v) foram aquecidas (80°C) sob agitação constante até a completa gelatinização (aprox. 16 min). O gel formado foi acrescido de glicerol (45 % m/m) e resfriado a 40 °C. Na etapa seguinte, o óleo foi incorporado ao gel na proporção de 4,9% (m/v sob a massa do amido). Para agregar o óleo a matriz, acrescentou-se também o surfactante Tween 80 (1,10% v/v sob a massa do óleo). As soluções foram agitadas (8 min/7000 rpm) em homogeneizador ultra-turrax (GE 700 Basic, Metabo, Alemanha). Em seguida, foram espalhadas em placas de vidro (22,5 x 32,5 cm) e levadas à secagem (40 °C /12 h) em secador de bandeja com circulação de ar (SL102, Solab). Após a secagem, os filmes foram retirados das placas e armazenados em dessecadores contendo solução saturada de brometo de sódio (NaBr) (53 ± 1% de HR e 25 ± 1 °C) por 48 h antes das análises. Foi elaborado também um filme branco, ou seja, sem o óleo e surfactante, contendo apenas o amido e glicerol nas mesmas proporções e condições de preparo do gel e secagem que a amostra anterior. O filme com óleo foi denominado de FOL e o filme branco BRA.

Caracterização dos filmes de Amido de Araruta

Espessura (Esp)

A espessura foi obtida utilizando micrômetro digital (13101-25, Pantec, Brasil) com 0,001 mm de precisão.

Atividade de água (Aa)

A análise foi realizada em analisador de atividade de água por ponto de orvalho (4TEV, AquaLab, EUA.) configurado a 25 °C.

Solubilidade (Sol)

A solubilidade em água dos filmes de amido de araruta foi determinada segundo Gontard, Guilbert & Cuq (1992) com adaptações. Os filmes foram cortados em discos (2 cm de diâmetro) e secos a 105°C durante 24 horas para determinar a matéria seca inicial. Em seguida foram pesados, imersos em 50 mL de água contendo traços de azida sódica (0,02% m/v) e mantidos assim por 24 h a 21° C. Durante esse tempo, as amostras foram periodicamente agitadas de modo lento (manualmente). Os discos de filme foram retirados e novamente secos (105 °C/24 horas) para determinar o peso da matéria final que não foi solubilizada em água

Permeabilidade ao Vapor de Água (PVA)

A permeabilidade ao vapor de água foi determinada segundo teste da ASTM E 96-00 (2002) com adaptações. Os filmes foram cortados em discos (4,5 cm de diâmetro) e colocados em célula contendo sílica gel (UR = 0%; 0 kPa de pressão de vapor). As células foram mantidas em um dessecador com água destilada (UR = 100%; 2,34 kPa de pressão de vapor), em ambiente climatizado (21 °C), tendo sua massa aferida em balança (Mettler, Toledo, Brasil) a cada 24 h, durante 7 dias consecutivos.

Propriedades Mecânicas

As propriedades mecânicas foram avaliadas segundo metodologia descrita pela ASTM

Trabalhos Apresentados

D882-10 (2010) com adaptações. Os testes foram realizados em uma máquina de ensaios (CT3, Brookfield, EUA), com célula de carga de 25 kg, acoplada com garra de tração (TA-DGA, Garras duplas, EUA). A área útil dos corpos de prova teve dimensões de 50 mm de comprimento e 15 mm de largura. Foram avaliados: Módulo de Young (E), Tensão de ruptura (TR) e o Percentual de Alongamento (A%).

Avaliação da Cor dos Filmes

A avaliação da cor dos filmes foi feita de modo instrumental, por reflectância, em um colorímetro (Colorquest XE, Hunter Lab, EUA) calibrado com padrão preto e branco. As configurações do teste foram: iluminante D65, o observador a 10° e componente especular excluída. Para registrar as medições foi usado o espaço de cor CIE Lab.

Análise estatística

Foi utilizado o teste de Tukey para comparação das médias, ambos a um nível de significância de 5%. Para a análise dos dados, utilizou-se o Software Statistical Analysis System (SAS) University.

Resultados e discussão

A espessura do filme de amido aumentou em 35% com o acréscimo do óleo de licuri e do Tween 80. Já a solubilidade e a atividade de água do filmes reduziram em 70% e 28% respectivamente, com o acréscimo do óleo e do Tween. A PVA também teve um incremento de 34% (Tabela 1). O óleo é um componente hidrofóbico que ao ser adicionado a filmes pode expulsar parte do conteúdo de água da matriz e criar uma barreira contra umidade (BASIAK et al. 2015). Isso explica a redução da solubilidade e da atividade de água observada nos filmes analisados. O alojamento das moléculas de óleo pode causa aumento do volume e densidade da rede polimérica (CHIUMARELLI & HUBINGER 2014), implicando em alterações de espessura, como o aumento ocorrido no filme de amido de araruta e óleo de licuri. Além disso, a depender da concentração, o encaixe da molécula de óleo leva à formação de zonas de descontinuidades, poros e fissuras nos filmes que aumenta o fluxo de vapor de água (CHIUMARELLI & HUBINGER 2014), o que pode explicar o aumento da PVA observada nos filmes estudados.

Tabela 1: Resultados de Caracterização dos filmes

Propriedades	FOL	BRA
Esp (mm)	0,14±0,02 ^a	0,09±0,01 ^b
Sol (%)	5,65±0,96 ^a	18,79±0,92 ^b
Aa	0,4888±0,01 ^a	0,6751±0,00 ^b
PVA (g.mm.m-2.dia.kPa)	9,92±2,01 ^a	6,5±0,27 ^b
TR (MPa)	0,45±0,05 ^a	1,24±0,33 ^b
E (MPa)	12,49±0,45 ^a	35,85±3,25 ^b
A (%)	10,7±0,04 ^a	3±0,02 ^b
L*	39,92±0,14 ^a	40,77±0,23 ^b
a*	0,08±0,01 ^a	0,07±0,04 ^a
b*	0,81±0,03 ^a	0,76±0,08 ^a

Média/Desvio Padrão. Médias seguidas de letras diferentes em colunas diferentes são diferentes entre si pelo teste Tukey (p<0,05).

O acréscimo do óleo de licuri na formulação dos filmes de amido de araruta causou impactos significativos nas propriedades mecânicas. A tensão de ruptura foi reduzida em 64% deixando os filmes menos resistentes, o modulo de Young foi reduzido em 65%, tornando os filmes menos rígido e o percentual de alongamento aumentou 72%, proporcionando mais deformação no rompimento (Tabela 1). O óleo presente na matriz se encaixa entre os polímeros de amilose e amilopectina, causando uma redução do atrito e aumento da mobilidade das cadeias polimérica que implicam em redução do E e aumento do A% (VIEIRA

Trabalhos Apresentados

et al. 2011). No entanto, a presença do óleo reduz a intensidade das ligações entre os componentes (efeito estérico) e aumenta a predominância de interação hidrofóbicas na rede polimérica (SONG, ZUO & CHEN, 2018). Esses eventos implicam em redução nas forças de coesão da matriz e podem causar redução da resistência à tração e alterações no Módulo de Young (E) dos filmes. O óleo de licuri deixou o filme de amido de araruta mais opacos, em razão da redução de 12% na luminosidade. Porém, esse componente não causou mudanças significativas nas demais coordenadas de cor dos filmes. A adição de óleo em filmes de amido pode ocasionar mudanças na luminosidade por alterações na dispersão da luz na superfície dos filmes favorecido pelas moléculas de óleo presente no matiz (VIEIRA et al. 2011). Essas alterações podem explicar a redução da luminosidade causada pelo óleo de licuri nos filmes de amido de araruta.

Conclusão

A presença do óleo na formulação levou à alterações favoráveis em algumas propriedades do filme, em especial naquelas que definem a aplicação como as propriedades mecânicas dos filmes (modulo de Young e percentual de alongamento), a solubilidade e a cor (L^*). No entanto, na concentração utilizada, o óleo teve um efeito negativo para resistência a tração e permeabilidade a vapor de água e alterou também a espessura e atividade de água dos filmes. Porém, os efeitos negativos não impossibilitam a aplicação dos filmes de amido de araruta e óleo de licuri.

Referências Bibliográficas

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM. Standard Test Methods for Tensile Properties of Thin Plastic Shelling. **ASTM D882-10**. New York. 2010.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM. Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials. **ASTM E 96-00**. New York. 2002

BASIAK, E.; DEBEAUFORT, F.; LENART, A. Effect of oil lamination between plasticized starch layers on film properties. **Food Chemistry**, 2015.

CALABRÒ, P. S.; M. GROSSO, M. Bioplastics and waste management. **Waste Management**. v. 78, p. 800–801, 2018.

CHIUMARELLI, M.; HUBINGER, M. D. Evaluation of edible films and coatings formulated with cassavastarch, glycerol, carnauba wax and stearic acid. **Food Hydrocolloids**. v. 38, p. 20-27, 2014.

GONTARD, N.; GUILBERT, S.; CUQ, J. L. Edible Wheat Gluten Films: Influence of the Main Process Variables on Film Properties using Response Surface Methodology. **Journal of Food Science**. v. 57, n. 1, 1992

IHAA O. K.; ALVESA, F. C.S.C.; SUAREZA, P. A.Z.; OLIVEIRA, M.B.F.; MENEGHETTI, S.M.P.; SANTOS, B. P.T.; SOLETTICA, J.I. Physicochemical properties of Syagrus coronata and Acrocomia aculeata oils for biofuel production. **Industrial Crops and Products**, v 62, p. 318–322, 2014.

MOURA, I. G.; SÁ A.V.; ABREU A.S. L.M.; MACHADO A.V. A. Bioplastics from agro-wastes for food packaging applications. **Food Packaging**, Elsevier, cap. 7, p.223-263, 2017.

NOGUEIRA, G. F.; FAKHOURIB, F. M.; OLIVEIRA, R. A. Extraction and characterization of arrowroot (*Maranta arundinaceae* L.) starch and its application in edible films. **Carbohydrate Polymers**. v. 186, p. 64–72, 2018

Trabalhos Apresentados

RODRIGUES, L. B. O.; VELOSO, C. M.; BONOMO, R. C. F.; RODRIGUES, L. B.; MINIM, L. A.; COSTA R. A. S. Rheological and textural studies of arrowroot (*Maranta arundinacea*) starch–sucrose–whey protein concentrate gels. **J Food Sci Technol**, v. 55, p. 2974–2984, 2018.

SONG, X.; ZUOA, G.; CHENA, F. Effect of essential oil and surfactant on the physical and antimicrobial properties of corn and wheat starch films. **International Journal of Biological Macromolecules**. v. 107, p. 1302–1309, 2018.

VIEIRA, M.G.A.; SILVA, M. A.; SANTOS, L. O.; BEPPU, M. M. Natural-based plasticizers and biopolymer films: A review. **European Polymer Journal**. v. 47, p. 254–263, 2011.

Autora a ser contatada: Cristiane Martins Veloso, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer, km 04, 45.031-900, Vitória da Conquista/BA.crismvveloso@yahoo.com.br.

EFEITO DA ADIÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE *ORIGANUM VULGAR* E *OCIMUM GRATISSIMUM* L. NO PERFIL LIPÍDICO DA GORDURA DE PALMA USADA EM FRITURA DE BATATA TIPO *CHIPS*

PALM OIL FATTY ACID PROFILE EVALUATION DURING THE POTATO CHIPS PROCESSING WITH *ORIGANUM VULGAR* AND *OCIMUM GRATISSIMUM* L.

Jéssica Trautwein Diniz¹, Lyssa Setsuko Sakanaka^{*2}, Joice Aline Aguiar Cruz Zanatta³, Claudio Takeo Ueno⁴, Nilson Evelázio de Souza²

¹Mestre em Tecnologia de Alimentos da UTFPR- câmpus Londrina-PR

²Docente do Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos- Mestrado Profissional da UTFPR- câmpus Londrina-PR

³Mestranda em Tecnologia de Alimentos da UTFPR- câmpus Londrina-PR

⁴Docente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da UTFPR- câmpus Londrina-PR

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito antioxidante dos óleos essenciais de orégano e alfavacão sobre a estabilidade e perfil de ácidos graxos da gordura de palma utilizada no processamento industrial. Foram adicionados 100ug.g⁻¹ de óleos essenciais em gordura de palma, que foi submetida a onze ciclos de fritura de batatas tipo *chips*. Amostras da gordura submetidas ao processamento foram analisadas quanto às características físico-químicas e perfil de ácidos graxos. Nas condições do estudo, não foi observado efeito dos óleos essenciais sobre a inibição na formação de compostos trans. Não houve alteração da relação de ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos saturados da gordura. No entanto, a análise de peróxido indicou um efeito positivo do óleo essencial de alfavacão na redução da formação de radicais livres.

Palavras-chave: perfil lipídico, índice de peróxidos, fritura.

Introdução

As altas temperaturas do óleo ou gordura durante o processo de fritura favorecem uma série de reações hidrolíticas ou oxidativas, decorrentes da umidade e composição dos alimentos, presença de oxigênio, levando a um aumento dos ácidos graxos livres, compostos carbonílicos, e produtos de alta massa molecular, além da diminuição das insaturações (BOUCHON, 2009). Além de todas estas modificações químicas e físicas, tem-se ainda a formação de compostos nocivos para a saúde humana, como os ácidos graxos trans (AGT), prejudicando a qualidade dos óleos ou gorduras e dos alimentos fritos.

Uma das alternativas utilizadas para diminuir o surgimento de ácidos graxos trans (AGT) em alimentos submetidos ao processo de fritura é a utilização da gordura de palma. Adicionalmente, é possível incorporar substâncias antioxidantes naturais visando reduzir o processo oxidativo (RAMALHO; JORGE, 2006).

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de dois compostos antioxidantes naturais, o óleo essencial de orégano e de alfavacão, nas características físico-químicas, e perfil de ácidos graxos, da gordura de palma, utilizada em onze ciclos de fritura de batata tipo *chips*.

Material e Métodos

Material: A gordura de palma *in natura* foi fornecida por uma indústria do norte do Paraná, e armazenada em recipiente plástico sob refrigeração. O óleo essencial de alfavacão (OEA) foi obtido em laboratório pelo método de hidrodestilação a partir das folhas secas de alfavacão da cidade de Londrina, PR. O hidrodestilado foi submetido à extração por solventes e rotaevaporado, obtendo-se, assim, o óleo essencial, mantido armazenado em frasco âmbar sob refrigeração. O óleo essencial de orégano (OEO) foi adquirido da empresa Quinari, de Ponta Grossa, PR, e os reagentes foram adquiridos em comércio local. As

Trabalhos Apresentados

batatas utilizadas para esse experimento foram da variedade Charlotte ou Monalisa, adquiridas no CEASA de Londrina, PR.

Processo de fritura das batatas: As batatas devidamente lavadas, higienizadas, e descascadas foram fatiadas utilizando-se o fatiador MPA (Metvisa) e separadas em porções de 100g cada. Em seguida, pesou-se 400g de gordura de palma para cada batelada de testes, de modo a utilizar a proporção de batatas e gordura de 1:4. Para cada ciclo, foram feitas três repetições de frituras, cada uma com 100g de batatas. Em função da absorção da gordura pelas batatas durante o processo, após cada ciclo de fritura, foram adicionados 100g de gordura virgem para manter a proporção de 1:4 na fritura seguinte. A temperatura da gordura foi controlada para 150-180°C, e cada fritura durou 3 minutos. Após a retirada das batatas, amostras da gordura usada, correspondendo ao 1º, 3º, 5º, 7º, 9º e 11º ciclo de fritura foram retiradas e submetidas às análises. Para o estudo do efeito da adição de OEO ou OEA, foi realizado o mesmo procedimento anterior, sendo adicionados 100 µg.g⁻¹ de óleo essencial na gordura. A concentração dos óleos essenciais foi determinada de acordo com os resultados da atividade antioxidante do OEO, uma vez que este apresentou atividade antioxidante menor do que o do alfavacão. O OEO apresentou um IC₅₀ de 424,25 µg.mL⁻¹, de acordo com o método do sequestro do radical DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazina) descrito por Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995) e Molyneux (2004). O IC₅₀ corresponde à concentração de óleo essencial necessária para reduzir em 50% a coloração do radical DPPH.

Análises físico-químicas da gordura de palma durante processo de fritura: As análises de todas as amostras foram realizadas em triplicata. O índice de peróxidos foi determinado segundo a AOAC (1995), o índice de acidez foi calculado por titulação com solução de éter etílico e álcool e indicador fenolftaleína, de acordo com a técnica do Instituto Adolfo Lutz (2008), e do índice de iodo, determinado segundo o método de Wijs da AOCS (1993).

Análises cromatográficas dos ésteres metílicos de ácidos graxos da gordura: A preparação dos ésteres metílicos de ácidos graxos foi realizada conforme método 5509 da ISO (1978), e analisados através do cromatógrafo a gás CP-3380 (Shimadzu, Japão), equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida Select FAME (CP -7420, Varian) com comprimento de 100 metros (0,25 mm DI e filme de 0,25 micrômetros) do laboratório do grupo de pesquisas Cromalimentos da Universidade Estadual de Maringá, sob as seguintes condições experimentais: Iniciou-se a 165°C por 4 min, elevou-se até 185°C a uma razão de 4°C.min⁻¹, permanecendo por 5 min. Em seguida, foi elevada a 225°C a uma razão de 10°C.min⁻¹. As temperaturas do injetor e detector foram de 225°C e 245°C, respectivamente. Os fluxos dos gases foram de 1,2 ml.min⁻¹ para o gás de arraste (H₂) com pressão de 40 psi na entrada da coluna; 30 ml min⁻¹ para o gás auxiliar (N₂) e 30 ml.min⁻¹ e 300 mL.min⁻¹ para o H₂ e para o ar sintético da chama, respectivamente. A razão de divisão da amostra (split) foi de 1/100. A identificação de ácidos graxos e normalização foram efetuadas através de Software Clarity Lite versão 2.4.1.91 utilizando padrões da Sigma. A identificação dos ésteres metílicos de ácidos graxos foi efetuada por comparação com tempos de retenção com os padrões da Sigma (EUA) e através da adição de padrão e verificação do aumento nas áreas dos picos ("spiking"). A quantificação dos ésteres metílicos de ácidos graxos foi efetuada em relação ao padrão interno, tricosanoato de metila (23:0). A solução do padrão interno foi preparada na concentração de 1,0mg.mL⁻¹ em iso-octano. Já para a determinação da quantidade dos ácidos graxos identificados na amostra em mg.g⁻¹ de lipídios, foi empregado o cálculo proposto por Joseph e Ackman (1992).

Tratamento dos resultados: Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com nível de 5% de significância pelo teste de Tukey, aplicando-se o software Bioestat, versão 5.3.

Resultados e Discussão

Nota-se que, os valores para o índice de peróxidos das amostras iniciais, encontraram-se dentro das margens permitidas pela Resolução RDC nº 270 (BRASIL, 2005), que estabelece para óleos e gorduras refinadas, um limite de 10 mEq.Kg⁻¹. Com o avanço dos ciclos de frituras, este valor tende a aumentar, sendo que a presença do OEA

Trabalhos Apresentados

parece ter contribuído para uma redução na formação de peróxidos na gordura de palma durante o processo de fritura de batatas (Tabela 1).

Tabela 1. Índice de Peróxidos (I.P.) em mEq.Kg⁻¹, índice de acidez (I.A.) em mEq.Kg⁻¹, e índice de iodo (I.I.) em I₂.100g⁻¹, das gorduras de palma, sem e com óleo essencial, durante o processo de fritura das batatas tipo *chips*.

	Controle			com OEO			com OEA		
	I.P.	I.A.	I.I.	I.P.	I.A.	I.I.	I.P.	I.A.	I.I.
S/F	0.999 ± 0.000 ^{Aa}	5.025 ± 0.664 ^{Aa}	68.039 ± 4.373 ^{Ac}	1.032 ± 0.153 ^{A,Ba}	4.877 ± 0.380 ^{Aa}	75.898 ± 9.951 ^{Ab}	1.249 ± 0.070 ^{Ba}	4.628 ± 0.297 ^{Aa}	76.116 ± 2.777 ^{Ab}
1°F	4.896 ± 0.345 ^{Cb}	4.427 ± 0.082 ^{Aa}	55.725 ± 0.409 ^{Aa}	3.063 ± 0.059 ^{Bb}	4.424 ± 0.090 ^{Aa}	55.661 ± 0.529 ^{Aa}	1.932 ± 0.153 ^{Ab}	4.034 ± 0.256 ^{Aa}	56.185 ± 0.595 ^{Aa}
3°F	10.124 ± 0.160 ^{Ce}	4.132 ± 0.372 ^{Ba}	55.202 ± 0.612 ^{Aa}	8.728 ± 0.213 ^{Bd}	4.361 ± 0.280 ^{Ba}	55.587 ± 0.493 ^{Aa}	6.528 ± 0.115 ^{Ac}	3.931 ± 0.779 ^{Aa}	55.688 ± 0.095 ^{Aa}
5°F	8.127 ± 0.224 ^{Ad}	5.075 ± 0.154 ^{Bb}	50.020 ± 3.603 ^{Aa}	7.694 ± 0.105 ^{Bc}	4.929 ± 0.395 ^{Aa}	54.473 ± 0.583 ^{A,Ba}	8.463 ± 0.152 ^{Ae}	4.071 ± 0.255 ^{Aa}	55.516 ± 0.812 ^{Ba}
7°F	7.758 ± 1.103 ^{Bc,d}	7.063 ± 0.221 ^{Ab}	57.558 ± 2.179 ^{Ab}	9.027 ± 0.115 ^{Bd}	7.365 ± 7.365 ^{Bb}	55.983 ± 1,457 ^{Aa}	6.462 ± 0.062 ^{Ac}	6.024 ± 0.091 ^{Bb}	59.190 ± 3,374 ^{Aa}
9°F	10.223 ± 0.405 ^{Be}	7.214 ± 0.084 ^{Bb,c}	57.426 ± 0.196 ^{Ab}	11.028 ± 0.356 ^{Be}	7.208 ± 0.420 ^{Bb}	59.050 ± 0.549 ^{Ba}	8.324 ± 0.152 ^{Ae}	6.370 ± 0.319 ^{Ab}	58.488 ± 0.337 ^{Ba}
11°F	6.490 ± 0.438 ^{Ac}	8.055 ± 0.403 ^{Cc}	55.761 ± 1.168 ^{Aa}	8.022 ± 0.306 ^{Bc}	7.308 ± 0.292 ^{Bb}	55.945 ± 0.163 ^{Aa}	7.826 ± 0.113 ^{Bd}	6.321 ± 0.225 ^{Ab}	55.826 ± 0.168 ^{Aa}

S/F: sem fritar. 1°F: primeiro ciclo de fritura. OEO: óleo essencial de orégano. OEA: óleo essencial de alfacação. Letras maiúsculas (coluna): médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). Letras minúsculas (Linha): médias seguidas de mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05), para uma mesma análise.

Ao comparar os resultados de acidez entre os três tratamentos após o décimo primeiro ciclo de fritura (Tabela 1), verifica-se que diferiram significativamente, sugerindo, assim, que o OEO e o OEA possuem efeito antioxidante significativo, na preservação da gordura, mesmo após onze ciclos de fritura. Muito provavelmente os óleos essenciais auxiliam na redução das quebras das insaturações e, com isso, levam a uma preservação das características químicas da gordura de palma. Adicionalmente, existe uma diferença significativa entre os valores de índice de iodo da gordura de palma sem fritura, com todos os tempos de fritura, independente da presença ou não do óleo essencial. Isso mostra que, já no primeiro ciclo de fritura existe uma diminuição nos valores de índice de iodo.

No perfil da gordura *in natura* foram identificados majoritariamente o ácido graxo palmítico (C16:0), oleico (C18:1n-9) e linolênico (C18:2n-6) (Tabela 2), composição esta semelhante ao encontrado por Corsini *et al.* (2008), que relatou 41,86%, 42,09% e 8,67%, dos ácidos graxos, respectivamente. As diferenças encontradas entre os dados deste trabalho e da literatura se devem, muito provavelmente, às diferentes origens e cultivares das palmas utilizadas para obtenção das gorduras.

Corsini *et al.* (2008) demonstrou que o processo de aquecimento da gordura de palma tende a diminuir a concentração de ácido graxos linoleico (C18:2n-6) e linolênico (C18:3n-3), devido ao processo de destruição destes ácidos graxos por oxidação, ou polimerização, durante a aplicação de altas temperaturas. Neste trabalho, os tratamentos apresentaram perfis bastante semelhantes, mas verifica-se que a presença dos óleos essenciais mostrou leve tendência de retardar esta degradação (Tabela 2).

Tanamati *et al.* (2010) verificaram um aumento da taxa de saturação dos respectivos óleos associado ao tempo de fritura. De acordo com os autores, o aumento na taxa de saturação se deve à diminuição na concentração de ácidos graxos poliinsaturados e, por consequência, a um aumento proporcional dos ácidos graxos saturados durante os tempos de fritura.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Composição de ácidos graxos (%) da gordura de palma *in natura* e adicionados de óleo essencial de orégano (OEO) ou de alfavacão (OEA), antes e após terem sido usadas no primeiro e décimo primeiro ciclo de fritura de batata tipo *chips*.

Ácido graxo	Sem fritar			1º. ciclo de fritura			11º. ciclo de fritura		
	C	OEO	OEA	C	OEO	OEA	C	OEO	OEA
C4:0	--	--	0,0011	--	--	--	--	--	--
C6:0	0,0113	0,0006	--	0,0020	--	--	0,0012	0,0001	--
C8:0	0,0144	0,0146	0,0147	0,0146	0,0143	0,0144	0,0153	0,0147	0,0153
C10:0	0,0169	0,0172	0,0170	0,0166	0,0169	0,0170	0,0172	0,0172	0,0172
C12:0	0,2198	0,2253	0,2217	0,2162	0,2215	0,2203	0,2209	0,2240	0,2211
C14:0	0,8455	0,8575	0,8383	0,8398	0,8409	0,8430	0,8503	0,8500	0,8509
C14:1	0,0056	0,0494	0,0476	0,0054	0,0057	0,0056	0,0057	0,0057	0,0057
C15:0	0,0481	0,0012	0,0010	0,0485	0,0485	0,0489	0,0491	0,0491	0,0492
C16:0	41,6322	41,7582	40,8752	41,7931	40,8913	41,2890	41,9264	41,4984	41,9561
C16:1	0,1332	0,0067	0,0076	0,0322	0,1230	0,1349	0,0328	0,0987	0,0308
C17:0	0,0343	0,0097	--	0,1039	0,0237	0,0257	0,1051	0,0259	0,0164
C17:1	0,0259	0,0009	0,0011	0,0284	0,0313	0,0267	0,0258	0,0259	0,0259
C18:1n9t	4,9478	4,9754	4,9332	4,9754	4,9188	4,9327	4,9595	4,9365	4,9630
C18:1n9c	41,8718	42,2662	42,6197	41,8219	42,5160	42,1571	41,7017	42,0912	41,7312
C18:2n6t	0,0033	0,0036	0,0024	0,0030	0,0004	0,0021	0,0030	0,0007	0,0019
C18:2n6c	9,2194	9,2650	9,4732	9,1348	9,3629	9,2789	9,1189	9,2435	9,1319
C20:0	0,3854	0,3872	0,3862	0,3839	0,3868	0,3861	0,3831	0,3853	0,3833
C18:3n6	0,0201	0,0201	0,0200	0,0028	0,0202	0,0197	--	0,0195	0,0194
C20:1	0,3690	0,0020	0,0301	0,0098	0,3792	0,0257	0,0110	0,3726	0,0248
C18:3n3	0,0019	0,0023	0,3726	0,3665	0,0014	0,3747	0,3657	0,0017	0,3626
C22:0	0,0636	0,0637	0,0635	0,0630	0,0637	0,0644	0,0626	--	0,0626
C20:3n6	0,0007	--	--	0,0009	0,0010	0,0008	0,0022	0,0011	0,0011
C22:1n9	0,0012	0,0015	0,0014	0,0013	0,0014	0,0013	0,0014	0,0015	0,0014
C20:3n3	0,0014	0,0017	0,0015	0,0016	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0016
C23:0	0,0153	0,0143	0,0137	0,0156	0,0170	0,0152	0,0156	0,0158	0,0156
C20:4n6	0,0252	0,0266	0,0278	0,0239	0,0259	0,0267	0,0235	0,0245	0,0235
C24:0	0,0734	0,0015	0,0015	--	0,0767	0,0653	--	0,0781	--
C20:5n3	0,0023	0,0018	0,0021	0,0753	0,0009	0,0020	0,0784	0,0001	0,0735
C24:1	0,0041	0,0099	0,0039	0,0039	0,0038	0,0038	0,0041	0,0039	0,0045
C22:6n3	0,0034	0,0035	0,0097	0,0036	0,0036	0,0101	0,0038	0,0034	0,0038
AGS	43,3619	43,3615	43,5360	43,5076	42,6013	42,9929	43,5965	43,1663	43,5289
AGPI	9,2776	9,3246	9,9093	9,6142	9,4196	9,7184	9,5990	9,2977	9,6213
AGMI	47,3587	47,3121	47,6446	46,8782	47,9791	47,2877	46,7420	47,5361	46,7872
Trans Tot	4,9511	4,9790	4,9356	4,9784	4,9192	4,9348	4,9624	4,9372	4,9649
n-3 Total	0,0089	0,0094	0,3858	0,4469	0,0075	0,3884	0,4495	0,0067	0,4415
n-6 Total	9,2688	9,3152	9,5234	9,1654	9,4104	9,3282	9,1477	9,2892	9,1779
AGPI/AGS	0,2140	0,2150	0,2276	0,2210	0,2211	0,2260	0,2202	0,2154	0,2210

Referência de ácidos graxos: C12:0, ácido láurico; C14:0, ácido mirístico; C16:0, ácido palmítico; C18:0, ácido esteárico; C18:1, ácido oleico; C18:2n-6 ácido linoleico; C18:3n-3, ácido linolênico; C20:0, ácido araquídico; C20:1, ácido eicosenóico; C22:0 ácido beênico; AGS- ácidos graxos saturados; AGMI- ácidos graxos monoinsaturados; AGPI- ácidos graxos poli-insaturados; Trans Tot- Isômeros Trans Totais.

Trabalhos Apresentados

A presença dos óleos essenciais atuou na redução da formação de compostos trans após o primeiro ciclo de fritura, mas após o décimo primeiro ciclo não foi observado este efeito. Ao avaliar a composição dos ácidos graxos saturados (AGS), ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) entre o primeiro e décimo primeiro ciclo de fritura da gordura de palma dos três tratamentos, observa-se que não houve diferenças nesses componentes. Além disso, a relação de ácidos graxos poliinsaturados e ácidos graxos saturados (AGPI/AGS) ficaram praticamente constantes e sem diferença significativa para os três tratamentos independente da etapa de fritura (variou entre 0,21 e 0,22%).

Conclusão

A presença de óleos essenciais não diminuiu a formação de compostos graxos trans em gordura de palma submetida a onze ciclos de fritura, bem como não alterou a relação de ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos saturados da gordura. Este fato pode sugerir que, nas condições estudadas neste projeto, os ciclos de fritura podem não ter ocasionado a formação de ácidos graxos saturados. Apesar disso, na análise de peróxido indicou-se um efeito positivo do óleo essencial de alfavacão na redução da formação de radicais livres.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC) **Official methods of analysis**. 16 ed. Washington, D.C.: 1995. 1094p.
- AOCS - AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. **Official methods and recommended practices**. 4. ed. Cd 3c – 91 Champaign, 1993. v. 3.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie**, v. 28, p. 25-30, 1995.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 184, Seção 1. p.372, 2005.
- BOUCHON, P. **Understanding Oil Absorption During Deep-Fat Frying**. Elsevier: *Advances in Food and Nutrition Research*, v. 57, p. 209–234, 2009.
- CORSINI, M. S.; JORGE, N.; MIGUEL, A. M. R. O.; VICENTE, E. Perfil de ácidos graxos e avaliação da alteração em óleos de fritura. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 5, p. 956-961, 2008
- JOSEPH, J. D., ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatography method for analysis of encapsulated fish oil and fish oil ethyl esters: collaborative study. **Journal of Association of Official Analytical Chemical International**, v.75, n.3, p. 488-506, 1992.
- IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids**. (ISO 5509), 1978.
- MOLYNEUX, P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. **Songklanakar J. Sci. Technol.**, 2004, 26(2): 211-219
- RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 755-760, 2006.
- TANAMATI, A. A. C.; GODOY, H. T.; COTTICA, S. M.; OLIVEIRA, C. C.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. Parâmetros físico-químicos e quantificação de ácidos graxos cis-trans no óleo de soja e mandioca palito, submetido à fritura descontínua. **Acta Scientiarum. Technology (Online)**, v.32, p.427-434, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Profa. Dra. Lyssa Setsuko Sakanaka, Programa de pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- câmpus Londrina, Av dos Pioneiros, 3131, Jd Morumbi, Londrina, PR, CEP 86036-370. E-mail: lyssa@utfpr.edu.br

EFEITO DA FORMA DE AQUECIMENTO EM PARÂMETROS DE QUALIDADE E IDENTIDADE DE ÓLEOS VEGETAIS

EFFECT OF THE HEATING MEANS IN QUALITY AND IDENTITY PARAMETERS OF VEGETABLE OILS

Fernanda Machado da Costa¹; Laura de Vasconcelos Costa²; *Pérsia Barcellos Carrasco¹; Caroline Dellinghausen Borges³; Carla Rosane Barboza Mendonça³
E-mail para contato: persiaquimica@hotmail.com

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos- Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

²Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos- Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

³Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA)- Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Resumo

Objetivou-se com este trabalho avaliar parâmetros de identidade e qualidade de óleo de abacate produzido nacionalmente, comparativamente a azeite de oliva e óleo de arroz, após aquecimento em bloco digestor ou micro-ondas. Avaliaram-se amostras sem aquecimento (controle) e aquecidas por 1:30 h em bloco digestor ou 3 min em micro-ondas. Determinaram-se a acidez e os índices iodo e refração. Os resultados indicaram que houve aumento de acidez, redução no índice de iodo e índice de refração após o aquecimento. Apesar do maior valor de acidez após o aquecimento, o óleo de abacate sofreu menor elevação em relação ao controle (cerca de 4 vezes) do que as demais amostras. O impacto do aquecimento foi maior no óleo de arroz, seguido do azeite de oliva. O aquecimento por micro-ondas afetou mais a qualidade das amostras que o aquecimento em bloco digestor.

Palavras-chave: índice de acidez, índice de iodo, índice de refração.

Introdução

Os óleos comestíveis são substâncias insolúveis em água (hidrofóbicos), de origem animal ou vegetal, formados principalmente de produtos de condensação entre glicerol e ácidos graxos, denominados triglicerídeos (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004). Segundo a composição em ácidos graxos, o produto vai apresentar características químicas, físicas, biológicas e funcionais diferentes. Em geral, sua estabilidade é bastante influenciada pelo grau de instauração das cadeias dos ácidos graxos constituintes, podendo também ser influenciada pela fração de compostos minoritários presentes (OETTARER, 2006).

O Brasil é um importante produtor de abacate, com grande potencial para aplicação na área, apesar disso sua produção é direcionada basicamente para o consumo *in natura*. O óleo de abacate pode ser utilizado isoladamente ou em mistura para substituição de outros óleos vegetais na alimentação humana, inclusive do azeite de oliva (TANGO; CARVALHO; LIMONTA, 2004). Segundo SALGADO et al. (2008) o, óleo de abacate possui grande quantidade de gordura monoinsaturada e assemelha-se muito ao azeite de oliva.

O azeite de oliva consumido no Brasil é importado de países europeus e sul-americanos, pois a produção de azeite comercial no Brasil ainda é pequena por ser muito recente (BALLUS et al., 2015). A qualidade dos azeites de oliva está diretamente associada à sua composição química, a qual depende de fatores agrônômicos, condições edafoclimáticas, variedade e do estado de maturação da azeitona, de fatores tecnológicos

Trabalhos Apresentados

relacionados com a extração, como o método e tipo de equipamentos utilizados, bem como das condições de colheita, armazenamento e transporte do produto (JORGE, 2013).

O óleo de arroz (*Oryza sativa*) é o produto obtido a partir do farelo de arroz, cujo teor de óleo pode variar entre 12 e 18%, dependendo da cultivar e dos processos de extração (PAUCHAR MENACHO et al., 2007). É rico em orizanois e vitaminas, apresentando alto teor de tocoferóis (vitamina E) que garantem alta estabilidade, retardam a rancidez e o aparecimento de sabores indesejáveis (RODRIGUES, 2002).

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar parâmetros de identidade e qualidade de óleo de abacate produzido nacionalmente, azeite de oliva e óleo de arroz submetidos a aquecimento em bloco digestor ou micro-ondas.

Material e Métodos

O óleo de abacate da variedade Breda foi produzido e doado por um produtor de São Sebastião do Paraíso/MG. Para extração dos óleos, os frutos foram despolpados, sendo a polpa agitada em reator e após bombeada para uma centrífuga horizontal (Tridecanter Gratt – Modelo GTM 230G), que executa a extração por centrifugação em velocidade de cerca de 3500 rpm. O óleo bruto após a extração foi filtrado e submetido à decantação; após foi armazenado em frascos de vidro âmbar, de 250 mL. O azeite de oliva e o óleo de arroz, avaliados comparativamente, eram de qualidade comercial.

As amostras foram submetidas ao aquecimento, em bloco digestor (Marconi, modelo MA 850), em temperatura de 180 °C, pelo tempo de 1:30 h, bem como em micro-ondas de laboratório (CEM Discover Microwave System, modelo Discover SP-X), na temperatura de 180 °C e potência 250 W, pelo tempo de 3 min. Avaliou-se também uma amostra controle, sem aquecimento.

Para identificar o efeito do aquecimento, bem como da forma de aplicação, determinaram-se nas amostras os índices de iodo, refração e a acidez.

A análise de acidez seguiu a metodologia da AOCS (1992). Na avaliação do índice de iodo foi empregada a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). Já o índice de refração foi determinado em refratômetro de bancada tipo Abbé (Analytikjena), na temperatura 40 °C.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, para comparação das médias.

Resultados e Discussão

O teor de acidez é um parâmetro que está diretamente relacionado com o estado de qualidade de óleos e gorduras, esta determinação indica o conteúdo de ácidos graxos livres que existem na amostra, portanto, correlacionando-se com a intensidade das reações de hidrólise da cadeia, que culminam com a liberação dos ácidos graxos constituintes. Esse parâmetro é de extrema importância na avaliação do estado de deterioração de um produto lipídico (OETTERER, 2006).

A determinação de acidez evidenciou que em qualquer das condições (sem aquecimento, aquecido no digestor ou micro-ondas), o óleo de abacate mostrou conteúdo significativamente maior ($p < 0,05$) e de modo geral, o óleo de arroz foi o que mostrou menor acidez (Tabela 1). A legislação para o azeite de oliva extra-virgem estabelece para este parâmetro que o valor não seja superior 1,0% (BRASIL, 2012) e para o óleo de arroz no máximo de 0,3% (BRASIL, 2005), assim, ambos estariam adequados antes do aquecimento, porém, após o aquecimento, em qualquer das formas, ficaram acima do limite, portanto, inadequados ao consumo. Para o óleo de abacate ainda não se tem dados definidos pela legislação vigente, mas devido à semelhança, tomando como base a legislação para azeite de oliva, seria enquadrado como lampante (BRASIL, 2012). Porém, considerando a definição para óleos prensados a frio e não refinados, máximo de 4% (BRASIL, 2005), o controle poderia ser considerado adequado, mas após o aquecimento, assim como os demais estaria inadequado, em relação à acidez.

Trabalhos Apresentados

Avaliando-se a alteração nos valores de acidez, percebe-se que o óleo de abacate apresentou um aumento de cerca de 4 vezes, entre o controle e o maior valor (aquecimento no micro-ondas), enquanto que no azeite de oliva esse aumento foi de cerca de 50 vezes e no óleo de arroz, cerca de 60 vezes, para a mesma comparação. Desta forma, apesar do maior teor de acidez no óleo de abacate, este foi o que sofreu menor impacto do aquecimento.

Tabela 1 – Dados de acidez, índice de iodo e índice de refração dos óleos de abacate, arroz e azeite de oliva, em função da forma de aquecimento

Amostras	Determinações		
	Acidez (% ácido oleico)	Índice de Iodo g I ₂ .100 g ⁻¹	Índice de Refração
Controle			
Azeite de oliva	0,137±0,120 bC	91,55±0,41 bB	1,467± 0,001 aA
Óleo de Arroz	0,081±0,002 bC	108,48±1,05 aA	1,465± 0,000 bB
Óleo de abacate	2,516±0,065 aC	89,07±0,15 bA	1,467± 0,001 aA
1:30 h de aquecimento bloco digestor			
Azeite de oliva	2,283±0,201 bB	80,815±0,98 bA	1,467± 0,001 aA
Óleo de Arroz	2,606±0,101 bB	97,427±1,09 aA	1,466± 0,000 bA
Óleo de abacate	3,641±0,312 aB	85,892±4,02 bA	1,464± 0,000 cB
3 minutos de aquecimento em micro-ondas			
Azeite de oliva	6,858±0,202 bA	81,436±1,20 bB	1,468± 0,001 aA
Óleo de Arroz	4,792±0,110 cA	88,753±1,57 aB	1,467± 0,001 aA
Óleo de abacate	9,467±0,082 aA	83,869±2,16 bA	1,464± 0,000 bB

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna, para o mesmo grupo, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na coluna, entre os diferentes grupos, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O índice de iodo (I.I) está relacionado às reações de halogenação, e parte do princípio que cada dupla ligação presente em ácidos graxos insaturados tem a possibilidade de reagir com iodo, na forma de cloreto ou brometo, produzindo derivados saturados (MAIA, 2006). Assim, quanto maior o I.I, maior o número de duplas ligações presentes no óleo. A importância de determinar o I.I é que através dele pode-se estimar o conteúdo de ácidos graxos insaturados, medir a susceptibilidade à rancidez oxidativa, controlar o processo de hidrogenação e verificar adulterações em óleos (MORRETO; FETT, 1998).

No I.I observaram-se valores significativamente maiores ($p < 0,05$), em todos os casos, para o óleo de arroz, o que já era esperado, pois este óleo tem como majoritário um ácido graxo dissaturados (linoleico), enquanto que o óleo de abacate e o azeite de oliva tem maior abundância de um ácido graxo monoinsaturado (oleico) (SUGANO et al., 1997).

Para o I.I, a legislação estabelece que o azeite de oliva extra-virgem apresente valores entre 75 e 94 g I₂.100 g⁻¹, portanto, tanto o controle como o azeite aquecido por qualquer das formas, mostraram-se dentro das especificações (BRASIL, 1999). Considerando essa faixa, o óleo de abacate também permaneceu adequado. Já para o óleo de arroz, este parâmetro deveria estar entre 99 e 108 g I₂.100 g⁻¹, portanto, o valor obtido no controle estaria levemente acima, mas após o aquecimento ficaria abaixo do mínimo, indicando que o aquecimento comprometeu a característica do óleo, reduzindo o grau de instauração (BRASIL, 1999). Esse efeito foi mais pronunciado no óleo aquecido no micro-ondas.

A similaridade na composição se refletiu nos dados de I.I, em que não se observaram diferenças significativas entre o óleo de abacate e o azeite de oliva, tanto no controle quanto em qualquer dos tipos de aquecimento aplicados.

Também no índice de refração das amostras controle, observou-se similaridade entre o óleo de abacate e o azeite de oliva, já que este índice também está relacionado com o

Trabalhos Apresentados

grau de insaturação das ligações, ou seja, correlaciona-se com o I.I. Mas esse parâmetro é afetado por outros fatores tais como: teor de ácidos graxos livres, oxidação e tratamento térmico. Esse índice aumenta conforme aumenta o número de ligações duplas e também com o aumento da massa molecular de ácidos graxos (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

Após o aquecimento detectou-se pequenas alterações nos índices de refração, com uma certa tendência de aumento no índice de refração do óleo de arroz e redução no de abacate, em qualquer dos tipos de aquecimento, entretanto, para o azeite de oliva houve manutenção dos valores.

Considerando que a legislação preconiza para o índice de refração, de azeite de oliva extra virgem, valores de 1,4677 a 1,4705, e para o óleo de arroz, de 1,465 à 1,468 (BRASIL, 2005), assim pode-se observar que ambas amostras, em qualquer das condições, se encontram dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação. Já o óleo de abacate, após o aquecimento, ficaria abaixo do recomendado, tomando como base o que se indica para azeite de oliva extra virgem.

Avaliando-se comparativamente o tipo de aquecimento e as amostras controles, observou-se que o processo no micro-ondas (180 °C por 3 min) afetou mais os produtos que o aquecimento no bloco digestor (180 °C por 1:30 h), produzindo elevação tanto nos valores de acidez quanto de I.I. Nos dados de índice de refração não se observou alteração significativa ou expressiva, comparando com os valores já preconizados com a legislação.

Conclusão

Em qualquer das situações avaliadas, o óleo de abacate mostrou maior acidez, entretanto, todas as amostras após aquecimento mostraram elevada acidez,

Também em qualquer das situações avaliadas os índices de iodo e de refração foram significativamente maiores no óleo de arroz e similares para o de abacate e azeite de oliva.

Considerando o aumento nos valores de acidez e a redução do índice de iodo, pode-se verificar que o impacto do aquecimento foi maior no óleo de arroz, seguido do azeite de oliva.

Ainda, o aquecimento por micro-ondas afetou mais as amostras que o aquecimento em bloco digestor.

Referências Bibliográficas

ALVES, J. O. **Espectrometria de massas com ionização electrospray (esi-ms) e métodos quimiométricos: caracterização de azeites de oliva (extra virgem e puro) e outros óleos vegetais e quantificação de óleos adulterantes em azeite de oliva extra virgem**. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2010.

AOCS. American Oil Chemists' Society. Official and tentative methods of the American Oils Chemists' Society, Champaign, IL., 1992.

BALLUS, C. A.; QUIRANTES-PINÉ, R.; BAKHOUCHE, A.; SILVA, L. F. O.; OLIVEIRA, A. F.; COUTINHO, E. F.; CROCE, D. M.; SEGURA-CARRETERO, A.; GODOY, H. T. Profile of phenolic compounds of Brazilian virgin olive oils by rapid resolution liquid chromatography coupled to electrospray ionisation time-of-flight mass spectrometry (RRLC-ESI-TOF-MS).

Food Chemistry, v. 170, p 366-377, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico para Óleos Vegetais (Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 23 set. de 2005.

CREXI, V. T.; GRUNENVALDT, F.; SOARES, L.; PINTO, L. A. A deodorisation process variables for croaker (*M. furnieri*) oil. **Food Chemistry**, v. 114, p. 396-401, 2009.

Trabalhos Apresentados

- GENOVESE, A.; CAPORASO, N.; VILLANI, V.; PADUANO, A.; SACCHI, R. Olive oil phenolic compounds affect the release of aroma compounds. **Food Chemistry**, v. 181, p.284-294, 2015.
- JORGE, Z. L. C. **Análise sensorial, consumo, e qualidade de azeites de oliva extra virgem**. 2013. 194 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial)- Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2013.
- MAIA, A. C. S.; TEIXEIRA, J. C.; LIMA, S. M.; FERREIRA, C. V.; STRAGEVITCH, L. **Estudo do impacto da adição do biodiesel de mamona ao óleo diesel mineral sobre a propriedade viscosidade cinemática**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju, SE. Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão. 2006. 1 CD-ROM.
- MOOZ, E. D. et al. Physical and chemical characterization of the pulp of diferente varieties of avocado targeting oil extraction potential. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 32, n. 2, p. 274-280, 2012.
- MORETTO, E.; FETT, R. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais**. São Paulo: Varela, 1998. 150p.
- OETTARER, M. **Fundamentos da Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Manole, 2006. 632p.
- PAUCHAR-MENACHO, L.M, SILVA, L.H., SANT'ANA, A.S., GONÇALVES, L.A. **Refino do óleo de farelo de arroz (*Oryza sativa* L.) em condições brandas para preservação do yorizanol**. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 27,p.45-53, 2007.
- RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- RODRIGUES, C. E. da C. **Desacidificação do óleo de farelo de arroz por extração líquido-líquido**. 2002. 221f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2004.
- SUGANO, M.; TSUJI, E. **Rice bran oil and cholesterol metabolism**. The Journal of Nutrition. Present in a VIIth Asian conference of nutrition: **Lipid symposium proceedings**, p. 521S-524S, 1997.
- TANGO, J. S.; CARVALHO, C. R.; LIMONTA, S. N. B. Caracterização física e química de frutos de abacate visando a seu potencial para extração de óleo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 17-23, 2004.

EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE RESÍDUOS DA BANANEIRA NA ELABORAÇÃO DE MASSA FRESCA DE MACARRÃO

EFFECT OF PARTIAL REPLACEMENT OF WHEAT FLOUR BY FLOUR BANANA FLOWER IN THE PREPARATION OF FRESH PASTA

Valdelice Gomes da Silva¹; Juliana Lima Dutra¹; Silvia Benedetti^{2*}; Mariana Manfroi Fuzinato²

¹Discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS/Naviraí;

²Docente do curso de Engenharia de Alimentos - UEMS/Naviraí. *silviabene@gmail.com

Resumo

Este projeto teve como objetivo substituir parcialmente a farinha de trigo por farinha de resíduos de bananeira na elaboração de massa fresca de macarrão e avaliar a composição centesimal, antioxidante e aspectos sensoriais. Para o preparo da massa fresca de macarrão foi utilizado a farinha de bráctea de bananeira (10%, 20% e 30% em substituição a farinha de trigo) e outros ingredientes. Os resultados das análises de composição centesimal indicaram que não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre as amostras nos teores de proteína e fibra bruta. Os teores de umidade, cinzas, lipídios totais e compostos fenólicos aumentaram proporcionalmente à adição de farinha de bráctea. Na análise sensorial e na intenção de compra, observou-se que todas as formulações foram bem aceitas pelos provadores em todos os atributos.

Palavras-chave: bractéa, compostos fenólicos, análise sensorial.

Introdução

O Brasil é o quarto maior produtor de banana do mundo, responsável por 6,8% do volume produzido, sendo que em 2015, a produção ultrapassou 7,2 milhões de toneladas (IBGE, 2016).

As brácteas, popularmente conhecidas como coração da bananeira, tem a função de proteger as flores que darão origem as bananas, as quais após o processo de polinização se desprenderão da planta naturalmente, não tendo valor de mercado para comercialização, sendo então descartadas (NETO e MELO, 2014). Scott et al. (1999), Bhaskar et al. (2011) e Esteve et al. (2013) reportam alguns elementos encontrados no coração da bananeira, tais como niacina, tiamina, riboflavina, ácido ascórbico, betaglucanos, arabinogalactanos, quitinase, flavonoides, ácido gálico, catecol, ácido gentísico, epicatequina, mucilagem e saponina.

Os resíduos vegetais vêm sendo amplamente investigados quanto a sua composição, tendo em vista a grande quantidade de macro e micronutrientes encontrados e que podem ser reaproveitados na alimentação humana. Para Santana (2005), o aproveitamento destes resíduos no processamento de novos alimentos tem representado um segmento importante para as indústrias, uma vez que são constituídos basicamente de matéria orgânica, bastante rica em açúcares e fibra, com alto valor nutritivo e de baixo custo.

No Brasil o setor de massas alimentícias faturou em 2015 1,6 bilhões de dólares, ficando atrás apenas da Itália, EUA e Venezuela. O consumo anual “per capita” foi de 6,17 kg (ABIMAPI, 2015).

Essa pesquisa teve como objetivo substituir parcialmente a farinha de trigo por farinha de resíduos de bananeira (bráctea) na elaboração de massa fresca de macarrão, e avaliar a composição centesimal, compostos fenólicos e aspectos sensoriais.

Material e Métodos

A farinha de resíduos da bananeira (brácteas) e as massas frescas de macarrão foram elaboradas no Laboratório de Alimentos, da UEMS/Naviraí e as brácteas de

Trabalhos Apresentados

bananeira foram fornecidas por produtores rurais do mesmo município.

Para a produção da farinha, as brácteas de bananeira foram primeiramente desfolhadas e higienizadas. Posteriormente foram encaminhadas para o branqueamento em água quente (100°C) por 30 segundos e mergulhadas em uma solução de ácido cítrico a 0,5 % durante 1 minuto. Na sequência, as brácteas foram acondicionadas em recipientes para posterior secagem em estufa de circulação de ar a 65 °C/18 horas. A moagem das brácteas secas foi realizada em moinho de facas, obtendo-se uma farinha de 60 mesh de granulometria, a qual foi acondicionada em embalagens de vidro.

Os ingredientes das massas frescas de macarrão estão descritas na Tabela 1. Os mesmos foram misturados um a um, na ordem descrita, em bateadeira industrial até obtenção de uma massa homogênea. Em seguida a massa foi cilindrada e moldada em tiras de 50 cm por 3 mm de espessura. O macarrão foi embalado em sacos plásticos e armazenado em refrigerador até o momento das análises.

Tabela 1 – Formulação das massas frescas de macarrão adicionadas de farinha de resíduos de bananeira

Ingredientes (g)	Formulações*			
	F0	F1	F2	F3
Farinha de trigo	340	306	272	238
Farinha de resíduo de bananeira (bráctea)	0	34	68	102
Água	150	160	200	240
Ovo	47	47	47	47
Sal	7	7	7	7

* F0: Formulação controle, F1: Formulação com 10% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira, F2: Formulação com 20% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira, F3: Formulação com 30% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira.

A determinação da composição centesimal das massas frescas de macarrão foram realizadas no Laboratório de Química Geral da UEMS/Naviraí em triplicata, sendo elas: teor de umidade, cinzas, proteína bruta, lipídios totais e fibra bruta conforme metodologia descrita pela AOAC (2005). O teor de carboidratos foi calculado pela diferença entre 100 e a soma dos percentuais obtidos para umidade, cinzas, proteína e lipídios, de acordo com a Resolução RDC nº 360, de 23 de Dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

A determinação dos compostos fenólicos totais foi realizada pelo método de Follin-Ciocalteu com modificações propostas por Asami et al. (2003), em triplicata e a leitura foi realizada em espectrofotômetro em comprimento de onda de 720 nm.

Foi realizado teste de aceitabilidade das massas no Laboratório de Alimentos, da UEMS/Naviraí, com a participação de 50 julgadores não treinados, adultos (19 a 60 anos) de ambos os sexos, conforme interesse e disponibilidade em participar da pesquisa. Foram entregues aos julgadores uma ficha para que pudessem avaliar o produto quanto as suas características sensoriais como aparência, textura, cor, sabor e impressão global, utilizando a escala hedônica estruturada de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei, nem desgostei, 1 = desgostei muitíssimo) (DUTKOSKI, 2013).

Foi realizado também teste de intenção de compra utilizando escala de 5 pontos, pré-definida em “certamente não compraria” = 1 a “certamente compraria” = 5 e, no ponto intermediário, “talvez comprasse/talvez não comprasse” = 3 (região de indecisão) (DUTKOSKI, 2013). A análise sensorial foi realizada com aprovação do Comitê de Ética com Seres Humanos da UEMS sob o parecer nº 1.858.034/2016.

Os dados das análises da composição centesimal e das análises sensoriais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade ($p \leq 0,05$) quando verificado diferença significativa, utilizando-se o software STATISTICA 7.0 (STATSOFT, 2004).

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

A composição centesimal das massas frescas de macarrão está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultado das análises de composição centesimal das massas frescas de macarrão adicionadas de farinha de resíduos de bananeira.

Análise (%)	F0	F1	F2	F3
Umidade	35,46±0,11 ^a	38,59±0,21 ^b	42,62±0,75 ^c	49,06±0,83 ^d
Cinzas	0,84±0,04 ^a	1,44±0,20 ^b	2,13±0,05 ^c	2,37±0,09 ^d
Lipídios Totais	1,93±0,17 ^a	2,24±0,34 ^a	2,42±0,0,37 ^a	2,47±0,38 ^a
Proteína Bruta	0,87±0,05 ^a	0,82±0,04 ^a	0,82±0,03 ^a	0,84±0,03 ^a
Fibra Bruta	0,17±0,25 ^a	0,50±0,07 ^a	0,93±0,53 ^a	0,99±0,42 ^a
Carboidratos	61,56±0,27 ^d	58,24±0,51 ^c	53,05±0,48 ^b	45,42±0,92 ^a

Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). * F0: Formulação controle, F1: Formulação com 10% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira, F2: Formulação com 20% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira, F3: Formulação com 30% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira.

Os resultados das análises indicaram que não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre as amostras nos teores de proteína (resultado médio 0,84%) e fibras (resultado médio 0,64%). Tais resultados são inferiores ao trabalho de TOMICKI et al (2015), que elaboraram macarrão isento de glúten, sendo os resultados de fibras 0,69% e proteínas 8,02%.

Na análise de cinzas, observou-se que as médias obtidas são diretamente proporcionais ao aumento da concentração de farinha de bráctea nas formulações, diferindo estatisticamente entre si. Provavelmente pelo fato da farinha ser rica em minerais, o que acaba refletindo no conteúdo das cinzas.

O teor de umidade aumentou conforme a adição de farinha de bráctea. O resultado foi semelhante ao trabalho de COSTA (2014), que desenvolveu macarrão de massa fresca enriquecido com farinha de quinoa, que obteve média de 33,36%.

O teor de lipídios totais também aumentou proporcionalmente à adição de farinha de bráctea, ou seja, quanto maior a adição de farinha de brácteas maior foi o teor de lipídios. Tal resultado é semelhante ao trabalho de NETO (2012), que desenvolveu massa alimentícia mista de farinha de trigo e mesocarpo de babaçu, obtendo média de 2,14% lipídios.

A formulação F3 foi a que apresentou o menor teor de carboidratos (45,42%) diferindo estatisticamente das demais, essa redução está relacionada com os teores maiores de umidade, lipídios e cinzas. Tais resultados são inferiores ao trabalho realizado por Martins (2017), que elaborou massas de macarrão cru, constituído por 75% farinha de sorgo vermelho e 25% farinha de arroz integral, que obteve o resultado de 60,16% de carboidratos.

Os resultados obtidos na análise de compostos fenólicos totais estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Teores de fenólicos totais em mg de ácido gálico por 100 g de massa fresca de macarrão com adição de farinha de bráctea de bananeira

Massa fresca do macarrão	Fenólicos totais (mg de ácidos gálico por 100 g de amostra)			
	F0	F1	F2	F3
	17,02±0,04	18,92±0,04	37,91±0,06	43,39±0,13

*F0: Formulação controle, F1: Formulação com 10% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira, F2: Formulação com 20% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira, F3: Formulação com 30% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira.

Na análise de compostos fenólicos, observa-se que quanto maior a adição de farinha de bráctea nas massas frescas maior foi o teor de compostos fenólicos, isso ocorre devido aos pigmentos roxos que a bráctea possui.

Os resultados da análise de aceitabilidade estão demonstrados na Tabela 4.

Tabela 4. Médias da aceitabilidade sensorial e intenção de compra das massas frescas de

Trabalhos Apresentados

macarrão adicionadas de farinha de resíduos de bananeira.

	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão Global	Intenção de compra
F0	7,96±1,09 ^a	8,02±0,98 ^a	7,86±1,34 ^a	7,98±1,19 ^a	8,10±1,11 ^a	4,50±0,86 ^a
F1	6,10±1,83 ^b	7,30±1,36 ^b	6,84±1,60 ^b	7,48±1,37 ^a	7,06±1,33 ^b	3,62±1,03 ^b
F2	6,24±2,00 ^b	7,32±1,36 ^b	6,98±1,33 ^b	7,56±1,33 ^a	7,00±1,32 ^b	3,56±0,93 ^b
F3	6,48±1,88 ^b	7,34±1,27	6,70±1,52 ^b	7,32±1,42 ^a	6,90±1,37 ^b	3,50±1,02 ^b

Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). * F0: Formulação controle, F1: Formulação com 10% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira, F2: Formulação com 20% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira, F3: Formulação com 30% de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduo de bananeira.

Todas as formulações foram bem aceitas pelos provadores, apresentando médias hedônicas entre 6,10 (“gostei ligeiramente”) a 8,10 (“gostei muito”).

Verificou-se que as formulações com adição de 10%, 20% e 30% de farinha de bráctea não apresentaram diferença significativa entre si em todos atributos.

Quanto à intenção de compra, os consumidores expressaram uma atitude positiva em todas as formulações, que obtiveram notas 4,50 (Possivelmente compraria) á 3,50 (Talvez comprasse / talvez não comprasse).

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos ao longo da pesquisa, conclui-se que foram obtidos valores satisfatórios em todas as análises realizadas, sendo que na análise de compostos fenólicos, quando maior a adição de farinha de bráctea maior foi o teor. Já na análise sensorial todas as formulações foram bem aceitas pelos provadores, apresentando médias hedônicas entre 6,10 a 8,10 para todos os atributos. Quanto à intenção de compra, os consumidores expressaram uma atitude positiva em todas as formulações, sendo algo inovador ao mercado e muito rico em nutrientes, para seu consumidor final.

Referências Bibliográficas

ABIMAPI - Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos e Massas Alimentícias de Pães e Bolos Industrializados. Estatísticas de Pães e Bolos Industrializados. 2015. Copyrights 2015. Disponível em: <<http://abima.com.br/estatistica-paesbolos.php#>>. Acesso em: 07 fev. 2017.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 18 th ed. Gaithersburg, M.D, USA, 2005.

ASAMI, D. K; HONG, Y; BARRET, D. M; MITCHELL, A, E. Comparison of the Total Phenolic and Ascorbic Acid Content of Freeze-Dried and Air-Dried Marionberry, Strawberry, and Corn Grown Using Conventional, Organic, and Sustainable Agricultural Practices. **J. Agric. Food Chem.** 2003, 51, 1237–124.

BHASKAR, J. J; MAHADEVAMMA, S; SALIMATH, PV. **Banana (*Musa sp. var. elakki bale*) Flower and Pseudostem: Dietary Fiber and Associated Antioxidant Capacity.** Journal Of Agricultural And Food Chemistry, Mysore, Índia, p. 427-432, 28 nov. 2011.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução-RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a Rotulagem Nutricional de Alimentos, Embalados, tornando obrigatória a Rotulagem Nutricional.

COSTA, R.C.O. Análise da aceitabilidade sensorial e composição centesimal de macarrão (tipo massa fresca) enriquecido com farinha de quinoa (*chenopodium quinoa*, Willd). Universidade Federal do Maranhão, curso de nutrição, São Luís 2014.

DUTCOSKI, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ª Edição. Curitiba: Champagnat – Pucpress, 531p. 2013.

ESTEVE, C; ALFONSINA, D; GARCÍA, MC. **In-depth proteomic analysis of banana (*Musa spp.*) fruit with combinatorial peptide ligand libraries**. Wiley Online Library, Madrid Espanha, v. 34, p. 207-214, 11 jan. 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015). **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric>. Acesso em: 10 abr. 2016.

MARTINS, K.R.B. Efeito de dois genótipos de grãos integrais de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) e arroz (*Oriza sativa* L.) sobre as propriedades funcionais e tecnológicas de macarrão sem de massa seca. Rio Verde. – 2017. 124 f.: il.

NETO, A.A.C. Desenvolvimento de Massa Alimentícia Mista de Farinhas de Trigo e Mesocarpo de Babaçu (*Orbignya sp.*). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, curso de pós – graduação em ciência e Tecnologia de alimentos, ano 2012.

NETO, AR.; MELO, B. A Cultura da Bananeira. 2014. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/banana3.htm#2> . Acesso em: 30 mar. 2018.

SANTANA, M. F. S. **Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá**. Campinas, 2005. 168 f. Tese (Pós Graduação em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2005.

SCOTT, W. E. et al. The partial purification and properties of antibiotic substances from the banana (*Musa sapientum*). **The Journal of Clinical Investigation**, Durhan, p. 899-902, mai. 1999.

STATSOFT, INC. Statistica for Windows: computer program manual. Tulsa, OK, USA, 2004.

TOMICIKI, L; RIGOL, A; DURIGONL, A; GUTKOSKILL, L.C; ZENIL, J; VALDUGAL, E; STEFFENSL, C; TONIAZZOL, G. Elaboração e avaliação da qualidade de macarrão isento de glúten. **Ciência Rural**, v.45, n.7, jul, 2015.

*Silvia Benedetti. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Naviraí. Curso de Engenharia de Alimentos. Rua Emílio Mascoli, 275, CEP 79950-000, Naviraí-MS. silviabene@gmail.com.

**EFEITO DE INTERFERENTES HIDROSSOLÚVEIS NA DETERMINAÇÃO DE
CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE COMPOSTOS FENÓLICOS**

**EFFECT OF HYDRO-SOLUBLE INTERFERENTS IN DETERMINATION OF ANTIOXIDANT
CAPACITY OF PHENOLIC COMPOUNDS**

Jenisson Linike Costa Gonçalves^{1*}, Matheus Pérciles Silva Láscaris¹, Jane de Jesus da
Silveira Moreira^{1,2}

Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFS¹, Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Nutrição – UFS²

Resumo

O trabalho objetivou verificar se a presença de compostos como vitamina C e açúcares redutores, interfere nos resultados dos métodos de determinação de capacidade antioxidante (CA) de compostos fenólicos. Para este experimento foram utilizadas dez polpas de frutas regionais comprovadamente ricas em compostos fenólicos. Foram preparados extratos brutos e lavados (isentos de interferentes) os quais em quintuplicata tiveram suas atividades antioxidantes determinadas pelos métodos ABTS e DPPH. Os extratos lavado e bruto das polpas de frutas apresentaram valores de CA distintos, comprovando por ambos os métodos que há interferência desses compostos em relação à CA total das amostras.

Palavras-chave: Vitamina C. Capacidade antioxidante. Compostos fenólicos.

Introdução

Estudos mostram que frutas são ricas em diversos nutrientes e compostos antioxidantes, sendo que estes constituintes se concentram majoritariamente em suas cascas e sementes (MELO *et al.*, 2008). Estes frutícolas são ricos em fitoquímicos bioativos, como os compostos fenólicos, que apresentam ação antioxidante, capazes de minimizar danos oxidativos causados pelos radicais livres (AYALA-ZAVALA *et al.*, 2011). As estruturas químicas de compostos fenólicos contêm pelo menos um anel aromático, o qual está unido a uma ou mais hidroxilas e, a depender do número e da posição dessas hidroxilas na cadeia, esses compostos podem apresentar distintas propriedades inibitórias dos radicais livres, neutralizando-os (KARAKAYA, 2004).

Entre as classes de antioxidantes naturalmente presentes nos alimentos, se destacam os ácidos fenólicos, flavonoides, taninos, carotenoides, tocoferóis, ácido ascórbico e seus derivados (AMAROWICZ *et al.*, 2004). O uso de antioxidantes na indústria de alimentos tem sido bastante estudado, principalmente com a finalidade de inibir ou retardar a oxidação de óleos, gorduras e alimentos gordurosos, grande parte desse estudo visa à substituição dos antioxidantes sintéticos pelos antioxidantes naturais (TREMOCOLDI, 2015).

As metodologias utilizadas para determinação da capacidade antioxidante de compostos fenólicos em extratos vegetais podem sofrer interferência da presença de altos teores de vitamina C, um agente quelante que atua tanto no sequestro de metais pesados catalizadores das reações de oxidação, como na redução de radicais livres e desativação de espécies reativas de oxigênio (FENNEMA *et al.*, 2010), já que os métodos utilizados não são exclusivamente para compostos fenólicos e refletem nos resultados para a capacidade antioxidante total das amostras, induzindo interpretações equivocadas (HUANG *et al.*, 2005; GENOVESE *et al.*, 2003).

Tal interferência foi comprovada no método de *Folin-Ciocalteu*, baseado nas reações de transferência de elétrons (HUANG *et al.*, 2005), sendo assim, buscou-se avaliar os interferentes sobre a determinação da capacidade antioxidante de compostos fenólicos de extratos das polpas de frutas, lavados e brutos, empregando os métodos de redução do

Trabalhos Apresentados

radical ABTS [2,2-azino-bis-(3-etil-benzotiazolina-6-ácido sulfônico)] e redução do potencial do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picrilidrazil).

Material e Métodos

Para obtenção dos extratos, os frutos (abacaxi, acerola, caju, chuchu, graviola, laranja, jaca, manga, morango e tomate) foram adquiridos em feira livre do Bairro Rosa Elze, localizada no município de São Cristóvão - SE, e encaminhados ao Laboratório de Química e Bioquímica de Alimentos, no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe - UFS. Os frutos foram lavados, sanitizados e despulpados em liquidificador convencional. As polpas foram armazenadas sob congelamento em freezer (BVE28, Brastemp) a -18°C .

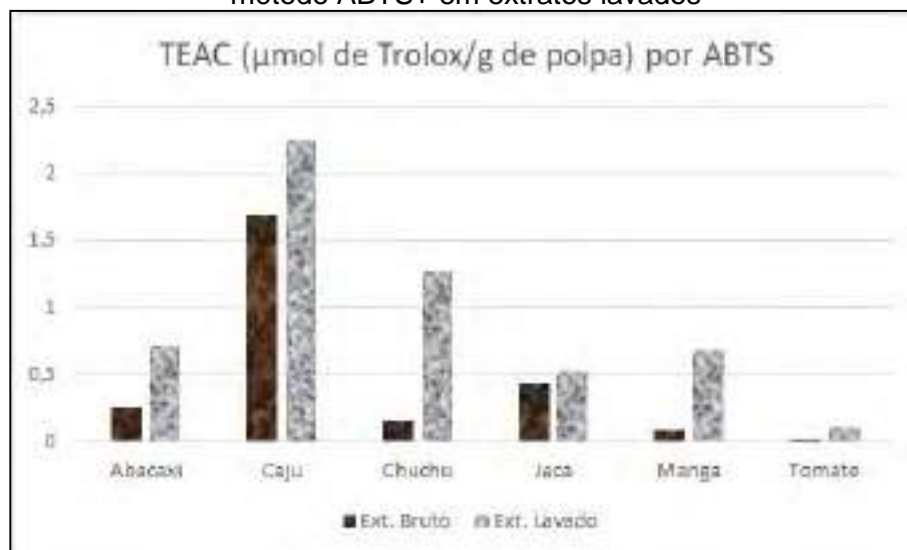
Foram pesadas quantidades de polpa suficientes para que o extrato obtido estivesse com absorbância final entre 0,1 e 0,9. As amostras foram diluídas em solução de acetona 70% e submetidas à agitação magnética por 30 minutos, com posterior filtração e diluição do filtrado até concentração de acetona 7% para obtenção dos extratos brutos. Os extratos lavados (isentos de interferentes) foram obtidos a partir dos extratos brutos submetidos à extração em fase sólida com cartucho Oasis HBL (500 mg, partícula 60 μm) previamente condicionados e eluídos com água destilada (GEORGÉ *et al.* 2005).

Os extratos brutos e lavados foram submetidos à determinação de capacidade antioxidante por espectrofotometria, em quintuplicata, pelos métodos de redução dos radicais ABTS (2,2-azinobis-3-etil-benzotiazolina-6-ácido sulfônico) e DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), conforme metodologia descrita por Boroski *et al.* (2015). Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$) com auxílio do programa ASSISTAT.

Resultados e Discussão

Os resultados das determinações da capacidade antioxidante (CA) são apresentados nas Figuras 1 e 2, referentes ao teste com ABTS e, nas figuras 3 e 4, referentes ao teste com DPPH para os extratos isentos (lavado) e não isentos de interferentes (bruto).

Figura 1. Aumento da TEAC (Capacidade Antioxidante Total Equivalente ao Trolox) pelo método ABTS+ em extratos lavados

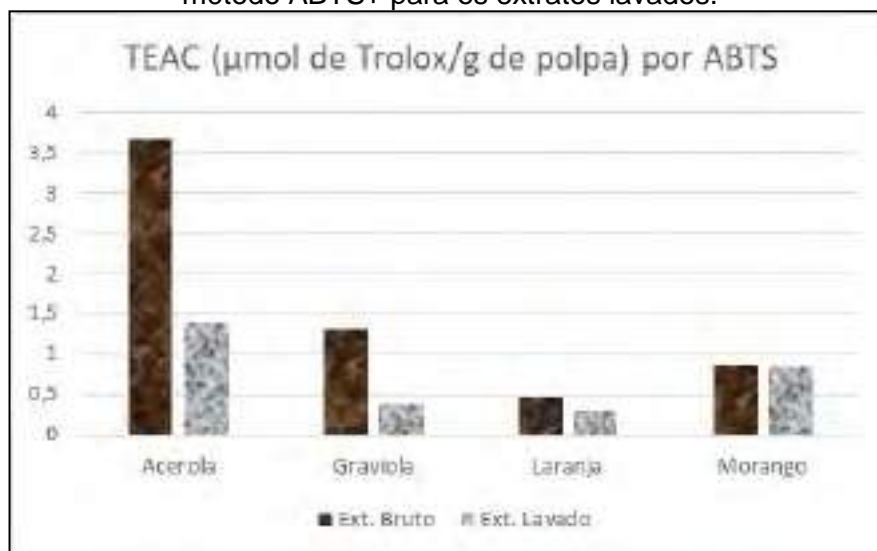


A partir da Figura 1 é possível verificar que seis frutas, dentre as dez avaliadas, apresentaram aumento do potencial antioxidante em neutralizar a ação do radical ABTS, ou seja, a etapa de *clean up* eliminou interferentes que mascaravam a atividade antioxidante da fração fenólica. Os potenciais antioxidantes que mais se beneficiaram da etapa de SPE foram chuchu e manga, indicando que a presença de vitamina C (ácido ascórbico) mascarou

Trabalhos Apresentados

a reação da fração fenólica. O ácido ascórbico (C₆H₈O₆) possui grande potencial redutor devido ao número de hidroxilas presentes em sua estrutura disponíveis para doação de elétrons de hidrogênio. Além disso, é importante ressaltar que a maioria dessas frutas apresenta quantidade significativa de carotenoides e açúcares redutores, substâncias que podem auxiliar na estabilização do radical e assim mascarar ainda mais o resultado que se pretende obter da fração fenólica das amostras (FENNEMA *et al.*, 2010). A polpa da jaca além de ser rica em vitamina C, também apresenta componentes como fósforo, magnésio, carboidratos, vitaminas do complexo B e a vitamina A com função antioxidante conhecida, além de grande concentração de carotenoides e lectinas como a jacalina (GOLDENBERG, 2014; SWAMI *et al.*, 2012).

Figura 2. Redução da TEAC (Capacidade Antioxidante Total Equivalente ao Trolox) pelo método ABTS+ para os extratos lavados.



Na Figura 2 foram apresentadas as frutas e hortaliças que sofreram efeito oposto, a partir do *clean up*, ou seja, tiveram diminuição da atividade antioxidante. Neste caso a retirada de interferentes carreou também compostos de interesse, ou seja, compostos fenólicos hidrossolúveis, como as antocianinas, presentes na acerola e no morango em teores elevados e que tiveram o potencial antioxidante reduzido. Carotenoides, embora tenham maior solubilidade em sistemas lipofílicos, ainda assim, podem ser parcialmente carreados em sistemas hidrofílicos, provável causa de queda na atividade antioxidante da graviola e da laranja (BRENES, 2014).

Figura 3. Aumento da IC₅₀ pelo método DPPH para os extratos lavados.

Trabalhos Apresentados

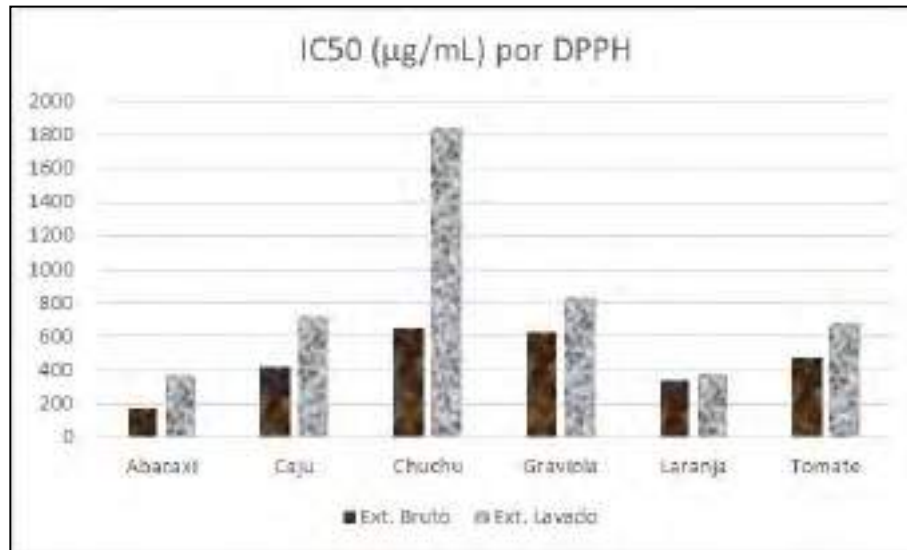
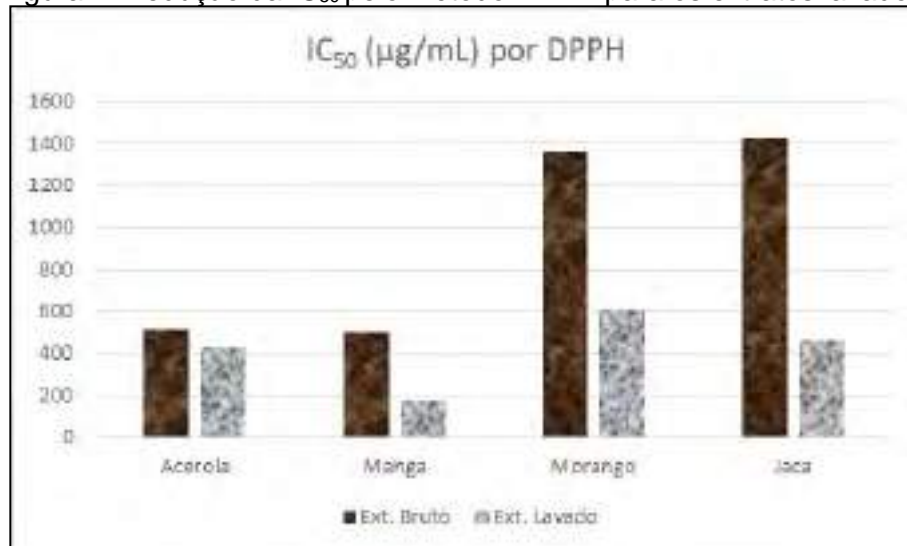


Figura 4. Redução da IC₅₀ pelo método DPPH para os extratos lavados.



As Figuras 3 e 4 referem-se aos resultados obtidos para captura do radical DPPH. Para as determinações de atividade antioxidante envolvendo a captura do radical DPPH, o comportamento das matérias primas avaliadas apresentou similaridades as determinações com ABTS. Para Caju, chuchu, tomate e abacaxi o comportamento foi similar ao observado com o ABTS. No entanto para graviola, laranja, jaca e manga houve inversão do efeito do *clean up* com SPE. Na polpa de laranja podemos considerar outros metabólitos secundários presentes em grande concentração nos citros incluindo flavonoides e limonoides que podem ter contribuído para tal resultado (JAYAPRAKASHA; PATIL, 2007). Os valores de IC₅₀ representam a concentração de extrato necessária para inibir 50% do radical DPPH, ou seja, quanto menor for este valor, maior a eficiência do antioxidante. Já o valor TEAC, é definido como a concentração de Trolox que apresenta o mesmo percentual de inibição que 1 µmol do composto de referência, sendo assim, quanto maior o valor TEAC, mais forte é o potencial antioxidante do extrato analisado (BORGES *et al.*, 2011; BOROSKI *et al.*, 2015).

Conclusão

Frente a esses resultados, foi observado que os extratos isentos e não isentos de vitamina C das polpas de frutas apresentaram valores de TEAC e valores de IC₅₀ distintos, comprovando por ambos os métodos, ABTS e DPPH, que há interferência do composto em

Trabalhos Apresentados

relação à capacidade antioxidante total das amostras. Os interferentes hidrossolúveis podem ter ação sinérgica ou antagônica com os demais antioxidantes.

Referências Bibliográficas

- AMAROWICZ, R.; PEGG, R. B.; RAHIMI-MOGHADDAM, P.; BARL, B.; WEIL, J. A. Free-radical scavenging capacity and antioxidant activity of selected plant species from the Canadian prairies. **Food Chemistry**, London, v. 84, p. 551-562, 2004.
- AYALA-ZAVALA, J. F., VEGA-VEJA, V., ROSAS-DOMÍNGUEZ, C., PALAFOX-CARLOS, H., VILLA RODRIGUEZ, J. A., WASIM SIDDIQUI, M. D., DÁVILA-AVIÑA, J. E.; GONZALÉZ-AGUILAR, G. A. Agro-industrial potential of exotic fruit byproducts as a source of food additives. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1866-1874, 2011.
- BORGES, L. L.; LÚCIO, T. C.; GIL, E. de S.; BARBOSA, E. F.; Uma abordagem sobre métodos analíticos para determinação da atividade antioxidante em produtos naturais. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**; v.7; pag. 1-20; 2011.
- BOROSKI, M.; VISENTAINER, J. V.; COTTICA, S. M.; MORAIS, D. R. **Antioxidantes: princípios e métodos**. 1.ed. Appris, 2015.
- BRENES, A. Carotenoides dietéticos en el organismo. **Revista Nutrición Animal Tropical**, vol. 8, pag. 21-29, San José, Costa Rica, 2014.
- FENNEMA, O.R.; DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.. **Química de Alimentos de Fennema**. 4. ed., Porto Alegre: Artmed, 900p, 2010.
- GEORGÉ, S. B., BRAT, P., ALTER, P., AMIOT, M. J. Rapid Determination of Polyphenols and Vitamin C in Plant-Derived Products. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 53, p. 1370-1373, 2005.
- GENOVESE, M. I.; SANTOS, R. J.; HASSIMOTTO, N. M. A.; LAJOLO, F. M. Determinação do conteúdo de fenólicos totais em frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.39, n.3, p. 67-69, 2003.
- GOLDENBERG, S. **Jackfruit heralded as 'miracle' food crop**. 2014. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/environment/2014/apr/23/jackfruit-miracle-crop-climate-change-food-security>>. Acesso em 15 de dezembro de 2018.
- HUANG, D.; OU, B.; PRIOR, R.L. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, p. 1841-1856, 2005.
- JAYAPRAKASHA, G. K.; PATIL, B. S. **In vitro evaluation of the antioxidant activities in fruit extracts from citron and blood orange**. *Food Chemistry*, v. 101, n. 1, p. 410-418, 2007.
- KARAKAYA, S. Bioavailability of phenolics compounds. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 44, n.6, p. 453-464, 2004.
- MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. A. G. L.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 193-201, 2008.
- SWAMI, S. B.; THAKOR, N. J.; HALDANKAR, P. M.; KALSE S. B. Jackfruit and Its Many Functional Components as Related to Human Health: A Review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**. Vol. 11, n. 6, p. 565-576, Nov. 2012.
- TREMOCOLDI, M. A. **Caracterização, isolamento e identificação de compostos com atividade antioxidante de abacates das cultivares Hass e Fuerte**. 112 p. Tese (Doutorado em Ciências) Centro de Energia Nuclear na Agricultura - Universidade São Paulo, Piracicaba, 2015.
- *Autor a ser contatado: Jenisson Linike Costa Gonçalves, Universidade Federal de Sergipe - UFS, Avenida Marechal Rondon, s/n, Jd. Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe, 49100000, jenissonlinike@gmail.com.

EFEITO NA ATIVIDADE DE ÁGUA EM FARINHA MISTA EXTRUDADA DE CASCAS E ALBEDO DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) e ARROZ (*Oryza sativa* L.) E FARINHA DE MARACUJÁ INDUSTRIALIZADA

EFFECT OF WATER ACTIVITY IN EXTRUDED PASSION FRUIT PEEL (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) AND RICE (*Oryza sativa* L.) FLOUR AND INDUSTRIALIZED PASSION FRUIT FLOUR

Valéria França de Souza¹, Natacya Fontes Dantas², Nandara Gabriela Mendonça Oliveira³, José Luís Ramirez Ascheri⁴

¹Doutora do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

²Graduanda em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão

³Graduanda em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

⁴Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da atividade de água (A_w) nas farinhas de cascas e albedo de maracujá (FCAM) e farinha de arroz (FA) processadas por extrusão, gerando uma farinha mista pré-cozida de casca e albedo e arroz (FMCAMA). A determinação da (A_w) foi realizada utilizando aparelho digital Aqualab®, modelo CX-2, à temperatura de 25°C. Os resultados da (A_w) foram mais baixos para as amostras de farinha de cascas e albedo de maracujá e arroz nas amostras FMCAMA₁ (0,276±0,015), FMCAMA₂ (0,227±0,005) e FMCAMA₃ (0,259±0,034) do que para as amostras de FMI industrializada: FMI₁ (0,618±0,005), FMI₂ (0,553±0,003) e FMI₃ (0,540±0,004).

Palavras-chave: farinha, extrudabilidade, atividade de água.

Introdução

Existem dois tipos de água nos alimentos: água ligada, não disponível, está ligada por forças físicas às macromoléculas, componentes não aquosos dos alimentos; água não ligada, disponível, água que está livre para ser aproveitada pelos micro-organismos, podendo então participar de reações químicas ou agir como solvente. Atividade de água (A_w) é o parâmetro que mede a disponibilidade de água de um determinado alimento e corresponde à umidade relativa de equilíbrio no qual o alimento não perde nem ganha água para o ambiente. Atividade de água com valor igual a 1,00 significa água pura, ou seja, não existe a presença de nenhum nutriente. Considerando-se que nenhum micro-organismo cresce em água pura, por causa da ausência de nutrientes, o limite máximo de A_w para o crescimento microbiano é ligeiramente menor que 1,00. A adição de solutos provoca a diminuição do valor da A_w do alimento. Por tanto, a relação da A_w com o soluto depende tanto do tipo de soluto adicionado, quanto da concentração deste. Neste experimento estuda-se o comportamento de farinhas mistas extrudadas de casca e albedo de maracujá e arroz (FMCAMA) em comparação com farinhas de casca e albedo (FMI) disponíveis no mercado, industrializadas.

O maracujá é um fruto originário da América Tropical, sendo cultivado em países de climas tropical e subtropical, e pertence à família *Passifloraceae*, gênero *Passiflora* (KISHORE et al., 2011).

Estudos realizados por Rotili et al., (2013) mostraram que os frutos do maracujá-amarelo também são ricos em minerais, vitaminas, compostos fenólicos e carotenoides. A presença de β -caroteno no maracujá-amarelo é responsável pela cor amarelada típica do

Trabalhos Apresentados

suco. O acúmulo desses componentes é variável e depende, entre muitos fatores, do estágio de maturação e das condições de armazenamento. Tais compostos são sintetizados por vias metabólicas durante o desenvolvimento e maturação de frutos com diferentes funções bioquímicas e físicas no órgão, participando em mecanismos de defesa, atratividade e como antioxidantes.

Outras fontes disponíveis de alimentação são os resíduos provenientes da utilização de maracujá, tais como: bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) (Miranda et al., 2013); biscoitos enriquecidos com mandioca e casca de maracujá (*Passiflora edulis Flavicarpa*) e farinha de trigo (Santos et al., 2011), entre outros.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade de água resultante da farinha de cascas e albedo de maracujá e arroz obtida pelo processo de extrusão; bem como farinha de maracujá industrializada (FMI).

Material e Métodos

Obtenção da Farinha mista extrudada de cascas e albedo de maracujá e arroz

O maracujá foi adquirido no comércio local da cidade do Rio de Janeiro. As frutas foram selecionadas, lavadas em água corrente, para retirada de sujeiras e sanitizadas com água clorada (20 ppm de cloro residual livre durante 20 minutos). Em seguida, foram lavadas novamente em água corrente para a retirada do cloro residual. Foi feita a divisão do maracujá em 4 partes (despolpamento), em seguida foi retirada a polpa e, a casca e o albedo foram secos em estufa a 70°C durante 4 horas. Após a secagem, as cascas e albedo de maracujá foram submetidas à moagem em moinho de facas-martelo da Marca TREU, M-738-311, com peneira de 1 mm; em seguida moinho de disco com abertura de 2 mm e posterior moinho da marca Perten com peneira de 0,8 mm obtendo-se a farinha de casca e albedo de maracujá.

O arroz foi adquirido no comércio da cidade do Rio de Janeiro e submetido ao processo moagem no moinho de disco (marca Perten, modelo 3600, Hz 60, W750, RPM 1680) obtendo-se a farinha de arroz branco.

Os testes foram realizados na Planta Piloto de Cereais na Embrapa Agroindústria de Alimentos, localizado em Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ.

As proporções de farinha mista extrudada de cascas e albedo de maracujá e arroz, bem como os parâmetros de processamento (temperatura, umidade e formulação) das formulações (FMCAMA₁, FMCAMA₂ e FMCAMA₃) das farinhas conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros de processamento para obtenção da farinha mista extrudada de cascas e albedo de maracujá e arroz (FMCAMA)

Tratamento para (FMCAMA) *	%Farinha de Arroz	%Casca e albedo de maracujá	% Umidade ¹	T °C ²
1	95	5	16	120
2	90	10	14,64	150
3	81,6	18,4	18	150

¹Umidade de processamento no sistema de extrusão; ²Temperatura (°C) da última zona do extrusor;

Foi utilizado uma extrusora monorosca da marca Brabender DS 20, de parafuso simples e curto em condições de processo para a obtenção dos extrudados expandidos (temperatura aproximada de 150°C), utilizando uma matriz circular de 3 mm de diâmetro, velocidade de rotação do parafuso a 140 rpm, com temperatura na 1ª zona a 60°C e temperatura na 2ª zona a 100°C, sendo que a temperatura na 3ª zona variando conforme mostra a Tabela 1. Os extrudados expandidos após a saída da matriz foram secos em um secador com circulação de ar forçado a 70°C por 24 horas ou até que a umidade final seja inferior a 4% (base seca). Posteriormente as amostras foram moídas em moinho de disco

Trabalhos Apresentados

com abertura de 2 mm, marca Laboratory Mill 3600 e moinho de Perten 1680 rpm com 0,8 mm obtendo-se a farinha mista extrudada de casca e albedo de maracujá e arroz.

Obtenção da Farinha de maracujá industrializada

A fibra de maracujá industrializada foi adquirida no comércio da cidade do Rio de Janeiro.

Atividade de água (Aw)

Os valores de atividade de água (Aw) foram determinados no analisador de Aw (Aqualab® modelo CX-2) à temperatura de 25°C e em seguida foi pesada a amostra e procedeu-se a leitura.

Análise Estatística

Os dados obtidos para a comparação de médias usaram-se o Teste de *Tukey*, ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Como resultado para a determinação de atividade de água nas formulações, obteve-se os resultados conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1-Médias e desvios padrão da atividade de água da farinha mista extrudada de cascas e albedo de maracujá e arroz.

Farinha de cascas e albedo de maracujá e arroz*			
Análise	**FMCAMA ₁	**FMCAMA ₂	**FMCAMA ₃
Aw	0,276±0,015 ^b	0,227±0,005 ^b	0,259±0,034 ^a
T ^a	24,7±0,360 ^a	24,6±0,1 ^a	24,7±0,251 ^a

*Médias seguidas pela mesma letra, em cada linha, não diferem, estatisticamente, pelo Teste de *Tukey*, a 5%.

**FMCAMA: farinha mista extrudada de casca e albedo de maracujá e arroz

Os resultados das análises de atividade de água (Aw) foram mais baixos para as amostras de farinha de cascas e albedo de maracujá e arroz (Tabela 1) do que para as amostras de fibra de maracujá industrializada (Tabela 2). Isso ocorre devido ao processo de extrusão principalmente pela aplicação de altas temperaturas na (extrusão), secagem na (pós-extrusão) e acondicionadas em embalagens de sacos metalizados no armazenamento. Com relação aos valores de Aw, não houve muita diferença entre as amostras de farinha de cascas e albedo de maracujá e arroz. Assim, pelo presente estudo verifica-se que as farinhas mistas extrudada de cascas e albedo de maracujá e arroz considera-se própria para o consumo por não ter mais água disponível para o crescimento microbiano quando o teor de água for menor que 0,3, visto que alimentos com $Aw < 0,60$, tais como, mel, biscoitos, confeitos, chocolate, macarrão seco, batata chips, possuem mínimas condições para a proliferação de microrganismos. Em alimentos com atividade de água abaixo de 0,60 não há multiplicação de bactérias, pois não existe mais água livre que favoreça seu metabolismo, ou seja, esses alimentos são considerados do ponto de vista microbiológico como estáveis. Nesta faixa de atividade de água, o alimento somente poderá se deteriorar por agentes

Trabalhos Apresentados

físicos ou químicos.

Cazarin et al. (2014) verificaram a capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) e observaram que Aw foi de 0,43. De acordo com Lima et al.(2013) os valores de Aw de farinhas de resíduo de caju, obtida por secagem de 60°C variaram de 0,45 a 0,49. Assim, pelo presente estudo verifica-se que a farinha de cascas e albedo de maracujá e arroz apresentou resultados inferiores aos citados por CAZARIN et al. (2014) e LIMA et al. (2013).

Embora algumas pesquisas sobre resíduos vegetais mostraram a Aw citados por Silva et al. (2013) relataram a avaliação das características físicas e físico-químicas da pupunha e identificaram para Aw(0,973). De acordo com Lima et al. (2013) estudaram a caracterização e armazenamento de farinhas obtidas a partir de resíduo de caju (*Anacardium occidentaleL.*) e identificaram a Aw do resíduo de caju in natura foi de 0,978. Segundo Chaves et al. (2013) citaram na elaboração de biscoito integral utilizando óleo e farinha da polpa de abacate verificaram a Aw da polpa de abacate in natura da variedade margarida foi de 0,998. Observando os valores citados por Silva et al. (2013), Lima et al.(2013) e Chaves et al.(2013) verifica-se que a (Aw>0,85), contribui para a deterioração por microorganismos.

O resultado da atividade de água de fibra de maracujá industrializada conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2-Médias e desvios padrão da atividade de água de farinha de maracujá industrializadas (FMI).

Análise	Fibra de maracujá industrializadas*		
	**FMI ₁	**FMI ₂	**FMI ₃
Aw	0,618±0,005 ^b	0,553±0,003 ^a	0,540±0,004 ^a
T ^a	25,5±0,1 ^a	25,3±0,057 ^a	25,5±0,057 ^a

*Médias seguidas pela mesma letra, em cada linha, não diferem, estatisticamente, pelo Teste de Tukey, a 5%.

**FMI: Fibra de maracujá industrializada.

Na farinha industrializada foram encontrados os maiores valores de atividade de água (Aw), conforme mostra a Tabela 2, respectivamente, comparados ao presente estudo. Isso significa que a secagem e o acondicionamento da farinha não foi suficiente neste trabalho.

Conclusão

Desta forma conclui-se que a farinha de maracujá industrializada está considerada nos alimentos que possuem cerca de $0,60 \leq Aw \leq 0,84$, como frutas desidratadas, geleias, farinhas, cereais, leite e ovos, vegetais secos, leite e ovos em pó, melaço, peixes salgados, alguns queijos maturados. Dessa forma há de ter-se em conta que há certos limites para sua conservação. Por outro lado, as três formulações de farinha mista extrudada de cascas e albedo de maracujá e arroz apresentaram valores de atividade de água relativamente baixos, podendo ser estocados por mais tempo sem perder a sua qualidade por proliferação de microrganismos. Nessa condição considera-se tecnologicamente viável o uso de farinha mista extrudada de cascas e albedo de maracujá e arroz na produção de formulação de produtos panificáveis (pães, bolos e biscoitos) e também para uso como ingrediente alimentar no preparo de outros alimentos dietéticos.

Referências Bibliográficas

- CAZARIN, C. B.B.; SILVA, J.K.; COLOMEU, T.C.; ZOLLNER, R.; JUNIOR, M. R.M. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). **Ciencia Rural**, Santa Maria, v.44, n.9, p.1699-1704, 2014.
- CHAVES, M.A.; MENDONÇA, C. R. B.; BORGES, C. D.; PORCU, O.M. Elaboração de biscoito integral utilizando óleo e farinha da polpa de abacate. **Boletim do Ceppa**, v.31, n.2, p.215-226, 2013.
- KISHORE, K.; PATHAK, K. A.; SHUKLA, R.; BHAR, R. Effect of storage temperature on physic-chemical and sensory attributes of purple passion fruit (*Passiflora edulis Sims*). **Journal of Food Science and Technology**, London, v.48, n.4, p.484-488, 2011.
- LIMA, J. P. Produção de farinha da entrecasca de melancia destinada a formulações de biscoitos. 2013. 70f. Tese (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal da Paraíba) 2013.
- MIRANDA, A. A.; CAIXETA, A. C. A.; FLÁVIO, E. F.; PINHO, L. Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte de fibras. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.24, n.2, p.225-232, 2013.
- ROTILI, M. C. C.; COUTRO, S.; CELANT, V. M.; VORPAGEL, J. A.; BARP, F. K.; SALIBE, A. B.; BRAGA, G.C. Composição, atividade antioxidante e qualidade do maracujá-amarelo durante armazenamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrian, v.34, n.1, p.227-240, 2013.
- SANTOS, A.A.O.; SANTOS, A.J.A.O.; ALVES, A. R.; SANTANA, F. C.; SILVA, J.V.; MARCELLINI, P.S. Elaboração de biscoitos a partir da incorporação de produtos da mandioca e casca de maracujá (*Passiflora edulis Flavicarpa*) na farinha de trigo. **Scientia Plena**, v.7, n.8, 2011.
- SILVA, L.M.M.; SOUZA, F. C.; CASTRO, D.S.; NUNES, J.S.; ALMEIDA, F. A. C. Avaliação das características e físico-químicas da pupunha. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.8, n.3, p.5-8, 2013.

Autora a ser contatada: Valéria França de Souza, Doutora do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ-RJ. Endereço: Rua Pereira de Figueiredo, nº907 Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. CEP:21341-030. E-mail: vssouzafrana@gmail.com

Área: Físico-Química dos Alimentos/Vegetais

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE ACIDEZ E ATIVIDADE DE ÁGUA DE GELEIA MISTA DE ENTRECASCA DE MELANCIA E POLPA DE MARACUJÁ *IN NATURA*

ELABORATION AND ANALYSIS OF ACIDITY AND WATER ACTIVITY OF MIXED JELLY WHITE PART OF WATERMELON AND PASSION FRUIT PULP *IN NATURA*

Alexandra Brito de Sousa¹; Neilane Gomes da Rocha²; Irismar Santos Cruz Feitosa¹; Apolinário Fialho Filho¹; Poliana Brito de Sousa³

¹Alunos do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central.

²Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central.

³Técnica em alimentos e laticínios, Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central.

Resumo

A produção de geleia vem se tornando uma alternativa para a conservação de matérias-primas. Desta forma, objetivou-se elaborar geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá e avaliar o teor de acidez e atividade de água. Para a elaboração da geleia mista foi utilizada a proporção de 60 partes da mistura do suco para 40 partes de açúcar. Foram realizadas análises de acidez e atividade de água da geleia mista após 1, 15, 30, 45, 60 e 90 dias de estocagem a 25 °C. Os valores obtidos foram analisados pelo teste de Tukey. Os valores de pH e atividade de água da geleia mista foram influenciados pelo tempo de estocagem. Conclui-se que é viável a utilização da entrecasca de melancia para a elaboração de geleia mista, o que valoriza a utilização desse subproduto que muitas vezes seria descartado.

Palavras-chave: Entrecasca de melancia, geleia, vida de prateleira.

Introdução

Dentre as frutas que produzem grande quantidade de resíduos, encontra-se a melancia, botanicamente classificada como *Curcubita citrullus*, Schrad, é originária da Índia, porém introduzida no Brasil, onde se aclimatou muito bem, pelos escravos, da África tropical na época da colonização. As regiões mais indicadas para o plantio da melancia situam-se no semiárido brasileiro, como no caso do Nordeste, onde se pode plantar em qualquer época do ano, todavia, a maior concentração de plantio nesta região ocorre nos meses de maio a setembro, por haver maior garantia da não presença de chuvas neste período (CARVALHO, 1999).

A entrecasca da melancia é um subproduto rico em fibra alimentar insolúvel. Logo, o seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios pode contribuir para o aumento dos teores de fibra insolúvel na dieta, além de reduzir os desperdícios industriais (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010).

O maracujá é um fruto cultivado em países de clima tropical e subtropical, pertencente à família passifloraceae, do gênero passiflora. Existem mais de 150 espécies do fruto do maracujazeiro, no entanto, as espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo são: maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e maracujá-doce (*Passiflora alata*), porém, o maracujá-amarelo ou azedo representa quase a totalidade do volume comercializado mundialmente (KISHORE et al., 2011; COELHO; AZÊVEDO; UMSZA-GUEZ, 2016).

O maracujá é rico em açúcares e, em grande parte, de glicose e frutose, também considerado uma boa fonte de vitamina “C”, além de possuir alto teor de vitamina “A”. E por apresentar aroma acentuado é muito requisitado no preparo de diversos produtos (FRANCO, 1993; LAMANTE et al., 2005).

Na tecnologia de alimentos, a produção de geleias é uma técnica bem estabelecida e se tornou uma alternativa para a conservação de matérias-primas, pois reduz perdas dos alimentos excedentes, aumenta vida útil, garante certas frutas fora do período da safra e

Trabalhos Apresentados

oportuniza o consumo em regiões não produtoras, aumentando sua disponibilidade (GAVA, 1984).

Geleia de Fruta é o produto preparado com frutas e/ou sucos ou extratos aquosos das mesmas, podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços sob variadas formas, devendo tais ingredientes ser misturados com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos por estas normas; tal que mistura será convenientemente processada até uma consistência semi-sólida adequada e, finalmente, acondicionada de forma a assegurar sua perfeita conservação (BRASIL, 1978).

As geleias mistas são alternativas importantes, pois unem características nutricionais de duas ou mais frutas, além de proporcionar agradáveis características sensoriais, conquistam, gradativamente, espaço nobre no mercado consumidor (ZOTARELLI; ZANATTA e CLEMENTE, 2008; FERREIRA et al., 2011).

A produção de geleia mista, a partir da entrecasca da melancia e polpa de maracujá *in natura*, é uma alternativa de aproveitamento dos frutos, possibilitando sua utilização de forma comercial, maior oferta no mercado e qualidade de comercialização. Desta forma, objetivou-se elaborar geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* e avaliar o teor de acidez e atividade de água do produto pronto para o consumo.

Material e Métodos

Matéria-prima

Os frutos da melancia e maracujá foram provenientes da Central de Abastecimento do Piauí – CEAPI e encaminhados em condições adequadas para o laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal do Instituto Federal do Piauí – IFPI. Os demais ingredientes utilizados no processamento da geleia (sacarose, glicose, pectina e ácido cítrico) foram adquiridos no comércio local de Teresina – Piauí.

Processamento da geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá

Inicialmente os frutos da melancia e maracujá foram higienizados em água corrente potável, sanitizados (mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 15 minutos), e novamente foram higienizados em água (solução de hipoclorito de sódio a 5 ppm por 5 minutos).

O processamento de geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* foi realizado segundo a Figura 1.



Figura 1. Etapas do processamento da geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura*.

Trabalhos Apresentados

Foram realizados ensaios preliminares para adequação e ajuste de todos os ingredientes (entrecasca de melancia, polpa de maracujá *in natura*, pectina, ácido cítrico e açúcar) utilizados na geleia. Para a elaboração da geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* foi utilizada a proporção de 60:40 (60 partes da mistura do suco da entrecasca de melancia com a polpa de maracujá *in natura* [85:15] para 40 partes de açúcar). Inicialmente, foi realizada a mistura do suco da entrecasca de melancia com a polpa de maracujá *in natura* (85:15) em uma panela de inox, em seguida, essa mistura foi aquecida a 95°C durante 15 minutos, no qual ocorreu a adição de 1/3 do açúcar total (Sacarose mais glicose) e aguardou-se fervura durante 4 minutos. Posteriormente, foi adicionada a pectina (1,2%) misturada a 2/3 do açúcar total e aguardou-se fervura durante 4 minutos. Após a fervura, adicionou-se o restante do açúcar e esperou-se concentrar até 66 °Brix. Após a concentração, adicionou-se o ácido cítrico (1%) e finalizou-se o processo de fervura. Aguardou-se o resfriamento da geleia a 85-90°C para a realização do envase nos vidros previamente esterilizados, deixando-se um espaço livre de cerca de 10% da altura do vidro. Após o fechamento, os frascos foram invertidos por alguns segundos e depois foram voltados a posição normal para resfriamento a 25 °C e posteriormente, as geleias foram armazenadas a 25 °C e utilizadas para a realização das análises físico-químicas.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas de acidez e atividade de água foram realizadas no laboratório de Bromatologia do IFPI, Campus Teresina Central e seguiram as recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram realizadas análises de acidez e atividade de água da geleia mista após 1, 15, 30, 45, 60 e 90 dias de estocagem a 25 °C. Todas as análises foram realizadas em triplicatas e os resultados dispostos em média e desvio padrão.

Análises estatísticas

Os tratamentos experimentais para as análises foram constituídas pela Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação de médias Tukey ao nível de 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico Minitab versão 18.1.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes às análises de acidez e atividade de água da geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura*.

Tabela 1. Média e desvio padrão das análises de acidez e atividade de água da formulação de geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* durante armazenamento a 90 dias (25 °C).

Tempo de estocagem (Dias)	Acidez (%) [*] (Média ± Desvio Padrão)	Atividade de água (aw) [*] (Média ± Desvio Padrão)
1	0,79 ± 0,04 ^a	0,673 ± 0,007 ^a
15	1,03 ± 0,02 ^a	0,670 ± 0,002 ^a
30	1,06 ± 0,01 ^a	0,644 ± 0,0005 ^b
45	1,08 ± 0,007 ^a	0,622 ± 0,001 ^b
60	0,98 ± 0,04 ^a	0,642 ± 0,003 ^b
90	1,10 ± 0,009 ^a	0,637 ± 0,003 ^c

^{*}Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.

Pode-se observar que os valores de acidez (Tabela 1) da geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* não diferiram significativamente entre si (p>0,05), comprovando que o tempo de estocagem (dias) não influenciou nesse parâmetro avaliado.

No primeiro dia de análise, o valor de acidez para a geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* foi de 0,79% de ácido cítrico e o teor de acidez correspondente ao período final de estocagem foi de 1,10% de ácido cítrico (Figura 2).

A determinação da acidez pode fornecer dados importantes quanto ao estado de conservação de um produto alimentício. Os ácidos orgânicos influenciam no sabor, cor, odor

Trabalhos Apresentados

e estabilidade dos alimentos, inferindo diretamente na manutenção da qualidade do alimento (CECCHI, 2003; ZAMBIAZI, 2010; REISSIG, 2015).

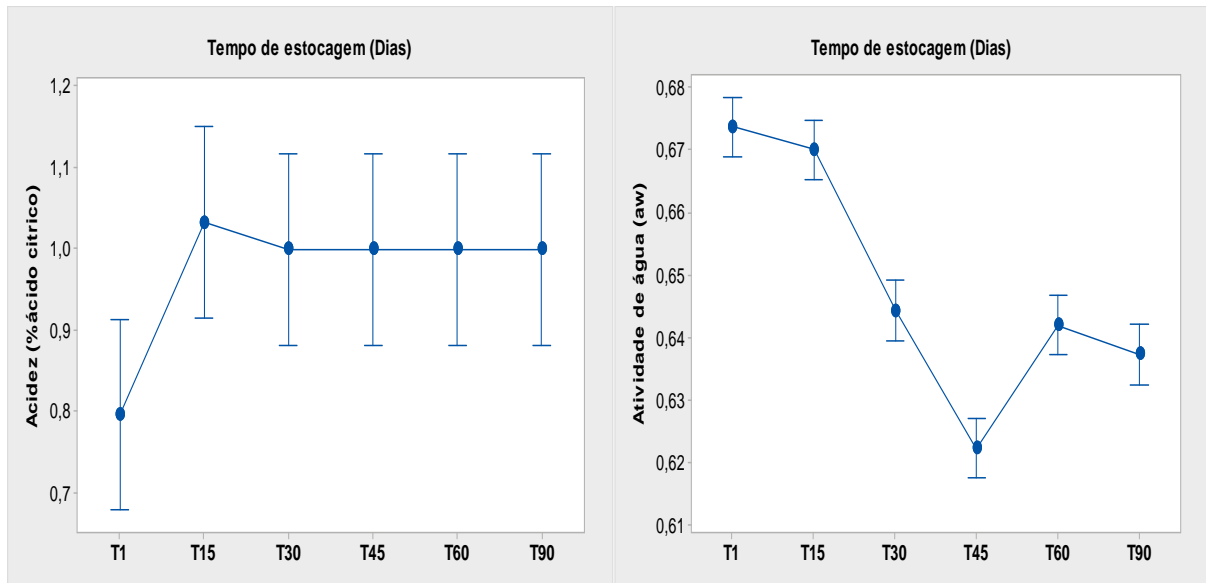


Figura 2. Valores médios de acidez e atividade de água da formulação de geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* durante armazenamento a 90 dias (25 °C).

Pode-se observar que os valores de atividade de água (Tabela 1) da geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$), comprovando que o tempo de estocagem (dias) influenciou nesse parâmetro avaliado.

O teor de atividade de água da formulação de geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* apresentou no período inicial um valor de atividade de água de 0,673 aw, diminuindo gradativamente até obter um valor de atividade de água de 0,638 aw no 90º dia, correspondente ao período final de estocagem. A redução do valor de atividade de água foi de 5,34%. Essa redução pode ser visualizada na figura 2.

O valor de atividade de água tem grande importância na área de tecnologia de alimentos, permitindo avaliar a suscetibilidade de deterioração dos alimentos e, conseqüentemente, a vida de prateleira do produto (GARCIA, 2004).

Conclusão

Os valores de acidez e atividade de água de geleia mista de entrecasca de melancia e polpa de maracujá *in natura* foram influenciados pelo tempo de estocagem de 90 dias. É viável a utilização da entrecasca de melancia para a elaboração de geleia mista, o que valoriza a utilização desse subproduto que muitas vezes seria descartado.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. **Lei nº Portaria N ° 204, de 4 de maio de 1978. Define termos sobre geleia de frutas.** Brasília, 1978.

CARVALHO, R. N. **Cultivo de melancia para a agricultura familiar: serviço de produção de informação.** Brasília: Embrapa, 1999.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Campinas: Unicamp, 2003.

COELHO, E. M.; AZÊVEDO, L. C.; UMSZA-GUEZ, M. A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, subprodutos e prospecção tecnológica. **Cad. Prospec.**, 9 v. 3 n. p. 347 - 361. 2016.

Trabalhos Apresentados

FERREIRA, R. M. A.; AROUCHA, E. M. M.; GÓIS, V. A.; SILVA, D. K.; SOUSA, C. M. G. . Qualidade sensorial de geleia mista de melancia e tamarindo. **Revista Caatinga**, 24 v. 2 n. p. 202 - 206. 2011.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1993.

GARCIA, D. M. **Análise de atividade de água em alimentos armazenados no interior de granjas de integração avícola**. 2004. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Porto Alegre, 2004.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1984.

GUIMARÃES, R.R.; FREITAS, M.C.J.; SILVA, V.L.M.. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, Sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 30 v. 2 n. p. 354 - 363. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos. São Paulo, 2008.

KISHORE, K.; PATHAK, K.A.; SHUKLAR, R.; BHAR, R.. Effect of storage temperature on physic-chemical and sensory attributes of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). **Journal Food Science Technology** , 48 v. p. 484 - 488. 2011.

LAMANTE, A. C. B.; DADA, M. A.; FURQUIM, M.; GRAVENA, C.; BELLARDE, F. B.; LUCIA, F. D. Obtenção de geleia “diet” elaborada com suco de maracujá. **Revista Uniara**, 16 n. 2005.

REISSIG, G. N. **Geleias convencionais e diet de araçá e de pitanga: estabilidade no processamento e armazenamento**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

ZAMBIAZI, R. C. **Análise físico-química de alimentos**. Pelotas: Universitária/UFPel, 2010.

ZOTARELLI, M. F.; ZANATTA, C. L.; CLEMENTE, E. Avaliação de geleias mistas de goiaba e maracujá. **Revista Ceres**, 55 v. 6 n. p. 562 - 567. 2008.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI pela concessão de bolsa de iniciação científica (EDITAL Nº 76, DE 27/06/2017 - IFPI/PROPI/PIBIC-IT).

Autora a ser contatada: Alexandra Brito de Sousa, Estudante do Curso de Tecnologia de Alimentos, Rua H, Vila Santa Cruz, Teresina – PI. E-mail: alexandrabsousa@live.com.

ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA DE UM ALIMENTO TIPO QUEIJO A BASE DE LEGUMINOSA ADICIONADO DE INULINA.

ELABORATION AND PHYSICAL CHEMICAL ANALYSIS OF A CHEESE FOOD BASED ON LEGUMINOUS ADDED INULIN.

Jéssica Cristina Rangel Lopes¹, Aline Araújo Aldrigues do Espirito Santo¹, Adriana Pereira dos Santos Marques², Luciana Ribeiro Trajano Manhães³, Elaine Cristina de Souza Lima⁴

¹Nutricionista graduada pela Universidade Castelo Branco (UCB), Nutrição, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²Mestre em Ciências de Alimentos, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³Doutora em Ciências e Tecnologia de Alimentos -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

⁴Doutora em Ciências e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Resumo

Devido à grande demanda por produtos saudáveis e funcionais, aliado ao grande aumento de indivíduos intolerantes à lactose, alérgicos a proteína do leite e vegetarianos faz-se necessário desenvolvimento de produtos que atendam as características desse novo mercado. Portanto, o objetivo desse estudo foi elaborar um alimento tipo queijo à base de leguminosas sem lactose, vegetariano, adicionado do prebiótico, a inulina, um composto funcional. Foram desenvolvidas três amostras de alimento tipo queijo a base de feijão branco, adicionados com três proporções de inulina com diferentes quantidades em grama (g) 5, 10 e 15, e avaliados quanto a composição centesimal, segundo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os dados da análise físico-química para FQF1, FQF2 e FQF3, determinaram alta umidade, quanto ao teor de cinzas não houve diferença significativa, já para a análise de fibra solúvel e insolúvel, mostrou que FQF3 obteve diferença significativa entre FQF1 e FQF2, apresentando alto conteúdo de fibras. A quantidade de proteína variou entre 3,81 a 4,59% e baixo teor de lipídeos. Os resultados mostram que é possível desenvolver um produto a base de feijão, sendo de origem vegetal com composição adequada, baixo teor de lipídios e consideráveis conteúdo de fibra e proteína.

Palavras-chave: Intolerantes à lactose, vegetarianismo, inulina

Introdução

Os alimentos funcionais possuem nutrientes que são capazes de fornecer algo além de uma nutrição básica, e apresentam desempenho terapêutico à saúde, promovendo melhoras na qualidade de vida (SALGADO, 2017). Dentre os alimentos funcionais destacam-se o feijão branco, leguminosa rica em proteínas, vitaminas, carboidratos e fibras (FERREIRA et al., 2006; ANDREZZA *et al.*, 2015). Enquanto que a castanha-do-pará possui alto teor de ácidos graxos essenciais, antioxidantes e anti-inflamatórios (MARIA *et al.*, 2012).

Os prebióticos, também são considerados alimentos funcionais, pois são componentes alimentares não digeríveis que chegam ao cólon e visa à integridade intestinal e nesse sentido, podem ser utilizados para o restabelecimento da microbiota em casos de disbiose intestinal. Dentre os prebióticos que têm recebido maior atenção, pode-se ressaltar a inulina e os oligossacarídeos, especialmente os fruto-oligossacarídeos (FOS), como a oligofrutos (FERREIRA, 2014).

Além do aumento da busca por alimentos funcionais, tem ocorrido o aumento do desenvolvimento de produtos voltados para indivíduos intolerantes à lactose. Segundo Pereira et al. (2012), a intolerância a lactose é definida como a incapacidade total ou parcial da

Trabalhos Apresentados

digestão da lactose, pela enzima lactase, levando a sintomas típicos que incluem dor abdominal, sensação de inchaço no abdome, flatulência, diarreia, borboríngos e particularmente nos jovens, vômitos.

Outra crescente necessidade do mercado atual, são produtos sem matérias primas de origem animal, voltado para o público vegano, que são indivíduos que não consomem alimentos de origem animal, incluindo seus derivados, laticínios, ovos, gelatinas, mel (TAFFAREI, 2012; SBV, 2018).

Em virtude do aumento do número de indivíduos intolerantes à lactose, vegetarianos estritos e/ou aqueles que buscam uma alimentação mais saudável. O objetivo desse estudo foi elaborar um alimento tipo queijo à base de leguminosas adicionado de inulina.

Material e Métodos

Formulações

Para a obtenção das formulações, primeiramente o feijão branco foi higienizado, coccionado em panela de pressão, os grãos foram desintegrados em água ao serem liquidificadas, e, em seguida, submetidos a aquecimento e acrescido de ácido cítrico para obter-se o extrato aquoso. Após a precipitação, o extrato aquoso foi separado por filtração e o retentado utilizado. Os demais ingredientes foram misturados ao retentado e a goma e inulina foram adicionadas por último. A massa foi então moldada e refrigerada, a 10 °C por 30 minutos. Figuras 1-6. Foram elaboradas três formulações de alimento tipo queijo com proporções diferentes de inulina, sendo respectivamente 5 g, 10 g e 15 g (Tabela 1). As amostras foram codificadas FQF1 (5 g de inulina), FQF2 (10 g de inulina) e FQF3 (15 g de inulina).

Tabela 1. Formulação de alimento tipo queijo adicionado de inulina. Dados da pesquisa, Rio de Janeiro, 2018.

Matéria Prima	FQF1	FQF2	FQF3
Feijão Branco (g)	250	250	250
Quinoa (g)	20	20	20
Castanha-do-pará (g)	39	39	39
Azeite (mL)	5	5	5
Sal (g)	5	5	5
Alho (g)	3	3	3
Ágar-Ágar (g)	10	10	10
Inulina (g)	5	10	15



Figura 1 – Pré-preparo.

Figura 2 – Filtração do

Figura 3 – Demais ingredientes

Trabalhos Apresentados



Figura 4 – Preparação da goma e adição de inulina ao final da liquidificação.



Figura 5 – Retentado quente e frio.



Figura 6 – Tipo queijo com as respectivas proporções de inulina: 5g, 10g e 15g.

Composição Centesimal

As análises de composição centesimal como umidade, cinzas, fibra solúvel e fibra insolúvel das preparações elaboradas foram realizadas na Universidade Castelo Branco, de acordo com as normas estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A porcentagem do valor diário (%VD), dos nutrientes analisados nas amostras foi calculada de acordo com a Resolução RDC n.º 269, de 22 de setembro de 2005, que aprova o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de umidade, cinzas, fibras solúveis e fibras insolúveis, das formulações de um alimento tipo queijo com diferentes adições de inulina, estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios das análises físico-químicas do tipo queijo de feijão branco de acordo com os alimentos tipo queijo FQF1 (5g de inulina), FQF2 (10g de inulina) e FQF3 (15g de inulina).

Análises	FQF1	FQF2	FQF3
Umidade (g%)	68,76±0,66 ^a	66,46±0,88 ^b	66,35±0,15 ^b
Cinzas (g%)	2,27±0,13 ^b	2,32±0,02 ^b	3,34±1,15 ^a
Proteína (g%)	4,44±0,10 ^a	4,59±0,14 ^a	3,81±0,22 ^b
Fibras Solúveis (g%)	3,49±1,23 ^c	4,64±1,09 ^b	5,33±0,79 ^a
Fibras Insolúveis (g%)	2,47±0,48 ^b	1,62±0,32 ^c	3,10±0,14 ^a
Lipídios (g%)	4,20±0,02 ^a	1,60±0,30 ^b	0,80±0,10 ^b
Carboidratos (g%)	14,37±0,00 ^b	18,77±0,00 ^a	17,27±0,10 ^a
VET (KCAL%)	113,04±0,00 ^a	107,84±0,00 ^a	91,52 ±0,00 ^b

Médias e Desvio Padrão dos resultados obtidos. Letras iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa ao nível de 5% de significância. Dados da pesquisa, Rio de Janeiro, 2018.

Segundo Afonso (2010), os valores referentes ao feijão cozido, em sua maioria retém muito a água, em consequência disso, eles propõem inverter o tempo de cozadura e a absorção de água. Sendo que quanto maior a capacidade de absorção menor é o tempo de cozadura.

Trabalhos Apresentados

Considerando os resultados de fibras solúveis e insolúveis podemos observar que o alimento tipo queijo possui fibras solúveis e insolúveis tornando um alimento prebiótico, resultando em efeitos importantes para o equilíbrio e bom funcionamento do intestino. Cabe ressaltar, que a adição de inulina e goma promoveu conseqüentemente o aumento do teor de fibras solúveis. Segundo Taffarel (2012), em um estudo sobre o desenvolvimento de produtos veganos, afirma que é um ponto positivo em sua formulação obter fibras, pois produtos de origem estritamente animais não contêm fibras. Todas as formulações podem ser consideradas com alto conteúdo de fibras, segundo a legislação vigente, pois apresentam mais de 6g de fibras totais por 100g de alimento (BRASIL, 2012).

Pode-se observar que o produto desenvolvido contém altas quantidades de fibras, contudo nota-se teor reduzido em relação às proteínas, apresentando menor valor nutricional que um produto queijo original. De acordo com Taffarel (2012), mostra que seu produto vegano desenvolvido apresentou teores proteicos menores que o produto original, com 4g em uma porção de 100g. Assim como o tofu, também não alcançou o teor proteico do alimento de origem animal.

Schmidt (2016) analisou os grãos de soja para preparação de tofu, mostrando que em virtude do aquecimento, o conteúdo proteico foi inferior do extrato hidrossolúvel de soja, devido as proteínas serem facilmente desnaturadas pelo calor, modificando a estrutura das moléculas, em consequência disso, prejudica as ligações mais sustentáveis da rede proteica. Frequentemente, costuma-se ocasionar a desnaturação proteica na maioria das proteínas em temperaturas maiores de 40°C, resultando na perda de sua solubilidade. Além disso, a diluição em água na preparação contribui para que isto ocorra (ORDÓÑES et al., 2005). A elaboração de produtos vegetais tipo queijo, com proteína é importante, para diversificar mais a dieta dos indivíduos que buscam uma alimentação saudável, prática, rápida e saborosa, em especial para os vegetarianos estritos, essa quantidade e qualidade proteica precisa ser levada em consideração na composição do cardápio, uma vez que a ingestão proteica desses indivíduos é em grande parte proveniente de fontes de leguminosas, em especial as oleaginosas.

Em virtude à busca crescente por alimentos menos gordurosos e calóricos, o baixo teor de gorduras totais do presente estudo foi (1,6g/100g) semelhante ao de Brunelli e Venturini Filho (2012), encontraram valores menores para um preparado com soja (1,46/100g). Esta redução da gordura acontece devido a presença das fibras (leguminosas, inulina, quinoa) que auxilia a redução de gorduras. Nota-se que quanto maior a presença de inulina diminuiu a quantidade de gordura do produto vegetariano, sendo considerado segundo a legislação vigente, como baixo teor de gorduras totais.

Quando comparado ao queijo tipo minas tradicional observa-se diferenças na composição, menor conteúdo de proteínas e gorduras, em especial as saturadas, no entanto maiores teores de carboidratos e fibras, devido a base das formulações serem as leguminosas. Portanto, novos estudos já estão sendo realizados com o objetivo de concentrar proteínas nas formulações.

Os resultados mostraram que é possível adicionar inulina em preparações de alimento tipo queijo vegetal, e que essa adição, permite o aumento de fibras, em especial as solúveis e diminui a concentração de lipídeos e valor energético total, sendo uma alternativa aos indivíduos que buscam uma alimentação mais saudável, funcional e/ou vegetariana, podendo compor o plano alimentar desses indivíduos.

Conclusões

Os estudos obtidos mostraram que é possível elaborar um alimento tipo queijo a base de feijão branco adicionado de inulina, sem adição de constituintes animais, em especial o leite, atendendo a população vegana e vegetariana, os intolerantes á lactose e os alérgicos a proteína do leite de vaca. O produto apresentou-se como alto conteúdo de fibras, com destaque para as fibras solúveis, que são consideradas compostos funcionais, devido em especial a ação prebiótica. Além disso, os alimentos tipo queijo de origem vegetal apresentam importantes quantidade de proteínas, devido à base de leguminosas, o que é de suma importância para o indivíduo vegetariano. E possuem ainda, baixo teor de lipídeos, sendo considerado baixo teor de gorduras totais, segundo a legislação vigente. Portanto, esses

Trabalhos Apresentados

produtos podem ser uma alternativa aos indivíduos que buscam uma alimentação saudável, vegetariana, prática e saborosa.

Referências Bibliográficas

AFONSO, S. M. E. Caracterização Físico-Química e Actividade Antioxidante de Novas Variedades de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado) – Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2010.

ANDREZZA G.L; ANZOLIN C; BEBBER V.W; MARQUES F.A.; SOUZA S.; BARROS M.; MELO S. S. Efeitos da faseolamina, farinhas de feijão cru e cozido no perfil nutricional e bioquímico de ratos jovens, **Nutrire**. v.40, n.2, p.137-144, 2015.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arq Bras Endocrinol Metab**, 57/6, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC n.º 269, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC Nº 54, de 12 de novembro de 2012**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2012.

BRUNELLI, L. T.; VENTURINI FILHO, W. G. Caracterização química e sensorial de bebida mista de soja e uva. *Alimentação Nutrição*, v.23, n.3, p.467-473, 2012.

FERREIRA, S.; PINTO, M.; CARVALHO, P.; GONÇALVEIS, J. P.; LIMA, R.; PEREIRA, F. Alergia às proteínas do leite de vaca com manifestações gastrointestinais. **Nascer e Crescer** 2014; v.23, n.2, p.72-79.

MARIA, I. M. C, HUMBERTO, J. Q. FROED E. L. B.; LOPPES, A. S. O consumo de castanhas pode reduzir o risco de processos inflamatórios e doenças crônicas, *Enciclopedia BIOSFERA*, **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.8, n.15; p. 2012.

ORDÓÑES, J. Á.; RODRIGUEZ, M. I. C.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, v.2, 41 p., 2005.

PEREIRA, M. C. S.; Brumano P. L.; Kamyama C.M.; Pereira J. F.; Rodartes M. P.; Pinto M. O. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Nov/Dez, nº 389, 67: 57-65, 2012.

SALGADO, J. **Alimentos funcionais**. 1.ed. São Paulo: Oficina de textos, 2017.

SCHMIDT, J. T. Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo tofu utilizando coagulantes vegetais. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI – ERECHIM. Trabalho de Conclusão de Curso. Rio Grande do Sul, 2016.

TAFFAREL J. A. S. Desenvolvimento de alimentos veganos tipo “queijo” e tipo “requeijão”. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trabalho de Conclusão de Curso, Porto Alegre, 2012.

Autor para contato: Elaine Cristina de Souza Lima. Avenida Pasteur, 216, Urca, Rio de Janeiro. Escola de Nutrição, Departamento de Nutrição Fundamental. Email: elainelima@unirio.br

ESTABILIDADE DE ANTOCIANINAS E DA COR EM POLPA DE BACABA CONSERVADA POR MÉTODOS COMBINADOS

STABILITY OF THE ANTHOCYANINS AND THE COLOR BACABA PULP STORED BY COMBINED METHODS

Erlane da Rocha Fernandes⁽¹⁾, Aroldo Arévalo Pinedo⁽¹⁾, Robert Taylor Rocha Bezerra⁽¹⁾,
Pâmella Fronza Câmara ⁽¹⁾ e Renata Costa França Pinto⁽¹⁾

Universidade Federal do Tocantins, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Av.
NS - 15, ALC NO -14, Bloco II, Palmas - TO, 77123-360.

Resumo

O presente estudo teve como objetivo verificar a estabilidade das antocianinas e da cor de polpa de bacaba (*Oenocarpus distichus Mart*) durante o armazenamento a 25°C em função de tratamentos combinados: pasteurização (85°C / 3min.), acidificação com ácido cítrico (pH 3,7), adição de sacarose (0, 15 e 30% p/p) e adição de conservantes químicos (sorbato de potássio (0, 0,05 e 0,1% p/p), e metabissulfito de sódio (0, 0,01 e 0,02% p/p)). Um planejamento experimental completo do tipo fatorial 3² foi utilizado na elaboração das formulações, que foram armazenadas em BOD, a 25°C, durante 4 meses, sendo que a cada 30 dias eram determinadas as características colorimétricas e o teor de antocianinas. Dos resultados observou-se que, dentro do tempo de armazenamento estudado o teor de antocianinas decresceu após o primeiro mês de armazenamento, com relação a variações de cor, foi observada uma diminuição de a*, H* e C* possivelmente em razão da perda de pigmentos.

Palavras-chave: *Oenocarpus distichus Mart*; degradação; pigmentos.

Introdução

No Brasil encontram-se diversas frutas com sabores e aromas diferenciados, dentre elas destaca-se a bacaba (*Oenocarpus distichus Mart*) por ser nativa do Bioma Amazônico (SEIXAS et. al., 2016) fonte de pigmentos e antioxidantes naturais principalmente de antocianinas (ABADIO FINCO, 2012) que têm chamado a atenção por seu papel na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (ZIMMERMANN; KIRSTEN, 2008).

No entanto, as antocianinas são muito instáveis ao processamento e armazenamento, já que elas são sensíveis a fatores como temperatura, luz, pH, oxigênio. A degradação das mesmas normalmente segue uma cinética de primeira ordem, ou seja, antocianina diminui exponencialmente com o tempo (TONON; BRABET; HUBINGER, 2010).

A temperatura como citado é um fator importante na estabilidade das antocianinas, Stringheta (1991) observou que quando submetidas a uma temperatura superior a 25°C, a sua degradação é maior, sendo ainda mais acentuada quando se aumenta o pH do meio.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo verificar a estabilidade das antocianinas e da cor da polpa de bacaba conservada por tratamentos combinados, durante 120 dias de armazenamento a 25°C.

Material e Métodos

A espécie *Oenocarpus distichus Mart* foi devidamente identificada, por meio da confecção de exsicata, depositada no Herbário no Setor de Pesquisa Agropecuária da Fundação Universidade do Tocantins-UNITINS sob o número 5870.

Os frutos de bacaba foram colhidos maduros, selecionados, higienizados, lavados e despulpados em despulpadeira de marca Itametal. Após uma curva de titulação foi corrigido o pH da polpa para 3,7 com ácido cítrico. Posteriormente, a sacarose e/ou sorbato de potássio e/ou metabissulfito de sódio foram adicionados à polpa conforme o planejamento

Trabalhos Apresentados

elaborado (Tabela 2). Em seguida as polpas foram pasteurizadas a 85°C/3min. (BASTOS et al., 2008), embaladas em potes de plástico de polipropileno e armazenadas em uma estufa incubadora climatizada B.O.D. (Biologic Oxigen Demand) de marca Tecnal à 25°C.

Para se definir as concentrações das variáveis nas formulações da polpa foram determinados intervalos de estudo, conforme especificado na Tabela 1. De acordo com os limites estabelecidos foi utilizado um planejamento fatorial composto 3², com um ponto central, formando 9 ensaios (Tabela 2).

Tabela 1. Intervalos de estudo das variáveis de sacarose, sorbato de potássio e metabissulfito de sódio.

Variáveis Independentes	Intervalos de estudo		
	-1	0	1
Sacarose (%)	0	15	30
Sorbato de Potássio (%)	0	0,05	0,1
Metabissulfito de sódio (%)	0	0,01	0,02

Tabela 2. Planejamento fatorial.

Ensaio	Níveis codificados			Níveis reais		
				Sacarose (%)	Sorb. de Potássio (%)	Metab. de sódio (%)
E1	-1	-1	-1	0	0	0
E2	1	-1	-1	30	0	0
E3	-1	1	-1	0	0,1	0
E4	1	1	-1	30	0,1	0
E5	-1	-1	1	0	0	0,02
E6	1	-1	1	30	0	0,02
E7	-1	1	1	0	0,1	0,02
E8	1	1	1	30	0,1	0,02
E9C	0	0	0	15	0,05	0,01

Para estudar a estabilidade das antocianinas e da cor da polpa foram realizadas mensalmente, durante 4 meses, análises colorimétricas e de antocianinas utilizando amostragem em triplicata. Sendo o teor de antocianinas determinado pelo método do pH diferencial (GIUSTI; WROSLTAD, 2001). Para determinação da cor foi utilizado um colorímetro digital (Minolta CR4000, fonte de luz D65 em espaço de cor L*a*b*). A partir dos valores de a* e b* foi calculado o ângulo H* e o índice de saturação croma (C*). Onde $H^* = \arctan b^*/a^*$ e $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ (LAWLESS; HEYMANN, 1998 apud CANUTO, 2010).

Os dados foram analisados por Análise de Variância (ANOVA) com avaliação das médias por teste de Tukey a 5% de significância pelo Software ASSISTAT® versão 7.7 beta.

Resultados e Discussão

As análises das amostras E1 e E2 foram realizadas apenas no tempo zero, devido ao crescimento microbiano fora dos padrões da legislação brasileira.

Os resultados das médias, desvios e variância aferidos nas análises de antocianinas das formulações de polpa de bacaba estão descritos na tabela 3.

Tabelas 3 – Médias e desvios-padrão obtidos na análise de antocianinas.

Análises	Ensaio	Tempo de Armazenamento (dias)				
		0	30	60	90	120
Antocianinas mon. Cian-3-gli (mg/100g)	E1	15,09±0,09 ^a				
	E2	18,63±3,09 ^a				
	E3	23,66±4,16 ^{Aa}	9,43±0,37 ^{Aba}	8,62±4,66 ^{Ba}	7,24±3,01 ^{Ba}	1,40±0,6 ^{Ba}
	E4	17,73±3,5 ^{Aa}	9,51±3,54 ^{Aba}	4,28±0,27 ^{Ba}	4,12±1,04 ^{Ba}	2,50±0,28 ^{Ba}
	E5	25,86±2,84 ^{Aa}	8,61±1,28 ^{Aba}	6,13±2,25 ^{Ba}	5,34±2,49 ^{Ba}	3,1±1,77 ^{Ba}
	E6	18,21±0,97 ^{Aa}	8,38±3,2 ^{Aa}	4,60±0,45 ^{Aa}	4,78±2,94 ^{Aa}	3,78±2,49 ^{Aa}
	E7	16,78±2,65 ^{Aa}	11,32±3,27 ^{ABa}	3,58±0,1 ^{ABa}	4,38±0,71 ^{Aba}	2,79±0,7 ^{Ba}
	E8	16,29±4,98 ^{Aa}	8,59±0,74 ^{Ba}	5,89±1,5 ^{Ba}	5,61±1,15 ^{Ba}	3,82±0,83 ^{Ba}
	E9C	26,90±2,36 ^{Aa}	16,68±0,07 ^{Ba}	6,28±2,23 ^{Ca}	3,03±0,55 ^{CDa}	2,21±1,35 ^{Da}

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem significativamente entre si de acordo com o teste Tukey, a 5% de significância.

Trabalhos Apresentados

Segundo os dados apresentados na tabela 3 o teor de antocianinas não se diferiu entre as formulações testadas em nenhum dos tempos aferidos ao longo do período do estudo. No entanto pode-se observar que houve um decréscimo do mesmo nos ensaios 3 (sorbato), 4 (sacarose+sorbato), 5 (metabissulfito), 7 (sorbato+metabissulfito), 8 (sacarose+sorbato+metabissulfito) e 9C (sacarose+sorbato+metabissulfito) aos 30 dias de armazenamento. Contudo, o tratamento 6 (sacarose+metabissulfito) não apresentou diferença média significativa, apesar dos valores terem sido distantes.

Embora as polpas estivessem em condições ácidas, o que aumenta a estabilidade e propriedades antioxidantes, a degradação ocorreu possivelmente pela presença de fatores adversos existentes no processamento e armazenamento que aumentam a instabilidade das mesmas, tais como, temperatura, luz e oxigênio (TONON; BRABET; HUBINGER, 2010).

Os dados referentes às análises dos parâmetros de cor das formulações de polpas de bacaba ao longo do armazenamento podem ser vistos na tabela 4.

Tabela 4 – Médias e desvios-padrão obtidos na análise de parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*) das polpas de bacaba durante o armazenamento.

Análises	Ensaio	Tempo de Armazenamento (dias)				
		0	30	60	90	120
L^*	E1	37,77±0,5 ^c				
	E2	32,16±0,15 ^e				
	E3	38,32±0,33 ^{Bbc}	37,27±0,6 ^{Ca}	37,27±0,18 ^{Cb}	38,15±0,006 ^{BCa}	39,90±0,29 ^{Aa}
	E4	31,19±0,11 ^{BCf}	30,16±0,4 ^{Dc}	30,63±0,34 ^{CDd}	31,61±0,02 ^{ADd}	32,10±0,03 ^{Ad}
	E5	39,65±0,15 ^{Aa}	36,78±0,33 ^{Da}	36,8±0,14 ^{Db}	37,79±0,02 ^{Cb}	38,85±0,16 ^{Bb}
	E6	33,2±0,43 ^{Ad}	30,2±0,18 ^{Dc}	30,59±0,08 ^{CDd}	31,08±0,06 ^{BCe}	31,67±0,15 ^{Bde}
	E7	39,12±0,57 ^{Aab}	37,28±0,28 ^{Ca}	37,86±0,11 ^{BCa}	38,12±0,09 ^{Ba}	39,01±0,17 ^{Ab}
	E8	32,95±0,25 ^{Ade}	30,13±0,23 ^{Cc}	31,5±0,08 ^{Bc}	31,11±0,09 ^{Be}	31,24±0,15 ^{Be}
	E9C	32,73±0,09 ^{Ade}	31,3±0,23 ^{Db}	31,76±0,1 ^{Cc}	32,29±0,19 ^{Bc}	33,12±0,16 ^{Ac}
a^*	E1	19,7±0,26 ^a				
	E2	17,98±0,36 ^{bc}				
	E3	17,86±0,5 ^{Ac}	17,33±0,22 ^{Aa}	14,62±0,38 ^{Ccd}	15,47±0,03 ^{Bb}	13,41±0,2 ^{Db}
	E4	16,84±0,43 ^{Ad}	16,18±0,11 ^{Bc}	14,48±0,14 ^{Cd}	14,13±0,02 ^{Ce}	14,5±0,01 ^{Ce}
	E5	18,85±0,12 ^{Aab}	17,35±0,49 ^{Ba}	16,67±0,14 ^{Ca}	15,89±0,05 ^{Da}	14,78±0,08 ^{Ea}
	E6	17,16±0,29 ^{Acb}	16,4±0,02 ^{Bbc}	15,18±0,18 ^{Cbc}	14,68±0,19 ^{Dd}	14,4±0,1 ^{Dd}
	E7	18,00±0,18 ^{Abc}	17,04±0,2 ^{Bab}	15,61±0,16 ^{Cb}	15,15±0,05 ^{Dc}	14,11±0,1 ^{Ec}
	E8	16,81±0,22 ^{Ad}	16,02±0,27 ^{Bc}	14,23±0,22 ^{Cd}	14,5±0,03 ^{Cd}	13,98±0,23 ^{Cd}
	E9C	17,38±0,32 ^{Ac}	16,13±0,13 ^{Bc}	15,08±0,08 ^{Cbc}	14,64±0,08 ^{Cd}	13,94±0,11 ^{Dd}
b^*	E1	8,62±0,09 ^{ab}				
	E2	7,38±0,05 ^c				
	E3	9,01±0,62 ^{BCa}	8,33±0,15 ^{Ca}	8,68±0,12 ^{Cb}	9,48±0,01 ^{ABb}	9,89±0,17 ^{Ab}
	E4	7,41±0,76 ^{Bc}	6,80±0,08 ^{Bbc}	7,21±0,17 ^{Bd}	7,67±0,006 ^{ABd}	8,6±0,07 ^{Ac}
	E5	8,88±0,11 ^{CDa}	8,5±0,31 ^{Da}	9,00±0,06 ^{Ca}	9,67±0,02 ^{Ba}	10,18±0,04 ^{Aa}
	E6	7,63±0,1 ^{BCbc}	6,47±0,04 ^{Dc}	7,38±0,15 ^{Cd}	7,91±0,15 ^{Abc}	8,07±0,05 ^{Ae}
	E7	8,57±0,19 ^{Cab}	8,11±0,03 ^{Da}	9,23±0,15 ^{Ba}	9,48±0,08 ^{Bb}	9,84±0,11 ^{Ab}
	E8	7,71±0,15 ^{Cbc}	6,83±0,11 ^{Ebc}	7,09±0,04 ^{Dd}	7,96±0,03 ^{Bc}	8,41±0,02 ^{Ad}
	E9C	7,54±0,19 ^{Cc}	6,98±0,07 ^{Db}	7,83±0,02 ^{Bc}	8,04±0,02 ^{Bc}	8,76±0,06 ^{Ac}

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem significativamente entre si de acordo com o teste Tukey, a 5% de significância.

Conforme visualizado na tabela 5, as amostras com sacarose apresentam menores valores de luminosidade (L^*) o que indica que estavam mais escuras possivelmente pela ocorrência de escurecimento não enzimático ocasionado por caramelização e/ou reação de

Trabalhos Apresentados

Maillard. Com relação ao tempo de armazenamento, em todos os tratamentos houve uma diminuição no trigésimo dia de armazenamento, Licodiedoff (2008) também observou essa alteração em função do tempo em geleias de abacaxi.

Com relação ao parâmetro a^* é possível observar na tabela 4 a predominância de uma semelhança entre os tratamentos sem sacarose, e entre os com sacarose, bem como a diferença entre ambos. Alexandre e colaboradores (2004) em um experimento com polpa de açaí atribuíram a menor quantidade de a^* a menor quantidade proporcional de antocianinas, pois o percentual quantitativo do fruto diminuiu com a adição da sacarose. Em se tratar da influência do tempo sob o parâmetro a^* pode-se afirmar que houve uma diminuição nos valores de todos os tratamentos ao longo do armazenamento o que pode ser decorrente da perda de pigmentos existentes no fruto, como é o caso das antocianinas e carotenoides.

No que se refere ao parâmetro b^* , é possível perceber, na tabela 4, que os valores para as formulações com sacarose (2, 4, 6, 8 e 9) foram inferiores ao das formulações sem sacarose, portanto a adição de sacarose proporciona uma diminuição da coloração amarela do fruto. Com relação ao tempo de armazenamento observa-se um aumento nos valores referentes ao parâmetro b^* nos ensaios E3, E4 e E6 aos 120 dias, E5 e E8 aos 90 dias e nos E7 e E9C após 60 dias. Esse aumento significativo do parâmetro b^* durante o armazenamento também foi observado por Alexandre e colaboradores (2004).

Os dados referentes às análises de tonalidade (H^*) e intensidade (C^*) da cor das polpas de bacaba ao longo do armazenamento podem ser vistos na tabela 5.

Tabela 5 – Médias e desvios-padrão obtidos nos cálculos do ângulo H^* e do índice de saturação cromática (C^*) das polpas de bacaba durante o armazenamento.

Análises	Ensaio	Tempo de Armazenamento (dias)				
		0	30	60	90	120
H	E1	0,41±0,001 ^a				
	E2	0,39±0,005 ^a				
	E3	0,47±0,04 ^{Ca}	0,45±0,003 ^{Ca}	0,54±0,006 ^{Ba}	0,55±0,001 ^{Bb}	0,64±0,02 ^{Aa}
	E4	0,41±0,04 ^{CDa}	0,40±0,001 ^{Dbc}	0,46±0,01 ^{BCd}	0,50±0,001 ^{ABcd}	0,54±0,003 ^{Ad}
	E5	0,44±0,006 ^{Da}	0,46±0,03 ^{Da}	0,50±0,003 ^{Cb}	0,55±0,002 ^{Bb}	0,60±0,001 ^{Ab}
	E6	0,42±0,007 ^{Da}	0,38±0,003 ^{Ec}	0,45±0,003 ^{Cd}	0,49±0,004 ^{Bd}	0,51±0,001 ^{Ae}
	E7	0,44±0,01 ^{Da}	0,44±0,005 ^{Da}	0,53±0,003 ^{Ca}	0,56±0,004 ^{Ba}	0,61±0,003 ^{Ab}
	E8	0,43±0,01 ^{Da}	0,40±0,008 ^{Ebc}	0,46±0,006 ^{Ccd}	0,50±0,001 ^{Bc}	0,54±0,001 ^{Ad}
	E9C	0,41±0,02 ^{Da}	0,41±0,004 ^{Db}	0,48±0,001 ^{Cbc}	0,50±0,003 ^{Bc}	0,56±0,006 ^{Ac}
C*	E1	7,53±0,05 ^a				
	E2	7,12±0,06 ^d				
	E3	7,33±0,04 ^{Abc}	7,16±0,05 ^{Bab}	6,83±0,07 ^{Cc}	7,06±0,003 ^{Bb}	6,83±0,006 ^{Cc}
	E4	6,96±0,09 ^{Ae}	6,78±0,03 ^{Bc}	6,59±0,01 ^{Cd}	6,60±0,002 ^{Cd}	6,80±0,01 ^{Bcd}
	E5	7,45±0,02 ^{Aab}	7,19±0,03 ^{Ba}	7,17±0,02 ^{Ba}	7,15±0,003 ^{Ba}	7,07±0,02 ^{Ca}
	E6	7,04±0,04 ^{Ade}	6,76±0,004 ^{Bc}	6,72±0,05 ^{Bc}	6,72±0,05 ^{Bc}	6,70±0,02 ^{Be}
	E7	7,29±0,03 ^{Ac}	7,09±0,03 ^{Bb}	7,05±0,04 ^{Bb}	7,02±0,01 ^{Bb}	6,92±0,03 ^{Cb}
	E8	7,00±0,02 ^{Ade}	6,76±0,04 ^{Bc}	6,53±0,04 ^{Cd}	6,70±0,008 ^{Bc}	6,69±0,03 ^{Be}
	E9C	7,06±0,03 ^{Ade}	6,80±0,02 ^{Bc}	6,77±0,01 ^{BCc}	6,73±0,01 ^{Cc}	6,74±0,01 ^{Cde}

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem significativamente entre si de acordo com o teste Tukey, a 5% de significância.

Com relação ao valor de H^* , observa-se na tabela 6, que no tempo 0 não foi encontrada diferença média significativa ($p>0,05$) entre as formulações, no entanto a partir do primeiro mês de estocagem algumas se diferenciaram estatisticamente.

Em se tratar do tempo de armazenamento todos os tratamentos apresentaram diferença significativa a um nível de confiança de 95%, de uma forma geral, ocorreu um aumento no valor de H^* em função do tempo, os ensaios 3, 4, 5 e 7 após 30 dias de armazenamento, já os tratamentos 6, 8 e 9 aos 60 dias, o que pode ter ocorrido devido à degradação de antocianinas.

No que se refere ao valor de C^* , os ensaios 2, 4, 6, 8 e 9 se diferenciaram dos demais pelo teste de Tukey a 95% de confiança, essa diferença possivelmente ocorreu em virtude da presença de sacarose nessas formulações. Com relação ao tempo de

Trabalhos Apresentados

armazenamento, observa-se que ocorreu uma redução do valor de C* a partir do trigésimo dia, o que possivelmente seja também em virtude da degradação de antocianinas.

Conclusão

O tempo de armazenamento e as condições do estudo afetaram a cor e o teor de antocianinas presente na polpa, sendo que, ocorreu um decréscimo do teor de antocianinas que refletiu na variação dos parâmetros de cor (diminuição de a*, aumento nos valores de H* e C*).

Talvez a estabilidade aumente com a utilização de temperaturas mais baixas, embalagens a vácuo e pigmentação ou metalização da mesma.

Referências Bibliográficas

ABADIO FINCO, F.D.B.; KAMMERER, D. R.; CARLE, R.; TSENG, W.; BÖSER, S.; GRAEVE, L. Atividade antioxidante e caracterização de compostos fenólicos de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) de frutas por HPLC-DAD-MS (n). **Jornal de química agrícola e alimentar**. v.60, n. 31, p. 7665-7673, 2012.

ALEXANDRE, D; CUNHA, R. L; HUBINGER, M. D. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 24, n. 1, p. 114-119, 2004.

BASTOS, C. T. R.M.; LADEIRA, T. M. S.; ROGEZ, H.; PENA, R. S. Estudo da eficiência da pasteurização da polpa de taperebá (*Spondias mombin*). **Alimentos e Nutrição**. v.19, n.2, p. 123-131, 2008.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Anthocyanins: characterization and measurement with uv-visible spectroscopy. In: WROLSTAD, R. E. Current protocols in food analytical chemistry. New York: John Wiley & Sons, 2001. Unit. F1.2, p. 1-13.

LICODIEDOFF, S. **Influência do teor de pectinas comerciais nas características físicoquímicas e sensoriais da geléia de abacaxi (*Ananás comosus* (L.) Merrill)**. 2008, 119f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SEIXAS, F. R. F.; RAMOS, E. A.; RAASCH, G. S.; CINTRA, D. E. Características físico-química e perfil lipídico da bacaba proveniente da Amazônia ocidental. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n. 3, p. 105-116, 2016.

STRINGHETA, P.C.; Identificação da estrutura e estudo da estabilidade das antocianinas extraídas da inflorescência de capim gordura (*Melinis minutiflora*, Pal de Beauv.), Campinas, 1991,138 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – UNICAMP.

TONON, R. V.; BRABET, C.; HUBINGER, M.D. Anthocyanin stability and antioxidant activity of spray-dried açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) juice produced with different carrier agents. **Food Research International**. v. 43, p. 907–914, 2010.

ZIMMERMANN, A. M.; KIRSTEN, V. R. Alimentos com função antioxidante em doenças crônicas: uma abordagem clínica. **Revista Disciplinarum Scientia**. Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 51-68, 2008.

Autor(a) a ser contatado: Erlane da Rocha Fernandes, Universidade Federal do Tocantins, Qd 109 Norte Av. NS - 15, ALC NO -14, Bloco L5, 770001-090, erlane@utf.edu.br.

ESTABILIDADE TÉRMICA DE PIGMENTOS EM ÓLEO DE ABACATE, ARROZ E AZEITE DE OLIVA

THERMAL STABILITY OF PIGMENTS IN AVOCADO, RICE AND OLIVE OIL

Fernanda Machado da Costa¹; Laura de Vasconcelos Costa²; Letícia Zarnott Lages³; Caroline Dellinghausen Borges⁴; Carla Rosane Barboza Mendonça⁵

¹Discente do Programa de Mestrado de Nutrição e Alimentos –PPGNA-UFPel

²Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos – CCQFA - UFPel

³Discente do Programa de Mestrado de Nutrição e Alimentos- PPGNA-UFPel-

⁴Docente do Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) –

⁵Docente do Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – Orientadora

Resumo

Sabe-se que o aquecimento do óleo pode alterar sua composição, degradando ácidos graxos e compostos minoritários. Assim, objetivou-se avaliar a estabilidade térmica dos pigmentos carotenoides e clorofilas no óleo de abacate produzido nacionalmente, em comparação com óleo de arroz e azeite de oliva após aquecimento a 180 °C em micro-ondas, por 3, 6, 9 e 12 minutos. Observaram-se diferenças significativas entre as amostras em todos os tempos de análise, tanto para clorofilas quanto para carotenoides. Na avaliação ao longo do tempo de aquecimento somente foi verificada alteração significativa no teor de clorofilas do azeite de oliva, ainda que no óleo de abacate os percentuais de perda tenham sido maiores. Verificou-se que os teores dos pigmentos avaliados foram significativamente maiores no óleo de abacate em relação ao azeite de oliva e o óleo de arroz, mesmo após o aquecimento por 12 minutos. Destaca-se a importância destas informações para estimular o consumo do óleo de abacate.

Palavras-chave: Carotenoides; clorofilas; aquecimento.

Introdução

O Brasil ocupa a oitava posição entre os maiores produtores mundiais de abacate (FAO, 2016), com uma produção de mais de 180 mil toneladas no ano de 2015 (SEAPAMG, 2017).

O abacate por conter em sua polpa de 5 a 35% de lipídeos, torna-se uma matéria-prima de interesse para obtenção de óleo (SILVA et al., 2015). O óleo de abacate assemelha-se ao azeite de oliva, com similaridades no processo de obtenção, bem como em suas propriedades físico-químicas e composição, predominando em ambos, como majoritário, o ácido oleico (DUARTE et al., 2016; SANTOS et al., 2014a; SANTOS et al., 2015).

O azeite de oliva, assim como o óleo de abacate, é composto predominantemente por triacilgliceróis, mas também contém hidrocarbonetos (principalmente esqualeno), esteróis, álcoois alifáticos, tocoferóis e pigmentos (como o β -caroteno), bem como vários compostos fenólicos antioxidantes e voláteis (BACCOURI et al., 2008; SANTOS et al., 2014a). Os compostos voláteis contribuem para as características sensoriais do azeite e são fundamentais para a sua qualidade (BOSKOU et al., 2006).

O óleo do farelo de arroz também é rico em vitaminas e antioxidantes. Apresenta elevado teor de tocoferóis (vitamina E) e orizanois, que garantem alta estabilidade,

Trabalhos Apresentados

retardando a rancidez e o aparecimento de sabores indesejáveis (RODRIGUES, 2004; PAUCHAR-MENACHO et al., 2007). Entretanto, durante o processo de refino, perde grande parte destes compostos (PESTANA et al., 2008).

Sabe-se que o aquecimento do óleo, em altas temperaturas, durante o preparo de alimentos, pode alterar sua composição, degradando ácidos graxos e compostos minoritários. Conhecer os efeitos do aquecimento sobre a composição dos óleos é fundamental para definir adequadamente sua aplicação, permitindo adotar melhores estratégias de conservação de sua estrutura, das características sensoriais e tecnológicas (MUIK et al., 2007).

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a estabilidade térmica dos pigmentos carotenoides e clorofilas em óleo de abacate produzido nacionalmente, comparativamente a óleo de arroz e azeite de oliva, após aquecimento a 180 °C em micro-ondas de laboratório, pelos tempos de 3, 6, 9 e 12 minutos.

Material e Métodos

Os óleos de abacate brutos da variedade Breda foram doados por um produtor de São Sebastião do Paraíso/MG. Esse óleo foi extraído por centrifugação da polpa na temperatura de 50 °C. Para fins comparativos, foram adquiridas amostras de azeite de oliva e de óleo de arroz, de qualidade comercial.

As amostras foram submetidas ao aquecimento, em micro-ondas (CEM Discover Microwave System, modelo Discover SP-X), em temperatura de 180 °C e potência de 250 W, pelos tempos de 3, 6, 9 e 12 minutos. Avaliou-se também uma amostra controle, sem aquecimento.

Determinaram-se nas amostras os teores dos pigmentos clorofilas e carotenoides.

Na determinação do total de clorofilas, seguiu-se a metodologia proposta pela AOCS (1992), efetuando-se a leitura da absorbância em 630, 670 e 710 nm, expressando-se em mg.kg⁻¹. A determinação do total de carotenoides foi realizada segundo a metodologia de RODRIGUES-AMAYA (2001), realizando-se a leitura da absorbância no comprimento de onda 450 nm. Os resultados foram expressos em mg.kg⁻¹ de β-caroteno.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ao nível de significância de 5%, para comparação das médias no mesmo tempo de aquecimento, e regressão polinomial para avaliar o efeito do tempo de aquecimento.

Resultados e Discussão

Observaram-se diferenças significativas entre as amostras em todos os tempos de avaliação, tanto para clorofilas quanto para carotenoides, tendo o óleo de abacate apresentado valores significativamente maiores para ambos os pigmentos em qualquer dos períodos de análise (Tabela 1).

O óleo de arroz mostrou menor conteúdo de clorofilas que o azeite de oliva, sendo que após 3 minutos de aquecimento, não se detectou mais a presença deste pigmento no óleo de arroz. Entretanto, em relação aos carotenoides, verificou-se o contrário, sendo o teor maior no óleo de arroz, com manutenção da vantagem, mesmo após 12 minutos de aquecimento em micro-ondas.

Ao avaliar ao longo do tempo de aquecimento, verificou-se que o óleo de abacate teve uma perda de cerca 68% de clorofilas após 12 minutos de aquecimento a 180 °C. Enquanto que no azeite de oliva, essa perda ficou em torno de 33%. Para o óleo de arroz, o conteúdo deste pigmento, que inicialmente era muito pequeno (controle), ficou indetectável, já a partir de 3 min de aquecimento.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Avaliações dos pigmentos carotenoides e clorofilas em óleo de abacate, óleo de arroz e azeite de oliva

Amostras	Determinações	
	Clorofilas mg.kg ⁻¹	Carotenoides mg.kg ⁻¹ de β-caroteno
Controle		
Azeite de oliva	1,06±0,002 b	1,76±0,04 b
Óleo de Arroz	0,04±0,05 c	1,52±0,02 c
Óleo de abacate	10,44±0,11 a	20,25±0,08 a
3 minutos		
Azeite de oliva	1,09± 0,02 b	1,88±0,37 c
Óleo de Arroz	ND	2,12±0,01 b
Óleo de abacate	4,11± 0,12 ^a	10,45± 0,20 a
6 minutos		
Azeite de oliva	0,59± 0,00 b	1,77± 0,34 c
Óleo de Arroz	ND	2,33±0,01 b
Óleo de abacate	3,99±0,00 a	10,64±0,02 a
9 minutos		
Azeite de oliva	0,67±0,01 b	1,87±0,37 c
Óleo de Arroz	ND	2,34±0,01 b
Óleo de abacate	3,41 ±0,59 a	10,21±0,19 a
12 minutos		
Azeite de oliva	0,71±0,09 b	1,99± 0,38 b
Óleo de Arroz	ND	2,39±0,017 c
Óleo de abacate	3,33± 0,07 a	10,48±0,47 a
	Equações de regressão polinomial e R ²	Equações de regressão polinomial e R ²
Azeite de oliva	$y = 0,0225x^2 - 0,3775x + 2,0857$ R ² = 0,9665	$y = -0,0027x^2 + 0,0661x + 1,5521$ R ² = 0,7309
Óleo de Arroz	$y = 0,0006x^2 - 0,01x + 0,0345$ R ² = 0,8571	$y = -0,0069x^2 + 0,1334x + 1,6163$ R ² = 0,5411
Óleo de abacate	$y = 0,0953x^2 - 1,6401x + 9,7508$ R ² = 0,8889	$y = 0,1486x^2 - 2,4689x + 19,119$ R ² = 0,8564

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa ao nível de 5% pelo teste de Tukey. ND = não detectado

A avaliação estatística por regressão (considerando R²≥0,9), não indicou alteração significativa de clorofilas ao longo do aquecimento para o óleo de arroz (R²=0,857) e óleo de abacate (R²=0,888), entretanto, a alteração foi significativa para o azeite de oliva (R²=0,9665).

Quanto aos carotenoides, as perdas para o óleo de abacate foram de, aproximadamente, 50%, já após 3 minutos de aquecimento no micro-ondas e, após esse tempo, até os 12 minutos de aquecimento, houve certa manutenção nos valores. Já para o azeite de oliva, não se detectaram perdas, assim como ocorreu com o óleo de arroz, tendo se observado, inclusive, certo aumento nos teores, que podem estar associados a erros analíticos, considerando os pequenos valores das determinações.

Trabalhos Apresentados

Na avaliação de carotenoides, ao longo do tempo de aquecimento, não se detectou alteração significativa para qualquer dos produtos (azeite de oliva: $R^2=0,730$; óleo de abacate: $R^2=0,856$; óleo de arroz: $R^2=0,541$).

Mesmo mostrando expressivos percentuais de perdas de ambos os pigmentos, o óleo de abacate após 12 minutos de aquecimento, ainda manteve um elevado conteúdo de carotenoides e de clorofilas, sendo cerca de 5 vezes superiores aos encontrados no azeite de oliva, transcorrido o mesmo tempo de aquecimento.

Conclusão

O óleo de abacate nacional apresentou teores significativamente maiores de carotenoides e clorofilas que o azeite de oliva e o óleo de arroz. Desses pigmentos, os carotenoides mostraram maior estabilidade ao aquecimento no micro-ondas em todas as amostras. As perdas de pigmentos no óleo de abacate, após aquecimento no micro-ondas, foram expressivas, contudo mesmo após 12 minutos, o conteúdo de ambos os pigmentos foi bastante superior neste óleo em relação aos demais.

Considerando os efeitos positivos à saúde, especialmente associados aos carotenoides, destaca-se a importância destas informações para estimular o consumo do óleo de abacate.

Referências Bibliográficas

- AOCS - American Oil Chemists' Society. **Official and tentative methods of the American Oils Chemists' Society**. Champaign: American Oils Chemists' Society, 1992.
- CAMPOS, R. A. **Otimização de método de extração de óleo presente em polpa de abacate**. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.
- CHEIKH-ROUHO, S.; BESBES, S.; LOGNAY, G.; BLECKER, C.; DEROANNE, C.; ATTIA, H. Sterol composition of black cumim (*Nigella sativa* L.) and aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.) seed oils. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 21, n. 2, p. 162-168, 2008.
- DUARTE, P.F. et al. Avocado: characteristics, health benefits and uses. **Ciência Rural**, v.46, n.4, p.747-754, abr. 2016.
- FERRARI, R.A. **Caracterização físico-química do óleo de abacate extraído por centrifugação e dos subprodutos do processamento**. Instituto de tecnologia de alimentos (ITAL), Centro de ciência e qualidade de alimentos (CCQA), 2015.
- MUIK, B.; LENDL, B.; MOLINA-DIAZ, A.; VALCARCEL, M.; AYORA-CANADA, M. J. Two-dimensional correlation spectroscopy and multivariate curve resolution for the study of lipid oxidation in edible oils monitored by FTIR and FT-Raman spectroscopy **Analitica Chimica Acta**, v. 12, n. 1, 2007, p. 54-67.
- PESTANA, V. R., ZAMBIAZI, Rui Carlos, MENDONÇA, Carla R B, BRUSCATTO, Mariângela H.; LERMA-GARCIA, M.J., RAMIS-RAMOS, G. Quality Changes and Tocopherols and γ -Orizanol Concentrations in Rice Bran Oil During the Refining Process. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.85, p.113 - 119, 2008.
- RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. A Química dos óleos e gorduras e seus processos de extração e refino. **Revista Virtual de Química**, v. 5, n. 1, p. 9, 2012.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington: ILSI Press, 2001. 64p.
- SILVA, J. D. F. et al. Microemulsões: Componentes, características, potencialidades em Química de Alimentos e outras aplicações. **Química Nova**, v. 38, n. 9, p. 1196 – 1206, 2015.
- SILVA, S. F. **Estabilidade de azeite de oliva extra virgem (Olea europaea) em diferentes sistemas de embalagem**. 2011. 140f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Fernanda Machado da Costa– fernandynhanut@yahoo.com.br
PPGNA – UFPEL

ESTUDO CROMATOGRÁFICO DE VARIEDADES DE SOJA CHROMATOGRAPHIC STUDY OF SOY VARIETIES

Mauriane Maciel da Silva^{1*}, Alan Bezerra Ribeiro¹, Lucas Abreu Rodrigues¹, Natacya Fontes Dantas¹, Paulo Henrique Aragão Catunda².

Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Engenharia de Alimentos¹.
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL².

Resumo

A soja tem alcançado um espaço muito amplo no cenário nacional no que diz respeito à produção e consumo de soja. O objetivo deste trabalho visa estudar o efeito da transgenia sobre os constituintes químicos da soja. Inicialmente foram preparadas frações por meio de CC das espécies de soja BRS326 e Tracajá convencionais e 279RR transgênica. Uma fração desses extratos também foram submetidos à CG-EM no qual apresentou picos distintos presentes nas sojas de cultura convencional e em baixas concentrações na soja transgênica, sugerindo que a transgenia influencia diminuindo a concentração de constituintes químicos que podem ser próprios da soja. Análises feitas sobre a atividade antioxidante demonstraram que a soja transgênica apresenta uma atividade antioxidante maior de 25% quando comparada com a soja convencional com apenas 15% ambas comparadas com o padrão rotina. Essa diferença pode significar uma alteração nos metabolitos secundários entre as duas espécies de soja analisadas.

Palavras-chave: soja, transgênicos, metabólicos secundários.

Introdução

Recentemente muito tem sido discutido sobre novas tecnologias empregadas no desenvolvimento de novos produtos alimentares. Nesse contexto, o Brasil ocupa o segundo lugar na adoção de culturas biotecnológicas ao mesmo tempo em que a produção mundial atingiu o marco dos 160 milhões de hectares de organismos geneticamente modificados (OGM) produzidos (JAMES, 2011).

O Organismo Geneticamente Modificado foi definido pela Instrução Normativa nº 1, de 01 de abril de 2004, enquanto aquele organismo cujo material genético tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética (BRASIL, 2004).

No que tange às qualidades específicas objetiva-se: resistência a insetos, pragas, tolerância a herbicidas, porte em plantio antecipado, qualidade fisiológica de sementes e, ainda, melhoramento sensorial e nutricional (MOREIRA apud COSTA, 2013).

A soja convencional, é a soja encontrada como a natureza a projetou, sem alterações humanas no DNA, seria o que é conhecido como forma natural. Essa leguminosa, na sua forma convencional, tem sido amplamente apontada como agente de prevenção ao câncer (CHEN et al., 2005; GUTIERREZ et al., 2005; INAGAKI et al., 2005).

Costuma-se definir como metabolismo secundário, cujos produtos, embora não necessariamente essenciais para o organismo produtor, garantem vantagens para sua sobrevivência e para a perpetuação da espécie em seu ecossistema (SIMÕES et al., 2010).

A cromatografia é então um processo de separação baseado nas diferentes afinidades de duas ou mais substâncias através de migração diferencial sobre uma camada adsorvente plana (COLLINS et al., 2006).

Assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da transgenia sobre variedades de soja através um estudo cromatográfico.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Produtos Naturais da Universidade Federal de Maranhão-UFMA. As cultivares de soja, Tracajá e 326 de cultura convencional, e

Trabalhos Apresentados

279RR de cultura transgênica, foram cedidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa- MA.

Determinação dos metabólicos secundários

Foram preparadas inicialmente extratos de três espécies diferentes de soja (BRS 326, Tracajá e 279RR) usando-se etanol com intuito de extrair os metabólitos secundários.

A técnica de Cromatografia em Camada Delgada (CCD) comparativa foi usada inicialmente para análise amostras.

Após essa primeira análise por CCD, foram feitas colunas cromatográficas (CC) para cada extrato. As frações que apresentaram diferenças significativas foram submetidas a nova análise por CCD comparativa, sendo feitas alterações na fase móvel para melhorar a seletividade e consequentemente uma separação mais definida dos metabólitos secundários.

A Cromatografia a gás acoplado à espectrometria de massa (CG-EM) foi usada para separação e identificação dos metabólitos secundários alterados das espécies de soja transgênica (279RR) e convencional (Tracajá e BRS326) através do espectrômetro de massas.

Obtenção dos extratos

As sojas foram trituradas em liquidificador de alta rotação e submetidas à extração exaustiva por lixiviação com solvente de média polaridade acetato de etila, adicionando-se aproximadamente 300mL, sendo agitado em três etapas por um período de 24 horas, à temperatura ambiente, por 3 dias, ao abrigo da luz.

Em seguida, usando um funil de vidro e papel filtro qualitativo JProLab, os extratos foram filtrados adicionando a mesma quantidade de solvente (300mL) a cada 24 horas para uma melhor extração dos metabólicos. Os extratos filtrados foram misturados e concentrados por evaporação resultando no extrato de acetato de etila bruto de soja convencional e transgênica, que foram armazenados sob refrigeração para análises posteriores.

Cromatografia em Camada Delgada Comparativa (CCDC)

Para cromatografia de camada delgada (CCD) utilizou-se cromatofolhas de gel de sílica TLC 60F254 (Merck).

Foram feitas quatro placas com fases móveis em diferentes proporções de hexano e etanol (1:0; 9:1; 1:1; 0:1). As placas de foram reveladas em luz ultravioleta (UV) em comprimentos de onda 254 e 365 nm e em Iodo sublimado.

Cromatografia em coluna (CC)

Parte da fração dos extratos de acetato de etila bruto, preparados inicialmente, foram submetidos à cromatografia em coluna de sílica gel 60 [(0,063-0,200 mm) Merck, eluída com gradiente de solventes hexano/EtOH de polaridade crescente, coletando-se 6 frações de 250 mL, 4 frações para os extratos convencionais e 2 frações para o extrato transgênico.

Cromatografia a gás acoplado à Espectrometria de Massa (CG-EM)

Foram utilizados os equipamentos 431 CG e 210 MS marca Varian e uma coluna capilar FactorFour VF5MS 30Mx0.25MMx0.25µM CP8944 com fase não polar de Fenil Arileno equivalente a (5%-fenil)-dimetilpolisiloxano da Varian.

Pesou-se 10mg da fração etanólica da soja transgenica (279RR) e convencional (BRS326, Tracajá) e diluiu-se em 1mL de metanol, em seguida transferiu-se para um vial usando uma seringa com um filtro de pré-tratamento miliporo de polifluoreto de vinilideno com 0,22 micrometro de membrana acoplado. Repetiu-se o procedimento para cada uma das amostras.

Dos recipientes mediu-se 1µL que foi dissolvido em 1mL de metanol, destes adicionou-se 1µL no CG – EM com uma microseringa N ponta estilo 2 com capacidade de 10 µL de marca Hamilton para ser analisado com injetor manual no modo Split.

Trabalhos Apresentados

A temperatura inicial da rampa de aquecimento foi 50 °C, temperatura esta, mantida por um minuto, em seguida a temperatura foi aumentada com taxa de variação de 20 °C/min até atingir 200 °C, essa temperatura se manteve durante 5 minutos, por fim a temperatura foi aumentada com a mesma taxa de variação para 290 °C, temperatura esta que também ficou por cinco minutos. O tempo total da corrida foi 23 minutos. A rampa de aquecimento foi ajustada durante a otimização do método, de modo a permitir um melhor desempenho da técnica cromatográfica para os analitos em estudo.

Derivatização de carboxila

As subfrações selecionadas foram submetidas à derivatização por meio da seguinte reação: 100mg da amostra foram colocados em tubo de ensaio e adicionado 2mL de n-hexano mais 0,2mL de solução de hidróxido de potássio (2M) em metanol (grau HPLC) e em seguida agitado em vortex por 30 segundos. Logo após, foi adicionado 3mL de solução saturada de cloreto de sódio, agitado novamente e deixado em repouso para separação das fases. Foi injetado no CG 1 µL da fase orgânica (superior).

Teste de difenil picril hidrazila (DPPH)

Foi preparada uma solução de 0,004% de DPPH, em seguida foi preparado uma solução estoque padrão (quercetina) de 0,25 mg/mL, as diluições do padrão foram feitas para as seguintes concentrações: 2 / 1 / 0,5 / 0,25 mg/mL.

Esse mesmo procedimento foi seguido para as amostras de soja transgênica e soja convencional.

Foram colocadas para reagir em tubos de ensaio de 2mL de DPPH mais 0,4mL da amostra, as reações sempre foram feitas em triplicatas e em ambiente escuro.

Após 30 minutos de reação, foi feita leitura da amostra em espectrofotômetro, a um comprimento de onda de 517nm. A capacidade de eliminar o radical DPPH (% de atividade antioxidante) foi calculada utilizando-se a seguinte equação:

$$\% \text{ Inibicao} = \left(\frac{ADPPH - AExtr}{ADPPH} \right) * 100$$

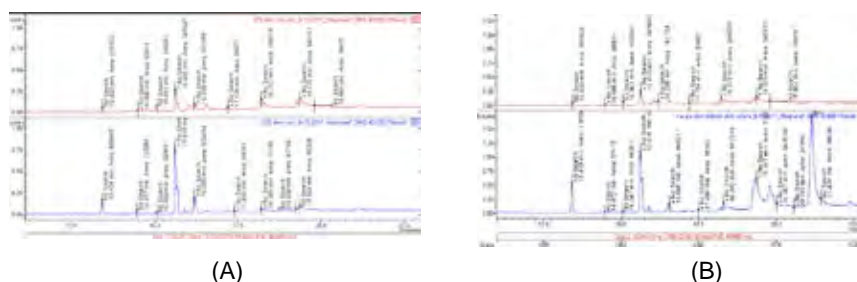
E no aplicativo Excel™ um gráfico foi gerado da percentagem de redução de DPPH e guardado para posterior análise.

Resultados e Discussão

Cromatografia a gás acoplado à Espectrometria de Massa (CG-EM)

A subfração dos extratos da soja de convencional BRS326 e transgênica 279RR foram submetidas às derivatização e em seguida analisadas em cromatógrafo a gás acoplado à espectrometria de massas com intuito de verificar uma possível alteração dos metabolitos mais apolares em espécies diferentes de soja. A figura 2 abaixo mostra uma comparação dos cromatogramas das referidas subfrações.

Figura 1: Cromatograma das subfrações das sojas (A) BRS326 e 279RR (B) Tracajá e 279.



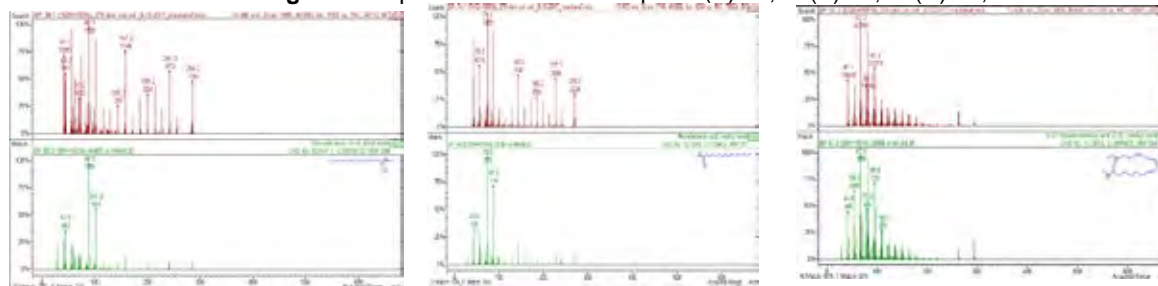
Os cromatogramas trazem evidência que essas subfrações avaliadas apresentam diferenças significativas nos picos em 13,43min, 14,48min e 15,6min presentes na espécie BRS326 de cultura convencional e em concentrações baixas na cultura de soja transgênica

Trabalhos Apresentados

279RR, evidenciando a possibilidade de a transgênica ter causado a diminuição em algumas substâncias próprias da soja.

Os picos de maiores intensidades 13,43min, 14,48min e 15,6min, quando avaliados na biblioteca do massas evidenciou-se a possibilidade de serem uma mistura de ésteres metílicos e etílicos de ácidos graxos contendo ácido hexadecanóico (C16:0) e ácido 9,12-octadecanóico (C18:2) (linoleico), respectivamente como mostra a figura 2.

Figura 2. Espectro de massas dos picos (A) 14,66 (B) 13,43 (C) 15,6.



(A)

(B)

(C)

Estudos mostram que do total de ácidos graxos presentes nos genótipos de soja, o palmítico (C16:0) pode variar em média de 8 – 17%; o esteárico (C18:0) de 3 – 30%; o oléico (C18:1) de 25 – 60%; o linoléico (C18:2) de 25 – 60%; e o linolênico (C18:3) de 2 – 15% (HAMMOND and GLAZ, 1989). Essa variabilidade na composição dos ácidos graxos pode ser atribuída à genética da cultivar e às condições ambientais do local de cultivo da soja. Dependendo da concentração de determinados ácidos graxos a soja poderá ser destinada para diferentes usos. Por exemplo, elevadas concentrações de ácidos graxos linolênico e linoléico no óleo da soja podem ser inadequadas para o processamento de alimentos devido a sua menor estabilidade à oxidação (ANDERSON & BAKER, 1983).

Estudo da redução do radical livre DPPH

Com a finalidade de avaliar a capacidade dos constituintes do extrato etanólico de sojas transgênicas de convencionais em capturar radicais livres (DPPH) foi feita análise de soluções deste extrato com DPPH. Os resultados foram expressos em percentagem de inibição de oxidação, ou seja, a porcentagem de atividade antioxidante é correspondente à quantidade de DPPH consumida pelo antioxidante, mostrado na figura 8 a seguir.

Figura 3. Porcentagem de redução de DPPH em presença de extrato etanólico da soja convencional e transgênica.



Quanto maior o consumo de DPPH pela amostra, maior é sua atividade antioxidante (AA) (Alves et al., 2007). Sendo assim, quanto maior a concentração da amostra e menor a absorvância, maior o consumo de DPPH.

Todas as amostras apresentaram capacidade de consumo de DPPH, visto que as absorvâncias após reação de DPPH com as diferentes concentrações das amostras testadas foram significativamente menores em se comparando com as absorvâncias obtidas

Trabalhos Apresentados

para o controle negativo (DPPH + solvente), o que pode demonstrar preliminarmente a atividade antioxidante para o extrato testado.

A soja transgênica obteve uma redução média do DPPH de 25%, apresentando uma atividade antioxidante maior em relação as sojas convencionais que apresentam valores bem parecidos nas primeiras concentrações testadas como mostra a figura 7 mas que obtiveram uma redução média de aproximadamente 15% em relação ao padrão rotina, ou seja, uma atividade antioxidante ainda menor. O que pode significar uma alteração nos metabolitos secundários entre as duas espécies de soja analisadas, já que a soja transgênica obteve uma atividade antioxidante maior comparado com as espécies convencionais.

Conclusão

A partir da pesquisa realizada com extratos de diferentes espécies de soja convencional e transgênica, os resultados apresentados evidenciam a influência da transgenia sobre as amostras analisadas.

Referências Bibliográficas

ANDERSON, J. D., BAKER, J. E. **Deterioration of seeds during aging. *Phytopathology***, v. 73 (2), p. 321 – 325, 1983.

ALVES CQ, Brandão HN, David JM, David JP, Lima LS. Avaliação da atividade antioxidante de flavonóides. *Diálogos e ciência – Revista da rede ensino FTC*, 5(12): 7- 8, 2007.

CHEN, Y. C. et al. (2005). Diet vegetarian food and prostate carcinoma among men in Taiwan. *British Journal of Cancer*, 93, 1057-1061.

COLLINS, C. H. et al. **Fundamentos de Cromatografia**. (1ªed.) Campinas: Editora da UNICAMP, 2006.

GUTIERREZ, Z. et al. **Soy isoflavone glycitein protects against beta amyloid-induced toxicity and oxidative stress in transgenic *Caenorhabditis elegans***, 6, 1471-2202, 2005.

HAMMOND, E. G. and GLATZ, B. A. Biotechnology applied to fats and oils. In: KING, R. CHEETHAM, P.S.J. (Ed.) **Developments in Food Biotechnology**, Vol. 2 pp. 173-217. John Wiley & Sons, New York, 1989.

INAGAKI, K. et al. Suppression of urokinase expression and invasion by a soybean Kunitz trypsin inhibitor are mediated through inhibition of Src-dependent signaling pathways. ***Journal of Biological Chemistry***, 280, 31428-31437, 2005.

JAMES, C. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2011. Brief 43, **International Service for the Acquisition of Agri-biotech - ISAAA**, Ithaca, NY, 2011.

MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento). Listagem de OGM autorizados no Brasil. Apud: COSTA, Gabriela Rezende. **Análise dos teores de isoflavonas e minerais em cultivares de soja transgênicas e comerciais**. 2013.

MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento). **Normativa nº 1**, de 01 de abril de 2004.

Autora a ser contatada: Mauriane Maciel da Silva, Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade Federal do Maranhão. Endereço: Rua Coronel Manoel Bandeira, 361, centro. Cep: 65900-010. E-mail: maurianesl@hotmail.com.

ESTUDO TERMOGRAVIMÉTRICO DA FARINHA DE JENIPAPO (*Genipa americana* L.)

THERMOGRAVIMETRIC STUDY OF GENIPA FLOUR (*Genipa americana* L.)

Daniel Rocha Cardoso¹, Michele Alves de Lima², Fernanda Pereira da Silva Rocha³, Robson Alves da Silva⁴, Vicente Galber Freitas Viana⁵

¹Mestrando em Engenharia de Materiais pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

²Mestranda em Alimentos e Nutrição na Universidade Federal do Piauí – UFPI/*Campus* Ministro Petrônio Portela.

³Docente em Educação Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

⁴Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

⁵Docente do Curso de Química e Mestrado em Engenharia de Materiais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

Resumo

A pesquisa teve como objetivo comparar os resultados dos métodos clássicos de umidade e resíduo mineral (cinzas) com os resultados encontrados pela termogravimetria (TG) e derivada da termogravimetria (DTG) na amostra de farinha de jenipapo desidratada em estufa (FJDE). Utilizaram-se os testes de umidade e cinzas pelo método convencional e pela termogravimetria (TG) e derivada de termogravimetria (DTG). Os resultados obtidos foram $7,86 \pm 0,3$ % para umidade convencional e $7,774$ % para umidade na TG, cinzas convencional $3,38 \pm 0,025$ % e cinzas por TG com $4,4$ %. Conclui-se que as análises termogravimétricas apresentaram resultados próximos aos modelos convencionais para a umidade e cinzas, sendo que é realizada em um menor espaço de tempo, sem haver manipulação da amostra pelo analista no meio do processo evitando distorções nos resultados.

Palavras-chave: farinha de jenipapo, umidade-cinzas, termogravimetria (TG).

Introdução

A secagem é um instrumento tecnológico importante para a conservação de farinhas (FELLOWS, 2006). Outro componente primordial que deve ser controlado para a conservação das farinhas é manter sua baixa umidade, que preserva o alimento contra crescimento microbiológico, por sua vez, o resíduo mineral fixo (cinzas) estipula uma provável quantidade de minerais que podem ser encontrados nos alimentos utilizados na dieta humana (SILVA et al., 2001). A grande problemática nas farinhas é o controle da umidade que influencia na qualidade do produto. Os testes clássicos para verificação de umidade e cinzas são testes demorados que sofrem interferência das variações de temperatura e necessitam de constantes pesagem durante o processo, o que pode levar a erros analíticos nos resultados (SILVA et al., 2001).

Alguns estudos apontam as análises térmicas como uma das formas que possibilitam a verificação da estabilidade térmica e da cinética de degradação dos alimentos, podendo verificar a perda de umidade, perda de massa com aquecimento e quantidade de resíduos minerais contidos nos alimentos (GARCIA et al., 2004). As análises térmicas constituem de técnicas que possibilitam resultados com maior precisão, menor tempo, menor quantidade de amostra, além de não sofrer interferência externa no momento do teste, ainda utilizam cálculos matemáticos com derivação para aferir os resultados, diferentemente dos métodos clássicos de umidade e cinzas, dessa forma geram dados com maior confiabilidade na caracterização de alimentos (TAVARES et al., 2011).

A Termogravimetria (TG) é utilizada na verificação da estabilidade térmica e desidratação, com controle de tempo, temperatura e atmosfera controlada a partir do gás

Trabalhos Apresentados

nitrogênio, aferindo a perda de massa, umidade e teor de cinzas das amostras, facilitando o controle de produção, de qualidade e propiciando criação de novos produtos (SILVA *et al.*, 2001). O objetivo do trabalho foi comparar os resultados pelos métodos clássicos de umidade e resíduo mineral (cinzas) com resultados encontrados na termogravimetria (TG) e derivada da termogravimetria (DTG) na amostra de farinha de jenipapo desidratada em estufa (FJDE).

Material e Métodos

Obtenção da Farinha

O material botânico de *Genipa americana* L. (folhas, flores e/ou frutos) foi coletado no Povoado Vertentes, município de Piri-piri – PI, indicado pelas coordenadas 4°23'53.3" S / 41°46'19.4" W com registro no cadastro do herbário da Graziela Barroso-UFPI de acordo com a numeração TEPB: 31.428- Rubiaceae *Genipa americana* L. em 15.09.2017. A secagem ocorreu em estufa com circulação de ar à temperatura de 60°C por 48 horas (AOAC, 2010). A polpa desidratada foi triturada em almofariz, liquidificador e moinho de facas, pesadas e colocadas em saco de polietileno e seladas. A amostra foi designada de farinha de polpa de jenipapo desidratada em estufa (FPJDE). Os experimentos foram realizados em quintuplicata.

A despolpa do fruto foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal, a análise de umidade em estufa e cinzas em forno mufla no Laboratório de Bromatologia de Alimentos e a composição mineral, no Laboratório de Engenharia de Materiais, do Instituto Federal do Piauí - IFPI.

Análise termogravimétrica (TG) e termogravimetria derivada (DTG ou DrTGA).

Foram realizadas as análises termogravimétricas no equipamento Shimadzu TGA – 51 do Instituto Federal do Piauí - IFPI, do Laboratório do Programa de Mestrado em Engenharia dos Materiais, Campus Teresina Central, o software utilizado foi o TA-WS do próprio aparelho e os dados foram tratados no mesmo programa, utilizou-se 14,544 mg para a realização do teste. A balança foi limpa, calibrada e posteriormente houve a pesagem da amostra no cadinho de platina, a uma taxa de aquecimento de 10 °C por minuto com fluxo do gás nitrogênio de 50 mL.min⁻¹ até 1000°C.

Umidade convencional.

A umidade foi analisada de acordo com o método adotado pela AOAC (2010). Amostras de 3,0 g foram pesadas em cápsulas de porcelana, em quintuplicata, levadas à estufa de secagem a 105°C, em seguida, resfriadas em dessecador até a temperatura ambiente e pesadas até atingir peso constante.

Cinzas

As cinzas foram determinadas utilizando-se a técnica de incineração em forno mufla à temperatura de 550°C, em quintuplicata, sendo os resultados obtidos em porcentagem (AOAC, 2005).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 podem ser observados os resultados de umidade e cinzas da farinha de jenipapo, obtidos pelo método convencional (estufa e mufla) e termogravimetria (TG). As umidades encontradas nas farinhas no teste de umidade convencional e TG obtiveram resultados semelhantes, respectivamente de 7,86 ± 0,3 % e 7,774%, no estudo comparativo do pó do guaraná os valores da umidade convencional foram semelhantes aos obtidos pela TG (ARAÚJO *et al.*, 2006), estando dentro da norma brasileira, a Instrução Normativa nº 544 de 30 agosto de 1995 para as farinhas de mandioca, que é de 13 % (BRASIL, 1995).

É de fundamental importância que o alimento esteja dentro dos padrões para umidade não somente por motivos econômicos e de produção, mas por motivo de saúde e para evitar a proliferação de microrganismos durante seu armazenamento, proporcionando uma maior durabilidade do produto (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Trabalhos Apresentados

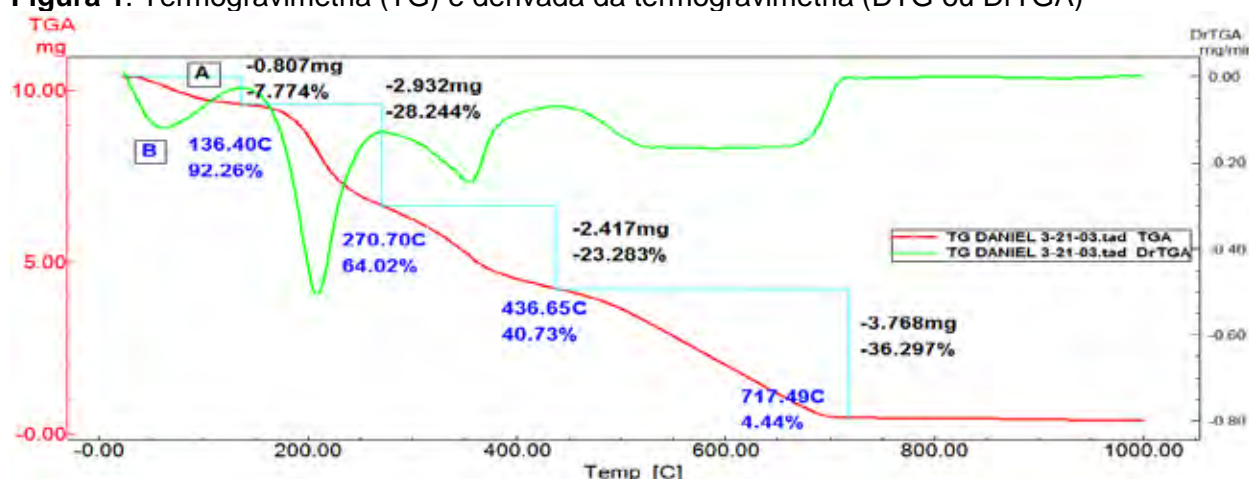
Para as cinzas os resultados diferem em 1% entre os métodos, tendo o modelo convencional (mufla) com menor percentual do que o encontrado na TG/DTG (Figura 1), respectivamente de $3,38 \pm 0,025\%$ e $4,4\%$, entretanto com valores próximos. O resultado das cinzas na TG foram semelhantes aos encontrados no amido de pinhão com valor de $4,44\%$ (RIBEIRO et al., 2014), já pelo método convencional no presente estudo obteve-se resultados semelhantes aos estudos do jenipapo (base seca) que foram de $3,6 \pm 0,025\%$ (PACHECO et al., 2014), e $3,32 \pm 0,26\%$ na polpa de jenipapo (MORAIS et al., 2016), e $3,51 \pm 0,03$ na farinha de jenipapo (RIBEIRO et al., 2016), pelos valores encontrados para cinzas obtém-se uma indicação da concentração de minerais na farinha.

Tabela 1. Percentuais de umidade e cinzas da farinha de jenipapo, obtidos pelo método convencional (estufa e mufla), termogravimetria (TG).

Métodos	Umidade convencional estufa (%)	Umidade TG/DTG (%)	Cinzas Convencional (mufla) (%)	Cinzas TG/DTG (%)
	$7,86 \pm 0,3 \%$	$7,774 \%$	$3,38 \pm 0,025\%$	$4,4\%$

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Figura 1. Termogravimetria (TG) e derivada da termogravimetria (DTG ou DrTGA)



Legenda: A (preto) : Δm (%) – perda de massa (% em mg) - 1ª etapa: desidratação ou perda de umidade. B (azul): temperatura do final do evento térmico e % da amostra restante - 4ª etapa valor resíduo mineral fixo (cinzas).

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

As curvas TG/DTG evidenciaram quatro perdas de massa (Tabela 2 e Figura 1), sem haver um período de estabilidade no evento térmico, sendo a 1ª entre 25 e 136 °C que indica a perda de água da amostra com $\Delta m(\%)$ 7,774%, a 2ª indica a decomposição dos compostos orgânicos e carboidratos que ocorreu entre 136 e 270 °C com $\Delta m(\%)$ 28,244%, a 3ª refere-se a formação dos carbonáceos que ocorreu entre 270 e 436 °C com $\Delta m(\%)$ 23,283% e a última perda teve $\Delta m(\%)$ 36,297 % na temperatura de 436 a 717 °C, correspondendo a degradação dos carbonáceos (ARAÚJO et al., 2006).

Tabela 2. Resultados da Termogravimetria

Amostra/ Massa (mg)	Resultados TG-DTG			
	Etapa	Δm (%)	ΔT (°C)	Tp (°C)
Farinha de jenipapo (14,544 mg)	1ª	7,774	25-136,4	62,37
	2ª	28,244	136,5-270,7	208,91
	3ª	23,283	270,7-436,7	355,46
	4ª	36,297	436,7- 717,45	589,32

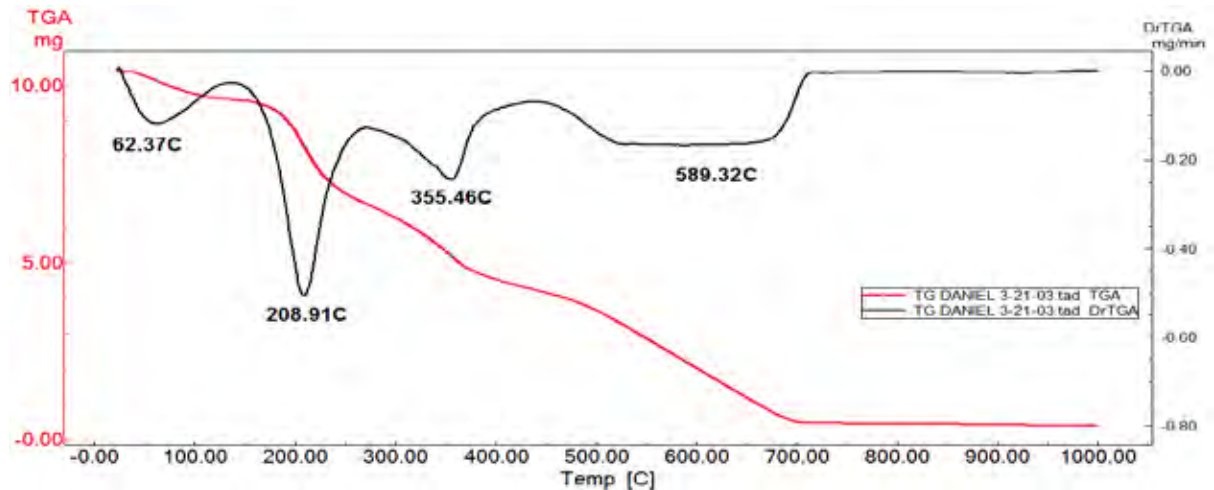
Legenda: Δm (%) perda de massa, ΔT (°C) diferença de temperatura, Tp (°C) pico de temperatura.

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Trabalhos Apresentados

A Figura 2 traz a apresentação dos picos de temperatura nos eventos térmicos, que ocorreram respectivamente em 62,3, 208,9, 355,4 e 589°C, onde houve a maior perda de massa em cada evento térmico. Ocorreram eventos sucessivos sem nenhum período de estabilidade térmica entre eles, após a perda de umidade no 1^a pico de temperatura houve, em seguida, no 2^o pico uma degradação entre 136 e 270 °C que pode ser justificada pela decomposição do material orgânico e pela concentração de lipídios na amostra e o 4^a pico de temperatura informa onde ocorreu a formação do resíduo mineral (cinzas) (SIQUEIRA et al., 2015).

Figura 2. Picos de temperatura na curva derivada da termogravimetria (DTG ou DrTGA)



Legenda: Valores dos picos de temperatura T_p (°C)

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Como pode ser observado nos resultados obtidos, a proximidade entre esses resultados pode influenciar em uma maior utilização da TG como metodologia de caracterização da umidade e cinzas em amostras alimentícias, visto que há uma maior precisão de resultados, menor quantidade de amostra utilizada e menor tempo gasto durante a análise, além da possibilidade de ser observado o que está acontecendo com a matéria a ser analisada, até onde a amostra permanece intacta e quando começa a ser degradada, podendo indicar até qual temperatura a amostra pode ser utilizada na preparação de alimentos.

Conclusão

Conclui-se que os experimentos termogravimétricos que relacionam umidade e cinzas apresentaram resultados próximos para a umidade e cinzas aos encontrados nos modelos convencionais, sendo realizado de forma mais rápida, sem interferência durante o processo e com uma pequena quantidade de amostra.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Raphael Lucas Jacinto et al. Análise de granulometria e umidade de farinhas de milho flocada comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 185–189, 2017.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Arlington: Washington, 2005.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 16 ed. Arlington: Washington, 2010.

Trabalhos Apresentados

ARAÚJO, Adriano Antunes de Souza et al. Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 2, p. 269–277, abr./jun. 2006.

BRASIL(1995). **D.O.U. - Diário Oficial da União**. PORTARIA nº 554, de 30 de Agosto de 1995. Ministério de Estado da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Aprova “Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte da Farinha de Mandioca, para fins de comercialização”.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2.ed. Porto Alegre: Artemed, 2006. 602 p.

GARCIA, J. U. et al. Estudo da estabilidade térmica de óleos de peixes em atmosfera de nitrogênio. **Eletica Química**, v. 29, n. 2, p. 41–46, 2004.

MORAIS, J. L. et al. Desenvolvimento e caracterização de doces pastosos adicionados de especiarias obtidos a partir da polpa de jenipapo (*Genipa americana* L .). **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado-RS, p. 1–6, outubro, 2016.

PACHECO, Paula et al. Composição centesimal, compostos bioativos e parâmetros físico-químicos do jenipapo (*Genipa americana* L.) in natura. **Demetra: alimentação, nutrição e saúde**, v. 9, n. 4, p. 1041–1054, 2014.

RIBEIRO, J. S. et al. Caracterização química da farinha de jenipapo(*Genipa americana* L .): curva de secagem e estabilidade dos carotenoides totais. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado-RS, p. 1–7, outubro, 2016.

RIBEIRO, S. et al. Caracterização de amido de pinhão modificado com soluções de ácido clorídrico 0,1 e 0,2M em presença de etanol e metanol. **IX Congresso Brasileiro de Análise Térmica**, Serra Negra-SP, p. 3–8, novembro, 2014.

SILVA, Suely Alves da et al. Estudo termogravimétrico e calorimétrico da algaroba. **Revista Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 460–464, 2001.

SIQUEIRA, Liandra de Andrade de et al. Caracterização térmica de amido e bagaço de *Amaranthus cruentus*. **VII Simpósio de Análise Térmica-SiAT**, Bauru-SP, p. 189–192, julho, 2015.

TAVARES, Sandra Aparecida et al. Caracterização físico-química da mucilagem de inhame liofilizada. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 35, n. 5, p. 973–979, set./out., 2011.

Autor a ser contatado: Daniel Rocha Cardoso, Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central, Rua Álvaro Mendes, 94, Teresina/PI - danielrocha@ifpi.edu.br.

EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM DE CASCA DE PITAYA VERMELHA: FENÓLICOS TOTAIS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

ULTRASOUND ASSISTED EXTRACTION OF RED PITAYA PEEL: TOTAL PHENOLICS AND ANTIOXIDANT CAPACITY

Mariana Romana Correia Santos*¹, Ingrid Alves Santos¹, Cristina Xavier dos Santos Leite¹,
Marília Viana Borges¹, Marcondes Viana da Silva²

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga, Bahia, Brasil.

²Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga, Bahia, Brasil.

Resumo

Objetivou-se com o presente estudo, avaliar a eficiência da extração assistida por ultrassom no teor de fenólicos totais e na capacidade antioxidante na casca de pitaya em água e solução hidroetanólica em diferentes proporções, pelo método ABTS^{•+} e sistema β -caroteno/ácido linoleico. A extração da casca de pitaya em água ($33,02 \pm 0,35$ mg EAG.100 g⁻¹) não diferiu do hidroetanólico 60% ($31,34 \pm 1,68$ mg EAG.100 g⁻¹) e 70% ($28,36 \pm 0,12$ mg EAG.100 g⁻¹) para fenólicos totais e pelo método ABTS^{•+} ($20,82 \pm 1,02$; $22,97 \pm 1,02$ e $27,26 \pm 1,21$ CE₅₀ mg.mL⁻¹, respectivamente), entretanto, a amostra aquosa apresentou maior percentual de inibição de oxidação ($95,74 \pm 0,04$) pelo sistema β -caroteno/ácido linoleico. O resíduo tem potencial para ser utilizado como ingrediente funcional no desenvolvimento de novos produtos na indústria alimentícia.

Palavras-chave: *Hylocereus polyrhizus*, resíduos agroindustriais, compostos bioativos.

Introdução

A pitaya vermelha [*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose] pertencente à família *Cactaceae*, tem atraído atenção em estudos recentes por ser rica em compostos bioativos e ter elevado valor econômico (LI et al., 2017).

A casca e polpa do fruto possuem altas quantidades de antioxidantes, polifenóis, e fibra dietética que podem oferecer proteção contra algumas doenças crônicas causadas pelo estresse oxidativo, tais como distúrbios cardiovasculares e diferentes tipos de câncer (TENORE, NOVELLINO E BASILE, 2012).

A casca da pitaya geralmente é descartada pela indústria de alimentos após a extração da polpa para elaboração de produtos como bebidas, sorvete e geleias. Entretanto, ela corresponde em torno de 20% da fruta e apresenta um grande potencial por conter elevados teores de constituintes fenólicos que contribuem para sua capacidade antioxidante, além da sua utilidade para a obtenção de corantes naturais (ALVES, MONTEIRO E POMPEU, 2018).

Assim, a atual tendência é incorporar resíduos de alto valor agregado, resultantes do processo industrial, no desenvolvimento de novos produtos por apresentarem potenciais benefícios para a saúde. Desta forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar a eficiência da extração assistida por ultrassom no conteúdo de fenólicos totais e na capacidade antioxidante da casca de pitaya em água e solução hidroetanólica em diferentes proporções.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

O experimento foi conduzido no Núcleo de Estudos de Ciência de Alimentos (NECAL) na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em Itapetinga-BA.

Obtenção da matéria prima

Os frutos de pitaya vermelha foram adquiridos no município de Belém – PA no período de novembro 2018. Posteriormente, foram lavados em água corrente e submetidos à sanitização em solução clorada, em seguida, os frutos foram cortados manualmente e separou-se as polpas da casca para análises. As cascas foram colocadas em sacos de polietileno de baixa densidade e armazenadas em freezer a -18 °C até a realização das análises.

Obtenção dos extratos aquosos e hidroetanólicos

Os extratos de cascas de pitaya foram obtidos em triplicata, conforme descrito por Samavardhana et al. (2015). Pesou-se 20 gramas de cascas e adicionou-se 100 mL dos solventes nas seguintes proporções etanol:água v.v⁻¹ (0:100; 60:40; 70:30 e 80:20). Em banho ultrassônico, foi realizado três extrações sucessivas à temperatura ambiente (± 25 °C) durante 30 minutos cada amostra. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 5000 x g por 15 minutos e os sobrenadantes (extratos) foram armazenados em frascos âmbar sob refrigeração até realização das análises.

Determinação dos constituintes fenólicos totais (CFT)

Para determinação do teor de compostos fenólicos totais, foi adotado procedimento descrito pela ISO 14502-1:2005 utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu (RFC). O teor de compostos fenólicos totais foi determinado a 773 nm em espectrofotômetro. Os resultados foram expressos em mg de EAG.100g⁻¹ de amostra.

Determinação da capacidade antioxidante

Capacidade antioxidante total pela captura do radical livre ABTS^{•+}: Ensaio realizado de acordo com Re et al. (1999). Realizou-se as leituras a 734 nm em espectrofotômetro. Os resultados foram expressos em CE₅₀ mg.mL⁻¹.

Capacidade antioxidante através do Sistema β -caroteno/Ácido Linoleico: Determinou-se de acordo com a metodologia descrita por Marco (1968), modificada por Emmons e Peterson (1999). Realizou-se a leitura imediata a 773 nm em espectrofotômetro, a reação de oxidação foi monitorada a 45° sendo as leituras realizadas em intervalos de 15 minutos até perfazer um total de 2 horas. O resultado final foi expresso em percentual de inibição da oxidação (% I).

Análise estatística

O experimento foi conduzido em triplicata e os resultados expressos em média \pm desvio padrão (DP). As médias foram submetidas à análise de variância e teste Tukey ($p < 0,05$), utilizando o programa SAS[®] (Statistical Analyses System), versão 9.1.

Resultados e Discussão

Os resultados dos constituintes fenólicos totais (CFT) e dos ensaios antioxidantes pelo método ABTS^{•+} e sistema β -caroteno e linoleico dos diferentes extratos da casca de pitaya vermelha encontram-se apresentados na Tabela 1.

Os extratos da casca de pitaya vermelha, preparados com os diferentes solventes, apresentaram conteúdo de fenólicos totais. Estes, por sua vez, foram capazes de sequestrar o radical ABTS^{•+} e de conferir proteção à descoloração do β -caroteno provocada pela reação com os radicais livres formados da oxidação do ácido linoleico, demonstrando assim ser uma boa fonte de fitoquímicos bioativos.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Teores médios dos constituintes fenólicos totais (CFT) e resultados da capacidade antioxidante das amostras de casca de pitaya vermelha preparadas com diferentes proporções de solventes extrator.

Solvente extrator etanol:água (v.v⁻¹)	CFT (mg EAG.100⁻¹g)	ABTS⁺⁺ (CE₅₀mg.mL⁻¹)	β-caroteno e ácido linoleico (% I)
0:100	33,02 ^a ±0,35	20,82 ^a ±1,02	95,74 ^a ±0,04
60:40	31,34 ^a ±1,68	22,97 ^a ±1,02	89,23 ^b ±0,00
70:30	28,36 ^a ±0,12	27,26 ^a ±1,21	90,98 ^b ±0,02
80:20	9,83 ^b ±0,33	38,15 ^b ±1,42	78,96 ^c ±0,01

Valores médios ± desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Entretanto, as amostras preparadas com solvente em meio aquoso e hidroetanólico 60 e 70% obtiveram valores médios não variáveis entre si estatisticamente para os constituintes fenólicos totais (28,36±0,12 a 33,02±0,35 mg EAG.100 g⁻¹), o que contribuiu positivamente para os resultados da capacidade antioxidante. Tais valores foram superiores ao encontrado por Wu et al. (2006), o qual obteve 25,4 mg EAG.100 g⁻¹ de casca de *H. polyrhizus*, utilizando como solvente acetona 80%. Alves, Monteiro e Pompeu (2018) ao avaliarem a otimização da extração sólido-líquido da casca de pitaya vermelha, detectaram em solvente etanol 20% conteúdo de fenólicos totais variando de 11,41 a 28,97 mg EAG.100 g⁻¹.

Os resultados da atividade antioxidante pelo método ABTS⁺⁺ expressos em CE₅₀ (mg.mL⁻¹), correspondem à quantidade de extrato necessária para reduzir 50% dos radicais presentes. Assim, as extrações em água e solução hidroetanólica 60 e 70% da casca de pitaya apresentaram médias que não diferiram entre si, com menores teores variando de 20,82±1,02 a 27,26±1,21 CE₅₀ mg.mL⁻¹, demonstrando a melhor capacidade antioxidante. Wu et al. (2006) ao avaliarem a captura do radical ABTS⁺⁺, encontram o valor de 175 ± 15,7 μmol TEAC. g⁻¹ extrato seco da casca de pitaya vermelha, indicando que a melhor resposta antioxidante está relacionada ao maior conteúdo de polifenóis.

Para melhor inferir sobre as propriedades antioxidantes, recomenda-se utilizar mais de uma metodologia, já que os extratos analisados poderão apresentar comportamentos diferentes na detecção dos abrangentes compostos bioativos. Desta forma, avaliou-se o método β-caroteno/ácido linoleico, onde as amostras foram analisadas comparativamente de acordo com a capacidade de inibir a oxidação da emulsão β-caroteno-ácido linoleico através da diminuição da intensidade da cor resultante. Os teores médios da extração em meio aquoso se destacou no percentual de inibição da oxidação (95,74±0,04) deste sistema. Abreu et al. (2012) ao determinarem a atividade antioxidante total de pitayas vermelha e branca, observaram que o extrato da casca de pitaya vermelha em solução de acetona 70% apresentou percentual de inibição de aproximadamente 80%, sendo este inferior ao verificado no presente estudo.

Portanto, o resíduo apresentou valores consideráveis de fenólicos totais e o potencial antioxidante, indicando que o seu consumo pode contribuir na redução do risco de doenças associadas aos efeitos dos radicais livres (TENORE, NOVELLINO e BASILE, 2012). Além disso, vale destacar que o processo de extração de compostos bioativos não depende apenas do tipo de solvente, mas também da origem e grau de maturação da matéria-prima, bem como da temperatura do sistema, da proporção entre solvente e soluto e tempo de extração (ALVES, MONTEIRO e POMPEU, 2018).

Conclusão

A partir dos resultados observados, a extração em meio aquoso de casca de pitaya foi mais eficiente em comparação com os solventes hidroetanólicos testados para avaliação

Trabalhos Apresentados

dos constituintes fenólicos totais, contribuindo assim, para expressar a capacidade antioxidante. Assim sendo, o resíduo estudado tem potencial para utilização como ingrediente funcional nas indústrias alimentícia e farmacêutica.

Referências Bibliográficas

ABREU, W. C.; LOPES, C. O.; PINTO, K. M.; OLIVEIRA, L. A.; CARVALHO, G. B. M.; BARCELOS, M. F. P. Características físico-químicas e atividade antioxidante total de pitaias vermelha e branca. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, p. 656-61, 2012.

ALVES, A. C. B.; MONTEIRO, L. B.; POMPEU, D. R. Otimização da extração sólido-líquido de compostos fenólicos totais e betalaínas da casca de frutos de pitaya (*Hylocereus polyrhizus*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 12, p. 2556-2577, 2018.

EMMONS, C. L.; PETERSON, D. M.; PAUL, G. L. Antioxidant capacity of oat (*Avena sativa* L.) extracts. 2. In vitro antioxidant activity and content of phenolic and tocol antioxidants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, p. 4894-4898, 1999.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Determination of substances characteristic of green and black tea**. Content of total polyphenols in tea-Colorimetric method using Folin-Ciocalteu reagent. Ref. N°. ISO 14502-1:2005.

LI, X.; LONG, Q.; GAO, F.; HAN, C.; JIN, P.; ZHENG, Y. Effect of cutting styles on quality and antioxidant activity in fresh-cut pitaya fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 124, p. 1–7. 2017.

MARCO, G. J. A rapid method for evaluation of antioxidants. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 45, p. 594-598, 1968.

RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICEEVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 26, p. 1231–1237, 1999.

SAMAVARDHANA, K., SUPAWITITPATTANA, P., JITTREPOTCH, N., ROJSUNTOMKITTI, K. AND KONGBANGKERD, T. Effects of extracting conditions on phenolic compounds and antioxidant activity from different grape processing byproducts. **International Food Research Journal**, v. 23, p. 1169-1179, 2015.

TENORE, G. C.; NOVELLINO, E.; BASILE, A. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) extracts. **Journal of Functional Foods**, v. 4, p.129–136. 2012.

WU, L.; HSU, H.; CHEN, Y., CHIU, C., LIN, Y.; HO, J. A.; Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. **Food Chemistry**, v. 95, p. 319-327, 2006.

Autora a ser contatado: Mariana Romana Correia Santos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, praça Primavera, Itapetinga-BA, CEP:45700-000, e-mail: mari.romana@hotmail.com.

GERMINAÇÃO DE *PHASEOLUS AUREUS* CONTAMINADOS COM DIFERENTES FONTES DE CROMO(VI)

GERMINATION OF *PHASEOLUS AUREUS* CONTAMINATED WITH DIFFERENT SOURCES OF CHROMIUM (VI)

¹Érica Alves Marques, ²Natália Jubram Zeneratto, ³Nelma Ferreira de Paula Vicente, ⁴João José Granate De Sá Melo e Marques

^{1,2,3}Departamento de Agricultura, Doutorandos em Plantas Medicinais, Aromáticas e condimentares, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ⁴Professor Titular, Departamento de Ciências dos Solos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG.

Resumo

O excesso de Cr nas plantas pode provocar inibição no crescimento das plantas, clorose nas folhas, desequilíbrio nutricional e alteração na germinação das sementes, sendo também altamente tóxico para humanos. Objetivou-se avaliar a germinação de sementes de feijão submetidas a diferentes fontes de Cr, em câmara germinadora durante 9 dias. As fontes de Cr utilizadas: cromato de potássio e dicromato de potássio, em 128 subamostras em soluções de concentrações crescentes de Cr (0, 5, 10, 20, 45, 90, 200 e 400 mg L⁻¹). Realizou contagem de sementes normais, anormais e mortas. Conclui-se que sementes de feijão submetidas ao dicromato de potássio germinam 47,5% em média, sem efeitos prejudiciais ao seu desenvolvimento, com apenas 0,87% de sementes anormais e 1,6% em média de sementes mortas, ambas com tolerância de até 400 mg L⁻¹.

Palavras-chave: Elemento traço, contaminação do solo, contaminante alimentício.

Introdução

A expansão e o desenvolvimento da agricultura brasileira tem como resultado a maior utilização de fertilizantes e insumos agrícolas, com a finalidade de aumentar a produtividade e desempenho das culturas. Um dos motivos de decréscimo na produção agrícolas é a contaminação do solo por elementos traços e consecutivamente contaminação dos alimentos. Diversos são os fatores que podem gerar tais contaminações, como ações antrópicas industriais ou agrícolas (GRAZIA, 2016).

Praticamente todos os compostos de Cr (VI) apresentam grande poder mutagênico, ou seja, são muito oxidantes e capazes de causar mutação nas células. Vale destacar que, quando ingerido em grandes quantidades, o Cr pode provocar também danos aos rins, náuseas, irritações gastrointestinais, úlceras estomacais, convulsões e morte. Em contato com a pele, pode causar úlceras na região dérmica e reações alérgicas diversas, pois é um metal altamente alergênico (PELLERIN, 2000).

A toxicidade do Cr depende da forma como ele se apresenta, sendo a forma hexavalente mais tóxica do que a trivalente, para humanos. Mas ambas as formas de Cr podem ser potencialmente tóxicas em grandes concentrações. Existem diversas opiniões contrárias em relação aos efeitos do Cr (VI) para a saúde humana, uma vez que há várias rotas de exposição à forma hexavalente. Segundo a Agência Internacional para a Pesquisa do Câncer (IARC), o Cr (VI), quando ingerido, é largamente convertido a Cr (III) no estômago, causando danos severos a todo organismo (FADGAS, 2014).

Trabalhos Apresentados

Nas plantas, o Cr é absorvido e acumulado pelas raízes juntamente com o Fe (III), sendo pouco translocado para a parte aérea. A concentração de Cr na parte aérea das plantas é cem vezes menor que nas raízes, independentemente da espécie de Cr. Na raiz, preferencialmente, há a possibilidade de ocorrer a oxidação de Cr (III) para Cr (VI) (MARTINS, 2009).

O Cr parece ser mais tóxico para as raízes do que para a parte aérea, resultando em intensa redução do crescimento radicular. Os sintomas iniciais de toxidez são: murchamento severo e clorose nas folhas novas. O excesso de Cr nas plantas pode provocar inibição no crescimento da planta e da raiz, clorose nas folhas, desequilíbrio nutricional, indução de estresse oxidativo pela produção de espécies ativas de oxigênio, alterações na germinação das sementes, inibição enzimática e mutagênese, afetando seu crescimento e desenvolvimento, sendo esses processos essenciais à vida e à propagação da espécie (SHANKER et al., 2005).

Observando o crescimento das plantas através da germinação de sementes, Zeid, 2001, notou a ocorrência da hidrólise de proteínas e do amido, formando aminoácidos e açúcares. Com teores altos de Cr, foi observada a diminuição de α e β -amilases, o que é um dos fatores para a inibição da germinação de muitas plantas, tendo em conta a insuficiência de abastecimento de açúcar para o desenvolvimento dos eixos embrionários.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a germinação de sementes de feijão submetidas a diferentes fontes de Cr(VI), mantidas em câmara germinadora, por ser está uma espécie extremamente consumida no Brasil.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Lavras (UFLA), seguindo a metodologia da RAS (Regra para Análises de Sementes). As fontes de Cr utilizadas foram o cromato de potássio e o dicromato de potássio, em 128 subamostras com 50 sementes cada, semeadas em rolo de papel germitest umedecido com soluções de concentrações crescentes de Cr (0, 5, 10, 20, 45, 90, 200 e 400 mg L⁻¹) e com água deionizada na testemunha.

As subamostras foram submetidas a câmara germinadora por 9 dias, em seguida as sementes de *Phaseolus aureus* foram avaliadas quanto a sua porcentagem de sementes normais, anormais e mortas.

Resultados e Discussão

Os resultados com as porcentagens de germinação das sementes de *Phaseolus aureus* submetidos a diferentes fontes de Cr(VI) e a diferentes concentrações são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de germinação de sementes de *Phaseolus aureus* em diferentes fontes de Cr(VI) submetidas a concentrações crescentes

Concentrações (mg L ⁻¹)	0	5	10	20	45	90	200	400
Sementes Normais (%)								
Cromato de Potássio	50	50	49	48	45	45	44	43

Trabalhos Apresentados

Dicromato de Potássio	50	50	50	49	46	46	45	44
Sementes Anormais (%)								
Cromato de Potássio	0	0	1	0	2	0	2	2
Dicromato de Potássio	0	0	0	0	2	0	2	3
Sementes Mortas (%)								
Cromato de Potássio	0	0	0	2	3	5	4	5
Dicromato de Potássio	0	0	0	1	2	4	3	3

De acordo com os resultados apresentados pode-se observar que para o cromato de potássio na concentração de 10 mg L⁻¹ quase todas as sementes geminaram, mas uma sementes cresceu de forma anormal, na concentração de 20 mg L⁻¹ 48% das sementes geminaram e 2 % estavam mortas, na concentração de 45 mg L⁻¹ 45% germinaram, 2% germinaram de forma anormal e 3% não germinaram, para a concentração de 90 mg L⁻¹ 45% germinaram e 5% foram consideradas sementes mortas, para a concentração de 200 mg L⁻¹ 44% das sementes germinaram, 2% germinou de forma anormal e 4% não germinaram, na concentração de 400 mg L⁻¹, 43% das sementes germinaram 2% cresceram de forma anormal e 5% não germinaram.

Analisando o processo de germinação das sementes submetidas ao dicromato de potássio observa-se que a partir da concentração 20 mg L⁻¹ houve uma redução na germinação das sementes de *Phaseolus aureus* para 49%, sendo apenas uma semente morta, na concentração de 45 mg L⁻¹, 46% das sementes germinaram, 2% desenvolveram-se anormais e 2% estavam mortas, na concentração de 90 mg L⁻¹ 46% das sementes germinaram e 4% estavam mortas. Na concentração de 200 mg L⁻¹ 45% das sementes germinaram e 2% se desenvolveu de forma anormal e 3% não se desenvolveram, para a concentração de 400 mg L⁻¹, 44% das sementes germinaram, 3% estavam mortas e 3% estavam anormais.

Rocha, 2011, afirma em seus estudos com sementes que o cromo hexavalente Cr tem alta solubilidade, penetrando facilmente na semente, podendo prejudicar de forma crescente o desenvolvimento das mesmas.

Chandra et al., 2005, cita em seus bioensaios que após exposição de cromo hexavalente por certo período, é possível avaliar tanto os efeitos citotóxicos pela redução do crescimento de raízes ou decréscimo do índice mitótico, quanto os efeitos genotóxicos pela análise de micronúcleos ou de anomalias na divisão celular (alterações no ciclo mitótico), e o mesmo também pode ser observado para sementes de diversas espécies que podem ter sua germinação afeta de forma parcial ou ativamente.

Conclusão

Conclui-se que sementes de feijão submetidas ao dicromato de potássio germinam 47,5% em média, sem efeitos prejudiciais ao seu desenvolvimento, com apenas 0,87% de

Trabalhos Apresentados

sementes anormais e 1,6% em média de sementes mortas, ambas com tolerância de até 400 mg L⁻¹.

Agradecimentos: FAPEMIG, CNPQ e CAPES.

Referências Bibliográficas

CASTILHOS, D. D.; VIDOR, C.; TEDESCO, M. J. Redução do cromo em solo suprido com lodo de curtume e cromo hexavalente. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n.2, p. 228-232. 2001.

FADIGAS, F. S.; AMARAL SOBRINHO, N. M. B.; MAZUR, N. ; ANJOS, L. H. C.; FREIXO, A. A. Proposição de valores de referência para a concentração natural de metais pesados em solos brasileiros. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 699-705. 2014.

GRAZIA, C. A. ; PESTANA, M. H. D. . Contaminação por mercúrio antrópico em solos e sedimentos de corrente de Lavras do Sul, Rs, Brasil. In: Silva, R. C. (Org.). *Geologia médica no Brasil: efeitos dos materiais e fatores geológicos na saúde humana, animal e meio ambiente*. Rio de Janeiro: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2016. 147 p.

MARTINS, V. **Eficiência agrônômica de hidrolisado de couro e resíduo de recurtimento**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. 228 p.

PELLERIN, C.; BOOKER, S.M. Focus – Reflections on hexavalent chromium. 2000. 300p.

ROCHA, C. A. M.; GOMES, C. F.; RIBEIRO, R. F. G.; PINHEIRO, R. H. S. Detection of micronuclei and other nuclear abnormalities in *Oreochromis niloticus* exposed to potassium dichromate. **Global Veterinaria**, v. 7, n. 3, p. 301-304. 2011.

SHANKER, A. K. CERVANTES C, LOZA TAVERNIA H, AVUDAINAYAGAM S. Chromium toxicity in plants. **Environment International**, New York, v. 32, n.5, p.739-753, mai./jul. 2005

ZEID, I. M. Responses of *Phaseolus vulgaris* to chromium and cobalt treatments. **Biologia Plantarum**, Praga, v. 44, n. 1, p. 111-115, fev./mar. 2001.

Autora a ser contatada: Natália Jubram Zeneratto, Mestranda em Plantas Mediciniais, Aromáticas e Condimentares, Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Plantas Mediciniais, Aromática e Condimentares, Caixa Postal 3037-CEP 37200-000- Lavras MG, Telefone: (15) 99721.3923, E-mail: najuze@hotmail.com

INFLUÊNCIA DA LUMINOSIDADE NA FIRMEZA E PERDA DE MASSA DE PINHÕES

INFLUENCE OF LUMINOSITY ON FIRMNESS AND LOSS OF MASS OF PINHÕES

*Pérsia Barcellos Carrasco¹, Paola Valente Rodrigues², Mônica Regina de Almeida Chaves Ferreira², Shanise Lisie Mello El Halal³, Caroline Dellinghausen Borges⁴

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos-Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

²Discente do Curso Bacharelado em Química de Alimentos-Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

³Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos-Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

⁴Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA)-Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Resumo

As sementes de *Araucaria angustifolia*, conhecidas como pinhão, tem sua conservação pós-colheita dificultada. A germinação do pinhão representa uma desvantagem, já que sementes brotadas não tem valor comercial. A inibição da germinação pela luz induz a semente ao seu estado de dormência, com redução da atividade metabólica, sendo uma alternativa para a conservação da semente. Com isso, objetivou-se neste estudo avaliar a perda de massa e firmeza de pinhões armazenados sob diferentes condições de luminosidade a temperatura ambiente por 90 dias. O armazenamento de pinhões em diferentes condições de luminosidade a temperatura ambiente ocasionou perda de massa e firmeza, sendo que a luminosidade não proporcionou aumento da conservação de pinhões.

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*, luz, germinação.

Introdução

O pinhão é a semente comestível da *Araucaria angustifolia*, é constituído de um envoltório (casca), polpa e embrião, ricos em celulose, amido e lipídios, respectivamente. Apresenta elevada firmeza quando cru e necessita de processo de cocção para haver o abrandamento de sua textura (CAPELLA et al., 2010).

A conservação pós-colheita do pinhão é dificultada devido a rápida perda de sua viabilidade fisiológica com a redução do grau de umidade. Todavia, essa não é uma limitação para consumo na forma de alimento, por outro lado, a germinação do pinhão representa uma desvantagem, já que as sementes brotadas não apresentam valor comercial para o consumo humano (AMARANTE et al., 2007).

Técnicas de conservação e industrialização do pinhão devem ser desenvolvidas para promover a sua comercialização e consumo em outras épocas do ano, visando tornar seu mercado mais atraente (DAVID; SILOCHI, 2010). Na literatura há trabalhos de avaliação da conservação sob diferentes temperaturas (AMARANTE et al., 2007; DAVID; SILOCHI, 2010), entretanto, o armazenamento sob baixas temperaturas apresenta como desvantagem o elevado custo. Uma alternativa para estender a comercialização do pinhão, é a inibição da germinação pela luz, induzindo a semente ao seu estado de dormência com redução da atividade metabólica (FLORIANO, 2004).

Assim, objetivou-se com o estudo avaliar a perda de massa e firmeza de pinhões armazenados sob diferentes condições de luminosidade a temperatura ambiente por 90 dias.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Material

Foram utilizados pinhões (sementes de *Araucaria angustifolia*), provenientes da cidade de Vacaria/RS, safra 2018. As sementes foram selecionadas visualmente em função da ausência de deterioração, larvas ou fungos aparentes.

Métodos

Os pinhões foram dispostos em uma única camada em cabines de aço inox, dotadas de diferentes sistemas de iluminação: A) luz branca; B) luz vermelho extremo e C) escuro. A luz branca foi fornecida por diodo emissor de luz (LED) de 20 W, instalado na parte superior da câmara a uma distância de 60 cm das sementes. Para propiciar o fornecimento do vermelho extremo, a área da câmara foi revestida com duas folhas de papel celofane vermelho e uma azul para obter um pico de irradiação de 730nm, sendo a luz branca incidida sobre o filtro de papel celofane (BERGO et al., 2010). A ausência de luz foi obtida pelo envolvimento da área da câmara com duas folhas de papel alumínio, para impedir o acesso de luminosidade. Amostras controle (D) foram armazenadas com luminosidade ambiente. A posição dos pinhões foi voluntariamente alterada durante o experimento procurando minimizar uma eventual influência da intensidade luminosa na germinação. O experimento foi conduzido a temperatura ambiente.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 4 x 5, sendo 4 tratamentos (A, B, C e D) e 5 períodos de avaliação (0, 15, 30, 60 e 90 dias de armazenamento). Cada tratamento foi composto de 330 unidades de pinhão.

Perda de massa

A perda de massa foi obtida relacionando-se a diferença entre a massa inicial do pinhão e a massa obtida ao final de cada tempo de armazenamento de acordo com a equação 1. Os resultados foram expressos em porcentagem de perda de massa.

$$\text{Perda de massa (\%)} = \left[\frac{(\text{massainicial} - \text{massafinal})}{(\text{massainicial})} \right] \times 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

Firmeza

As medidas de firmeza dos pinhões foram determinadas utilizando-se o texturômetro TA.XT plus 40855 (Stable Microsystems, Godalming, U.K.), utilizando como ponteira a lamina de corte HDP/BS e a plataforma-base HDP/90. O teste realizado foi de compressão para medir a firmeza ou força para ocasionar a ruptura do pinhão. Os parâmetros operacionais utilizados foram: velocidade de pré-teste de 1,50 mm.s⁻¹, velocidade de teste de 1,00 mm.s⁻¹, velocidade pós-teste de 10,00 mm.s⁻¹, distância de 4 mm e força de acionamento de 0,147 N. A firmeza obtida foi automaticamente registrada mediante o software Texture Exponent 32. A leitura foi realizada na região central equatorial do pinhão, com vinte repetições, sendo os resultados expressos em Newton (N).

Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA e à comparação de médias entre os tratamentos foi realizada pelo Teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa STATISTIX 10. Para a avaliação do tempo de armazenamento foi avaliado o intervalo de confiança a 95%.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Ao analisar os dados de perda de massa em relação ao tempo, pode-se observar que houve aumento significativo dos valores durante o armazenamento, independente da luminosidade ($p \leq 0,05$) (Gráfico 1). Entretanto, ao término do armazenamento não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$), na perda de massa de pinhões armazenados sob diferentes condições de luminosidade.

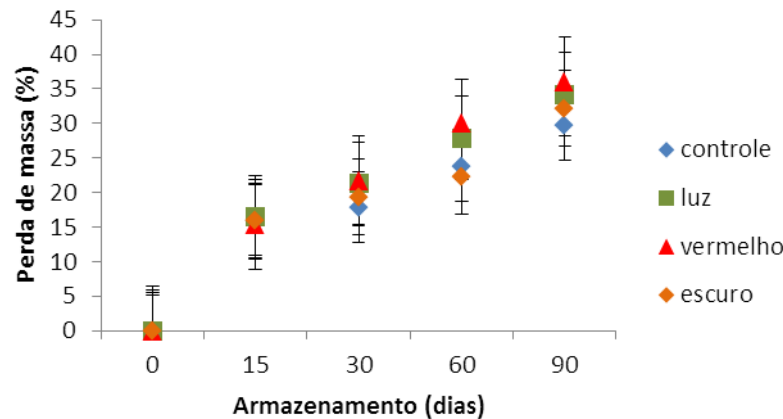


Gráfico 1: Perda de massa (%) em pinhões armazenados sob diferentes condições de luminosidade por 90 dias a temperatura ambiente. As barras verticais representam o intervalo de confiança a 95%.

O aumento da perda de massa em pinhões resulta, principalmente, da perda de água e do consumo de substratos respiratórios. Amarante et al. (2007) e Costa (2014) também observaram o aumento da perda de massa em pinhões armazenados em distintas temperaturas sob o abrigo da luz, entretanto distintos valores foram observados. Amarante et al. (2007) obtiveram, aproximadamente, 40% de perda em pinhões armazenados por 60 dias a 30 °C, já Costa (2014) observaram, aproximadamente, 20% em pinhões armazenados por 90 dias a temperatura ambiente. Segundo Amarante et al. (2007), o armazenamento em sementes de pinhão causa perdas significativas de viabilidade, devido o gasto energético com a respiração e a desorganização celular associada à desidratação e a senescência dos tecidos, já sementes de pinhão refrigeradas perdem menos massa devido à menor perda de umidade, sendo que a atividade metabólica das sementes são reduzidas em temperaturas menores uma vez que decresce a respiração (COSTA, 2014).

De acordo com a (Gráfico 2), houve aumento significativo ($p \leq 0,05$) da firmeza dos pinhões armazenados sob as distintas condições de luminosidade. Possivelmente, a perda de massa induziu a formação de uma crosta na superfície da semente. Comportamento semelhante foi observado por Costa (2014), entretanto, valores inferiores foram observados (~18 N).

Trabalhos Apresentados

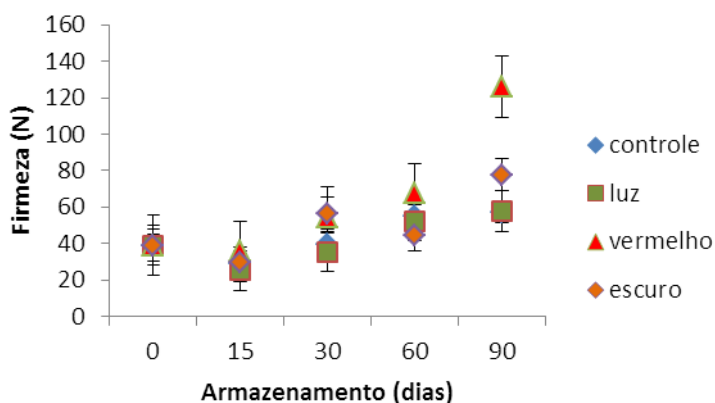


Gráfico 2: Firmeza (N) de pinhões armazenados sob diferentes condições de luminosidade por 90 dias, a temperatura ambiente. As barras verticais representam o intervalo de confiança a 95%.

Ao término do armazenamento, os pinhões armazenados sob a luz vermelho extremo apresentaram firmeza significativamente superior ($p \leq 0,05$), em relação aos demais tratamentos. A redução do teor de água das sementes influencia diretamente nas suas propriedades físicas, além de provocar o encolhimento dos mesmos (RESENDE et al., 2005).

Segundo Toivonen; Brummell, (2008), um dos principais indicadores de qualidade de produtos armazenados é a perda de água dos tecidos dos vegetais, que além de promover a perda de massa e redução da atividade de água, acarreta alterações na textura.

Conclusão

O armazenamento dos pinhões a temperatura ambiente, independente da luminosidade, ocasionou aumento da perda de massa e firmeza. Baseados nessas avaliações, o uso de distintas condições de luminosidade não proporcionaram o aumento na conservação dos pinhões.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências Bibliográficas

AMARANTE, C. V. T.; MOTA, C. S.; MEGGUER, C. A.; IDE, G. M. Conservação pós-colheita de pinhões [sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze] armazenados em diferentes temperaturas. **Revista Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p 346-351, 2007.

BERGO, C. L.; SILVA, R. C.; OHLSON, O. C.; BIASI, L. A.; PANOBIANCO, M. Luz e temperatura na germinação de sementes de pimenta longa (*Piper hispidinervum*) e pimenta-de-macaco (*Piper aduncum*). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 170-176, 2010.

CAPELLA, A. C. V.; PENTEADO, P. T. P. S.; BALBI, M. E. Semente de *Araucaria angustifolia*: aspectos morfológicos e composição química da farinha. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 135-142, 2010.

Trabalhos Apresentados

COSTA, Fernanda Janaína de Oliveita Gomes da Costa. Avaliação, caracterização de pinhão (sementes de *Araucaria angustifolia*) nativas do estado do Paraná e seu uso em um produto alimentício. 2014. 146 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos), Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná, 2014.

DAVID, A. A. R.; SILOCHI, R. M. H. Q. Avaliação de métodos para conservação de pinhão. **Revista Faz Ciência**, v.12, n.15, p. 207-216, 2010.

FLORIANO, E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Santa Rosa: ANORGS, 2004.19p.

RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; CECON, P. R. Forma, tamanho e contração volumétrica do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Durante a secagem. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 15-24, 2005.

TOIVONEN, P. M. A.; BRUMMELL, D. A.; Biochemical bases of appearance and texture changes in fresh-cut fruit and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, v 48, p. 1-14, 2008.

E-mail para contato: persiaquimica@hotmail.com

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE ENTRADA DE SECAGEM E CONCENTRAÇÃO DE MALTODEXTRINA SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE ACEROLA EM PÓ

INFLUENCE OF DRYING ENTRY TEMPERATURE AND MALTODEXTRIN CONCENTRATION ON THE PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF POWDERED POWDER

Patrícia Nogueira Matos^{1*}, Mônica Silva de Jesus², Anderson dos Santos Fontes², Maria Terezinha Santos Leite Neta⁴, Narendra Narain⁵

¹Estudante de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe

²Estudante de doutorado em Biotecnologia industrial - Universidade Federal de Sergipe

³Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe

⁴Doutora em Biotecnologia industrial - Universidade Federal de Sergipe

⁵Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Sergipe

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da concentração da maltodextrina e da temperatura de entrada de secagem sob as características físico-químicas de polpa de acerola em pó. As acerolas maduras foram selecionadas, lavadas, sanitizadas, enxaguadas e despulpada. As polpas foram divididas em quatro tratamentos, utilizando-se duas concentrações de maltodextrina (14 e 26%) que foram atomizadas em *spray dryer* em duas temperaturas (128 e 152°C). A polpa em pó e *in natura* foram analisadas quanto a umidade, SST, ATT, pH e carotenoides. De acordo com os resultados obtidos foi possível verificar que os teores de umidade foram influenciados pela temperatura e concentração de maltodextrina. A acidez da polpa em pó diminuiu com o aumento da do agente carreador. O teor de carotenoides não apresentou diferença significativa entre os tratamentos estudados. Para o processo de atomização da acerola por *spray dryer* indica-se o uso de maltodextrina a 26% independente da temperatura

Palavras-chave: Acerola; *Malpighia puniceifolia*, *spray dryer*

Introdução

A acerola teve sua origem na América Central e foi introduzida no Brasil devido sua boa adaptação ao solo e clima, devido seu alto potencial produtivo, ela passou a ser produzida e exportada pelo Brasil (DE ROSSO; MERCADANTE, 2005; ANTUNES *et al.*, 2013). A sua grande importância econômica em várias regiões brasileiras advém do seu potencial como fonte natural e capacidade de aproveitamento industrial, (NOGUEIRA *et al.*, 2002; DE FREITAS *et al.*, 2014). Essa fruta apresenta uma composição rica em vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina, fibras, minerais, carotenoides, compostos fenólicos, e uma alto potencial antioxidante (UCHÔA *et al.*, 2017; SERAGLIO, 2018).

O processamento de frutas é uma atividade de grande importância, contribuindo para a agregação de valor econômico a fruta, evitando-se o desperdício, minimizando a perdas pós-colheita e evitando a falta de disponibilidade dos produtos no mercado (UCHÔA *et al.*, 2017). Além disso, as transformações provocadas pelo processamento das frutas permitem uma maior preservação, no entanto, espera-se que o produto obtido apresente propriedades benéficas ao ser humano e que as características sensoriais sejam mantidas (MACIEL *et al.*, 2009).

O processo de secagem, por exemplo, pode ser uma alternativa tecnológica a ser empregada na polpa de acerola. Esse procedimento consiste na eliminação da água por

Trabalhos Apresentados

evaporação, proporcionando um produto final com muitas vantagens, tais como, a facilidade de conservação do produto, a estabilidade de componentes aromáticos à temperatura ambiente, evita a degradação enzimática e oxidativa dos produtos, redução do peso do produto, não necessita de refrigeração posteriormente, além de apresentar disponibilidade em qualquer época do ano (PARK; YADO; BROD, 2001).

A secagem por atomização ou '*spray dryer*' é o método que mantém as propriedades físico-químicas dos produtos e em alguns casos pode até apresentar melhoria nessas propriedades, deste modo, é um dos processos mais adequados devido ao rápido contato com o alimento durante a secagem, além de apresentar custos inferiores ao processo de liofilização (ANSELMO *et al.*, 2006; DE OLIVEIRA *et al.*, 2007).

A obtenção da polpa de fruta em pó requer o uso de formulações que contenham material de parede, e a maltodextrina é um agente carreador muito comum na secagem de suco de frutas, por ser um material de baixo custo e menor higroscopicidade, por ser um material inodoro, por apresentar baixa viscosidade em altas concentrações (ANSELMO *et al.*, 2006; DE OLIVEIRA *et al.*, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2013). No processo da atomização as características do produto em pó dependerão de algumas variáveis de processo, tais como, temperatura de secagem e características do fluido a ser atomizado (TONON; BRABET; HUBINGER, 2009).

Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo definir as melhores condições dos parâmetros para atomização da polpa de acerola em secador por aspersão e caracterizar quanto a suas propriedades físico-químicas a polpa *in natura* e desidratada.

Material e Métodos

A acerola foi adquirida no estágio de maturação maduro, provenientes do Centro de Abastecimento (CEASA) da cidade de Aracaju/SE. Em seguida, foram transportadas para o Laboratório de Frutas e Hortaliças (LABFRUITH), localizado no Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) na Universidade Federal de Sergipe (UFS). Para obtenção da polpa as frutas passaram pelas seguintes etapas: seleção, sanitização, enxágue, despulpamento e acondicionamento em embalagens de polietileno.

A secagem por atomização foi realizada em um secador laboratorial com sistema de atomização em bicos, *Spray dryer* da marca LABMAQ, modelo MSDi 1.0, com bico injetor com orifício de 1,2 mm de diâmetro, fluxo de ar de 4,00 m³/min e pressão do ar de 4 kgf/cm². A alimentação do secador foi realizada através de uma bomba peristáltica, com velocidade de rotação ajustada em função da velocidade máxima, sendo esta vazão de 0,44 L/h. As amostras foram produzidas com 14 e 26% de maltodextrina e as temperaturas de entrada usadas foram de 128 e 152 °C.

A polpa *in natura* e desidratada foram submetidas a análises segundo metodologia descritas por Adolfo Lutz (2005), umidade por secagem direta em estufa a 105°C, acidez (método potenciômetro), pH (método potenciômetro), sólidos solúveis (método refratométrico). Os carotenoides totais foram avaliados pelo método proposto por Lichtenthaler (1987). Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram avaliados estatisticamente por meio da Análise de Variância (ANOVA) e do Teste Tukey no nível de 5% de significância, com o auxílio do programa ASSISTAT 7.6 beta.

Resultados e Discussão

A polpa de acerola utilizada para a obtenção da polpa atomizada apresentou a seguinte composição físico-química (tabela 1). A polpa de acerola é constituída principalmente de água, sendo esta a substância encontrada no percentual de 93,93±0,01%, com base nos resultados analisados, verificou-se que se deve ter especial atenção quanto ao seu manuseio, transporte e processamento por facilitar a sua perecibilidade, que afetará assim a estabilidade, a qualidade e a composição do produto (SANTOS *et al.*, 2010).

Trabalhos Apresentados

A acerola *in natura* apresentou acidez titulável total (ATT) de 2,04% de ácido málico e o pH de 2,23±0,01, Maciel *et al.* (2009) trabalhando com a mesma fruta obtiveram diferentes resultados, onde ATT foi de 1,4% de ácido málico e pH 3,0 para polpa *in natura*, valores que diferem dos obtidos no presente trabalho. Os valores médios de pH e ATT reportados no presente estudo favorecem a sua conservação, já que, a indústria de alimentos utiliza o efeito do pH sobre os microrganismos para a preservação dos alimentos (SANTOS *et al.*, 2010).

Tabela 1: Composição físico-química da polpa *in natura* de acerola

Parâmetro	Conteúdo
Umidade (%)	93,93±0,01
Sólidos solúveis (°Brix)	7,16±0,21
Acidez Total Titulável (g ácido málico /100g)	2,04±0,08
pH	2,23±0,01
Carotenoides (mg/100g)	2,10±0,33

Verificou-se também que a polpa apresentou 7,16°Brix de sólidos solúveis totais (SST), dados que corroboram com Aquino *et al.* (2011) que reportou valores médios de SST em 7,50°Brix. Os autores Matsuura *et al.* (2001) avaliando diferentes genótipos de frutos de acerola obteve uma faixa de 6,00 a 11,60 °Brix.

Avaliando-se a composição físico-química da polpa de acerola em pó obteve-se os resultados explanados na Tabela 2.

Tabela 2: Composição físico-química da acerola em pó obtida por atomização em *spray dryer* produzidos sob diferentes temperaturas e diferentes concentrações de maltodextrina

Parâmetro	%maltodextrina	Temperaturas de Entrada da Secagem	
		128°C	152°C
Umidade (%)	14	7,02±0,00 ^{aA}	5,92±0,12 ^{aB}
	26	4,72±0,29 ^{bA}	2,62±0,08 ^{bB}
Sólidos solúveis (°Brix)	14	93,65±2,99 ^{aA}	94,30± 1,55 ^{aA}
	26	94,94±4,39 ^{aA}	96,05± 0,28 ^{aA}
ATT (g ácido málico/100g)	14	7,66± 0,29 ^{aA}	6,74±0,21 ^{aB}
	26	4,03± 0,08 ^{bA}	3,98±0,05 ^{bA}
pH	14	2,42±0,00 ^{bB}	2,44±0,01 ^{bA}
	26	2,49±0,01 ^{aB}	2,52±0,01 ^{aA}
Carotenoides (mg/100g)	14	1,38±0,04 ^{bA}	1,59±0,01 ^{aA}
	26	1,83±0,04 ^{aA}	1,64±0,41 ^{aA}

*Letras maiúsculas comparam as temperaturas de ar de entrada entre colunas. Letras minúsculas comparam a concentração de maltodextrina entre linhas. Médias com letras em comum, não diferem entre si a p ≤ 0,05.

A umidade dos pós de acerola obtidos foram entre 2,62 e 7,02%, demonstrando que a atomização com uso de maior percentual de maltodextrina (26%) e maior temperatura de entrada do ar de secagem (152°C) reduz os teores de umidade do pó de acerola. Dados estes que corroboram com Ferrari *et al.* (2012) e Quek *et al.* (2007) que também obtiveram amostras com menor teores de umidade aumentar a temperatura em trabalhos com polpa de amora-preta, suco de acerola e suco de melancia em pó, respectivamente, produzidos por *spray dryer*, utilizando maltodextrina como agente carreador.

O processo de obtenção do pó desidratado propicia a redução da umidade do produto, no entanto, como a água é evaporada ocorre a concentração dos açúcares, deste modo pode verificar que os SST apresentaram em média um aumento percentual de 80°Brix quando comparado com a polpa *in natura* da acerola. O SST não diferiu estatisticamente (p<0,05) quanto as variáveis dependentes. Oliveira *et al.* (2006) também obtiveram resultados semelhantes para polpas de pitanga em pó obtidas por *spray dryer*, apresentando um aumento de sólidos solúveis percentual de 119% para a polpa integral.

A ATT apresentou-se mais alta nos pós de acerola obtidos com menores teores de maltodextrina (14%) obtendo-se 7,66 g de ácido málico/100g com o pH de 2,41 (temperatura 128°C) e 6,74 g de ácido málico/100g com o pH de 2,44 (temperatura 152°C).

Trabalhos Apresentados

Os teores de carotenoides na polpa de acerola atomizada não diferiram ($p < 0,05$) entre os tratamentos aplicados, e apresentam valores entre 1,38 e 1,83mg/100g. Resultados que se mostram superiores aos obtidos por Maia *et al* (2007) que ao avaliar suco tropical de acerola os teores de carotenoides foram de 0,51 e 0,59mg/100g.

Conclusão

A combinação da temperatura do ar de secagem e concentração de maltodextrina apresentou influência significativa à umidade, sólidos na polpa de acerola em pó obtidas nos diferentes ensaios. O processo de secagem por *spray dryer* melhorou os aspectos físico-químicos do produto, com o aumento da quantidade de açúcares e diminuição dos teores de água.

A acerola em pó provenientes na secagem com 26% de maltodextrina e em temperatura de secagem de 128 °C e 152 °C apresentaram produtos com melhores características para um produto em pó,

Referências Bibliográficas

ANSELMO, G. C. S., MATA, M. E. R. M. C., DE ARRUDA, P. C., SOUSA, M. C. Determinação da higroscopicidade do cajá em pó por meio da secagem por atomização. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, 2006.

ANTUNES, A. E. C., LISERRE, A. M., COELHO, A. L. A., MENEZES, C. R., MORENO, I., YOTSUYANAGI, K., AZAMBUJA, N. C. Acerola nectar with added microencapsulated probiotic. **LWT-Food Science and Technology**, v. 54, n. 1, p. 125-131, 2013.

AQUINO, A. C. M. D. S., MÓES, R. S., CASTRO, A. A. Estabilidade de ácido ascórbico, carotenoides e antocianinas de frutos de acerola congelados por métodos criogênicos. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 154-163, abr./jun. 2011 162

BENASSI, M. T. **Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados**. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1990. 159p.

DE FREITAS, C. A. S., MAIA, G. A., DA COSTA, J. M. C., DE FIGUEIREDO, R. W., DE SOUSA, P. H. M. Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 12, n. 4, 2014.

DE OLIVEIRA, A. R. G., BORGES, S. V., FARIA, R. K., ENDO, E., GREGÓRIO, S. R. Influência das condições de secagem por atomização sobre as características sensoriais de sucos maracujá (*passiflora edullis*) e abacaxi (*ananas comosus*) desidratados. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 3, p. 251-256, 2007.

DE OLIVEIRA, F. M. N., DE FIGUEIRÊDO, R. M. F., DE MELO QUEIROZ, A. J. Análise comparativa de polpas de pitanga integral, formulada e em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.8, n.1, p.25-33, 2006.

DE ROSSO, V. V., MERCADANTE, A. Z. Carotenoid composition of two Brazilian genotypes of acerola (*Malpighia puniceifolia* L.) from two harvests. **Food Research International**, v. 38, n. 8-9, p. 1073-1077, 2005.

FERRARI, C. C., RIBEIRO, C. P., DE AGUIRRE, J. M. Secagem por atomização de polpa de amora-preta usando maltodextrina como agente carreador *Spray drying* of blackberry pulp using maltodextrin as carrier agent. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 2, p. 157-165, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2005. p. 27.

Trabalhos Apresentados

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, San Diego, v. 148, p. 362-385, 1987.

MACIEL, M. I. S., MELO, E. D. A., DE LIMA, V. L. A. G., DA SILVA, W. S., MARANHÃO, C. M. C., DE SOUZA, K. A.. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 27, n. 2, 2009.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; FOLEGATTI, M. I. S.; OLIVEIRA, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. B.; SANTOS, D. B. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 23, n. 3, p. 602-606, 2001.

NOGUEIRA, R. J. M. C., DE MORAES, J. A. P. V., BURITY, H. A., DA SILVA JUNIOR, J. F. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 463-470, 2002.

O. A. C. **Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis**. 14. ed. Arlington: A.O.A.C., 1984. 1141p

OLIVEIRA, M. I. S., TONON, R. V., NOGUEIRA, R. I., CABRAL, L. M. C. Stability of spray-dried strawberry pulp produced with different carrier agents. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 4, p. 310-318, 2013

PARK, K. J., YADO, M. K. M., BROD, F. P. R. Estudo de secagem de pêra bartlett (*Pyrus sp.*) em fatias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, p. 288-292, 2001.

QUEK, S. Y., CHOK, N. K., SWEDLUND, P. The physicochemical properties of spray-dried watermelon powders. **Chemical Engineering and Processing: Process Intensification**, v. 46, n. 5, p. 386-392, 2007.

SANTOS, M. B. D., CARDOSO, R. L., FONSECA, A. A. D. O., CONCEIÇÃO, M. D. N. Characterization and quality of umbu-caja fruits (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) proceeding from the Southern Reconcavo in Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.

SERAGLIO, S. K. T., SCHULZ, M., NEHRING, P., DELLA BETTA, F., VALESE, A. C., DAGUER, H., COSTA, A. C. O. Determinação de compostos fenólicos por lc-ms/ms e capacidade antioxidante de acerola em três estádios de maturação comestíveis. In: **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**. Pinhalzinho, Santa Catarina, Brasil, 2018.

TONON, R. V., BRABET, C., HUBINGER, M. D. Influence of drying air temperature and carrier agent concentration on the physicochemical properties of açai juice powder. **Food Science and Technology**, v. 29, n. 2, p. 444-450, 2009.

UCHÔA, V. T., ARAÚJO, M. N. T., CASTRO, R. D. S., RODRIGUES, A. C. D. S., DO RÊGO, J. F. Avaliação do teor de vitamina c em polpas de acerola comercializadas em supermercados de Piripiri-PI. **Revista Ciência Agrícola**, v. 15, n. 1, p. 59-68, 2017.

MAIA, G. A., SOUSA, P. D., SANTOS, G. D., SILVA, D. D., FERNANDES, A. G., PRADO, G. D. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 130-134, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Patrícia Nogueira Matos, Estudante de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe - e-mail: patynogueiram@hotmail.com

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA CASCA DA PITOMBA (*Talisia esculenta*)

INFLUENCE OF TEMPERATURE IN THE CENTESIMAL COMPOSITION OF PITOMBA SHELL (*Talisia esculenta*)

Newton Carlos Santos⁽¹⁾; Sâmela Leal Barros⁽¹⁾; Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽²⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽¹⁾; Renata Duarte Almeida⁽³⁾

(1) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (2) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Dr^a em Engenharia de Processos, Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UFCG, Campina Grande-PB.

Resumo

A pitomba é uma fruta nativa da região amazônica e amplamente aceita no Brasil, porém somente a polpa é consumida, havendo o desperdício das cascas. A secagem é uma alternativa viável para o aproveitamento das cascas. Objetivou-se a determinação da composição centesimal da casca da pitomba e avaliação dos efeitos da temperatura (50°C, 60°C e 70°C) do processo de secagem em estufa com circulação de ar sobre esses parâmetros. As farinhas produzidas foram analisadas com relação ao teor de umidade, sólidos totais, cinzas, carboidratos, proteínas e lipídeos. O aumento da temperatura aplicada resultou em valores superiores para o teor de sólidos totais, cinzas e de lipídeos e valores inferiores para o teor de umidade e de proteínas. O elevado teor de carboidrato totais indica que a farinha da casca da pitomba é um pó com alto teor fibras.

Palavras-chave Secagem. Farinha. Subproduto.

Introdução

As fruteiras nativas ocupam lugar de destaque no ecossistema do cerrado e seus frutos já são comercializados em feiras, com grande aceitação popular. Esses frutos apresentam sabores, elevados teores de açúcares, proteínas, vitaminas e sais minerais, e podem ser consumidos *in natura* ou na forma de sucos, licores, sorvetes, geleias etc (SOUZA, 2011).

A Pitomba (*Talisia esculenta*), pertencente à família Sapindaceae, é nativa da região amazônica ocidental, embora seja largamente cultivada nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Seus frutos são redondos a formato elipsoide e normalmente contêm uma ou duas sementes. A pele da pitomba é fina, macia e marrom na aparência. A polpa é a única parte comestível da pitomba, apresentando uma cor branca e uma textura semelhante ao damasco e suas cascas são subutilizadas (SOUZA et al., 2016).

Uma alternativa que tem mostrado viabilidade tecnológica e econômica para utilização desses subprodutos é o enriquecimento de produtos de alta aceitação e consumo dentro da população, incluindo-se aos mesmos, farinhas mistas elaboradas com resíduos industriais de frutas e hortaliças. Através dessa incorporação, pode-se promover a redução das deficiências nutricionais decorrente da mudança no padrão da alimentação, pautadas no elevado consumo de alimentos industrializados em detrimento dos *in natura*, naturalmente ricos em fibras, vitaminas e minerais e promover o aproveitamento adequado desses resíduos gerados (SILVA, 2016).

Nunes et al. (2017) afirma que um dos desafios que a humanidade enfrenta atualmente é a procura pela redução de perdas de alimentos que ocorrem ao longo da produção, colheita, pós-colheita e comercialização. Sendo a secagem um dos métodos eficazes para que aconteça a diminuição dessa perda.

Trabalhos Apresentados

Desta maneira, este trabalho apresenta como objetivo a determinação da composição centesimal da casca da pitomba e avaliação dos efeitos da temperatura de secagem sobre esses parâmetros, a fim de agregar valor a esse produto subutilizado.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), localizado no Centro de Recursos Naturais e Tecnologia (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba.

As pitombas foram adquiridas na feira de livre da cidade de Campina Grande – PB e foram transportadas para o laboratório (LEA), onde inicialmente foram lavadas em água clorada a 2,5% e enxaguadas com água corrente da rede de abastecimento. De forma manual as pitombas foram despulpadas com auxílio de facas domésticas e sendo assim separando-se em casca, polpa e caroço.

As cascas foram submetidas ao processo de secagem em estufa com circulação de ar na temperatura de 50°C, 60°C e 70°C. Após desidratados, as amostras foram trituradas em moinho de facas onde ficaram com texturas de farinha com granulometria irregular. Em seguida, empacotadas e armazenadas em embalagens laminadas e seladas a vácuo.

As determinações de umidade, sólidos totais, cinzas e proteínas seguiram a metodologia de acordo com BRASIL (2008). O teor de lipídeos foi realizado através do método de Folch, Less e Stanley (1957).

Métodos analíticos

Teor de umidade e sólidos Totais - realizadas em estufa (marca TECNAL, modelo TE- 393/2) pela técnica de secagem gravimétrica a 105°C, por 24 horas;

Teor de cinzas - quantificado por gravimetria após incineração em mufla (marca FORNETEC, modelo F1 - DM Monofásico) a 550°C. O método de baseia na perda de peso que ocorre quando o produto é incinerado a 550°C, com destruição da matéria orgânica.

Teor de proteínas - realizado através da quantidade de nitrogênio da amostra, por digestão *Kjeldahl*. As três etapas importantes para a determinação de proteínas são: digestão, onde a amostra é submetida a altas temperaturas juntamente com a mistura catalítica em um digestor (marca TECNAL, modelo TE 007A); destilação realizada em destilador (marca TECNAL, modelo TE 007A) com Hidróxido de Sódio concentrado e por fim titulação, onde o nitrogênio é transformado em amônia, resultando em g de protídios e se aplicando um fator de 6,25.

Teor de lipídeos - realizada empregando clorofórmio e metanol. As vantagens sobre a maioria dos métodos é que se consegue a extração e purificação dos lipídios, pela mistura de solventes.

Teor de carboidratos - O valor de carboidratos totais, incluindo fibras, foi obtido por diferença centesimal com a soma dos resultados encontrados em percentagem de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos, conforme apresentado na equação (1):

$$\text{Carboidratos totais (g/100g)} = 100 - [\text{umidade} + \text{cinzas} + \text{proteínas} + \text{lipídeos}] \quad \text{Eq. [1]}$$

As análises estatísticas foram realizadas para os dados experimentais em triplicata e os resultados foram submetidos à análise de variância de fator único (ANOVA) de 5% de probabilidade e as respostas qualitativas significativas foram submetidas ao teste de *Tukey* adotando-se o mesmo nível de 5% de significância. Para o desenvolvimento das análises estatísticas o software ASSISTAT versão 7.0 foi utilizado.

Resultados e Discussão

Os resultados da composição centesimal (teores de umidade, sólidos totais, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos totais para os tratamentos T1, T2, T3 e T4) da farinha da casca da pitomba são apresentados na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Composição centesimal da farinha da casca da pitomba

Composição (g.100g ⁻¹)	Tratamentos					dms	CV%
	<i>In natura</i> (T1)	50°C (T2)	60°C (T3)	70°C (T4)			
Umidade	66,50a±0,36	10,53b±0,42	8,56c±0,15	6,84d±0,03	0,7492	1,24	
Sólidos totais	33,50d±0,36	89,47c±0,42	91,43b±0,15	93,15a±0,03	0,74924	0,37	
Cinzas	1,71b±0,01	1,74b±0,02	1,79a±0,01	1,81a±0,01	0,03020	0,66	
Proteínas	3,68a±0,01	3,63ab±0,02	3,56b±0,01	3,44c±0,05	0,07625	0,81	
Lipídeos	0,80b±0,01	1,043a±0,31	1,24a±0,23	1,313a±0,03	0,29869	12,42	
Carboidratos	28,03d±0,37	83,02c±0,39	84,84b±0,14	86,59a±0,07	0,78200	0,42	

Média ± desvio padrão. Letras minúsculas sobrescritas iguais na mesma linha não diferem significativamente entre as temperaturas estudadas ($P > 0,05$). dms = Diferença mínima significativa; CV% = Coeficiente de variação em %;

A determinação da composição centesimal das cascas de pitomba *in natura* (Tabela 1) muitos se aproximaram aos dados obtidos por Fraga et al. (2017) ao também determinarem a composição centesimal da casca da pitomba *in natura* que obtiveram os seguintes teores: umidade (58,42 g/100g), cinzas (1,64 g/100g), lipídeos (0,07 g/100g), proteínas (3,61 g/100g) e carboidratos (36,26 g/100g).

Para o teor de umidade o valor encontrado para ambas as farinhas encontram-se dentro do valor máximo estipulado pela legislação (BRASIL, 2005) para farinhas, que é de 15,0 g/100g. Estatisticamente os tratamentos diferiram significativamente entre si, no qual houve uma diminuição do teor de umidade de 59,66g/100g entre o tratamento (T1) e (T4). O teor de umidade foi inversamente proporcional à temperatura aplicada, ou seja, quanto maior foi a temperatura de secagem menor foi o teor de umidade na farinha obtida. Os resultados do presente trabalho foram próximos aos obtidos por Nunes et al. (2017) que obtiveram os seguintes teores de umidade para os resíduos de abacaxi após secagem 9,25 g/100g (50°C), 7,12 g/100g (60°C) e 5,41 g/100g (70°C). Alcântara et al. (2012) ao obterem farinhas na temperatura de 55°C do pedúnculo de caju e da casca do maracujá as mesmas apresentaram teor de umidade respectivamente de 14,73 g/100g e 6,04 g/100g.

Verificou-se que a quantidade de sólidos totais foi maior quando utilizado temperaturas mais altas tratamento (T4), apresentando 93,15 g/100g. Tal crescimento é causado pela redução no teor de água, no entanto, todos os tratamentos avaliados apresentaram diferença significativa entre si.

O teor de cinzas não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (T1 e T2) e (T3 e T4). O aumento deste teor foi proporcional ao aumento da temperatura, sendo a amostra T4 com a maior quantidade de cinzas (1,84g/100g) valor este inferior ao obtido por Borges et al. (2009) ao desidratarem a casca da banana verde na temperatura de 70°C obtiveram 2,59 g/100g. Observa-se na tabela 1 que entre a amostra *in natura* (T1) e o tratamento (T4) houve um ganho de 0,1 g/100g, com uma diferença mínima significativa de 0,03020 entre as médias dos tratamentos para este parâmetro.

O teor de proteínas apresentou diferença significativa entre os tratamentos analisados. O tratamento (T4) apresentou o menor valor de proteínas (3,44 g/100g) fato este esperado, devido ao fato de que, altas temperaturas provocam a degradação das proteínas.

Trabalhos Apresentados

Os valores obtidos no presente trabalho foram superiores aos obtidos por Garmus et al. (2009) na farinha da casca da batata inglesa (2,5 g/100g) e por Silva e Souza (2017), para farinha da casca de jamelão (0,80 g/100g).

Em relação ao teor lipídico os tratamentos (T2, T3 e T4) não apresentaram diferença significativa quanto a este parâmetro, no entanto quando comparados com o tratamento (T1), houve uma variação de até 12,42%. À medida que se aumentou a temperatura de secagem houve um pequeno aumento do teor lipídico com diferença mínima significativa entre as médias de 0,29869. Os valores obtidos no presente trabalho melhor se aproximaram ao obtido para farinha de berinjela (1,85 g/100g) por SCORSATTO et al. (2017) e superiores ao obtido para farinha de beterraba (0,36 g/100g) por Croceti et al. (2016). Segundo Almeida et al. (2018) a determinação de lipídios torna-se importante, pois os lipídios desempenham papel importante na qualidade do alimento, contribuindo com atributos como textura, sabor e valor calórico.

Os resultados obtidos em relação ao teor de carboidrato totais foram relativamente elevados variando de 83,02 g/100g (T2) a 86,59 g/100g (T4) no qual, a análise de carboidratos totais está incluso o teor de fibras totais, evidenciam que a farinha da casca da pitomba é um pó com alto teor fibras havendo diferença significativa entre os tratamentos 1, 2, 3 e 4 com uma diferença mínima significativa de 0,78200 entre as medias dos tratamentos.

Conclusão

O teor de umidade das farinhas obtidas está adequado com a legislação vigente. Os valores inferiores de umidade e de proteínas foram obtidos quando se aplicou temperaturas mais elevadas. Para o teor de sólidos totais, cinzas e de lipídeos houve um aumento quando se aplicou temperaturas mais altas. Os resultados obtidos em relação ao teor de carboidrato totais foram relativamente elevados evidenciando que a farinha da casca da pitomba é um pó com alto teor fibras.

Referências Bibliográficas

ALCÂNTARA, S. R.; SOUSA, C. A. B.; ALMEIDA, F. A. C.; GOMES, J. P. Caracterização físico-química das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n. Especial, p.473-478, 2012.

ALMEIDA, R. L. J.; SANTOS, N. C.; LUIZ, M. R.; PEREIRA, T. S. Viabilidade da adição do resíduo seco da casca de abacaxi para fabricação de cookie funcional. **Anais...** In: III Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências – Campina Grande, PB: III CONAPESC, 2018.

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**, v.29, n.2, p.333-339, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº263**, de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. Disponível em: <<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjllwMw%2C%2C>>. Acesso em: 12 de out de 2018

CROCETI, A. OGLEARI, C. H.; GOMES, G.; SARE, I.; CAMPOS, F. R.; BALBI, M. E. Determining the chemical composition based on two drying methods to beetroot (*Beta vulgaris*, l. Família *aranthaceae*) flour production. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.17, n.4, 2016.

FOLCH, J. LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 497, 1957.

Trabalhos Apresentados

FRAGA, L. N.; OLIVEIRA, A. K. S.; ARAGÃO, B. P.; WARTHA, E. R. S. A.; CARVALHO, I. M. M. Composição centesimal e teor de vitamina C da casca da pitomba. 2017. **Anais...** In: Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde – III CIAFIS, 2017.

GARMUS, T. T.; BEZERRA, J. R. M. V.; RIGO, M.; CORDOVA, K. R. V. Elaboration of cookie with potato skin flour (*Solanum tuberosum* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.3, n.2, p. 56-65, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 1ª ed. Dgital, São Paulo, p.1020, 2008.

NUNES, J. S.; LINS, A. D. F.; GOMES, J. P.; SILVA, W. P.; SILVA, F. B. Influência da temperatura de secagem nas propriedades físico-química de resíduos abacaxi. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia-PB, v. 1, n. 1, p. 41-46, 2017.

ROCHA, M. S. **Compostos bioativos e atividade antioxidante (*in vitro*) de frutos do cerrado piauiense**. 93f. 2011. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, 2011.

SCORSATTO, M.; PIMENTEL, A. C.; SILVA, A. J. R. SABALLY, K.; ROSA, G.; OLIVEIRA, G. M. M. Assessment of Bioactive Compounds, Physicochemical Composition, and In Vitro Antioxidant Activity of Eggplant Flour. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v.30, n.3, p.235-242, 2017.

SILVA, C. G. **Desenvolvimento de biscoitos enriquecidos com farinha de caroço de manga: incorporação de substâncias bioativas e aproveitamento de resíduos agroindustriais**. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 2016.

SILVA, S. S.; SOUZA, S. M. A. Aproveitamento da casca e polpa de jamelão (*syzygium cumini lamarck*) para produção de farinha com potencial antioxidante para uso em barra de mel contendo derivados de mandioca e cereal. (2017). **Anais...** In: Seminário de Iniciação Científica, n. 21, 2017.

SOUZA, M. P.; BATAGLION, G. A.; DA SILVA, F. M. A.; DE ALMEIDA, R. A.; PAZ, W. H. P.; NOBRE, T. A.; MARINHO, J. V. N.; SALVADOR, M. J.; FIDELIS, C. H. V.; ACHO, L. D. R.; DE SOUZA, A. D. L.; NUNOMURA, R. C. S.; EBERLIN, M. N.; LIMA, E. S.; KOOLEN, H. H. F. Phenolic and aroma compositions of pitomba fruit (*Talisia esculenta* Radlk.) assessed by LC-MS/MS and HS-SPME/GC-MS, **Food Research International**, 2016.

Autor(a) a ser contatado: (Newton Carlos Santos), (Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG), (Rua Aprígio Veloso, 882) e (newtonquimicoindustrial@gmail.com).

INFLUÊNCIA DA TORREFAÇÃO NO RENDIMENTO DE ÓLEO DE SEMENTES DE MELÃO OBTIDO POR EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM

INFLUENCE OF ROASTING ON THE YIELD OF MELON SEEDS OBTAINED BY ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION.

Iago Hudson da Silva Souza; Juliete Pedreira Nogueira; Marinuzia Silva Barbosa; Maria Terezinha Santos Leite Neta; Narendra Narain

Laboratório de Flavor e Análises Cromatográficas, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil

Resumo

Os resíduos do processamento de frutas, como o melão, têm se tornado um problema para as agroindústrias, pois são gerados em grandes quantidades e podem provocar danos ao meio ambiente quando descartados inadequadamente. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi estudar a influência da torrefação no rendimento de óleo das sementes de melão obtido por extração assistida por ultrassom. Para tanto, as sementes foram caracterizadas físico-quimicamente, e o rendimento de óleo foi estudado em relação à temperatura e o tempo de torrefação, utilizando um fatorial 2^2 com blocos casualizados. Os resultados mostraram que a temperatura e o tempo de torrefação influenciaram no rendimento do óleo de sementes de melão, sendo que os maiores rendimentos de óleo foram obtidos nas condições de 89 °C por 53 minutos e de 131 °C por 17 minutos.

Palavras-chave: resíduos, aproveitamento, frutas.

Introdução

O aumento do consumo de alimentos tem aumentado a produção de resíduos em alguns países em desenvolvimento, como o Brasil. Esses resíduos têm gerado uma grande preocupação em todo o globo terrestre devido a sua destinação final, a qual configura um problema social, econômico e ambiental (MIRABELLA; CASTELLANI; SALA, 2016). Devido a esses problemas que podem ser desencadeados pelo descarte inadequado surge a gestão de resíduos como uma questão crucial para a segurança alimentar (SILVA *et al.*, 2018).

Nas indústrias e restaurantes, as frutas são usadas em diversas preparações e uma das partes mais descartadas são as sementes. As sementes de frutas, dentre elas o melão, são usualmente consideradas resíduos, mas ultimamente muitas sementes têm recebido uma maior atenção devido a presença de compostos com propriedades nutricionais e medicinais (GÓRNAŚ; RUDZIŃSKA, 2016).

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma cultura hortícola em muitas regiões áridas e semiáridas do mundo (BOTÍA *et al.*, 2005). Pertencente à família Curcubitaceae, cujas espécies são produtoras de uma extensa gama de compostos com propriedades medicinais. Durante o beneficiamento do melão são geradas elevadas quantidades de resíduos, constituídos por sementes e cascas. O uso de subprodutos de alimentos para projetar e desenvolver produtos inovadores com valor agregado é muito importante para a sustentabilidade sendo uma solução para reduzir perdas de alimentos (Silva *et al.*, 2018). Em países árabes, por exemplo, as sementes de melão são usadas diretamente para o consumo humano após salga e torrefação, como excelentes fontes de proteínas e lipídeos (MALLEK-AYADI; BAHLOUL; KECHAOU, 2018).

Muitos tratamentos têm sido aplicados a sementes para melhorar a qualidade do óleo. Uma das mais usadas é a torrefação que é aplicada principalmente em sementes de condimentos para extração de óleo e durante esse processo são desenvolvidos aroma e sabores agradáveis que são transferidos ao óleo depois da extração (LEE *et al.*, 2004). Embora a torrefação seja usada para melhorar a qualidade sensorial do óleo, existem muitos trabalhos que avaliam o rendimento em óleo de sementes que passaram pelo

Trabalhos Apresentados

tratamento de torrefação como gergelim (ROSTAMI *et al.*, 2014), moringa (FAKAYODE; AJAV, 2016) e pistache (RABADÁN *et al.*, 2017).

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar o efeito da temperatura e do tempo de torrefação na extração assistida por ultrassom do óleo da semente de melão.

Material e Métodos

A presente pesquisa foi realizada no Laboratório de Flavor e Análises Cromatográficas (LAF) da Universidade Federal de Sergipe. As sementes de melão da varietal Amarelo Ouro foram obtidas no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Sergipe.

Inicialmente, as sementes de melão foram dispostas em bandejas, lavadas em água corrente e submetidas à secagem sob fluxo constante de ar em estufa com circulação de ar forçada (SOLAB, SL-100) mantendo a 40 °C por 24 horas.

As sementes de melão desidratadas foram moídas em liquidificador e armazenadas em recipientes de polipropileno à temperatura ambiente até a realização das análises e extrações. A composição centesimal das sementes de melão desidratadas e moídas foi realizada conforme as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), quanto ao teor de umidade por gravimetria (012/IV), resíduos por incineração (cinzas) (018/IV), lipídeos por extração com hexano em extrator Soxhlet (032/IV), proteínas pelo método Kjeldahl (036/IV) e carboidratos obtido por diferença entre o total da amostra (100%) e os teores de proteína, lipídios, umidade e cinzas. Todas as análises foram realizadas em triplicata e expressas em g/100g de sementes secas.

As sementes de melão desidratadas foram submetidas ao processo de torrefação em diferentes condições de temperatura e tempo em estufa com circulação de ar forçada (SOLAB, SL-100). Para a otimização do processo de torrefação foi utilizado um planejamento experimental em esquema fatorial 2², distribuídos em 3 blocos ao acaso, que foram 3 dias distintos, totalizando 12 ensaios (Tabela 2). A influência da temperatura de torrefação (mínimo 89 °C, máximo 131 °C) e do tempo de torrefação (mínimo 17 minutos, máximo 53 minutos) foi avaliada em relação ao rendimento da extração de óleo de semente de melão assistida por ultrassom.

A extração de óleo das sementes de melão torradas e moídas ocorreu de forma aleatorizada de acordo com a metodologia adaptada de Castejón, Luna e Señoráns (2018), no qual foi pesado cerca de 3 gramas e foi adicionado etanol na proporção de 1/10 (p/v). Além disso, realizou-se a extração de óleo das sementes de melão que não foram submetidas ao processo de torrefação (controle) similarmente às sementes torradas. O extrato foi levado a banho ultrassônico (UNIQUE, USC-1400A) a 50°C por 30 minutos, com frequência e potência ultrassônicas de 40 kHz e 135 watts, respectivamente. Finalmente, o extrato foi filtrado em malha metálica e coletado. O etanol foi recuperado em evaporador rotativo (FISATOM, Mod. 802) sob pressão reduzida a 40°C e o balão com óleo obtido foi seco em estufa a 105 °C por 1 hora. O teor de óleo foi determinado gravimetricamente, e o rendimento, expresso em porcentagem de massa do resíduo seco. A análise estatística dos dados, Análise de Variância e teste de médias de Tukey, foram realizadas nos programas Statistica™ (versão 13.0 Trial, TIBCO) e SAS® University Edition (SAS Institute Inc.).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, a média e o desvio padrão para os dados da composição centesimal das sementes de melão da varietal Amarelo Ouro estão apresentados.

Tabela 1 - Composição centesimal das sementes do fruto do melão (%)

Composição centesimal (%)	Sementes de melão
Umidade	5.39 ± 0.01
Proteínas	20.33 ± 0.22
Lipídeos	23.94 ± 1.58
Cinzas	3.35 ± 0.28
Carboidratos	46.52 ± 2.23

Os resultados representam a média ± desvio padrão da análise realizada em triplicata.

Trabalhos Apresentados

Diversos estudos têm relatado a composição centesimal de sementes de melão, apresentando teores de proteínas (15-36%), lipídeos (13-37%) e carboidratos (6-28%) (MALLEK-AYADI; BAHLOUL; KECHAOU, 2018; MELO; NARAIN; BORA, 2008; RAJIORELAJA, 2014; YANTY; LAI; OSMAN; LONG; GHAZALI, 2008; PETKOVA; ANTOVA, 2015). No presente estudo o teor de proteínas ($20.33 \pm 0.22\text{g}/100\text{g}$) foi superior ao encontrado por Morais *et al.* (2017) que obtiveram $15.6 \pm 1.8\text{g}/100\text{g}$ de semente de melão. O teor de lipídeos ($23.94 \pm 1.58\text{g}/100\text{g}$) foi similar ao encontrado por Yanty *et al.* (2008) obtendo $25.0 \pm 0.05\text{g}/100\text{g}$, no entanto, foi menor ao obtido por Raji e Oleraja (2014) que obtiveram $31.86 \pm 0.01\text{g}/100\text{g}$ de semente de melão. As diferenças obtidas nos resultados das análises podem estar relacionadas as condições de solo, clima, período de produção, mas principalmente a varietal do melão, pois os dados foram obtidos diversas variedades de melão devido à falta de trabalhos com a varietal Amarelo Ouro. O teor de carboidratos ($46.52 \pm 2.23\text{g}$) foi superior ao encontrado por Melo *et al.*, (2000) que obtiveram $22.94 \pm 1.27\text{g}/100\text{g}$ e por Mallek-Ayadi *et al.* (2018) encontrando $27.81 \pm 0.51\text{g}/100\text{g}$ de sementes, esse alto valor de carboidratos pode estar relacionado com a presença de teores de fibras, já que não foi realizado no presente estudo tal análise. O percentual de umidade e de cinzas (5.39 ± 0.01 e 3.35 ± 0.28 , respectivamente) foram inferiores ao encontrado por Morais *et al.* (2017) e Mallek Ayadi *et al.* (2018).

Tabela 2 – Valores codificados e decodificados das variáveis independentes (temperatura e tempo de torrefação) e variável de resposta (rendimento de óleo) de acordo com o planejamento experimental.

Ensaio	Variáveis independentes		Rendimento (%)
	Temperatura (°C)	Tempo (minutos)	
1	89 (-1)	17 (-1)	2,65
2	89 (-1)	53(+1)	3,52
3	131 (+1)	17 (-1)	2,80
4	131 (+1)	53 (+1)	2,14
5	89 (-1)	17 (-1)	2,86
6	89 (-1)	53(+1)	3,11
7	131 (+1)	17 (-1)	3,24
8	131 (+1)	53 (+1)	2,61
9	89 (-1)	17 (-1)	3,20
10	89 (-1)	53(+1)	4,48
11	131 (+1)	17 (-1)	3,47
12	131 (+1)	53 (+1)	3,46
Controle	-	-	$1,98 \pm 0,21$

Na Tabela 2, os resultados de rendimento de óleo de sementes de melão obtido por extração assistida por ultrassom estão apresentados em relação às condições do processo de torrefação utilizadas. Os valores de rendimento de óleo variaram entre 2,14% e 4,48%, indicando uma grande variação no rendimento em função da variação da temperatura e do tempo de torrefação das sementes. Os menores valores de rendimento foram observados quando as sementes foram torradas a 131 °C por 53 minutos. Por outro lado, os maiores valores de rendimento foram obtidos para as sementes submetidas às condições de torrefação de 89 °C por 53 minutos. Vale destacar que todos os ensaios obtiveram valores de rendimento de óleo foram maiores do que o obtido na amostra controle, a qual não sofreu o processo de torrefação. O incremento ao rendimento obtido com o processo de torrefação variou de 8 a 126%.

Na Figura 1, as médias de rendimento de óleo e seus respectivos desvios padrão estão apresentados para as condições de torrefação e a amostra controle. A condição de torrefação 2 (89 °C, 53 minutos) possibilitou o maior rendimento (3,70%) na extração de óleo de sementes de melão, mas este não diferiu significativamente ($p > 0,05$) dos valores obtidos nas condições de torrefação 1 (89 °C, 17 minutos) (2,90%) e 3 (131 °C, 17 minutos) (3,17%). Além disso, nas condições 2 e 3 foram obtidos rendimentos maiores que diferiram

Trabalhos Apresentados

significativamente ($p \leq 0,05$) do rendimento da extração de óleo assistida por ultrassom das sementes sem a torrefação (condição 5). Conforme os dados apresentados na Tabela 3, tanto a temperatura quanto o tempo influenciaram no rendimento de óleo de sementes de melão, corroborando com os resultados apresentados por Rostami *et al.* (2014) para extração de óleo de sementes de gergelim. Sendo assim, a melhor condição de torrefação das sementes de melão para elevar o rendimento da extração de óleo seria 89 °C por 53 minutos, mas a condição 131 °C por 17 minutos se torna mais viável economicamente, uma vez que não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) em relação ao rendimento e o tempo de torrefação é menor.

Tabela 3 - Análise de Variância para o rendimento de óleo de semente de melão obtido por extração assistida por ultrassom em função da temperatura e do tempo de torrefação.

Fontes de variação	Soma dos Quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F _{calculado}	p-valor
Temperatura	1,707024	2	0,853512	9,20822*	0,014839
Tempo	0,361466	1	0,361466	3,89972**	0,095715
Temperatura x Tempo	0,103040	1	0,103040	1,11166 ^{ns}	0,332317
Blocos	1,138750	1	1,138750	12,28554*	0,012747
Erro	0,556141	6	0,092690		
Total	3,866421	11			

^{ns} não significativo ao nível de significância de 5%; * significativo ao nível de significância de 5%; ** significativo ao nível de significância de 10%.

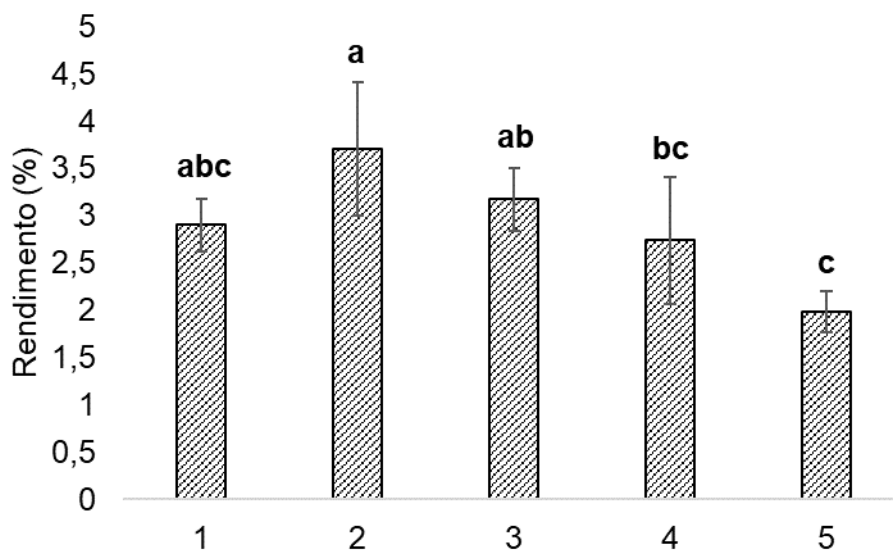


Figura 1 – Efeito da torrefação no rendimento do óleo extraído de sementes de melão: 1, 89 °C e 17 minutos; 2, 89 °C e 53 minutos; 3, 131 °C e 17 minutos; 4, 131 °C e 53 minutos; e 5, sem torrefação. Médias com mesmas letras minúsculas não diferem significativamente pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Conclusão

As sementes de melão oriundas do processamento em indústrias e restaurantes possuem elevado valor nutricional, com destaque para o teor de lipídeos (24%), que possibilita sua utilização para a produção de óleo. A extração assistida por ultrassom de óleo de sementes de melão pode ser beneficiada com o prévio tratamento térmico das sementes. Os resultados mostraram que a temperatura e o tempo da torrefação das sementes de melão influenciam no rendimento da extração, sendo que os maiores rendimentos 3,70% e 3,17% foram obtidos para as condições de 89 °C por 53 minutos e de 131 °C por 17 minutos, respectivamente.

Referências Bibliográficas

- BOTÍA, P.; NAVARRO, J. M.; CERDÁ, A.; MARTÍNEZ, V. Yield and fruit quality of two melon cultivars irrigated with saline water at different stages of development. **European Journal of Agronomy**, v. 23, n. 3, p. 243–253, 2005.
- FAKAYODE, O. A.; AJAV, E. A. Process optimization of mechanical oil expression from Moringa (*Moringa oleifera*) seeds. **Industrial Crops and Products**, v. 90, p. 142–151, 2016.
- GÓRNAŚ, P.; RUDZIŃSKA, M. Seeds recovered from industry by-products of nine fruit species with a high potential utility as a source of unconventional oil for biodiesel and cosmetic and pharmaceutical sectors. **Industrial Crops and Products**, v. 83, p. 329–338, 2016.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, IAL. **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. 4a ed. São Paulo: 2008.
- LEE, Y. C.; OH, S. W.; CHANG, J.; KIM, I. H. Chemical composition and oxidative stability of safflower oil prepared from safflower seed roasted with different temperatures. **Food Chemistry**, v. 84, n. 1, p. 1–6, 2004.
- MALLEK-AYADI, S.; BAHLOUL, N.; KECHAOU, N. Chemical composition and bioactive compounds of *Cucumis melo* L. seeds: Potential source for new trends of plant oils. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 113, p. 68–77, 2018.
- MELO, M. L. S.; NARAIN, N.; BORA, P. S. Characterisation of some nutritional constituents of melon (*Cucumis melo* hybrid AF-522) seeds. **Food Chemistry**, v. 68, n. 4, p. 411–414, 2000.
- PETKOVA, Z.; ANTOVA, G. Proximate composition of seeds and seed oils from melon (*Cucumis melo* L.) cultivated in Bulgaria. **Cogent Food & Agriculture**, v. 1, p. 1-15, 2015.
- RABADÁN, A.; ÁLVAREZ-ORTÍ, M.; GÓMEZ, R.; ALVARRUIZ, A.; PARDO, J. E. Optimization of pistachio oil extraction regarding processing parameters of screw and hydraulic presses. **LWT - Food Science and Technology**, v. 83, p. 79–85, 2017.
- RAJI, O. H.; ORELAJA, O. T. Nutritional composition and oil characteristics of golden melon (*Cucumis melo*) seeds. **Food Science and Quality Management**, v. 27, p. 18–22, 2014.
- ROSTAMI, M.; FARZANEH, V.; BOUJMEHRANI, A.; MOHAMMADI, M.; BAKHSHABADI, H. Optimizing the extraction process of sesame seed's oil using response surface method on the industrial scale. **Industrial Crops and Products**, v. 58, p. 160–165, 2014.
- SILVA, M. A.; ALBUQUERQUE, T. G.; ALVES, R. C.; OLIVEIRA, M. B. P. P.; COSTA, H. S. Melon (*Cucumis melo* L.) by-products: Potential food ingredients for novel functional foods? **Trends in Food Science and Technology**, n. March, 2018.
- YANTY, N. A. M.; LAI, O. M.; OSMAN, A.; LONG, K.; GHAZALI, H. M. Physicochemical properties of *Cucumis melo* var. inodorus (honeydew melon) seed and seed oil. **Journal of Food Lipids**, v. 15, p. 42–55, 2008.

Autor(a) a ser contatado: Narendra Narain, Laboratório de Flavor e Análises Cromatográficas, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, S/N, 49100-000, São Cristóvão, Sergipe, Brasil. E-mail: narendra.narain@gmail.com.

PARÂMETROS DE QUALIDADE EM GELEIAS DE AMORA-PRETA (*Rubus sp.*)

PARAMETERS OF QUALITY IN JAMS OF BLACKBERRY (*Rubus sp.*)

Sâmela Leal Barros⁽¹⁾; Newton Carlos Santos⁽¹⁾; Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽²⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽¹⁾; Virgínia Mirtes de Alcântara Silva⁽³⁾

(1) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (2) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Doutoranda em Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

Resumo

A produção de geleia a partir de frutos de amoreira-preta é uma opção que garante o aproveitamento da matéria prima, que é conhecida por conter elevado valor nutricional. O processamento possibilita o seu consumo durante todos os meses do ano, agregando também um maior valor ao produto final. Foram avaliadas geleias de três marcas comerciais com relação aos parâmetros físico-químicos pH, acidez, sólidos solúveis, umidade, sólidos totais, atividade de água e açúcares totais. Dentre as amostras analisadas, observou-se que a amostra C apresentou menor teor de umidade, maior teor de sólidos totais, solúveis, maior grau de doçura e teor de açúcares totais. A atividade de água e o potencial hidrogeniônico não apresentaram diferença significativa entre as amostras analisadas.

Palavras-chave : Controle de qualidade. Processamento. Físico-química.

Introdução

A amoreira-preta (*Rubus sp.*) é uma espécie arbustiva de porte ereto ou rasteiro, que produz frutos agregados com cerca de quatro a sete gramas, de coloração negra e sabor ácido a doce-ácido. É uma planta rústica que apresenta baixo custo de produção, facilidade de manejo, requer pouca utilização de defensivos agrícolas, sendo, por isso, uma alternativa interessante para cultivo na agricultura familiar (MOTA, 2006). Contém teores consideráveis de vitamina C e água, contém cerca de 10% de carboidratos, elevado conteúdo de minerais, vitaminas do complexo B e A, além de ser fonte de compostos funcionais (SOUZA et al., 2015).

Segundo Sousa et al. (2017) além do consumo *in natura*, os frutos da amoreira-preta possuem grande potencial para serem processadas como polpa, geleias e sorvetes. A produção de geleias é uma alternativa viável para a utilização de frutas que não se adequam ao padrão de qualidade estabelecido para o consumo *in natura*, contribuindo assim para minimizar as perdas pós-colheita, aumentar o leque de produtos manufaturados além de agregar valor esta matéria-prima que possui safra definida nos meses finais do ano e baixa ou nenhuma produção nos meses subsequentes.

A geleia é um alimento frio, doce e transparente feito de gelatina, açúcar e suco de frutas, e a porção mínima de suco é necessária. Por exemplo, as geleias vendidas na Argentina devem ser constituídas com, no mínimo, 35% de suco em 65% de açúcar e outros ingredientes (KAMAL et al., 2018). A geleia de fruta é um produto de boa aceitação sensorial e com um alto valor agregado, possuindo um mercado que vem crescendo cada vez mais em busca de produtos processados com boa qualidade nutricional (OLIVEIRA et al., 2011).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os parâmetros de qualidade físico-químicas em geleias de amora-preta comercializadas na cidade de Campina Grande-PB.

Material e Métodos

As geleias de amora preta de 3 marcas comerciais diferentes foram adquiridas em supermercados com maior fluxo de vendas localizados na cidade de Campina Grande – PB.

Trabalhos Apresentados

As amostras estavam acondicionadas em embalagens originais, ou seja, em frascos de vidro, dentro do prazo de validade. Em seguida foram levadas para o Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e mantidas à temperatura ambiente até a realização das análises.

As amostras foram identificadas por letras sendo (A, B, C). As determinações de pH, acidez, sólidos solúveis, umidade, sólidos totais, atividade de água e açúcares totais seguiram a metodologia de acordo com Instituto Adolf Lutz (2008).

A análise estatística foi realizada para os dados experimentais em triplicata e os resultados foram submetidos à análise de variância de fator único (ANOVA) de 5% de probabilidade e as respostas qualitativas significativas foram submetidas ao teste de *Tukey* adotando-se o mesmo nível de 5% de significância. Para o desenvolvimento das análises estatísticas o software STATISTICA versão 10.0 foi utilizado.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão expressos os resultados obtidos para caracterização físico-química da geleia de amora-preta das três diferentes marcas comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. Os resultados estão expressos em médias \pm desvio padrão.

Tabela 1 – Caracterização físico-química da geleia de amora-preta.

Parâmetros	Amostras		
	A	B	C
Umidade (g/100g)	43,62a \pm 0,45	39,56b \pm 0,22	38,56b \pm 0,40
Sólidos totais (g/100g)	56,37c \pm 0,45	60,10b \pm 0,22	61,41b \pm 0,40
pH	3,50b \pm 0,04	3,57a \pm 0,01	3,58a \pm 0,01
Acidez (% ácido cítrico)	1,323a \pm 0,01	1,146b \pm 0,011	1,100c \pm 0,01
Sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix)	43,62b \pm 0,45	39,89c \pm 0,22	48,84a \pm 0,24
Ratio (SST/ATT)	32,95c \pm 0,71	34,78b \pm 0,40	44,40a \pm 0,61
Aw	0,816a \pm 0,015	0,830a \pm 0,02	0,800a \pm 0,01
Açúcares totais (% glicose)	32,21b \pm 0,28	32,11c \pm 0,29	38,76a \pm 0,11

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Própria.

O teor de umidade obtido entre as amostras variou de 38,56 – 43,62g/100g diferindo significativamente entre si. Apenas a amostra C apresentou umidade em acordo com Padrão de Identidade e Qualidade de geleias de frutas, o qual estipula um valor máximo de 38% p/p (BRASIL, 1978). Valores do presente trabalho foram próximos aos obtidos por Souse et al. (2015) ao também avaliarem geleias de amora preta com variação de 36,44-38,83g/100. Assim com também próximos aos obtidos para geleia de laranja com aveia (32,44 – 38,14g/100g) Oliveira et al. (2016) e para geleia de murici (34,28g/100g) Monteiro et al. (2015). Segundo Viana et al. (2012) é importante destacar que o teor de umidade está diretamente relacionado com a conservação do produto durante seu armazenamento.

Em relação ao teor de sólidos totais obtido entre as amostras analisadas variaram de 56,37 a 61,41g/100g. Não havendo diferença significativa quando comparados apenas às amostras (B e C). O maior teor de sólidos totais foi verificado na amostra C (61,41g/100g)

Trabalhos Apresentados

valor este esperado, que por sua vez apresentou também um menor teor de umidade. As amostras estão inadequadas segundo a legislação, que estabelece que o teor de sólidos solúveis mínimo para geleia comum deve ser 62%(BRASIL, 1978).

O potencial hidrogeniônico obtido entre as amostras variaram de 3,50 a 3,58, Não havendo diferença significativa entre as amostras (B e C). Pode-se afirmar que as geleias estão atendendo ao padrão estabelecido pela legislação, que determina que o pH máximo em produtos de frutas deve ser 4,5. (BRASIL, 2005). O pH baixo, aliado ao alto teor de sólidos e à umidade obtida asseguram a estabilidade microbiológica do produto. Oliveira et al. (2017) ao avaliarem o pH de diferentes geleias obtiveram para pitaiá (5,42), framboesa (3,40), amora (3,43) e uva (3,33). Garcia et al. (2017) ao avaliarem a geleia de buriti obtiveram pH de 3,64.

O parâmetro acidez expresso em (% de ácido cítrico) apresentaram diferença significativa entre si para as 3 amostras analisadas, no qual apresentaram variação de 1,100 a 1,323 % ácido cítrico. Valores estes que se mostraram superior aos obtidos para por Oliveira et al. (2014) que obtiveram valores de 0,42 a 0,55 % ácido cítrico para geleias de umbu cajá e aos obtidos por Caetano et al. (2012) ao avaliaram geleias de acerola obtiveram variação de 0,49 a 0,68 % de ácido cítrico.

Segundo Lago et al. (2006) a acidez de geleias não devem exceder 0,8% e o mínimo indicado de 0,3%, pois valores obtidos nessa faixa não são capazes de afetar a elasticidade da geleia devido à hidrólise da pectina presente em sua composição.

Os teores de sólidos solúveis totais presente nas amostras variaram de 39,89 a 48,84°Brix diferindo significativamente entre si quando comparada as amostras A, B e C. os valores obtidos no presente trabalho foram próximos aos obtidos por Nachtigall et al. (2004) que ao também avaliarem geleias de amora preta obtiveram variação de (33,25 – 67,30°Brix) para este mesmo parâmetro. No entanto quando esse mesmo parâmetro foi comparado com geleias de outras frutas os valores apresentaram-se inferiores aos obtidos por Aguiar et al. (2015) para geleia de maçã e mel (67°Brix), aos obtidos por Lensen et al. (2013) para geleia de kiwi (50-58 Brix).

O parâmetro *ratio* é uma relação utilizada como indicação do grau de maturação da matéria prima utilizada para produção da polpa, evidenciando qual o sabor predominante, o doce ou o ácido, ou ainda se há equilíbrio entre eles (BRASIL, 1996). É possível observar na tabela 1 que a amostra C apresentou o maior grau de doçura diferindo significativamente entre as demais amostras analisadas. Mota (2006) obteve valores que variaram de 30,50 a 38,65 para esse mesmo parâmetro também em geleias de amora preta. Gomes (2014) ao avaliarem o parâmetro *ratio* de uma geleia mista de maracujá e acerola obteve valor com variação de 37,91 – 64,47.

A atividade de água (A_w) obtida nas geleias de amora preta apresentaram valores que variaram de 0,800 a 0,830, no entanto não apresentaram estatisticamente diferença significativa. Teles et al. (2017) ao avaliarem a atividade de água de geleias de graviola com pimenta obtiveram teores de água que variaram de 0,72- 0,81. Oliveira (2012) classifica como produtos de umidade intermediária aqueles que apresentam A_w entre 0,6 e 0,85 e produtos com baixa umidade são aqueles que apresentam valores de A_w até 0,6. Sendo assim, podemos classificar as geleias analisadas (A, B e C) com de umidade intermediária, pois apresentaram.

Em relação ao teor de açúcares totais obtemos variação de até 6,65% de glicose entre as amostras sendo a amostra C apresentando o maior valor (38,76% de glicose). Quando comparando as amostras entre si estatisticamente houve uma diferença significativa. De acordo com Sabino et al. (2018) a semelhança nos teores de açúcares totais e sólidos solúveis no presente trabalho pode ser explicado devido a quantidade de açúcar adicionada na sua elaboração ter sido a mesma.

Mota (2006), ao avaliar o teor de açúcares totais em geleias de amora preta obteve valores (41,96 - 41,77g/100g) próximos aos obtidos no presente trabalho. Assim como também foi próximo ao obtido por Vieira et al. (2017) que ao determinarem o teor de açúcares totais na geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêssego, obtiveram teor de

Trabalhos Apresentados

44,56g/100g no entanto os valores obtidos por Assis et al. (2007), para geleias de caju mostraram-se superior (68,36 – 69,03 g/100g) aos obtidos no presente trabalho.

Conclusão

A amostra C apresentou menor teor de umidade quando comparada com as demais amostras e atendeu ao padrão estabelecido pela legislação com relação este parâmetro, esta amostra apresentou também maior teor de sólidos solúveis, contudo assim como as demais amostras, não apresentou o teor mínimo de sólidos solúveis e totais requeridos pela legislação vigente. Através do parâmetro *ratio*, foi observado que a amostra c apresenta maior grau de doçura, fato comprovado mais uma vez através do teor de açúcares totais, onde a amostra também apresentou valores superiores quando comparada com as demais marcas. A atividade de água e o potencial hidrogeniônico não apresentaram diferença significativa entre as amostras analisadas.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, V. F.; DA SILVA, J. M. M.; CAVALCANTE, C. E. B.; RIBEIRO, E. T. S. Desenvolvimento de geleia mista de maçã e mel: análise da viabilidade através da aceitação sensorial. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v.10, n.3, p. 78-84. 2015.

ASSIS, M. M. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MONTEIRO, J. C. S. Processing and stability of cashew jelly. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.1, p.46-51, 2007.

BRASIL, Leis, Decretos, etc. - Portaria nº 76 de 27-11-86, do Ministério da Agricultura. **Diário Oficial**, Brasília, Seção I, p. 18152-18173. 1996.

BRASIL. Resolução CNNPA n. 12, de 24 de julho de 1978. Aprova as “Normas técnicas especiais”. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BRASIL, Resolução de diretoria colegiada – RDC N°272, Ministério da Saúde- Agência Nacional de vigilância sanitária. **Diário Oficial**, 2005.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Physicochemical and sensory characteristics of jam produced with acerola pulp and juice. **Brazilian Journal of food Technology**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 191-197, 2012.

FLAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geleia de jambolão (*syzygium cumini* lamarck): processamento, parâmetros físico – químicos e avaliação sensorial. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.26, n.4, p.847-852, 2006.

GARCIA, L. G. C.; GUIMARÃES, W. F.; RODOVALHO, E. C.; DE AVELAR PERES, N. R. A.; BECKER, F. S.; DAMIANI, C. Geleia de buriti (*Mauritia flexuosa*): agregação de valor aos frutos do cerrado brasileiro. **Braz. J. Food Technol**, 20, e2016043, 2017.

GOMES, S. L. S. **Desenvolvimento e caracterização de geleia mista de maracujá e acerola**. 2014. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2014.

IENSEN, D.; DOS SANTOS, I. V.; QUAIST, E.; QUAIST, L. B.; DA SILVA RAUPP, D. Desenvolvimento de Geleia de Kiwi: Influência da Polpa, Pectina e Brix na Consistência. **Journal of Health Sciences**, v. 15, p. 369-375, 2013.

KAMAL, T.; SONG, Y.; TAN, Z.; ZHU, B. W.; TAN, M. Effect of hydrocolloid and processing potentiality on water migration in apple jellies of Yinduqing cultivar, LWT . **Food Science and Technology**, v.98, p.381-389, 2018.

Trabalhos Apresentados

MONTEIRO, D. C. B.; SOUSA, W.; PIRES, C. R. F.; AZEVEDO, L. A.; BORGES, J. S. Caracterização físico-química do fruto e da geleia de murici (*Brysonima crassifolia*). **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia**, v.11, n.21, p 3356, 2015.

MOTA, R. V. Caracterização física e química de geleia de amora-preta. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p.539-543, 2006.

NACHTIGALL, A. M.; SOUSA, E. L.; MALGARIM, M. B.; ZAMBIAZI, R. C. Geléias light de amora-preta. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 22, n. 2, p.337-354, 2004.

OLIVEIRA, C. F. D.; PINTO, E. G.; TOMÉ, A. C.; QUINTANA, R. C.; DIAS, B. F. Desenvolvimento e caracterização de geleia de laranja enriquecida com aveia. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 3, p. 20-23, 2016.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; ROCHA, A. P. T.; GOMES, J. P.; SILVA, W. P. Estabilidade de geleias convencionais de umbu-cajá durante o armazenamento em condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n.3, p. 329-333, 2014.

OLIVEIRA, F. M.; OLIVEIRA, R. M.; MACIEJEWSKI, P.; RAMM, A.; MANICA-BERTO, R.; ZAMBIAZI, R. C. Aspectos físico-químicos de geleia de pitaia em comparação com geleias de outras frutas vermelhas. **14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-congrega urcamp-2017**, p.2756-2765, 2017.

OLIVEIRA, G. S. **Aplicação do processo de liofilização na obtenção de cajá em pó: avaliação das características físicas, físico-químicas e higroscópicas**. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza - CE.

SABINO, L. H.; MIRANDA, A. L. S.; ARAÚJO, A. M. A.; OLIVEIRA, I. R. N. Desenvolvimento e caracterização de geleia de maracujá (*passiflora edulis*) com pimenta biquinho (*capsicum chinense*) utilizando pectina da casca do maracujá. (2018). **Anais...** In: 6º Simpósio de Segurança Alimentar, FAURDG. Gramado, RS. 2018.

SOUSA, A. V.; VIERES, R. L.; VIEIRA, M. R. S. Avaliação pós-colheita dos frutos e geleia de amora-preta ao longo do período de armazenamento refrigerado. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 18, n. 1, 2017.

SOUZA, A. V.; RODRIGUES, R. J.; GOMES, E. P.; GOMES, G. P.; VIEITES, R. L. Caracterização bromatológica de frutos e geleias de amora-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 1, p. 013-019, 2015.

TELES, A. C. M.; PINTO, E. G.; SANTOS, J. R.; OLIVEIRA, C. F. D.; SOARES, D. S. B. Desenvolvimento e caracterização físico-química de geleia comum e extra de graviola com pimenta. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 72-77, 2017.

VIEIRA, E. C. S.; SILVA, E. P.; DE MENDONÇA AMORIM, C. C.; DE SOUSA, G. M.; BECKER, F. S.; DAMIANI, C. Aceitabilidade e características físico-químicas de geleia mista de casca de abacaxi e polpa de pêssego. **Científica**, v.45, n.2, p. 115-122, 2017.

VIEIRA, E. S.; JESUS, J. L.; REIS, R. C.; FONSECA, M. D.; SACRAMENTO, C. K. Physicochemical and sensorial characterization of papaya and araçá boi jelly. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, 2012.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: (Sâmela Leal Barros), (Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG), (Rua Aprígio Veloso, 882) e (samelaleal7@gmail.com).

POTENCIAL DE SEMENTES DE GRANADILLA (*Passiflora ligularis*) COMO FONTE DE COMPOSTOS BIOATIVOS POTENTIAL OF GRANADILLA SEEDS (*Passiflora ligularis*) AS SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS

Tacila Rayane Jerico Santos^{1*}; Paula Ribeiro Buarque Feitosa¹; Airla Carla Pires de Siqueira²; Luciana Cristina Lins de Aquino Santana¹.

¹Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Renorbio-SE - Departamento de Tecnologia de Alimentos- Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Bioengenharia – Universidade Federal de Sergipe. *tacilarayane@hotmail.com

²Laboratório de Flavor e Análises Cromatográficas - Universidade Federal de Sergipe.

Resumo

A granadilla (*Passiflora ligularis*) é uma fruta exótica de regiões tropicais do mundo, o seu consumo vem crescendo no Brasil e é obtida através de importação. Além da importância em termos de economia, é conhecida pelos seus benefícios nutricionais. É consumida *in natura* ou em forma processada, como, polpa e sorvetes. Após o processamento, o resíduo é geralmente descartado em lixos ou destinado para alimentação animal, o que pode ocasionar em problemas ambientais, tornando importante o seu estudo para reutilização. Dessa maneira, o presente estudo objetivou determinar a composição físico-química e o teor de compostos bioativos (fenólicos totais e flavonoides totais) em sementes de granadilla (*Passiflora ligularis*). As análises realizadas foram: umidade, cinzas totais, carboidratos, lipídios, proteína bruta, flavonoides totais e fenólicos totais. A farinha das sementes de granadilla continha 5,5% de umidade, 3,6% de cinzas, 14,6% de proteínas, 20,2% de lipídios e 56,0% de carboidratos. Diferentes extratos da farinha do resíduo foram obtidos com água destilada, acetona, metanol e etanol nas concentrações de 40 e 80%. Os extratos obtidos demonstraram teores de compostos fenólicos totais entre 656,0 e 2.455,8 mg EAG/100g de resíduo em base seca e flavonoides totais entre 280,0 e 666,4 mg QCA/100 g de resíduo em base seca. Os resultados indicaram perspectivas promissoras para o reaproveitamento das sementes de granadilla como fonte de compostos bioativos.

Palavras-chave (compostos bioativos, granadilla, resíduos de frutas)

Introdução

A granadilla (*Passiflora ligularis*) é uma fruta exótica das montanhas dos Andes entre Bolívia e Venezuela, tendo o Peru como o principal produtor (LIM, 2012), cultivada também nas terras altas legal na Indonésia, Nova Guiné, Jamaica, Sri Lanka, Índia e várias outras regiões tropicais do mundo (SARAVANAN e PARIMELAZHAGAN, 2014). No Brasil é obtida através de importação (SOUZA et al., 2015), a fruta é vendida pela Companhia de Armazéns e Lojas de São Paulo (CEAGESP), que é considerada o maior mercado atacadista de frutas e vegetais da América Latina e o principal centro de distribuição do Brasil. Esta fruta é considerada economicamente importante devido à qualidade de seus frutos e/ou propriedades nutracêuticas, a polpa é rica em compostos polifenólicos, tais como ácido elágico, ácido gálico, rutina, canferol e teores de ácido cafeico, o que demonstra potente antioxidante, propriedades antidiabéticas e antimicrobianos (SARAVANAN e PARIMELAZHAGAN, 2014). É consumida *in natura* ou em sucos e sorvetes (LIM, 2012). No processamento da granadilla, devido sua funcionalidade no seu uso, possui uma produção considerável de resíduos que muitas vezes não tem um destino apropriado. Sabe-se que os subprodutos de frutas são tradicionalmente descartados em indústrias de processamento de frutas, podendo ser aproveitados como fontes de nutrientes e compostos bioativos (GOOT et al., 2016). Dessa maneira, alternativas viáveis devem ser encontradas para o aproveitamento racional desses subprodutos, agregando valor comercial ao resíduo e

Trabalhos Apresentados

tornando a agroindústria de frutas mais rentável e sustentável ecologicamente. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar a composição físico-química e o teor de compostos bioativos (fenólicos totais e flavonoides totais) na farinha das sementes de granadilla (*Passiflora ligularis*).

Material e Métodos

As granadillas foram obtidas no Mercado Municipal de São Paulo. O experimento foi conduzido no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Bioengenharia da Universidade Federal de Sergipe, UFS. Inicialmente, as sementes foram separadas da polpa e cascas após o processo de lavagem em água corrente e imersos por 15 min em solução clorada 200 ppm. Em seguida, estas foram submetidas ao processo de secagem a 50°C em estufa por 24 h e trituradas para obtenção de um pó, sendo acondicionada em um frasco de polietileno e esterilizado. Análises físico-químicas: teor de umidade por aquecimento direto da amostra a 105°C na estufa; teor de cinzas totais por incineração do material seco em mufla regulada a 550 °C; teor de gorduras totais a partir do método de extração direta em Soxhlet; proteína bruta pelo método de Kjeldahl e teor de carboidratos determinado pela diferença dos valores encontrados para umidade (%), proteínas (%), cinzas (%) e lipídios (%). Todas as análises foram realizadas conforme metodologia descrita pela AOAC (2000). Para realizar a extração dos compostos bioativos utilizou-se os solventes água destilada, acetona, etanol e metanol nas concentrações 40% e 80%, usando razão sólido: solvente (5: 25) em um agitador orbital tipo “shaker” a 200 rpm, temperatura de 30° C durante 1h (Sujata Valvi *et al.*, 2011). Os compostos fenólicos totais foram determinados pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteu descrito por Shetty *et al.* (1995). As amostras foram lidas a 725 nm. Uma curva de calibração foi construída a partir de diferentes concentrações de ácido gálico (0-150 mg/L) e os resultados foram expressos em miligramas equivalente de ácido gálico (EAG) por 100g de resíduo em base seca (mg EAG/100 g de resíduo em base seca). Flavonoides totais foram determinados pelo método colorimétrico de cloreto de alumínio descrito por Meda *et al.* (2005), com algumas modificações. As absorvâncias das amostras foram lidas à 415 nm. A concentração total de flavonoides totais foi determinada através de uma curva de calibração construída a partir de diferentes concentrações de quercetina (0-50 mg/L). Os resultados foram convertidos e expressos em mg de quercetina por 100 g de resíduo em base seca (mg QCA/100 g de resíduo em base seca). Análise estatística: análise de variância (ANOVA) ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$) e teste de Tukey para comparação das médias com o auxílio do software Sisvar 5.6 (Ferreira, 2014).

Resultados e Discussão

Analisando a Tabela 1 verificou-se que o teor de umidade da farinha das sementes de granadilla (5,5%) está em acordo com o limite recomendado para farinhas vegetais estabelecidas pela Legislação Brasileira, que é de até 15% (BRASIL, 2005). Diante da escassez de relatos na literatura sobre granadilla, os resultados foram comparados com o maracujá amarelo (*Passiflora edulis*), o qual pertence à mesma família deste fruto. Os teores de cinzas (3,6%) e proteínas (14,6%) foram maiores e o teor de lipídeos (20,2%) foi menor do que o encontrado em sementes de maracujá amarelo (1,3% de cinzas, entre 11,8 e 14,0% de proteínas, lipídeos entre 26,8 e 30,2%) (PASSOS *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2015). Em relação ao teor de carboidratos, as sementes de granadilla apresentaram valores próximos (56,0%) aos obtidos em maracujá amarelo (52,6%) (PASSOS *et al.*, 2012).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Composição físico-química da farinha das sementes de granadilla.

Parâmetros	(%) Média ± DP
Umidade	5,5±0,0
Cinzas	3,6±0,0
Proteína	14,6±0,3
Carboidratos	56,0±0,1
Lipídios	20,2±0,2

* (%) Média ± DP = Média ± estimativa de desvio padrão para as análises com 3 repetições.

Os valores de compostos fenólicos variaram entre 656,0 e 2.455,8 mg EAG/100g de resíduo em base seca (Figura 1A). A maior quantidade de compostos fenólicos presente nos extratos foi da seguinte ordem: metanol 80% > metanol 40% > etanol 80% > água destilada > etanol 40% > acetona 80% > acetona 40%. Foi verificada diferença significativa ($p < 0,05$) nos teores de compostos fenólicos presentes nos extratos obtidos com os solventes a 40%. O extrato em metanol a 40% (1.573,7 mg EAG/100 g de resíduo em base seca) apresentou maior teor de compostos fenólicos comparado a água destilada (855,25 mg EAG/100 g de resíduo em base seca), etanol a 40% (724,1 mg EAG/100 g de resíduo em base seca), e acetona 40% (656,1 mg EAG/100 g de resíduo em base seca). Nos solventes a 80%, o teor de fenólicos em metanol (2.455,8 mg EAG/100 g de resíduo em base seca) diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) dos extratos em etanol (893,5 mg EAG/100 g de resíduo em base seca), água destilada (855,3 mg GAE/100 g de resíduo em base seca) e acetona (742,4 mg EAG/100 g de resíduo em base seca). Este fato pode ser atribuído a presença de uma maior quantidade de compostos fenólicos solúveis em metanol (Do et al., 2014). Os extratos de granadilla apresentaram maior conteúdo polifenólico do que o obtido por Jorge et al. (2009) em sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) 42 mg EAG/100 g de resíduo em extrato preparado com etanol a 95% em base seca.

Em relação ao teor de flavonoides totais (Figura 1B), o extrato aquoso (419,90 mg QCA/100 g de resíduo em base seca) apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) em comparação aos extratos em acetona 40% (357,7 mg QCA/100 g de resíduo em base seca), etanol 40% (303,0 mg QCA/100 g de resíduo em base seca) e metanol 40% (279,84 mg QCA/100 g de resíduo em base seca). Já quando utilizado solventes a 80%, os teores de flavonoides nos extratos diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,05$), sendo o maior valor obtido nos extratos em acetona (666,4 mg QCA/100 g de resíduo em base seca). Segundo Dai e Mumper (2010), a acetona tem sido geralmente relatada como mais ativo na extração de flavonoides altamente polimerizados. Santana et al. (2017), detectaram no extrato de sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) obtido com etanol a 70%, teor de flavonoides de 1,03 g QCA/100g de sementes em base seca.

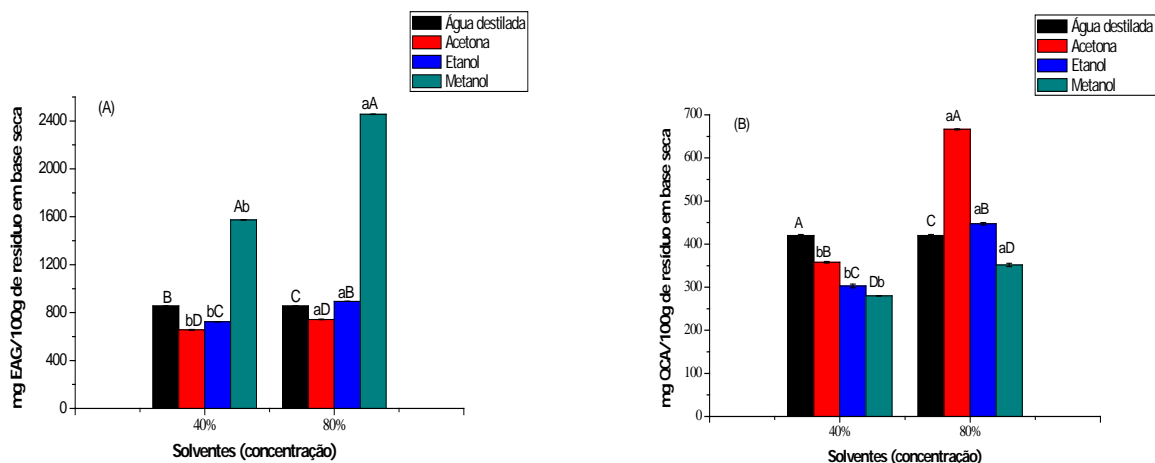


Figura 1. Compostos fenólicos (A) e flavonoides totais (B). Resultados expressos como média ± desvio padrão (n = 3). ^{a-d} Diferentes letras maiúsculas indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os valores médios de fenólicos totais e flavonoides

Trabalhos Apresentados

totais obtidos com os extratos na mesma concentração (40% ou 80%). Diferentes letras minúsculas indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os valores médios de fenólicos totais e flavonoides totais obtidos com o mesmo extrato em concentrações diferentes.

Conclusão

A farinha das sementes de granadilla apresentaram características físico-químicas adequadas para aplicação futura como suplemento alimentar. Maiores extrações de compostos fenólicos totais e flavonoides totais foram obtidas com etanol e acetona a 80% respectivamente. Diante dos resultados, constatou-se que a farinha das sementes de granadilla pode ser considerada uma fonte alternativa de nutrientes e compostos bioativos com potencial futuro para aplicação na indústria alimentícia.

Agradecimentos

A Universidade Federal de Sergipe e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de doutorado ao primeiro autor do trabalho.

Referências Bibliográficas

- AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 17 th Edition, Gaithersburg, USA, V.II. 2000.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 263, 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005.
- DO, Q. D.; ANGKAWIJAYA, A. E.; TRAN-NGUYEN, P. L.; HUYNH, L. H.; SOETAREDJO, F. E.; ISMADJI, S.; JU, YI-HSU. Effect of extraction solvent on total phenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromática*. **Journal Food and Drug Analysis**, n. 22, p. 296-302, 2014.
- FERREIRA, D F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência Agrotécnica**, v.38, n.2, 2014.
- GOOT, A. J.; PELGROM, P. J. M.; BERGHOUT, J. A. M.; GEERTS, M. E. J.; JANKOWIAK, L.; HARDT, N. A. BOOM, R. M. Concepts for further sustainable production of foods. **Journal of Food Engineering**, v. 168, p. 42-51, 2016.
- JORGE, N.; MALACRIDA, C. R.; ANGELO, P. M.; ANDREO, D. Composição centesimal e atividade antioxidante do extrato de sementes de maracujá (*Passiflora edulis*) em óleo de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 4, p. 380-385, 2009.
- LIM, T. K. **Edible medicinal and non-medicinal plants/fruits**. (4. ed). New York: Springer. 2012.
- MEDA, A.; LAMIEN, C. E.; ROMITO, M.; MILLOGO, J.; NACOULMA, O. G. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Faso honey, as well as their radical scavenging activity. **Food Chemistry**, v. 91, p. 571–577, 2005.
- PASSOS, F. R.; PENONI, N.; MADEIRA, G. J.; RODRIGUES, C. C. Fabricação de pão doce de forma sustentável: estudo físico química e sensorial da farinha de semente de maracujá com melhoria da composição nutricional e redução de custos. *In*: V CONGRESSO UFV DE ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE E II MOSTRA CIENTÍFICA. Viçosa-MG, 2012.

Trabalhos Apresentados

SANTANA, F. C.; TORRES, L. R. O.; SHINAGAWA, F. B.; SILVA, A. M. O.; YOSHIME, L. T.; MELO, I. L. P.; MARCELLINI, P. S.; MANCINI-FILHO, J. Optimization of the antioxidant polyphenolic compounds extraction of yellow passion fruit seeds (*Passiflora edulis* Sims) by response surface methodology. **Journal Food Science Technology**, v. 54, n. 11, p. 3552-3561, 2017.

SARAVANAN, S.; PARIMELAZHAGAN, T. *In vitro* antioxidant, antimicrobial and anti-diabetic properties of polyphenols of *Passiflora ligularis* Juss. fruit pulp. **Food Science and Human Wellness**, v. 3, n. 2, p. 56-64, 2014.

SHETTY, K.; CURTIS, O. F.; LEVIN, R. E.; WITKOWSKY, R.; ANG, W. Prevention of verification associated with in vitro shoot culture of oregano (*Origanum vulgare*) by *Pseudomonas* spp. **Journal of Plant Physiology**, v. 147, p. 447-451, 1995.

SILVA, R. M.; PLACIDO, G. R.; SILVA, M. A. P.; CASTRO, C. F. S.; LIMA, M. S.; CALIARI, M. Chemical characterization of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) seeds. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, n. 14, p. 1230-1233, 2015.

SOUZA, A. D.; AOYAMA, E. M.; FURLAN, M. R. Tempo e condição de armazenamento das sementes na germinação e desenvolvimento de *Passiflora ligularis* Juss. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 8, n. 1, p. 181-192, 2015.

STALIKAS, C. D. Extraction, separation, and detection methods for phenolic acids and flavonoids. **Journal of Separation Science**, v. 30, p. 3268-3295, 2007.

SUJATA VALVI R, RATHOD VS, YESANE DP. Screening of three wild edible fruits for their antioxidant potential. **Current Botany**, v. 2, n. 1, p. 48-52, 2011.

Autor (a) a ser contatado: (Tacila Rayane Jericó Santos), (Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Renorbio-SE, Universidade Federal de Sergipe), (Departamento Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Bioengenharia, Av. Marechal Rondon, s/n - Jd. Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000) e (tacilarayane@hotmail.com).

PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE REFRESCO DE AMORA-PRETA ADOÇADO COM MEL

PHYSICAL-CHEMICAL PROCESSING AND CHARACTERIZATION OF BLACKBERRY REFRESHMENT SWEETENED WITH HONEY

Pedro Victor Crescêncio de Freitas¹, Emanuel Neto Alves de Oliveira², Bruno Fonsêca Feitosa¹, Francisco Lucas Chaves Almeida³, Jocielys Jovelino Rodrigues⁴

¹Técnico em Alimentos. Graduando em Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil

²Pós-Doutor em Engenharia Química, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

³Doutorando em Bioenergia - Universidade Estadual de Campinas – Campinas – SP - Brasil,

⁴Doutor em Engenharia Química – Docente da Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil

Resumo

Objetivou-se com a presente pesquisa elaborar e caracterizar a composição físico-química de refresco de amora-preta adoçado com mel. Para a elaboração dos refrescos foram utilizados polpa de amora-preta extraída de frutos *in natura* e mel de abelha *Apis Mellifera* L., sendo processados em liquidificador industrial e acondicionados em garrafas plásticas de polietileno sob refrigeração. Os refrescos, a polpa e o mel utilizados foram submetidos às análises físico-químicas de acidez total titulável, sólidos solúveis totais, pH, Ratio, atividade de água, cinzas e umidade. Constatou-se que a polpa e mel utilizados na elaboração das bebidas encontravam-se conforme a legislação e foi possível elaborar refrescos de amora-preta com adição de mel, agregando valor as matérias-primas.

Palavras-chave: *Rubus sp.*, *Apis Mellifera* L., bebida não alcóolica.

Introdução

O Brasil é um dos países com maior biodiversidade do mundo, portando mais de 40.000 espécies frutíferas e vegetais, o que representa 20% da flora mundial (OLIVEIRA et al., 2012). Uma quantidade considerável de frutas encontradas no Brasil não é produzida e nem adequadamente aproveitadas em escala comercial, mas estão em pomares domésticos. Desta forma, seu aproveitamento poderia ser intensificado através da transformação em produtos, como geleia, iogurte, sorvete, fermentado, licor, bebidas mistas, bebidas lácteas, refresco, néctar e sucos, agregando valor econômico as frutas que precisam dispor de características físico-químicas e sensoriais aceitáveis (PIMENTA et al., 2013).

Entre as frutas cultivadas no Brasil está a amora, em que o fruto *in natura* é altamente nutritivo e contém 85% de água, 10% de carboidratos, elevado conteúdo de minerais, vitaminas A e do complexo B, e cálcio, além de ser fonte de compostos funcionais, como ácido elágico e antocianinas (MORENO ALVAREZ et al., 2002; ANTUNES et al., 2002).

A amoreira-preta é uma espécie arbustiva de porte ereto ou rasteiro, que produz frutos agregados com cerca de quatro a sete gramas, de coloração negra e sabor ácido a doce-ácido. Este fruto é caracterizado pelo baixo custo de produção, facilidade de manejo e pouca utilização de defensivos agrícolas. É uma planta rústica que apresenta frutas de alta qualidade nutricional e valor econômico significativo (ANTUNES, 2002). O aproveitamento da amora (*Rubus sp.*) poderia ser melhorado através da transformação do seu fruto em diversos produtos, dentre eles o refresco.

Segundo o Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, refresco ou bebida de fruta ou de vegetal como a bebida não fermentada, obtida pela diluição, em água potável, do suco de fruta, polpa ou extrato vegetal de sua origem, com ou sem adição de açúcares (BRASIL, 2009).

Diante o exposto, objetivou-se com a presente pesquisa elaborar e caracterizar a composição físico-química de refrescos de amora-preta.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Para a elaboração dos refrescos foram utilizados polpa de amora-preta e mel de abelha *Apis Mellifera* L, conforme as proporções apresentadas na Tabela 1 e para completar 100% foi adicionado água potável as formulações. Os ingredientes foram misturados em liquidificador industrial, em velocidade máxima por 1 minuto. Após a mistura, acondicionou-se as bebidas em garrafas plásticas de polietileno e refrigerou-se (4 ± 2 °C) até as análises físico-químicas.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes para elaboração dos refrescos de amora-preta.

Formulações	Variáveis	
	Polpa (%)	Mel (%)
R ₁	10	5
R ₂	30	5
R ₃	10	15
R ₄	30	15
R ₅	20	10
R ₆	20	10

R₁..... R₆– Refresco de amora-preta.

Após o processamento, os refrescos e a polpa utilizada foram submetidos às análises físico-químicas em triplicata quanto aos parâmetros de acidez total titulável em ácido cítrico, sólidos solúveis totais e pH, segundo normas do Instituto Adolfo Lutz (2008), *Ratio* (SST/ATT), segundo Brasil (1986), e atividade de água a 30°C (Decagon®, Aqualab CX-2).

Avaliou-se ainda a qualidade do mel utilizado na elaboração das bebidas, através das análises de pH e sólidos solúveis totais e cinzas segundo IAL (2008), acidez livre com solução de NaOH a 0,1 N padronizada até atingir pH de 8,5 e umidade por refratometria segundo AOAC (2010).

Os resultados foram analisados através de delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram tratados com o auxílio do software *Assistat* versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016), através da Análise de Variância (ANOVA), comparando-se as médias pelo teste de *Tukey* a nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 encontram-se os resultados obtidos para a caracterização físico-químicas da polpa de amora preta e mel utilizados na elaboração dos refrescos.

Verifica-se que os parâmetros avaliados no mel de umidade e cinzas encontram-se dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2000), a qual estabelece teor de umidade máximo de 20% e cinzas de 0,6%. Louveaux (2007) que a umidade ótima em méis deve ser entre 17 e 18% para que não ocorra a fermentação.

A legislação de mel não estabelece valores padrão para pH no mel, mas a legislação de polpa de amora (BRASIL, 2016) mínimo de 2,80 para pH.

Tabela 2. Composição físico-química das matérias-primas.

Parâmetros	Médias \pm desvio-padrão	
	Polpa	Mel
Umidade (%)	-	18,00 \pm 0,10
Cinzas (%)	-	0,10 \pm 0,01
pH	3,78 \pm 0,08	3,80 \pm 0,10
Acidez total titulável (%)	2,30 \pm 0,07	-
Acidez livre (meq/Kg)	-	11,50 \pm 0,25
Sólidos solúveis totais (°Brix)	13,50 \pm 0,00	80,00 \pm 0,00
<i>Ratio</i> (SST/ATT)	5,86 \pm 0,17	-
Atividade de água	0,9896 \pm 0,0004	-

(-) não analisado.

Trabalhos Apresentados

Com relação ao percentual de acidez para a polpa de amora-preta, que está relacionado com o estado de maturação do fruto, percebeu-se que o resultado encontrado está em conformidade com a legislação, que estabelece um valor mínimo de 1,30% em ácido cítrico (BRASIL, 2016). Em relação ao mel, a legislação preconiza para méis uma acidez titulável de até 50 meq/Kg (BRASIL, 2000), demonstrando que a presente pesquisa está de acordo com a legislação.

Em relação aos sólidos solúveis totais da polpa, verificou-se conformidade com a legislação, que estabelece valor mínimo de 7,50 °Brix (BRASIL, 2009). Para o mel obteve-se 80 °Brix, contudo, a legislação de mel não preconiza valores específicos.

Enquanto ao Ratio (SST/ATT) da polpa apresentou valor de 5,86. Embora a legislação não estabeleça valores para este parâmetro, sabe-se que evidencia a sensação de doçura do produto, no caso de frutas e outros produtos, representando um importante indicador para a produção de sucos (FIGUEIRA et al., 2010; NOGUEIRA, 2012). Assim, quanto maior for o seu valor, mais doce tende a ser o produto.

Quanto a Atividade de água (a_w), que representa a água livre disponível no produto, apresentou-se em elevada quantidade na polpa, justificado, visto que é um alimento perecível rico em água.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da caracterização físico-química dos refrescos de amora-preta. É importante ressaltar que na legislação vigente (BRASIL, 2003) não preconiza padrões físico-químicos de qualidade para refrescos de amora preta.

Tabela 3. Médias obtidas na avaliação físico-química dos refrescos de amora-preta.

Refrescos de amora-preta	Parâmetros				
	pH	ATT (%)	SST (°Brix)	Ratio (SST/ATT)	a_w
R ₁	3,85 ^a	0,17 ^b	5,00 ^e	29,71 ^d	0,998 ^a
R ₂	3,70 ^a	0,25 ^a	8,00 ^d	31,59 ^d	0,998 ^a
R ₃	3,79 ^a	0,14 ^{bc}	13,00 ^b	89,92 ^{ab}	0,989 ^b
R ₄	3,72 ^a	0,15 ^{bc}	15,00 ^a	98,17 ^a	0,984 ^b
R ₅	3,72 ^a	0,12 ^c	10,00 ^c	80,05 ^{bc}	0,995 ^a
R ₆	3,72 ^a	0,14 ^{bc}	10,00 ^c	70,90 ^c	0,994 ^{ab}
MG	3,75	0,16	10,17	66,72	0,9944
DMS	0,19	0,04	0,004	12,48	0,0051

R₁..... R₆– Refresco de amora-preta. ATT – acidez total titulável; SST – sólidos solúveis totais; a_w – atividade de água; MG – média geral; DMS – diferença mínima significativa. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si, segundo o teste *Tukey* em nível de 5% de significância.

Com relação ao pH, o refresco que obteve maior valor foi R₁ com 3,85. Contudo, os ensaios não diferiram significativamente ao nível de 5% de significância pelo teste de *Tukey*, ressaltando que as variações de polpa e mel não influenciaram no pH dos refrescos. Para o parâmetro de acidez total houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, sendo a formulação R₂, que apresentou maior valor para com percentual de 0,25%, elaborado com a maior concentração de polpa e menor de mel. Já os menores valores de pH foram encontrados nas bebidas elaboradas com valores intermediários tanto de polpa como de mel.

Para os sólidos solúveis totais, foram obtidos valores diferentes significativamente ao nível de 5% de probabilidade, em que R₄ apresentou maior valor, com 15 °Brix, seguido do ensaio R₃ com 13°Brix, diferentes estatisticamente. Estes elevados valores estão relacionados as maiores concentrações de mel nas formulações dos refrescos.

Damiani et al. (2011) ao estudarem a composição centesimal do Néctar de cajá-manga com hortelã encontraram valores semelhantes de sólidos solúveis totais (15 °Brix), inferiores de pH (2,72) e superiores de acidez em ácido cítrico (1,83%).

Quanto aos valores de *Ratio*, houve diferença significativa entre os ensaios, sendo que R₄, R₃, R₅ e R₆ apresentaram os maiores valores, respectivamente, com 98,17; 89,92; 80,05 e 70,90, simultaneamente. Percebe-se que a moderação entre as concentrações de polpa e mel interferiu diretamente nesses resultados, uma vez que aumentou a concentração de

Trabalhos Apresentados

sólidos solúveis, interferindo ainda na acidez e aumentando a sensação de doçura das amostras.

Verificou-se que quanto maior a concentração de mel adicionada nos refrescos menor foram os valores de atividade de água, e quanto menor a concentração de mel adicionado maior foram os valores os quais deferiram estatisticamente as amostras elaboradas com 5% de mel das elaboradas com 15% segundo o teste de *Tukey* a 5%.

Conclusão

A polpa e o mel apresentaram-se dentro dos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação para o consumo e processamento. É possível elaborar refrescos de amora-preta com adição de mel, agregando valores as matérias-primas. Além de possibilitar um alinhamento das características nutricionais da fruta e do mel às qualidades da bebida, resultando em um produto com maior valor nutricional agregado.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L. E. C.; REGINA, M. A.; DUARTE FILHO, J. A cultura da amora-preta. Belo Horizonte: **EPAMIG**, 2002. 28p.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**, USA, 18ª ed, 3ª Revisão, Washington, 2010. 1094p.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 58, de 30 de agosto de 2016. Estabelece em todo território nacional a complementação dos padrões de identidade e qualidade de polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2016.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 76, de 27 de novembro de 1986. Aprova os métodos analíticos que passam a constituir padrões oficiais para análise de Bebidas e Vinagres. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1986.

BRASIL. Decreto Nº 6.871, de 4 de Junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 jun. 2009.

DAMIANI, C.; SILVA, F.A.; AMORIM, C.C.M.; SILVA, S.T.P.; BASTOS, I.M.; ASQUIERI, E.R.; VERA, R. Néctar misto de cajá-manga com hortelã: caracterização química, microbiológica e sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.3, p.299-307, 2011

FERREIRA, G. F. **Avaliação tecnológica de quatro acessos de umbu-cajá (*Spondias spp.*) do semiárido da Bahia**. 63f. Dissertação (Mestrado em ciências agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

FIGUEIRA, R.; NOGUEIRA, A. M. P.; VENTURINI-FILHO, W. G.; DUCATTI, C.; QUEIROZ, E. C.; PEREIRA, A. G. S. Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 2, p. 267-272, abr./jun. 2010.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed., 1ª ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020p.

LOUVEAUX, J. N. **Propriedades Prebióticas e Antimicrobianas de mel de abelha**. Tese em Ciência e tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

Trabalhos Apresentados

MORENO ALVAREZ, M. J.; MATOS, A. V.; LOPEZ, E., BELEN, D. Estabilidade de antocianinas em jugos pasteurizados de mora (*Rubus glaucus* Benth). **ALAN**, v. 52, n. 2, supl. 2, 2002.

NOGUEIRA, A. M. P. **Análise isotópica ($\delta^{13}C$), físico-química e energética de bebidas não alcoólicas de manga (*Mangifera indica*, L) e de goiaba (*Psidium guajava*, L).** 135 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2012.

OLIVEIRA, I. R. N. **Antocianinas extraídas de capim-gordura (*Melinis minutiflora*): Atividade antioxidante, microencapsulamento por atomização e estabilidade.** Dissertação – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2012.

PIMENTA, S. M.; ZAMBRANO, F.; VENTURINI FILHO, W. G. Caracterização físicoquímica e sensorial de suco adoçado de amora (*Morus nigra* L) obtido por prensagem e despolpamento. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 7, n. 2, p. 1118-1127, 2013.

SILVA, F. A. Z.; AZEVEDO, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

Autor (a) a ser contatado: Pedro Victor Crescêncio de Freitas - Discente do curso de engenharia de alimentos, Campus de Pombal, Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal – Pb. pedro.crescencio@hotmail.com.

PROPRIEDADES DE PASTA E MORFOLOGIA DO AMIDO DE ARARUTA DO VALE DO JIQUIRIÇÁ - BA

PROPERTIES OF PASTE AND MORPHOLOGY OF ARARUTA STARCH OF VALE DO JIQUIRIÇÁ - BA

Jéssica Souza Ribeiro¹, Maria José Missão Cordeiro Santos², Maria Caroline Aguiar Amaral², Cristiane Martins Veloso².

¹Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CETENS/UFRB).

²Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Resumo

O amido é a principal fonte energética da alimentação humana e possui diversas funcionalidades tecnológicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades de pasta e a morfologia dos grânulos de amido de araruta. As propriedades viscoamilográficas do amido de araruta do Vale do Jiquiriçá e industrializado foram, respectivamente: viscosidade máxima de 7532 cP e 6865 cP, quebra da viscosidade de 4449 cP e 5378 cP, viscosidade final de 4897 cP e 2946 cP, retrogradação de 1814 cP e 1459 cP, tempo de pico 6,53 min e 5,73 min e temperatura de pasta igual a 71,05°C e 63,10°C. Os grânulos têm estrutura oval de tamanhos variados e danos na sua estrutura, possivelmente causados na extração. Essa caracterização serve como base para a determinação das condições ideais de processamento e usos em potencial para a indústria de alimentos.

Palavras-chave: Rapid Visco Analyser; Microscopia de Varredura Eletrônica.

Introdução

O amido é um polissacarídeo de reserva energética encontrado nos vegetais na forma de grânulos, sendo a principal fonte de energia na dieta da população brasileira, correspondendo de 45% a 65% do valor energético total (VET) diário (BRASIL, 2008). Os grânulos de amido são formados pelas macromoléculas de amilose e amilopectina, ambos polímeros de glicose, sendo o primeiro caracterizado por uma cadeia linear essencialmente composta por moléculas de D-glicose unidas por ligações α (1 \rightarrow 4), enquanto o segundo caracteriza-se por ser uma cadeia ramificada de moléculas de D-glicose unidas por ligações α (1 \rightarrow 4) e por ligações α (1 \rightarrow 6) nos pontos de ramificação. A amilopectina é responsável pelas zonas cristalinas no amido nativo, enquanto que a amilose favorece à formação de redes de amido no processo de gelatinização (DAMODARAN et al., 2010). As proporções de amilose e amilopectina exercem grande influência nas suas propriedades tecnológicas (ROCHA et al., 2008). Suas principais aplicações na indústria alimentícia são como espessante, estabilizador de coloides, gelificante e agente de volume, adesivo, na retenção de água, dentre outros (SINGH et al., 2003).

As fontes de amido mais exploradas comercialmente são o milho, o trigo, a batata e a mandioca (FRANCO et al., 2001). Entretanto, tem aumentado o interesse por amidos obtidos de fontes não convencionais devido a sua aplicação potencial no desenvolvimento de novos produtos. Dentre estas fontes consideradas não convencionais estão a araruta, a batata salsa e o sagu (ALBANO et al., 2014; CHARLES et al., 2016; SUKHIJA et al., 2016).

A araruta (*Maranta arundinacea* L.) é uma planta herbácea, com caule articulado de 1,20 m de altura, rizoma fusiforme, casca brilhante, escamoso e produzido em tufo aderentes aos rizomas. Independentemente da idade da planta, o amido de araruta possui teor de amilose próximo a 20% e produz pastas claras sob aquecimento, podendo ser usado em produtos que requeiram esta propriedade (FERRARI et al., 2005).

Dada a importância do amido para a alimentação humana e para a indústria, este trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades de pasta e a morfologia dos grânulos de amido de araruta, uma fonte potencial de amido para a indústria alimentícia.

Material e Métodos

Os rizomas de araruta, colhidos 12 meses após o plantio, da variedade Comum, foram obtidos junto a pequenos produtores da cultura na região do Território de Identidade do Vale do Jiquiriçá – BA.

Os rizomas de araruta foram lavados, descascados e cortados em rodela de aproximadamente 3 mm de espessura. As rodela foram trituradas em liquidificador industrial com água destilada na proporção de 1:1 para a desintegração da parede celular e liberação dos grânulos de amido. Após 5 min de trituração, a mistura foi peneirada, para separação das fibras do material suspenso. A suspensão foi descartada e o precipitado foi decantado e lavado três vezes. A massa obtida foi submetida à secagem em estufa com circulação de ar a 60° C por aproximadamente 12 h. Posteriormente, o produto foi armazenado em sacos plásticos, em local fresco e arejado.

Para comparação, foram realizadas análises em fécula de araruta industrializada, comercializada na cidade de Vitória da Conquista – BA.

As propriedades de pasta foram determinadas no Rapid Visco Analyser - RVA (Perten, RVA 4500, Hudding, Suécia), no LabDarsa (Laboratório de Aproveitamento de Resíduos e Subprodutos), na escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás – UFG, segundo a metodologia de Weber, Collares-Queiroz e Chang (2009), com modificações. Suspensões de amido, na concentração de 0,1 g.mL⁻¹, foram submetidas à análise utilizando o Método Padrão 2, no qual, o equipamento foi mantido à 50°C por 1 min, em seguida, aquecido até 95°C a uma taxa de 6°C.min⁻¹, permanecendo nessa temperatura por 5 min, e então resfriado a 50°C, também com taxa de resfriamento de 6°C.min⁻¹. Os parâmetros medidos foram: viscosidade inicial (a frio), viscosidade máxima, viscosidade final, queda de viscosidade (breakdown) e tendência à retrogradação (setback), expressos em centipoise (cP), além do tempo de pico (em min) e da temperatura de pasta (°C).

A visualização da morfologia dos grânulos de amido foi realizada no Laboratório Multiusuário de Microscopia de Alta Resolução – LabMic, no Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás – UFG, utilizando Microscópio de Varredura Eletrônica, modelo Jeol, JSM – 6610, equipado com EDS, Thermo scientific NSS Spectral Imaging. As amostras de amido foram colocadas sobre fita adesiva de cobre dupla face aderida a um disco metálico (Stub). O excesso da amostra foi pulverizado com spray de CO₂ e posteriormente acopladas ao equipamento, modelo Denton Vacuum, Desk V, para deposição de filmes de ouro, por 2 min. As amostras foram observadas em microscópio eletrônico de varredura operando a 5 kV.

Resultados e Discussão

Nas Figura 1 e 2 estão representados os perfis viscoamilográficos obtidos durante o aquecimento e o resfriamento das suspensões aquosas do amido de araruta do Vale do Jiquiriçá e industrializado. A partir dos gráficos foram obtidos os dados das propriedades viscoamilográficas dos amidos de araruta (Tabela 1).

As propriedades das pastas de amido de araruta são caracterizadas por curvas com picos de formato agudo, característico de grânulos que apresentam homogeneidade estrutural, com queda acentuada de viscosidade abaixo de 95°C, o que demonstra uma baixa estabilidade da pasta a quente perante agitação, com baixa tendência a retrogradação e com valores de viscosidade final bem abaixo da viscosidade máxima (FERRARI; LEONEL; SARMENTO, 2005). Os valores baixos de viscosidade sugerem também ligações fortes dentro do grânulo.

Trabalhos Apresentados

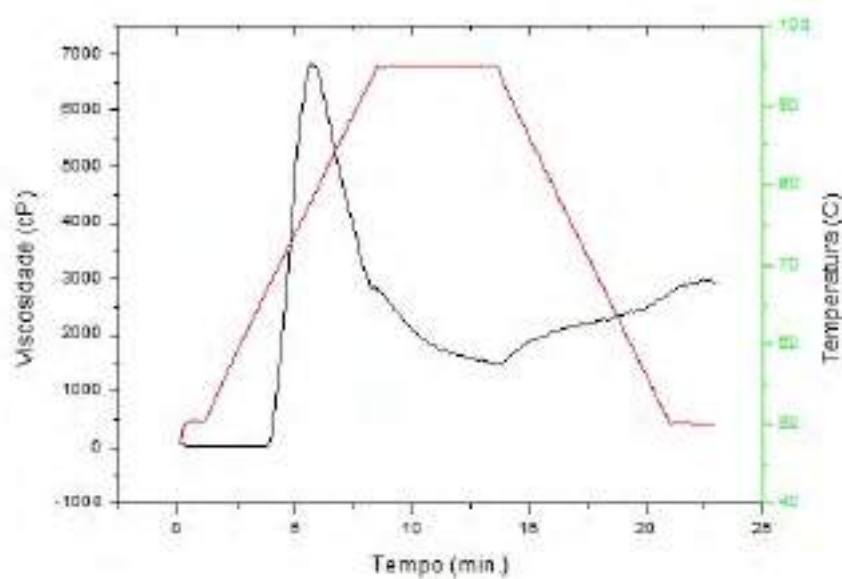


Figura 1: Perfil viscoamilográfico (RVA) do amido de araruta do Vale do Jiquiriçá.

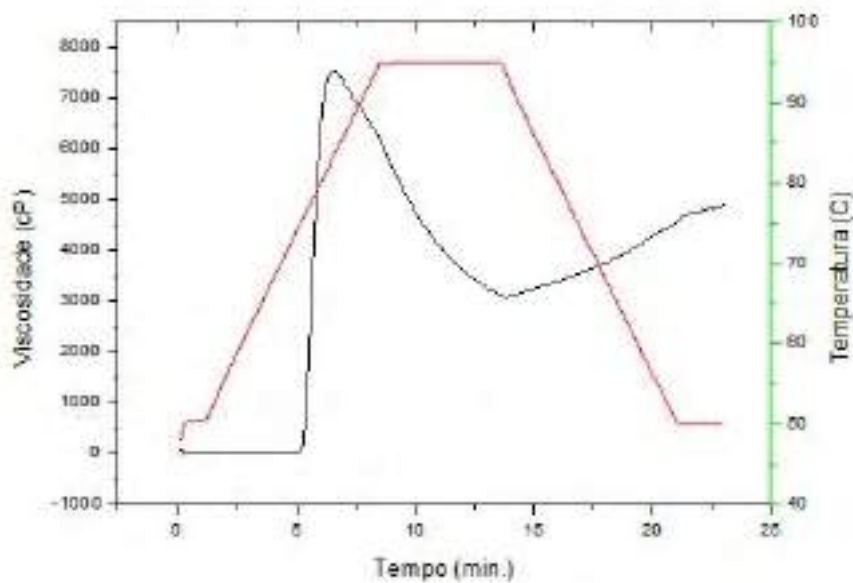


Figura 2: Perfil viscoamilográfico (RVA) do amido de araruta industrializado.

A temperatura de pasta do amido de araruta do Vale do Jiquiriçá foi similar à encontrada por Peroni (2003) e Pepe (2011), que encontraram 71,7°C e 71,2°C, respectivamente.

Tabela 1: Propriedades viscoamilográficas dos amidos de araruta.

Amostra	Viscosidade Máxima (cP)	Quebra da Viscosidade (cP)	Viscosidade Final (cP)	Retrogradação (cP)	Temperatura de Pasta (°C)
Araruta Vale do Jiquiriçá	7532	4449	4897	1814	71,05
Araruta Industrializada	6865	5378	2946	1459	63,10

Trabalhos Apresentados

Os valores de viscosidade máxima, viscosidade final, retrogradação, tempo de pico e temperatura de pasta foram superiores no amido de araruta do Vale do Jiquiriçá, quando comparado à araruta industrializada. Esse comportamento só não foi observado para o parâmetro quebra de viscosidade.

Na Figura 3, são apresentadas as microfotografias dos grânulos de amido nativo de araruta produzida no Vale do Jiquiriçá – BA. Observam-se grânulos com estrutura irregular com alguns grânulos apresentando formato circular e outros oval. Esta variação do formato do grânulo pode ter ocorrido devido à danos na estrutura do mesmo durante o processo de extração, pois é possível observar erosão na superfície de alguns deles. O formato dos grânulos de amidos varia conforme a fonte botânica, assumindo forma arredondada para o amido de mandioca, oval para o amido de batata, araruta e banana (GUNARATNE; HOOVER, 2002), ou ainda circular poliédrico para o amido de batata-doce e mandiocinha salsa (LEONEL et al., 2005).

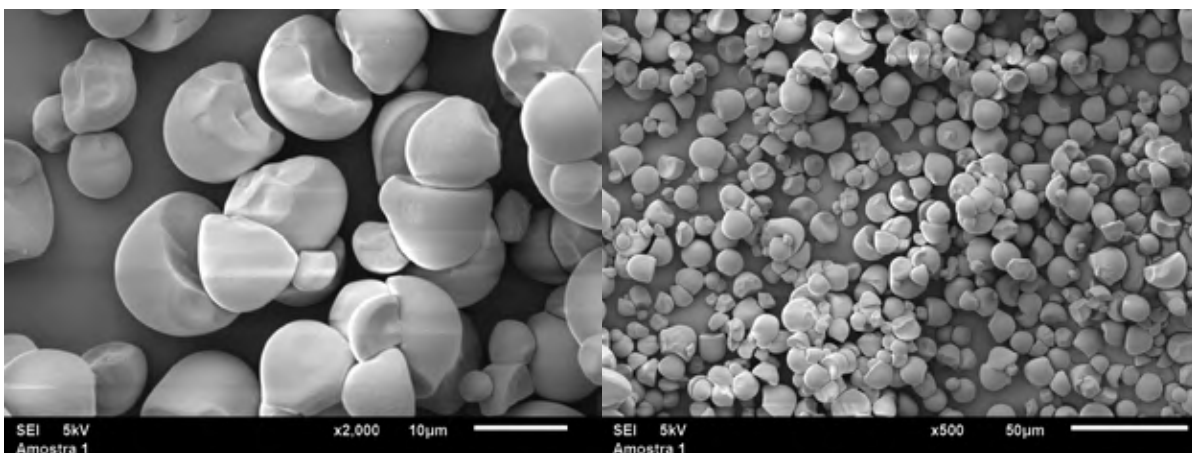


Figura 3: Fotomicrografia dos grânulos de amido de araruta do Vale do Jiquiriçá – BA, obtidas por MEV: x2.000 e x500.

Conclusão

O conhecimento das propriedades de pasta do amido de araruta permite a identificação de características fundamentais para sua utilização pela indústria de alimentos, como viscosidade máxima, retrogradação e temperatura inicial de pasta, servindo como base para a determinação das condições de processamento. Considerando o teor de amilose do amido de araruta e que este produz géis claros, essas características podem ser exploradas na elaboração de produtos que requeiram essas características.

Referências Bibliográficas

ALBANO, K. M.; FRANCO, C. M. L.; TELIS, V. R. N. Rheological behavior of peruvian carrot starch gels as affected by temperature and concentration. **Food Hydrocolloids**, v. 40, p. 30-43, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

CHARLES, A.L.; CATO, K.; HUANG, T. C.; CHANG, Y. H.; CIOU, J. Y.; CHANG, J. S.; LIN, H. H. Functional properties of arrowroot starch in cassava and sweet potato composite starches **Food Hydrocolloids**, v. 53, p. 187-191, 2016

DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema**. 4. ed., Porto Alegre: Artmed, 2010.

Trabalhos Apresentados

FERRARI, T. B.; LEONEL, M.; SARMENTO, S. B. Características dos rizomas e do amido de araruta (*Maranta arundinacea*) em diferentes estádios de desenvolvimento da planta. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 2, p. 93-98, 2005.

FRANCO, C. M. L., WONG, K. S.; YOO, S. H.; JANE, J. L. Structural and functional characteristics of selected soft wheat starches. **Cereal Chemistry**, [s.l.], v. 79, n. 2, p. 243-248, 2002.

PEPE, L. S. **Impacto do tratamento térmico com baixa umidade sobre as características físico-químicas e reológicas de amidos de mandioca, araruta e mandioquinha-salsa**. 2011. 64 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2011.

PERONI, F. H. G. **Características estruturais e físico-químicas de amidos obtidos de diferentes fontes botânicas**. 2003. 118 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2003.

ROCHA, T. S.; DEMIATE, I.M.; FRANCO, C. M. L. Características estruturais e físico químicas de amidos de mandioquinha salsa (*Arracacia xanthorrhiza*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n.3, p. 620-628, jul/set. 2008.

SING, N.; SINGH, J.; KAUR, L.; SODHI, N.S; GILL, B.S. Review: morphological, thermal and rheological properties of starches from different botanical sources. **Food Chemistry**, v.81, p.219-231, 2003.

SUKHIJA, S.; SINGH, S.; RIAR, C. S. Physicochemical, crystalline, morphological, pasting and thermal properties of modified lotus rhizome (*Nelumbo nucifera*) starch. **Food Hydrocolloids**, v. 60, p. 50-58, 2016.

Autora a ser contatada: Jéssica Souza Ribeiro, Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CETENS/UFRB). Rua Tônico Lemos, 10, casa 131, CEP: 45.005-390, Vitória da Conquista – BA, Brasil. E-mail: (jsribeiro.nutri@gmail.com).

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA E PESQUISA DE COLIFORMES TOTAIS E FECAIS NO CALDO DE CANA (GARAPA), CONSUMIDO NO MUNICÍPIO DE CACOAL-RO

HYGIENIC-SANITARY QUALITY AND RESEARCH OF TOTAL AND FINAL COLIFORMS IN THE CANE JUICE (GARAPA), CONSUMED IN THE CITY OF CACOAL-RO

Silvio Carvalho Marinho^{1,2}, Vanessa Lopes da Silva³, Vanessa Medina do Amaral³, Gustavo Monteiro da Silva³, Jethânia Glasses Cutrim Furtado Ferreira^{1,2}

1 Faculdade Estácio de São Luís

2 Faculdade Santa Teresinha – CEST

3 Faculdades Integradas de Cacoal – UNESC

Resumo

O objetivo neste trabalho foi analisar amostras de caldo de cana, provenientes de Cacoal-RO, a fim de identificar a possível presença de coliformes totais e termotolerantes, podendo assim comparar com a legislação vigente e caracterizar como adequado ou não para o consumo humano; além disso, foram observadas a higiene dos manipuladores, equipamentos e carrinhos utilizados na comercialização do produto. Foram analisadas vinte amostras seguindo os critérios de análise microbiológica dos tubos múltiplos, no qual os tubos onde a amostra apresentava produção de gás eram considerados como resultado positivo. Os resultados foram positivos para todas as amostras (100% apresentaram valores de coliformes a 45°C em torno de >1100 NMP/mL) e ao observar as condições higiênico-sanitárias apresentaram muitos pontos negativos, entre os quais: alto percentual de vendedores que não utilizava proteção para os cabelos (100%) e luvas (100%) e grande parte utilizava adornos (80%). Podemos concluir que o principal motivo para que esse alimento apresentasse um resultado unânime positivo foi a higiene incorreta dos manipuladores, provocando contaminação no momento da manipulação.

Palavras-chave: Caldo de cana; Coliformes; Condições higiênico-sanitárias.

Introdução

A cana de açúcar pertence ao gênero *Saccharum* e suas espécies são cinco: *Saccharum Officinarum*, *Saccharum Sinenses*, *Saccharum Barberi*, *Saccharum Spotanum* e *Sacchharum Robusyum*. É uma planta viva com talo aéreo, fibroso e atinge de 2 a 5m de altura. Rico em diversos minerais como ferro, potássio, magnésio, cálcio, sódio, fósforo, vitaminas do complexo B e vitamina C é constituído de 60-75% de água, e sacarose que é um carboidrato de fácil e rápida absorção (PERRONI, 2016).

Essa planta é muito importante para a economia, pois é matéria prima de dois produtos muito consumidos atualmente, o açúcar e o álcool. Porém, sua forma *in natura* também é muito popular, como a garapa (caldo da cana) vendida principalmente em barracas por ambulantes ou feirantes, obtida através do processo de moagem onde se utiliza um equipamento específico (ÚNICA, 2004).

Apesar de ser um alimento nutritivo e saudável pode ser facilmente contaminado, tanto na produção como no armazenamento e distribuição, através da higienização inadequada dos equipamentos, da moenda, utensílios, utilização de panos indevidos ou sujos para fazer higiene das mãos, a estocagem dos colmos da cana-de-açúcar, falha ou ausência da higienização das mãos e também no fato, muito comum, de que a mesma pessoa que manuseia o dinheiro seja a que manipula a produção (CARVALHO et al, 2015).

No caldo de cana, podem-se encontrar diversos microrganismos dentre eles, bactérias e fungos. As principais bactérias encontradas são: *Staphylococcus* sp; *Salmonella* sp. e coliformes totais e termotolerantes (BRITO; ROSSI,2005). O grupo dos coliformes é um dos melhores indicadores relacionados com o nível de higiene dos alimentos (SILVA, 2010).

Trabalhos Apresentados

O objetivo neste trabalho foi analisar o caldo de cana comercializado em feiras a fim de identificar a presença de bactérias oriundas do intestino humano, como coliformes totais e termotolerantes.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo transversal e experimental, tendo sido analisadas 20 amostras de caldo de cana de diferentes ambulantes que atuam em diferentes bairros no município de Cacoal-RO em abril de 2018.

As amostras foram coletadas de forma aleatória dos pontos que comercializam caldo de cana na cidade de Cacoal-RO, as amostras tiveram 25 mL de caldo de cana, e colocados em recipientes estéreis, acondicionados sob refrigeração em uma caixa térmica e conduzidos ao laboratório de microbiologia das Faculdades Integradas de Cacoal- UNESC, onde se realizou a análise da confirmação da presença de coliformes totais e termotolerantes neste alimento.

Após adquirir 25 mL de cada amostra que foram adicionadas à 225mL de água peptonada 0,1%, estéril, para obter a diluição inicial (10^{-1}). Foi transferido 1mL desta diluição para um outro tubo contendo 9ml de água peptonada, tendo assim a diluição (10^{-2}), e novamente foi transferido 1mL para o terceiro tubo contendo 9mL de água peptonada, assim obtendo-se a diluição (10^{-3}), conforme Silva e colaboradores (2010).

Em relação ao caldo de cana, a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) 12/2001 – ANVISA, diz que os padrões para serem realizados sobre a avaliação microbiológica são a contagem de coliformes totais (35°C) e termotolerantes (coliformes fecais).

O grupo dos coliformes totais é um subgrupo da família das *Enterobacteriaceae*. Nesse grupo estão apenas as enterobactérias com capacidade de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C . Coliformes fecais são chamados também de coliformes termotolerantes, um subgrupo dos coliformes totais, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, com $44,5$ a 45°C em 24 horas (SILVA et al., 2007).

De acordo com a legislação para a análise do caldo de cana devem ser feitas pesquisas de Coliformes à 45°C , onde de um total de 5 amostras é permitido 3 com até 10^2 . Para coliformes totais (35°C), também em um total de 5 amostras, é permitido 2 com até 10^1 .

Para realizar as análises, foram utilizados os seguintes equipamentos: estufa bacteriológica - crescimento a $35-37^{\circ}\text{C}$, banho-maria - crescimento de termotolerantes a $44,5^{\circ}\text{C}$, alça bacteriológica de platina ou níquel cromo - para transferir alçadas de um tubo a outro, tubos de ensaio, tubos de Durham - observar a presença/captação de gás, pipetas estéreis, bico de Bunsen.

Os testes realizados foram:

- a) Teste presuntivo: detecção de microrganismos fermentadores de lactose.

Princípio: utilização de um meio de cultura que facilite o crescimento rápido das bactérias, recuperando células estressadas devido a tratamento térmico, congelamento, poluição, etc. (GAVA et al., 2008).

- b) Teste confirmativo: detecção de coliformes totais.

Princípio: utilização de um meio de cultura com inibidores da microbiota acompanhante, principalmente os Gram positivos. Podemos utilizar o Caldo Verde Brilhante Lactose Bile a 2% (CVBLB) ou BRILA, onde a bile bovina e o corante verde brilhante funcionam como inibidores. A produção de gás nesse meio indica o crescimento de Gram negativos fermentadores de lactose, o que é típico da presença de coliformes (PELCZAR et al., 1997).

- c) Coliformes fecais: detecção de coliformes de origem fecal.

Princípio: utilização de um meio seletivo (caldo EC, que contém sais biliares) e incubação em temperatura elevada inibem a maioria dos microrganismos, permitindo apenas o crescimento de *Echerichia coli* e algumas espécies relacionadas (LEVINSON, 2002).

Foram realizadas também verificações das condições físicas e higiênico sanitárias de cada ambulante no momento da aquisição das amostras.

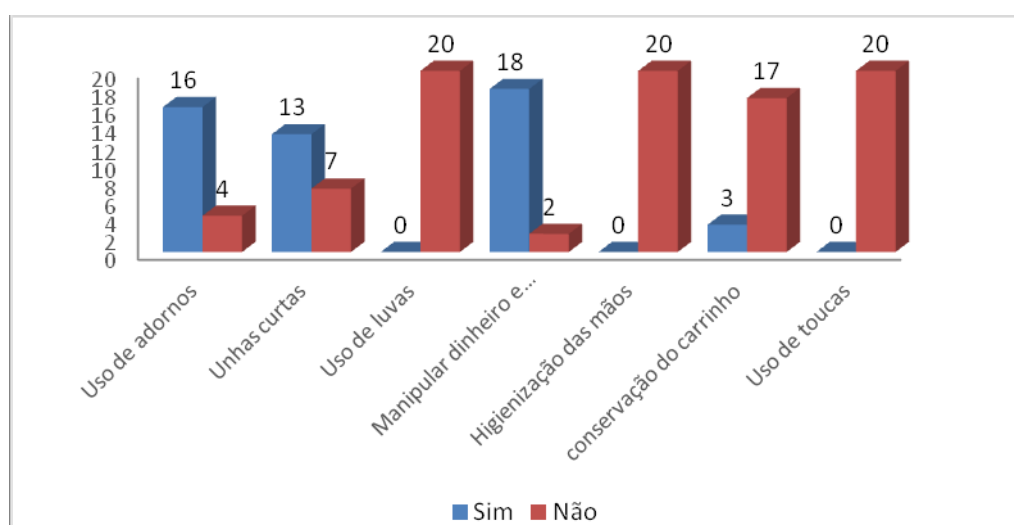
Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Das vinte amostras analisadas, 100% apresentaram valores de coliformes a 45°C em torno de >1100 NMP/mL, em desacordo com os padrões estabelecidos pela Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) que tem como padrão microbiológico 10^2 NMP/mL, evidenciando uma contaminação, portanto, estando a bebida imprópria para o consumo.

Neste estudo ao ser realizado uma avaliação higiênico-sanitária obteve-se um alto percentual de vendedores que não utilizava proteção para os cabelos (100%), luvas (100%), uso de adornos (80%), manipulavam o caldo e dinheiro ao mesmo tempo (90%) e raramente preocupavam-se em lavar as mãos (100%) e a conservação dos carrinhos em sua maioria estavam precários (85%), além disso o bagaço eram descartados no chão próximo ao local de manipulação, promovendo o aparecimento de pragas (Gráfico 1).

Gráfico 1. Resultado da avaliação higiênico-sanitária, segundo Ficha de avaliação criada pelos autores e aplicada aos manipuladores. Cacoal- RO/2018



Fonte: Os autores, 2018.

Segundo Prati et al. (2004), mesmo se tratando de um produto de elevado consumo e de forte ligação com a cultura popular no Brasil, a avaliação de sua qualidade microbiológica não é realizada com frequência. A presença de altas populações de coliformes termotolerantes, indicadores de condições higiênico-sanitárias deficientes, aponta para falhas nas condições de processamento e armazenamento do caldo de cana, tendo a vigilância sanitária um importante papel na fiscalização e educação no que diz respeito à comercialização do produto. Tendo por base as observações realizadas nos pontos de venda de caldo de cana, a qualidade higiênico-sanitária desse tipo de comércio é insatisfatória.

Em um estudo Oliveira et al. (2006) desenvolveram e aplicaram um check-list a 70 vendedores ambulantes de caldo de cana e confirmaram ausência de capacitação profissional eficiente entre a maioria dos manipuladores, infraestrutura geralmente inadequada e pouco conhecimento sobre cuidados higiênico-sanitários a serem utilizados para garantir a boa qualidade do produto disponibilizado ao consumidor.

Esta condição expõe os consumidores da bebida a um elevado risco de contração de enfermidades do trato digestivo transmitidas por bactérias presentes em alimentos. Ainda que o produto tenha uma boa aparência quando oferecido ao consumidor, pode não refletir a qualidade esperada, o que contribui para um possível processo infeccioso (BRITO; ROSSI, 2005).

Conclusão

Em conclusão, as 20 amostras de caldo de cana comercializadas em Cacoal, apresentavam-se fora do preconizado pela legislação vigente quanto à presença de bactérias, o que se mostra semelhante aos demais estudos realizados em outras regiões do

Trabalhos Apresentados

país. A presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras mostram a má manipulação do alimento no momento da preparação, a falta de higiene com os utensílios e equipamentos utilizados na preparação do alimento.

Com isso, os resultados encontrados servem de alerta da necessidade de cuidado nas medidas higiênicas para o monitoramento das condições dos manipuladores, manuseio e armazenamento do caldo de cana. Além de servir como alerta aos órgãos fiscalizadores sobre as condições do comércio ambulante, aliando-se a fiscalização ativa e ações de educação sanitária.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da 12, Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 10 de janeiro de 2001.

BRITO, C. S.; ROSSI, D. A. Bolors e leveduras, coliformes totais e fecais em sucos de laranja in natura e industrializados não pasteurizados comercializados na cidade de Uberlândia-MG. Bioscience Journal., Uberlândia, 2005.

CARVALHO, C. T.; ARAÚJO, L. B. A.; SANTOS, R. L. S.; LIMA, J. P. S. análise microbiológica do caldo de cana comercializado por ambulantes na cidade de Natal/RN. Rev. Científica da Escola da Saúde, 2015.

GAVA, A.J.; SILVA, C.A.B.; FRIAS, J.R.; Tecnologia de Alimentos: Princípios e Aplicações, São Paulo: Nobel, 2008.

LEVINSON, W; JAWETZ, E. Microbiologia Médica e Imunologia, 7ª Edição, Editora Artmed: Porto Alegre, 2002.

OLIVEIRA A. C. G., NOGUEIRA F. A. G., ZANÃO C. F. P., SOUZA C. W., SPOTO M. H. F. Análise das condições do comércio de caldo de cana em vias públicas de municípios paulistas. Segurança Alimentar Nutricional. 2006.

PELCZAR, M.J.J; CHAN, E.C.S; KRIEG, N.R., Microbiologia: Conceitos e Aplicações, Vol.2, 2ª Ed., São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997.

PERRONI, F. L., Propriedades nutricionais da cana de açúcar, São Bernardo do Campo – SP, p. 102, 2016. Disponível em: www.saoleopoldp.br/cana-de-acucar/nutricao/tabela/10271/php/

PRATI P., MORETTI R. H., CARDELLO H. M. A. B., GÂNDARA A. L. N. Estudo da vida de prateleira de bebida elaborada pela mistura de garapa parcialmente clarificada estabilizada e suco natural de maracujá, B CEPPA. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/cep.v22i2.1196>

SILVA N., JUNQUEIRA V. C. A, SILVEIRA N. F. A, TANIWAKI M. H., SANTOS R. F. S., Gomes R. A. R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3 ed., São Paulo – SP, p. 119 e 137, Ed. Livraria Varela; 2007.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. 2004. Disponível em: <http://www.unica.com.br/documentos/>

Silvio Carvalho Marinho, Docente da Faculdade Santa Teresinha – CEST e da Faculdade Estácio São Luís, Av. Jerônimo de Albuquerque, lote 1, Vite Condominium, Torre Jacarandá, Apto. 803, Bairro Angelim - CEP 65060-641. E-mail: silviomarinho@yahoo.com.br.

QUANTIFICAÇÃO DE FENÓLICOS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM POLPAS DE SUCOS DETOX

QUANTIFICATION OF TOTAL PHENOLICS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN DETOX JUICE PULPS

Thâmara de Paula Reis Sousa Pires^{1*}, Luana da Silva Almeida², Leonildes de Jesus Aguiar Vieira², Caritas de Jesus Silva Mendonça³, Adeilton Pereira Maciel³

¹Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – RENORBIO, Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, 65080-805, São Luís, Maranhão, Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Controle de Qualidade de Alimentos – IFMA, Campus Bacabal, 65700-00, Bacabal, Maranhão, Brasil

³Departamento de Química, Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, 65080-805, São Luís, Maranhão, Brasil

Resumo

O mercado brasileiro de polpas de suco misto, popularmente conhecidas como “sucos detox” vem crescendo rapidamente nos últimos anos, devido à tendência mundial de consumo de alimentos saudáveis para redução do risco de desenvolver doenças e para a melhoria da qualidade de vida. O efeito protetor exercido por estes alimentos tem sido atribuído à presença de fitoquímicos com ação antioxidante, dentre os quais se destacam os polifenóis. O presente estudo teve como objetivo quantificar os compostos fenólicos e avaliar a capacidade antioxidante de polpas de suco misto. Os resultados mostram que as polpas de “sucos detox” apresentam teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante elevados, evidenciando que o consumo regular de tais polpas se apresenta como uma alternativa no combate aos radicais livres produzidos pelo próprio organismo.

Palavras-chave Frutas. Suco misto. Antioxidante.

Introdução

A crescente demanda da população em busca de uma alimentação saudável que se assemelhem ao máximo de alimentos frescos tem conduzido os fabricantes a pesquisarem novas alternativas que busquem estabilidade microbiana dos produtos finais sem que perca o seu valor nutricional (THOMAS VALDÉS et al., 2012).

Estudos clínicos e epidemiológicos têm mostrado evidências de que antioxidantes fenólicos de cereais, frutas e vegetais são os principais fatores que contribuem para a baixa e significativa redução da incidência de doenças crônicas e degenerativas encontradas em populações cujas dietas são altas na ingestão desses alimentos (SHAHIDI, 1996).

A dieta detox é composta por vários tipos de preparações, sucos, chás e coquetéis, e tem como principal objetivo eliminar toxinas e reduzir a produção de radicais livres. Geralmente possuem baixo valor calórico, o que pode auxiliar na perda de peso (BRASIL, 2016).

Segundo o Decreto N.º 6.871, de junho de 2009, “o suco misto é o suco obtido pela mistura de frutas, combinação de fruta e vegetal, combinação das partes comestíveis de vegetais ou mistura de suco de fruta e vegetal, sendo a denominação constituída da expressão suco misto, seguida da relação de frutas ou vegetais utilizados, em ordem decrescente das quantidades presentes na mistura” (BRASIL, 2009).

Os sucos de frutas se destacam pelo seu sabor e valor nutricional, entretanto, a elaboração de sucos a partir de frutas *in natura* tornou-se um inconveniente ao ritmo de vida acelerado da sociedade (LEE e COATES, 1999; BERTO, 2003).

O presente estudo teve como objetivo quantificar o total de compostos fenólicos e avaliar a capacidade de sequestrar radicais livres, ou seja, o potencial antioxidante por meio

Trabalhos Apresentados

de modelo *in vitro* 2,2 difenil-1-picril hidrazil radical (DPPH) de polpas de sucos detox comercializadas em São Luís – Maranhão.

Material e Métodos

Amostras

Foram selecionadas cinco polpas de sucos detox de sabores variados. Tais polpas foram obtidas no comércio local de São Luís, Maranhão. As mesmas foram armazenadas e conduzidas ao Laboratório de Química da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) onde foram acondicionadas em freezer até o momento das análises.

Quantificação de compostos fenólicos

A quantificação de compostos fenólicos das polpas de sucos detox foi realizada pelo método de Folin-Ciocalteu, segundo metodologia descrita por Singleton & Rossi (1965). As polpas de sucos detox foram dissolvidas em metanol, a fim de se obter uma concentração de 2,0 mg.sólidos.mL⁻¹, e analisadas utilizando-se o reagente de Folin-Ciocalteu. A quantidade total de fenóis de cada amostra foi quantificada por meio de uma curva padrão preparada com ácido gálico e expresso como equivalentes de ácido gálico (GAE). Para a reação calorimétrica, uma alíquota de 0,1 mL da solução metanólica de polpa de suco detox (concentração 2,0 mg.sólidos.mL⁻¹) foi adicionada de 3,9 mL de água destilada, 1,0 mL de solução de carbonato de sódio a 5% e 0,1 mL do reagente Folin-Ciocalteu. A mistura foi agitada e incubada por 2 horas em ambiente escuro, posteriormente, a leitura da absorbância foi medida em comprimento de onda de 760 nm em um espectrofotômetro UV-1800 (Shimadzu®). A quantificação dos compostos fenólicos das polpas de sucos detox foi realizada em triplicata.

Potencial antioxidante frente ao radical DPPH

A atividade antioxidante do EHS foi avaliada segundo Brand-Williams (1995), com modificações, pelo método do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazina). Para isto, dissolveu-se 2,4mg de DPPH em 100mL de álcool etílico ao abrigo da luz. As polpas de sucos detox foram diluídas em etanol em diferentes concentrações: 1,5; 3,0; 6,0; 12,0; 24,0 e 48,0 µg/mL. Volumes fixos de solução de DPPH (3900µL) e de solução contendo a amostra (100µL) foram misturados e incubados por 30 minutos em ambiente escuro. O branco consistiu nas amostras sem a presença de DPPH. Como referência de um sinal resposta de um antioxidante padrão (catequina), foram utilizadas diferentes proporções de DPPH na presença de catequina. As leituras foram feitas em espectrofotômetro UV1800 (Shimadzu®) a 515nm. A capacidade antioxidante de reduzir o radical DPPH (% de Atividade Antioxidante) foi calculada utilizando a equação 1.

$$\%AA = \frac{(A_{DPPH} - A_{amostra}) \times 100}{A_{DPPH}} \quad \text{Equação 1}$$

Sendo:

A_{DPPH}: Absorbância do DPPH sem a amostra e o padrão

A_{amostra}: Absorbância do antioxidante da amostra

As médias dos percentuais da atividade antioxidante da amostra e do padrão (catequina) foram calculadas e o gráfico da porcentagem de atividade antioxidante *versus* concentração foi construído para se obter a concentração eficiente em 50% (IC₅₀) por regressão linear.

Resultados e Discussão

Os teores de compostos fenólicos das polpas de suco detox estão descritos na Tabela 1. As amostras D e E apresentaram os maiores teores de compostos fenólicos, 12,59 e 12,83 mg/L, respectivamente, seguida da amostra B (12,42 mg/L). Tais amostras apresentam em sua composição gengibre e limão, que possuem importantes antioxidantes naturais, como os compostos fenólicos e ácido ascórbico, que justificam tais resultados obtidos. As

Trabalhos Apresentados

amostras C e A apresentaram os menores teores de fenóis totais com 10,55 mg/L e 9,90 mg/L, respectivamente.

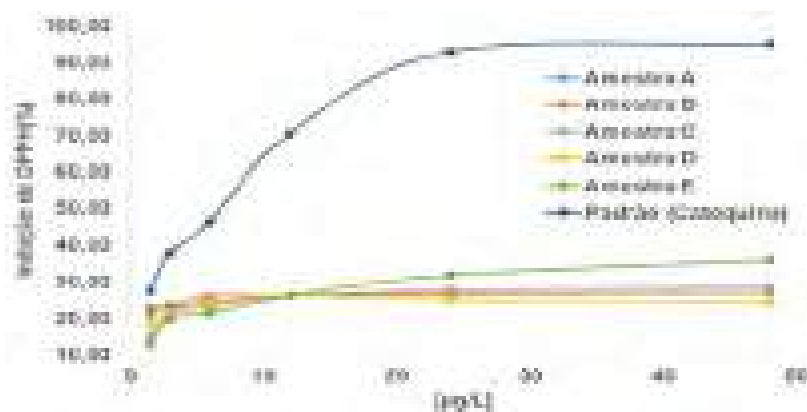
Tabela 1: Teor de compostos fenólicos expressos com ácido gálico equivalente (GAE) e determinação da capacidade de sequestrar radicais livres (DPPH).

Amostra	Fenóis totais (mg/L)	IC ₅₀ (µg/mL)
A	9,90 ± 0,24	315,87
B	12,42 ± 0,14	290,32
C	10,55 ± 0,14	142,67
D	12,59 ± 0,24	333,95
E	12,83 ± 0,14	74,52
Padrão (Catequina)	nd	7,52

Principais ingredientes das amostras: A - Maracujá, abacaxi e cidreira; B - Abacaxi, melão, limão, couve e hortelã; C - Abacaxi, melão, chá verde, hortelã e gengibre; D - Abacaxi, mamão, laranja, gengibre; E - Melancia, limão, gengibre, linhaça dourada. nd- não determinado.

A capacidade de sequestrar radicais livres em relação ao radical estável 2,2-difenil-1-picril hidrazil (DPPH) foi inicialmente escolhida por se tratar de uma metodologia simples, rápida e sensível, muito conveniente para realização de “screening” de um grande número de amostras (KOLEVA et al., 2002). Os resultados do potencial em sequestrar radicais livres das polpas de sucos detox foram expressos como concentração final do extrato necessária para inibir a oxidação do radical DPPH em 50%, e estão descritos na Tabela 1 e Figura 1. As substâncias antioxidantes presentes nos extratos reagem com o DPPH que é um radical estável, e converte-o em 2,2-difenil-1-picril hidrazina. Uma amostra que apresenta alto potencial em sequestrar radicais livres possui baixo valor de IC₅₀. O menor valor de IC₅₀ foi obtido pelo padrão catequina (7,52 µg.mL⁻¹). Das polpas de sucos detox a que apresentou menor IC₅₀ foi a amostra E (74,52 µg.mL⁻¹). O aumento da atividade antioxidante da amostra E pode ser explicada pela presença de linhaça dourada em sua composição, pois estudos comprovam que tal semente é rica em ácidos graxos ω-3, apresentando também quantidades elevadas de fibras, proteínas e compostos fenólicos (BARROSO et al., 2014).

Figura 1: Determinação da capacidade de sequestrar radicais livres (DPPH)



FONTE: Dados da pesquisa.

Conclusão

Ao analisar as polpas selecionadas, nota-se que a amostra E foi a amostra que apresentou o menor IC₅₀, sendo, portanto, a amostra que tem a maior atividade antioxidante, e também maior teor de polifenóis, tal fato se explica devido aos antioxidantes naturais, presentes na melancia, limão, gengibre e linhaça dourada, utilizados na sua formulação. O fato das polpas serem conservadas por congelamento, faz com que suas propriedades nutricionais se mantenham por mais tempo.

Trabalhos Apresentados

No caso das demais polpas, apesar de apresentarem valores um pouco mais baixos que a amostra E, também apresentam atividade oxidante, sendo uma boa fonte natural destes fitocompostos. Assim, o consumo desse tipo de alimento é aconselhável, principalmente, no combate aos radicais livres produzidos pelo próprio organismo.

Referências Bibliográficas

BARROSO, A. K. M.; TORRES, A. G.; CASTELO-BRANCO, V. N.; FERREIRA A.; FINOTELLI, P. V.; FREITAS, S. P.; ROCHA-LEÃO, M. H. M. Linhaça marrom e dourada: propriedades químicas e funcionais das sementes e dos óleos prensados a frio. *Ciência rural*, Santa Maria, v. 44, n. 1, p. 181-187, jan, 2014.

BERTO, D. Bebidas não alcoólicas – Apelo "saudável" impulsiona consumo. *Food Ingredients*, n. 24, p. 32-34, 2003.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm-Wiss Technol*, v. 28, p. 25-30, 1995.

BRASIL. Decreto federal Nº 6.871, de 4 de Junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2009/decreto-6871-4-junho-2009588673-norma-pe.html>>. Acesso em: 13 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Desmistificando dúvidas sobre alimentação e nutrição: material de apoio para profissionais de saúde / Ministério da Saúde, Universidade Federal de Minas Gerais. – Brasília: Ministério da Saúde, 164 p. 2016.

KOLEVA, I. I.; BEEK, T. A.; LINSSEN, A.; EVSTATIEVA, L. N. Screening of Plant Extracts for Antioxidant Activity: a Comparative Study of Three Testing Methods. *Phytochemical Analysis*, v. 13, n. 1, p. 8-17, 2002.

LEE, H. S.; COATES, G. A. Vitamin C in frozen, fresh squeezed, unpasteurized, polyethylene-bottled orange juice: a storage study. *Food Chemistry*, v. 65, p.165- 168, 1999.

MORGADO, I. F.; AQUINO, C. N. P.; TERRA, D. C. T. Aspectos econômicos da cultura do abacaxi: sazonalidade de preços no Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.26, n.1, 2004

SHAHIDI, F. Natural Antioxidants: An Overview “in” Natural Antioxidants Chemistry, Health Effects, and Applications. AOCS Press: Champaign, Illinois, p. 1-11. 1996.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*. 16. 144-158. 1965.

VALDES, S. T.; VAZ TÓSTES, M. G.; DELLA LUCIA, C. M.; HAMACEK, F. R.; PINHEIRO-SANTANA, H. M. Ácido ascórbico, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante em sucos industrializados e comercializados em diferentes embalagens. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. São Paulo, v. 71, n. 4, p. 942-952, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Thâmara de Paula Reis Sousa Pires, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – RENORBIO, UFMA, Campus Bacanga, 65080-805, São Luís, Maranhão– MA, thamara.sousap@gmail.com.

SUBPRODUTO DE TAMARINDO: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, FENÓLICOS TOTAIS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

BY-PRODUCT OF TAMARINDO: CHEMICAL COMPOSITION, TOTAL PHENOLICS AND ANTIOXIDANT CAPACITY

Cristina Xavier dos Santos Leite^{1*}, Marília Viana Borges¹, Mariana Romana Correia Santos¹, Ingrid Alves Santos¹, Marcondes Viana da Silva²

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga, Bahia, Brasil.

²Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga, Bahia, Brasil.

Resumo

Objetivou-se com o presente estudo determinar a caracterização físico-química, fenólicos totais e capacidade antioxidante do resíduo desidratado do processamento da polpa de tamarindo. Foram obtidos valores consideráveis de proteína (5,26 g.100 g⁻¹), gordura total (8,76 g.100 g⁻¹), cinzas (2,94 g.100 g⁻¹) e fibra bruta (35,98 g.100 g⁻¹), indicando alto valor nutricional. Apresentou pH de 3,2, acidez total titulável de 2,82 g.100 g⁻¹ de ácido tartárico e baixo teor de umidade (7,34 g.100 g⁻¹). A farinha obtida apresentou 1902,43 mg GAE.100 g⁻¹ de amostra em fenólicos totais e capacidade antioxidante expressa em CE₅₀ de 0,19 e 0,25 mg.mL⁻¹ avaliadas pelos ensaios do DPPH e ABTS, respectivamente. A partir dos resultados observados, pode-se inferir que a farinha obtida apresenta potencial como ingrediente funcional na indústria de alimentos.

Palavras-chave: *Tamarindus indica* L.; fitoquímicos bioativos; agroindústria.

Introdução

O consumo de frutas tropicais aumentou nos últimos anos devido à sua atratividade sensorial e crescente reconhecimento de seus valores nutricionais e terapêuticos. Frutas têm sido consistentemente relatadas em levantamentos epidemiológicos como fontes ricas de antioxidantes, ajudando a reduzir a incidência de doenças degenerativas, como envelhecimento, arteriosclerose, artrite, disfunção cerebral, câncer, doenças cardíacas e inflamação. Evidências crescentes apontam que a potente atividade antioxidante de extratos de frutas se deve aos efeitos aditivos e sinérgicos dos fitoquímicos presentes nos frutos, o que pode ajudar a explicar por que nenhum antioxidante sintético é capaz de substituir a combinação de compostos fitoquímicos encontrados em frutas para alcançar os benefícios de saúde desejados. (LIGUORI et al., 2018; PEREIRA-NETTO, 2018; STAFUSSA et al., 2018).

Tamarindus indica L., também conhecida como tamarindo, é uma árvore tropical que pertence à família *Fabaceae*, subfamília *Caesalpinaceae*. O tamarindeiro se destaca dentre as várias espécies de árvores frutíferas exóticas cultivadas no Brasil, pois tem apresentado alta capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas, principalmente nas regiões semiáridas. O fruto contém vitaminas A, B e C e ácidos orgânicos como ácido tartárico, ácido cítrico e ácido málico. Apresenta alta capacidade antioxidante devido à presença de alto conteúdo fenólico (BHADORIYA et al., 2011; DE CALUWÉ et al., 2010; PEREIRA et al., 2010). É usado na culinária devido ao seu sabor amargo e particularmente utilizada para dar sabor aos pratos salgados. Ademais, também é utilizado medicinalmente para tratamento de problemas gástricos e digestivos. Destaca-se que seus frutos e sementes apresentaram efeitos antibacterianos, antiinflamatórios e antidiabetogênicos (RAZALI et al., 2012).

Trabalhos Apresentados

Compostos bioativos de diferentes matrizes estão recebendo mais atenção devido ao potencial dessas substâncias para substituir os antioxidantes sintéticos amplamente utilizados. A maioria dos antioxidantes naturais e compostos bioativos são provenientes de material vegetal primário e, relativamente, pouca atenção tem sido dedicada à utilização destes compostos obtidos a partir de suas sementes, pericarpo e/ou subprodutos, pois os mesmos são descartados como resíduos agrícolas (GANESAPILLAIA, VENUGOPAL e SIMHA, 2017). Nesse contexto, o subproduto obtido da indústria produtora de polpa de tamarindo, apresenta-se como uma fonte natural, potencialmente promissora e barata de nutrientes e antioxidantes. Portanto, objetivou-se com o presente estudo determinar a caracterização físico-química e investigação da capacidade antioxidante da farinha do resíduo de tamarindo, frente à perspectiva de utilizá-lo como ingrediente funcional em produtos alimentícios.

Material e Métodos

Os resíduos de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) foram adquiridos em uma indústria produtora de polpa de frutas da região do sudoeste baiano. As amostras foram secas em estufa de circulação de ar (marca Solab, modelo Ar SL 102) e moídas em moinho de facas (marca Solab). As farinhas obtidas foram embaladas em sacos de polietileno e armazenadas à -18 °C. O extrato hidroetanólico das farinhas (etanol:água, 80:20 v.v⁻¹) foram obtidos por extração assistida por ultrassom (marca Unique, modelo Ultra Cleaner 1400), durante 30 minutos à temperatura ambiente. Todas as análises foram realizadas em triplicata, no Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL).

Análises de Caracterização Físico-Química

Foram realizadas as análises de pH, acidez total titulável (ATT) e determinação do conteúdo de proteínas, lipídeos totais, fibra bruta, umidade e cinzas, segundo metodologias da AOAC (2010).

Determinação Espectrofotométrica dos Constituintes Fenólicos Totais (CFT)

Para determinação dos fenólicos totais, foi adotado procedimento descrito pela ISO 14502-1:2005 (2006), utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu. O teor de compostos fenólicos totais foi determinado a 773 nm em espectrofotômetro da marca Shimadzu Modelo UV 1800. Para obtenção das curvas analíticas lineares, foi utilizada uma solução estoque de ácido gálico. As soluções estoques foram diluídas de modo a obter concentrações de 0,1 até 1 mg de equivalente de ácido gálico.ml⁻¹. Os teores de constituintes fenólicos totais foram expressos em miligramas equivalentes de ácido gálico (GAE) para cada 100 g da amostra.

Capacidade Antioxidante

- Capacidade antioxidante pela captura do radical livre DPPH

O ensaio foi realizado de acordo com o método proposto por Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995). O método fundamenta-se na redução do radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) por antioxidantes presentes na amostra, resultando num decréscimo da absorvância medida a 515 nm. Os resultados foram expressos em CE₅₀ mg.ml⁻¹.

- Capacidade antioxidante pela captura do radical livre ABTS^{•+}

Determinou-se de acordo com o método do radical ABTS^{•+} (2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazolina-6-acido sulfônico)) conforme procedimento proposto por Re et al. (1999). A absorvância foi medida a 734 nm e os resultados expressos em CE₅₀ mg.ml⁻¹.

Análise Estatística

As determinações foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados como média ± desvio padrão.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Os resultados médios das análises físico-químicas de pH e ATT e caracterização química realizadas utilizando a farinha do resíduo de tamarindo encontram-se na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1- Resultados das análises físico-químicas e caracterização química da farinha do resíduo de tamarindo.

Determinações	Resultados (g.100 g ⁻¹)
pH	3,22 ± 0,01
ATT (ácido tartárico)	2,82 ± 0,04
Proteína	5,26 ± 0,27
Gordura total	8,76 ± 0,24
Fibra bruta	35,98 ± 0,34
Cinzas	2,94 ± 0,04
Umidade	7,34 ± 0,00

Valores médios ± desvio padrão.

A presença de ácidos orgânicos, componentes importantes na formação de diversas propriedades das frutas, também pode contribuir para a variação do pH (SANTOS et al., 2016). Os ácidos tartárico, málico e cítrico são os principais compostos químicos relacionados ao aroma e sabor do tamarindo, segundo Palomares (2009). O valor de pH encontrado na farinha do resíduo de tamarindo foi próximo ao valor de 3,40 encontrado por Sulieman et al. (2015) em polpa de tamarindo da parte oriental do Sudão. A redução do pH leva à inibição do crescimento de microrganismos de deterioração de alimentos, estendendo assim a vida de prateleira do tamarindo e seus produtos (SULIEMAN et al., 2015). Porém, o valor da acidez total titulável obtido neste estudo está muito abaixo do encontrado pelos mesmos autores, que foi cerca de 30,00 g.100g⁻¹.

A farinha obtida apresentou valores consideráveis de proteína, gordura total, fibra bruta e cinzas. Khairunnuur et al. (2009) estudaram polpa e sementes de tamarindos na Malásia e encontraram teores de cinzas de 3,30 e 2,15 g.100 g⁻¹, de proteínas 2,4 e 13,35 g.100 g⁻¹ e de lipídeos 0,14 e 2,90 g.100 g⁻¹, para polpa e sementes respectivamente. Observou-se teores de fibra bruta total maior do que o valor apresentado pelo USDA – United States Department of Agriculture (2019) de 5,1 g.100 g⁻¹. A inclusão dessa farinha em produtos alimentícios pode favorecer uma maior funcionalidade a esses alimentos, pois a presença de fibras na dieta auxilia na regularização do trânsito intestinal, conferindo maior proteção aos colonócitos e melhorando a digestão de acordo com Araújo e Menezes (2010).

O teor de umidade encontrado na farinha estudada foi menor do que o relatado por Mohamed, Mohamed e Ahmed (2015) que encontraram valor de 11,21 g.100 g⁻¹ em amostras de semente de tamarindo, o que pode ser justificado devido ao processo de secagem ao qual o subproduto foi submetido.

Os resultados dos conteúdos de fenólicos totais (CFT) e dos ensaios antioxidantes pelos métodos do DPPH e ABTS do resíduo de tamarindo analisado estão apresentados na Tabela 2. Pode-se verificar que a farinha apresentou quantidade relevante de constituintes fenólicos totais, o que contribuiu positivamente para os resultados da capacidade antioxidante. Vieira et al. (2011), avaliando as propriedades antioxidantes, através da quantificação dos fenólicos totais e da atividade antioxidante in vitro de extratos hidroetanólicos de polpas de diversas frutas, encontraram 23,35 ± 0,21 mg.100 g⁻¹ GAE em polpa de tamarindo; 1431,47 CE₅₀ µg. mL⁻¹ em ensaio de DPPH e 0,114 ± 0,019 mM Trolox.g⁻¹ em ensaio de ABTS.

Razali et al. (2012) avaliando diferentes solventes para obtenção de extratos de diferentes partes de frutos de tamarindo (casca, folha, semente e fibras) encontraram valores que variaram de 3,17 ± 1,11 a 309 ± 3,78 mg GAE.g⁻¹ em constituintes fenólicos; para ensaio de DPPH, valores que variaram de 0,73 ± 0,01 a 3,17 ± 0,00 mM Trolox. g⁻¹ e para ensaios de ABTS, variaram de 0,16 ± 0,01 a 2,88 ± 0,02 mM Trolox. g⁻¹ de amostra seca. As diferenças observadas por diversos autores podem ser atribuídas às peculiaridades das metodologias utilizadas, dos métodos de extração, matéria-prima

Trabalhos Apresentados

analisada e às diferentes condições edafoclimáticas de cultivo, maturação, espécie, condições de colheita e processo de armazenamento das frutas (VIEIRA et al., 2011).

Tabela 2- Teores médios dos constituintes fenólicos totais (CFT) e resultados dos ensaios antioxidantes do resíduo de tamarindo.

Determinações	Resultados
CFT (mg.100 g ⁻¹ GAE)	1902,43 ± 76,28
DPPH (CE ₅₀ mg. mL ⁻¹)	0,19 ± 0,02
ABTS (CE ₅₀ mg. mL ⁻¹)	0,25 ± 0,01

Valores médios ± desvio padrão.

Conclusão

A farinha obtida do resíduo da polpa de tamarindo apresenta potencial como ingrediente funcional para aplicação na indústria alimentícia. Ademais, o extrato obtido, constitui uma boa fonte de constituintes fenólicos com elevada capacidade antioxidante. Os resultados sugerem um amplo campo de investigações e aplicações desse subproduto ainda não explorado.

Referências Bibliográficas

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis - AOAC**. 18th ed., 3th Review, Washington: AOAC, 2010.

ARAÚJO, E. M.; MENEZES, H. C. Study of dietary fibre in fruits and vegetables for use in oral or enteral diets. **Food Science and Technology**, v. 30, n. 1, p. 42-47, 2010.

BHADORIYA, S. S.; GANESHPURKAR, A.; NARWARIA, J.; RAI, G.; JAIN, A. P. *Tamarindus indica*: Extent of explored potential. **Pharmacognosy Reviews**, v. 5, n. 9, p. 73-81, 2011.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel - Wissenschaft Technologie*, v. 28, p. 25-30, 1995.

DE CALUWÉ, E.; HALAMOVÁ, K.; VAN DAMMEP. *Tamarindus indica* L.: a review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Afrika Focus**, v. 23, n. 1, p. 53-83, 2010.

GANESAPILLAIA, M.; VENUGOPAL, A.; SIMHA, P. Preliminary isolation, recovery and characterization of polyphenols from waste *Tamarindus indica* L. **Materials Today: Proceedings**, v. 4, p. 10658-10661, 2017.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Determination of substances characteristic of green and black tea** - Part 1: Content of total polyphenols in tea-Colorimetric method using Folin-Ciocalteu reagent. Ref. No. ISO 14502-1:2005/Cor. 1:2006(E), 2006.

KHAIRUNNUUR, F. A.; ZULKHAIRI, A.; AZRINA, A.; MOKLAS, M. A. M.; KHAIRULLIZAM, S., ZAMREE, M. S.; SHAHIDAN, M. A. Nutritional composition, in vitro antioxidant activity and artemia salina I. Lethality of pulp and seed of *Tamarindus indica* L. extracts. **Malaysian Journal of Nutrition**, v.15, n. 1, p. 65-75, 2009.

LIGUORI, I.; RUSSO, G.; CURCIO, F.; BULLI, G.; ARAN, L.; DELLA-MORTE, D.; GARGIULO, G.; TESTA, G.; CACCIATORE, F.; BONADUCE, D.; ABETE, P. Oxidative stress, aging, and diseases. **Clinical Interventions in Aging**, v. 13, p. 757-772, 2018.

Trabalhos Apresentados

MOHAMED, H.; MOHAMED, B. E.; AHMED, K. E. Physicochemical properties of tamarind (*Tamarindus indica*) seed polysaccharides. **Journal of Food Processing Technology**, v. 6, n.6, p. 1-5, 2015.

PALOMARES, S. G. Determination of aromatic compounds in tamarind (*Tamarindus indica* L.) by two methods of extraction. **Unacar Tecnociencia**, v. 3, n. 2, p. 29-39, 2009.

PEREIRA, C. P.; MELO, B.; FREITAS, R. S.; TOMAZ, M. A.; FREITAS, C. J. P.; Mudanças de tamarindeiro produzidas em diferentes níveis de matéria orgânica adicionada ao substrato. **Revista Verde**, v.5, n.3, p.152-159, 2010.

PEREIRA-NETTO, A. B. Tropical Fruits as Natural, Exceptionally Rich, Sources of Bioactive Compounds. **International Journal of Fruit Science**, p. 1-12, 2018.

RAZALI, N.; MAT-JUNIT, S.; ABDUL-MUTHALIB, A. F.; SUBRAMANIAM, S.; ABDUL-AZIZ, A. Effects of various solvents on the extraction of antioxidant phenolics from the leaves, seeds, veins and skins of *Tamarindus indica* L. **Food Chemistry**, v. 131, p. 441-448, 2012.

RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICEEVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS** radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, 1999.

SANTOS, E. H. F.; NETO, A. F.; DONZELI, V. P. Physical, chemical and microbiological aspects of fruit pulps marketed in Petrolina (PE) and Juazeiro (BA). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, p. 1-9, 2016.

STAFUSSA, A. P.; MACIEL, G. M.; RAMPAZZO, V.; BONA, E.; MAKARA, C. N.; JUNIOR, B. D.; HAMINIUK, C. W. I. Bioactive compounds of 44 traditional and exotic Brazilian fruit pulps: phenolic compounds and antioxidant activity. **International journal of food properties**, v. 21, n. 1, p. 106–118, 2018.

SULIEMAN, A. M. E.; ALAWAD, S. M.; OSMAN, M. A.; ABDELMAGEED, E. A. Physicochemical characteristics of local varieties of tamarind (*Tamarindus indica* L), Sudan. **International Journal of Plant Research**, v. 5, n. 1, p. 13-18, 2015.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE USDA. **National Nutrient Database for Standard Reference, Release 22 USA**. Disponível em: https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/80400525/Data/SR22/sr22_doc.pdf. Acesso em: jan. 2019.

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de polpas de frutos tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011.

*Autora a ser contatada: Cristina Xavier dos Santos Leite, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Praça Primavera, Itapetinga-BA, CEP:45700-000, e-mail: cristinaxsleite@gmail.com

TREINAMENTO PARA PERFIL DE TEXTURA SENSORIAL EM PÃES

TRAINING FOR SENSORY TEXTURE PROFILING OF BREAD

Valéria Maria Limberger Bayer¹, Patrícia Matos Scheuer², Bruna Mattioni³,
Martha Zavariz de Miranda⁴, Alicia de Francisco³

¹Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Saúde Coletiva

²Instituto Federal de Santa Catarina, Laboratório de Panificação

³Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Cereais

⁴Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Trigo, Laboratório de Qualidade

Resumo

Um painel treinado é uma ferramenta importante, com ampla aplicação na panificação. No entanto, o tempo e os recursos financeiros necessários para o treinamento são significativos. O objetivo do trabalho foi selecionar e treinar avaliadores para se tornarem *experts* no perfil de textura para análise sensorial descritiva de pães de trigo integral com substituto de gordura. Os candidatos foram selecionados por testes com intuito de discriminarem e descreverem as diferenças de textura entre alimentos. Os candidatos aprenderam sobre dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade e construíram escala de classificação de pão comercial padrão brasileira, que serviu como referência para analisar as amostras. Após o treinamento, os avaliadores foram capazes de avaliar de forma confiável as amostras de pão em estudo.

Palavras-chave

Farinha de trigo integral, substituto de gordura, panificação

Introdução

A textura pode ser definida como a manifestação sensorial da estrutura ou composição interna dos alimentos, que é percebida nos sentidos da pele (tátil) e dos músculos (CIVILLE; SZCZESNIAK, 1973). Segundo Brandt et al. (1963), um perfil de textura é a análise sensorial da textura de um alimento em termos de suas características mecânicas e geométricas e aquelas relacionadas ao teor de gordura e umidade, e em relação ao grau em que cada característica está presente e à ordem em que aparecem desde a primeira mordida até a mastigação completa. As características mecânicas são manifestadas pela reação do alimento ao estresse e podem ser divididas em parâmetros, nos quais estão inclusos: dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade (SZCZESNIAK, 1963). Esses parâmetros são semelhantes aos registrados pelo texturômetro na tentativa de simular o comportamento humano. O escopo do método do perfil de textura é amplo e permite uma análise descritiva quantitativa de vários parâmetros de textura para diversos produtos, sendo que o pão é um deles (ANNET et al. 2007). Propriedades sensoriais são usadas por especialistas treinados para descrever a qualidade do pão. Este parece ser um critério decisivo de aceitabilidade do consumidor (GÁMBARO et al. 2002), uma vez que a percepção da textura do miolo na boca é influenciada por vários itens, incluindo o tamanho e a estrutura das células presentes (LASSOUED et al. 2008). Estudos têm mostrado uma boa correlação entre medidas sensoriais e instrumentais (GÁMBARO et al. 2002; LASSOUED et al. 2008) para identificar diferenças entre a uniformidade e o tamanho do miolo com base em parâmetros como dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade. De acordo com Civille e Szczesniak (1973), as definições sensoriais desses parâmetros são: dureza - força necessária para comprimir uma substância entre os dentes molares; elasticidade - grau em que um produto retorna à sua forma original depois de ter sido comprimido entre os dentes; coesão - grau em que uma substância é comprimida entre os dentes antes de quebrar; e mastigabilidade - tempo

Trabalhos Apresentados

necessário para mastigar a amostra a uma taxa constante de aplicação de força para reduzi-la a uma consistência adequada à deglutição. O objetivo deste trabalho foi selecionar e treinar avaliadores para se tornarem *experts* no perfil de textura e visando avaliar sensorialmente parâmetros de textura em pães integrais elaborados com substituto de gordura.

Material e Métodos

Os insumos para o treinamento sensorial foram adquiridos comercialmente. Os pães foram elaborados com farinhas de trigo integral (FI – proveniente do grão de trigo moído inteiro) e branca (FB), comerciais, safra 2012, cedidas pela Cooperativa Agrária Agroindustrial, de Guarapuava, Paraná – Brasil. Como substituto de gordura (SUB), foi usado amido de milho modificado por conversão enzimática, cedido pela *Dutch Starches International* – DSI, Holanda, nome comercial Selectamyl C150. *Formação do painel de avaliadores:* A análise sensorial iniciou após aprovação pelo CEP/CONEP (Comitê de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). A partir dos 50 membros interessados, (CIVILLE; SZCZESNIAK, 1973), 21 voluntários foram recrutados, servidores federais do Campus Continente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC). *Treinamento sensorial para os parâmetros de textura em pães:* O treinamento de 40 horas foi dividido em duas etapas: (1) aspectos gerais, técnicas e análises sensoriais, (2) conhecimentos específicos do perfil de textura sensorial direcionado para avaliar o miolo de pães e ajuste da escala de notas para expressão dos resultados por parte dos avaliadores. Ao final permaneceram 12 avaliadores. Após cada avaliador se apropriar dos conhecimentos teóricos gerais sobre textura em alimentos e como proceder numa avaliação sensorial, os mesmos foram treinados sensorialmente usando diversos tipos alimentos com marcas comerciais conhecidas, usando escala numérica com relação a cada parâmetro: firmeza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade (SZCZESNIAK et al. 1963; ISO 11036, 1994; MEILGAARD et al. 2007; DUTCOSKY 2013). Em seguida, os painelistas avaliaram pães comerciais de diversas texturas e a partir dessa diversidade construíram, em consenso, escala de textura sensorial para cada parâmetro. Depois disso avaliaram os pães integrais elaborados com substituto de gordura. *Perfil de textura dos pães analisados:* Dos 14 experimentos com 6 repetições do ponto central, 12 formulações de pães com 4 repetições do ponto central foram avaliadas sensorialmente, adotando-se delineamento bloco ortogonal (FISHER, 1918). Para os resultados dos pontos centrais, foi discutida apenas a média entre eles (9-12*). A análise foi realizada em 2 dias: 1º - 4 amostras dos pontos fatoriais e 2 dos pontos centrais; 2º - 4 amostras dos pontos axiais e 2 dos pontos centrais. *Elaboração dos pães:* Para elaboração dos pães utilizados na análise sensorial foram preparadas misturas de FI e FB, sendo as amostras codificadas conforme Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR), de acordo com o percentual utilizado: 95,35FI (95,35FI+4,65FB); 85FI (85FI+15FB); 60FI (60FI+40FB); 35FI (35FI+65FB); 24,64FI (24,64FI+75,36FB). Os pães foram elaborados seguindo o método nº 10-10B, de panificação direta (AACC, 2000), com adaptações. Fórmula: farinha de trigo (100 %), açúcar (6 %), fermento biológico instantâneo (1,8 %), cloreto de sódio (1,5 %), gordura (3 %) e água potável (FLANDER et al., 2007). No lugar da gordura indicada foi utilizado substituto de gordura. *Delineamento experimental e análise estatística:* O experimento foi conduzido conforme DCCR, com dois fatores (variáveis independentes), sendo % FI e % SUB. O DCCR totalizou 14 experimentos, sendo: 4 tratamentos fatoriais completos 2^2 , cada experimento com dois níveis, codificados como -1 e +1; 4 tratamentos axiais codificados como $-\alpha$ e $+\alpha$, onde $\alpha=(2^2)^{1/4} = 1,414$; 1 tratamento no ponto central repetido seis vezes. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando o programa Statistica 7.0®.

Resultados e Discussão

Formação do painel de analistas: O processo de recrutamento captou candidatos livres de desvantagens óbvias (viagens, horários de trabalho, problemas de saúde) que tornariam a participação impossível ou irregular, incluindo a possibilidade de consumir pão com trigo.

Trabalhos Apresentados

Para obter esses dados, os candidatos interessados responderam a questionário individual. Então, para os potenciais avaliadores de perfil de textura sensorial, um conjunto de testes de triagem foi conduzido, eliminando aqueles com pouca capacidade discriminatória em detectar e discriminar níveis de intensidade (ISO 8586, 2012) e diferenças de caracteres de textura entre os produtos. Testes como: escala não estruturada, com figuras geométricas, para identificar a porcentagem de correspondências corretas; detecção para sabores básicos; classificação para discriminar níveis de intensidade de soluções de sabor básico (DUTCOSKY, 2013; MEILGAARD et al., 2007). O grupo de avaliadores teve um capacitador que os orientou com relação à importância de aderir aos procedimentos dos testes; leu todas as instruções a serem seguidas; ajudou os membros do painel a entenderem o escopo do projeto e a ganharem confiança após cada teste em relação ao desempenho individual (MEILGAARD et al. 2007). *Treinamento sensorial dos parâmetros de textura:* A partir da presença do capacitador, os avaliadores estudaram sobre parâmetros de textura, entendendo os efeitos táteis da reologia e as características mecânicas e, como estes aspectos são afetados pelos níveis de umidade e tamanho das partículas (MEILGAARD et al. 2007). Em seguida, 3 alimentos foram apresentados aos 21 avaliadores presentes, cobrindo a escala padrão nos níveis mínimo, intermediário e máximo. Isso permitiu que os membros praticassem a força necessária para morder e identificar o espaço do alimento na boca. Esta etapa é considerada uma triagem descritiva de painéis de textura, com alimentos comerciais como referência de diferentes níveis de cada parâmetro (MEILGAARD et al. 2007). Em segunda sessão, os avaliadores tiveram que comparar essa escala com alimentos complementares, tendo no mínimo 80% de assertividade em escala de textura (dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade) atribuindo o nível correto aos alimentos e não necessariamente atribuindo-lhes um valor numérico. *Avaliação do perfil de textura do miolo dos pães:* A partir da percepção sensorial de cada avaliador em relação à escala numérica para alimentos comerciais, as amostras de pães comerciais brasileiras dentro de uma ampla gama de valores para os quatro parâmetros de textura diferentes foram disponibilizadas aos membros do painel para análise. Essa classificação foi realizada primeiro individualmente e depois em grupo, quando os 12 painelistas chegaram a um consenso, auxiliado pelo capacitador, para definir uma única escala padrão de valores para os pães comerciais brasileiros escolhidos de forma a representar os diferentes parâmetros de textura. *Validação do painel:* Os resultados da análise sensorial foram publicados (SCHEUER et al. 2016) e mostraram uma boa correlação com o perfil de textura instrumental dos mesmos pães.

Conclusão

O treinamento para o perfil de textura sensorial do pão foi bem sucedido. Seguindo as etapas iniciais de inclusão de aspectos teóricos e práticos do conhecimento de textura com base em uma escala padrão de valores para alimentos comerciais foi possível construir uma escala de intensidade para pães comerciais e obter um painel treinado capaz de avaliar de forma confiável diferentes parâmetros de textura em amostras de pão. Os fatores de sucesso desse processo foram: presença de um capacitador totalmente engajado que estava disposto a estudar o assunto; recursos financeiros para aquisição de materiais; tempo e disponibilidade dos avaliadores; pão produzido em escala piloto; e amostras frescas em quantidade suficiente. A presença de avaliadores treinados em perfis de textura sensorial de pão em uma instituição educacional, como o IFSC, fornece uma importante fonte de vantagem diferencial, permitindo a continuação de pesquisas relacionadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESC pelo apoio financeiro e ao IFSC pela disponibilidade de tempo dos avaliadores voluntários.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

- AACC International. Approved Methods of the AACC, 10th Ed., **American Association of Cereal Chemists**, St. Paul, MN. 2000.
- ANNET, L. E.; SPANER, D.; WISNER, W. V. Sensory profiles of bread made from paired samples of organic and conventionally grown wheat grain. **Sensory Nutritional Quality of Food**, v. 72, p. S254–S260. 2007.
- BRANDT, M. A.; SKINNER, E. Z.; COLEMAN, J. A. Texture profile method. **Journal of Food Science**, v. 28, p. 404-409. 1963.
- CIVILLE, G. V.; SZCZESNIAK, A. S. Guidelines to training a texture profile panel. **Journal of Texture Studies**, v. 4, p. 204-223. 1973.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: PUC Press. 2013.
- FLANDER, L.; SALMENKALLIO-MARTTILA, M.; SUORTTI, T.; AUTIO, K. Optimization of ingredients and baking process for improved wholemeal oat bread quality. **LWT - Food Science and Technology**, v. 40, p. 860-870. 2007.
- FISHER, R. The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance. **Transactions of Royal Society of Edinburgh**, v. 52, p. 399-433. 1918.
- GÁMBARO, A.; VARELA, P.; GIMÉNEZ, A. Textural quality of white pan bread by sensory and instrumental measurements. **Journal of Texture Studies**, v. 33, p. 401-413. 2002.
- ISO - International Standardization Organization. NBR 8586: general guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessor and expert sensory assessors. 1. ed. 28 p. 2012.
- ISO - International Standardization Organization. NBR 11036: sensory analysis – methodology – texture profile. 1. ed. 14 p. 1994.
- LASSOUED, N.; DELARUE, J.; LAUNAY, B.; MICHON, C. Baked product texture: correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile. **Journal of Cereal Science**, v. 48, p. 133-143. 2008.
- MEILGARRD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. Chap. 9, Chap 11, 4th ed. CRC Press, Boca Raton, FL. 2007.
- SCHEUER, P. M.; DI LUCCIO, M.; ZIBETTI, A. W.; MIRANDA, M. Z.; FRANCISCO, A. Relationship between instrumental and sensory texture profile of bread loaves made with whole-wheat flour and fat replacer. **Journal of Texture Studies**, v. 47, n. 1, p. 14-23. 2016.
- SZCZESNIAK, A. S. Classification of Textural Characteristics. **Journal of Food Science**, v. 28, p. 385-389. 1963.
- SZCZESNIAK, A. S.; BRANDT, M. A.; FRIEDMAN, H. H. Development of standard rating scales for mechanical parameters of texture and correlation between the objective and sensory methods of texture evaluation. **Journal of Food Science**, v. 28, n. 4, p. 397-403. 1963.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Valéria Maria Limberger Bayer, docente do Departamento de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000 - Camobi, CEP: 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, e-mail: valeriamlbayer@gmail.com.

USO DA QUIMIOMETRIA NA CARACTERIZAÇÃO ÓPTICA DE POLPAS DE FRUTAS TÍPICAS DA MICRORREGIÃO DE SALINAS-MG PARA ESTUDO DO CONTROLE MICROBIOLÓGICO UTILIZANDO LUZ ULTRAVIOLETA

USE OF CHEMIOMETRY IN THE OPTICAL CHARACTERIZATION OF TYPICAL FRUIT PULPS OF THE SALINAS-MG MICROREGION FOR STUDY OF MICROBIOLOGICAL CONTROL USING ULTRAVIOLET LIGHT

¹Roberta Magalhães Dias Cardozo; ²Ricardo Santos Pereira da Rocha; ²Josieder Antunes Santana; ¹Edson Antunes Quaresma Junior; ¹Bruna Castro Porto

¹Docente. Bacharelado em Engenharia de Alimentos. IFNMG – *campus* Salinas. ²Discente. Bacharelado em Engenharia de Alimentos. IFNMG – *campus* Salinas.

Resumo

Agroindústrias regionais produzem polpas de frutas artesanalmente, sendo o uso de luz ultravioleta (UV) uma alternativa de controle microbiológico. A pesquisa com UV requer a caracterização da polpa, que pode ser simplificada através dos componentes principais. Este trabalho objetivou caracterizar, por meio de análises físico-químicas, polpas de frutas e definir propriedades que correspondem à maior parte da variabilidade amostral. Utilizou-se polpas de cajá manga, coquinho azedo, maracujá do mato, tamarindo e umbu em que dez parâmetros foram avaliados. Submetidos a análise de componentes principais, absorvância em 254 nm e condutividade elétrica representaram 80,21% da variabilidade com separação total das amostras em função da fruta. Essas variáveis foram utilizadas na pesquisa com UV para diferenciação e classificação das amostras.

Palavras-chave: estatística; físico-química; componentes principais.

Introdução

O Brasil é o maior produtor de frutas *in natura* do mundo. A fabricação de polpas de frutas se torna uma importante alternativa para grande parte dessa produção devido à alta perecibilidade desses produtos e as deficiências logísticas apresentadas pelo país. Estima-se que mais da metade sejam processadas industrialmente (Morais *et al.*, 2010).

A região Nordeste brasileira apresenta grande potencial mercadológico para a produção de polpas devido à variedade de frutas de sabores agradáveis cultivadas, muitas nativas da caatinga e do cerrado (MACHADO *et al.*, 2007). O norte mineiro pode ser incluído na região Nordeste do Brasil com base em critérios geoeconômicos, e nessa área, a criação de agroindústrias para processamento de polpas de frutas viabiliza o desenvolvimento e fomenta a economia local do interior (EMATER, 2013; IBGE, 2014).

De acordo com o decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009 “*polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, obtido de fruta polposa, por processo tecnológico adequado, atendido o teor mínimo de sólidos em suspensão*” (BRASIL, 2009). Na microrregião de Salinas polpas de frutas são produzidas artesanalmente, sem uso de processos térmicos ou químicos de conservação, o que propicia o estabelecimento de características sensoriais mais apuradas em relação a grandes empresas do segmento.

Entretanto, a não utilização de processos convencionais de controle microbiológico podem levar a contaminação como demonstra estudo de Santos, Figueiredo Neto e Donzeli (2016) no qual até 61,75% das polpas de determinadas marcas comercializadas se encontram impróprias para o consumo. Dessa forma deve-se considerar novas alternativas de controle microbiológico.

A luz ultravioleta (UV) vem sendo utilizada no tratamento de vegetais, leite e água por ser segura, eficiente e apresentar baixo custo em relação às alternativas mais sofisticadas como radiação gama, alta pressão ou atmosferas modificadas (ZHAN *et al.*, 2012). Sua eficiência sobre microrganismos está ligada a incidência sobre a célula microbiana, e para isso a luz precisa atravessar a polpa. Diversas propriedades físico-

Trabalhos Apresentados

químicas do produto influem diretamente na capacidade de penetração da luz em diferentes comprimentos de onda (SASTRY, DATTA e WOROB, 2000).

Para entender e planejar tratamentos microbiológicos com uso de exposição à luz ultravioleta, anteriormente, é necessário caracterizar as polpas de frutas com base em todas as propriedades que podem interferir na penetração da luz. A caracterização, nesses termos, torna-se uma tarefa longa e complexa, podendo ser auxiliada pela análise de componentes principais (ACP): uma das técnicas multivariadas mais importantes e utilizadas (LIRA, 2004). Espera-se em uma ACP que a maior parte das informações das variáveis originais esteja armazenada nos primeiros componentes principais, promovendo uma simplificação estrutural dos dados e preservando as informações originais (PACHECO *et al.*, 2013). Tal simplificação irá facilitar a realização de inferências a respeito das propriedades ópticas da polpa de fruta e reduzir o número de análises necessárias para estudos.

Assim, este trabalho teve o objetivo de realizar a caracterização físico-química de polpas de frutas típicas da microrregião de Salinas, com base em propriedades que podem se relacionar direta ou indiretamente com a penetração de luz, e definir, através de análise de componentes principais, quais das propriedades avaliadas correspondem à maior parte das diferenças encontradas entre as amostras, reduzindo assim o número de análises necessárias para caracterização das polpas de frutas.

Material e Métodos

Foram selecionadas para o trabalho polpas de cinco frutas diferentes: cajá manga (*Spondias dulcis*); coquinho azedo (*Butia capitata*); maracujá do mato (*Passiflora cincinnata*); tamarindo (*Tamarindus indica*) e umbu (*Phytolacca dioica*). As frutas foram cultivadas e processadas na microrregião de Salinas. Seis amostras, do mesmo lote, de cada polpa selecionada foram cedidas por um fabricante local, em embalagens comerciais de 100g. Para realizar as análises, as amostras foram transferidas para béqueres de 250 mL e homogeneizadas, duas a duas, formando três soluções de 200 g, suficientes para todos os procedimentos. Foram avaliados dez parâmetros em triplicata para as três amostras de cada fruta, gerando 90 dados por fruta analisada.

As amostras foram transportadas em caixa térmica com gelo até o laboratório de Análises Físico-Químicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG *campus* Salinas e foram mantidas congeladas em freezer com temperatura de -18°C. As análises foram realizadas nos laboratórios de Análises Físico-químicas e Análises de Alimentos desta instituição de ensino.

Foram analisados os seguintes parâmetros: sólidos solúveis totais (SST); absorvância em 660 nm; transmitância em 660 nm; absorvância em 254 nm; transmitância em 254 nm; turbidez; pH; condutividade elétrica; acidez total titulável (ATT) em ácido orgânico; e açúcares redutores. O teor de SST foi aferido em refratômetro portátil com escala de 0 a 32 °Brix. Absorvância e transmitância foram observadas através de medição direta em espectrofotômetro UV-visível, utilizando cubetas de quartzo com 1 cm de caminho óptico, e diluições em água destilada: 1% (m/m) para análises a 254 nm; e, 5% (m/m) para análises a 660 nm. Turbidez foi obtida através de medição indireta em espectrofotômetro UV-visível conforme descrito por Pearce e Kinsella (1978). O pH foi aferido por medição direta em pHmetro digital de bancada. Condutividade elétrica foi obtida por medição direta em condutivímetro digital de bancada. ATT em ácido orgânico e teor de açúcares redutores foram obtidos por titulometria conforme descrito no manual de métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Os dados foram tabulados e submetidos ao método quimiométrico de Análise de Componentes Principais (ACP) utilizando o software SAS (Statistical Analysis System) versão 9.0, conforme metodologia descrita por Ferreira (2011).

Os dados obtidos foram delineados em uma matriz (A_1) com dez medidas de diferentes propriedades físico-químicas ($n=10$) realizadas em 45 repetições ($m=45$). Foram realizadas medidas de dispersão: desvio padrão e coeficiente de variação e a partir deste resultado, fez-se a normalização dos dados, implementando uma nova variável (Z) com média zero e desvio padrão igual a 1, eliminando as diferenças entre as unidades de medidas das variáveis estudadas. A partir dos dados normalizados foi realizada a

Trabalhos Apresentados

transformação das variáveis Z em um novo sistema de coordenadas com eixos ortogonais, dando origem aos CP's, obtidos através de combinações lineares.

Em seguida, interpretou-se cada componente através da avaliação das variáveis originais mais importantes em cada eixo, o que permitiu a redução da dimensionalidade por meio da seleção de Componentes Principais (CP's), para representar o conjunto inicial dos dados. Para a escolha do número de componentes principais foi considerado o critério de Kaiser, que seleciona os primeiros k componentes que retêm, juntos, a maior proporção de variância dos atributos originais (entre 70% e 90% da variância).

Resultados e Discussão

Das análises físico-químicas realizadas, elaborou-se uma matriz de dados A_1 (n x m) cuja amplitude de variação dos dados pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 –Número de dados observados e amplitude das variáveis utilizadas para construção da matriz.

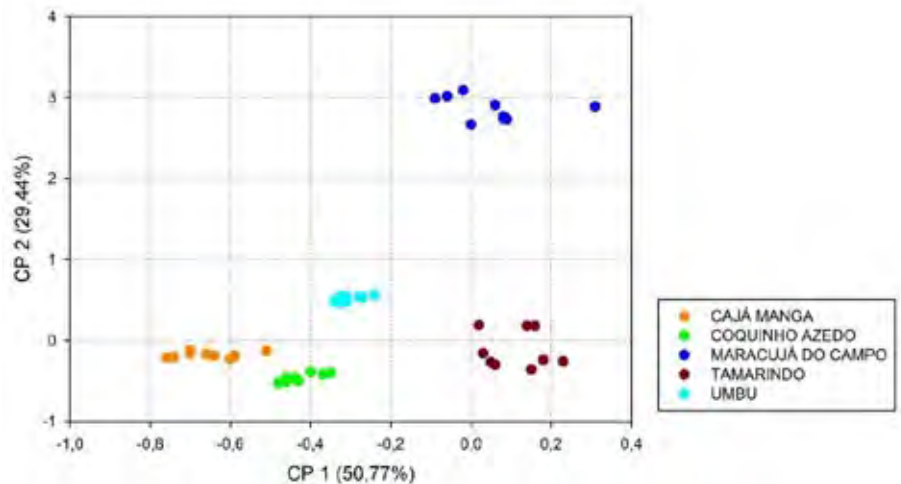
	Cajá	Coquinho Azedo	Maracujá do Campo	Tamarindo	Umbu	Total
Dados	90	90	90	90	90	450
SST	7,00-7,00	2,80-3,00	7,00-7,40	14,00-14,80	6,80-7,20	2,08-14,80
Ab660	0,80-0,96	0,45-0,67	0,58-0,83	0,81-0,92	0,43-0,51	0,43-0,96
Tr660	10,90-15,77	21,33-35,20	14,97-26,10	11,97-15,37	31,37-37,63	10,90-37,63
Ab254	0,12-0,27	0,30-0,37	0,54-0,79	0,60-0,74	0,38-0,45	0,12-0,79
Tr254	53,30-75,67	42,30-50,87	16,47-29,00	18,23-24,90	36,23-41,40	16,47-75,67
Tbz	12,32-14,76	6,96-10,31	8,93-12,67	12,50-14,19	6,56-7,77	6,56-14,76
pH	2,90-2,99	3,38-3,49	2,04-2,09	2,69-2,80	2,56-2,68	2,04-3,49
CE	3,34-3,48	2,96-3,14	6,92-7,45	3,18-3,86	4,20-4,32	2,96-7,45
AcT	0,55-0,61	0,47-0,51	3,45-3,61	1,63-1,78	0,87-0,90	0,47-3,61
AR	0,08-0,09	0,02-0,02	0,04-0,04	0,11-0,14	0,07-0,07	0,02-0,14

SST: sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix); **Ab660**: absorvância em 660 nm; **Tr660**: transmitância em 660 nm (%); **Ab254**: absorvância em 254 nm; **Tr254**: transmitância em 254 nm (%); **Tbz**: Turbidez (cm^{-1}); **CE**: condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$); **AcT**: acidez titulável em ácido orgânico (%); **AR**: açúcares redutores (%).

Aplicando-se a análise de componentes principais e o critério de Kaiser, obteve-se dois CP's, sendo que os percentuais da variação dos dados explicados pelo CP1 e CP2 foram 50,77% e 29,44%, respectivamente, que representam juntos 80,21% da variabilidade. Avaliando o gráfico de escores gerados a partir das amostras de polpas de frutas avaliadas (Figura 1) é possível observar a formação de um padrão de agrupamento com separação total das amostras em função da fruta usada para extração da polpa. Canuto *et al.* (2010) reportaram semelhante separação gráfica em seu trabalho com polpas de frutos da Amazônia. De acordo com Ferreira (2011), a separação gráfica é importante para a visualização da diferenciação entre as amostras, sendo que quanto maior a distância gráfica entre os valores ou grupos de valores, maior será a diferenciação entre as amostras. No gráfico da figura 1, observa-se alto grau de separação entre os grupos de resultados de polpas de frutos distintos, bem como a ausência de valores isolados ou sobrepostos, assim observa-se que as mesmas diferem significativamente com base nos dois componentes principais utilizados.

Trabalhos Apresentados

Figura 1 – Gráfico de escores das amostras de polpas de frutas produzidas na região de Salinas em relação aos dois primeiros componentes principais (CP1 e CP2) da matriz A_1 .



Corresponde ao CP 1 os autovalores obtidos a partir dos dados da análise de absorvância em 254 nm (Abs254) e ao CP 2 os dados relativos a análise de condutividade elétrica (CE), ambas análises realizadas de forma relativamente rápida. Observa-se um pequeno número de variáveis (2) que consegue explicar a maior parte da variabilidade entre as amostras (80,21%), assim reduz-se significativamente o número de dados que se faz necessário obter em laboratório para esse tipo de caracterização. Este resultado é importante para as agroindústrias que, na maioria das vezes, não possuem recursos para realização de análises laboratoriais onerosas. Desta forma, pode-se simplificar o processo de identificação das propriedades que interferem na utilização de processos para o controle microbiano. Cardozo (2016) conseguiu semelhante redução de variáveis para efeitos de caracterização físico-química de amostras de cachaças de diferentes regiões com três CP's sendo responsáveis por mais de 70% da variabilidade entre as amostras. O trabalho de Canuto *et al.* (2010) também viabiliza redução na quantidade de variáveis necessárias para diferenciação de frutos da Amazônia, com dois CP's representando cerca de 67% da variabilidade dos frutos. Já que a pesquisa da eficiência do tratamento usando ultravioleta (UV) em polpas de frutas típicas da região irá requerer uma grande quantidade de amostras, tratamentos e repetições, e que todos deverão ser caracterizados, é importante reduzir a quantidade de variáveis necessárias para análise, afim de diminuir o volume de tempo e recursos despendidos para tal.

Conclusão

Os resultados indicaram que as técnicas quimiométricas são eficientes para a redução de variáveis necessárias para diferenciação físico-química, de forma significativa, em polpas de frutas típicas da microrregião de Salinas. Quanto às variáveis que possuem maior influência na identificação, pode-se destacar a absorvância em 254 nm e a condutividade elétrica, responsáveis por 80,21% da variabilidade entre as amostras. As variáveis destacadas devem ser usadas na pesquisa de tratamento ultravioleta em polpas de frutas para diferenciação e classificação de amostras com alto nível de confiança e de forma simplificada.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Decreto nº 6.871 de 4 de junho de 2009**. Regulamenta a lei nº. 8.918, de 4 de junho de 1994, que dispõe a padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/decreto-no-6-871-de-04-de-junho-de-2009.pdf/view>>. Acesso em: 01 jan. 2019.

Trabalhos Apresentados

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; MACHADO, M. T. B. Caracterização físico-química de polpas de frutos da amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1196-1205. 2010.

CARDOZO, R. M. D. **Prospecção e identificação de cachaças envelhecidas em diferentes regiões e madeiras por quimiometria**. 2016. 111 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de alimentos e ciência de alimentos)–Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA.

EMATER. **Agroindústria de polpa de frutas é alternativa de renda para produtoras em Salinas**. 2013. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_paginas_internas&id=12334#.WTAGxOvyvIX>. Acesso em: 10 dez. 2018.

FERREIRA, D.F. **Estatística multivariada**. Lavras: Editora UFLA, 2011. 675p.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. 4ª ed. p.117, São Paulo, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões geoeconômicas**. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/Yrvq8q>>. Acesso em: 14 jan. 2019.

LIRA, S. A. **Análise de correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações**. 2004. 196f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

MACHADO, S. S.; TAVARES, J. T. Q.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, C. S.; SOUZA, K. E. P. Caracterização de polpas de frutas tropicais congeladas comercializadas no Recôncavo Baiano. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.38, n.2, p.158-163, 2007.

MORAIS, F.A.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A. V. Influência da atmosfera modificada sob a vida útil pós-colheita do mamão "formosa". **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.5, n.4, p.01-09, 2010.

PACHECO, J.; CASADO, S.; PORRAS, S. Exact methods for variable selection in principal component analysis: Guide functions and pre-selection. **Computational Statistics and Data Analysis**, v.57, p. 95-111, 2013.

PEARCE, K. N.; KINSELLA, J. E. Emulsifying properties of proteins: evaluation of a turbidimetric technique. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 26, 716e 723. 1978.

SANTOS, E. H. F.; FIGUEIREDO NETO, A.; DONZELI, V. P. Aspectos físico-químicos e microbiológicos de polpas de frutas comercializadas em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, 2016.

SASTRY, S. K.; DATTA, A. K.; WOROB, R. W. Ultraviolet Light. **Journal of food science**, v. 65, n. s8, p. 90-92, 2000.

ZHAN, L.; LI, Y.; HU, J.; PANG, L.; FAN, H. Browning inhibition and quality preservation of fresh-cut romaine lettuce exposed to high intensity light. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 14, p. 70-76, 2012.

Autora a ser contatada: Roberta Magalhães Dias Cardozo, Professora do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG - *Campus* Salinas, Fazenda Varginha, Km 2 BR 404, Rodovia Salinas/Taiobeiras, CEP: 39.560-000, Salinas-MG, roberta.cardozo@ifnmg.edu.br.



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS
- Produtos de Origem Animal -



A INFLUÊNCIA DO BEM-ESTAR ANIMAL NA QUALIDADE DA CARÇA DE AVES

THE INFLUENCE OF ANIMAL WELFARE ON POULTRY CARCASS QUALITY

Natália Trindade Azevedo Marques¹; Victória Luiza de Barros Silva^{1*}; Vinícius Noronha Siqueira¹; Leandro da Silva Rocha¹; Cássia Aldrin de Melo²

¹Discente de Medicina veterinária UFMT/Cuiabá

²Docente associada II da faculdade de medicina veterinária da UFMT/Cuiabá

Resumo

O bem-estar animal é uma temática muito discutida quando se diz respeito à produção de carne e cada vez mais constitui uma exigência do consumidor e da indústria. O escopo do programa Bem-Estar Animal ou Abate Humanitário é a abordagem de todo manejo pré-abate, envolvendo desde a apanha, transporte, recepção, pendura, insensibilização até a etapa de sangria das aves, observando-se o cumprimento dos preceitos técnicos e legais para realização do correto manejo pré-abate assegurando ao animal um abate digno, sem dor e sofrimentos desnecessários e desta forma, resultando em benefícios tecnológicos sobre a qualidade da carne. O monitoramento de indicadores na carcaça como calos, riscos, hematomas e fraturas é utilizado para mensurar com precisão a eficiência das etapas do bem-estar. Alguns desses indicadores foram mensurados nesse estudo através da avaliação de 6300 carcaças de aves abatidas em um estabelecimento de Mato Grosso, capturadas por sete equipes diferentes de apanha. As médias dos resultados encontrados foram 5,24% de riscos na pele, 5,62% de hematomas de asa, 0,90% de hematomas de coxa, 2,08% de hematomas de peito e 1,72% de fraturas de asa, indicando prováveis falhas no manejo das sete equipes durante a apanha, visto que embora a apanha seja a principal etapa responsável por traumatismos, o transporte, a recepção, pendura e insensibilização no matadouro podem também interferir nos resultados, e conseqüentemente no bem-estar das aves.

Palavras-chave Abate; Aves; Bem-estar animal.

Introdução

A intensificação da exploração animal tem resultado em elevado grau de confinamento e concentração da produção de animais em um número menor de unidades produtivas, com instalações tipicamente fechadas. A criação de aves em confinamento, por exemplo, permitiu maior controle sobre a produção, o manejo e a sanidade das aves, bem como o controle nutricional e as aplicações de medicamentos e vacinas. Tais alterações resultaram em vantagens econômicas e fizeram com que a avicultura passasse a ser um dos maiores sistemas de produção de carne. (BONAMIGO, 2010). Entretanto, a radicalização nos métodos de produção, tendo o confinamento como o caminho para reduzir trabalho, perda genética dos animais e aumentar espaço de criação agravou os problemas de comportamento e bem-estar dos animais. Os problemas relativos à qualidade de vida proporcionada aos animais estabeleceram vários conflitos e geraram discussões intensas entre pesquisadores da área da produção e bem-estar animal, protetores de animais, legisladores, agroindústria e sociedade em geral. (BONAMIGO, 2010). Há algumas décadas, o abate de animais era considerado uma operação tecnológica de baixo nível científico e não se constituía em um tema pesquisado seriamente. Os animais destinados ao consumo somente assumiram importância quando se observou que os eventos que se sucedem desde a propriedade rural até o abate do animal exercem grande influência sobre a qualidade da carne, e também na necessidade de adequação do manejo dos animais face à nova mentalidade mundial embasada no “abate com dignidade e sem sofrimentos desnecessários”. (SWATLAND, 2000). Podemos afirmar que nas últimas décadas houve uma mudança de percepção ou de conceitos na cadeia produtiva da carne, onde o animal

Trabalhos Apresentados

deixou de ser visto como um “bem da agricultura” ou um “simples produto” para tornar-se um “ser senciente”, com repercussões éticas, científicas, sociais e econômicas. No abate de aves parte dos problemas de bem-estar de aves estão relacionados à seleção genética, às práticas de manejo e à nutrição utilizada. Dificuldades locomotoras, doenças metabólicas, lesões de pele, além de limitações comportamentais são exemplos de problemas de bem-estar resultantes do atual sistema de produção intensivo de aves de corte e amplamente divulgados no meio acadêmico. No entanto, literatura diagnosticando o grau de bem-estar de frangos de corte no Brasil é limitada. (FEDERICI, 2012). Diante do exposto, objetivou-se no presente trabalho avaliar em um abatedouro de aves de Mato Grosso, a influência do bem-estar no manejo pré-abate de aves sobre a qualidade das carcaças obtidas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em um abatedouro de aves localizado em Mato Grosso durante o mês de outubro de 2015. Para a avaliação do bem-estar pré-abate foi avaliada especificamente a operação de apanha das aves, já que é considerada a principal etapa responsável por traumatismos diversos nas aves e é alvo de treinamentos constantes pela indústria. Um total de 6300 aves foram capturadas por sete equipes diferentes de apanha, designadas pelas letras A, B, C, D, E, F e G, sendo 900 amostras para cada equipe. Todas as equipes utilizaram o mesmo método de apanha das aves, com as duas mãos sobre o dorso das aves. (UBA, 2013). As aves foram colocadas na caixa duas por vez, segurando-as com as duas mãos. As aves eram fêmeas leves, todas em bom estado sanitário e com idade entre 30 e 33 dias, submetidas por no máximo três horas de espera, com jejum de seis horas, e acomodadas em caixas com lotação de 13 a 14 aves cada, respeitando-se o preconizado pela UBA para alocação das aves nas gaiolas zelando-se pelo bem-estar. O manejo no transporte, tipo de caminhão e gaiolas, descarregamento, pendura, recepção, insensibilização e sangria foram semelhantes para todas as aves. Imediatamente após a depenagem foram avaliados indicadores do bem-estar executados pelas sete equipes de apanha, através da contabilização de: hematomas (de asas, de coxa e de peito); riscos recentes na parte posterior da carcaça e fraturas nas asas (com presença de hematoma, caracterizando que ocorreram antes da sangria). Todos esses índices indicam se as práticas do manejo pré-abate foram eficazes para assegurarem o bem-estar das aves.

Resultados e Discussão

No presente estudo foram contabilizados apenas os riscos com aparência recente, indicador de bem-estar durante manejo da equipe de apanha. Pudemos observar diferenças de manejo entre as equipes de apanha com relação aos riscos na pele, que apresentaram índices médios de 5,24%. As carcaças de fêmeas leves são comercializadas inteiras e não se admite rupturas de pele, e depois de processadas as carcaças, os riscos se convertem em rupturas, o que desclassifica a venda do produto como Griller, acarretando perdas para a indústria. Nesse contexto, além da preocupação com o bem-estar animal existe também um incentivo para a resolução dos problemas pelos prejuízos financeiros agregados. Embora não se tenha feito a mensuração do risco, de acordo com o padrão para carcaça Griller, o aceitável seria de até 2% das amostras com risco na pele, logo, todas as equipes estiveram fora dos padrões por este índice, independente do tamanho das lesões, levando à prejuízo econômico para a empresa (VIEIRA, 2004) visto que pode desclassificar sua comercialização como Griller. Segundo Jorge (2008) para o segmento de frangos destaca-se o hematoma de asas, resultado decorrente provavelmente da etapa da apanha e engradamento das aves na granja, e em seu experimento obteve 19,07% de hematomas de asa em frangos com peso entre 1,470 e 2,400kg. Resultado muito acima do encontrado no presente estudo, que foi em média 5,62% de hematomas de asa nas aves avaliadas. De acordo com o padrão do Griller é tolerado o percentual de até 1% da amostra com hematomas em asas, desde que este tenha a extensão de até 1,0 cm. E embora não se tenha feito esta mensuração, pode-se afirmar que todas as equipes apresentaram índices acima do padrão, independente do tamanho da lesão. O padrão do Griller da empresa determina que até 1% das amostras podem apresentar hematomas em coxa, desde que \leq 1,0 cm. E embora não se tenha feito esta mensuração, pode-se dizer que os resultados

Trabalhos Apresentados

foram abaixo dos encontrados por Jorge (2008) que encontrou 3,66% e das sete equipes de apanha, quatro (Equipes A, B, D e G) estiveram dentro do limite se considerarmos os hematomas com tamanho $\leq 1,0$ cm; e se considerarmos os mesmos $\geq 1,0$ cm, apenas a Equipe D estaria dentro do padrão. Os resultados obtidos pelas equipes de apanha variaram entre 1,13 e 3,00% de hematomas no peito, com uma média de 2,08%, valor esse, próximo ao encontrado por Jorge (2008), que foi de 2,44% das aves com hematomas no peito. O padrão da empresa (BRF, 2013) determina que até 1% das amostras podem apresentar hematomas em peito, desde que $\leq 0,5$ cm. E embora não se tenha feito esta mensuração, pode-se dizer que das sete equipes de apanha, todas estiveram acima dos limites, independente da extensão da lesão. O padrão da empresa não tolera fraturas com exposição do osso em quaisquer membros e no caso de fraturas sem exposição óssea em membros, fraturas em dorso e luxação em membros, a tolerância é de até 1% da amostra. Portanto, todas as sete equipes de apanha estiveram fora do limite, já que as fraturas apresentaram exposição óssea. Os hematomas, as fraturas e os riscos na pele avaliados indicaram prováveis falhas no manejo das sete equipes durante a apanha, visto que o transporte, a recepção, pendura e insensibilização no matadouro podem também interferir nos resultados, e conseqüentemente no bem-estar das aves (CORREIA, 2010; ELROM, 2001; JORGE, 2008; RIBEIRO, 2008; VIEIRA, 2004) o que certamente comprometeu a qualidade, representando perdas econômicas para o estabelecimento (RIBEIRO, 2008). Conforme os achados da literatura, práticas inadequadas no manejo pré-abate de aves são responsáveis por lesões diversas nas carcaças como fraturas e hematomas que depreciam as mesmas e reduzem sua qualidade. (CORREIA, 2010; ELROM, 2001; RIBEIRO, 2008; VIEIRA, 2004).

Conclusão

Os resultados reiteram os achados da literatura, onde as práticas do bem-estar realizadas no manejo pré-abate de aves influenciaram negativamente a qualidade das carcaças obtidas, e nenhuma das equipes apresentaram índices de conformidade de acordo com o padrão do Griller, indicando que como medidas corretivas, devem ser instituídos treinamentos para as equipes de apanha, observando a importância do bem-estar animal e a aplicação de programas de motivação aos funcionários a fim de garantir o bem-estar das aves.

Referências Bibliográficas

BONAMIGO. A. **Pontos Críticos Seleccionados De Bem-Estar De Frango De Corte**. Universidade Federal Do Paraná. Curitiba, 2010.

ELROM. K. **Review: Handling and transportation of broilers: welfare, stress, fear and meat quality**. Part VI: The consequences of handling and transportation of chickens (*Gallus gallus domesticus*). Israel Journal of Veterinary Medicine, Tel Aviv, v. 56, n. 2, p. 41-44, 2001.

FEDERICI. J .F. **Bem-Estar de Frangos de Corte no Brasil e na Bélgica: Avaliação e Impacto nas Relações de Comércio Internacional**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

JORGE. P.S. **Avaliação do bem-estar durante o pré-abate e abate e condição sanitária de diferentes segmentos da produção avícola**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Jaboticabal, 2008.

RIBEIRO. S. C. **Bem-Estar Animal como Pré-Requisito de Qualidade da produção de Frangos de Corte**. Instituto Qualittas de Pós-graduação/Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro, 2008.

Trabalhos Apresentados

SWATLAND, H.J. **Slaughtering**. 2000. Disponível em: <<http://www.bert.aps.uoguelph.ca/~swatland/ch1.9.htm>>.. Acesso em outubro de 2018.

[UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. Exportações por produto. 2013. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/estatisticas/frango/exportacoes_por_produto>](http://www.ubabef.com.br/estatisticas/frango/exportacoes_por_produto) Acesso em: outubro de 2018.

VIEIRA M. M. **Qualidade da Carcaça em Frangos de Corte**. Universidade Federal do Rio grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

Autor(a) a ser contatado: Victória Luiza de Barros Silva, Discente do curso de medicina veterinária da universidade federal de Mato Grosso/Cuiabá, Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá - MT - 78060-900 e victoria.luizabarro@hotmail.com.

**ABSORÇÃO EXCESSIVA DE ÁGUA EM CARCAÇAS DE FRANGOS
COMERCIALIZADAS EM CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

**EXCESSIVE ABSORPTION OF WATER IN POULTRY CARCASSES SOULD IN CAMPO
GRANDE, MATO GROSSO DO SUL STATE, BRAZIL**

Isabela Bartz¹, Marjorie Toledo Duarte^{2*}, Marina de Nadai Bonin³, Larissa Mendonça Vieira⁴,
Kênia de Fátima Carrijo⁵

¹Concludente do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

²Professora Doutora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

³Professora Doutora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

⁴Médica Veterinária graduada pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

⁵Professora Doutora da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo

A carne de frango é a mais consumida no Brasil. O alto consumo acarretou no aumento da produção avícola e uma maior preocupação com os casos de fraudes por absorção excessiva de água em carcaças. Objetivou-se avaliar o percentual de água resultante do descongelamento em carcaças de frangos comercializadas em Campo Grande – MS. Foram avaliadas 30 amostras de frangos congelados, de cinco diferentes marcas, para avaliar o percentual de água resultante do descongelamento através do Método de Gotejamento ou *Drip Test*. Verificou-se que das 30 amostras analisadas, 23 (76,6%) estavam fora dos padrões estabelecidos pela legislação, por apresentarem absorção excessiva de água, que resultaram em maior gotejamento. O excesso de água absorvida indica falhas no processamento tecnológico e possível prática de fraude pelas indústrias.

Palavras-chave: *Drip Test*, método do gotejamento, carne de aves, .

Introdução

A produção de frango de corte é uma das atividades mais eficientes na obtenção de proteína de origem animal, visando à produção de carne em maior quantidade e em menor tempo. Possui grande importância econômica para o Brasil, pois a atividade é responsável por cerca de 1,5% do PIB nacional (ABPA, 2016).

Em um estudo de projeção da produção agropecuária brasileira para os próximos 10 anos, realizado em 2017, a taxa de crescimento da produção de carne de frango projetada foi de 2,8% ao ano, o que levaria de uma produção de 13.440 mil toneladas em 2017 para 17.930 mil toneladas em 2027. Além da produção, o consumo desse alimento também terá aumento, com taxa de crescimento projetada em 29,5% na próxima década, chegando a um consumo de 54,3kg/hab/ano em 2027 (BECK, 2017).

No mercado internacional de carnes a avicultura de corte brasileira se destaca. No ano de 2015 o Brasil foi o segundo maior produtor mundial de carne de frango, com uma produção total de 13,14 milhões de toneladas, onde 67,3% desta produção foram destinadas ao mercado interno e 32,7% ao mercado externo. Ainda no ano de 2015, o Brasil foi o maior exportador mundial, onde exportou cerca de 4,3 milhões de toneladas para 152 países (ABPA 2016).

O alto consumo da carne de frango está associado à preferência da população por carne branca e por alimentos saudáveis e à redução dos preços ao longo do tempo, devido ao aumento da escala de produção por parte dos produtores (VOILÀ & TRICHES, 2013). Com o aumento do consumo de carne de frango pela população e da produção há maior preocupação com as ocorrências de desvios tecnológicos por excesso de água em carcaças de frangos, considerados como fraude (IDEC, 2005). Não somente o mercado interno, mas também com o aumento das exportações, tal preocupação se estende ao comércio exterior. O excesso de água afeta tanto a qualidade nutricional quanto econômica do produto. No

Trabalhos Apresentados

tocante à qualidade nutricional, há maior quantidade de água do que de proteína. E dessa forma, o consumidor paga pelo peso da água e não da carne (proteína) propriamente dita. O MAPA estabelece o Programa de Controle de Absorção de Água em Carcaças de Aves (PPCAAP), que tem como objetivo coibir a prática de fraude econômica durante o processamento. As carcaças passam pelas fases de pré-resfriamento por imersão em água e gotejamento na indústria. Ao final destas fases, a absorção das carcaças não deve ultrapassar a 8% de seus pesos. Utiliza-se como método de controle de absorção de água em carcaças já congeladas com todas as partes comestíveis na embalagem, o Método do Gotejamento ou *Drip Test*, onde a quantidade de água exsudada após o descongelamento em condições controladas, é expressa em percentagem do peso da carcaça. Caso ultrapasse o valor limite de 6% considera-se que a carcaça absorveu água excessivamente durante o pré-resfriamento por imersão, sendo considerada uma fraude (BRASIL, 1998). São muitas as situações em que são encontradas amostras acima do limite estabelecido pela legislação. Gomes e Azeredo (2009), Machado et al. (2012) e Leray et al. (2015) relataram amostras com percentual de *drip* acima do permitido em diferentes estados brasileiros. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o percentual de água resultante do descongelamento em carcaças de frangos comercializadas de Campo Grande – MS, a fim de confrontá-los com o valor estabelecido pela legislação brasileira.

Material e Métodos

Foram analisadas 30 amostras de aves inteiras congeladas, de 5 marcas diferentes, obtidas de forma aleatória, em mercados varejistas de Campo Grande-MS as quais foram transportadas em caixas isotérmicas até o Laboratório de Qualidade de Carnes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (FAMEZ/UFMS), onde foram armazenadas em freezer com a temperatura mantida a -12° C até o início da análise. Para a avaliação do percentual de água exsudado pelas carcaças foi utilizado o Método do Gotejamento ou *Drip Test*, de acordo com o protocolo estabelecido pela Portaria nº. 210 de 10/11/1998 (BRASIL, 1998) do MAPA.

Após a aferição da temperatura, as carcaças ainda em suas embalagens originais foram retiradas do freezer e enxugadas do lado externo com papel absorvente, de forma que toda a água e gelo fossem retirados. Em seguida, as carcaças e as embalagens foram pesadas obtendo-se a medida “M0”. Posteriormente as carcaças foram retiradas de suas embalagens e pesadas, cada embalagem foi pesada, obtendo-se a medida “M1”. A seguir obteve-se o peso da ave abatida subtraindo-se “M1” de “M0”.

Posteriormente, as carcaças com as vísceras em seu interior, foram colocadas em embalagens de polietileno resistentes e fechadas com barbante, de forma que a cavidade abdominal das aves ficasse voltada para baixo. Em seguida, as embalagens contendo as carcaças foram identificadas e colocadas em recipiente contendo água (volume de água era superior em 8 vezes o volume da carcaça a testar) com temperatura controlada a 42^o±2^o C, até que a temperatura no centro da ave atingisse 4^o C.

Ao término do período de imersão, as embalagens com as carcaças e vísceras foram retiradas do banho e foi feito um orifício na parte inferior das embalagens, de modo que a água liberada pelo descongelamento escoasse. Em seguida, assim como determina a metodologia, cada embalagem e seu conteúdo permaneceram por 1 hora à temperatura entre 18 e 25°C. Atingido o tempo de escorrimento, as carcaças com as vísceras descongeladas foram retiradas das embalagens e escoadas. A seguir as vísceras foram retiradas e enxugadas. Foi pesada a ave descongelada juntamente com as vísceras e sua embalagem, obtendo-se a medida “M2”. Foi pesado também a embalagem que continha as vísceras, obtendo-se a medida “M3”.

O cálculo para obter a porcentagem de líquido perdida pela carcaça foi realizado de acordo com a fórmula: % de líquido= (M0 – M1 – M2/M0 – M1 – M3) x 100, onde a medida “M0” era o peso do frango congelado ainda na embalagem; “M1” composta pelo peso da embalagem da carcaça; “M2” obtida através peso da carcaça descongelada com as vísceras e seu invólucro; “M3” composta pelo peso do invólucro das vísceras.

Os resultados foram registradas em planilha do Excel® e calculado o percentual de líquido perdido por amostra, sendo o mesmo apresentado em tabela e gráfico.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Na Tabela 1 estão relacionados os percentuais de líquido perdido pelas carcaças após o descongelamento. Pode-se verificar que 23 (76,66%) das 30 amostras analisadas apresentaram valores acima de 6%, ou seja, acima do percentual máximo estabelecido pela legislação. Ao se considerar, por marca analisada, o percentual máximo de 6% de líquido perdido após a realização do *Drip Test*, verificamos que 100% das marcas avaliadas estão em não conformidade com a legislação.

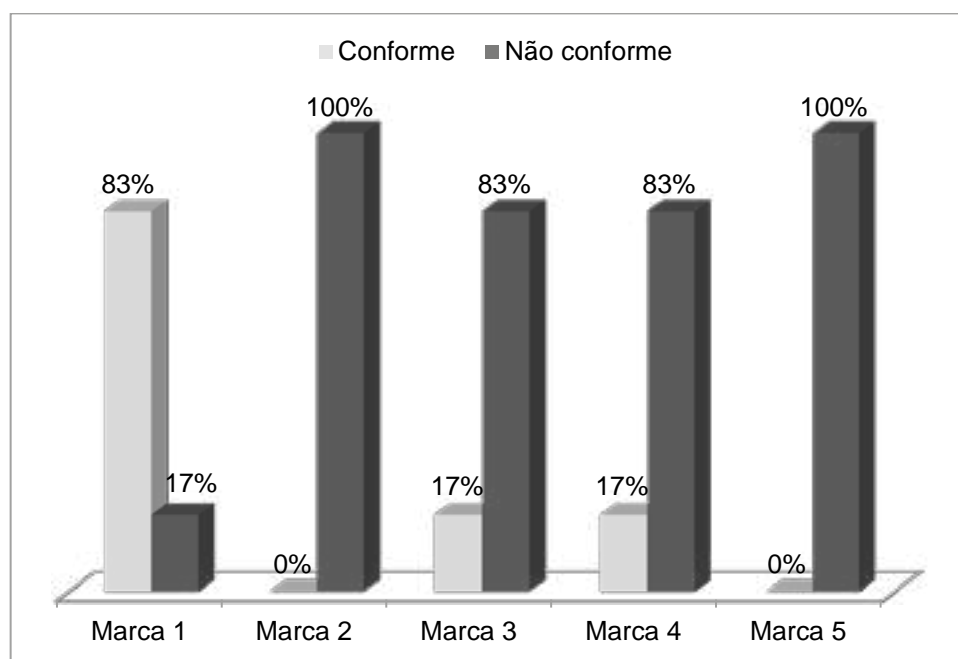
Tabela 1 Porcentagem de líquido perdida pelas carcaças de aves após descongelamento.

Amostra	% de líquido perdido						Médias
	1	2	3	4	5	6	
Marca 1	9,9	4,0	5,9	5,7	5,0	5,8	6,05%
Marca 2	9,2	7,8	9,0	7,9	9,0	12,4	9,2%
Marca 3	7,0	5,5	7,0	7,8	6,1	9,3	7,1%
Marca 4	7,0	6,6	6,6	6,1	6,6	5,5	6,4%
Marca 5	9,5	8,9	9,6	11,0	7,0	8,0	9%

Esta mesma situação já foi relatada por outros autores em outros estados brasileiros. Gomes e Azeredo (2009) avaliaram 47 amostras de frangos congelados comercializados no município do Rio de Janeiro/RJ através do *Drip Test*, das quais 68% apresentaram valores acima do permitido. Machado et al. (2012) avaliaram 5 diferentes marcas de frangos congelados disponíveis à venda na cidade de Londrina/PR, das quais 3 (60%) apresentaram valores acima do limite aceitável. Leray et al. (2015), em Belém – PA, utilizaram o *Drip Test* para testar 9 marcas de frangos congelados. Verificaram que 81,48% das marcas apresentaram irregularidades quanto ao limite de água corroborando com os dados do presente estudo.

Avaliando-se o percentual de amostras em conformidade e não conformidade por marca (figura 1), a marca 1 foi a que apresentou maior índice de conformidade (83%).

Figura 1. Percentual de conformidade e não conformidade de amostras de carcaças de frango comercializadas em Campo Grande - MS, agrupadas por marca, submetidas ao Método do Gotejamento ou *Drip Test*.



A absorção de água pelas carcaças das aves durante o resfriamento por imersão é influenciada por fatores como temperatura, agitação da água no tanque e o tempo de imersão das carcaças (CARCIOFI; LAURINDO, 2007). A temperatura da água no pré *chiller*, assim como a temperatura da carcaça podem influenciar na absorção de água. Após o procedimento de evisceração, a temperatura da carcaça se encontra na faixa de 40°C.

Trabalhos Apresentados

Neste momento os poros da pele permanecem abertos, e sofrem influência direta da temperatura do meio, de maneira que quanto mais gelada estiver a água do meio, mais fechados estão os poros e menor será a absorção. Os poros retêm aproximadamente 25% da água absorvida (SANT ANNA, 2008; LOPEZ, 2006).

A temperatura no final do *chiller* influencia significativamente na absorção de água. Carciofi e Laurindo (2007) resfriaram carcaças de frango por imersão em água em temperaturas de 1°C e 15°C, e observaram que as carcaças resfriadas à 1°C absorveram menos água que as carcaças resfriadas à 15°C. Estes autores concluíram então que quando a temperatura final do *chiller* era menor (1°C), os poros da superfície da carcaça fechavam-se rapidamente, reduzindo a tendência de preenchimento pela água, diminuindo o percentual de líquido final da carcaça.

O borbulhamento do *chiller* promove a agitação da água do tanque e faz com que entrada de água nas carcaças ocorra devido aos mecanismos hidrodinâmicos; portanto pode-se compreender que o aumento da pressão externa provoca um maior fluxo de líquido nos capilares (poros) próximos da superfície da carcaça (CARCIOFI, 2005).

O gotejamento também apresenta relação com o percentual de água nas carcaças de frango. Este procedimento deve ser monitorado pela indústria, devendo durar tempo suficiente (mínimo 3 minutos) para garantir a manutenção do índice de absorção abaixo do limite máximo permitido (BRASIL, 1998; FERREIRA, 2010).

A ocorrência de amostras com excesso de água após descongelamento pode apresentar também relação com a ocorrência de carne PSE, conforme demonstrado por Kato et al. (2013), onde observaram maior perda de líquidos em carnes classificadas como PSE.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a qualidade do produto não é afetada, do ponto de vista de segurança do alimento, pelo excesso de água, entretanto o consumidor estará pagando pela água contida no frango. Logo, este alto índice de não conformidade é agravante principalmente quanto ao fator econômico.

Conclusão

Concluiu-se que todas as marcas analisadas apresentaram percentuais de água resultantes do descongelamento das carcaças de frangos maiores que o estabelecido pela legislação, estando em não conformidade 76,66% das amostras analisadas. Esta situação denota desvios tecnológicos durante o processamento das aves na indústrias, os quais devem ser corrigidos. Para diminuir este tipo de prática, sugere-se que seja efetuado um melhor controle e fiscalização durante alguns procedimentos do processamento tecnológico, principalmente o controle adequado do tempo e temperatura nas fases mais críticas, como pré-resfriamento por imersão e no gotejamento das carcaças, para que as mesmas obtenham um percentual de água de acordo com a legislação.

Referências Bibliográficas

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2016**. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf>. Acesso em: 25/05/18.

BECK, P. **Brasil: produção de carne de frango é a que mais crescerá em dez anos**. Disponível em: <<https://avicultura.info/pt-br/brasil-producao-carne-de-frango-dez-anos/>>. julho de 2017. Acesso em 12 de janeiro de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves**. Portaria SDA nº 210, de 10/11/1998.

CARCIOFI, B. A. M. Estudo do resfriamento de carcaças de frango em *chiller* de imersão em água. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

CARCIOFI, B.A.M., LAURINDO, J.B. Water uptake by poultry carcasses during cooling by water immersion. **Chemistry Engineering Process**. 46, p. 444-450, 2007.

Trabalhos Apresentados

FERREIRA, V.F. **Fluxograma do abate de aves e índice de absorção de água em carcaças de frango**. UFG, Jataí 2010.

GOMES, V. L. M.; AZEREDO, D. P. Avaliação do teor de água em frangos congelados comercializados no Rio de Janeiro, pelo método de gotejamento (*Drip Test*). **Revista Higiene Alimentar**, v.23, n. 168/169, p.138-145, 2009.

IDEC. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. **Brasileiro compra água por preço de frango**. Disponível em: <<http://www.idec.org.br/em-acao/revista/85>> Acesso em: 29/05/16

KATO, T.; BARBOSA, C. F.; IDA, E. I.; SOARES, A. L.; SHIMOKOMAKI, M.; PEDRAO, M. R. Broiler chicken PSE (Pale, Soft, Exsudative) meat and water release during chicken carcass thawing and Brazilian legislation. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 56, n. 6, p. 996-1001, 2013.

LERAY, Y. M. B., SILVA, C. A. S., MENDONÇA, R. C. A., BEZERRA, A. S. M. C., DE SOUZA LIMA, K. R., TAVARES, F. B., & DE OLIVEIRA VIANA, M. A. Teor de água em carcaças de frangos comercializadas em Belém. **ZOOTEC 2015**.

LOPEZ E.C., Merms de proceso: hidratacion y perdida de produto vendible. **Industria Avicola**, Morent Morris, US, p.10-14, 2006.

MACHADO, F. M.; KATO, T.; PAIÃO, F. G.; SHIMOKOMAKI, M. Verificação do percentual de água perdida por descongelamento em frangos inteiros congelados comercializados na cidade de Londrina/PR.In: **XVII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR**. 2012, Curitiba. Disponível em: <<http://conferencias.utfpr.edu.br/ocs/index.php/sicite/2012/paper/viewFile/635/512>> Acesso em 01/08/16

SANT ANNA, V. **Análise dos fatores que afetam a temperatura e absorção de água de carcaças de frango em chiller industrial**. 2008.

VOILÁ, M.; TRICHES, D. **A Cadeia de Carne de Frango: Uma Análise dos Mercados Brasileiro e Mundial de 2002 a 2010**. IPES Texto para Discussão. Publicação do Instituto de Pesquisas Econômica e Sociais. Universidade de Caxias do Sul, 2013.

Autora a ser contactada: *Marjorie Toledo Duarte, Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Cidade Universitária, Universitário, CEP: 79070900, Campo Grande-MS, marjorievet@yahoo.com.br

**AÇÃO DO EXTRATO DO RESÍDUO DE *CARYOCAR BRASILIENSE* FRENTE A
FORMAÇÃO DE BIOFILME DOS PRINCIPAIS MICRORGANISMOS VEICULADOS POR
PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL**

**ACTION OF THE *CARYOCAR BRASILIENSE* WASTE EXTRACT AGAINST THE BIOFILM
FORMATION OF THE MAIN MICROORGANISMS CARRIED BY PRODUCTS OF ANIMAL
ORIGIN**

Beatriz da Silva Frasao^a, Aianne da Costa Silva^b, Lucas Correia^c; Walter Lilenbaum^c, Carlos Adam Conte Junior^{d,e,f}

^a Núcleo Docente de Medicina Veterinária, Centro Multidisciplinar do *Campus* de Barra, Universidade Federal do Oeste da Bahia, 47100-000, Bahia, Brasil.

^b Discente do curso de Medicina Veterinária, Centro Multidisciplinar do *Campus* de Barra, Universidade Federal do Oeste da Bahia, 47100-000, Bahia, Brasil.

^c Laboratório de Bacteriologia Veterinária, Instituto Biomédico, Universidade Federal Fluminense, 24230-340, Rio de Janeiro, Brasil.

^d Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, 24230-340, Rio de Janeiro, Brasil.

^e Programa de Ciência de Alimentos, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-909, Rio de Janeiro, Brasil.

Vínculo institucional dos autores

^f Instituto Nacional de Controle de Qualidade da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4.365, 21.040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Resumo

Objetivou-se com o presente estudo avaliar a inibição da formação de biofilme pelo extrato do resíduo do pequi frente a microrganismos patogênicos e deteriorantes de alimentos. A casca do pequi foi obtida de frutas coletadas na cidade de Montes Claros/MG, foi seca em estufa de ventilação forçada, moída e peneirada em 250 Mesh. Seu extrato foi obtido em micro-ondas analítico. Foram utilizadas cinco cepas padrão e cinco isolados de produtos de origem animal, que foram reativadas e confirmado a sua pureza em ágar específico. Para avaliar a formação do biofilme foram utilizadas microplacas esterilizadas, sendo adicionados 90µL de BHI com 1% de glicose, 10µL da suspensão de cada bactéria e o extrato em diferentes concentrações. Concluiu-se que o extrato da casca do pequi inibe a formação de biofilme por bactérias patogênicas e deteriorantes.

Palavras-chave: casca do pequi, curva de crescimento microbiano, antimicrobiano natural

Introdução

O aumento da resistência microbiana aos agentes microbianos sintéticos tem levado a indústria, como por exemplo as de alimentos e cosméticos, a buscar uma forma de substituir esses compostos (AMARAL et al., 2014; PAULA-JU et al., 2006; TIWARI et al., 2009). Antimicrobianos derivados de plantas apresentam um princípio ativo com estrutura química diferente dos sintéticos, dessa forma os antimicrobianos naturais podem ser uma alternativa para superar o alto nível de resistência e a multirresistência, uma vez que podem regular o metabolismo intermediário do patógenos por alteração da estrutura da membrana e ativação ou inibição de reações enzimáticas (MICHELIN et al., 2005).

O pequi (*Caryocar brasiliense*) é uma fruta nativa do Cerrado brasileiro, muito consumido dentro da gastronomia de algumas regiões, principalmente nas regiões onde há presença dessa vegetação, apresentando também um propósito nutricional, além de ser utilizado para elaboração de cosméticos e na medicina humana para tratamento de resfriados, edemas, bronquites, queimaduras e tosse (FARIA-MACHADO et al., 2015). Além dessas aplicações, essa fruta apresenta algumas propriedades biológicas muito importantes, como a proteção

Trabalhos Apresentados

do genoma e alterações oxidativas, atividades antimicrobiana e anti-inflamatória (FARIA; DAMASCENO; FERRARI, 2014). As folhas do pequi apresentaram atividade antimicrobiana frente *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* (PAULA-JU et al., 2006), dessa forma essa atividade deve ser pesquisada também nas partes do fruto, principalmente em seus resíduos, trazendo agregação e valor ao mesmo. Outrossim, Amaral e colaboradores (2014) demonstram que a casca do pequi pode ser considerada uma fonte econômica de antimicrobianos naturais.

Portanto, devido ao potencial de aplicabilidade dessa fruta nativa, objetiva-se com o presente estudo avaliar a atividade do resíduo do pequi contra a formação de biofilme e verificar a ação desse no crescimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes.

Material e Métodos

A casca do pequi foi obtida de frutas coletadas na cidade de Montes Claros/MG (16° 44' 06" S, 43° 51' 42" W), de janeiro a fevereiro de 2016. A casca foi retirada e foi realizado o branqueamento, onde as cascas foram imersas em água fervendo por 2 minutos. Esse processo tem o objetivo de redução da carga microbiana e inativação de enzimas. Imediatamente após o branqueamento as cascas foram congeladas a -20°C, mantendo as propriedades das mesmas. Posteriormente foram submetidas a secagem em estufa (330 drier, FANEM®, Brasil) com circulação de ar a 60°C até peso constante, sendo moídas na sequência com moedor (A11 Bsic, IKA® Werke, Staufen, Germany). O pó obtido foi peneirado para padronizar o tamanho dos grãos em peneira de 250 Mesh, uma vez que o tamanho da partícula interfere no processo de extração dos compostos bioativos (SHAO et al., 2014).

A obtenção do extrato se deu por micro-ondas analítico DGT 100 Plus system (Provecto Analytics Ltd., Jundiaí, SP, Brazil) conforme metodologia descrita por Frasao et al. (2017). O extrato foi armazenado em frasco âmbar a temperatura de -20°C.

Dez cepas foram testadas (Tabela 1), dessas, cinco são padrões e as outras cinco são cepas com alta resistência isoladas de carne bovina e de frango. A reativação das cepas padrões foi realizada de acordo com protocolo do Laboratório do INCQS/FIOCRUZ, e a reativação das cepas isoladas de carnes se deu adicionando 0,1mL da cultura em 2mL do meio, sendo incubados por 24 horas em temperatura específica de cada microrganismo. Posteriormente as cepas foram estriadas em placas contendo o meio de cultura específico (Tabela 1) e outra placa com Agar Mueiller Hinton (MH) adicionado de 7% de sangue desfibrinado de carneiro, sendo incubadas por 48 horas a 37°C.

Tabela 1 Cepas bacterianas e meios de cultura específicos utilizados no presente estudo.

Microrganismo	Identificação original	Fonte	Fornecedor	Meios de cultura
<i>Campylobacter jejuni</i> I	INCQS 00262 (ATCC 33560)	Fezes bovina	INCQS/FIOCRUZ	Caldo <i>Brucella</i>
<i>Campylobacter jejuni</i> II	T23	frango	LDI	Caldo <i>Brucella</i>
<i>Campylobacter coli</i> I	C10	frango	LDI	Caldo <i>Brucella</i>
<i>Campylobacter coli</i> II	<i>C. coli</i> 36	aves	CDTec	Caldo <i>Brucella</i>
<i>Salmonella enterica</i>	INCQS 00150 (ATCC 14028)	galinha	INCQS/FIOCRUZ	Agar <i>Salmonella-Shiguelia</i>
<i>Escherichia. coli</i> I	1145	carne	LABMMA	Agar Teague
<i>Escherichia. coli</i> II	2571	carne	LABMMA	Agar Teague
<i>Escherichia. coli</i> O157:H7 III	INCQS 00171 (ATCC 43895)	hamburger	INCQS/FIOCRUZ	Agar Teague
<i>Staphylococcus aureus</i>	INCQS: 00577 (ATCC 43300)	Isolado clínico	INCQS/FIOCRUZ	Agar Manitol Salgado
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	INCQS: 00099 (ATCC 27853)	sangue	INCQS/FIOCRUZ	Agar <i>Pseudomonas</i>

Trabalhos Apresentados

INCQS: Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde; LDI: Laboratório de Doenças Infecciosas; LABMMA: Laboratório Molecular de Microbiologia de Alimentos; CDTec: Laboratório de Vacinologia

Para avaliar a formação do biofilme foi obtida suspensão bacteriana de cada cepa estudada na concentração referente a escala McFarland 0.5 (10×10^8 UFC.mL⁻¹), e foram diluídas 20 vezes (1:20) até obter 5×10^6 UFC.mL⁻¹. Em 90 µL DE BHI adicionado de 1% de glicose como fonte de carbono foi inoculado 10 µL da suspensão de cada bactéria, e também foi adicionado o extrato da casca do pequi em diferentes concentrações (12.50, 6.25, 3.13, 1.56, 0.78, 0.39 mg.mL⁻¹), em uma microplaca esterilizada (CRAL, Brazil, 655111) contendo 96 poços, totalizando 100 µL por poço. Para o controle positivo foi utilizado o caldo BHI com inóculo, e para controle negativo apenas o caldo BHI. As placas foram incubadas por 48 horas a 37°C em microaerofilia para as cepas de *Campylobacter* e em aerobiose para as demais cepas. Após a incubação o conteúdo dos poços foi descartado e a placa foi lavada três vezes com água destilada e posta secar por 45 minutos ao ar ambiente. Para colorir o biofilme formado foi adicionada solução de cristal violeta 0,1% em cada poço, e posteriormente a placa foi lavada três vezes com água destilada. Em sequência foi adicionado 100 µL de etanol 95% e a placa foi deixada descansar por 30 minutos. Foi então realizada a leitura da absorbância em OD 492 nm em leitor ELx800 (BioTek Instruments, USA). A análise foi realizada em octuplicata.

Os resultados foram expressos pelas médias e desvio padrão. Análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey foram realizados para determinar se houve diferença entre os resultados. Os valores foram considerados significativamente diferentes quando $p < 0,05$. Para tal foi utilizado o software XLSTAT versão 2013.2.03 (Addinsoft, Paris, France).

Resultados e Discussão

As cepas de *Campylobacter* spp. foram confirmadas pela observação das características morfotintoriais em microscópio após coloração pelo método de Gram, apresentando-se como pequenos bacilos Gram-negativos na forma de asas de gaivota e sem contaminantes. Enquanto que as colônias características de *E. coli*, *S. enterica*, *P. aeruginosas* e *S. aureus* foram confirmadas pelo crescimento nos ágaros específicos, sem contaminantes.

A verificação da inibição da formação de biofilme pelo extrato da casca do pequi foi realizada nas cepas de *E. coli*, *E. coli* O157:H7, *S. aureus*, *S. enterica*, *P.aeruginosa*, *C. jejuni* and *C. coli*, uma vez que essas bactérias são formadoras de biofilme (BELFIELD et al., 2017; GARCÍA-HEREDIA et al., 2016; KIM et al., 2017; LAMAS et al., 2016; SADEKUZZAMAN et al., 2017). Os resultados obtidos estão na tabela 2.

Nessa pesquisa as cepas de *Campylobacter jejuni* (I e II) não apresentaram ($p > 0,05$) formação de biofilme, porém a cepa de *C. coli* (I e II) apresentou formação de biofilme e o extrato do resíduo do pequi inibiu ($p < 0,05$) a sua formação com a menor concentração (0,39 µg.mL⁻¹) testada. As cepas de *E. coli* II e *P. aeruginosa* também tiveram a formação de biofilme inibida, porém não houve diferença ($p > 0,05$) estatística entre as concentrações; apesar disso, numericamente é possível observar que as concentrações maiores (6,25 e 12,5 µg.mL⁻¹) apresentaram maior inibição na formação do biofilme. A formação de biofilme por *S. entérica* foi reduzida ($p < 0,05$) na concentração de 0,39 µg.mL⁻¹ do extrato da casca do pequi, porém uma melhor redução ($p < 0,05$) foi observada nas concentrações 3,13, 6,25 and 12,5 µg.mL⁻¹. *S. aureus* teve a formação de biofilme inibida ($p < 0,05$) na concentração 0,39 µg.mL⁻¹, porém a melhor redução foi obtida com a maior concentração do extrato. As cepas de *E. coli* I e *E. coli* III (O157:H7) apresentarão redução na formação de biofilme apenas na concentração 6.25 µg.mL⁻¹, apresentando menor susceptibilidade.

Outros autores verificaram a inibição da formação de biofilme de *E. coli* (GARCÍA-HEREDIA et al., 2016), *E. coli* O157:H7 (GARCÍA-HEREDIA et al., 2016) e *S. aureus* (CUI et al., 2016)

por outros produtos naturais como óleo de canela, extrato de *Lippia graveolens* e de *Haematoxylon brasiletto*. Porém, não foram encontrados trabalhos publicados que verificavam a atividade do pequi em inibir a formação de biofilme. Portanto, o resíduo do pequi se mostrou como um potencial inibidor da formação de biofilme por *E. coli*, *E. coli* O157:H7, *S. aureus*, *S. enterica*, *P. aeruginosa* e *C. coli*.

Tabela 2 Absorbância (490nm) obtida nas diferentes concentrações de extrato e no controle positivo para todos os microrganismos testados.

	Concentração do extrato (mg.mL ⁻¹)						
	C+	0.39	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5
<i>S. aureus</i>	0,096±0,001 ^a	0,070±0,003 ^b	0,060±0,004	0,059±0,001	0,053±0,001	0,052±0,002	0,051±0,001
<i>E. coli</i> I	0,053±0,001 ^a	0,051±0,000 ^{a,b}	0,051±0,001 ^{a,b}	0,051±0,002 ^{a,b}	0,050±0,001 ^{a,b}	0,049±0,002 ^{a,b}	0,049±0,001 ^b
<i>E. coli</i> II	0,089±0,003 ^a	0,062±0,004 ^b	0,059±0,003 ^b	0,057±0,004 ^b	0,056±0,003 ^b	0,053±0,002 ^b	0,055±0,002 ^b
<i>E. coli</i> III	0,067±0,003 ^a	0,067±0,003 ^{a,b}	0,062±0,007 ^{a,b}	0,062±0,004 ^{a,b}	0,060±0,005 ^{a,b}	0,055±0,003 ^b	0,055±0,002 ^b
<i>P. aeruginosa</i>	0,133±0,004 ^a	0,074±0,004 ^b	0,065±0,001 ^b	0,061±0,007 ^b	0,059±0,003 ^b	0,051±0,000 ^b	0,054±0,002 ^b
<i>S. enterica</i>	0,096±0,001 ^a	0,070±0,000 ^b	0,060±0,000 ^{b,c}	0,059±0,000 ^{b,c}	0,052±0,002 ^c	0,051±0,003 ^c	0,053±0,001 ^c
<i>C. jejuni</i> I	0,048±0,001 ^a	0,049±0,003 ^a	0,048±0,001 ^a	0,049±0,001 ^a	0,049±0,001 ^a	0,049±0,000 ^a	0,051±0,002 ^a
<i>C. jejuni</i> II	0,049±0,001 ^a	0,049±0,000 ^a	0,049±0,001 ^a	0,049±0,000 ^a	0,048±0,001 ^a	0,049±0,001 ^a	0,049±0,001 ^a
<i>C. coli</i> I	0,060±0,003 ^a	0,048±0,001 ^b	0,048±0,000 ^b	0,049±0,001 ^b	0,050±0,001 ^b	0,049±0,001 ^b	0,049±0,001 ^b
<i>C. coli</i> II	0,065±0,002 ^a	0,047±0,000 ^b	0,047±0,001 ^b	0,047±0,001 ^b	0,048±0,001 ^b	0,049±0,001 ^b	0,051±0,001 ^b

C+ : Controle positivo; Letra iguais indicam que não houve diferença entre as concentrações.

Conclusão

O extrato da casca do pequi (*C. brasiliense*) apresenta atividade antimicrobiana, inibindo a formação de biofilme por bactérias patogênicas e deteriorantes. Sendo mais eficiente na inibição da formação de biofilme por *P. aeruginosa* e menos eficiente para formação de biofilme por *E. coli* I, porém também inibiu a formação de biofilme por este microrganismo.

Portanto, o resíduo do pequi é uma potencial fonte de compostos que apresentam alta efetividade na inibição da formação de biofilme de bactérias deteriorantes e patogênicas, podendo ser utilizado como antimicrobiano natural. Dessa forma, é sugerido que o extrato da casca do pequi seja utilizado como alternativa natural para aumentar a validade de produtos alimentícios, principalmente aqueles de origem animal, porém mais experimentos devem ser conduzidos nesta vertente.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

AMARAL, L. F. et al. *Caryocar brasiliense* supercritical CO 2 extract possesses antimicrobial and antioxidant properties useful for personal care products. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 14, n. 1, p. 1, 2014.

Trabalhos Apresentados

BELFIELD, K. et al. Evaluation of combinations of putative anti-biofilm agents and antibiotics to eradicate biofilms of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, 4 jul. 2017.

CUI, H. et al. Liposome containing cinnamon oil with antibacterial activity against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* biofilm. **Biofouling**, v. 32, n. 2, p. 215–225, 7 fev. 2016.

FARIA, W. C. S.; DAMASCENO, G. A. DE B.; FERRARI, M. Moisturizing effect of a cosmetic formulation containing pequi oil (*Caryocar brasiliense*) from the Brazilian cerrado biome. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 50, n. 1, p. 131–136, mar. 2014.

FARIA-MACHADO, A. F. et al. Discrimination of Pulp Oil and Kernel Oil from Pequi (*Caryocar brasiliense*) by Fatty Acid Methyl Esters Fingerprinting, Using GC-FID and Multivariate Analysis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 63, n. 45, p. 10064–10069, 18 nov. 2015.

FRASAO, B. D. S. et al. Natural Antioxidant Activity and Compounds Content from Wastes of *Euterpe edulis* Berries. **Journal of Agricultural Science**, v. 9, n. 3, p. 178, 13 fev. 2017.

GARCÍA-HEREDIA, A. et al. Natural plant products inhibits growth and alters the swarming motility, biofilm formation, and expression of virulence genes in enteroaggregative and enterohemorrhagic *Escherichia coli*. **Food Microbiology**, v. 59, p. 124–132, out. 2016.

KIM, S.-H. et al. Biofilm formation of *Campylobacter* strains isolated from raw chickens and its reduction with DNase I treatment. **Food Control**, v. 71, p. 94–100, jan. 2017.

LAMAS, A. et al. Biofilm formation, phenotypic production of cellulose and gene expression in *Salmonella enterica* decrease under anaerobic conditions. **International Journal of Food Microbiology**, v. 238, p. 63–67, dez. 2016.

MICHELIN, D. C. et al. Evaluation of the antimicrobial activity of vegetal extracts. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 4, p. 316–320, 2005.

PAULA-JU, W. DE et al. Leishmanicidal, antibacterial, and antioxidant activities of *Caryocar brasiliense* Cambess leaves hydroethanolic extract. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 625–630, 2006.

SADEKUZZAMAN, M. et al. Evaluation of a novel antimicrobial (lauric arginate ester) substance against biofilm of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella* spp. **International Journal of Food Science & Technology**, 18 jun. 2017.

SHAO, Y. et al. Optimisation of the solvent extraction of bioactive compounds from *Lophatherum gracile* Brongn. using response surface methodology and HPLC-PAD coupled with pre-column antioxidant assay. **Anal. Methods**, v. 6, n. 1, p. 170–177, 2014.

TIWARI, B. K. et al. Application of Natural Antimicrobials for Food Preservation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 14, p. 5987–6000, 22 jul. 2009.

Agradecimentos: Coleção de Microrganismos de Referência em Vigilância Sanitária-CMRVS, FIOCRUZ-INCCS, Rio de Janeiro, RJ; CAPES/EMBRAPA, CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica).

Autor(a) a ser contatado: Beatriz da Silva Frasão, Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Avenida 23 de Agosto, S/N, Barra/BA; beatriz.frasao@ufob.edu.br, beatrizfrasao90@gmail.com.

ADAPTAÇÃO HOMÓLOGA E HETERÓLOGA DE CÉLULAS SÉSSEIS DE *Cronobacter sakazakii* A ÓLEOS ESSENCIAIS

HOMOLOGOUS AND HETEROLOGOUS ADAPTATION OF *Cronobacter sakazakii* SESSILE CELLS TO ESSENTIAL OILS

Leticia Andrade do Vale¹; Tenille Ribeiro de Souza²; Sabrina de Souza Nascimento³;
Roberta Hilsdorf Piccoli⁴

¹ Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

² Doutora em Microbiologia Agrícola, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

³ Graduanda em Engenharia de Alimentos Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

⁴ Professora Titular, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

Resumo

Cronobacter sakazakii é patogênico, importante contaminante de fórmulas infantis, que apresenta tolerância aos sanificantes comerciais. Assim, os óleos essenciais se destacam. O objetivo desse trabalho foi avaliar a adaptação homóloga e heteróloga de células sésseis de *C. sakazakii* aos óleos de canela, ho wood e menta. *C. sakazakii* foi adaptado a concentrações subletais dos óleos e desafiado a diferentes concentrações dos mesmos, determinando-se a adaptação homóloga. Já para avaliação da adaptação heteróloga os óleos foram diferentes daqueles usados na adaptação. De modo geral a adaptação tornou as células sésseis mais sensíveis aos óleos, entretanto, houve adaptação homóloga para o óleo de canela. Também foi observada adaptação heteróloga. *C. sakazakii* na forma sésil foi capaz de desenvolver adaptação homóloga e heteróloga.

Palavras-chave Biofilme; sanificante natural; adaptação cruzada

Introdução

Cronobacter sakazakii é uma bactéria patogênica Gram-negativa, com morfologia de bastonete, anaeróbio facultativo, que pertence à família Enterobacteriaceae (IVERSEN et al., 2007).

São encontrados na literatura vários relatos de casos de infecção por *C. sakazakii* associado a meningite, septicemia e enterocolite necrotizante em lactentes (HUNTER; BEAN, 2013). Além da elevada morbidade, as taxas de letalidade podem variar entre 33% a 80% e infecções por *C. sakazakii* também podem deixar sequelas graves (KIM et al., 2008).

Cronobacter sakazakii é encontrado em inúmeros alimentos dentre eles leite em pó, queijo e seus derivados, alimentos para bebês, carne moída, salsicha e produtos hortícolas, porém se destaca nas formulas infantis em pó (FIP). Entretanto, não se conhece ao certo a fonte de contaminação das FIP, mas sabe-se que pode ser por sua introdução em algum momento durante a fabricação, ou resultar da utilização de utensílios contaminados, tais como misturadores e colheres, na preparação de FIP (GURTLER; KORNACKI; BEUCHAT, 2005). Essa contaminação, por vezes é causada por biofilmes bacterianos, sendo *C. sakazakii* relatado como formador de biofilmes sobre várias superfícies (KIM, H.; RYU; BEUCHAT, 2006).

A formação dos biofilmes nas superfícies de processamento, utensílios e misturadores acontece principalmente por falhas no processo de higienização, resultando em problema de segurança alimentar e saúde pública. Quando em biofilme, as células se tornam mais resistentes aos agentes antimicrobianos, favorecendo sua persistência na indústria ou

Trabalhos Apresentados

ambiente de preparo do alimento. Outros fatores podem também contribuir para a evolução da resistência incluindo a adaptação microbiana, por meio de pressões seletivas, o uso inapropriado e excessivo de antimicrobianos, e escassez de novos antimicrobianos. Estudos realizados com doses subletais de óleos essenciais, antibióticos, ácidos e desinfetantes vêm demonstrando a adaptação dos microrganismos a esses agentes (HWANG; GUMS, 2016; SOUZA; TEBALDI; PICCOLI, 2015; SANTOS et al., 2018). Visando o desenvolvimento de novos sanificantes, tem se proposto o uso de óleos essenciais. Porém, para que se possa avaliar a viabilidade desses bactericidas naturais deve-se conhecer a fisiologia das células, uma vez que essas podem, em resposta ao estresse, desenvolver capacidade de adaptação homóloga, ou seja aumento de tolerância ao agente estressor, ou heteróloga, o que leva ao aumento de tolerância das células a outros agentes bactericidas.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a capacidade de adaptação homóloga e heteróloga de células sésseis de *C. sakazakii* a diferentes óleos essenciais.

Material e Métodos

Óleos essenciais

Os óleos essenciais de Canela (*Cinnamomum cassia*), Menta (*Mentha piperita*), Ho wood (*Cinnamomum camphora*) foram adquiridos da Ferquima Indústria e Comércio Ltda. (Vargem Grande Paulista, São Paulo, Brasil).

Microrganismo, manutenção padronização do inóculo

O microrganismo utilizado foi *Cronobacter sakazakii* INCQS 00115 (ATCC 29004), doado pela coleção Coleção de Bactérias de Referência em Vigilância Sanitária, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS), da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil). A cultura estoque foi armazenada em meio de congelamento (PEREIRA et al., 2014) durante o desenvolvimento do trabalho.

A cultura foi reativada em caldo triptona de soja (TSB) a 37°C por 24 horas. O inóculo foi padronizado em cerca de 10^8 UFC mL⁻¹ pelo acompanhamento da absorbância (D.O. 600nm) em TSB e plaqueamento em ágar triptona de soja (TSA) com incubação a 37°C por 24 horas.

Determinação da Concentração Mínima Bactericida (CMBS) dos óleos essenciais sobre células sésseis de *Cronobacter sakazakii*

Foram utilizadas as metodologias segundo Oliveira et al. (2012), com modificações. Alíquotas de 50 µL da cultura padronizada foram inoculadas em 150 µL de TSB e incubadas a 37 °C por 48 horas. Após esse período, as culturas foram removidas e as cavidades lavadas três vezes com solução salina 0,85% (m/v) e secas ao ar.

A determinação das CMBS dos óleos essenciais foi determinada utilizando soluções aquosas acrescidas de 0,5% de Tween 80 e óleos essenciais nas concentrações de 0,00; 0,12; 0,25; 0,50; 1,00; 2,00; 4,00; 8,0 e 16,00% (v/v). A CMBS dos óleos essenciais foi definida como sendo aquela onde não houve crescimento em TSA após 24h de cultivo. Foi realizado um tratamento controle, contendo água destilada acrescida de 0,5% de Tween 80. O experimento foi conduzido em triplicata e três repetições.

Avaliação da capacidade de adaptação homóloga e heteróloga das células sésseis de *Cronobacter sakazakii* aos óleos essenciais

A adesão de células nas cavidades das placas foi realizada segundo Oliveira et al. (2012) com modificações. Alíquotas de 50 µL da cultura padronizada foram inoculadas em 150 µL de soluções de TSB acrescidas de 0,5% de Tween 80 e concentrações subletais (1/8 e 1/16 da CMBS) dos óleos essenciais e incubadas a 37°C por 48 horas. Após esse período, as culturas foram removidas e as cavidades lavadas (3x) com solução salina 0,85% (m/v). Após esse procedimento, as células sésseis nas cavidades foram denominadas adaptadas.

Trabalhos Apresentados

As células sésseis adaptadas foram desafiadas a diferentes concentrações dos óleos essenciais. Soluções aquosas acrescidas de 0,5% de Tween 80 (v/v) e óleos essenciais nas concentrações de 0; 0,5 CMBS; 1,0 CMBS; 1,2 CMBS; 1,4 CMBS; 1,6 CMBS; 1,8 CMBS e 2,0 CMBS foram utilizadas. Após 20 minutos de contato, as soluções foram removidas e as cavidades lavadas (3x) com solução de NaCl 0,85% (m/v) e adicionado TSB com incubação a 37°C por 24h. Após incubação, alíquotas das culturas foram plaqueadas em TSA e incubadas a 37°C por 24h.

As células sésseis de *C. sakazakii* foram classificadas como capazes de desenvolverem adaptação homóloga quando houve crescimento em placas após cultivo em presença de concentrações iguais ou maiores que a CMBS do mesmo agente estressor. Já a adaptação heteróloga foi observada quando houve crescimento em placas após cultivo em concentrações iguais e, ou, superiores a CMBS de cada óleo essencial ao qual as células não foram previamente adaptadas. O controle foi realizado com células sésseis não expostas a concentrações subletais.

Resultados e Discussão

As CMBS para os óleos de canela, menta e Ho wood foram de 1,0; 1,0 e 2,0% (v/v).

A tabela 1 mostra a capacidade de desenvolvimento da adaptação homóloga e heteróloga de células sésseis de *C. sakazakii* a concentrações subletais de 1/8 e 1/16 da CMBS dos óleos de canela, ho wood e menta.

As células de *C. sakazakii* não foram capazes de desenvolver adaptação homóloga ao óleo de menta, para ambas as concentrações subletais utilizadas. Entretanto, a bactéria apresentou resposta de adaptação homóloga quando submetida ao estresse subletal de 1/8 e 1/16 da CMBS do óleo de canela aumentando sua tolerância a ele, sendo a nova CMBS de 1,4%. Já para o óleo de Ho wood a adaptação foi observada apenas após adaptação a 1/8 da CMBS, quando a concentração foi de 1/16 da CMBS as células ficaram mais sensíveis ao óleo.

Tabela 1 Adaptação homóloga e heteróloga de células sésseis de *Cronobacter sakazakii* a concentrações subletais de 1/8 e 1/16 da CMBS dos óleos de canela, ho wood e menta

Coc. subletal	Adaptação homóloga				Adaptação heteróloga	
	Estressor	Conc. (%)	Fator letal	Conc. letal (%)	Fator letal	Conc. Letal (%)
1/8 CMBS	CA	0,125	CA	1,40	ME	1,6
					HW	1,0
	HW	0,125	HW	1,60	CA	1,6
					ME	1,6
	ME	0,25	ME	0,5	HW	4,0
					CA	>2,0
1/16 CMBS	CA	0,063	CA	1,40	ME	1,8
					HW	1,0
	HW	0,063	HW	0,50	CA	1,8
					ME	2,0
	ME	0,125	ME	0,50	HW	>4

CA: canela; HW: Ho wood; ME: menta

Avaliando-se a capacidade de adaptação heteróloga, apenas as células adaptadas ao óleo de canela, tanto em 1/8 quanto em 1/16 da CMBS, e posteriormente cultivada em presença do óleo de Ho wood não foram capazes de tolerar maiores concentrações que a CMBS do óleo de Ho Wood. Para todas as outras combinações foi observada a capacidade de adaptação heteróloga.

Estudos relatam que, ao serem expostas a concentrações subletais de antimicrobianos, ocorrem modificações no proteoma bacteriano. Conforme demonstrado por Siroli et al. (2015), ao serem expostas a diferentes concentrações subletais de óleos essenciais de tomilho e orégano, bem como carvacrol, timol, trans-2-hexenal e citral, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* Enteritidis modificaram seu perfil de proteínas relacionadas à biossíntese de ácidos graxos, aumentando os ácidos graxos insaturados.

O estudo da capacidade de adaptação ao estresse relacionado com óleos essenciais é importante, pois tem-se observado que o sistema de resposta ao estresse das células é interligado, onde a exposição das células a um determinado agente estressor pode levar ao aumento de tolerância das células a vários agentes estressores com temperatura, pH, antibióticos e outros óleos essenciais.

Conclusão

Cronobacter sakazakii foi capaz de desenvolver adaptação homóloga e heteróloga aos óleos essenciais testados.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG, CAPES, CNPq e UFLA pelo auxílio financeiro e a bolsa de estudos

Referências Bibliográficas

GURTLER, J.B; KORNACKI, J.L; BEUCHAT, L.R. *Enterobacter sakazakii*: A coliform of increased concern to infant health. **International Journal of Food Microbiology**, v. 104, p. 1–34, 2005.

HUNTER, C. J.; BEAN, J. F. *Cronobacter*: An emerging opportunistic pathogen associated with neonatal meningitis, sepsis and necrotizing enterocolitis. **Journal of Perinatology**, v. 33, n. 8, p. 581–585, 2013.

HWANG, A.Y.; GUMS, J.G. The emergence and evolution of antimicrobial resistance: Impact on a global scale. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v. 24, n. 24, p. 6440–6445, dez. 2016.

IVERSEN, C.; LEHNER, A.; MULLANE, N.; BIDLAS, E.; CLEENWERCK, I.; MARUGG, J.; JOOSTEN, H.. The taxonomy of *Enterobacter sakazakii*: proposal of a new genus *Cronobacter* gen. nov. and descriptions of *Cronobacter sakazakii* comb. nov. *Cronobacter sakazakii* subsp. *sakazakii*, comb. nov., *Cronobacter sakazakii* subsp. *malonaticus*. **BMC Evolutionary Biology**, v. 7, n. 1, p. 64, 2007.

KIM, H.; RYU, J.H.; BEUCHAT, L. R. Attachment of and biofilm formation by *Enterobacter sakazakii* on stainless steel and enteral feeding tubes. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 72, n. 9, p. 5846–5856, 1 set. 2006.

KIM, K.; JANG, S. S.; KIM, S. K.; PARK, J. H.; HEU, S.; RYU, S. Prevalence and genetic diversity

Trabalhos Apresentados

of *Enterobacter sakazakii* in ingredients of infant foods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 122, p. 196–203, 2008.

OLIVEIRA, M.M.M. BRUGNERA, D. F.; NASCIMENTO, J. A.; PICCOLI, R. H.. Control of planktonic and sessile bacterial cells by essential oils. **Food and Bioproducts Processing**, v. 90, n. 4, 2012.

PEREIRA, A.A.; PICCOLI, R. H.; BATISTA, N. N.; CAMARGOS, N. G.; OLIVEIRA, M. M. M. Thermochemical inactivation of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella enterica* Enteritidis by essential oils. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 2022–2028, 2014.

SANTOS, J. M. P.; GONÇALVES, M. C.; MARTINS, H. A.; PINELLI, J. J.; ISIDORO, S. R.; PICCOLI, R. H.. Homologous and Heterologous Adaptation of *Listeria monocytogenes* to essential oils of condiment plants. **Advances in Microbiology**, v. 08, n. 08, p. 639–649, 2018.

SIROLI, L.; PATRIGNANI, F.; GARDINI, F.; LANCIOTTI, R. Effects of sub-lethal concentrations of thyme and oregano essential oils, carvacrol, thymol, citral and trans-2-hexenal on membrane fatty acid composition and volatile molecule profile of *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis*. **Food Chemistry**, v. 182, p. 185–192, set. 2015.

SOUZA, E. R. N.; TEBALDI, V. M. R.; PICCOLI, R. H. Adaptação e adaptação cruzada de *Listeria monocytogenes* aos compostos eugenol e carvacrol. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v. 17, n. 4, p. 528–533, dez. 2015.

Autora a ser contatada: Roberta Hilsdorf Piccoli, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG.
rhpicoli@dca.ufla.br.

ALTERAÇÕES HEPÁTICAS DETECTADAS DURANTE A INSPEÇÃO *POST MORTEM* DE BOVINOS ABATIDOS EM UM FRIGORÍFICO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL

HEPATIC PATHOLOGIES DETECTED DURING BOVINE *POST MORTEM* INSPECTION IN A SLAUGHTERHOUSE UNDER FEDERAL INSPECTION

Carolina Silva de Faria¹, Anna Marcella Neves Dias², Emília Maricato Pedro dos Santos^{3*}

¹Médica veterinária, graduada pela Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

²Mestre. Professora e Diretora, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

³Médica Veterinária. Doutora. Professora Adjunta, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A inspeção de carnes é um método bastante eficiente na prevenção de problemas de saúde pública, além de diminuir perdas econômicas e aumentar a qualidade dos produtos cárneos que chegam ao consumidor. O objetivo do presente trabalho foi identificar as lesões patológicas que mais acometem o fígado bovino durante o abate dessa espécie em um frigorífico. Para realização desse trabalho foram observados os abates e a inspeção *post mortem* de 21.045 bovinos, nos meses de dezembro de 2016, janeiro e fevereiro de 2017, em um frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. As principais alterações encontradas e suas frequências médias, em porcentagem, foram: abscesso 3,17%; cirrose 0,11%; congestão 0,25%; fasciolose 0,44%; telangiectasia 0,19% e tuberculose 0,09%. É possível identificar lesões hepáticas durante a inspeção *post mortem* de bovinos, sendo, no presente estudo, as alterações mais observadas abscesso e fasciolose.

Palavras-chaves: Fígado, Inspeção, Patologia.

Introdução

Com o grande crescimento do setor de produtos cárneos no Brasil, tem-se aumentado cada vez mais a preocupação com a qualidade desses alimentos. A inspeção industrial e sanitária de carnes é um método bastante eficiente para proteger o consumidor de patologias transmitidas pela carne, prevenindo a ocorrência de problemas de saúde pública, diminuindo as perdas econômicas e aumentando a qualidade dos produtos cárneos. A preocupação do consumidor com a qualidade dos alimentos e com os serviços prestados nesse setor faz com que as empresas tenham cada vez mais cuidados durante a produção, industrialização e manipulação da matéria-prima carne (TIVERON, 2014).

Durante a inspeção *post mortem* de bovinos vários órgãos são analisados, entre eles o fígado, cuja inspeção é realizada na linha E durante o abate dos animais dessa espécie. Durante essa inspeção, faz-se o exame visual da peça, palpação, incisões transversais, compressão dos ductos biliares e incisão dos linfonodos do órgão (PRATA & FUKUDA, 2001).

O fígado é a maior glândula do corpo animal, possui função exócrina e endócrina. A bile, seu produto exócrino, é responsável por emulsificar os componentes graxos antes da absorção, e, antes de ir para o duodeno, é armazenada na vesícula biliar. Já as substâncias endócrinas do fígado são liberadas na corrente sanguínea e contribuem para o metabolismo de gorduras, carboidratos e proteínas. Esta glândula funciona também como um depósito de glicogênio, e, em animais jovens, como um órgão hematopoiético (KÖNIG et al., 2011).

Devido as suas funções metabólicas, é susceptível a diversas alterações que comprometem sua qualidade e valor comercial, causando prejuízo aos frigoríficos (FONSECA et al., 2011).

Trabalhos Apresentados

Foi relatado que as alterações mais encontradas no abate de bovinos durante a inspeção *post mortem* do fígado são: abscesso, cirrose, congestão, esteatose, fasciolose, hidatidose, telangiectasia e tuberculose (CASTRO & MOREIRA, 2010).

Este trabalho teve como objetivo identificar as lesões patológicas que mais acometem o fígado bovino durante o abate dessa espécie.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo observacional do tipo transversal em um frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) situado no município de Juiz de Fora, na região da zona da mata do estado de Minas Gerais, no qual foram coletados os dados de abate em um período de três meses, de dezembro de 2016 a fevereiro de 2017.

Este frigorífico tem capacidade de abater 350 bovinos/dia, e, atualmente, abate em média 300 bovinos/dia, de segundas às sextas-feiras. Para o estudo foram observados os fígados de todos os animais abatidos no período citado acima, totalizando 21.045 bovinos.

Durante o abate dos bovinos, no momento da inspeção *post mortem*, os fígados passaram por análise macroscópica, visando à identificação de possíveis lesões, realizada por auxiliar de inspeção do SIF. Dessa forma, foram anotadas as lesões encontradas e o número dessas. Os dados foram então armazenados no programa Excel 2013, Microsoft Corporation®USA. Para a análise estatística, foi utilizado o mesmo programa anteriormente mencionado. Medidas de frequência foram utilizadas para a descrição das variáveis categóricas estudadas.

Resultados e Discussão

Durante os meses de dezembro de 2016, janeiro e fevereiro de 2017, foram observados os abates de 21.045 bovinos em um frigorífico sob SIF de Juiz de Fora, MG, visando, durante a inspeção *post mortem* dos fígados, a identificação de alterações macroscópicas. Em dezembro de 2016 foram abatidos 7.657 bovinos, em janeiro de 2017 foram 7.271 e em fevereiro de 2017 foram abatidos 6.117 bovinos.

Tabela 1. Quantidades e frequências de alterações hepáticas encontradas em bovinos abatidos e inspecionados em um frigorífico sob SIF de Juiz de Fora-MG, entre dezembro de 2016 e fevereiro de 2017

Alterações hepáticas	Dezembro 2016 [7.657 abates]		Janeiro 2017 [7.271 abates]		Fevereiro 2017 [6.117 abates]		TOTAL [21.045 abates]	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Abscesso	204	2,66	262	3,60	202	3,30	668	3,17
Cirrose	5	0,07	7	0,10	12	0,20	24	0,11
Congestão	-	-	52	0,72	-	-	52	0,25
Esteatose	-	-	-	-	-	-	-	-
Fasciolose	35	0,46	52	0,72	6	0,10	93	0,44
Hidatidose	-	-	-	-	-	-	-	-
Telangiectasia	17	0,22	16	0,22	7	0,11	40	0,19
Tuberculose	3	0,04	3	0,04	12	0,20	18	0,09
TOTAL	264	3,45	392	5,39	239	3,91	895	4,25

Na tabela 1, é possível observar que as patologias hepáticas foram responsáveis pela condenação total de 4,25% dos fígados bovinos inspecionados durante o presente estudo. Vieira et al. (2011), em estudo semelhante a este, analisaram os dados de abate de bovinos, durante três anos, em um frigorífico sob Serviço de Inspeção Estadual na região sul do estado do Espírito Santo, e observaram percentual médio de condenação de fígados

Trabalhos Apresentados

bovinos de 43,5%. O percentual de condenação de fígados bovinos relatado por esses autores é muito superior ao observado no presente estudo, entretanto, Bonesi et al. (2003) e Oliveira et al. (2005) relataram percentual de condenação de fígados bovinos de 6,8% e 7,1% em animais abatidos no Oeste de Santa Catarina e na cidade de Campos dos Goytacazes, estado do Rio de Janeiro, respectivamente. Dessa forma, os resultados desses dois últimos estudos são mais próximos daquele observado neste trabalho.

A alteração mais observada no período de coleta de dados foi o abscesso hepático (Tabela 1), representando 74,5% do total de fígados alterados detectados no presente estudo. Este valor é superior ao encontrado por Silva et al. (2013), os quais observaram que os abscessos foram responsáveis pela condenação de 63,64% dos fígados alterados de bovinos abatidos em Uberlândia, MG. Castro e Moreira (2010), por sua vez, também avaliando dados de abate de bovinos na região do Triângulo Mineiro, encontram frequência de abscesso hepático de 37,27% em relação a todas as alterações hepáticas observadas. Dessa forma, é possível afirmar que há uma variação considerável na frequência de abscessos hepáticos em bovinos abatidos nas diversas regiões de Minas Gerais. Mendes e Pilati (2007) encontram 18% de abscessos hepáticos em seu estudo. Porém, os dados desses autores foram de animais abatidos no estado de Santa Catarina. A região geográfica parece influenciar na ocorrência dessa lesão em fígados bovinos. Isso também pode ser explicado pelo fato de que há variação no sistema de criação, intensivo e extensivo, utilizado para bovinos de corte nas diferentes regiões do Brasil.

A principal causa de abscesso hepático é a infecção bacterina, sendo mais comum em bovinos confinados, como consequência de ruminite tóxica. O dano causado pela ruminite à mucosa ruminal permite que a microbiota do rúmen, principalmente o *Fusobacterium necrophorum*, atinja a circulação sanguínea e, por meio do sistema circulatório portal, chegue ao fígado, ocasionando infecções e formação de abscesso (VECHIATO et al., 2011).

Animais confinados recebem uma alimentação rica em carboidratos, os quais, rapidamente fermentáveis, podem resultar em acúmulo excessivo de ácidos graxos de cadeia curta no fluido ruminal, ocasionando acidose. A ruminite causada por acidose láctica permite a penetração de bactérias nos vasos ruminais, as quais chegam ao fígado, e, dessa forma, podem desencadear a formação de abscessos (BARDUCCI et al., 2015).

A fasciolose, parasitose causada pelo trematódeo *Fasciola hepática*, foi a segunda alteração mais encontrada e responsável pela condenação de 10,4% dos fígados inspecionados no presente estudo. Consiste em uma patologia que ocorre em todo o mundo em áreas de condições climáticas apropriadas para o caramujo do gênero *Lymnaea*, ou seja, áreas baixas e alagadas (MAC LACHLAN & CULLEN, 1998).

Comparando-se os dados de outros autores com a frequência de fasciolose no presente estudo (0,44%), pode-se inferir que também há variação considerável na ocorrência dessa lesão em fígados bovinos. Mendes e Pilati (2007) observaram frequência superior a essa (18,5%) em bovinos abatidos em Santa Catarina. No estudo de Bennema et al. (2014), com a base de dados de 19.696.469 bovinos, a prevalência de fasciolose no Brasil foi de 6,32%. A fasciolose é uma zoonose e o número de casos encontrados pode estar relacionado ao fato do Brasil ser um país tropical, o que favorece seu ciclo de vida. Contudo, dados de trabalhos científicos, mostram que ela é mais observada na região sul do estado de Minas Gerais (BENNEMA et al., 2014).

A congestão foi observada apenas no mês de janeiro, com frequência de 0,25% no total de bovinos abatidos no frigorífico durante esse mês. Silva et al. (2013) encontraram frequência de 6,32% de congestão em fígados bovinos inspecionados. A congestão geralmente é o resultado de uma sangria ineficiente durante o abate, ocorrendo o acúmulo de sangue no fígado. Contudo, a congestão passiva do fígado quase sempre está relacionada a insuficiências cardíacas, onde ocorre pressão elevada da veia cava caudal, envolvendo veia hepática e afluentes (ALMEIDA, 2016).

Em relação às outras alterações encontradas, as frequências médias foram as mais baixas observadas: cirrose (0,11%), tuberculose (0,09%) e telangiectasia (0,19%). Castro e Moreira (2010) obtiveram valores superiores em seu estudo: cirrose, 27,55% e telangiectasia, 9,22%. Resultados superiores também foram obtidos no estudo de Silva et al. (2013), no qual a frequência de cirrose foi 1,03% e telangiectasia, 19,18%.

Trabalhos Apresentados

As principais causas de cirrose em bovinos são: lesão tóxica crônica, obstrução biliar extra-hepática crônica, colestase, hepatite e/ou colangite crônicas, congestão passiva crônica e depósito ou metabolismo anormal de metais (CULLEN, 2009).

É descrito que a telangiectasia possa ter diversas causas, como necrose hepatocelular, malformação congênita com ramificações anormais das veias centrolobulares ou das sublobulares, retorno a uma estrutura embrionária, hepatite focal necrótica, distúrbio circulatório causado por compressão esplênica, redução da densidade das fibras de reticulina e consequente redução da resistência trabecular, pressão intrasinusoidal, isquemia e também a remoção de hepatócitos por células de reação inflamatória mononucleadas (MARCATO et al., 1998).

A tuberculose causada pelo *Mycobacterium bovis* é uma zoonose, na qual o bovino é o hospedeiro primário. Apresenta progressivo desenvolvimento de lesões nodulares, denominados tubérculos, que podem aparecer em qualquer órgão ou tecido. É considerada causadora importante de perdas econômicas, pois a infecção leva a diminuição de 10 a 20% da produção de leite e do ganho de peso do gado e causa redução da fertilidade (SOUZA et al., 2014). Há grande variação na frequência de tuberculose bovina em animais de abate, e esta pode estar relacionada a diversos fatores como fonte de aquisição de animais, manejo, clima e região (LOPES FILHO, 2010).

Como observado na tabela 1, no período de coleta de dados, não foram observados casos de esteatose e hidatidose, diferentemente de Castro e Moreira (2010), que observaram, em seu estudo, uma frequência de 2,24% de esteatose e 2,42% de hidatidose. A ausência de esteatose no presente estudo pode estar relacionada ao fato que os animais abatidos nesta indústria em questão são machos ou matrizes de descartes em sua maioria. A degeneração gordurosa hepática é mais comum nos animais que necessitam de muita energia, como vacas em pico de lactação ou em final de gestação (MAC LACHLAN & CULLEN, 1998). Não ter encontrado nenhum caso de hidatidose durante o estudo pode ser explicado pelo fato da zona da mata mineira não ser uma região endêmica para essa enfermidade, como é o caso da região sul do Brasil, principalmente os municípios de fronteira com Uruguai e Argentina (BARZONI et al., 2013).

Conclusão

É possível identificar lesões hepáticas durante a inspeção *post mortem* de bovinos, sendo que, no presente estudo, as alterações mais observadas foram abscesso e fasciolose.

É importante salientar que o aparecimento frequente de patologias hepáticas pode estar relacionado ao uso indiscriminado de medicamentos, anabolizantes, promotores de crescimento ou excesso de alimentação no período de seca, levando a prejuízo econômico, uma vez que o fígado bovino é considerado de relativo valor comercial e todas as alterações citadas nesse trabalho resultaram em condenação total do órgão, não podendo este ser utilizado para alimentação humana.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. C. O. Anátomo-histopatologia de fígados bovinos: relação entre as lesões e os sistemas de produção. 2016. 47f. Dissertação. (Mestrado em Medicina Veterinária, área de concentração Patologia Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BARDUCCI, R. S.; SARTI, L. M. N.; MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; MARTINS, C. L.; ARRIGONI, M. B. Incidência de ruminite e abscesso hepático em bovinos jovens confinados alimentados com dietas contendo aditivos alimentares. **RBSPA**, v. 16, n. 1, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-99402015000100017&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 1 mai. 2017.

BARZONI, C. S.; MATTOS, M. J. T.; MARQUES, S. M. T. Prevalência de hidatidose bovina na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil (1999-2007). **Revista FZVA**, v. 19, n.1, 2013. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/13948/9257>>. Acesso em: 1 mai. 2017.

Trabalhos Apresentados

- BENNEMA, S. C.; SCHOLTE, R. G. C.; MOLENTO, M. B.; MEDEIROS, C.; CARVALHO, O. S. *Fasciola hepatica* in bovines in Brazil: data availability and spatial distribution. **Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo**, V. 56, n. 1, p. 35-41, 2014.
- BONESI, L. G.; SCALONE, B. C. V.; OKANO, W. Lesões hepáticas em bovinos abatidos em matadouro frigorífico. **Higiene Alimentar**, v. 17, p.78-83, 2003.
- CASTRO, R. V.; MOREIRA, M. D. **Ocorrências patológicas encontradas de rins e fígados bovinos em matadouro frigorífico do triângulo mineiro**. Uberlândia: FAZU, 2010. (Caderno de Pós-graduação da FAZU).
- CULLEN, J. M. Fígado, sistema biliar e pâncreas exócrino. In: MCGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Bases da patologia em veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p.393-462, 2009.
- FONSECA, M. V. I.; LOPES, T. H.; SANTOS, M. T. J.; GEOELAND, N.; SANTOS, E. A.; TELES, A. A. Diagnóstico histopatológico de lesões em fígado de bovinos abatidos em matadouros de Maceió e Mata Grande estado de Alagoas. **Revista Semente**, v. 6, n. 6, p.182-90, 2011.
- KÖNIG H.E.; SÓTONYI P.; LIEBICH, H. G. Sistema Digestório. In: KÖNIG H.E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, p.321-388, 2011.
- LOPES FILHO, P. R. Perfil epidemiológico da tuberculose bovina no laboratório nacional agropecuário de Minas Gerais, 2004 a 2008. 2010. 41f. (Mestrado em Ciência Animal, área de concentração Epidemiologia e Medicina Veterinária Preventiva) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MAC LACHLAN, N. J.; CULLEN, J. M. Fígado, sistema biliar e pâncreas. In: CARLTON, W. W.; MC GAVIN, M. D. **Patologia veterinária especial de Thomson**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, p.95-131, 1998.
- MARCATO, P. S.; BETTINI, G.; DELLA SALDA L.; GALEOTTI, M. Pretelangiectasis and telangiectasis of the bovine liver: a morphological, immunohistochemical and ultrastructural study. **Journal of Comparative Pathology**, v. 119, n. 2, p. 95-110, 1998.
- MENDES, R. E.; PILATI, C. Estudo morfológico de fígado de bovinos abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção estadual no Oeste e no Planalto de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1728-34, 2007.
- OLIVEIRA, I.; POMBO, C. R.; SILVA, T. P. Ocorrência de condenações nas linhas de inspeção em matadouros frigoríficos de bovinos no município de Campos de Goytacazes-RJ. In: Congresso Latino-americano de Higienistas de Alimentos, 2, 2005, Búzios. **Anais**. Búzios: Colégio Brasileiro de Médicos Veterinários Higienistas de Alimentos, 2005.
- PRATA, L. F.; FUKUDA, R.T. **Fundamentos de higiene e inspeção de carnes**. Jaboticabal: UNESP, 2001.
- SILVA, M. C. A.; MENDONÇA, G. A.; SOARES, D. B.; BUENO, J. P. R. Alterações anatomopatológicas identificadas na inspeção *post mortem* em bovinos no abatedouro frigorífico no município de Uberlândia – MG. **Centro Científico Conhecer**, v. 9, n. 17, p. 82-9, 2013.
- SOUZA, M. A.; BOMBONATO, N. G.; SOARES, P. M.; RAMOS, G. B.; SANTOS, M. P.; GANDA, M. R. Frequência de lesões macroscópicas em carcaças de bovinos reagentes ao teste tuberculínico. **Arq. Inst. Biol.**, v. 81, n. 4, p. 363-67, 2014.
- TIVERON, D. V. **Inspeção pós-morte de bovinos: ocorrência de alterações sanitárias no abate e respectivo impacto em relação ao mercado globalizado**. [CD-ROM]. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2014.
- VECHIATO, T. A. F.; MASCHIO, W.; BOM, L. C.; LOPES, P. D.; ORTOLANI, E. L. Estudo retrospectivo e prospectivo da presença de abscessos hepáticos em bovinos abatidos em um frigorífico paulista. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v. 48, n. 5, p. 384-391, 2011.
- VIEIRA, N. P.; FARIA, P. B.; MATTOS, M. R.; PEREIRA, A. A. Condenação de fígados bovinos na região sul do Espírito Santo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n.6, p.1605-8, 2011.
- *Autor(a) a ser contatado: Emília Maricato Pedro dos Santos, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36036-900. emilia.maricato@ufjf.edu.br.

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DE MÃOS, REGIÃO OROFARÍNGEA E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO NO RIO DE JANEIRO

BACTERIOLOGICAL ANALYSIS OF HANDS, OROFARINGEA REGION AND INDIVIDUAL PROTECTION EQUIPMENT OF FOOD MANIPULATORS OF A UNIVERSITY RESTAURANT IN RIO DE JANEIRO

¹Nathália Guimarães Araújo Candela; ²Gabriela Rodrigues Alves Silva; ³Maria das Graças Gomes de Azevedo Medeiros; ⁴Robson Maia Franco; ²Claudius Couto Cabral

¹Discente, Departamento de Nutrição Social, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro/UFF.

²Discente, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal/UFF.

³Docente, Departamento de Nutrição Social, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro/UFF.

⁴Docente, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal/UFF.

RESUMO

Objetivo do trabalho, realizar análise bacteriológica de mãos, região nasal e orofaríngea e dos Equipamentos de Proteção Individual dos manipuladores de alimentos e correlacionar com as ações analisadas ao longo da cadeia produtiva. Pesquisa bacteriológica e observacional realizada no ano de 2016, em Restaurante Universitário/RJ, com 17 manipuladores, para contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, pesquisa de *Salmonella* spp. e Número Mais Provável de *Escherichia coli* totais e análise das ações dos manipuladores durante as atividades laborais. Na pesquisa bacteriológica para mãos e Equipamentos de Proteção Individual, obteve-se 22,4% de resultados positivos para as bactérias pesquisadas, com exceção da pesquisa para *Salmonella* com ausência em todas as análises; quanto a região nasal e orofaríngea, 35,3% foram positivas para *Staphylococcus* spp. Conclui-se que o serviço possui falhas nos controles higiênicos sanitários dos manipuladores, com riscos à saúde do consumidor.

Palavras Chaves: Segurança dos alimentos; Doenças transmitidas por alimentos; Higiene dos Alimentos.

INTRODUÇÃO

Os alimentos podem ser excelentes veículos de agentes etiológicos de doenças alimentares quando produzidos, transportados, manipulados, armazenados ou comercializados de forma inadequada, sem um constante sistema de vigilância sanitária. Portanto, o controle higiênico sanitário na produção de refeições e ou preparações alimentares é importante para garantir a qualidade física, química ou microbiológica do produto final (FRANCO, 2012).

Os manipuladores de alimentos são trabalhadores dos serviços de alimentação que entram em contato direta ou indiretamente com o alimento (BRASIL, 2004) e iniciam nesta atividade, em geral, sem conhecimento prévio ou experiência na função. O conhecimento é adquirido ao longo do tempo por meio de treinamentos formais ou pela transmissão de informações de forma interpessoal nos locais de trabalho (IFS, 2017).

Portanto, uma grande responsabilidade é atribuída a esses trabalhadores, que podem representar um risco à contaminação de alimentos, quando não possuem cuidados higiênicos sanitários básicos, tais como: o banho diário, a troca diária de uniformes e a higiene dos EPIs,

Trabalhos Apresentados

correta higiene das mãos e o cumprimento das normas de saúde previstas aos trabalhadores desta área, dentre outras (FRANCO-LANDGRANF, 2008).

A cadeia produtiva de um Serviço de Alimentação inicia-se na aquisição de mercadorias e finaliza com o produto pronto entregue ao cliente. Esse processo é composto por uma série de ações realizadas diretamente pelos manipuladores ou equipamentos, onde as normas de Boas Práticas de Fabricação estão previstas, a fim de garantir a qualidade e a segurança do produto final e a saúde do usuário (ROSA, MONTEIRO, 2010).

Nos EUA estima-se que as doenças transmitidas por alimentos atinjam cerca de 9,4 milhões de pessoas a cada ano. Esses dados são utilizados para a elaboração de estratégias de controle ao longo do tempo com alvo nos patógenos e alimentos específicos (CDC, 2017).

Segundo dados publicados pelo Ministério da Saúde, do período entre 2007 e 2016 foram confirmados 6.632 surtos de doenças de transmissões alimentares, cerca de 469.000 pessoas ficaram expostas, 118.104 adoeceram, 17.186 tiveram que ser hospitalizadas e 109 foram a óbito. Os locais mais envolvidos em surtos foram as residências (38,9%), seguido pelos restaurantes, padarias e similares (16,2%). Dentre os agentes etiológicos identificados, as bactérias representaram 90,5%, sendo a *Salmonella* spp., a *Escherichia coli*, e o *Staphylococcus aureus* os mais citados (BRASIL, 2017).

Sendo assim, o controle higiênico sanitário dos manipuladores, tanto no aspecto pessoal quanto na manipulação do alimento ao longo da cadeia produtiva, são requisitos importantes, a fim de garantir a segurança e a qualidade, com impacto na saúde do consumidor.

Baseado nesses dados o trabalho se justificou por realizar pesquisa bacteriológica nas mãos, região nasal e orofaríngea e nos Equipamentos de Proteção Individual dos manipuladores de alimentos e correlacionar com a pesquisa observacional dos comportamentos ao longo da cadeia produtiva. Esta pesquisa é considerada importante em estudos relacionados as doenças alimentares e formas de veiculação.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa aplicada, exploratória e descritiva (MARCONI e LAKATOS, 2011), no Restaurante Universitário de uma Instituição Federal de Ensino Superior, localizado no Rio de Janeiro, no período de janeiro a maio de 2016. Essa combinação teve por objetivo o cruzamento de dados para fins de análise dos resultados. A metodologia foi constituída de três partes: levantamento de dados, pesquisa de campo observacional sistemática e pesquisa de laboratório.

A etapa do levantamento de dados teve como objetivo identificar e registrar informações sobre o tema escolhido, possibilitando agregar e aprofundar conhecimento. A pesquisa de campo observacional foi realizada por meio de um roteiro estruturado com questões relativas às ações e atitudes dos manipuladores de alimentos, ao longo da cadeia produtiva, baseada na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216, sobre Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 2014). Os funcionários participantes, da pesquisa observacional e bacteriológica, 17 no total, foram escolhidos de maneira aleatória, nas diversas etapas da cadeia do processo produtivo, sendo elas: área de armazenamento (02); pré-preparo de carnes, hortifrutigranjeiros e sobremesa (08); cocção (02); distribuição (03) e higienização (02).

Foram realizadas análises bacteriológicas, em simplicata, das mãos (direita e esquerda, 32 amostras), região nasal e orofaríngea (34) e dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (luvas de malha de aço (03), luvas de borracha (03); avental (17) e touca (17)) de 17 manipuladores de alimentos, totalizando 106 amostras. Não foram coletadas amostras das mãos do estoquista e as luvas analisadas foram dos manipuladores da área de pré-preparo de carnes.

As análises bacteriológicas seguiram metodologias analíticas específicas à cada bactéria pesquisada, a saber: Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (LANCETT e BENNETT, 2001); pesquisa de *Salmonella* spp. (ANDREWS et al., 2011) e Número Mais Provável de *Escherichia coli*. (KORNACKI e JOHNSON, 2001).

Trabalhos Apresentados

Para as análises bacteriológicas foram utilizados os padrões obtidos por “American Public Health Association” (APHA) (ANDREWS et al., 2011).

As coletas das amostras foram realizadas durante o trabalho operacional e seguiu a metodologia proposta pelo LACEN (2010), utilizando-se *swab* estéril embalado individualmente. Para os EPI utilizou-se moldes para delimitar as áreas das superfícies.

As análises foram realizadas no Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, contido no projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do Hospital Universitário Antônio Pedro, sob número CAAE 52648415.9.0000.5263.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na pesquisa observacional verificou-se falhas recorrentes no decorrer do processo produtivo, tanto em relação ao comportamento, durante as atividades laborais, quanto em relação ao uso dos EPI. No estoque observou-se a falta da touca por parte dos funcionários; na área de toailete de carnes, a ausência da luva de malha de aço; na área de higienização, ausência de botas, de protetores auriculares e de luvas de borracha e em todos os setores, de maneira usual, a circulação com EPI por todas as áreas, inclusive a externa, conversa difusa durante as atividades e o uso de aparelhos eletrônicos e fones de ouvido.

Verificou-se que os manipuladores muitas vezes não higienizavam as mãos conforme os procedimentos recomendados; não higienizavam as mãos quando trocavam de tarefas e quando saíam de uma área considerada contaminada, como a área de pré-preparo de carnes, e se dirigiam a outro setor, justificando dessa forma a existência da contaminação cruzada; não higienizavam seus EPI de maneira correta e nem os retiravam quando saíam do ambiente de trabalho para área externa. Medeiros e colaboradores (2014), em pesquisa com manipuladores, observaram falhas semelhantes nos cuidados higiênicos sanitários das mãos e dos EPI, ao longo das atividades na cadeia produtiva.

A higienização inadequada dos EPI foi confirmada pela a presença de coliformes totais, principalmente nos aventais, onde de 17 amostras, 13 (76,4%) apresentaram contaminação para esta bactéria e em 05 amostras (29,4%) identificou-se contaminação por *Escherichia coli*. Quanto a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, 03 (17,3%) apresentaram resultados positivos para este patógeno. Nas luvas analisadas, 03 (50%) apresentaram contaminação por coliformes totais. A presença dessas bactérias, nesses equipamentos, indicam falhas ou inadequações de técnicas ou procedimentos operacionais estabelecidos (FRANCO, 2012).

Das 32 mãos analisadas, 13 (40,6%) possuíam contaminação por coliformes totais, nessas amostras não foram identificadas a presença de *Escherichia Coli*. Quanto a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, 07 (21,8%) manipuladores apresentaram resultados positivos para esta bactéria. Resultados semelhantes foram obtidos por Tartler e Fortuna (2012), em pesquisa bacteriológica identificaram elevada contaminação por coliformes totais e *Staphylococcus* coagulase positiva nas mãos de manipuladores de alimentos.

Os resultados das pesquisas bacteriológicas corroboram os da pesquisa observacional em que falhas nas técnicas de higiene pessoal e de higiene do ambiente de trabalho, foram verificadas. Abadio e Adi (2012), constataram, em estudo, que mesmo de posse de conhecimentos sobre a higiene no local de trabalho, os manipuladores muitas vezes não realizam as tarefas de acordo com a recomendações legais.

Na pesquisa realizada é possível supor a existência da contaminação cruzada entre mãos e aventais, uma vez que 06 (35,3%) manipuladores apresentaram contaminação por coliformes totais e 03 (17,6%) apresentaram contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva em ambas amostras.

Quanto à ocorrência do *Staphylococcus* spp. obteve-se resultado positivo em 08 (47,0,%) das amostras da região orofaringe e 04 (23,5%) da região da nasofaringe, dos 17 manipuladores

Trabalhos Apresentados

participantes da pesquisa. Durante a pesquisa de campo, observou-se a conversa difusa e constante durante o período de trabalho, em todas as áreas pesquisadas. Este resultado é corroborado por González (2011) que identificou, nos profissionais de saúde pesquisados, a presença de *Staphylococcus aureus* nas fossa nasais, de forma assintomática.

A bactéria em questão habita com frequência a nasofaringe e orofaringe do ser humano, a partir da qual pode facilmente contaminar as mãos, EPI e o próprio alimento, justificando a presença de 21,8% de mãos contaminadas por *Staphylococcus* spp. que coloca em risco a produção de alimentos inócuos, causando a intoxicação alimentar estafilocócica (MURRAY et al., 2000). A contaminação desses EPI e mãos, sobretudo na área de cocção, pré preparo de sobremesas (maioria das vezes são frutas) e distribuição, representa um risco para a saúde, pois nestas etapas o alimento está pronto para consumo, aumentando a possibilidade de ocorrerem surtos de doença de origem alimentar.

Em relação a *Salmonella* spp, foi verificada ausência da mesma nas amostras coletas, sendo um resultado satisfatório.

Muito embora, na pesquisa bacteriológica, algumas análises tenham apresentado resultados negativos, não é possível comemorar, pois são insignificantes diante do alto percentual de contaminação nas várias amostras analisadas. Em se tratando de um estabelecimento que produz e serve refeições é prioritário que as falhas sejam analisadas e corrigidas, com vistas à melhoria das condições de higiene e de saúde dos manipuladores de alimentos.

CONCLUSÕES

Ao final é possível concluir que os resultados da pesquisa observacional e das análises bacteriológicas indicaram graves falhas técnicas e operacionais, com risco à saúde dos manipuladores e usuários do serviço.

Portanto, é essencial que o gestor ofereça e empreenda esforços na busca de melhorias das condições operacionais e ambientais de trabalho, para que os manipuladores se mantenham estimulados no exercício das suas funções. Treinamentos e capacitações devem ser previstos com frequência objetivando a correção de falhas e a melhoria contínua das operações e do serviço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABADIO P.F.; ADI D.D. Evaluating food hygiene awareness and practices of food handlers in the Kumasi Metropolis. *Int Journal of Food Safety*, v. 14, p. 35-43, 2012.

ANDREWS, W.H.; FLOWERS, R.S.; SELIKER, J.; BAILEY, J.S.. Salmonella. In: **Compendium of Methods for the microbiological examination of foods**. 4th. EUA: APHA. cap. 37, p. 357-380, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n° 216**, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviço de Alimentação. *Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 10 set., 2004.

BRASIL. **Portaria SIT/DSST n 194**, de 07 de dezembro de 2010. Altera a Norma Regulamentadora n 6, Equipamento de Proteção Individual (EPI). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 08 fev.,2010.

BRASIL. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil.Ministério da Saúde. 2017. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf>> Acesso em 15 dez. 2018.

Trabalhos Apresentados

CDC CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks, United States, 2015, **Annual Report**. Atlanta, Georgia: US Department of Health and Human Services, CDC, 2017.

FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 2008.

FRANCO, R.M. **Agentes etiológicos de doenças alimentares**. Niterói: Editora da UFF, 2012.

IFS - INSTITUTO FOODSERVICE BRASIL Desenvolvimento de pessoas. Disponível em: <<http://www.institutofoodservicebrasil.org.br/>>. Acesso em 20 de agosto 2017.

KORNACKI, J.L.; JOHNSON, J. L.. *Enterobacteriaceae*, Coliforms and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: Downes, F. P.; Ito, K. **Compendium of Methods for the microbiological examination of foods**. 4 th. EUA: APHA. 676 p. cap. 8, p. 69-82, 2001.

LACEN - LABORATÓRIO CENTRAL DR. ALMINO FERNANDES. **Manual de coleta de amostras**. Natal, 2010.

LANCETTE, G.A.; BENNETT, R.W., *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal Enterotoxins. In Downes, F.P.; Ito, K. **Compendium of Methods for the microbiological examination of foods**. 4 th. EUA: APHA, 676 p. cap. 39, p. 387- 403, 2001.

MAIA, I.C.P., MONTEIRO, M.A.M., FONSECA, J.L., COELHO, M. R.L., LOPES, S.L.C. 2Análise da contaminação de utensílios em unidades de alimentação e nutrição hospitalar no município de Belo Horizonte – MG. **Alimentação e Nutrição de Araraquara**, v.22, n. 2, p. 265-271, 2011.

MARCONI M.A., LAKATOS EM. **Técnicas de pesquisa**. 7a ed.. São Paulo: Atlas; 2011.

ROSA, C.O.B.; MONTEIRO, M.R.P. **Unidades Produtoras de Refeições**. Rio de Janeiro: Rúbio, 2014.

MEDEIROS, G.G.A.M. CARVALHO, L.R.; FRANCO, L. R. *Salmonella spp. detection in chicken meat and cross-contamination in an industrial kitchen*. **African Journal of Microbiology Research**, v. 8, n. 11, p. 1130-1139, 12 March, 2014.

MURRAY, K. et al. *Use of ground beef model to assess the effect of the lactoperoxidase system on the growth of Escherichia coli O 157: H7, Listeria monocytogenes and Staphylococcus aureus in red meat*. **International Journal of Food Microbiology**, v. 57, p.147-158, 2000.

TARTLER N.; FORTUNA, J.L.; Qualidade microbiológica de mãos e luvas e avaliação higiênico-sanitária dos manipuladores de alimentos em uma praça de alimentação em Teixeira de Freitas-BA. **R. Bras. Ci. Vet.**, v. 19, n. 2, p. 104-108, 2012.

GONZÁLEZ CTE, VANEGAS MKR, CRUZ GR, BOHÓRQUEZ MJ, OBREGÓN ALA. Portadores nasales de *Staphylococcus aureus* en personal que labora en un Hospital de Santander. **Revista Salud UIS**, v. 43, n. 2, p. 111-117, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Nathália Guimarães Araújo Candela, Graduada em Nutrição pela Universidade Federal Fluminense, Residente na Avenida Ewerton Xavier, nº 808, R2 Q1 L24, Itaipu, Niterói - RJ. CEP: 24340-105 e e-mail nathaliaguimaraes@id.uff.br

ANÁLISE DE POSSÍVEIS FRAUDES EM MÉIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA - RJ E ARREDORES.

ANALYSIS OF POSSIBLE FRAUDS IN HONEY COMMERCIALIZED IN THE MUNICIPALITY OF SEROPÉDICA-RJ AND SURROUNDINGS.

Maria Eugênia Monteiro de Carvalho¹; Iury Uzêda da Rocha¹; Valéria Moura de Oliveira²

¹Alunos do curso de Medicina Veterinária, IV/UFRRJ; ² Professora do DESP/IV/UFRRJ.

Resumo

O mel é um produto elaborado pelas abelhas melíferas a partir do néctar e secreções das plantas, sendo proibido por Lei a adição de qualquer substância que altere a sua composição. O mel brasileiro é considerado entre os mais puros do mundo, e com grande aceitação nos mercados europeus e norte americano, porém é um produto passível de fraudes, e muitas vezes encontrado sendo comercializado de maneira informal, sem nenhum tipo de fiscalização ou registro. As fraudes e adulterações podem ser detectadas por meio de análises físico-químicas. No presente estudo foram avaliadas dez amostras de méis adquiridas no comércio do Município de Seropédica e seus arredores, com relação a presença de açúcar comercial, para tal foram realizadas as análises de Fiehe e de Lugol, foram avaliadas também as informações na rotulagem do produto. Foi detectado resultado positivo para adição de açúcar comercial em duas das amostras, apresentando resultado positivo da reação do Lugol e no teste de Fiehe, e nas amostras com rótulo, uma não apresentava a indicação da florada, e três não possuíam rótulo.

Palavras-chave: Mel, composição, qualidade

Introdução

Tendo em vista a busca do consumidor por alimentos mais naturais o mel tornou-se um produto bastante apreciado na dieta dos brasileiros. O mel é caracterizado por ser um produto alimentício elaborado pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores e secreções (BRASIL, 2017).

As abelhas utilizam parte desse mel para a própria alimentação e o restante é armazenado em quantidades consideráveis nos favos, para posterior abastecimento da prole num eventual período de escassez (BERA e ALMEIDA, 2007).

Os méis florais são classificados em unifloral ou monofloral, quando o produto tem no mínimo 45% de pólen das flores de uma mesma família, gênero ou espécie, possuindo características sensoriais, físico-químicas e microscópicas próprias, e multifloral ou polifloral, quando em sua composição se encontra néctar de várias origens florais, sem a predominância de nenhuma (BARROS et al, 2010).

O aumento na produção de mel e a procura por alimentos saudáveis fez com que a comercialização deste produto crescesse e com isso problemas surgiram como as fraudes ou adulterações por adição de glicose comercial, solução ou xarope de sacarose e melado. Segundo a legislação brasileira, o mel não deve conter nenhum tipo de substância estranha a sua composição original, sendo expressamente proibida a adição de qualquer tipo de produto ou substância que a altere (GOMES et al, 2017)

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a presença de possíveis fraudes na composição química dos méis comercializados em Seropédica e arredores, por adição de açúcar comercial, como também a observação de irregularidades de informações na rotulagem do produto.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Para o presente estudo, foram avaliadas dez amostras de méis, no período de maio a junho de 2017, adquiridas em estabelecimentos comerciais e no comércio informal do município de Seropédica e arredores.

Nas análises químicas foram utilizados dois métodos preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

O método da reação de Lugol consiste em uma reação colorimétrica qualitativa que indica a presença de dextrinas e amido considerando positiva quando a coloração final mudar o padrão de cor para uma tonalidade vermelho-violeta (ANTONIO e TIECHER, 2015; GOMES et al, 2017).

A reação de Fiehe indica a presença acima do permitido de Hidroximetilfurfural (HMF), que aumenta durante o superaquecimento do mel ou adição de xaropes de açúcar. O HMF ocorre naturalmente no mel e possivelmente não é uma substância tóxica. Esta análise qualitativa baseia-se numa reação colorimétrica cujo resultado positivo exibe uma coloração vermelha (RODRIGUES et al, 2005; BERA e ALMEIDA, 2007; SANTOS, MOURA e CAMARA, 2011).

Para avaliação da rotulagem foram utilizadas as legislações vigentes para o assunto (BRASIL, 2000; BRASIL, 2003; BRASIL, 2005).

Resultados e Discussão

Das dez amostras testadas, duas apresentaram resultado positivo nas reações do Lugol e de Fiehe, uma com registro no serviço de Inspeção e uma do comércio informal.

Richter et al (2011), em seu experimento obteve dois resultados positivos na reação de Fiehe dentro de um conjunto amostral de dezenove produtos.

Segundo Santos, Moura e Câmara (2011) a fraude mais comum no Brasil é derivada do uso de xaropes a base do açúcar de milho ou de cana de açúcar que tem um aspecto de líquido denso e de cor âmbar clara, aparência semelhante ao mel. As autoras ao avaliarem 5 amostras de méis comercializadas em um bairro de SP, detectaram duas positivas para Lugol. Gomes et al (2017) encontraram reação positiva para Lugol em 4 das 22 amostras de méis comercializados no oeste do Pará.

Além dos prejuízos causados aos produtores e comerciantes que vendem mel autêntico, a fraude traz riscos à Saúde do consumidor.

Em contrapartida Bera e Almeida (2007) não obtiveram nenhum resultado positivo na reação do Lugol dentre as onze amostras testadas.

Quanto a avaliação da rotulagem dentre as amostras estudadas, cinco com Inspeção Federal (SIF) e duas com Inspeção Estadual (SIE), seis apresentaram rótulos de acordo com as exigências preconizadas pelas Legislações vigentes (BRASIL, 2003; BRASIL, 2005), sendo que uma das amostras não informava a florada em seu rótulo, estando em desacordo com o exigido pelo Regulamento técnico de identidade e qualidade (RTIQ) para mel (BRASIL, 2000).

A origem botânica tem influência direta sobre as características sensoriais do mel, e é um indicador de qualidade sendo necessária para caracterizar a sua pureza (BARROS et al, 2010).

As três amostras adquiridas no comércio informal não apresentavam rótulo e o envase era em garrafa de vidro.

Moraes et al (2005) observaram que quatro marcas de méis encontradas no comércio dentro da cidade do Rio de Janeiro não apresentavam indicações quanto ao registro no órgão competente indicando a prática da venda do mel clandestino.

Esta prática ainda é encontrada em várias regiões do País.

Conclusão

Os resultados obtidos nas análises das amostras do presente estudo ressaltam a importância da atuação do médico veterinário no controle da qualidade, fiscalização e verificação de toda cadeia produtiva do mel, desde a sua obtenção até o local de comércio,

Trabalhos Apresentados

garantindo desta forma produtos com qualidade e segurança, não colocando em risco a saúde do consumidor.

Referências bibliográficas

ANTÔNIO, J.C.; TIECHER, A. AVALIAÇÃO DE ADULTERAÇÕES EM MÉIS PRODUZIDOS NO MUNICÍPIO DE ITAQUI – RS; apresentado no **5º Simpósio de Segurança Alimentar - Alimentação e Saúde**, Bento Gonçalves/RS. 26 a 29 de maio de 2015.

BARROS, L.B.; TORRES, F.R.; AZEREDO, L.C.; BARTH, O.M.; FREITAS, M.Q. Caracterização físico-química de mel produzido por *Apis mellifera* no Estado do Rio de Janeiro. **Revista brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 17, n. 3/4, p. 117-120, set./dez. 2010.

BERA, A; ALMEIDA, L. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(1): 49-52, jan./mar. 2007

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa Nº 11, DE 20 DE OUTUBRO DE 2000, aprova o **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel**. Publicado no Diário Oficial da União de 23/10/2000, Seção 1, Página 23. 2000

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa Nº 22, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2005, aprova o **Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal embalado**. Diário Oficial da União de 25/11/2005, Seção 1, Página 15. 2005

BRASIL. Ministério da Saúde, ANVISA. RESOLUÇÃO - RDC Nº 360, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003, aprova o **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional**. 2003.

BRASIL. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Decreto nº9.013, de 29 de março de 2017, capítulo IV. 2017

GOMES, V. V.; DOURADO, G. S.; COSTA, S. C.; LIMA, A. K. O.; SILVA, D. S; BANDEIRA, A. M. P.; VASCONCELOS, A. A.; TAUBE, P. S. Avaliação da Qualidade do Mel Comercializado no Oeste do Pará, Brasil. **Revista Virtual de Química**, v.9, nº2, abr./mar. 2017. Disponível em: <http://rvq.sbq.org.br>.

INSTITUTO ADOLF LUTZ (São Paulo). **Métodos Físico-Químicos para análise de alimentos**, 4º edição, p. 342-343, 2008.

MORAES, I.A; CEPEDA, P.B.; BERNARDO, A.R.; RODRIGUES, A.M.; PARDI, H.S.; MANO, S.B. Identificação e análise de rotulagem das marcas de mel comercializadas na cidade do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 14, p.32-34, jan./abr. 2007.

RICHTER, W.; JANSEN, C.; VENZKE, T. S. L.; MENDONÇA, C. R. B.; BORGES, C. D. Avaliação da qualidade físico-química do mel produzido na cidade de Pelotas/RS. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 4, p. 547-553, 2011.

RODRIGUES, A, E, SILVA, E.M.S, BESERRA, E.M.F, RODRIGUES, M.L. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, v.35, p.1166-1171, 2005.

Trabalhos Apresentados

SANTOS, A.B.; MOURA, C.L.; CAMARA, L.B. Determinação da autenticidade dos méis vendidos nas feiras livres e comércios populares. **Brazilian Educational Technology: research and learning**, 2, n°3, p.135-147, set./dez. 2011.

*Valéria Moura de Oliveira, professora associada, Rodovia BR 465, Km 7, s/n – Zona Rural, Seropédica – RJ, 23890-000 e-mail: valmoura@ufrj.br

ANÁLISE DISCRIMINANTE: FERRAMENTA ALIADA AO FTIR PARA IDENTIFICAR ADULTERANTES NO LEITE CRU

DISCRIMINATING ANALYSIS ASSOCIATED TO FTIR TO IDENTIFY ADULTERANTS IN RAW MILK

Daniele Gomes Conceição; Acsa Santos Batista; Grazielly de Jesus Silva; Josane Cardim de Jesus; Sibelli Passini Barbosa Ferrão*

Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Resumo

Para garantir a qualidade do leite é importante a detecção de fraude por mistura de produtos a fim de mascarar a qualidade do produto. Objetivou-se utilizar a Espectroscopia do Infravermelho com Transformada de Fourier aliada à análise discriminante para identificar bicarbonato de sódio, hidróxido de sódio, peróxido de hidrogênio, amido, sacarose e uréia no leite cru. Foram usados cinco níveis de concentração dos adulterantes durante 20 dias de coleta, totalizando 620 unidades experimentais. As amostras foram congeladas e liofilizadas para a análise no equipamento FTIR-ATR modelo Cary 360 para obtenção dos espectros dos leites adulterados. As amostras adulteradas com bicarbonato de sódio, peróxido de hidrogênio, hidróxido de sódio, amido e sacarose obtiveram classificação maior que 80%. Portanto, por meio do FTIR-ATR e análise discriminante foi possível obter classificação satisfatória para as amostras adulteradas neste estudo.

Palavras-chave análise multivariada, fraude, derivado lácteo

Introdução

Entende-se por leite, sem outras especificações, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2017). O leite é composto por uma fase aquosa, que estão presentes na lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro e minerais, uma fase em emulsão, composto por gordura e vitaminas lipossolúveis e uma fase em suspensão, composta por caseína (WALSTRA et al., 2006). A composição do leite pode variar de acordo com a alimentação no animal, período de lactação, raça, estação do ano, idade, sendo a gordura o componente mais variável (FENNEMA; PARKIN; DAMODARAN, 2010). O leite bovino da região Sudoeste da Bahia possui em média 4,26% de gordura, 3,05% de proteína, 4,27% de lactose, 8,21 de extrato seco desengordurado e 12,47% de extrato seco total (PIGNATA et al., 2014).

O leite é uma excelente fonte de nutrientes e por isso tem grande importância comercial no mundo, entretanto, devido à grande incidência de adulteração é importante garantir a qualidade do leite (BIAN et al., 2017). A determinação de propriedades físico-químicas e composição do leite possuem importância significativa na qualidade do leite, dentre elas destacam-se a acidez total, densidade relativa e crioscopia (FREITAS, 2015). Segundo a Instrução Normativa nº 76 a acidez titulável deve variar entre 0,14 e 0,18 g de ácido láctico/100 mL, densidade média a 15°C de 1,028 a 1,034 g/mL e o índice crioscópico de -0,530°H a -0,555°H (BRASIL, 2018). A composição e as propriedades físico-químicas podem ser alteradas com a adição de substâncias no leite, por isso análises de gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, densidade, índice crioscópico e acidez titulável são análises de rotina nos laticínios para determinar sua qualidade.

Existem dois tipos de adulteração no leite, a adulteração por substituição, que ocorre quando há completa ou parcial remoção de algum componente, e a por adição, quando são adicionadas substâncias no intuito de mascarar a qualidade inferior do leite (CONCEIÇÃO et al., 2018). Esta prática afeta a qualidade do derivado lácteo, pois compromete a saúde do consumidor, além da redução do valor nutricional (MORAES et al., 2017). A adição de água é a fraude mais comum com o intuito de aumentar o volume, para equilibrar a densidade e

Trabalhos Apresentados

geralmente vem acompanhada com a adição de substâncias como amido, sacarose e uréia. Para mascarar a elevada acidez causada pelo desenvolvimento microbiano geralmente são adicionadas substâncias alcalinas como hidróxido de sódio ou bicarbonato de sódio, e quando o intuito é conservar o leite por mais tempo é adicionado peróxido de hidrogênio para adulterar o leite (LIU et al., 2015; MORAES et al., 2017).

Para identificar adulterantes no leite cru, as indústrias utilizam análises de composição, físico-químicas e se ocorrer a suspeita utilizam técnicas qualitativas que são baseadas na mistura de reagentes com mudança de coloração. Entretanto, existem técnicas mais sofisticadas como a cromatografia líquida de alta eficiência, espectroscopia de massa, enzima ligada a ensaios imunoenzimático, cromatografia gasosa e espectroscopia no infravermelho (VELOSO et al., 2002; CARVALHO et al., 2007; ABRANTES et al., 2014). A espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR-ATR) é uma técnica rápida, baixo custo, não precisa de pré-preparo da amostra e pode ser utilizada para detectar adulterantes em leite (SOUZA e POPPI, 2012). A análise multivariada quando aliada à uma técnica rica em informações como o FTIR-ATR é capaz de classificar e agrupar amostras desconhecidas com características similares e determinar adulterantes em amostras de produtos lácteos (CONCEIÇÃO et al., 2018). Com a análise multivariada discriminante é possível a separação das amostras em dois ou mais grupos pré-definidos que são capazes de classificar novas amostras nos grupos formados com base nas suas características. A análise é dividida em duas etapas: na primeira é obtida a função discriminante, também chamada de etapa de treinamento e a segunda etapa é chamada de validação, que testa se a função obtida é capaz de classificar amostras desconhecidas (MINGOTI, 2007). Assim, objetivou-se identificar e classificar leite adulterado com amido, sacarose, uréia, bicarbonato de sódio, hidróxido de sódio e peróxido de hidrogênio por meio do FTIR-ATR e análise discriminante.

Material e Métodos

Amostras de leite bovino foram provenientes do setor de Bovinocultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Itapetinga – BA, obtidas em condições higiênicas satisfatórias, por ordenha mecânica, sendo que foram adulteradas amostras de leite cru da seguinte forma: hidróxido de sódio (0,03; 0,05; 0,1; 0,3; 0,5%); bicarbonato de sódio (0,03; 0,05; 0,1; 0,3; 0,5%); peróxido de hidrogênio (0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4%), leite adulterado com 10% de água e com amido (0,1; 0,3; 0,5; 1,0; 1,5%), uréia (2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0%) e sacarose (2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0%), durante 20 dias, totalizando 620 unidades experimentais. Após as adulterações, 1 mL de cada amostra foi transferido para Eppendorf e congeladas a -80°C em ultrafreezer por 48 horas, e dispostas no liofilizador da marca TERRONE FAUVEL modelo L2000 por 72 horas.

Os espectros foram determinados com o uso da espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier, modelo Cary 360, marca Agilent (Santa Clara USA) obtidos na faixa de número de onda $4000-600\text{ cm}^{-1}$ e os picos foram utilizados como variáveis de estudo para a análise discriminante. As regiões espectrais e os principais grupos funcionais de leite e dos adulterantes analisados no FTIR-ATR foram identificados na literatura. A análise foi realizada conforme Conceição et al., (2018).

Com o intuito de classificar as amostras de leite puro e leite adulterado foi utilizada a análise discriminante, os dados foram organizados em uma matriz $m \times n$ (linha \times coluna) onde m representa as amostras de leite e n representam os valores de absorvância (variáveis) obtidos pelo espectro no FTIR-ATR. Os *outliers* foram identificados pelo método Cook's D, em que as amostras que apresentaram desvio padrão maior que dois foram retiradas da análise. Em seguida, os dados foram separados em 70% para treinamento e 30% para validação utilizando o algoritmo Kennard-Stone. Os dados foram padronizados para média igual a zero e desvio padrão igual a 1, a fim de eliminar a diferença das unidades de medida das variáveis.

Funções discriminantes de Anderson foram obtidas para classificar as amostras em leite puro e leite adulterado, com base nas quinze variáveis (valores de absorvância) obtidos pelo FTIR-ATR. A partir das equações obtidas na etapa de treinamento, os dados de validação

Trabalhos Apresentados

foram aplicados a essas equações, a fim de verificar separação das amostras nos respectivos grupos.

Resultados e Discussão

Através do espectro obtido pelo FTIR foram identificados 15 picos que estão relacionados a proteína, gordura e lactose presente no leite. Foram obtidas 14 funções discriminantes que tiveram a finalidade de separar as amostras em dois grupos, a saber: leite e leite adulterado com bicarbonato de sódio / leite e leite adulterado com hidróxido de sódio / leite e leite adulterado com peróxido de hidrogênio / leite e leite adulterado com amido / leite e leite adulterado com sacarose / e leite e leite adulterado com uréia. É importante a análise dos escores de cada função para identificar as variáveis responsáveis por esta separação. Para todos os adulterantes usados no estudo, ao menos uma variável relacionada a gordura foi importante para a separação das amostras, isto pode estar relacionado a gordura possuir seis regiões de absorção no espectro, quatro regiões associados à proteína e apenas duas regiões associados à lactose (STUART, 2004; AERNOUTS, 2011).

Na função discriminante as variáveis com maiores escores são as responsáveis pela separação do leite e do leite adulterado, cada variável está associada a um grupo funcional presente no leite ou presente no adulterante, e este grupo funcional tem adsorção em um determinado número de onda. O grupo funcional CH_2 que está associado à gordura foi o composto responsável pela separação das amostras de leite (número de onda 2840 cm^{-1} e $2920 - 2929\text{ cm}^{-1}$), leite com bicarbonato de sódio (2914 cm^{-1} e 2845 cm^{-1}), leite com hidróxido de sódio (2851 cm^{-1} e 2915 cm^{-1}) e leite com peróxido de hidrogênio (2851 cm^{-1} e 2914 cm^{-1}) (SANTOS et al., 2013).

As variáveis com maiores escores para a função discriminante leite com amido foi à gordura que está associada ao grupo funcional CH_2 e possui absorção nos números de onda 2914 cm^{-1} , enquanto que para a função leite foram as variáveis com números de onda $2920 - 2840\text{ cm}^{-1}$, 1242 cm^{-1} e 1147 cm^{-1} que estão associados à gordura (CH_2), proteína (amida), e lactose (C-O)(C-C)(C-O-C) são as variáveis importantes para separação (STUART, 2004). Para as funções discriminantes (leite e leite com sacarose) e leite com uréia uma variável associado à gordura foi responsável pela formação do grupo, para leite (1374 cm^{-1}), leite adulterado com sacarose (1465 cm^{-1}) com grupo funcional (estiramento C-H) e leite adulterado com uréia (2915 cm^{-1}) com grupo funcional (estiramento C=O). Enquanto que para a função discriminante leite do grupo (leite e leite adulterado com uréia) foram necessárias três variáveis para a separação que foram as relacionadas aos números de onda 2840 cm^{-1} , 2920 cm^{-1} (gordura - CH_2), 1242 cm^{-1} , (proteína - amida) e 1311 cm^{-1} (gordura - estiramento C-H) (GRELET, 2015; CONCEIÇÃO et al., 2018).

Para estes adulterantes, as variáveis importantes para a separação dos grupos não estão relacionadas com a região de absorção do adulterante, que são para o bicarbonato de sódio $1100-1250\text{ cm}^{-1}$, hidróxido de sódio $1100-1200\text{ cm}^{-1}$, peróxido de hidrogênio $2000-2500\text{ cm}^{-1}$, amido $900-1200\text{ cm}^{-1}$ e uréia $1600-1680\text{ cm}^{-1}$. Apenas sacarose com absorção no número de onda $1000-1200\text{ cm}^{-1}$ possui variável de alto escore correspondente a absorção do adulterante (CONCEIÇÃO, 2018). Isto pode estar relacionado a outras variáveis associadas ao leite serem de fundamental importância para a separação das amostras através da análise discriminante. Como também a coincidência da região de absorção da sacarose ser na mesma região da lactose que é de $1150-1030\text{ cm}^{-1}$ devido a quantidade de hidroxilas presente também na lactose (STUART, 2004).

Uma maneira de verificar se as funções discriminantes são capazes de classificar corretamente as amostras é com base na porcentagem de treinamento e validação das amostras de leite puro e leite adulterado. Esses dados são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Percentual de classificação por grupo no treinamento/validação das amostras de cada grupo de leite e adulterantes

Grupo	Treinamento (%)	Validação (%)
Leite	100	100
Leite e bicarbonato de sódio	100	93,10
Leite	100	50

Trabalhos Apresentados

Leite e hidróxido de sódio	100	85,71
Leite	90,91	100
Leite e peróxido de hidrogênio	98,46	100
Leite	100	100
Leite e amido	97,06	93,33
Leite	90	100
Leite e sacarose	98,53	70
Leite	100	100
Leite e uréia	100	46,67

As equações discriminantes para as amostras adulteradas com bicarbonato de sódio (93,10%), peróxido de hidrogênio (100%), hidróxido de sódio (85,71%), amido (96,67%) e sacarose (80%) obtiveram classificação maior que 70%.

Silva (2017) estudou a mistura de leite bovino com leite bubalino nas concentrações que variam de 10% a 90% e os resultados mostraram que a análise discriminante apresentou uma classificação de 44,4% na etapa de validação. Santana (2017) utilizou a análise para detectar a presença de Ivermectina no leite cru bovino e obteve na etapa de validação uma classificação de 46,67%. Portanto, a alta taxa de classificação para a análise discriminante pode estar relacionada aos dados obtidos pelo FITR-ATR possuírem características distintas para cada grupo, neste caso, os valores de absorvância entre o leite e o leite adulterado.

Conclusão

Com o uso da Espectroscopia do Infravermelho com Transformada de Fourier aliada à análise discriminante foi possível obter funções com capacidade para separar as amostras de leite e leite adulterado com bicarbonato de sódio, hidróxido de sódio, peróxido de hidrogênio, amido, sacarose e uréia, com taxa de classificação maior que 70% na etapa de validação para bicarbonato de sódio, hidróxido de sódio, peróxido de hidrogênio, amido e sacarose. A análise possibilitou a separação de amostras puras e adulteradas.

Referências Bibliográficas

- ABRANTES, M. R.; CAMPÊLO, C. da S.; SILVA, J. B. A. da. Fraude em leite: Métodos de detecção e implicações para o consumidor. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 73, n. 3, p. 244-251, 2014.
- AERNOOTS, B.; POLSHIN, E.; SAEYS, W.; LAMMERTIN, J. Mid-infrared spectrometry of milk for dairy metabolomics: A comparison of two sampling techniques and effect of homogenization. **Analytica Chimica Acta**, v. 705, p. 88-97, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76 de 2018. Regulamento Técnico que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de novembro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RIISPOA. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2017. 42 p.
- BRIAN, X.; ZHANG, C.; LIU, P.; WEI, J.; TAN, X.; LIN, L.; CHANG, N.; GUO, Y. Rapid identification of milk samples by high and low frequency unfolded partial least squares discriminant analysis combined with near-infrared spectroscopy. **Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems**. v. 170, p. 96-101, 2017.
- CARVALHO, B. M. A. de; CARVALHO, L. M. de; ALCÂNTARA, L. A.; BONOMO, R. C. F. Métodos de detecção de fraude em leite por adição de soro de queijo. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v. 8, n. 6, p. 1695-7504, 2007.
- CONCEIÇÃO, D. G.; GONÇALVES, B. F.; HORA, F. F. da. FALEIRO, A. S.; SANTOS, L. S.; FERRÃO, S. P. B. Use of FTIR-ATR spectroscopy combined with multivariate analysis as a

Trabalhos Apresentados

screening tool to identify adulterants in raw milk. **Journal Brazilian Chemistry Society**, v. 00, n. 00, p. 1-7, 2018.

FENNEMA, O. R.; PARKIN, K. L.; DAMODARAN, S. **Química de Alimentos de Fennema**, 4 ed, Porto Alegre: Artmed, p. 689-718, 2010.

FREITAS, J. de A. **introdução à Higiene e Conservação das Matérias-primas de Origem Animal**, São Paulo: Artmed, p. 79-83, 2015.

GERLET, C.; FERNÁNDES PIERNA, J. A.; DARDENE, P.; BAETEN, V.; DEHARENG, F. Standardization of milk mid-infrared spectra from a European dairy network. **J. Dairy Sci**, v. 98, p. 1-11, 2015.

LIU, J.; REN, J.; LIU, Z.; GUO, B. A new comprehensive index for discriminating adulteration in bovine raw milk. *Food Chemistry*. n. 172, p. 251-256, 2015.

MINGOTI, S. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MORAIS, F. S.; COSTA, M. P. da; SILVA, V. L. de; MOREIRA, R. V. de B. P.; BARROS, R. F. de; MÁRSICO, E. T.; CONTE-JUNIOR, C. A.; SILVA, A. C. de O. Development of HPLC-ELSD method for determination of maltodextrin in raw milk. **Food Chemistry**, n. 230, p. 346-351, 2017.

PIGNATA, M. C.; FERNANDES, S. A. de A.; FERRÃO, S. P.; FALEIRO, A. S.; CONCEIÇÃO, D. G. Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leite de búfala e vaca. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 226-233, 2014.

SANTANA, V. R. **Validação de metodologia para detecção e quantificação de Ivermectina em leite de vaca com uso de espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier com reflectância total atenuada (FTIR-ATR)**. 75p. Dissertação Programa de pós-graduação em engenharia e ciência de alimentos. Universidade estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2017.

SILVA, L. K. R. **Detecção da adição do leite de vaca ao leite de búfala por meio da técnica espectroscópica FTIR-ATR e quimiometria**. 88p. Dissertação Programa de pós-graduação em engenharia e ciência de alimentos. Universidade estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2017.

SOUZA, A. M. de; POPPI, R. J. Experimento didático de quimiometria para análise exploratória de óleos vegetais comestíveis por espectroscopia no infravermelho médio e análise de componentes principais: um tutorial, parte 1. **Revista Química Nova**. v. 35, n. 1, p. 223-229, 2012.

STUART, B. *Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications*. John Wiley & Sons, 2004.

VELOSO, A. C. A.; TEXEIRA, N.; FERREIRA, I. M. P. L. V. O.; FERREIRA, M. A. Detecção de adulterações em produtos alimentares contendo leite e/ou proteínas lácteas. **Revista Química Nova**, v. 25, n. 4, p. 609-615, 2002.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy Science and Technology**. 2 ed. p. 782, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Sibelli Passini Barbosa Ferrão, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e e-mail – sibpass@yahoo.com .

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE MANIPULADORES E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL EM LACTÁRIO HOSPITALAR

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF MANIPULATORS AND PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENTS IN HOSPITAL LACTARY

Nathália Guimarães Araújo Candela^{*1}, Thays Souza Marinho¹, Maria das Graças Gomes de Azevedo Medeiros², Fernanda Silveira dos Anjos Baima³, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte⁴

¹Discente graduação. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro

²Docente. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro

³Discente pós-graduação. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Veterinária, Doutorado em Higiene Veterinária e processamento tecnológico de produto de origem animal.

⁴Docente. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Veterinária

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a presença de microrganismos nas mãos, regiões naso e orofaríngea, Equipamentos de Proteção Individual dos manipuladores de alimentos e do ambiente no setor de lactário de um hospital público em Niterói /RJ. Na pesquisa aplicada e experimental, realizaram-se as seguintes análises microbiológicas: contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva, Bactérias Heterotróficas Aeróbios Mesófilas (CBHAM), fungos, Número Mais Provável (NMP) de *Enterococcus* spp., pesquisa de *Salmonella* spp., NMP de Coliformes a 35° e *Escherichia coli*. Observou-se nas amostras coletadas dos lactaristas e dos EPIs um elevado crescimento para *Staphylococcus* coagulase positiva (79% e 100%), *Enterococcus* spp. (58% e 38%), CBHAM (96% e 86%) e fungos (100% e 47%); nas amostras de ambiente os resultados para contagem CBHAM e fungos foram elevados. Os resultados indicaram a necessidade de revisão das técnicas de higiene pessoal e controles sanitários para o ambiente.

Palavras chaves: Segurança de Alimentos; Microbiologia de alimentos; Fórmulas lácteas infantis.

INTRODUÇÃO

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são causadas pela ingestão de alimentos ou bebidas contaminados com patógenos em quantidades que afetam a saúde do consumidor. No Brasil, foram notificados 12.503 surtos de DTA entre os anos 2000 e 2017, com 182 óbitos, sendo os agentes etiológicos mais identificados nestes surtos a *Salmonella* spp. (32%), *Escherichia coli* (24%) e *Staphylococcus aureus* (16%) (BRASIL, 2018).

As enfermidades causadas por agentes etiológicos de doenças alimentares são frequentes e, quando ocorrem em ambientes hospitalares, a gravidade é alta, podendo resultar em sérias complicações (PEREIRA et al, 2013). As fórmulas infantis industrializadas (FIs), são utilizadas para garantir o aporte nutricional, de qualidade e segurança, para pacientes hospitalizados, em tratamento intensivo, pós-cirúrgico e prematuros (PEREIRA et al, 2013). Portanto, a qualidade microbiológica inadequada das FIs pode agravar a situação de saúde dos pacientes e trazer resultados indesejáveis, como complicações infecciosas.

Bebês, especialmente os prematuros, são susceptíveis a doenças de origem alimentar porque o sistema imunológico ainda está em amadurecimento e a proteção contra infecções invasivas na microbiota intestinal não é tão eficaz como nos adultos (SANTOS *at al*, 2015). É importante ressaltar que, fórmulas infantis não são estéreis e os produtos lácteos são excelentes meios para proliferação bacteriana (PEREIRA et al, 2013), inclusive as patogênicas.

Trabalhos Apresentados

Condições inadequadas de preparo e manipulação podem, portanto, exacerbar o risco de infecção grave (PEREIRA et al, 2013), (SANTOS *at al*, 2015), (SILVA; SANTOS, 2015). No ambiente hospitalar, a contaminação microbiana de formulações alimentares tem origem multifatorial e está relacionada principalmente às condições de manipulação (SANTOS *at al*, 2015).

A contaminação dos alimentos durante a manipulação é um fato quando medidas higiênico-sanitárias não são adotadas e as condições ambientais são insatisfatórias para o processamento (MEDEIROS; CARVALHO; FRANCO, 2017). Outros fatores como a adição de ingredientes contaminados, sanitização de equipamentos, utensílios e higiene pessoal inadequados (SILVA; SANTOS, 2015) podem estar associados a contaminação cruzada. Sendo assim, a formação e a capacitação dos trabalhadores têm papel primordial, pois é por meio da prática de corretos hábitos de higiene no local de trabalho que os riscos serão minimizados (MEZOMO, 2015).

No hospital, as fórmulas infantis são preparadas no Lactário, área da Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) destinada ao preparo, armazenamento e distribuição de fórmulas lácteas e seus substitutos. Na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 63, são estabelecidas as boas práticas e os procedimentos operacionais padronizados (POPs) para todas as etapas do processo de elaboração das fórmulas infantis (BRASIL, 2000).

Considerando-se a relevância e o impacto do controle microbiológico dos manipuladores sobre a qualidade microbiológica das formulações e a importância dessa terapêutica para o público específico, objetivou-se no presente trabalho analisar a qualidade microbiológica de mãos, regiões naso e orofaríngea, Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (touca, máscara, avental de manga longa e luvas) dos manipuladores de alimentos e do ambiente do setor de processamento do lactário, a fim de nortear a adoção de técnicas higiênico-sanitárias que garantam a qualidade e inocuidade do produto final.

MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa aplicada, descritiva e experimental, realizada no setor de Lactário/enteral de uma unidade hospitalar na cidade de Niterói (RJ), entre novembro de 2017 e julho de 2018. Foram realizadas análises microbiológicas de amostras colhidas das mãos, das regiões oro e nasofaríngeas, dos EPIs (touca, máscara, jaleco de manga longa e luvas) dos manipuladores de alimentos e do ambiente. Todas as coletas realizadas seguiram o padrão recomendado por LACEN (2010).

Participaram da pesquisa seis manipuladores de alimentos: três lactaristas e três ajudantes de lactário. No total foram coletadas com auxílio de *swabs* esterilizados 24 amostras dos lactaristas (mãos, 12; nasofaríngea, 6; orofaríngea, 6) e 24 amostras dos EPIs (luvas estéreis, aventais de mangas longas; máscaras e toucas, seis de cada, com exceção das luvas estéreis que são utilizadas somente pelos lactaristas).

Nas coletas foram utilizados *swabs* esterilizados e placas Petri com Ágar Batata Dextrose (ABD) para contagem, descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA, 2001), para análise de ambiente. As amostras foram transportadas em recipiente isotérmico até o Laboratório de Controle Microbiológico de produtos de Origem Animal, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária na Universidade Federal Fluminense. No laboratório, o *swab* foi acondicionado em tubos com água peptonada tamponada. Foram retiradas alíquotas de 1 ml para produção de diluições até 10^3 . As análises, realizadas de acordo com as metodologias analíticas específicas, foram: contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (APHA, 2001), Número Mais Provável (NMP) de *Enterococcus* spp. (APHA, 2001), pesquisa de *Salmonella* spp. (APHA, 2001), NMP de Coliformes totais e NMP de *Escherichia coli* (APHA, 2001), contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (CBHAM) (BRASIL, 2003) e contagem de Fungos (BRASIL, 2003).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do Hospital Universitário Antônio Pedro, número CAAE 52648415.9.0000.5243.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trabalhos Apresentados

Os resultados de contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva das amostras coletadas dos manipuladores foram elevados conforme observado na Tabela 1. Este resultado é semelhante aos obtidos por Pereira *et al.* (2015). De acordo com parâmetros para mãos recomendados por APHA (2001), 50% dos manipuladores atingiram até a faixa 1 de contaminação ($<10^2$ UFC/100cm²) e 50% a faixa 2 (entre 10^2 e 10^4 UFC/100 cm²). Entretanto, admitindo o preconizado por Silva Junior (1997) (ausência para *Staphylococcus* coagulase positiva), 100% dos manipuladores estavam fora do padrão recomendado, uma vez que níveis mínimos de presença deste microrganismo nas fórmulas constitui um risco microbiológico para o produto final.

Na análise dos EPIs, em todos os equipamentos utilizados observaram-se altas contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva, com valores superiores aos recomendados pelo padrão do APHA (2001), e para Silva Junior (1997).

O *Staphylococcus* coagulase positiva é um microrganismo encontrado na região oro e nasofaríngea, na pele e mãos dos seres humanos, seu principal reservatório (FRANCO, 2013). Os resultados obtidos, portanto, indicam uma possível contaminação cruzada desse patógeno para os EPIs utilizados.

Na contagem de *Enterococcus* spp. os manipuladores 4, 5 e 6 obtiveram alto grau de contaminação, principalmente nas mãos e nos EPIs (Tabela 1). Quanto a pesquisa de coliformes totais 16% dos manipuladores apresentou resultados positivos, sendo as regiões naso e orofaríngea dos manipuladores 4 e 6 as implicadas (Tabela 1). A contaminação dos EPIs também foi positiva nas análises das toucas e aventais de manga longas dos mesmos manipuladores. Este resultado pode sinalizar a contaminação cruzada quando hábitos de higiene pessoal são inadequados ou existem falhas nas técnicas higiênico-sanitárias, uma vez que a presença desses microrganismos demonstra contaminação fecal e pode indicar a presença de patógenos (BARROS, 1997).

Apenas o manipulador 6 obteve resultado positivo para *Escherichia coli*, na amostra coletada da touca. O recomendado por Silva Junior (1997) é a ausência deste microrganismo em superfícies e equipamentos. A *E. coli* faz parte da microbiota normal do intestino de seres humanos e dos animais de sangue quente e quando presente nos alimentos indica falhas higiênico sanitárias. A maioria das cepas é inócua, porém, algumas são patogênicas e causam diarreias ao serem ingeridas em uma matriz alimentícia (FRANCO, 2013).

Em relação a contagem de CBHAM, foram encontrados valores na ordem de 10^1 e 10^2 UFC/100cm² em 100% dos manipuladores, em ambas as mãos, exceto no manipulador 4 que apresentou na amostra da mão direita valor de 10^3 UFC/100cm². Assim, os resultados para CBHAM são aceitáveis de acordo com os parâmetros estabelecidos por APHA (2001) de até 10^3 UFC/mão (faixa I). Fortuna *et al.* (2013), em pesquisa realizada, identificou que altas populações desse grupo de bactérias pode ser um indicador de deficiências ou falhas nos procedimentos higiênicos sanitários.

Quanto aos EPIs, 84% dos manipuladores apresentaram valores para CBHAM na ordem de 10^1 e/ou 10^2 UFC/cm². Um manipulador apresentou 1 EPI (touca) com valor de 10^4 UFC/cm² e um manipulador apresentou todos os EPIs com valores na ordem de 10^1 ou 10^2 (Tabela 1). Segundo Silva Junior (2013), esses resultados são superiores aos recomendados pelo padrão de <50 – máximo de 100 UFC/cm².

Como não se encontra na legislação padrões para manipuladores de alimentos, e julgando a importância do rigor higiênico no qual os manipuladores de fórmulas infantis em lactários devem seguir, utilizamos a contagem máxima total de aeróbios mesófilos encontrados em produtos lácteos deve ser de $2,0 \times 10^4$ UFC/g ou MI (SILVA, 2010), e segundo esse padrão, todas as amostras acima citadas estão inadequadas.

Não houve crescimento de *Salmonella* spp., nas amostras analisadas. O mesmo resultado foi encontrado por Rossi (2010) que não obteve positividade para a pesquisa de *Salmonella* spp. ao analisar fórmulas lácteas preparadas em lactário. A não detecção desse patógeno não diminui o risco que as fórmulas infantis apresentam, uma vez que foram encontradas elevadas contagens de outros microrganismos indicadores de falhas nas técnicas higiênico-sanitárias.

Quanto a pesquisa de fungos, 100% dos manipuladores apresentaram crescimento desses microrganismos nas mãos, na região naso e orofaríngea, no avental, nas luvas

Trabalhos Apresentados

estéreis e na touca. Esse resultado pode estar relacionado a qualidade dos produtos utilizados e/ou a ineficácia da técnica higiênico sanitária prevista para o setor ou problemas estruturais que possam aumentar a presença de bioaerossóis no ambiente (PEMÁN et al., 2013).

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas de swab de superfície.

		MD (UFC/100 cm ²)	ME (UFC/100 cm ²)	NASO (UFC/NAS O)	ORO (UFC/OR O)	LD (UFC/100 cm ²)	LE (UFC/100 cm ²)	MAS (UFC/ cm ²)	TOU UFC/cm ²	AV (UFC/cm ²)
Staphylococcus Coagulase Positiva	AM1	2,8 x 10 ²	5 x 10 ⁴	<10	<10	2,8 x 10 ²	2,8 x 10 ²	<10	4,0x10 ⁻¹	7,8x10 ⁴
	AM2	5 x 10 ⁴	2,8 x 10 ²	<10	<10	1,1 x 10 ⁴	2,8 x 10 ²	<10	4,0x10 ⁻¹	2,0x10 ¹
	AM3	5,5x10	1,7x10 ²	1,1x10 ⁶	1,6x10 ⁵	2,8 x 10 ²	2,8 x 10 ²	<10	1,2x10	2,0x10 ¹
	AM4	2,4x10 ²	0,6x10 ²	8,5x10 ³	6x10 ²	-	-	-	9,6x10	1,6x10
	AM5	<10	2,8 x 10 ²	2,0x10 ⁵	1,0x10 ²	-	-	-	3,3x10 ²	2,0x10 ¹
	AM6	3,0x10 ⁴	5,5x10 ³	2,0x10 ²	1,0x10 ²	-	-	-	1,2x10 ⁴	2,0x10 ³
Enterococcus (nmp/ml)	AM1	<3	<3	2,1x10 ¹	1,0x10 ³	<3	1x10 ²	<3	<3	<3
	AM2	<3	<3	<3	1,1x10 ⁴	<3	<3	<3	<3	<3
	AM3	<3	<3	<3	1,1x10 ⁴	<3	<3	<3	<3	<3
	AM4	1,0x10 ³	3,5x10 ²	1,1x10 ⁴	1,0x10 ³				1,1x10 ⁴	6,1x10 ¹
	AM5	<3	<3	1,1x10 ⁴	1,1x10 ⁴				<3	<3
	AM6	2,7x10 ¹	6,2x10 ⁴	7x10 ³	1,0x10 ³				5,3x10 ⁴	3,5x10 ³
	AM4	<3	<3	<3	1,1x10 ²				<3	<3
	AM5	<3	<3	3x10 ²	<3				<3	3x10 ²
AM6	<3	<3	3x10 ²	7x10 ³				4x10 ¹	3x10 ²	
AM6	<3	<3	<3	<3				4x10 ¹	<3	
CBHAM (UFC/cm ²)	AM1	5,5x10 ¹	4,2x10 ¹	3,3x10 ⁴	6,2x10 ⁵	5,5x10 ¹	8,3x10 ¹	<10	4,0x10 ¹	4,0x10 ¹
	AM2	2,8x10 ²	2,8x10 ²	8,4x10 ⁴	2,5x10 ³	2,8x10 ²	2,8x10 ²	<10	4,0x10 ¹	2,0x10 ¹
	AM3	2,8x10 ²	2,8x10 ¹	<10	1,0x10 ¹	2,8x10 ²	2,8x10 ²	1,0x10 ²	4,0x10 ¹	2,0x10 ¹
	AM4	1,9x10 ³	3,0x10 ¹	>2,5x10 ⁶	6,0x10 ⁴	-	-	-	3,2x10 ²	2,0x10 ¹
	AM5	2,8x10 ²	6,6x10 ²	1,3x10 ⁴	2,8x10 ²				4,8x10 ⁴	2,0x10 ¹
	AM6	8,3x10 ¹	2,8x10 ²	7,0x10 ⁴	1,2x10 ⁶				4,0x10 ²	2,0x10 ²

Elaboração própria. 2018. Legenda: AM – amostra do manipulador; MD= mão direita, ME= mão esquerda; NASO= nasofaringe; ORO= orofaringe; LD= luva direita, LE= luva esquerda; MAS= máscara; TOU= touca; AV= avental.

Na análise do ambiente 100% das amostras apresentaram resultados positivos para fungos e 60% para Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas. Este alto grau de contaminação do ar pode estar relacionado a uma saída de ar condicionado, na área de processamento, fora de uso e pelo fato do lactário estar situado ao lado do setor de distribuição de dietas. Considerado uma área quente devido aos balcões de distribuição de dietas. De acordo com a resolução nº 09 da ANVISA (BRASIL, 2003), é inaceitável a presença de fungos patogênicos ou tóxicos em ambientes climatizados de uso público e coletivo. Desta forma, os resultados apontam para um risco na produção de fórmulas e dietas enterais no local.

CONCLUSÃO

Os manipuladores de alimentos possuem um importante papel no processo de produção de formulações alimentares inócuas. Entretanto, os resultados positivos das análises microbiológicas indicaram importantes falhas que podem estar relacionadas as técnicas ou aos cuidados higiênicos sanitários pessoais e a estrutura físico-funcional. Sendo assim, é necessário a realização de um programa de capacitação e ou atualização que aborde os aspectos da higiene pessoal e da manipulação de alimentos, bem como a revisão das normas operacionais aplicadas pelo Serviço de Nutrição, relativas às orientações sobre o armazenamento dos EPI, tendo em visto o alto grau de contaminação por fungos e CBHAM.

REFERÊNCIAS

- APHA. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4th ed. Washington. **American Public Health Association**; 2001.
- BARROS LAC. Aspectos bacteriológicos do leite produzido e consumido em lactários de hospitais da cidade de Fortaleza. **Rev RECCS Fortaleza**. 1997;(9):67-75.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **ANVISA**. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 63, de 6 de julho de 2000.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **ANVISA**. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 09, de 16 de janeiro de 2003.

BRASIL. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. **Ministério da Saúde**. 2018.

FRANCO M. Agentes etiológicos de doenças alimentares. Niterói: **Eduff**. 2013.

FORTUNA, J.L.; NASCIMENTO, E.R.; FRANCO, R.M. Correlação entre contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e isolamento de *Salmonella* spp. em hambúrgueres crus. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. Rio de Janeiro: Faculdade de Veterinária UFF, v. 20, n. 1, p. 59-63, jan./abr. 2013.

JUNIOR EAS. APPCC, na qualidade e segurança microbiológica de alimentos: análise de perigos e pontos críticos à qualidade e segurança microbiológica de alimentos. **São Paulo**; 1997.

LABORATÓRIO CENTRAL DR. ALMINO FERNANDES (LACEN). **Manual de coleta de amostras**. Natal: SESAP/LACEN. 2010.

MEDEIROS MGGA, CARVALHO LR, FRANCO RM. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2017;22(2): p. 383-92.

MEZOMO IFB. Os Serviços de Alimentação - Planejamento e Administração. 5th ed.: **Malone**. 2015.

PEMÁN J, ZARAGOZA, R. , SALAVERT, M. Control y prevención de las infecciones nosocomiales y asociadas a cuidados sanitarios causadas por especies de *Candida* y otras levaduras. **Rev Esp Quimioter**. 2013: p. 298-311.

PEREIRA AC, et al. Avaliação microbiológica de fórmulas infantis manipuladas em Unidade Centralizada de Produção. **Segurança Alimentar e Nutricional**. 2013: p. 260-274.

PEREIRA SCL, et al. Resistência a antibióticos e presença de plasmídeos em enterobactérias e *Staphylococcus aureus* isoladas do setor de dietética de um hospital público. **O mundo da saúde**. 2015: p. 147-156.

ROSSI P, KABUKI DY, KUAYE AY. Avaliação microbiológica do preparo de fórmula láctea infantil em lactário hospitalar. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010; 69(4):503-9

SANTOS CS, et al. Microbiological quality of enteral feeding and infant formula produced in dietary units, according to the triad of Donabedian. **Nutrición Hospitalaria**. 2015: p. 2122-30.

SILVA D, & Santos RD. Qualidade microbiológica de mamadeiras de fórmula láctea antes e após a implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em lactário hospitalar. **Higiene alimentar** 2015: p. 165-69.

SILVA, N.; et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4. ed. São Paulo: **Varela**, 2010. 624 p.

Autor(a) a ser contatado: Nathália Guimarães Araújo Candela, Graduada em Nutrição pela Universidade Federal Fluminense, Residente na Avenida Ewerton Xavier, nº 808, R2 Q1 L24, Itaipu, Niterói - RJ. CEP: 24340-105 e e-mail nathaliaguimaraes@id.uff.br.

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE REQUEIJÃO DO NORTE
COMERCIALIZADO EM SANTO ANTÔNIO DE JESUS – BA**

**MICROBIOLOGICAL AND PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS OF NORTH REPAIR
MARKET IN SANTO ANTÔNIO DE JESUS - BA**

Ilana Pinheiro dos Santos¹; Bianca Oliveira da Silva¹; Lorena Pereira da Silva Paz²,
Adriana dos Santos³, Tatiana Pacheco Rodrigues⁴

¹Médica Veterinária formada na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB),
²Graduanda de Medicina Veterinária da UFRB, ³Nutricionista formada na UFRB, ⁴Docente da UFRB.

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar as características microbiológicas e físico-químicas de requeijões comercializados em Santo Antônio de Jesus-BA a partir da quantificação de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes, Bactérias Aeróbias Mesófilas e avaliação dos parâmetros físico-químicos. Coletou-se um total de seis amostras, no período de setembro a outubro de 2017. Durante a análise microbiológica foram encontradas contagens elevadas de Coliformes Totais em 05 amostras analisadas (83%). Em duas amostras (33%) detectou-se *Escherichia coli*. Foi encontrada Bactérias Aeróbias Mesófilas em todas as amostras (100%). A temperatura de três amostras estavam fora do padrão estabelecido pelo Ministério da agricultura. Os valores de pH variaram entre 5.23 e 5.47. Os valores de acidez titulável apresentaram variação de 0,117 a 0,24.

Palavras chave: requeijão; coliformes; acidez titulável.

Introdução

O requeijão no Brasil já se apresentava como umas das formas de conservar o leite em forma de alimento desde o período colonial. A produção do requeijão ocorre praticamente em todo o território nacional e apresenta variações de tecnologia característica de cada região (VIANA, 2009). Sua fabricação ocorre principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, possui origem brasileira e uma grande aceitação nessas regiões. Recebe outras denominações como: queijo manteiga, requeijão do nordeste e requeijão do sertão (CAVALCANTE; COSTA, 2005). A denominação “Requeijão do Norte” foi regulamentada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento nos Padrões Técnicos de Identidade e Qualidade (BRASIL, 1997).

O Requeijão do Norte possui uma boa resistência as adversidades do ambiente, um valor nutricional excelente e sua fabricação é bem simples. Desta forma, este tem sido utilizado para aproveitamento de leite em fazendas localizadas distantes dos centros de consumo e dos laticínios (CAVALCANTE; COSTA, 2005).

A comercialização do Requeijão do Norte em Santo Antônio de Jesus é realizada em feiras livres e em supermercados. É preciso ressaltar que, infelizmente alguns destes produtos são encontrados sem embalagem ou cobertos parcialmente por filmes plásticos à temperatura ambiente. O requeijão é um produto lácteo, sendo assim, é necessário que seja mantido sob refrigeração, a fim de evitar a multiplicação microbiana e deterioração do produto. Além disso, nos locais onde foram realizadas as coletas das amostras do presente estudo, os produtos não são inspecionados.

Vale lembrar que os queijos produzidos a partir de leite cru e que não passam por nenhum processo de maturação, tornam-se frequentemente uma fonte de transmissão de doenças de origem alimentar (FEITOSA et al. 2003). Tendo em vista que a produção do Requeijão do Norte ainda é artesanal e das situações de risco que os consumidores desse produto podem estar expostos, foi realizado esse estudo com o objetivo de avaliar as características microbiológicas, a partir da quantificação de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes (*Escherichia coli* e *E.coli* O157:H7) e bactérias aeróbias mesófilas. Também foi realizada avaliação físico-química por meio da aferição de temperatura, acidez

Trabalhos Apresentados

titulável, prova do amido e pH de requeijões comercializados em Santo Antônio de Jesus - BA.

Material e métodos

O estudo foi realizado na cidade de Santo Antônio de Jesus, que faz parte do território do recôncavo da Bahia, localizada a 187 km de Salvador. A coleta foi realizada no período de setembro a outubro de 2017 na cidade de Santo Antônio de Jesus - BA. Foram coletadas um total de seis amostras, sendo três comercializadas em supermercados e outras três comercializadas em feira livre. Todas as amostras estavam sendo comercializadas de forma fracionada, sendo assim, nenhuma delas estavam em sua embalagem original. As análises realizadas foram: contagem de coliformes totais, *E.coli*, *E.coli* O157:H7 e de bactérias aeróbias mesófilas, onde o resultado foi expresso em Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por mL de amostra, de acordo com a metodologia proposta por Silva et al. (2007).

Para a determinação de coliformes totais e termotolerantes (45°C) foi utilizada a técnica *pour plate*, que é o plaqueamento em profundidade e o resultado foi expresso em Unidades Formadoras de Colônia por mL de amostra. As amostras foram colocadas em recipientes, contendo 225 mL de água peptonada 0,1%, sendo efetuadas as diluições decimais (10^{-1} a 10^{-6}) onde foram inoculadas 1 mL de cada diluição da amostra em placas de Petri esterilizadas e 20mL do meio de cultura Chromocult® Coliformes Agar foi vertido em cada placa.

Para a determinação de bactérias aeróbias mesófilas, foi utilizada a técnica *pour plate* e o resultado foi expresso em Unidades Formadoras de Colônia por mL de amostra. Foram feitas as diluições decimais (10^{-1} a 10^{-6}) inoculando 1mL de cada diluição da amostra em placas de Petri esterilizadas e 20mL do meio de cultura Ágar Padrão para Contagem (PCA) foi vertido em cada placa (SILVA et al. 2007; RODRIGUES, 2015).

Para detecção de *E.coli* O157:H7 foram feitas as diluições decimais (10^{-1} a 10^{-6}) empregando-se como solução diluidora 9 mL de solução peptonada a 0,1%. Foi inoculada na placa de Petri a diluição 10^{-2} e 20 mL do meio de cultura Fluorocult® foi vertido em cada placa (SILVA et al. 2007; RODRIGUES, 2015).

Após a realização das análises microbiológicas, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Processamento de Alimentos de Origem Animal da UFRB, para avaliação dos parâmetros físico-químicos das amostras de Requeijão. As análises realizadas foram: temperatura, que foi aferida imediatamente após a coleta, a acidez titulável, prova do amido e pH analisadas conforme a metodologia descrita na Instrução Normativa número 68, de 12 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006).

Resultado e discussão

Na tabela 1 estão contidos os resultados obtidos nas análises das amostras de Requeijão do Norte para bactérias Coliformes Totais, Mesófilos, *Escherichia coli* e *Escherichia coli* O157:H7

De acordo com o Regulamento Técnico Geral para a fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijo (BRASIL, 1996), onde o valor aceitável máximo de coliformes totais para queijos de alta umidade é de 4,0 Log UFC/g, foram encontradas contagens elevadas desse microrganismo em 5 amostras (83%). Apenas a amostra C, com valor de 2,69 UFC/g apresentou contagens dentro do padrão estabelecido pela legislação (tabela 1).

Os resultados para coliformes termotolerantes foram confrontados com os padrões estabelecidos pela RDC 12 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), onde o valor aceitável máximo para queijos de alta umidade é de 5×10^3 NMP/g coliformes a 45°C que corresponde a 3,69 Log UFC/g. Em duas amostras (33%) foi detectada a presença de *Escherichia coli*.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de requeijão obtidas em supermercados e feira livre de Santo Antônio de Jesus – BA no período de setembro a outubro de 2017.

Coleta	Amostras	CT	Mesófilos	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i>
--------	----------	----	-----------	---------------	---------------

Trabalhos Apresentados

		(Log UFC/g)	(Log UFC/g)	(Log UFC/g)	O157:H7
S	A	5,92	6,28	3,77	<1
	B	4,95	6,18	3,7	<1
	C	2,69	5,70	1	<1
FL	D	4,79	5,07	<1	<1
	E	5,30	5,01	<1	<1
	F	5,38	4,76	<1	<1
Média		4,83	5,50	1,52	-
Desvio padrão		0,73	0,55	1,44	-

S= Supermercado/ FL= Feira Livre

Log.UFC/g = Logaritmo vezes unidade formadora de colônia por grama.

A amostra A apresentou valor de 3,77 Log UFC/g, a amostra B apresentou valor de 3,7 Log UFC/g, sendo as duas adquiridas em supermercados. Na amostra C encontrou-se o valor de 1 Log UFC/g, portanto, estava dentro do valor aceitável pela legislação. As amostras D, E e F foram adquiridas na feira livre e em nenhuma dessas amostras houve a presença de *Escherichia coli* (tabela 1).

Diante desses resultados, foi observado que as amostras obtidas em supermercados apresentaram um maior número de microrganismos, quando comparadas às amostras obtidas na feira livre, pois além de coliformes totais, apresentaram coliformes termotolerantes em duas das amostras analisadas. A presença de coliformes totais no alimento indica condições higiênicas do ambiente insatisfatórias, pressupõe-se que a contaminação pode ter ocorrido durante o corte do produto, através da utilização de utensílios contaminados, ou seja, contaminação pós-processamento, já que este queijo passa por um tratamento térmico. A contaminação por *E.coli* está ligada principalmente a higiene do manipulador. Segundo Mottin (2008), a presença de *E.coli* no alimento revela um contato anterior do produto de forma direta ou indireta com conteúdo fecal e apesar de também ser encontrada no ambiente, sua origem é o trato gastrointestinal.

Em relação à contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, mesmo que não existam valores máximos estabelecidos pela legislação, os resultados obtidos nas amostras analisadas apresentaram uma alta contagem de bactérias em todas as amostras (100%), com valores entre 4,76 Log UFC/g e 6,28 Log UFC/g.

Nas análises de *E.coli* O157:H7, não foi encontrado esse microrganismo nas amostras, entretanto, durante a pesquisa dessa bactéria patogênica, foi identificada de forma inesperada a presença da bactéria *Proteus mirabilis*. Segundo Franco e Landgraf (2005), *Proteus* são importantes indicadores de deterioração dos alimentos.

Na caracterização físico-química do Requeijão do Norte, os valores referentes à temperatura, acidez, pH e amido, podem ser observados na tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas realizadas nas amostras de requeijão obtidas em feira livre e em supermercados de Santo Antônio de Jesus – BA no período de setembro a outubro de 2017.

Coleta	Amostras	Temperatura	pH	Acidez titulável	Amido
S	A	5°C	5.43	0,183	Ausente
		10°C	5.23	0,219	Ausente

Trabalhos Apresentados

B					
FL	C	8°C	5.46	0,24	Ausente
	D	24°C	5.47	0,117	Ausente
	E	19°C	5.46	0,144	Ausente
	F	16°C	5.31	0,168	Ausente
Média		13,8°C	5.38	0,17	-
Desvio padrão		5,83°C	0.08	0,035	-

S= Supermercado/ FL= Feira livre

Em relação à temperatura, o Requeijão do Norte deve ser conservado e comercializado a uma temperatura de até 10° C (BRASIL, 2001). De acordo com a tabela 2 apenas as amostras A, B e C estavam dentro do padrão estabelecido pelo Ministério da agricultura, sendo as três obtidas em supermercados, entretanto, apesar da temperatura estar adequada, também houve a presença de altas contagens de microrganismos nessas três amostras, inclusive a presença de *E.coli*. Diante desses resultados pode-se pressupor que em algum momento houve mudanças de temperatura durante a comercialização desses requeijões, justificando assim os resultados obtidos. As amostras D, E e F obtidas em feira livre apresentaram temperatura inadequada contribuindo assim para multiplicação dos microrganismos, o que já era de se esperar, tendo em vista que os requeijões são produtos que devem ser mantidos refrigerados. A amostra D apresentou o maior valor de temperatura, o que pode ter ocasionado a presença da bactéria *Proteus mirabilis*.

Os valores de pH do Requeijão do Norte encontrados neste estudo variaram entre 5,23 e 5,47, sendo menor que os valores determinados por Lima (2011) no mesmo tipo de requeijão, que encontrou valores entre 5.94 e 6.08. Segundo Robert (2007), o requeijão de corte deve apresentar valores de pH variando de 5.2 a 5.5, portanto, todos os valores de pH encontrados neste trabalho estão dentro dos valores recomendados.

Os valores de acidez titulável apresentaram variação ente 0,117 a 0,24, esses valores foram baixos, em relação aos valores encontrados por Viana (2009), que determinaram valores entre 0,12 e 0,61 no mesmo tipo de requeijão. Das seis amostras de Requeijão do Norte analisadas, todas deram negativas para adulteração em relação à utilização de amido, isso demonstra que a prática de alteração da composição do mesmo por meio da adição desse produto não ocorreu.

Conclusão

Diante dos valores encontrados nas análises microbiológicas pode-se dizer que nenhuma das amostras estavam aptas para comercialização e consumo da população, devido a presença de coliformes totais e bactérias aeróbias mesófilas, além de *E.coli* em duas amostras analisadas. Portanto, o consumo desses requeijões pode trazer sérios riscos para saúde dos consumidores. Quanto às análises físico-químicas os resultados obtidos em relação ao pH, acidez titulável e prova do amido foram satisfatórios, entretanto três amostras apresentaram valores inadequados de temperatura durante a comercialização em feira livre.

Através deste estudo pode-se dizer que as medidas higiênico-sanitárias exercem fundamental importância a fim de se evitar riscos de saúde pública e para obtenção de produtos de qualidade, onde estas medidas devem ser tomadas desde o momento da ordenha até a obtenção do produto final.

Referências

Trabalhos Apresentados

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Portaria nº 146, de 07/03/1996**. Aprova Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Brasília – DF, 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Portaria nº 359 de 04/09/1997**. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão ou Requesôn. Brasília – DF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Instrução normativa nº 30, de 26/06/ 2001**. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Manteiga. Brasília – DF, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68, de 12/12/2006**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Brasília – DF, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001**. Aprova o Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II. Brasília – DF, 2001.
- CAVALCANTE, A. B. D.; COSTA, J. M. C. Padronização da Tecnologia de Fabricação do Queijo de Manteiga. **Revista Ciência Agronômica**. v. 36, n. 2, p. 215-220, 2005. Disponível em: <<http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/276/271>>. Acesso em: 10/11/2017.
- FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E. H. F.; MUNIZ, C.R. Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23 (supl.), n. 1 p.162-165, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v23s0/19490.pdf>>. Acesso em: 20/10/2017.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. 182p.
- LIMA, M. C. O; SANTANA, R. S. M; SANTANA, N. B. **Caracterização físico-química do queijo de manteiga comercializado nos municípios de Itapetinga, Itabuna e Vitória da Conquista, BA**. In: V CONGRESSO LATINO AMERICANO E XI CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 2011.
- MOTTIN, V. D. **Avaliação microbiológica de apresuntados, fatiados e comercializados em supermercados de porto alegre, RS**. 35 f. Dissertação (mestrado) - Microbiologia Agrícola e do Ambiente. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
- ROBERT, N. F. **Fabricação de queijos especiais a partir do leite de vaca (2007)**. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjEy>>. Acesso em: 01/02/2018.
- RODRIGUES, M. J. **Ocorrência de microrganismos indicadores e patogênicos em requeijões do norte**. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Ciência Animal. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2015.
- SILVA, N; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. A; TANIWAKI, M. H; SANTOS, R. F. S; GOMES, R. A. R; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007, 552p.
- VIANA, F. R. **Caracterização microbiológica e físico-química do “Requeijão do Norte” artesanal**. 52 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

Autor(a) a ser contatado: Ilana Pinheiro dos Santos, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas-BA, e-mail: ilanapineiro4@gmail.com.

APLICAÇÃO DE CHECKLIST PARA VERIFICAR AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NA MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS FORNECIDOS AOS ANIMAIS EM UM ZOOLOGICO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

APPLICATION OF CHECKLIST TO VERIFY HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS IN THE HANDLING OF FOODS PROVIDED TO ANIMALS OF A ZOOLOGICAL IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Luana Lima Ramos de Carvalho^a; Greiciane França Bronzato de Almeida^b; Gabriela Vieira do Amaral^{a*}

^aUniversidade de Vassouras (UNIVASS) - Vassouras/RJ

^bUniversidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) - Seropédica/RJ

Resumo

Os zoológicos apresentam importância na conservação das espécies, tendo responsabilidade com os exemplares que são extremamente sensíveis fora do seu habitat natural. A inadequada manipulação dos alimentos pode comprometer a saúde e integridade dos animais mantidos em um zoológico. Através de *checklist* foram verificadas as condições de manipulação dos alimentos oferecidos aos animais em um zoológico do estado do Rio de Janeiro. Dentre as conformidades destacaram-se: Armazenamento de alimentos, Esgotamento sanitário e Controle integrado de vetores e pragas. Dentre as não conformidades: Higienização, Edificações e instalações, Documentação e registro e Manipuladores. Com 43% de adequações as dependências da cozinha foram classificadas Grupo C. Evidenciando a importância dos treinamentos dos responsáveis pela manipulação de alimentos.

Palavras-chave: Boas práticas, higiene e DTA.

Introdução

Dentre os diversos fatores que podem afetar a biossegurança em um zoológico as fontes de suprimento de alimentos, de abastecimento de água, assim como, os métodos de gestão de resíduos são externamente importantes para o reconhecimento e gerenciamento de riscos (REISS & WOODS, 2011).

Múltiplos aspectos podem contribuir para tornar um alimento inseguro. Dentre as principais razões, sobressaem: o controle inadequado durante o congelamento e descongelamento, água em condições insalubres, higiene pessoal do manipulador, contaminação cruzada propiciada pelo emprego de utensílios saneados incorretamente (FORSYTHE, 2002; BARREIRA, 2009; WERLE, 2011).

Balian e colaboradores (2006), a partir de um estudo cujo um dos objetivos foi identificar as práticas de manipulação consideradas não conformes de um zoológico em São Paulo, destacaram a manipulação das carnes *in natura* como um dos aspectos de grande relevância. Os mesmos autores acreditam que a adoção de boas práticas, pode ser economicamente viável e oferece condições para a diminuição dos gastos com diagnósticos, tratamentos e agravos à saúde dos animais.

O presente trabalho teve como objetivo verificar as condições higiênico-sanitárias de manipulação de alimentos oferecidos aos animais de um zoológico municipal do estado do Rio de Janeiro, através do *checklist* elaborado baseado na RDC 216 (BRASIL, 2004) e RDC 275 (BRASIL, 2002).

Material e Métodos

O estudo foi realizado em um Zoológico Municipal da região Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro, entre os meses de junho a outubro de 2018. Foi elaborado e aplicado um *checklist* como guia de verificação baseado na RDC 216 (BRASIL, 2004) e 275 (BRASIL, 2002), composto por 81 itens agrupados em 11 blocos: 1.Armazenamento e transporte de alimentos; 2.Equipamentos, móveis e utensílios; 3.Higienização de equipamentos, móveis e utensílios; 4.Abastecimento de água; 5.Esgotamento sanitário; 6.Manejo dos resíduos; 7.Controle

Trabalhos Apresentados

integrado de vetores e pragas urbanas; 8.Edificações e instalações; 9.Instalações sanitárias; 10.Documentação e registro; e 11.Manipuladores.

Os 81 itens do *checklist* foram avaliados e submetidos a três possibilidades de resposta: “C” de conforme, “NC” de não conforme e “NA” de não se aplica. Os itens, cujo a resposta foi “NA”, não foram percentualmente avaliados, como sugerido por Maciel (2017), totalizando 75 itens avaliados (100%). O programa Microsoft Excel® 2016 foi utilizado para verificar os percentuais de conformidade e não conformidade.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir da avaliação sob critérios do *checklist* estão expressos na Tabela 1, disposta a seguir.

Tabela 1. Resultado da avaliação das condições higiênico-sanitárias a partir da aplicação do *checklist* nas dependências do Zoológico.

Resultado da Avaliação	Itens avaliados	Percentual (%)
Total	75	100%
Conformidades	32	42,8%
Não Conformidades	43	57,3%

Com base na RDC 275 (Brasil, 2002) os percentuais dos critérios julgados podem ser classificados em grupos: Grupo A (76 a 100% de adequações), Grupo B (51 a 75% de adequações) e Grupo C (0 a 50% de adequações), assim como sugeridos por alguns autores como Maciel et. al (2017) e Pederssetti & Hautrive (2016).

No presente estudo, foi possível observar a cozinha do zoológico com 42,8% de adequações, pode ser classificada como pertencente ao Grupo C, o de pior qualidade higiênico-sanitária segundo a Resolução 275 (BRASIL, 2003). Estes resultados mostram que as condições avaliadas são insatisfatórias, consideradas ruins por diversos autores (MACIEL et al., 2017; PEDERSSETTI & HAUTRIVE, 2016; OLIVEIRA et al., 2015).

Dentre as conformidades, destacaram-se os blocos: 5.Esgotamento sanitário e 7.Controle integrado de vetores e pragas urbanas, ambos com 100% dos itens conformes. Além dos blocos 1.Armazenamento e transporte de alimentos e 2.Equipamentos, móveis e utensílios, ambos com 66,6% dos itens conformes. Enquanto as não conformidades foram os blocos que abordaram Higienização – equipamentos, móveis, utensílios e instalações (87,5%), Edificações e instalações (61,53%), Documentação e registro (100%) e Manipuladores (62,5%). Na figura 1, podemos observar os respectivos percentuais de conformidades e não-conformidades, em uma avaliação por blocos.

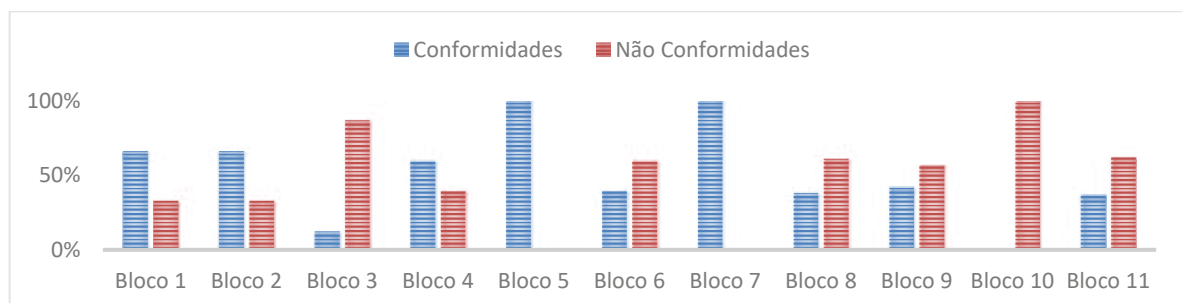


Figura 1. Gráfico representativo do percentual de conformidades e não conformidades, expostos por blocos.

Dentre os itens em conformidade na cozinha do zoológico do presente estudo, podemos ressaltar como destaque de conformidades os Blocos 1 e 2, que obtiveram ambos, 66,6% de conformidade do total calculado. Nestes blocos, abordam-se o armazenamento e transporte dos alimentos; e os equipamentos e móveis dispostos para realização do trabalho. Haviam

Trabalhos Apresentados

bancadas em números suficientes para realização das atividades, com superfície lisa e íntegra (cujo material é mármore). Os Blocos 4 e 5 apresentaram conformidade (60% e 100%) relacionada ao abastecimento de água, proveniente de rede pública de tratamento, assim como a rede de esgoto na unidade. Destaca-se ainda o Blocos 7, com resultado de 100% de adequação, que aborda o controle integrado de pragas e vetores, que mostrou conformidade em todos os itens avaliados.

Com relação aos itens em não conformidade na cozinha encontrados no presente trabalho podemos destacar o Bloco 3, com 87,50% de inconformidade, cujo tema avaliado foi a higienização dos equipamentos, móveis, utensílios e instalações. A respeito do manejo de resíduos, o Bloco 6 obteve 60% de não-conformidade, enquanto o Bloco 8, sobre avaliação das edificações e instalações resultou em 61,53%. Os Blocos 9 (57,14%), 10 (100%) e 11 (62,50%), onde foram avaliadas as instalações sanitárias, documentação e registros de higienização e calibração, e condições gerais de manipuladores, apresentaram porcentagens maiores quando comparadas aos resultados de conformidade.

Nos recintos de manipulação alimentar, foram observadas práticas fora do padrão de conformidade de acordo com a legislação, como falha no método de descongelamento das peças de carne, higienização e utilização dos objetos de corte no momento de fracionar as porções. De maneira geral, podemos destacar que medidas corretivas a serem adotadas, incluem-se a necessidade de avaliação da recepção das matérias primas, incluindo uma avaliação visual e aferição de temperatura no momento da recepção das mercadorias; descongelamento adequado, evitando-se assim abusos de temperatura.

Foram observados barba e bigode em alguns dos colaboradores, sendo sugerida então, a remoção diária para evitar riscos físicos no momento de contato direto com o preparo do alimento. Não há ainda, a diferenciação de uniformes para trabalhos realizados na cozinha ou o uso de Equipamentos de Segurança Individual (EPIs). Resultados semelhantes foram encontrados por Maciel et al (2017), ao avaliar as condições higiênico-sanitárias unidades de alimentação da Universidade Federal de Sergipe.

Balian et. al (2006) observaram condições inadequadas de recepção e descongelamento de insumos em Zoológico localizado no estado de São Paulo, sendo as peças de 5kg congeladas imediatamente após sua chegada e no momento de prepará-la aos animais, seguia o descongelamento para consumo durante uma semana. A proposta de melhoria foi adquirir as peças em menores quantidades, resumidas a consumos diários e submetidas a congelamento imediato e no momento do preparo, descongeladas sob refrigeração de 4°C.

Ainda, foi observado desconhecimento da metodologia correta para lavagem de mãos, sendo este, feito normalmente de maneira incompleta, sugerindo, portanto, uma higienização ineficiente e a necessidade de cartazes informativos. Medeiros (2017) observou atitudes semelhantes, quando verificou falhas para o uso de EPIs, que poderiam propiciar a contaminação cruzada. Este mesmo autor relatou sobre a falha no manejo de utensílios, geralmente quando as mãos do manipulador não haviam sido adequadamente higienizadas. Fazem-se necessárias também instruções abrangendo a importância e o modo de uso adequado dos sanitizantes, treinamento quanto a higiene pessoal, de equipamentos e ambientes. Assim como a disponibilização de EPIs para os colaboradores, incluindo uniformes novos, casacos para a proteção térmica nas câmaras frias e luvas de proteção contra cortes. Para o reconhecimento e gerenciamento de riscos à biossegurança das espécies no zoológico, faz-se necessário o estabelecimento de boas práticas em todo o processo de manipulação dos alimentos, desde a recepção de matérias primas, armazenamento, preparação e distribuição, bem como na higiene dos utensílios e equipamentos.

Uma sanitização precária e inadequadas condições de manipulação favorecem a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos e em locais como Zoológico, onde há a aproximação do ciclo entre homem e animal, fala-se ainda a respeito do risco de zoonoses.

O treinamento e capacitação dos manipuladores, atuam como auxiliares no protagonismo que os manipuladores têm com a saúde dos animais consumidores dos alimentos preparados. Portanto, o colaborador será apresentado como principal chave para que este processo se suceda, para assegurar a qualidade do produto manuseado e que futuramente será consumido.

Trabalhos Apresentados

Conclusões

Portanto, com apenas 43% de conformidades, podemos concluir que as condições higiênic-sanitárias da cozinha do Zoológico Municipal não foram satisfatórias. Para tanto, se faz fundamental as adequações das não conformidades encontradas.

Devido a fundamental importância dos zoológicos na conservação de espécies e biossegurança, portanto, a adoção de boas práticas de manipulação associada ao constante treinamento dos colaboradores, torna-se de grande importância por se mostrar uma medida viável financeiramente e por conceder a redução de gastos com diagnóstico de doenças e seus tratamentos.

Referências bibliográficas

- BALIAN, C. S., TELLES, E. O., GOMES, M. S., AZEVEDO, V. L., SANCHEZ, S. A., SOUZA, O. B., GRESPAN, A., FERREIRA, A. J. P., PINHEIRO, S. R., Boas práticas de preparação de alimentos em um zoológico do estado de São Paulo: planejamento, implementação e levantamento de custos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 13, n. 2, p. 208-218, 2006.
- BARREIRA, V. B.; MESQUITA, E. F.; FRANCO, R. M. Análise bacteriológica de carne de rã touro (*Litobhates castebeianus*) comercializada no município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Higiene alimentar**, v. 25, p. 145-150, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2002.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. 1 ed Artmed: Porto Alegre, 424p, 2002.
- MACIEL, S. E. S., FERREIRA, I. M., DA ROCHA, B. R. S., NUNES, T. P., CARVALHO, M. G., Unidades de alimentação e nutrição: Aplicação de check-list e avaliação microbiológica. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 4, p. 399-415, 2017.
- MEDEIROS, M. D. G. G.; CARVALHO, L. R. D.; FRANCO, R. M. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 383-392, 2017.
- OLIVEIRA, R. G.; FERNANDES, K. A.; RISSATO, E. A. S. Boas práticas de fabricação em panificadoras da região sudeste no município de Uberlândia-MG. **5º Simpósio de segurança alimentar. Alimentação e Saúde**. Minas Gerais. 2015.
- PEDERSSETTI, M. T.; HAUTRIVE, T. P. Condições higiênic-sanitárias de Unidades de Alimentação e Nutrição Hospitalares da Região Oeste de Santa Catarina. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 23, n. 1, p. 849-858. 2016.
- REISS, A.; WOODS, R. National Zoo Biosecurity Manual. **Department of Agriculture, Fisheries and Forestry**, v.3 p.23, March, 2011.
- WERLE, C. H. *Avaliação das condições higiênic-sanitárias da alimentação servida às crianças em escolas do município de São José do Rio Preto-SP*. **Universidade Estadual Paulista**, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Gabriela Vieira do Amaral, Docente Universidade de Vassouras (UNIVASS) - Vassouras/RJ
Endereço: Av. Expedicionário Oswaldo de Almeida Ramos, nº 280, Centro Vassouras/RJ
CEP: 27700-000
gabriela.vda@hotmail.com

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR COMO PROPOSTA DE INCENTIVO AO APRIMORAMENTO DA PRODUÇÃO DE PRODUTOS LÁCTEOS CAPRINOS

APPLICATION OF FOOD SAFETY TOOLS AS A PROPOSAL OF INCENTIVE FOR THE ENHANCEMENT OF DAIRY GOAT PRODUCTION

Ingrid Annes Pereira¹, Flávia Beatriz Custódio¹, Laís Buriti de Barros^{1,2}, Gardênia Márcia Silva Campos Mata¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro – *Campus Macaé* Professor Aloísio Teixeira.

Resumo

O leite é um alimento nutritivo e perecível, tornando imprescindível a utilização de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para sua produção segura. O objetivo do trabalho foi propor melhorias das BPF à um pequeno laticínio da Mesorregião Centro Fluminense que processa leite cabra. A partir de visitas técnicas, foram coletadas amostras de alimentos para realização de análises físico-químicas e microbiológicas bem como foi feito um diagnóstico das condições de produção por meio de uma lista de verificação. Diante das inadequações encontradas que incluíram desvios na estrutura predial, organização do laticínio, higiene e controle de qualidade da matéria-prima, produto final e seu transporte até os pontos de venda, foi elaborado um plano de ação para melhoria das BPF baseado no grau de importância e custo. Foi elaborado ainda alguns Procedimentos Padrão de Higiene Operacional e revisão do Manual de BPF do estabelecimento. Esta ação contribuiu para conscientizar o laticínio sobre a importância de avaliação constante e melhoria das BPF dos produtos lácteos caprinos.

Palavras-chave: leite de cabra, queijo e qualidade

Introdução

Mundialmente, o leite de cabra é apreciado pelas qualidades gastronômicas, nutricionais e também por seu reduzido potencial alergênico quando comparado ao leite de vaca. Além disso, apresenta alta digestibilidade devido ao menor diâmetro dos glóbulos de gordura e ao perfil de ácidos graxos, como também menor potencial alergênico, devido a menor fração proteica da caseína alfa1 (TOMOTAKE et al., 2006; BARBOSA et al., 2010; AMARAL et al., 2011).

O leite de cabra apresenta menor rendimento na produção de queijo quando comparado ao leite de vaca (TOMOTAKE et al., 2006; DAMIÁN et al., 2008). No entanto, a produção de leite de cabra apresenta baixo investimento inicial e facilidade de fabricação pela mão de obra familiar, sendo considerada uma opção sustentável e de importância econômica. Entretanto, o mercado para este tipo de leite ainda é pouco difundido no Brasil, devido à baixa aceitação dos consumidores, ao elevado preço dos produtos e à baixa disponibilidade nos mercados. (LEAL et al. 2018).

A maior produção de leite de cabra concentra-se na região Nordeste e está direcionada principalmente para a confecção de queijos, iogurtes e outros derivados (GUIMARÃES; CORDEIRO, 2016), sendo expressiva a necessidade por programas de apoio técnico ao micro, pequeno e médio produtor. Para aprimorar e estimular a produção de laticínios é preciso a adoção de critérios de qualidade higiênico-sanitário em toda cadeia de produção, para que suas características microbiológicas, sensoriais e físico-químicas permaneçam adequadas ao consumo (BRASIL, 2011).

A segurança e qualidade dos alimentos são fatores essenciais para a saúde pública, devendo ser um binômio de referência para todas as indústrias de alimentos incluindo a indústria de laticínio. O leite de cabra e derivados são alimentos altamente susceptíveis à contaminação e proliferação microbiana, devido à presença de

Trabalhos Apresentados

nutrientes, elevada atividade de água e pH pouco ácido. Dessa forma, é notória a necessidade de se adotar medidas básicas de higiene durante o processamento desses alimentos. O presente trabalho visou propor melhorias nas Boas Práticas de Fabricação (BPF) em um laticínio artesanal da Mesorregião Centro Fluminense, empregando ferramentas da qualidade e análises laboratoriais do leite de cabra cru e queijos.

Material e Métodos

Inicialmente foram realizadas visitas técnicas a um laticínio de pequeno porte que processa leite de cabra para a fabricação de produtos lácteos artesanais situado na Mesorregião Centro Fluminense. Nessas visitas, além da coleta de amostras de leite e queijo, aplicou-se uma lista de verificação baseada nas resoluções RDC 275/2002 e RDC 216/2004 (BRASIL, 2002; 2004).

Entre as 11 amostras coletadas, duas eram de leite cru e nove eram de queijos caprinos, as quais incluíram ricota (n=2), chanchliche (n=2) e boursin (n=5) sendo esses dois últimos com e sem adição de condimentos. As seguintes análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas: acidez nas amostras de leite cru, de acordo com a IN 68/2006 (BRASIL, 2006); contagem de microrganismos mesófilos aeróbios viáveis nas amostras de leite e queijo; contagens de *Staphylococcus* spp., coliformes totais, coliformes termotolerantes e bolores e leveduras além de pesquisa de *Salmonella* spp. nas amostras de queijo, conforme a IN 62/2003 (BRASIL, 2003); e, contagem de bactérias psicrotróficas nas amostras de queijo, segundo Cousin et al. (2001).

Os resultados obtidos na etapa preliminar de diagnóstico permitiram explorar as condições de BPF do local e identificar inadequações e a partir delas propor ações corretivas. Entre elas, destacam-se a elaboração de alguns Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), a revisão do Manual de BPF já existente no estabelecimento com a inclusão dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) exigidos pelas legislações vigentes (BRASIL, 2002; 2003; 2004).

Resultados e Discussão

As amostras de leite cru analisadas apresentaram valores de acidez entre 0,24 e 0,25 g de ácido láctico/100 mL que são considerados elevados já que a IN 76/2018 estipula um limite entre 0,14 e 0,18 g de ácido láctico/100 mL. Com relação à análise microbiológica do leite cru, a IN 76/2018 prevê como critério para contagem padrão em placas médias geométricas trimestrais de até 3×10^5 UFC/mL em tanque individual ou de uso comunitário ou de 9×10^5 UFC/mL antes do seu beneficiamento no estabelecimento beneficiador. Embora tenha sido coletada duas amostras pontuais em um único dia e de dois fornecedores de leite cru diferentes, elas apresentaram contagens abaixo desses valores.

Considerando os queijos ricota, chanchliche e boursin como de muito alta umidade, a RDC 12/2001 estabelece para amostra indicativa que coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva estejam até 5×10^2 UFC/g além de ausência de *Salmonella* e *Listeria monocytogenes* em 25g de amostra. As nove amostras de queijo avaliadas apresentaram resultados para coliformes termotolerantes abaixo de 5×10^2 UFC/g, seis amostras apresentaram contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva acima do limite estabelecido pela legislação, *Salmonella* estava ausente em todas as amostras avaliadas e não foi possível fazer análise de *Listeria monocytogenes*. Embora a legislação não apresente critério para contagem de mesófilos, psicrotróficos e bolores e leveduras, tais grupos microbianos mostraram-se com valores superiores a $4,1 \times 10^4$ UFC/g, $4,1 \times 10^4$ UFC/g e $1,0 \times 10^2$ UFC/g, respectivamente.

Apesar de haver uma preocupação do laticínio com relação às BPF, as visitas técnicas permitiram identificar, por meio de observação e tendo como guia a lista de verificação baseada nas legislações vigentes, alguns desvios que justificaram os resultados encontrados nas análises de alimentos.

Trabalhos Apresentados

Entre as inadequações mais relevantes podemos citar: Exames admissionais e periódicos dos manipuladores de alimentos pendentes e ausência de registro dos mesmos; Ausência de ventilação adequada com presença de mofo e infiltração nas paredes de um dos setores do laticínio utilizado para armazenamento de embalagens; Presença de móveis de madeira na área de recepção da matéria-prima; Presença de materiais em desuso e em lugar inapropriado nas áreas do laticínio; Necessidade de manutenção de equipamentos e disposição em local mais adequado; Falha de armazenamento de resíduos na área externa do laticínio; Presença de buracos nas telas das janelas e portas bem como portas desprovidas de sistema de fechamento automático nas áreas de produção e armazenamento de alimentos; Ausência de avaliação semestral da potabilidade da água utilizada no estabelecimento; Falta de um rígido controle de qualidade da matéria prima, do produto final e durante o seu transporte até os pontos de venda; Ausência de placas indicativas de lavagens de mãos; Falhas em processos de higienização de utensílios e de manipuladores; Uso de utensílios de produção inadequados.

Diante das inadequações observadas, foi elaborado um plano de ação que continha as medidas corretivas categorizadas pelo grau de importância, ou seja, pela necessidade de alteração imediata e custo. Assim, foi sugerido: Agendar avaliação clínica e bioquímica admissional e semestral de todos os manipuladores de alimentos e registrar os resultados em uma planilha guardada em local de fácil acesso; Procurar a causa da infiltração e corrigi-la, raspar a parede e pintá-la com tinta anti-mofo e arejar o espaço com ventilação artificial; Substituir os móveis de madeira por outros e de preferência de aço inoxidável; Colocar os materiais em desuso em locais adequados, organizar os espaços para promover maior funcionalidade, sendo indicado, neste caso, o Programa 5S; Providenciar o conserto dos equipamentos e manutenção preventiva e alocá-los em locais adequados. Além disso, registrar em planilha localizada em fácil acesso, o nome do equipamento/série, a data em que foi realizada a manutenção/calibração e data da próxima avaliação; Adquirir lixeiras com acionamento por pedal para armazenamento do lixo na área externa e coletar os resíduos na área de produção ao final do turno da manhã e da tarde, quando não houver manipulação dos alimentos; Providenciar novas telas para janelas e portas bem como um sistema de fechamento automático para as portas das áreas de produção e armazenamento de alimentos; Realizar e registrar numa planilha os laudos semestrais das análises de qualidade da água e disponibilizar em local de fácil acesso; Definir as análises para seleção das matérias-primas durante a recepção, para controle de qualidade do produto final e durante o transporte. No caso do leite cru, é recomendável e mais acessível, no momento da recepção, aferir temperatura, realizar o teste de acidez titulável, alizarol, densidade por meio de um termolactodensímetro. No caso do produto final, é recomendável um rígido controle de temperatura da câmara fria e reservar amostras que ficarão em quarentena. O transporte do produto final deverá ser feito em local limpo e refrigerado. Elaborar material para consulta contendo as características físico-químicas e sensoriais corretas de cada matéria-prima no seu recebimento. Estabelecer, de acordo com a legislação, as condições de tempo e temperatura adequadas durante o transporte do produto final. Registrar em planilha disponibilizada em local de fácil acesso as características de cada matéria-prima recebida, do produto final e de suas condições de transporte até os pontos de venda.

Outra medida corretiva sugerida para o local foi a implementação do PPHO. O PPHO são um conjunto de “procedimentos para estabelecer a forma rotineira pela qual a empresa evitará a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto, preservando a sua qualidade e integridade por meio da higiene antes, durante e depois das operações industriais” (BRASIL, 2003). Sendo assim, foram elaborados 13 procedimentos pautados no PPHO para “Condições e Higiene das Superfícies de Contato com os Alimentos” e “Higiene dos Trabalhadores”, contendo instruções para realização das atividades de higiene, frequência, responsáveis por observar e avaliar o procedimento, periodicidade, materiais necessários, sanitizantes a serem utilizados e

Trabalhos Apresentados

suas respectivas concentrações de uso. Nesse contexto, os PPHO elaborados foram: higienização do tanque de camisa dupla, mesa inox e iogurteira; higienização do tanque de mistura e envasadora; higienização da câmara fria; higienização de utensílios gerais; higienização das formas de queijo; higienização das latas de lixo; higienização dos uniformes; higienização das mãos; higienização das instalações, como por exemplo, pisos, ralos, paredes, janelas/telas (área interna) e portas; e higienização do teto. Foi elaborada ainda uma placa com as instruções de lavagem de mãos.

As BPF se destacam como medidas de controle sendo uma exigência das legislações na área de segurança dos alimentos, em conjunto com os PPHO. A partir da elaboração dos PPHO, foi identificada a necessidade de revisão do Manual de BPF para inclusão dos PPHO e de outros POPs que faltavam. Informações sobre recursos humanos; produtos e atividades desenvolvidas; área física; procedimentos de higiene; seleção, recepção e armazenamento da matéria-prima; abastecimento de água; manejo de resíduos; controle integrado de pragas e vetores; armazenamento e transporte dos produtos foram levantados/revisados em conjunto com os funcionários do laticínio durante visita técnica. Como o Manual de BPF deve conter práticas corretas e que de fato sejam adotadas pelo estabelecimento, este documento só será finalizado após ajuste das não conformidades.

Com a implementação das medidas corretivas propostas pelo presente trabalho, foi possível verificar melhora do laticínio em alguns aspectos. Exemplos deles são o transporte do produto final passou a ser refrigerado e feito por empresa contratada e a aquisição de lixeiras grandes para o armazenamento do lixo na área externa. O trabalho ainda está em andamento e pretende-se auxiliar o laticínio na correção das inadequações observadas e cumprimento do plano de ação sugerido.

Conclusão

Os resultados físico-químicos e microbiológicos do leite cru e dos queijos refletiram falhas relativas ao recebimento da matéria-prima e à higiene durante o processamento e apontaram para a necessidade da adoção e monitoramento das BPF. Em conjunto, a partir dos dados da etapa preliminar de diagnóstico foi possível propor melhorias a curto, médio e longo prazo, considerando gravidade da não conformidade, custo, e facilidade de resolução.

Referências Bibliográficas

AMARAL, D. S.; AMARAL, D. S.; MOURA NETO, L. G. Tendências de consumo de leite de cabra: enfoque para a melhoria da qualidade. *Revista Verde*, v. 6, n. 1, p. 39 - 42, 2011.

BARBOSA, L. MADI, L.; TOLEDO, M. A.; REGO, R. A. As tendências da alimentação. In: MADI, L.; COSTA, A. C. P. B. (Coords.). **Brasil Food Trends, 2020**. São Paulo: Gráfica Idal, 2010, 173 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Dispõe sobre os Padrões Microbiológicos de Alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº. 62 de 29 de dezembro de 2011**. Regulamentos Técnicos de Produção Identidade, Qualidade, coleta e transporte de leite. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 de dezembro de 2011.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e

Trabalhos Apresentados

as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 de novembro de 2018.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução DIPOA n. 10 de 22 de maio de 2003**. Institui o Programa Genérico de Procedimentos - Padrão de Higiene Operacional - PPHO, a ser utilizado nos Estabelecimentos de Leite e Derivados que funcionam sob o regime de Inspeção Federal, como etapa preliminar e essencial dos Programas de Segurança Alimentar do tipo APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 de maio de 2003.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2006.

_____. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 6 de novembro de 2002.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 de novembro de 2004.

COUSIN, M.A., JAY, J.M.; VASAVADA, P.C. (2001) Psychrotrophic microorganisms. In: Downes, F.P. & Ito, K. (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th edition. Washington, American Public Health Association. Chapter 13, pp. 159-166.

DAMIÁN, J.P.; SACCHI, I.; REGINENSI, S.; DE LIMA, D.; BERMÚDEZ, J. Cheese yield, casein fractions and major components of milk of Saanen and Anglo-Nubian dairy goats. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 60, n. 6, p. 1564-1569, 2008.

GUIMARÃES, M. P. S. L. M.; CORDEIRO, P. R. C. **Conheça o destino do leite de cabra produzido no Brasil. Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais (Caprileite)**. Disponível: <http://www.caprileite.com.br/conteudo/47-ll-conheca-o-destino-do-leite-de-cabra-produzido-no-brasil>>. Acesso em: 07/12/2016.

LEAL, G.S.; SAMPAIO, D.O. BESSEGATA, L.F. Avaliação Econômico-Financeira da Produção de Leite Caprino Na Zona Da Mata Mineira. **Revista das Faculdades Integradas Viana Junior**, v. 9, n. 1, 2018.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. Utilização de APPCC na indústria de Alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 2, p. 358-363, 2006.

TOMOTAKE, H.; OKUYAMA, R.; KATAGIRI, M.; FUZITA, M.; YAMATO, M.; OTA, F. Comparison between Holstein cow's milk and Japanese-Saanen goat's milk in fatty acid

Trabalhos Apresentados

composition, lipid digestibility and protein profile. **Biosci. Biotechnol. Biochem.**, v.70, n. 11, p. 2771-2774, 2006.

Autora a ser contatada: Laís Buriti de Barros: Universidade Federal do Rio de Janeiro *Campus* Macaé, Curso de Nutrição, Docente. Endereço: Av. Aluísio da Silva Gomes, 50 - Novo Cavaleiros, Macaé - RJ, 27930-560. Email: lais.buriti@gmail.com

ASPECTOS DA SEGURANÇA ALIMENTAR NO CONSUMO DE INVERTEBRADOS MARINHOS DO MERCADO INFORMAL

ASPECTS OF FOOD SAFETY IN THE CONSUMPTION OF MARINE INVERTEBRATES FROM INFORMAL MARKET

Érika Fabiane Furlan^{1*}; Tatiana Caldas Pereira²; Andrea Gobetti Coelho Bombonatte²; Rubia Yuri Tomita¹, Luiz Miguel Casarini¹.

¹ Centro Avançado de Pesquisa do Pescado Marinho - Instituto de Pesca/APTA - SAA - Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 – CEP 11030-906 - Santos /SP; ²Instituto Adolfo Lutz – CLR IX - R. Silva Jardim, 90 - CEP 11015-020 – Santos/SP.

Resumo

A atividade extrativa e o comércio informal de alguns organismos marinhos, tais como, do gastrópoda saquiritá (*Stramonita haemastoma*), pepinos-do-mar (*Holothuria grisea*), ouriços-do-mar (*Echinometra lucunter*) e mexilhões (*Perna perna*), é prática comum em áreas adjacentes aos costões rochosos na Baía de Santos-SP. O presente estudo objetivou diagnosticar o risco microbiológico no consumo de organismos marinhos extraídos e por vezes comercializados na região costeira da Baía de Santos-SP, utilizando métodos oficiais e limites normatizados para a discussão dos dados. Concluiu-se que o comércio informal de invertebrados marinhos na região pode colocar em risco a saúde dos consumidores e o meio ambiente, sendo imprescindível a informação quanto a origem do pescado para garantir a segurança no seu consumo e a sustentabilidade da sua produção.

Palavras-chave: Inocuidade, pescado, extrativismo.

Introdução

Muitos consumidores sabem que o pescado e produtos derivados são itens alimentares altamente perecíveis, mas poucos conhecem a complexidade desta cadeia produtiva e quão complicada pode ser a trajetória até o prato do consumidor (SCHRÖDER, 2008). A exemplo disto, a Baía de Santos representa naturalmente um laboratório de observação das espécies capturadas pela atividade extrativista local, que são geralmente crípticas no comércio formal e na estatística pesqueira, tais como, o mexilhão *P. perna*, o gastrópode *S. haemastoma* (saquiritá); equinodermos *H. grisea*, *E. lucunter* e *Lytechinus variegatus*, caranguejos *Menippe nodifrons* (guaiá), *Eriphia gonagra*, *Pachygrapsus transversus*, crustáceos decápodes, entre outros.

A atividade extrativista pode impactar negativamente os estoques pesqueiros, como a extração de mexilhões durante o período de defeso (1/09 a 31/12) e a extração desordenada de indivíduos <50 mm. (CASARINI *et al.*, 2010). Somado a isso, as regiões do mediolitoral costeiros são consideradas mais vulneráveis às mudanças climáticas (HELMUTH *et al.*, 2006). Segundo DEUS *et al.*, (2014) as frequentes ressacas do mar com intensidade moderada impacta os costões rochosos da Baía de Santos entre agosto e novembro. As ressacas com ondas acima de 2 m, geralmente aumentam a mortalidade dos estoques de mexilhão, principalmente dos indivíduos com comprimento > 50 mm que se soltam do substrato. No entanto, as ressacas com ondas acima de 3 m tem ocasionado maior impacto no mediolitoral e infralitoral, afetando os estoques de *E. lucunter* que são carreados e mortos.

Além disso, existe uma forte influência do estuário de Santos-São Vicente, com aporte de resíduos sólidos, efluentes diversos, incluindo das atividades portuárias, ocupações irregulares e do próprio tráfego marítimo. Dentro deste contexto e diante da crescente demanda por produtos pesqueiros para o consumo no mercado nacional, traz-se à tona a preocupação não somente ambiental, mas também de saúde pública.

Trabalhos Apresentados

O pescado pode ser veiculador de uma gama enorme de microrganismos patogênicos para o homem, a maior parte deles oriunda da contaminação ambiental. Neste sentido, é importante destacar as bactérias do gênero *Samonella* spp e *Shigella* spp. encontradas em águas poluídas por esgotos ou excretas animais. No caso particular da pesca marinha, a captura em águas costeiras oferece maiores riscos do que a realizada em alto mar (GERMANO *et al.*, 2008).

Outra importante fonte de contaminação é a manipulação do pescado, desde o momento da captura até a sua destinação final. Como consequência direta da manipulação inadequada tem-se apontado os *Streptococcus* spp e o *Staphylococcus aureus*, ambos de origem humana, presentes nas mucosas e superfície da pele e que encontram no pescado ambiente favorável à sua multiplicação (FURLAN, 2013).

Frente ao exposto e a escassez de dados publicados relativos à contaminação microbiológica de invertebrados marinhos, informações fundamentais para a qualificação dos mesmos para o consumo humano; este estudo teve como objetivo avaliar o risco microbiológico no consumo de *S. haemastoma*, *H. grisea*, *E. lucunter* e *P. perna* coletados na região da Baía de Santos-SP.

Material e Métodos

A área de estudo foi a Baía de Santos, estado de São Paulo e incluiu localidades que possuem costões rochosos, a saber, a Ilha das Palmas (24° 00',32" S / 46°19'28,29" W), ilustrada na Figura 1 e o sul da Ilha Porchat (23°58'55,92" S /46°22'4,95" W). Foram realizadas coletas assépticas de saquiritás (*S. haemastoma*), pepinos-do-mar (*H. grisea*), ouriços-do-mar (*E. lucunter*) e mexilhões (*P. perna*) através de mergulho científico (*snorkel*) no infra litoral dos costões rochosos (protocolo SISBio nº 61408), como mostra a Figura 2. Os organismos foram coletados com o auxílio de raspadeiras metálicas, acondicionados em sacos plásticos estéreis e transportados em caixas isotérmicas com gelo reciclável, em temperatura de 2 a 8°C, para o laboratório de Microbiologia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz, em Santos-SP.



Figura 1. Vista aérea dos costões rochosos da Ilha das Palmas na Baía de Santos-SP.

As coletas dos organismos *in natura* ocorreram em três períodos de 2018 (primavera, verão e inverno). Para a avaliação microbiológica das espécies marinhas foram realizadas a pesquisa de *Samonella* spp e *Escherichia coli* e as contagens de *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e termotolerantes. O preparo das amostras e os ensaios foram realizados de acordo com o *Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods* (SALFINGER & TORTORELLO, 2015).

Trabalhos Apresentados

Para os ensaios microbiológicos foram coletadas 25 g de amostra de cada organismo e acrescentados a 225 mL Solução Salina Peptonada. Foram preparadas diluições seriadas até a diluição 10^{-5} , com exceção da pesquisa de *Salmonella* spp que foi realizada por meio da diluição de 25g de amostra em 225 mL de caldo lactose.

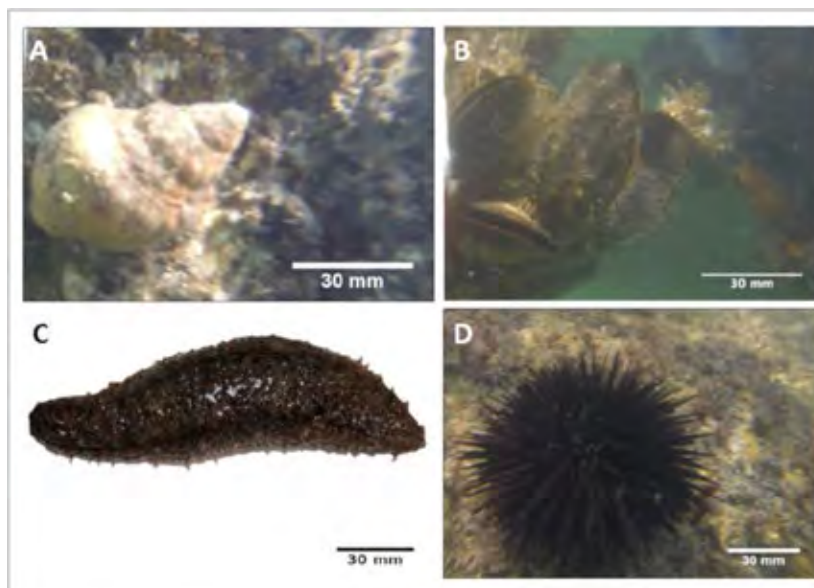


Figura 2. Invertebrados marinhos utilizados neste estudo: (A) *S. haemastoma*, (B) *P. perna*, (C) *H. grisea* e (D) *E. lucunter*.

Resultados e Discussão

Nas coletas da primavera estiveram escassos os saquiritãs e ouriços-do-mar, sendo possível apenas as coletas de mexilhões e pepinos-do-mar, cujas análises não evidenciaram risco microbiológico para o consumo. Em relação aos equinodermos (pepinos-do-mar) não há um regulamento sanitário que contemple padrões microbiológicos para os mesmos, assim utilizou-se para a discussão, os parâmetros microbiológicos normatizados para pescado (BRASIL, 2001). Os resultados das demais coletas são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Contagens de microrganismos em invertebrados marinhos extraídos na região costeira da Baía de Santos-SP, durante o verão e inverno de 2018.

VERÃO				
Contagens /Espécies Marinhas	<i>S. haemastoma</i>	<i>P. perna</i>	<i>E. lucunter</i>	<i>H. grisea</i>
Coliformes totais (NMP/g)	9,3 x 10	2,4 x 10 ²	2,4 x 10 ³	< 3,0
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	3,6	9,3 x 10	3,6	< 3,0
<i>E. coli</i>	Ausência	Presença	Ausência	Ausência
<i>Estafilococos aureus</i> (UFC/g)	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella</i> spp (Ausência em 25g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
INVERNO				
Coliformes totais (NMP/g)	2,1 x 10	1,1 x 10 ⁴	4,3 x 10 ³	< 3,0
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	6,2	1,1 x 10 ⁴	9,2	< 3,0
<i>E. coli</i>	Ausência	Presença	Presença	Ausência
<i>Estafilococos aureus</i> (UFC/g)	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella</i> spp (Ausência em 25g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Apesar dos resultados atenderem a RDC n°12 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001), que dispõe sobre os limites microbiológicos para

Trabalhos Apresentados

pescado, ovos de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes *in natura*, resfriados ou congelados não consumidos cru; a pesquisa microbiológica encontrou contagens elevadas de coliformes totais em mexilhões e ouriços do mar nas duas campanhas de estudos.

Foi também diagnosticada a presença de *E.coli* nos mexilhões e ouriços que apresentaram as maiores contagens de coliformes totais e termotolerantes, provavelmente ocasionadas pelo despejo de esgotos na região; apontando o risco de infecção pelo consumo de invertebrados marinhos oriundos da região de estudo, em especial os filtradores, evidenciando a importância de se conhecer a origem do pescado para garantir a segurança no consumo.

FURLAN (2013) indicou a relevância da certificação de origem dos produtos pesqueiros para a segurança do consumidor de pescado, sobretudo de moluscos.

A necessidade do monitoramento da qualidade das águas onde são coletados organismos marinhos para o consumo, em especial os filtradores, já é bastante difundido e previsto em lei para moluscos bivalves (BRASIL, 2012). Entretanto, no presente caso há ainda a necessidade de ações para formalização do comércio, de forma a assegurar uma colheita, manipulação e conservação adequadas, bem como, um processo de cocção eficiente (65°C/10 min ou 75°C/5 min), visando a oferta de alimento seguro quanto ao aspecto microbiológico para os consumidores.

PASSOS *et al.* (2011) analisaram amostras de *P. perna* coletadas mensalmente, de agosto de 2010 a julho de 2011, em bancos naturais na mesma região e observaram que em 20,7% do total das amostras avaliadas o resultado foi positivo para *Salmonella* spp, revelando quatro diferentes sorotipos, o que corrobora quanto à necessidade de ações para formalização do comércio, regulamentação e monitoramento.

Como destacado por SCHRÖDER (2008), a intensificação do comércio global de alimentos tem direcionado a busca pela garantia da qualidade, transparência e proteção da saúde do consumidor. Para PADULA (2014) há países mais desenvolvidos, a exemplo dos EUA, onde a filosofia do sistema de segurança alimentar foi drasticamente alterado “*da reação para prevenção*”, desenhado de forma a prevenir problemas com os alimentos antes que eles ocorram. Neste sentido, este trabalho visa comunicar que as informações levantadas até o momento indicam que o comércio informal desses invertebrados incorre em risco à saúde dos consumidores.

Conclusão

O comércio informal de invertebrados marinhos na região da baía de Santos, estado de São Paulo, incorre em risco à saúde dos consumidores e ao meio ambiente. A informação quanto a origem do pescado é pré-requisito para a garantia da segurança no seu consumo e da sustentabilidade da sua produção.

Referências Bibliográficas

BRASIL 2001. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, 2001.

BRASIL 2012 Ministério da Pesca e Aquicultura. Instrução normativa interministerial n.7, de 8 de maio de 2012, Brasília: **D.O.U.** de 09 de maio de 2012, p.55-59.

CASARINI, L.M; HENRIQUES, M.B; GRAÇA-LOPES, R; SOUZA, M.R. 2010. Chemical and bacteriological evaluation of the water and mussels from Santos bay, São Paulo, Brazil **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.3.

DEUS, S. R. F.; COSTA, J. A.; MOTTA, N. S.; CASARINI, L. M. 2014. Population density of *Perna perna* and *Stramonita haemastoma* mollusks and the echinoid *Echinometra lucunter* in reefs rocky of Santos Bay. **Unisanta Bioscience**, v.3, p.1-9.

Trabalhos Apresentados

FURLAN, É.F. Qualidade das matérias-primas de origem animal: pescado. In: GERMANO, PM.L.; GERMANO, M.I.S. **Sistema de gestão: qualidade e segurança dos alimentos**. Cap 6. Barueri, SP: Manole, 2013.

GERMANO, PM.L.; GERMANO, M.I.S.; OLIVEIRA, C.A.F. Qualidade do pescado. In: GERMANO, PM.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária dos alimentos**. 3.ed. Cap 8. Barueri, SP: Manole, 2008.

HELMUTH, B.; MIESZKOWSKA, N.; MOORE, P.; HAWSKINS, S.J. 2006. Living on the edge of two changing worlds: forecasting the responses of rocky intertidal ecosystems to climate change. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v.37, p.423–31.

PASSOS, E.C.; MELLO, A.R.P.; SOUSA, C.V.; OLIVEIRA, M.A.; CASARINI, L. M; MOTTA, N.S.; HENRIQUES, M.B.; MACHADO, I.C.; DE ROSSO, V.V.; RIVERA, I.N.G. 2011. Detecção de *Salmonella* spp. em mexilhões *Perna perna* dos bancos naturais de baía densamente urbanizada. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.70, n.4, p. 631-6.

PADULA, M. 2014. Interdependência: alimentos e segurança. In: **Sustentabilidade e sustentação da produção de alimentos no Brasil: Consumo de alimentos: implicações para a produção agropecuária** - Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. v.3, Cap.V, p.85-101.

SCHRÖDER, U. 2008 Challenges in traceability of seafood. **Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Switzerland**, v.3, n.1, p.45-48.

SALFINGER, Y; TORTORELLO, ML. 2015. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 5th Edition. Washington: APHA Press; 2015.

Agradecimentos

Ao clube de Pesca de Santos pelo transporte e acesso as instalações da ilha das Palmas e ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelas bolsas Pibic e Pibiti concedidas.

Autora a ser contatado: Érika Fabiane Furlan. Pesquisadora científica da Unidade Laboratorial de Tecnologia do Pescado - ULRTP do CAPTAPM – Instituto de Pesca/Apta/SAA-SP. Avenida Bartolomeu de Gusmão, 192, Ponta da Praia – Santos-SP. E-mail: effurlan@pesca.sp.gov.br.

AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DA NANOQUITOSANA INCORPORADA NO HIDROGEL DE PVA e PROPILENOGLICOL

ANTIMICROBIAL EVALUATION OF PVA AND PROPYLENE GLYCOL HYDROGEL INTEGRATED NANOCHITOSAN

Jhonatan Rafael de Oliveira Bianchi¹, Saymon Menezes de Souza¹, Igor José Boggione Santos^{2*}

¹Graduandos pela Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba (CAP), Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBio), Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil. ²Docente da Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba (CAP), Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBio), Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A nanoquitosana (NQ) possui potencial antimicrobiano contra microrganismos causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos. Este trabalho busca determinar o efeito antimicrobiano da NQ em hidrogéis para substituir os produtos assépticos e sanitizantes convencionais. O hidrogel de propilenoglicol foi testado em superfície de aço inox em *E. coli*, apresentando crescimento de 303 ± 53 UFC, inferior ao controle $481,5 \pm 62,5$ UFC. O gel de PVA foi testado pelo método de disco-difusão contra *E. coli*, com halo de inibição de $2,7 \pm 0,2$ cm (NQ $71,43 \mu\text{g.mL}^{-1}$) e $2,3 \pm 0,3$ cm (NQ $142,85 \mu\text{g.mL}^{-1}$), e *S. typ*, com halo de inibição de $3,0 \pm 0,2$ cm e $2,8 \pm 0,2$ cm, com NQ $71,43 \mu\text{g.mL}^{-1}$ e $142,85 \mu\text{g.mL}^{-1}$, respectivamente. Os resultados indicam potencial uso da NQ em produtos sanitizantes, para isso são necessários testes toxicológicos e caracterização das nanoestruturas.

Palavras-chave Nanotecnologia, sanitizantes, segurança alimentar.

Introdução

A contaminação de alimentos por microrganismos patogênicos é um fator que deve ser considerado na manipulação de alimentos para evitar a proliferação de microrganismos que causam as DTAs (Doenças transmitidas por alimentos), que provocam sintomas como náuseas, dor de estômago, diarreia e febre (Oliveira et al. 2010). As cepas que comumente contaminam a alimentação são *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Salmonella typ*, comumente encontrados na água, ar, solo e superfície, o que torna comum a presença dessas espécies nos alimentos, objetos e na pele, destacando a importância de técnicas assépticas, de manipulação e armazenamento de alimentos (BALBANI; BUTUGAN, 2001; VAN AMSON; HARACEMIV, 2006). Isso indica que a contaminação pode ocorrer em qualquer etapa de produção, beneficiamento, manuseio, processamento, condicionamento e preparo para consumo (SOUSA, 2006).

Técnicas assépticas como o uso de sanitizantes químicos, álcool gel ou álcool 70% são empregados para a limpeza de fontes de contaminação como bancadas de bares, restaurantes, cozinhas e nas mãos do manipulador (COELHO et al., 2010). Entretanto, muitas vezes ocorre a baixa eficácia dos sanitizantes, principalmente, em alimentos minimamente processados, ou então, o uso de agentes com cloro pode formar compostos tóxicos à saúde humana (ARAÚJO et al., 2015), tornando necessário o desenvolvimento de novos produtos mais eficazes e menos agressivos.

Como alternativa de produtos sanitizantes, a nanotecnologia vem trazendo diversas nanoestruturas com novas funcionalidades dos materiais, maior eficácia e economia no uso de agentes químicos (CHAUDHRY et al., 2011). O potencial antimicrobiano, de nanopartículas metálicas, nanoemulsões lipídicas, nanocompósitos e nanoproteínas, faz com que esses

Trabalhos Apresentados

novos materiais sejam constituintes de novas tecnologias para o desenvolvimento de embalagens ativas ou inteligentes (ASSIS et al., 2012) ou ainda de produtos sanitizantes. As nanopartículas de prata (SHAHVERDI et al., 2007) e nanopartículas de óxido de zinco (SIRELKHATIM et al., 2015) são dois exemplos difusamente aplicados.

Outra classe de nanomateriais estudado são os nanobiopolímeros, como a nanoquitosana que apresenta um potencial antimicrobiano contra *E. coli*, *S. choleraesuis*, *S. typhimurium*, e *S. aureus* (KUMAR, 2000). Além de ser um nanomaterial com excelentes propriedades físico-químicas, é ambientalmente amigável e apresenta baixa toxicidade (QI, et al., 2004). Por essas propriedades, a nanoquitosana é um agente antimicrobiano com potencial para ser empregado em sanitizantes, podendo ser aplicado em superfícies ou em contato humano.

Com esse panorama o presente trabalho teve como objetivo, o estudo do potencial antimicrobiano da nanoquitosana quando aplicada ao hidrogel de PVA contra cepas de *E. coli* e *S. typ* pelo método de disco-difusão e avaliação antimicrobiana do hidrogel de propilenoglicol com nanoquitosana quando aplicado a uma superfície de aço inox contendo *E.coli*, para futura aplicação dos hidrogéis como substituintes dos produtos assépticos e sanitizantes tradicionais.

Material e Métodos

Os reagentes utilizados foram Nanoquitosana, PVA, Glutaraldeído 25%, de hidroximetil celulose (Mapric, Brasil), propileno glicol, (Mapric, Brasil), EDTA e metilparabeno (Mapric, Brasil). Os meios de cultura utilizados foram o EMB (Eosina Metileno Azul – Himedia, India) e Mueller-Hinton (Himedia, India).

A Nanoquitosana foi previamente preparada pelo grupo de pesquisa seguindo modificações do protocolo descrito por Calvo et al (1997).

O gel de propilenoglicol foi preparado adicionando sob agitação e aquecimento, 2% (m/v) de hidroximetil celulose (Mapric, Brasil), 5% (m/v) de propileno glicol, (Mapric, Brasil), 0,1% (m/v) de EDTA e 0,2% (m/v) de metilparabeno (Mapric, Brasil). Após a adição, a amostra foi mantida sob agitação até atingir 70 °C. Em seguida, a solução foi resfriada até 25 °C e 1,5 mL de nanoquitosana foi adicionado.

A avaliação da atividade antimicrobiana foi realizada em superfície de aço inox 347, comparando a eficiência do gel preparado e álcool 70% com a superfície de controle. No aço esterilizado foi adicionado *Escherichia Coli* com concentração 10^4 UFC·mL⁻¹, deixado por 20 min para crescimento. Decorrido esse tempo, em uma superfície foi aplicado o hidrogel com nanoquitosana, em uma outra o Álcool gel 70% e na terceira nada foi aplicado. Coletaram-se as amostras em cada superfície com swab esterilizada e postas em solução salina 0,85% (m/v). Desta solução salina diluiu-se 5 vezes (1:10) e 0,1 mL de cada solução foi aplicada em placas contendo meio EMB (Eosina Metileno Azul – Himedia, India). As placas foram incubadas a 37 °C por 24h e realizou-se a contagem.

A dispersão aquosa de PVA foi preparada a 10% (m/v). Lentamente, água destilada a 25 °C foi adicionada ao PVA. Posteriormente, a solução foi aquecida para completa dissolução do PVA a uma temperatura de 80 °C, sob agitação. O aquecimento foi desligado e aguardou-se até a dispersão chegar a temperatura ambiente, mantendo a agitação. Em seguida, o pH da solução foi ajustado para 3.8 e adicionou-se 5% (v/v) de Glutaraldeído 25% (v/v). Separou-se a solução em três alíquotas de 20 mL, a primeira fora vertida na placa de Petri, nas demais foram adicionadas nanoquitosana nas concentrações de 71,43 µg·mL⁻¹ e 142,85 µg·mL⁻¹ e vertidas em placas de Petri. As placas foram colocadas em estufa para secagem a 30 °C por 24h.

Para a determinação da atividade antimicrobiana do hidrogel de PVA com nanoquitosana, pela técnica de difusão de disco. Foi utilizada *Escherichia Coli* (*E. coli*) e *Salmonella typhimurium* (*S. typ*) inoculadas, separadamente, em placas contendo meio Mueller-Hinton (Himedia, India), espalhando as bactérias no meio. Discos de PVA de 1 cm de diâmetros foram postos nos quadrantes das placas e as mesmas foram incubadas a 37 °C por 24 h.

Trabalhos Apresentados

Mensurou-se o halo de inibição de forma manual e utilizando o software Image J para o *S. typ* e NQ 142,85 µg.mL⁻¹.

Resultados e Discussão

A avaliação da atividade antimicrobiana da nanoquitosana no hidrogel de propilenoglicol apresentou uma contagem média de 303 ± 53 UFC de *E. coli* após 24h de incubação, conforme mostrado na Tabela 1. Este valor foi menor que o álcool em gel 70% que obteve uma média de 334,75±44,25 UFC e o controle com média de 481,5±62,5 UFC, indicando uma maior eficiência do produto contendo nanoquitosana em comparação aos demais.

Tabela 1. Contagem de colônias de *E. coli* formadas após a aplicação do hidrogel de Propilenoglicol Nanoquitosana comparados com o controle em superfície de aço inox.

Agente	UFC
Hidrogel Polipropilenoglicol Nanoquitosana	303,00 ± 53,00 ^a
Álcool 70% (gel)	334,75 ± 44,25 ^{a,b}
Controle	481,50 ± 62,50 ^b

O teste Tukey indicou que existe uma diferença significativa entre a média do hidrogel de propilenoglicol e o controle onde nada foi aplicado, indicando que houve efetividade da eficiência antimicrobiana da nanoquitosana para o retardo do crescimento de colônias microbianas. O álcool gel 70% apresentou média semelhante tanto para o hidrogel com nanoquitosana quanto para o controle. Desse modo, pode-se inferir que o álcool em gel 70% apresentou uma eficiência semelhante ao hidrogel com nanoquitosana e maior que o controle.

O halo de inibição do gel de PVA foi maior para a nanoquitosana 71,43 µg.mL⁻¹ tanto na *E. coli* (2,7±0,2 cm) quanto na *S. typ* (3,0±0,2 cm), como apresentado na Tabela 2. Entretanto, o teste Tukey para o halo de inibição para o *S. typ* não apresentou diferença significativa entre as diferentes concentrações de nanoquitosana e o controle. Por outro lado, o teste Tukey para *E. coli* o gel com 71,43 µg.mL⁻¹ de nanoquitosana apresentou média com diferença significativa do controle e a concentração maior de 142,85 µg.mL⁻¹ não apresentou diferença significativa.

Tabela 2. Halo de inibição com gel de PVA contra cepas de *E. coli* e *S. typ*.

Agente	Halo de inibição (cm)	
	<i>E. coli</i>	<i>S. typ</i>
PVA	1,9±0,02 ^a	2,6±0,2 ^a
PVA + NQ 71,43 µg.mL ⁻¹	2,7±0,3 ^b	3,0±0,3 ^a
PVA + NQ142,85 µg.mL ⁻¹	2,3±0,4 ^{a,b}	2,8±0,3 ^a

A análise das imagens das placas de *S. Typ* controle e com nanoquitosana, utilizando o software Image J fornece valores diferentes de diâmetros para o halo de inibição. A Tabela 3 traz o comparativo entre as duas formas de medição. Apesar da diferença entre as medias e o menor desvio, o teste Tukey não mostrou diferença significativa entre as médias do controle e do gel com nanoquitosana.

Tabela 3. Comparação do halo de inibição mensurado de forma manual e pelo software Image J com seus respectivos testes Tukey para o controle (apenas PVA) e PVA + Nanoquitosana 142,85 µg.mL⁻¹, nas placas contendo *S. typ*.

	Halo de inibição (cm)	
	Manual	Image J
PVA	2,6±0,2 ^a	2,3±0,07 ^c
PVA + NQ 142,85 µg.mL ⁻¹	2,8±0,3 ^a	2,5±0,09 ^c

Trabalhos Apresentados

A nanoquitosana apresenta atividade antimicrobiana, antifúngica e antiviral com eficiência muito maior do que a quitosana, podendo ser aplicada contra microrganismos patogênicos. Isso torna esse biopolímero atóxico e biodegradável um agente com potencial de aplicação na área de segurança alimentar (FRIEDMAN; JUNEJA, 2010). Entretanto para a ação de fato ocorrer, as células microbianas devem estar em contato com os sítios ativos expostos pela nanoquitosana presente no gel ou em outra matriz (HOSSEINI et al., 2016).

Entretanto para a ação de fato ocorrer, as células microbianas devem estar em contato com os sítios ativos expostos pela nanoquitosana presente no gel ou em outra matriz (HOSSEINI et al., 2016). Portanto, para potencializar o efeito do nanocompósito sintetizado deve-se ampliar os estudos de migração da nanoquitosana além de caracterizar o hidrogel para desenvolver uma metodologia de síntese que garanta a disponibilidade da nanoestrutura em sítios ativos que entrem em contato com os microrganismos.

Conclusão

Os testes de avaliação antimicrobiana da nanoquitosana utilizando como matriz o hidrogel de PVA e de propilenoglicol mostraram-se efetivo contra as cepas de *E. coli* e *S. typ*, tanto na contagem de colônias quanto na aferição do halo de inibição. A contagem apresentou diferença significativa entre as médias, mostrando a eficiência da nanoquitosana contra cepas de *E. coli*. Apesar da formação do halo a nanoquitosana não apresentou maior eficiência em comparação ao controle, tornando necessário novos estudos para a síntese deste nanocompósitos com nanoquitosana ativa.

Sendo assim, a aplicação da nanoquitosana é um campo de estudos para introduzir a ciência e tecnologia de alimentos um novo produto sanitizante e asséptico mais eficiente e mais barato para ser aplicado em superfícies. Portanto, como sugestão para novas pesquisas são necessários novos estudos para escalabilidade da produção, influência do tamanho das nanoestruturas e da concentração na atividade antimicrobiana e na toxicidade, para enfim poder obter um produto com aplicação no mercado.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, E. A., L. RIBEIRO, P. C. BERNARDES, M. T. DAS DORES AND J. F. Q. F. JÚNIOR. Sanitização de cenoura minimamente processada com nanopartículas de prata. **Ciência Rural** v.45 n.9, p.1681-1687. 2015.
- ASSIS, L. M. D., E. D. R. ZAVAREZE, C. PRENTICE-HERNÁNDEZ AND L. A. D. S. SOARES. Revisão: características de nanopartículas e potenciais aplicações em alimentos. 2012. **Brazilian Journal of Food Technolohy**. Campinas, p 99-109. 2012.
- BALBANI, A. P. S. AND O. BUTUGAN. Contaminação biológica de alimentos. **Pediatria** v.23 n.4, p.320-328.2001.
- CALVO, P., REMUÑAN-LÓPEZ, C., VILA-JATO, J. L., & ALONSO, M. J. Chitosan and chitosan/ethylene oxide-propylene oxide block copolymer nanoparticles as novel carriers for proteins and vaccines. **Pharmaceutical research**, v. 14, n. 10, p.1431-1436, 1997.
- CHAUDHRY, QASIM; CASTLE, LAURENCE; WATKINS, RICHARD. Nanomaterials in food and food contact materials–potential implications for consumer safety and regulatory controls. **Nanotechnology in the Agri-Food Sector: Implications for the Future**, p.191-208, 2011.
- COELHO, A. Í. M., R. C. R. M. MILAGRES, J. D. F. L. MARTINS, R. M. C. D. AZEREDO AND Â. M. C. SANTANA. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciência & Saúde Coletiva** v.15 p.1597-1606. 2010.
- FRIEDMAN, M. AND V. K. JUNEJA. Review of antimicrobial and antioxidative activities of chitosans in food. **Journal of Food Protection** v.73, n.9, p.1737-1761. 2010.

Trabalhos Apresentados

- HOSSEINI, S. F., M. REZAEI, M. ZANDI AND F. FARAHMANDGHAVI. Development of bioactive fish gelatin/chitosan nanoparticles composite films with antimicrobial properties. **Food chemistry** **194**: 1266-1274. 2016.
- KUMAR, M. N. R. A review of chitin and chitosan applications. **Reactive and functional polymers** v.46, n.1, p.1-27. 2000.
- OLIVEIRA, A. B. A. D., C. M. D. D. PAULA, R. CAPALONGA, M. R. D. I. CARDOSO e E. C. TONDO. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**. Porto Alegre. Vol. 30, n. 3, p.279-285. 2010.
- QI, L., Z. XU, X. JIANG, C. HU AND X. ZOU. Preparation and antibacterial activity of chitosan nanoparticles. **Carbohydrate research** v.339, n.16, p.2693-2700. 2004.
- SHAHVERDI, A. R., A. FAKHIMI, H. R. SHAHVERDI AND S. MINAIAN. Synthesis and effect of silver nanoparticles on the antibacterial activity of different antibiotics against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. **Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine** v3, n2, p.168-171. 2007.
- SIRELKHATIM, A., S. MAHMUD, A. SEENI, N. H. M. KAUS, L. C. ANN, S. K. M. BAKHORI, H. HASAN AND D. MOHAMAD. Review on zinc oxide nanoparticles: antibacterial activity and toxicity mechanism. **Nano-Micro Letters** v.7 n.3 p.219-242. 2015.
- SOUSA, C. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS** v.9, n.1, p.83-88. 2006.
- VAN AMSON, G., S. M. C. HARACEMIV AND M. L. MASSON. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná–Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciênc agrotec** v.30, n.6, p.1139-1145. 2006.

Autor(a) a ser contatado: Igor José Boggione Santos Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos – DQBIO, Ouro Branco, MG, Brasil.MG 443, km 7 Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Ouro Branco-MG. E-mail: igorboggione@ufsj.edu.br.

AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DE HIDROGEL DE PVA E GEL DE PROPILENOGLICOL INCORPORADO COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA COMO SANITIZANTES

ANTIMICROBIAL EVALUATION OF PVA HYDROGEL AND PROPYLENE GLYCOL INCORPORATED WITH SILVER NANOPARTICLES

¹Saymon Menezes de Souza; ¹Igor José Boggione Santos; ¹Jhonatan Rafael de Oliveira Bianchi.

¹Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba (CAP), Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBio), Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

As Doenças Transmitidas por Alimentos causam diversos problemas de saúde e prejuízos econômicos e tem como principal causa a má manipulação dos alimentos. Portanto, é necessário o uso de estratégias de higiene pessoal e de sanitização das instalações e equipamentos. Pensando nisso, este trabalho apresenta a síntese e análise antimicrobiana por disco-difusão e contagem bacteriana de um gel sanitizante a base de Polietileno Glicol e um hidrogel de PVA com a incorporação de Nanopartículas de Prata (AgNP). Para o primeiro gel, com AgNP, o resultado foi quatro vezes maior que o controle. Para o segundo gel, o aumento na concentração de AgNP garantiu uma maior inibição bacteriana. Os resultados obtidos comprovam a potencialidade deste sanitizante para aplicação industrial, comercial e laboratorial.

Palavras-chave contaminação, nanoestrutura, sanitização.

Introdução

Existem cerca de 250 diferentes Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) e, geralmente, são causadas por microrganismos patogênicos e geram sérios problemas de saúde pública, como dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia e febre, além de perdas econômicas. Os principais agentes etiológicos da DTA são *Listeria monocytogenes*, *E. coli*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus spp.* Ainda, estudos mostram que 57% dos surtos alimentares são causados durante a preparação do alimento e a maioria das ocorrências ocorrem em residências e estabelecimentos comerciais (OLIVEIRA et al., 2010). Essa informação está de acordo com o que é estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que completa afirmando que, em geral, as DTA são acometidas devido a falhas sanitárias e pela ausência de treinamento dos manipuladores de alimentos (ANDREOTTI et al., 2007).

De acordo com a resolução de produtos alimentícios da ANVISA, todas as fontes de contaminação devem ser destruídas por sistemas de segurança, abrangendo higiene pessoal, sanitização das instalações, equipamentos e utensílios, dentre outros. Considerando que toda empresa deve seguir os padrões das Boas Práticas de Fabricação, o uso de sanitizantes se mostra de extrema importância (BRASIL, 2002).

A necessidade de minimizar estes problemas tem incentivado a pesquisa e o desenvolvimento de alternativas cada vez mais sustentáveis (GAVA et al., 2009; GODINHO, 2014; MOREIRA, 2018). Neste cenário, os hidrogéis podem atuar como sanitizantes promovendo uma melhor condição de trabalho e são aplicados para recuperação de óleos, na agricultura, tratamento de água e indústria farmacêutica e têxtil (LAFTAH et al., 2011).

Pode-se definir hidrogel como uma cadeia polimérica hidrofílica capaz de absorver uma determinada quantidade de água (SINGH et al., 2010). Este material é formado por ligações cruzadas de polímeros e possui diferentes propriedades físicas dependendo do grau de ligação e presença ou ausência de cristalinidade. As principais propriedades são

Trabalhos Apresentados

elasticidade, insolubilidade, aumento da força e dureza redução do ponto de fusão, expansibilidade, dentre outros (MAITRA e SHUKLA, 2014). Há relatos de géis termossensíveis, sensíveis ao pH, a luz, a meios bioquímicos e a outros estímulos (SILVA, 2006).

Inúmeras aplicações deste produto têm sido patenteadas no Brasil e no mundo (CHEN, 2000; SANNINO et al., 2009; CALÓ e KHUTORYANSKIY, 2015). De acordo com Mendonça et al. (2013), o hidrogel de poliacrilato de potássio foi capaz de armazenar água no solo, otimizando a produção agrícola em regiões de escassez. Ainda, Boggione (2018) produziu um gel de propileno glicol incorporados com bacteriófagos em matrizes de alginato de cálcio para aplicação em superfícies e mãos para descontaminação.

Diversos autores destacam o uso da prata como desinfetantes, sanitizantes e atuação na esterilização de microrganismos patológicos, devido a sua propriedade antimicrobiana. Ainda, eles relatam que a prata é o metal com maior ação e menor toxicidade para as células animais e por isso podem ser utilizados como curativos no tratamento de lesões dermatológicas e coadjuvantes na quimioterapia de origem bacteriana. Mais uma vantagem da prata é em relação a baixa capacidade de provocar reações alérgicas (Garcia, 2011). Na forma de nanopartículas, apresenta uma superfície de contato muito maior, melhorando ainda mais suas propriedades.

Na perspectiva de desenvolvimento de novos sanitizantes e da necessidade em se eliminar os riscos de contaminação, os objetivos deste trabalho foi analisar a eficiência de um hidrogel de polivinil-álcool (PVA) e um gel a base de Propileno Glicol (PG) contra a proliferação de microrganismos patogênicos, para futura aplicação como curativos e sanitizantes para mãos e superfícies.

Material e Métodos

Gel sanitizante a base de Propileno Glicol

O gel foi produzido com a adição de 2% (m/v) de hidroximetil celulose em água destilada sob agitação e aquecimento. Feito a diluição, foi adicionado 5% (m/v) de propileno glicol, 0,1% (m/v) de EDTA e 0,2% (m/v) de metilparabeno, atuando como conservante. Ainda em agitação, quando a temperatura do meio alcançou 70 °C, o aquecimento foi desligado. Após resfriamento até 25 °C, foi incorporado 5% (m/m) de Nanopartículas de Prata (AgNPs). Essa nanoestrutura foi sintetizada a partir de uma otimização feita por DCCR anteriormente pelo grupo de pesquisa, obtendo as melhores estruturas, com tamanho médio caracterizado a $91,58 \pm 0,60$ nm.

A análise da eficiência antimicrobiana do gel foi realizada em 2 partes. 1: A *E. coli*, após ativação e diluição (com concentração de 10^4 UFC·mL⁻¹), foi espalhada sob três superfícies de aço inoxidável 304, para simular uma contaminação em equipamentos industriais. À primeira superfície não foi aplicado nenhum sanitizante; a segunda superfície foi submetida a Álcool em gel 70%; e na terceira foi aplicado o hidrogel com AgNPs produzido. Um sanitizante tem ação completa após cerca de 20 min e após este período, seguiu-se para a 2ª parte da análise. 2: A técnica da *swab* é uma das principais metodologias para análises microbiológicas pela Associação de Saúde Pública Americana (do inglês, APHA) e foi usada neste trabalho uma vez que é recomendada para avaliar superfícies e mãos de manipuladores de alimentos. Por isso, *swab* esterilizada foi imersa em tubos com 0,85 % (m/v) de solução salina e esfregadas sob as superfícies de análise. A ponta da *swab* foi removida e mergulhada nestes tubos, respectivamente identificados. Os tubos foram homogeneizados e foi realizada diluição seriada. Alíquotas de 0,1 mL foram adicionadas em placas de meio ágar EMB (Eosina Azul de Metileno – Himedia, Índia) e incubadas a 37 °C por 24 a 48 h. O experimento foi realizado em duplicata e os resultados foram expressos em UFC/unidade.

Hidrogel de PVA

O hidrogel foi produzido com a dissolução de 10% (m/v) de polivinil-álcool (PVA) em água destilada, sob agitação até 80 ± 5 °C até uma completa dissolução, com consequente interrupção do aquecimento, até estabilização da temperatura ambiente. A reticulação do PVA ocorreu com o ajuste do pH da solução, em agitação, para 3,8 com adição lenta de HCl

Trabalhos Apresentados

1 mol·L⁻¹. Após isso, foi inserido 5% (v/v) de uma solução de glutaraldeído a 25% (v/v). A dispersão foi dividida em três porções de 20 mL que foram posteriormente vertidas em placas de petri. Não houve variação para a primeira porção, atuando como controle. Foi adicionado 5% (v/v) de Nanopartículas de Prata na segunda porção e 10% (v/v) na terceira porção. Todas as placas foram secas a 25 °C por cerca de 48h. Com o auxílio de uma seringa adaptada, discos com cerca de 1,0 cm foram cortados em todos hidrogéis para análise.

A avaliação da atividade antimicrobiana foi realizada pelo Teste Disco-difusão, com utilização de *Escherichia coli* (*E. coli*) e *Salmonella typhimurium* (*S. typ*). As culturas foram inoculadas em placas de ágar Mueller-Hinton pelo espalhamento da mesma na superfície com o auxílio de uma Alça de *Drigalski*. Quatro discos de hidrogel de PVA foram dispostos em cada placa e incubados a 37 °C por 24 a 48 h. O halo de inibição foi medido via tamanho do diâmetro com o auxílio do software ImageJ. Os experimentos foram realizados em quadruplicata.

Tanto para o hidrogel de PVA, quanto para o gel sanitizante, foi utilizado o Teste Tukey (com $p \geq 0,05$) para comparar estatisticamente as médias.

Resultados e Discussão

Gel sanitizante a base de Propileno Glicol

A análise da eficiência do gel de Propileno Glicol (PG) para aplicação como sanitizante foi realizada com a contagem de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) da bactéria *E. coli*, na placa de Petri (Tabela 1). A eficiência do gel está inversamente proporcional ao valor da UFC, ou seja, quanto mais proliferação de bactérias, menor é a capacidade de antimicrobiana.

Tabela 1 - Quantidade de colônias de *E. Coli* formadas, em superfície de aço inox, submetidas aos agentes sanitizantes.

Agente	UFC
Gel Propileno Glicol + AgNPs	110,00 ± 31,00 ^a
Álcool 70%	334,75 ± 51,48 ^b
Controle	481,50 ± 62,50 ^b

Teste de Tukey representado pelas letras sobrescritas com 5% de confiabilidade.

A partir da Tabela 1 é possível verificar que o gel PG com Nanopartículas de Prata foi capaz de reduzir a formação de bactérias (110,00 ± 31,00^a), uma vez que o controle apresentou um valor de UFC maior de quatro vezes. A partir do Teste Tukey, é possível comprovar que o gel produzido neste trabalho é estatisticamente diferente do álcool comercial e do controle. Este resultado mostra o potencial deste gel para aplicação industrial e laboratorial.

Hidrogel de PVA

Para analisar a eficiência do gel de PVA foi realizado a atividade antimicrobiana pelo teste do disco-difusão, a partir do tamanho do halo de inibição formado por um pedaço do gel na placa de Petri contendo a bactéria. As placas foram incubadas para formação do halo, como demonstrado pela Figura 1.

A atividade antimicrobiana é indicada pelo não crescimento bacteriano ao redor do disco, como mostra a região demarcada na Figura 1. Esse método é influenciado pela especificidade dos componentes, como a velocidade de crescimento da bactéria, composição do ágar (Mueller-Hinton) e interações. O halo de inibição foi aferido manualmente (Tabela 2) para *E.coli* e *S. typ* e para comparação, foi utilizado o Software Image J (Tabela 3) para *S. typ*.

Tabela 2 - Diâmetro do halo de inibição formado pelo gel de PVA contra *E. coli* e *S. typ*.

Agente	Halo de inibição (cm)
--------	-----------------------

Trabalhos Apresentados

	<i>E. coli</i>	<i>S. typ</i>
PVA-controle	1,46 ± 0,04 ^a	2,6 ± 0,2 ^a
PVA-5%AgNP	2,35 ± 0,35 ^a	2,8 ± 0,0 ^a
PVA-10%AgNP	2,15 ± 0,35 ^a	2,8 ± 0,2 ^a

Teste de Tukey representado pelas letras sobrescritas com 5% de confiabilidade.

Considerando que a formação de halo é diretamente proporcional a eficiência do material, é possível verificar, pela Tabela 2, que o gel PVA-controle teve menores valores para ambas bactérias aplicadas. Ainda, é possível afirmar uma maior eficiência do gel com AgNPs para a *S. typ*, com valores iguais a 2,8 cm. Apesar disso, o Teste Tukey mostra que as amostras de *S. typ* são estatisticamente iguais. De acordo com Boggione (2018), a formação da região de inibição gerada pelo PVA-controle pode ser explicada pela acidificação do meio durante sua produção, uma vez que o crescimento de microrganismos pode sofrer alterações devido a fatores como pH, disponibilidade de nutriente, temperatura e umidade.

Tabela 3 - Comparação do halo de inibição da *S. Typ* aferido manualmente e pelo Software Image J para o controle e PVA com diferentes concentrações de Nanopartículas de Prata.

Agente	Halo de inibição pelo Image J (cm)
PVA-controle	2,11 ± 0,10 ^a
PVA-5%AgNP	2,39 ± 0,08 ^b
PVA-10%AgNP	2,62 ± 0,08 ^b

Teste de Tukey representado pelas letras sobrescritas com 5% de confiabilidade.

Conclusão

Foi possível obter um novo sanitizante constituído de nanoestruturas de prata em gel de Propileno Glicol (PG) e hidrogel de polivinil-álcool (PVA). A eficiência do gel sanitizante PG-AgNP foi comprovada em superfície inox sendo quatro vezes mais eficiente que o controle. O método de disco-difusão para o hidrogel de PVA com incorporação de nano Ag comprovou a inibição do crescimento de *S. typ* e *E. coli*. Portanto, este trabalho apresenta o potencial destes sanitizantes para aplicação industrial.

Referências Bibliográficas

ANDREOTTI, A., et al. Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação à higiene pessoal. **Iniciação Científica Cesumar**, Maringá, v.5, n.1, p.29-33, jan./jun. 2007.

BOGGIONE, D. M. G. **Imobilização do bacteriófago UFV-AREG1 para aplicação como sanitizante; curativos adesivos e nanobiosensor**. Tese de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução-RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, 2002, 215-C.

CALÓ, Enrica; KHUTORYANSKIY, Vitaliy V. Biomedical applications of hydrogels: A review of patents and commercial products. **European Polymer Journal**, United Kingdom, v.65, p.252-267, abr. 2015.

CHEN, Jun; PARK, Kinam. Synthesis and characterization of superporous hydrogel composites. **Journal of Controlled Release**, USA, v.65, n.1-2, p.73-82, mar. 2000.

Trabalhos Apresentados

GARCIA, Marcus Vinicius Dias. **Síntese, caracterização e estabilização de nanopartículas de prata para aplicações bactericidas em têxteis**. Tese de Mestrado em Engenharia Química. Campinas, São Paulo, jun. 2011.

GAVA, Altanir Jaime; DA SILVA, Carlos Alberto Bento; FRIAS, Jenifer Ribeiro Gava. **Tecnologia de alimentos: Princípios e Aplicação**. São Paulo: NBL Editora, 2009.

GODINHO, Joanna Ferreira, et al. **Hidrogéis de celulose bacteriana incorporados com frações de *Aloe vera***. Dissertação em Pós-Graduação em Engenharia Química, Florianópolis, mar. 2014.

Laftah, W. A., Hashim, S., e Ibrahim, A. N.. Polymer Hydrogels: A Review. **Polymer-Plastics Technology and Engineering**, v.50, n.14, p.1475-1486, sep. 2011.

MAITRA, Jaya; SHUKLA, Vivek Kumar. Cross-linking in hydrogels-a review. **American Journal of Polymer Science**, India, v.4, n.2, p.25-31, 2014.

MENDONÇA, Thaís Grandizoli, et al. Hidrogel como alternativa no aumento da capacidade de armazenamento de água no solo. **Water Resources and Irrigation Management**, v.2, n.2, p.87-92, 2013.

Moreira, Thaysa Fernandes Moya. **Desenvolvimento de hidrogéis antimicrobianos de gelatina contendo ácidos orgânicos para aplicações alimentícias**. MS thesis. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

OLIVEIRA, Ana Beatriz Almeida de, et al. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**, Porto Alegre, v.30, n.3, p.279-285, jul./set. 2010.

SANNINO, Alessandro; DEMITRI, Christian; MADAGHIELE, Marta. Biodegradable cellulose-based hydrogels: design and applications. **Materials**, v.2, n.2, p.353-373, 2009.

SILVA, F. P. **Síntese e caracterização de hidrogéis de Poli [(n-isopropilacrilamida)-co-(ácido metacrílico)] e sua aplicação como sistemas de liberação controlada de medicamentos**. Dissertação de Mestrado, Engenharia Química, UFMG, 2006.

SINGH, Anisha, et al. Hydrogels: A review. **International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research**, v.4, n.2, p.97-105, 2010.

*Autor para correspondências: igorboggione@ufsj.edu.br

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE FORMAÇÃO DE BIOFILMES de *Bacillus cereus* ISOLADOS DE PRODUTOS LÁCTEOS FRENTE A DIFERENTES TEMPERATURAS

EVALUATION OF THE CAPACITY TO FORM BIOFILM BY *BACILLUS CEREUS* ISOLATED FROM DAIRY PRODUCTS AT DIFFERENT TEMPERATURES

Mírian Pereira da Silva¹; Alexandre Faria Oliveira¹, Wilmer Edgard Luera Peña¹; Nélío José de Andrade¹; Patrícia Érica Fernandes²

¹ Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG; ² Instituto Federal de Alagoas, Batalha, AL

Resumo

Bacillus cereus encontra-se entre os patógenos de maior preocupação na indústria de alimentos por sua capacidade em formar biofilmes. Como resultado, podem contaminar os alimentos que entram em contato com as superfícies, representando dessa forma um obstáculo para conservação de leite e produtos lácteos, o que coloca em risco a saúde dos consumidores. Objetivou-se avaliar a capacidade de formação de biofilmes de estirpes de *B. cereus* frente a diferentes temperaturas encontradas na indústria de laticínios em superfície de aço inoxidável. A capacidade de formação de biofilme foi avaliada em diferentes temperaturas (5, 15, 25 e 32 °C) e intervalos de tempo (24, 48, 72, 96 e 120h). As estirpes de *B. cereus* apresentaram diferenças significativas nas temperaturas avaliadas e na capacidade de adesão, onde uma das estirpes apresentou maior capacidade de se aderir. Constatou-se que altas temperaturas favoreceram o desenvolvimento do biofilme e baixas temperaturas retardaram esse processo.

Palavras-chave *Bacillus cereus*, biofilmes, temperatura

Introdução

Bacillus cereus é uma bactéria gram-positiva, em forma de bastonetes, aeróbia facultativa e formadora de esporos. Encontra-se entre os patógenos de maior preocupação na indústria de alimentos por causar as síndromes emética e diarreica (GRANUM; LUND, 1997; KUMARI; SARKAR, 2014). A síndrome diarreica é produzida pela multiplicação do microrganismo no intestino delgado, com produção de toxinas como a *nhe*, *hbl* e *cytk*. Já a síndrome emética se dá pela ingestão de alimentos contaminados com a toxina cereulide.

Como *B. cereus* está onipresente na natureza, tem sido isolado de uma série de produtos *in natura* e processados, tais como arroz, temperos, massas, vegetais, leite e seus derivados, o que torna seu controle um desafio para indústria.

A presença de *B. cereus* em superfícies de equipamentos na indústria de laticínios é muito comum, uma vez que essa bactéria possui alta capacidade de se aderir e formar biofilmes em superfícies abióticas comumente encontradas na cadeia produtiva de alimentos, a citar, vidro, polietileno, polipropileno, mármore, borracha e aço inoxidável. Com isso, esses microrganismos tornam-se mais resistentes à higienização e sua remoção se torna mais difícil quando comparados às células planctônicas. Como resultado, podem contaminar os alimentos que entram em contato com essas superfícies, representando dessa forma um obstáculo para conservação de leite e produtos lácteos, o que coloca em risco a saúde dos consumidores. Segundo Sharma e Anand (2002), *B. cereus* representa 12,4% das bactérias presentes em biofilmes de plantas comerciais de laticínios.

Biofilmes são "agregados de microrganismos nos quais as células são frequentemente incorporadas numa matriz autoproduzida de substâncias poliméricas extracelulares (EPS) que são aderentes entre si e/ou à uma superfície" (VERT et al., 2012). Em biofilmes, as bactérias são fenotipicamente diferentes das planctônicas e podem ser até 1000 vezes mais resistentes aos antimicrobianos (PHILLIPS, 2016).

Trabalhos Apresentados

A formação de biofilmes é responsável por causar sérios problemas na indústria de laticínios, como redução da eficácia de transferência de calor em trocadores de calor, diminuição do fluxo em tubulações e corrosão em superfícies metálicas (CHERIF-ANTAR et al., 2016). Além disso, é fonte potencial de contaminação bacteriana por microrganismos deterioradores ou patogênicos, o que resulta em perdas econômicas, comprometimento da segurança alimentar e aumento do risco de problemas de saúde pública (ABDALLAH et al., 2014).

Desta maneira, é necessário conhecer, primeiramente, as condições que propiciam a formação de biofilmes para que estratégias de controle, eficazes e econômicas, sejam buscadas a fim de minimizar a possibilidade de ocorrência de microrganismos na cadeia alimentar. Portanto, a proposta do presente trabalho é de grande importância científica, pois propõe contribuições para o avanço no conhecimento sobre a capacidade de adesão e formação de biofilmes de diferentes estirpes de *B. cereus* em aço inoxidável. Com base no acima exposto, objetivou-se avaliar a capacidade de formação de biofilmes de estirpes de *B. cereus* frente à diferentes temperaturas encontradas na indústria de laticínios em superfície de aço inoxidável.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Higiene e Microbiologia de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais.

- **Delineamento experimental**

O experimento foi conduzido segundo esquema fatorial completo com dois fatores (4x2), sendo três níveis de estirpe (estirpe 1, estirpe 2 e estirpe 3) e quatro níveis de temperatura (5 °C, 15 °C, 25 °C e 32 °C), em delineamento inteiramente casualizado. O experimento foi realizado em três repetições com triplicatas. O meio de cultura utilizado foi o caldo *Brain Heart Infusion* (BHI) (Merck®, EUA), preparado conforme instruções do fabricante. Cupons de aço inoxidável com dimensões 1 cm x 1 cm x 0,1 cm foram utilizados como superfícies para avaliar a adesão bacteriana e formação de biofilmes de diferentes estirpes de *B. cereus* submetidas a diferentes temperaturas.

- **Microrganismo e preparo do inóculo**

Para a condução do experimento, foram utilizadas três estirpes diferentes de células vegetativas de *B. cereus*, isoladas de amostras de leite pasteurizado, bebida láctea e queijo ricota na microrregião de Viçosa, Minas Gerais, por Barreto (2016). Cada estirpe apresenta genes produtores de enterotoxinas diarreicas, como, *nhe*, *hbl* ou *cytk*.

Os isolados foram ativados duas vezes consecutivas em caldo BHI e incubados a 32 °C por 24 h. Para a padronização do inóculo foi realizada leitura da D.O em espectrofotômetro (Kazuaki IL-227), no comprimento de onda de 625 nm, onde a absorbância foi ajustada para 0,100, equivalente a, aproximadamente, $1,0 \times 10^8$ UFC·mL⁻¹. Após ajuste, realizaram-se diluições em solução salina 0,85% (v/v), de modo a obter um inóculo com, aproximadamente 1×10^3 UFC·mL⁻¹ nos ensaios de adesão e formação de biofilme. Este valor foi selecionado levando-se em consideração a concentração destes microrganismos nos produtos lácteos no momento do isolamento.

- **Adesão de *B. cereus* a cupons de aço inoxidável**

O meio de cultura foi transferido para tubos de ensaio, que posteriormente foram esterilizados a 121 °C por 15 min. Em seguida, foram inoculados aproximadamente $1,0 \times 10^4$ UFC·mL⁻¹ de *B. cereus* aos tubos de ensaio, contendo 9 mL do meio de cultura, para a obtenção da concentração inicial de $1,0 \times 10^3$ UFC·mL⁻¹. Para avaliar a capacidade de adesão e formação de biofilmes, foi realizada a montagem das placas de 24 poços de 2,0 mL de capacidade cada um. Foram adicionados aos poços 1,0 mL do meio BHI, contendo $1,0 \times 10^3$ UFC·mL⁻¹ de *B. cereus*. Posteriormente, os cupons de aço inoxidável foram inseridos nos poços das microplacas e estas foram incubadas a diferentes temperaturas (5, 15, 25 e 32 °C) por 120 h com troca de meio nos tempos de 24, 48, 72, 96 e 120 h. Os valores testados estão na faixa de condições nas quais *B. cereus* podem ser expostos durante processamento de

Trabalhos Apresentados

leite e produtos lácteos e/ ou higienização dos equipamentos.

Para análise do efeito das estirpes e temperatura após 24 h, foi realizada uma Análise de Variância (ANOVA) e teste de médias (Tukey) a 5% de probabilidade, utilizando o *software* SAS 9.0.

- **Quantificação de células aderidas**

Os cupons foram transferidos, com o auxílio de uma pinça esterilizada, de um poço para outro contendo 1,0 mL de solução salina 0,85% (m/v) e mantidos nessa solução por 1,0 min para remoção das células planctônicas. Em seguida, esses foram imersos em novos tubos contendo 10 mL da mesma solução diluente e submetidos ao ultrassom durante 10 min para remoção das células sésseis. Por fim, as suspensões foram homogeneizadas em vórtex e alíquotas de 0,1 mL foram diluídas em 0,9 mL de solução salina (diluição seriada), plaqueadas em Ágar Padrão para Contagem (PCA) (Kasvi®, Itália) pela técnica de microgotas e incubadas a 32 °C por 15 h. As colônias foram contadas e os resultados expressos em UFC·cm⁻², conforme a Equação 1 a seguir:

$$UFC \cdot cm^{-2} = \frac{N \cdot D \left(\frac{V}{P}\right)}{A} \quad (1)$$

Em que:

N = média da contagem de colônia após o tempo de incubação;

D = inverso da diluição decimal;

V = volume de solução salina para a retirada de células aderidas;

P = alíquota plaqueada;

A = área da superfície do cupom.

Foi considerado biofilme, quando a contagem de células sésseis estava acima de 10⁵ UFC·cm⁻², de modo que um número de células viáveis inferior foi considerado apenas um processo de adesão (WIRTANEN et al., 1995).

Resultados e Discussão

Verificou-se que a adesão foi significativamente afetada pela temperatura (P=0,0000). Com o aumento de 5 °C para 32 °C, observou-se um aumento de mais de 4 ciclos log na adesão das bactérias, indicando a importância da temperatura nesse processo (Tabela 1).

A temperatura de 5 °C conseguiu impedir a formação de biofilme das diferentes estirpes durante todo o período de estocagem das amostras, fato não observado com temperaturas de 15 °C, 25 °C e 32 °C, onde 100% das cepas avaliadas no estudo foram capazes de produzir biofilme, mesmo que algumas em tempos distintos. Esse evento pode estar relacionado à baixa taxa de multiplicação e ao longo período de permanência na fase de lag dessas estirpes em baixas temperaturas (VASCONCELLOS, 2017). A dependência da temperatura na formação do biofilme de *B. cereus* foi relatada anteriormente por Bernardes et al. (2013), Peña et al. (2014) e Kwon; Hussain; Oh (2017).

Biofilmes podem ser formados em condições de estresses subletais, como forma de adaptação pelos microrganismos. Entretanto, Morton et al. (1998) afirmam que o processo de adesão ocorre na intensidade máxima quando as bactérias são mantidas próximas ou em sua temperatura ótima de crescimento, independentemente da superfície testada. Visto que a temperatura ideal para crescimento de *B. cereus* encontra-se na faixa de 25 a 37 °C, essa afirmação pode explicar esses resultados.

Tabela 1. Médias da adesão/formação de biofilmes de estirpes de *Bacillus cereus* nos cupons de aço inoxidável submetidas a diferentes temperaturas durante 120 h, expressas em log UFC·cm⁻².

Trabalhos Apresentados

Estirpes de <i>B. cereus</i>	Tempo (h)	Temperaturas (°C)			
		5	15	25	32
Estirpe 1	24	<1,00	<1,00	6,50	5,70
	48	3,07	4,40	6,70	5,93
	72	3,80	5,60	6,30	6,07
	96	4,60	6,23	6,53	6,30
	120	4,97	6,13	6,60	6,30
Estirpe 2	24	<1,00	<1,00	5,97	6,03
	48	<1,00	3,70	6,30	6,03
	72	4,03	5,47	6,90	6,10
	96	4,60	6,23	7,00	6,27
	120	5,47	6,90	6,73	6,30
Estirpe 3	24	2,30	2,87	6,50	6,03
	48	2,80	5,10	6,50	6,13
	72	3,87	5,60	6,53	6,23
	96	4,80	6,33	6,67	5,83
	120	4,43	6,40	6,40	6,43

A temperatura é, portanto, um dos fatores mais importantes no desenvolvimento dos microrganismos, sendo sua influência sobre a adesão de células vegetativas, explicada, dentre outros fatores, pela cinética de crescimento da bactéria. Assim, para *B. cereus*, em temperatura de 32 °C, foi observado um favorecimento no desenvolvimento desta bactéria, com um aumento de quase dois ciclos logarítmicos na adesão em comparação a 10 °C. Nesta temperatura, a multiplicação foi menor, com maior tempo de permanência na fase lag (SÁ, 2013).

As estirpes de *B. cereus* apresentaram diferenças significativas ($P = 0,0001$) na capacidade de adesão. Durante as primeiras 24 h, as estirpes 1 e 2 não foram capazes de se aderir e formar biofilme quando submetidas à temperatura de 5 °C e 15 °C. Comportamento diferente foi observado na estirpe 3, que foi capaz de iniciar a adesão nestas baixas temperaturas. Estes resultados indicam que a capacidade de adesão e formação de biofilme de *B. cereus* é afetada por características específicas da estirpe.

Sabe-se que a adesão bacteriana é de grande importância para a indústria de alimentos. Uma vez que as células estão aderidas às superfícies, pode ocorrer a formação de biofilmes ao longo do tempo. Além disso, a capacidade mostrada neste estudo de *B. cereus* colonizar superfícies à baixas temperaturas utilizadas na indústria alimentícia pode contribuir para a persistência da bactéria em ambientes de processamento de alimentos, consequentemente aumentando os riscos de contaminação cruzada. Diante disto, torna-se indispensável o controle da adesão desse microrganismo, para garantir a eficiência da higienização das superfícies utilizadas na indústria.

Conclusão

Constatou-se que em altas temperaturas as condições são mais favoráveis a produção de biofilme de *B. cereus*. Além disso, notou-se que a redução da temperatura retarda, mas não impede a adesão e formação de biofilmes por todas as estirpes, sendo relevante para a indústria de laticínios, visto que produtos como o leite são armazenados a baixas temperaturas. Os resultados observados no presente estudo destacam a importância de estudos que elucidem o comportamento das bactérias, quanto à capacidade de formação de biofilme em diferentes condições ambientais.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

ABDALLAH, M.; BENOLIEL, C.; DRIDER, D.; DHULSTER P.; CHIHIB N. E. Biofilm formation and persistence on abiotic surfaces in the context of food and medical environments. **Archives microbiology**, v. 196, p. 453–472, 2014.

BERNARDES, P. C.; ANDRADE, N. J. D., PENÃ, W. E. L., MINIM, L. A., SÁ, J. P. N., FERNANDES, P. E., & COLOMBARI, D. D. S. Modeling of the adhesion of *Bacillus cereus* isolated from a dairy plant as a function of time and temperature. **Journal of Food Process Engineering**, v. 36, n. 2, p. 187- 191, 2013.

CHERIF-ANTAR, A.; MOUSSA–BOUDJEMÃA, B.; DIDOUH, N.; MEDJAHDI, K.; MAYO, B.; FLÓREZ, A. B. Diversity and biofilm-forming capability of bacteria recovered from stainless steel pipes of a milk-processing dairy plant. **Dairy science & technology**, v. 96, n. 1, p. 27-38, 2016.

GRANUM, P. E.; LUND, T. *Bacillus cereus* and its food poisoning toxins. **FEMS microbiology letters**, v. 157, n. 2, p. 223-228, 1997.

KUMARI, S.; SARKAR, P. K. In vitro model study for biofilm formation by *Bacillus cereus* in dairy chilling tanks and optimization of clean-in-place (CIP) regimes using response surface methodology. **Food Control**, v. 36, n. 1, p. 153-158, 2014.

KWON, M.; HUSSAIN, M. S.; OH, D. H. Biofilm formation of *Bacillus cereus* under food-processing-related conditions. *Food Science and Biotechnology*, v. 26, n. 4, p. 1103-1111, 2017.

MORTON, L. H. G; GREENWAY, D. L. A.; GAYLARDE, C. C.; SURMAN, S. B. Consideration of some implications of the resistance of biofilms to biocides. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 41, n. 3-4, p. 247-259, 1998.

PEÑA, W. E. L.; ANDRADE, N. J.; SOARES, N. F.; ALVARENGA, V. O.; JUNIOR, S. R.; GRANATO, D.; ZUNIGA, A. D. G.; SANT'ANA, A. S. Modelling *Bacillus cereus* adhesion on stainless steel surface as affected by temperature, pH and time. **International Dairy Journal**, v. 34, n. 1, p. 153- 158, 2014.

PHILLIPS, C. A. Bacterial biofilms in food processing environments: a review of recent developments in chemical and biological control. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 51, n. 8, p. 1731-1743, 2016.

SÁ, J. P. N. Influência genotípica de estirpes de *Bacillus cereus* na adesão e na resistência a sanitizantes químicos. 2013. 67 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa –UFV, Viçosa – MG, 2013.

SHARMA, M.; ANAND, S. K. Biofilms evaluation as an essential component of HACCP for food/dairy processing industry: a case. **Food Control**, Oxford, v. 13, n. 6/7, p. 469-477, 2002.

VERT, M.; DOI, Y.; HELLWICH, K. H.; HESS, M.; HODGE, P.; KUBISA, P.; RINAUDO, M.; SCHUÉ, F. Terminology for biorelated polymers and applications (IUPAC Recommendations 2012). **Pure and Applied Chemistry**, v. 84, n. 2, p. 377-410, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Mírian Pereira da Silva, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Centro, 36570-000, Viçosa, MG, E-mail: mirianpereira.dasilva@hotmail.com.

AValiação DA COMPOSIÇÃO E DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE DE CABRA CRU DO CARIRI PARAIBANO

EVALUATION OF COMPOSITION AND COUNTING OF SOMATIC CELLS OF CAIR RAW OF CARIRI PARAIBANO

Iara Nunes de Siqueira^{1*}, Maria das Graças Xavier de Carvalho², Márcia Almeida de Melo², José Morais Pereira Filho² Suely Cristina Pereira de Lima³

¹ Doutorando do curso de pós graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande, CSTR, Patos-PB

² Professor adjunto da Universidade Federal de Campina Grande, CSTR, Patos-PB

³ Professora do Instituto Federal da Paraíba, campus de Sousa-PB

Resumo:

A CCS é um método aceito internacionalmente para avaliar a sanidade da glândula mamária. Objetivou-se neste trabalho determinar a composição e a contagem de células somáticas no leite de cabra cru do Cariri paraibano proveniente quatro mini usinas denominadas A, B, C e D. Os resultados médios obtidos para os parâmetros físico-químicos foram 3,5% de gordura; 3,0% de proteína; 4,2% de lactose; 11,70% de sólidos totais; 8,2% de sólidos não gordurosos e $1,4 \times 10^6$ para CCS. Os resultados obtidos demonstram que dos componentes do leite apenas a lactose estava fora dos padrões e que a alta CCS reforça a necessidade de implementação dos programas de controle de qualidade para melhoria da sanidade da glândula mamária.

Palavras chave: Físico-química, qualidade componente

Introdução:

O leite caprino apresenta elevado valor biológico e qualidades nutricionais que superam em vários aspectos o leite bovino, pela maior digestibilidade e pelas características dietéticas; por isso, tem sido bastante recomendado para alimentação de crianças, adultos e idosos sensíveis ou alérgicos ao leite de vaca (HAENLEIN, 2004; PARK et al., 2007).

Conhecer a composição do leite caprino é essencial para determinar sua qualidade, a qual define propriedades organolépticas e industriais. Os parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, servindo como referência na valorização da matéria-prima (DURR 2004). Os principais parâmetros utilizados em programas de qualidade industrial do leite são os conteúdos de gordura, proteína, sólidos totais e Contagem de Células Somáticas (MONARD, 1998), sendo a CCS uma ferramenta valiosa na avaliação da sanidade do úbere, estimativa de perdas quantitativas e qualitativas de produção de leite e derivados, bem como para estabelecer medidas de prevenção e controle da mastite (MULLER, 2002).

De acordo com Correa et al. (2010), a sanidade da glândula mamária pode interferir na qualidade do leite produzido tanto do ponto de vista de segurança alimentar quanto ao seu beneficiamento. A contagem eletrônica de CCS no leite é uma forma de diagnóstico da mastite subclínica, aceita internacionalmente como critério de avaliação da sanidade da glândula mamária, consequentemente da qualidade do leite produzido (LANGONI, 2000).

Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do leite caprino da região do Cariri paraibano através de seus componentes físico-química e da CCS.

Material e métodos:

No período de setembro a outubro de 2018 foram coletadas 233 amostras de leite de cabra cru em usinas de beneficiamento na região do Cariri paraibano. As amostras foram colhidas diretamente dos baldes dos produtores. Foram selecionadas quatro mini

Trabalhos Apresentados

usinas que foram identificadas como A, B, C e D. Após avaliação e observação visual o leite foi homogeneizado com uma agitador de inox previamente limpo e desinfetado e com o auxílio de uma concha de inox o leite foi depositado em frasco estéril contendo o conservante bronopol® e agitado vagorosamente até a completa dissolução do conservante. As amostras foram identificadas e colocadas em caixas isotérmicas contendo gelo possibilitando transporte a uma temperatura de 4°C e encaminhadas ao laboratório do Programa de gerenciamento de Rebanhos leiteiros do Nordeste-PROGENE da UFRPE para análises de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, sólidos não gordurosos e CCS através do aparelho eletrônico Bentley 2000® e SOMACOUNT 300®, calibrado com para leite de vaca. Os valores de CCS foram convertidos em unidade logaritmo de base 10. Os resultados foram expressos em média e comparados com os padrões do MAPA (BRASIL 2000).

Resultados e discussão:

Os parâmetros de identidade e qualidade do leite caprino de acordo com a Instrução Normativa nº 37 de outubro (BRASIL, 2000) é de 4,3 para lactose, 2,8 para proteína, SNG de 8,2. De acordo com os resultados encontrados observamos que apenas a lactose encontra-se abaixo dos padrões para todas as usinas. Vários fatores podem alterar os teores de lactose entre eles o estresse térmico Brasil et al., (2000), a ordem de lactação Rodrigues et al., (2006).

Tabela 01- Composição média dos componentes e de CCS de leite de cabra cru de quatro Mini usinas da região do Cariri paraibano, durante o período de setembro a outubro de 2018.

Locais/componentes	Gordura (g/100g)	Proteína (g/100g)	Lactose (g/100g)	ST (g/100g)	SND (g/100g)	CCS (x1000cel/mL)
A	3,7	3,0	4,2	11,77	8,1	(0,9 x 10 ⁶)
B	3,3	2,9	4,2	11,35	8,1	(1,3 x 10 ⁶)
C	3,8	2,9	4,2	11,86	8,5	(2,1 x 10 ⁶)
D	3,2	3,0	4,2	11,82	8,1	(1,1 x 10 ⁶)
Média geral	3,5	3,0	4,2	11,70	8,2	(1,4x 10 ⁶)

ST: Sólidos Totais

SND: Sólidos não gordurosos

CCS: Contagem de células somáticas

Segundo Kitchen et al.(1980), os teores de lactose pode está relacionada com a alta CCS pode ser reflexo de um efeito compensatório na glândula mamária com mastite, responsivo a um aumento da excreção de cloretos pela glândula mamária, devido à alteração na permeabilidade das células epiteliais mamárias. Neste sentido, Segundo Vilanova et al., (2008), a diminuição nos teores de lactose sugere uma menor produção de leite. Sendo um dos nutrientes mais estáveis, na composição química do leite, ela está diretamente relacionada à regulação da pressão osmótica, de modo que, maior produção de lactose reflete em uma maior produção de leite.

Os teores médios de gordura, proteína e sólidos totais encontram se muito próximos dos valores encontrados por Araújo et al., (2014) e Correa et al., (2010), já a lactose apresentou variação bastante significativa. Fatores como raça, condições do clima, período de lactação e disponibilidade de alimentos podem afetar a composição, as características físico-químicas e a produção de leite, Aganga et al., (2002), Soryal et al.,(2004); (QUEIROGA & COSTA, 2004); Rodrigues et al.,(2006); Ventsinas et al., (1990), além de fatores ambientais, alimentares e genéticos Rodrigues et al., (2006) e isso explica a grande variedades de dados com relação aos componentes do leite em diversas regiões.

Trabalhos Apresentados

Os valores médios obtidos para a CCS foi de $1,4 \times 10^6$, apresentando uma contagem abaixo dos valores encontrados por Araújo et al., (2014) e por Correa et al., (2010). Apesar de não dispormos de padrões para CCS no nosso país, alguns países como Estados Unidos determinou a CCS de $1,5 \times 10^6$ (DUTRA.....FAO 2012), já Paape et al., (2007) estabeleceram CCS para cabras e ovelhas de 1.000.000 CCS/mL. Vilanova et al., (2008) encontraram uma grande variação nos valores de CCS em torno de $2,3$ a $1,0 \times 10^6$.

Vários fatores podem afetar a CCS entre eles a ordem de lactação Rodrigues et al., (2006), época do ano Andrade et al., (2001). Silva et al., (2005), descreve que os testes que quantificam estas células são considerados viáveis para monitorar a saúde do úbere e, conseqüentemente, a qualidade do leite. Por possuir um custo relativamente baixo e rapidez na obtenção dos resultados a CCS vem sendo utilizada para o monitoramento da sanidade dos rebanhos leiteiros em todo o mundo, tornando se uma ferramenta de gerenciamento para determinar a prevalência de infecções intra mamárias (McDOUGALL; VOERMANS, 2002).

Conclusão:

O leite de cabra do Cariri paraibano encontra se com seus componentes dentro dos limites estabelecidos pela legislação com exceção da lactose demonstrando a sua importância nutricional. Encontrou uma alta CCS no leite de cabra o que reforça a necessidade de um maior controle de qualidade do produto através da aplicação e da implementação de Boas Práticas Agropecuárias e o estabelecimento de um limite para CCS para o leite caprino, a fim de determinar o padrão fisiológico aceitável para espécie.

Referências bibliográficas:

ANDRADE, P. V. D.; SOUZA, M. R.; BORGES, I.; PENNA, C. F. A. M (2001). Contagem de células somáticas em leite de cabra **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol.53 n.3, Belo Horizonte June. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352001000300021>

AGANGA, A.A.; AMARTEIFIO, J.O.; NKILE, N. Effect of stage of lactation on nutrient composition of Tswana sheep and goat's milk. *Journal of Composition and Analysis*, v.15, n.5, p.533-543, 2002. <http://dx.doi.org/10.1006/jfca.2002.1061>

BRASIL, 2000. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 37, de 31 de outubro de 2000.** Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite de cabra.

BRASIL, L.H.A.; WECHESLER, F. S.; BACCARI JÚNIOR, F. et al (2000) Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1632-1641.

CORREA, C. M.; MICHAELSEN, R.; RIBEIRO, M. E. R.; PINTO, A. T.; ZANELA, M. B.; SCHMIDT, V. (2010); Composição do leite e diagnóstico da mastite em caprino. **Acta Scientiae Veterinariae**. 38(3): 273-278.

DÜRR J.W. (2004). Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: Dürr J.W., Carvalho M.P. & Santos M.V. (Eds.). O compromisso com a qualidade do leite no Brasil . Passo Fundo: **UPF**. pp. 38-55.

DUTRA, C. M. C.; SVIER, B.; RIBEIRO, M. E (2012) FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION-FAO. Banco de dados **FAOSTAT**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QL/E>

Trabalhos Apresentados

HAENLEIN, G.F.W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, v.51, n.1, p.155-63, 2004.

KITCHEN, B.J. ; MIDDLETON, G. ; DURWARD, I.G.; ANDREWS, R.J.; SALMON, M.C. Mastitis Diagnostic Tests to Estimate Mammary Gland Epithelial Cell Damage. **Journal Dairy Science**, v.63, n.6, p.978-983, 1980. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(80\)83035-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(80)83035-9)

LANGONI, H (2000). TENDÊNCIAS DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR LÁCTEO: Monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. **Revista de educação continuada. CRMV-SP**, v. 3, p. 57-64.

MONARDES H. (1998). Programa de pagamento de leite por qualidade Quebec, Canadá. In: **I Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite** (Curitiba, PR). pp. 40-43.

MÜLLER E.E. (2002). Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: **II Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**. (Maringá, PR) pp. 206-217.

QUEIROGA, R.C.R.E.; COSTA, R.G. Qualidade do leite caprino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS. RAÇAS NATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO, 2004, Recife. **Anais...**Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004. p.161-171.

PAAPE, M.J.; WIGGANS, G.R.; BANNERMAN, D.D.; THOMAS, D.L.; SANDERS, A.H.; CONTRERAS,A.; MORONI, P.; MILLER,R.H. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. **Small Ruminant Research**, v.68, n.1-2, p.114-125, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.014>

PARK, Y.W.; JUAREZ, M.; RAMOS; M. et al (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v.68, p.88-113.

RODRIGUES, L.; SPINA, J. R.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; DIAS, A. C.; SANCHES, A.; RESENDE, K. T.; Produção, composição do leite e exigências nutricionais de cabras Saanen em diferentes ordens de lactação. **Acta Sci. Anim. Sci.** Maringá, v. 28, n. 4, p. 447-452, Oct./Dec., 2006. <http://www.redalyc.org/articulo.oa>

SORYAL, K.A.; ZENG, S.S.; MIN, B.R. et al (2004). Effect of feeding treatments and lactation stages on composition and organoleptic quality of goat milk Domiati cheese. **Small Ruminant Research**, v.52, n.1-2, p.103-107.

VILANOVA, M.; GONÇALVES, M.; OSÓRIO, M. T. M.; ESTEVES, R.; SCHMIDT, V (2008).; Aspectos sanitários do úbere e composição química do leite de cabras Saanen. **Acta Scientiae Veterinariae**. 36(3): 235-240. <http://www.redalyc.org/articulo.oa>

Autor(a) a ser contatado(a): Iara Nunes de Siqueira - laraepedro@bol.com.br
Doutoranda do curso de pós graduação da Universidade Federal de Campina Grande, CSTR, Patos-PB / Rua professor Mario Melo n 09, Bairro Ipiranga, São José do Egito-PE

AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO EM SÃO LUÍS – MA

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL CONTAMINATION IN A FOOD AND NUTRITION UNIT IN SÃO LUÍS – MA

Nadine da Silva Dias¹, Greiciene dos Santos de Jesus¹, Letícia de Melo da Silva¹, Ana Paula da Silva Oliveira¹, Isabel Azevedo Carvalho^{1*}

¹ Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Campus São Luís - MA

Resumo

Para evitar a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos, são indispensáveis boas práticas de manipulação. Este trabalho objetivou avaliar a contaminação ambiental em uma unidade de alimentação e nutrição. Foram coletadas 32 amostras de superfícies que entram em contato com os alimentos e foi feita a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, determinação do Número Mais Provável de coliformes totais e termotolerantes e pesquisa de *E. coli*. Em nenhuma das amostras foi encontrado *Staphylococcus* coagulase positiva. Seis amostras foram positivas para coliformes totais. Dessas, cinco foram positivas coliformes termotolerantes e três para *E. coli*. As condições higiênico-sanitárias encontradas são insatisfatórias, uma vez que *E. coli* tem origem fecal. É importante a adoção de medidas educativas junto aos manipuladores de alimentos.

Palavras-chave: Segurança dos alimentos. Serviço de alimentação. Análise microbiológica.

Introdução

Os serviços de alimentação podem ser definidos como estabelecimentos onde o alimento é manipulado, preparado, armazenado ou exposto à venda, sendo consumido ou não no local (BRASIL, 2004). Estabelecimentos que trabalham com produção e distribuição para coletividades são chamados de Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), podendo ocorrer nesses locais a contaminação do alimento por micro-organismos que podem ser prejudiciais à saúde, como consequência da utilização de práticas inadequadas de higiene por parte dos manipuladores ou falhas no tratamento térmico, contribuindo diretamente para a ocorrência da contaminação dos alimentos (MESQUITA et al., 2006).

As consequências da ingestão de alimentos contaminados por micro-organismos são as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Existem aproximadamente 250 tipos de DTA, que são responsáveis por problemas de saúde pública e perdas econômicas (OLIVEIRA et al., 2010). Sendo assim, considerando os impactos gerados pelas DTAs na população, principalmente em grupos de risco como idosos, crianças, gestantes e indivíduos doentes, são de grande importância medidas para a produção de alimentos seguros, a fim de se evitar a ocorrência dessas doenças (MARINS et al., 2014).

Objetivou-se neste trabalho avaliar a contaminação ambiental em uma UAN, localizada na cidade de São Luís – MA, através da contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes e pesquisa de *Escherichia coli* nas superfícies de preparo dos alimentos (bancadas e utensílios), e realizar orientação aos manipuladores de alimentos quanto às boas práticas de manipulação.

Material e Métodos

A coleta das amostras foi feita por *swab*, utilizando quatro pontos do estabelecimento: bancada de vegetais, talheres, cubas de aço inoxidável e bandejas, utensílios e superfícies que entram em contato com alimentos já prontos para o consumo. Nas duas primeiras análises, a faca utilizada para cortar carne foi usada como amostra, mas visto que o alimento ainda iria passar por tratamento térmico, optou-se por analisar os talheres nas coletas posteriores. Foram realizadas oito coletas durante o período de setembro a outubro de 2018, em uma UAN de São Luís - MA, sendo quatro amostras por

Trabalhos Apresentados

coleta, totalizando 32 amostras.

As amostras foram coletadas em uma área de 10cm² da superfície analisada com movimentos giratórios, em todas as direções, com *swab* previamente umedecido com água peptonada estéril. Em seguida, a parte da haste manuseada do *swab* foi descartada e a outra parte mergulhada em frasco contendo 10 mL de água peptonada (diluição 10⁻¹). Os frascos foram imediatamente transportados para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, onde foram feitas as análises microbiológicas. A partir da diluição 10⁻¹, foram preparadas as diluições 10⁻² e 10⁻³, retirando-se 1 mL do frasco original e adicionando-se a um novo frasco contendo 9mL de água peptonada, para obtenção da diluição 10⁻² e repetido o processo para obtenção da diluição 10⁻³.

Foram realizadas análises microbiológicas para contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes e detecção de *E. coli*. Todas as análises foram realizadas segundo a Instrução Normativa nº 62 de 2003 (BRASIL, 2003) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os resultados obtidos neste estudo foram levados ao local analisado por meio de uma palestra em que foram debatidas as possíveis causas para as contaminações encontradas. O principal tema abordado foi a importância da higiene pessoal dos manipuladores e a adoção de hábitos higiênicos adequados durante a manipulação dos alimentos. Os manipuladores foram orientados para a realização de boas práticas durante o trabalho, ressaltando-se a importância de se trabalhar forma correta.

Os resultados das análises microbiológicas deste trabalho foram avaliados de acordo com os valores de referência propostos por Silva Júnior (2005), relacionados às condições higiênico-sanitárias para equipamentos e utensílios de preparação de alimentos e com os parâmetros estabelecidos pela *American Public Health Association* (APHA, 1992). Ambos estabelecem como valores satisfatórios para coliformes totais e termotolerantes, valores abaixo de 3,2 NMP/cm². Em relação ao grupo dos *Staphylococcus* sp., Silva Júnior (2005) considera como contagem satisfatória valores menores ou iguais a 50 UFC/cm².

Resultados e Discussão

Das 32 amostras coletadas, 20 amostras foram positivas para *Staphylococcus* sp., sendo que em nenhuma das amostras foi detectada a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva. Esse é um dado importante, pois as espécies presentes nesse grupo são consideradas mais virulentas, devido à sua capacidade enterotoxigênica (PEREIRA et al., 2000).

Seis amostras foram positivas para coliformes totais e, dessas, cinco foram positivas coliformes termotolerantes. Na amostra BV5, embora tenham sido detectados coliformes termotolerantes, os mesmos foram encontrados em níveis toleráveis (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Resultados encontrados nas análises microbiológicas dos utensílios pesquisados, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), São Luís - MA, 2018.

AMOSTRA	Análises microbiológicas			
	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes	<i>E. coli</i>	<i>Staphylococcus sp.</i>
BV1	-	-	-	2x10 ²
BV2	-	-	-	2,2x10 ³
BV3	-	-	-	2x10 ²
BV4	-	-	-	-
BV5	6,2	3,0	-	-
BV6	-	-	-	-
BV7	-	-	-	-
BV8	-	-	-	2x10 ³
F1	3,6	-	-	6,6x10 ³
F2	-	-	-	3x10 ²
T3	-	-	-	2x10 ³
T4	-	-	-	-
T5	-	-	-	-
T6	-	-	-	-
T7	-	-	-	4,95x10 ⁶
T8	>1100	>1100	Presente	2x10 ²
C1	-	-	-	2x10 ³
C2	23	23	-	2x10 ² -
C3	-	-	-	7x10 ² -
C4	-	-	-	-
C5	-	-	-	2x10 ²
C6	-	-	-	-
C7	-	-	-	-
C8	210	210	Presente	1x10 ²
B1	-	-	-	9x10 ²
B2	-	-	-	3x10 ²
B3	-	-	-	5x10 ²
B4	-	-	-	-
B5	-	-	-	-
B6	-	-	-	1x10 ²
B7	-	-	-	1,5810 ⁵
B8	>1100	>1100	Presente	8x10 ²
VALORES DE REFERÊNCIA	<3,2NMP/cm²	<3,2NMP/cm²	Ausente	≤50UFC/cm²

BV = Bancada de vegetais

F/T = Faca/Talheres

C = Cuba

B = Bandeja

NMP = Número Mais Provável

A presença de micro-organismos em equipamentos, utensílios e superfícies de contato representa fonte potencial de contaminação para os alimentos. Essa contaminação após a higienização pode ser explicada, segundo Abreu et al. (2010), pela manipulação inadequada que contamina novamente os utensílios. O manipulador pode ser o principal veiculador dessa contaminação se não tiver atitudes higiênicas ao embalar os talheres ou no momento da transferência dos utensílios da área de higienização para a área onde ficam armazenados ao alcance dos consumidores.

As amostras BV5, T8, C2, C8 e B8, positivas para coliformes termotolerantes, foram submetidas à confirmação bioquímica para pesquisa de *Escherichia coli* através do teste IMVIC, descrito por Vanderzant e Splittsoesser (1992). As amostras T8, C8 e B8 foram confirmadas como *Escherichia coli*. A presença desse micro-organismo em equipamentos,

Trabalhos Apresentados

utensílios e superfícies de serviços de alimentação pode causar a deterioração do alimento, além de ser um potencial fator de risco para ocasionar toxinfecção alimentar, uma vez que *E. coli* é uma das principais causadoras de surtos de DTAs.

Conclusão

As condições higiênico-sanitárias na UAN analisada encontram-se insatisfatórias, pois foram encontradas três amostras com presença de *Escherichia coli* em uma das oito coletas. A presença desse micro-organismo, de origem fecal, pode ser associada a condições higiênico-sanitárias inadequadas dos manipuladores e representa potencial risco por ser causadora de surtos alimentares. É importante a adoção de medidas educativas junto aos manipuladores de alimentos da UAN visando minimizar os riscos à saúde do consumidor.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA).

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S.; SIMONY, R. F.; DIAS, D. H. S.; RIBEIRO, F. R. O.; GONÇALVES, P. P. O.; PINESI, P. Eficácia dos métodos de higienização de utensílios em restaurantes comerciais. **Rev. Simbio-Logias**, v.3, n.5, dez. 2010.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3 ed. Washington, D.C., 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº62 de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem de animal e água. **Diário Oficial da União**, 18/09/2003, Seção 1, p.14, 2003.

MARINS, B. R.; TANCREDI, R. C. P.; GEMAL, A. L. **Segurança Alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas**. – Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2014.

MESQUITA, M. O.; DANIEL, A. P.; SACCOL, A. L. F.; MILANI, L. I. G.; FRIES, L. L. M. Qualidade microbiológica no processamento de frango assado em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência Technol. Aliment.** Campinas, v.26, n.1, p. 198-203, 2006.

OLIVEIRA, A. B. A.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **HCPA**, 30, 279-285. 2010.

PEREIRA, M. A.; PEREIRA, J.L.; SERRANO, A. M.; BERGDOLL, M.S. 2000. Estafilococos: Até onde sua importância em alimentos? **Higiene Alimentar**, 14, 32-39.

SILVA JÚNIOR, E. A. Manual de controle Higiênico Sanitário em Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, Ed.6. 2005.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3. ed. **Washington: American Public Health Association**, 1992. 1219p.

Trabalhos Apresentados

*** Autora a ser contatada:**

Profa. Dra. Isabel Azevedo Carvalho, Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água,
Universidade Estadual do Maranhão (isabel.azevedo@gmail.com)

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE DE CABRA EM UMA MINI USINA DO CARIRI PARAIBANO ATRAVÉS DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E CONTAGEM BACTERIANA TOTAL

EVALUATION OF QUALITY OF GOAT MILK IN A MINI PARAIRAN CARIRI USINA THROUGH SOMATIC CELL COUNT AND TOTAL BACTERIAL COUNT

Raissa Carneiro da Costa¹, Iara Nunes de Siqueira^{2*}, Maria das Graças Xavier de Carvalho³
José Morais Pereira Filho³, Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira⁴

¹Médica Veterinária, autônoma

²Doutoranda do curso de pós graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande-Centro de saúde e tecnologia Rural- Patos-PB.

³Professora Titular da Universidade Federal de Campina Grande-Centro de Saúde e Tecnologia Rural

³Professor Associado da Universidade Federal de Campina Grande-Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

⁵Professora do Instituto Federal da Paraíba-IFPB, Sousa-PB

Resumo:

A qualidade do leite é definida por diversos fatores entre eles a sanidade da glândula mamária e a higienização dos equipamentos processadores de leite. O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade do leite através da determinação dos componentes do leite e da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. Foram avaliadas 27 amostras de leite de cabra cru em uma mini usina do Cariri paraibano. De acordo com os resultados encontrados verifica-se que os valores médios de lactose e a CBT encontram se fora dos padrões estabelecidos, já a CCS apresentam índices altos de acordo com os limites fisiológicos considerados normais para a espécie. Esses resultados demonstram falhas no manejo e a necessidade de implementação de melhorias contínuas.

Palavras chave: CCS, CBT, contaminação

Introdução

A consolidação da caprinocultura como atividade rentável vem acontecendo gradativamente HOLANDA et al., (2006), em especial na região Nordeste onde iniciou programa governamentais com incentivo a agricultura familiar e o desenvolvimento da caprinocultura leiteira. De acordo com o IBGE (2017) o efetivo caprino na Paraíba gira em torno de 545,994 mil cabeças, com uma produção diária de leite de 5,627 colocando o estado da Paraíba como um dos principais produtores de leite de cabra de nosso país.

O aprimoramento da criação de caprinos e o aumento da produção leiteira levaram a uma maior preocupação com a qualidade do produto, o que requer o controle de alguns fatores que possam alterar suas características, sendo o principal deles a mastite LANGONI et al., (2006).

A mastite continua sendo um dos principais entraves na exploração leiteira, não só apenas de bovinos mais também de caprinos e ovinos, sendo a mesma determinante para sua produtividade e qualidade. A etiologia é ampla, sendo a enfermidade ocasionada primordialmente por micro-organismos ANDERSON et al, (2004), podendo ser de origem infecciosa ou não, apresentando aumento de leucócitos no leite proveniente da glândula afetada (GERMANO; GERMANO, 2003).

No estado da Paraíba, em estudo realizado na região do Cariri, Bandeira (2005), identificou a ocorrência desta enfermidade em 60% das propriedades.

De acordo com CORREA et al., (2010) a sanidade da glândula mamária pode interferir na qualidade do leite produzido tanto do ponto de vista de segurança alimentar quanto ao seu beneficiamento. A contagem de células somáticas (CCS) eletrônica no leite é uma forma de diagnóstico da mastite subclínica, sendo aceita internacionalmente como critério de avaliação da sanidade da glândula mamária e consequentemente como

Trabalhos Apresentados

parâmetro da qualidade do leite produzido (LANGONI, 2000). Além da CCS, a contagem bacteriana total (CBT) é de particular interesse para o produtor e para a indústria, pois reflete condições gerais de higiene no processo de produção de leite na fazenda HOLM et al., (2004).

Diante do exposto o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade do leite caprino fornecido a uma mini usina do Cariri paraibano, através da análise de seus componentes e da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total.

Material e Métodos

Foram selecionados 27 produtores, que no momento das coletas estavam fornecendo leite de cabra para o Programa Leite da Paraíba do governo estadual e o Programa Fome Zero do governo federal. As coletas foram realizadas diretamente do latão e colocadas em tubos de 50 mL com conservante Azidiol e Bronopol, seguindo normas recomendadas pelo laboratório PROGENE e encaminhadas ao laboratório do Programa de gerenciamento de Rebanhos leiteiros do Nordeste-PROGENE da UFRPE para análises de gordura, proteína, lactose, sólido totais, CCS e CBT através do aparelho eletrônico Bentley 2000® e SOMACOUNT 300®.

Resultados e discussão

Os valores para proteína foram 2,98 para valor médio e 3,58 para valor máximo que estão de acordo com a IN 37 e 2,54 para valor mínimo estando abaixo do preconizado que exige o mínimo de 2,8% (BRASIL, 2000), estando esses valores médios bem próximos aos valores encontrados por ZANELA et al., (2006) mais discordando dos valores encontrados por (PANDYA e GHODKE 2007) que encontraram valores médios iguais a 3,52

Tabela 1. Valores de média, desvio padrão, máximo e mínimo relativos a proteína, lactose, caseína, ureia, CCS e CBT do leite de cabra coletado em uma mini usina do Cariri paraibano.

PARÂMETROS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÁXIMO	MÍNIMO	***IN 37
Proteína (%)	2,98	0,22	3,58	2,54	≥2,8
Lactose (%)	4,15	0,16	4,57	3,85	≥4,3
Caseína (mg/dl)	2,39	0,21	2,92	2,01	-
Ureia (mg/dl)	25,19	7,48	40,10	14,60	-
*CCS (CS/ml)	1218,78	866,6	3401	149	-
**CBT (UFC/ml)	602,63	739,4	2751	27	500

*CCS: 1000 **CBT: 1000 ***IN 37 Instrução Normativa 37 (BRASIL, 2000)

Quanto aos valores de lactose observa-se que a média encontra-se fora dos padrões estabelecidos e apenas o valor máximo encontra-se dentro dos padrões. Vários fatores podem alterar os teores de lactose, entre eles estresse térmico BRASIL et al., (2000), a ordem de lactação RODRIGUES et al (2006). Segundo KITCHEN et al. (1980), a lactose pode estar relacionada com a alta CCS pois pode ser reflexo de um efeito compensatório na glândula mamária com mastite, caracterizado por um aumento da excreção de cloretos pela glândula mamária, devido à alteração na permeabilidade das células epiteliais mamárias. Segundo VILANOVA et al., (2008) a diminuição nos teores de lactose sugere uma menor produção de leite, sendo um dos nutrientes mais estáveis na composição química do leite, estando diretamente relacionada à regulação da pressão osmótica, de modo que, maior produção de lactose reflete em uma maior produção de leite.

Em relação a caseína foi encontrado o valor médio de 2,39, valor máximo de 2,92, todos os dois valores estão dentro do padrão que seria de 2,24 que corresponde a fração de 80% da caseína presente na proteína, enquanto que o valor mínimo de 2,01 está abaixo do exigido.

Os valores encontrados para ureia apresentaram-se maiores que o descrito na literatura (média de rebanho) que é entre 12 a 18 mg/dL (TORRENT, 2000). Níveis abaixo

Trabalhos Apresentados

de 10 e acima de 16 mg/dL, podem refletir um inadequado manejo nutricional Grande et al, (2010).

Aquino et al., (2007), trabalhando com diferentes níveis de ureia na ração encontraram valores bem abaixo dos valores encontrados nessa pesquisa com valores de proteína variando de 3,20 a 3,39%, e lactose 4,63 a 4,66.

Segundo (FONTANELI 2001), o valor normal do nitrogênio ureico no leite, em ruminantes é de 12 mg/dL. Esse autor relatou que vários fatores interferem no teor de nitrogênio uréico no leite e a relacionou com a concentração de proteína bruta na dieta, afirmando que teores de proteína no leite maiores que 3,2% com nitrogênio ureico maior que 18 mg/dL é resultado de excesso de proteína solúvel ou degradável no rúmen ou a deficiência de carboidratos fermentescíveis no rúmen.

Quanto a avaliação da sanidade da glândula mamária, foram encontrados valores médio e máximo superiores a 1×10^6 céls/ mL, enquanto que o valor mínimo estava dentro do padrão estabelecido em alguns países. No caso do Brasil ainda não existe um padrão definido para leite de cabra. Paape et al. (2007) sugerem que CCS para cabras e ovelhas seja de 1.000.000 CCS/mL Segundo (HAENLEIN; HINCKLEY 1997), alta CCS não é um bom indicativo de anormalidades no úbere das cabras, sendo a correlação CCS e mastite considerada inapropriada, discordando de Ljutovac et. al (2006), onde o autor defende que a CCS é uma excelente ferramenta para monitorizar a qualidade sanitária do leite.

Neves et al. (2010) trabalhando com cabras leiteiras no semiárido da Paraíba, observaram média de 1.390.000 CS/mL, resultado inferior ao valor encontrado neste estudo. Segundo Rodrigues et al. (2006), ao realizar esse tipo de pesquisa com caprinos, fatores biológicos e ambientais devem ser levados em consideração, assim como a raça, o estágio fisiológico, entre outros.

Para o CBT foi encontrado os valores médio de $6,0 \times 10^5$ UFC/mL, máximo de $2,7 \times 10^7$ UFC/mL e mínimo de $2,7 \times 10^4$ UFC/mL. Dos valores encontrados tanto a média como a máxima estão bem acima do permitido que seria de $5,0 \times 10^5$ UFC/mL. Uma CBT acima dos limites estabelecidos pela legislação podem ser resultados de deficiências no processo de higienização dos utensílios e equipamentos usados no leite. De acordo com (PERKINS 2013), os valores de CBT para o Canadá é de 50.000 UFC/ml e para os Estados Unidos de 100.000 UFC/ml, estando os valores do Brasil muito acima dos países desenvolvidos o que pode comprometer a expansão da caprinocultura.

Conclusão

Verifica-se valores de lactose fora dos limites estabelecidos pela legislação que pode ser reflexo do altos números de CCS e CBT refletindo diretamente na qualidade final do produto. É necessário a adoção de práticas de manejo e a implementação de boas práticas para que esses entraves sejam superados e a caprinocultura possa atingir todo seu potencial de produção e com qualidade.

Referências bibliográficas

AGUIÑO, A. A.; BOTARO, B. G.; IKEDA, F. S.; RODRIGUES, P. H. M.; MARTINS, M. F.; SANTOS, M. V. dos. Efeito de níveis crescentes de uréia na dieta de vacas em lactação sobre a produção e a composição físico-química do leite. **R. Bras. Zootec**, v.36, n.4, p.881-887, 2007.

ANDERSON D.E., HULL B.H., PUGH D.G. 2004. Enfermidades da glândula mamária, p.379-399. In: Pugh D.G. (Eds), **Clínica de Ovinos e Caprinos**. Roca, São Paulo.

BANDEIRA D.A. 2005. Características sanitárias de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. **Tese de Doutorado** em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.114f.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra**.

Trabalhos Apresentados

Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, 8 de novembro de 2000.

BRASIL, L.H.A.; WECHESLER, F. S.; BACCARI JÚNIOR, F. et al. Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1632-1641, 2000

CORREA, C. M.; MICHAELSEN, R.; RIBEIRO, M. E. R.; PINTO, A. T.; ZANELA, M. B.; SCHMIDT, V.; Composição do leite e diagnóstico da mastite em caprino. **Acta Scientiae Veterinariae**. 38(3): 273-278, 2010.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 2a ed, São Paulo: Livraria Varela, 2003, 655p.

GRANDE, P. A; SANTOS, G. T. Níveis de uréia no leite como ferramenta para utilização das fontes de proteínas na dieta das vacas em lactação. Maringá, UEM, 2010. Programa de Pós- Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá

FONTANELI, R. S. Fatores que afetam a composição e as características Físico-Químicas do leite. 2001. Disponível em: [www6.ufrgs.br/bioquímica/ posgrad/ BTA/química_leite.pdf](http://www6.ufrgs.br/bioquímica/posgrad/BTA/química_leite.pdf).

HAENLEIN, G.F.W.; HINCKLEY, L.S. Goat milk somatic cell count situation in the United States. Extension Home: Information. University of Delaware, 1997. Disponível em: <http://www.ag.udel.edu/extension/information/goatmgt/gm-11.htm>

HOLM, C.; MATHICISEN, T.; JESPERSEN, L. 2004. A flow cytometric technique for quantification and differentiation of bacteria in bulk tank milk. **J. App. Micro.**, 97: 935-941

HOLANDA J, E. V.; FRANÇA, F. M. C.; LOBO, R. N. Desempenho econômico da produção familiar de leite de cabra no Rio Grande do Norte. Sobral: **Embrapa Caprinos**, 2006. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 74).

IBGE: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Agropecuário, Rio de Janeiro, v. 7, p. 1-108, 2017.

KITCHEN, B.J. ; MIDDLETON, G. ; DURWARD, I.G.; ANDREWS, R.J.; SALMON, M.C. Mastitis Diagnostic Tests to Estimate Mammary Gland Epithelial Cell Damage. **Journal Dairy Science**, v.63, n.6, p.978-983, 1980. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(80\)83035-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(80)83035-9)

LANGONI, H. TENDÊNCIAS DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR LÁCTEO: Monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. **Revista de educação continuada**. CRMV-SP, v. 3, p. 57-64, 2000.

LANGONI H., DOMINGUES P.F. & BALDINI S. 2006. Mastite caprina: seus agentes e sensibilidade frente a antimicrobianos. **Rev. Bras. Ciênc. Vet.** 13(1):51-54.

NEVES, P. B.; MEDEIROS, E. S.; SÁ, V. V.; CAMBOIM, E. K. A.; GARINO JÚNIOR, F.; MOTA, R. A.; AZEVEDO, S. S. Perfil microbiológico, celular e fatores de risco associados à mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.5, p.379-384, 2010.

PANDYA, A.; GHODKE, K. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. **Small Ruminant Research**, v.68, n.1-2, p.193-206, march, 2007.

PAAPE, M.J.; WIGGANS, G.R.; BANNERMAN, D.D.; THOMAS, D.L.; SANDERS, A.H.; CONTRERAS, A.; MORONI, P.; MILLER, R.H. Monitoring goat and sheep milk somatic cell

Trabalhos Apresentados

counts. **Small Ruminant Research**, v.68, n.1-2, p.114-125, 2007.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.014>

PERKINS, J. Summary of raw goat milk quality test results 2012 and 2013. Ontario Ministry of Agriculture, **Food and Rural Affairs**; 2013.

RODRIGUES, L.; SPINA, J. R.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; DIAS, A. C.; SANCHES, A.; RESENDE, K. T.; Produção, composição do leite e exigências nutricionais de cabras Saanen em diferentes ordens de lactação. **Acta Sci. Anim. Sci.** Maringá, v. 28, n. 4, p. 447-452, Oct./Dec., 2006. <http://www.redalyc.org/articulo.oa>

TORRENT, J. Nitrogênio uréico no leite e qualidade do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. Anais... Curitiba: Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, 2000. p. 98

VILANOVA, M.; GONÇALVES, M.; OSÓRIO, M. T. M.; ESTEVES, R.; SCHMIDT, V 2008.; Aspectos sanitários do úbere e composição química do leite de cabras Saanen. **Acta Scientiae Veterinariae**. 36(3): 235-240. <http://www.redalyc.org/articulo.oa>.

ZANELA, M. B.; SCHMIDT, V.; PINTO, A. T.; MACHADO, M.; SOUZA, P. A. S. C.; REICHERT, S.; RIBEIRO, M. E. R. et al. **Produção e composição química do leite de cabra na expointer 2006 – RS**. Disponível em:
<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p034.pdf>> Acessado em: 25 de Março de 2010.

Autor(a) a ser contatado: Maria das Graças Xavier de Carvalho
Professora da Universidade Federal de Campina Grande. Endereço: Avenida Dinamarca, 333. Jardim Europa. Patos-PB. E-mail: mgxc@bol.com.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUSHIS DE SALMÃO COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE GARANHUNS-PE

MICROBIOLOGICAL QUALITY EVALUATION OF SALMON SUSHI MARKETED IN THE CITY OF GARANHUNS-PE

Kallyane Lira de Araújo¹, Matheus Galindo Jácome de Carvalho¹, Ana Erundina de Luna Moraes Leite², Karla Sequeira Mendonça³, Marcelo Mendonça^{*4}

1. Discentes do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
2. Mestranda do Programa de Biociência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
3. Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.
4. Docente do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Resumo

O sushi um dos produtos mais consumidos da culinária japonesa. Por ser servido *in natura*, a qualidade microbiológica deve ser o requisito mais importante para garantir a seguridade desse tipo de alimento. Nesse estudo foram analisadas 8 amostras de *sushis* de salmão, provenientes de todos os restaurantes que comercializam esse produto em Garanhuns-PE. Dentre as amostras analisadas, uma (12,5%) foi positiva para *Salmonella* spp.; 50% (4/8) apresentaram resultados superiores ao limite estabelecido para coliformes termotolerantes; e uma (12,5%) amostra apresentou contagem de $7,5 \times 10^2$ UFC/mL para *Staphylococcus* coagulase positiva. Em todas as amostras foram evidenciadas a presença de coliformes totais. Os resultados encontrados denotam uma preocupação com a qualidade dos *sushis* comercializados e para saúde pública.

Palavras-chave: pescado, saúde pública, contaminação.

Introdução

A popularização da comida japonesa vem aumentando ao longo dos anos, tornando esse tipo peculiar de alimento cada vez mais acessível aos consumidores. No Brasil, a demanda por comida japonesa se tornou um grande acontecimento no início dos anos 90, causando um grande aumento na implantação de restaurantes japoneses e no consumo dos produtos orientais. Concomitantemente, houve um aumento dos casos e surtos alimentares relacionados com esse tipo de alimento, se tornando uma preocupação para saúde pública (SHINOHARA, 2018). Segundo dados do Ministério da Agricultura, o consumo de pescado no Brasil já ultrapassa a recomendação da Organização Mundial da Saúde de 12 kg habitante/ano (BRASIL, 2017). É provável que esse fato, seja pelo acesso mais fácil ao consumo de pescado pela população, os quais antes não tinham alcance a esse tipo de alimento, bem como, pela busca por parte dessas pessoas por alimentos mais saudáveis e com melhores teores nutricionais. O *sushi* é um dos mais tradicionais e principais produtos da culinária nipônica, sendo o pescado o principal ingrediente utilizado para sua preparação.

Conhecido atualmente em todo o mundo, o *sushi* surgiu há cerca de 200 anos, sendo preparado por uma antiga técnica baseada na conservação do peixe em arroz avinagrado, servido em formato de lâminas do peixe *in natura* ou com breve cocção (SHINOHARA, 2018). Atualmente, o Brasil é um dos maiores consumidores de comida japonesa, sendo a preferência pelo *sushi* de salmão, nas opções de niguirizushi e temaki (PADILHA et al., 2016; SHINOHARA et al., 2017). O salmão, junto com outras espécies de salmonídeos são os mais utilizados na elaboração dos *sushis*, os quais apresentam altos níveis de ácidos graxos essenciais, tais como o ômega-3 (TONIAL et al., 2010). Devido as características intrínsecas, a qualidade microbiológica do peixe fresco é colocada em risco, tornando-se um ótimo substrato para o crescimento de micro-organismos deteriorantes e patogênicos. Os riscos na contaminação dos peixes vão desde a captura, má higienização dos barcos, exposição ao

Trabalhos Apresentados

gelo produzido com água contaminada, até o transporte e distribuição dos mesmos sem refrigeração adequada para fábricas e comércios varejistas (MACHADO et al., 2010).

Para o preparo do sushi, é necessária uma grande manipulação com as mãos do *sushiman*, a qual aliada a má conservação da matéria prima, pode proporcionar a contaminação do produto com altas taxas de concentrações microbianas. Por isso, a necessidade da aplicação de normas de Boas Práticas de Fabricação e Manipulação são fundamentais, servindo assim de profilaxia contra as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), principalmente se tratando de pescados que serão fornecidos sem cocção (BRAGHINI et al., 2015). Diferentes relatos de isolamentos de micro-organismos patogênicos e deteriorantes têm sido descritos em pratos da culinária japonesa. Em 2006, um trabalho realizado por Pinheiro et al., na cidade de Fortaleza-CE, comprovaram que 30% das amostras de *sushis* e *sashimis* estavam impróprias para o consumo, devido a altos níveis de contaminação por coliformes termotolerantes. Já no trabalho realizado por Santos e colaboradores (2012), de 36 amostras, 20 foram positivas para *Staphylococcus aureus* e destas, 4 (11,4%), apresentaram níveis acima do limite permitido pela legislação.

Levando em consideração as determinações estabelecidas pela RDC Nº 12 (2001) para alimentos à base de pescado, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de *sushis* comercializados em restaurantes especializados e não especializados na cidade de Garanhuns-PE.

Material e Métodos

Segundo dados da Vigilância Sanitária, a cidade de Garanhuns- PE possui um total de oito restaurantes, especializados e não especializados, que comercializam comida nipônica. As coletas ocorreram durante os meses de setembro e outubro de 2018, onde foram obtidas 8 amostras de *sushi* de salmão pelo sistema *à la carte*. As amostras foram transportadas em embalagens disponibilizadas pelos próprios estabelecimentos, as quais foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e levadas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia da Unidade Acadêmica de Garanhuns, da UFRPE.

As amostras obtidas foram processadas seguindo o protocolo proposto por Silva et al. (2017). As análises foram conduzidas a partir da pesagem de 25 g de cada amostra, a qual primeiramente foi diluída em 225 mL de água peptonada tamponada e homogeneizadas. Em seguida foram realizadas mais duas diluições seriadas (10^{-2} e 10^{-3}) em água peptonada a 0,1%, para a realização das análises de confirmação da presença e contagem de coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *Salmonella* spp., e enumeração de estafilococos coagulase positiva.

A contagem de coliformes totais e termotolerantes foi realizada seguindo a técnica do Número Mais Provável (NMP). Foram utilizadas as diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} , as quais foram inoculadas em Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e incubadas à 37°C por 24 a 48 horas. Após o tempo de incubação, os tubos positivos que apresentaram produção de gás no interior do tubo de Durham foram inoculados em tubos contendo 10 mL de Caldo Lactosado Bile Verde Brilhante (VBBL) e incubados a 35°C por 48 horas, bem como em tubos de 10 mL de Caldo *Escherichia coli* (EC) e incubados a 44,5°C por 24 horas. Os tubos positivos foram quantificados utilizando a tabela do Número Mais Provável (NMP).

A identificação de *Salmonella* spp. foi realizada através do pré-enriquecimento em água peptonada tamponada por 24h a 37°C. Em seguida, 0,1 mL do cultivo foi transferido para 10 mL de Caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e 1 mL para 10 mL de Caldo Tetrionato (TT), sendo o primeiro incubado a 42°C, e o segundo a 35°C, ambos por 24 horas. As amostras que demonstraram crescimento nos caldos seletivos foram plaqueadas em ágar Xilose Lisina Deoxicolato (XLD) e Hektoen Enteric (HE), incubadas por 24h a 37°C. As colônias características nos ágar seletivos foram submetidas aos testes bioquímicos em ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), Lisina Ferro (LIA) e Urease. Para confirmação final, foi realizada a sorologia com antissoros somáticos e flagelar (Probac). O teste rápido imunocromatográfico *Singlepath Salmonella* (Merck-Millipore) foi utilizado para confirmação dos isolados suspeitos.

A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi realizada pelo método de plaqueamento em ágar Baird-Parker. Após a diluição seriada decimal, transferiu-se 0,1 mL de

Trabalhos Apresentados

cada diluição da amostra para a superfície do ágar espalhando-se com a alça de Drigalski até a completa secagem. As placas foram incubadas a 35°C por 48 horas e após a contagem das colônias típicas e atípicas, foram realizadas as provas bioquímicas de coagulase (Coagu-Plasma, Laborclin), teste de catalase e coloração de Gram.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir das análises dos *sushis* de salmão comercializados na cidade de Garanhuns-PE estão apresentados na Tabela 1. É possível verificar que a maioria das amostras estavam impróprias para o consumo de acordo com a RDC Nº12 de 2001, que preconiza que alimentos à base de pescado que sejam consumidos crus, devem estar isentos de *Salmonella* spp., com um limite máximo de 10² NMP/g para coliformes termotolerantes (45°C) e, um limite de 10³ UFC/g para *Staphylococcus* coagulase positiva.

Tabela 1. Contagem de coliformes totais e termotolerantes em NMP/g, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* coagulase positiva em *sushis* de salmão em restaurantes da cidade de Garanhuns-PE

Amostras	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (45°C) (NMP/g)	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva
01	460	21	Ausente	N.A
02	>2.400	210	Ausente	N.A
03	>2.400	4	Ausente	N.A
04	93	23	Ausente	N.A
05	240	240	Ausente	N.A
06	460	240	Ausente	N.A
07	240	<3	Presente	7,5 x 10 ²
08	>2.400	>2.400	Ausente	N.A
RDC Nº 12	Não estabelece	10 ²	Ausente	5,0 x 10 ³

*N.A: Não apresentou contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva.

Em relação aos coliformes totais, embora a RDC Nº 12 (BRASIL, 2001), não estabeleça um limite para produtos à base de peixe, a mesmo serve como parâmetro da qualidade higiênica da manipulação. A legislação internacional através da FAO estipula que podem estar presentes até 1 x 10² UFC/g de coliformes totais em uma amostra de peixe (HUSS, 1997). Entre os estabelecimentos analisados, 87,5% (7) apresentaram contaminação por coliformes totais acima desse valor (Tabela 1), podendo ser inferido que há uma realização inadequada de boas práticas de higiene na obtenção e comercialização do *sushi* de salmão. Esses valores são compatíveis com os descritos por Rolim et al. (2006), em um estudo realizado com peixes comercializados em Teresina-PI, onde 70% das amostras estavam contaminadas por coliformes totais, sendo um indicativo de más condições higiênicas durante o processamento, produção ou armazenamento do mesmo.

Analisando os resultados para coliformes termotolerantes, se observou que 4 das 8 amostras (50%) estavam fora dos parâmetros exigidos pela legislação vigente (BRASIL, 2001). Da mesma forma, Álvares et al. (2008), realizaram uma pesquisa com peixes frescos em supermercados e feiras livres da cidade de São Paulo, e das 36 amostras oriundas dos supermercados, 77,80% foram positivas para coliformes termotolerantes, indicando uma possível contaminação de origem fecal ou a presença de bactérias deteriorantes no produto.

Como estabelecido na legislação, *Salmonella* spp. deve estar ausente nas amostras de peixe. Porém no presente estudo, uma (12,5%; 1/8) das amostras estava contaminada por esse patógeno, apresentando resultados característicos nos testes bioquímicos de TSI, LIA, Ureia e por sorologia. Além disso, a amostra foi positiva no teste rápido imunocromatográfico *Singlepath Salmonella*. Cabe ressaltar, que este isolado se apresentou como lactose positiva, os quais são considerados esporádicos e com baixa incidência em alimentos (KUMAR et al. 2009). A presença de *Salmonella* sp. em alimentos infere que houve contaminação do produto durante a manipulação, o que coloca em risco a saúde dos consumidores deste tipo de alimento por este patógeno. Esse resultado foi diferente daquele descrito por Shinohara et al.

Trabalhos Apresentados

(2018), realizado em Recife-PE, onde todas as amostras analisadas estavam próprias para o consumo com ausência de bactérias do gênero *Salmonella*.

Com relação a *Staphylococcus* coagulase positiva, em uma (12,5%, 1/8) das amostras foi obtido uma contagem $7,5 \times 10^2$ UFC/g. Embora essa contagem tenha sido abaixo do valor determinado pela RDC Nº12 (2001) da ANVISA, vale a pena destacar que foram encontradas colônias de *Staphylococcus* spp. na mesma amostra, porém coagulase negativa. Da mesma forma, em todas as demais amostras analisadas foram verificadas a presença de altas contagens de colônias coagulase negativa (dados não mostrados). Esse fato demonstra que houve uma contaminação pela falta de higiene na manipulação desses produtos. Assim, embora todas as amostras estavam dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente para *Staphylococcus* coagulase positiva, é importante destacar que diferentes autores têm levantado a importância da presença *Staphylococcus* enterotoxigênicos coagulase negativa isolados de alimentos (NUNES et al., 2015; WANG et al., 2018). Em contrapartida, Vieira et al. (2007) verificaram que 28,1% das amostras estavam contaminadas por *Staphylococcus* coagulase positiva, onde a maior contagem observada foi de $3,9 \times 10^4$ UFC/g obtida de uma amostra de *sushi*, o que sugeriu uma possível contaminação durante a manipulação do peixe fresco.

Conclusão

Diante dos dados obtidos é perceptível que os sushis comercializados em Garanhuns estão com qualidade insatisfatória para o consumo, evidenciando a baixa aplicação de boas práticas de manipulação e higiene no preparo, colocando em risco a saúde dos consumidores. Desta forma, o presente estudo pode auxiliar os órgãos de fiscalização do município na adoção e exigências de boas práticas de manipulação de comidas japonesas por parte dos estabelecimentos.

Referências Bibliográficas

ÁLVARES, P. P.; MARTINS, L.; BORGHOFF, T.; SILVA, W. A.; ABREU, T. Q.; GONÇALVES, F. B. Análise das características higiênico-sanitárias e microbiológicas de pescado comercializado na grande São Paulo. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 161, p. 88-93, 2008.

BRAGHINI, F.; ALEXANDRINO, E. G.; LEITE, F. P.; KEMMELMEIER, E. G.; GONÇALVES, J. E. Análise microbiológica de sashimis a base de salmão, comercializados na cidade de Maringá- PR. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 11, n. 22; p. 3165- 3175, 2015.

BRASIL, 2001. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial. Brasília, DF. 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Produção de peixes no Brasil cresce com apoio de pesquisas da Embrapa. 30 de janeiro de 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/01/producao-de-peixes-no-brasil-cresce-com-apoio-de-pesquisas-da-embrapa#wrapper>>. Acesso em 25 de novembro de 2018.

HUSS, H. H. Garantia da qualidade dos produtos da pesca. **FAO Documento Técnico sobre as Pescas**. Roma, FAO, n. 334, p. 176, 1997.

KUMAR, R.; Surendran, P. K.; Thampuran, N. Detection and characterization of virulence factors in lactose positive and lactose negative *Salmonella* serovars isolated from seafood. **Food Control**, n. 20, p. 376 - 380, 2009.

MACHADO, T. M; FURLAN, E. F; NEIVA, C. R. P; CASARINI, L. M; ALEXANDRINO DE PÉREZ, A.C; LEMOS NETO, M. J; TOMITA, R. Y. Fatores que afetam a qualidade do pescado

Trabalhos Apresentados

na pesca artesanal de municípios da costa sul de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**. São Paulo, vol. 3, n. 36, 213 - 223, 2010.

NUNES, R. S. C., AGUILA, E. M. D., PASCHOALIN, V. M. F. Safety evaluation of the coagulase-negative staphylococci microbiota of salami: superantigenic toxin production and antimicrobial resistance. **BioMed Research International**. 2015.

PADILHA, M. R. F., SHINOHARA, N. K. S., MATSUMOTO, M. Valor Nutricional de *Nigiri Zuzhi*. **Nutrição em Pauta**, v. 6, n. 30, p. 43-46, 2016.

PINHEIRO, H. M. C.; VIEIRA, R. H. S. F.; CARVALHO, F. C. T.; REIS, E. M. F.; SOUSA, O. V.; VIEIRA, G. H. F.; RODRIGUES, D. P. *Salmonella* sp. e coliformes termotolerantes em sushi e sashimi comercializados na cidade de Fortaleza- Ceará. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, vol. 1, n. 1, p. 23-31, 2006.

ROLIM, F. R. L.; GOMES, K. C. S.; SILVA, P. S.; RODRIGUES, E. A.; COELHO, J. W. L.; MURATORI, M. C. S. Coliformes em peixes comercializados em Teresina-Pi. **Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 245, abril 2007.

SANTOS, A. A.; SIMÕES G. T. N.; CRUZ M. M.; FERREIRA N. S. S.; LIMA R. T. C.; TUNON G. I. L. Avaliação da qualidade microbiológica de *sushi* comercializado em restaurantes de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, v. 8, n. 3, 2012.

SHINOHARA, N. K. S.; MACEDO, I. M. E.; SHINOHARA, G. M.; PADILHA, M. R. F.; VASCONCELOS, M. L. M. B. Qualidade Bacteriológica do Sushi de Salmão. **Nutrição em Pauta**, v. 7, n. 37, p. 43-46, 2017.

SHINOHARA, N. K. S.; MACÊDO, I. M. E.; OLIVEIRA L. P.; PADILHA, M. R. F.; FILHO P. R. C. O.; CAMPOS E. F. Temaki de salmão: análise microbiológica e percentual de resíduos orgânicos. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 03, n. 01, p. 118-125, 2018.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5ª edição, São Paulo: Blucher, 2017.

TONIAL, I. B; OLIVEIRA D. F; BRAVO C. E.C; SOUZA N. E; MATSUSHITA M; VISENTAINER J.V. Caracterização Físico-Química e Perfil Lipídico do Salmão (*Salmo salar* L.). **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 21, p. 93-98, jan-mar 2010.

VIEIRA, R. H. S. F; SILVA, C. M; CARVALHO, F. C. T; SOUSA, D. B. R; MENEZES, F. G. R; REIS, E. M. F; RODRIGUES, D. P. *Salmonella* e *Staphylococcus* coagulase positiva em sushi e sashimi preparados em dois restaurantes da cidade de Fortaleza, Ceará. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 15, n. 1, p. 9-14, 2007.

WANG, H.; WANG, H.; BAI, Y.; XU, X.; ZHOU, G. Pathogenicity and antibiotic resistance of coagulase-negative staphylococci isolated from retailing chicken meat. **LWT- Food Science and Technology**. v.90, p.152–156, 2018.

Autor a ser contatado: Marcelo Mendonça, docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Av. Bom Pastor, s/n - Boa Vista, Garanhuns - PE, 55292-270, marcelo.mendonca@ufrpe.br

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DO SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO EM UM SUPERMERCADO LOCALIZADO NO SHOPPING CENTER NA CIDADE DE MACEIÓ/AL

ASSESSMENT OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES OF THE FOOD SERVICE IN A SUPERMARKET LOCATED IN THE SHOPPING CENTER IN THE CITY OF MACEIÓ/AL

*Mariana Brandão de Almeida Lucena, Maria Vitória Lucena da Silva, Mayara Francini Looze, Viviane Carolayne Sampaio de Lima, Luciana Athayde Ramalho Ribeiro.

Centro Universitário Cesmac

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar as Boas Práticas de Fabricação do serviço de alimentação de um supermercado. Para realização do diagnóstico foi utilizado um *check list* adaptado da legislação federal. Conforme os percentuais de itens atendidos o estabelecimento foi classificado de médio risco de contaminação com 68,26% de itens conformes. Os blocos que obtiveram menos conformidades foram edificação e instalações (33,3%), higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios (33,3%), produção e transporte de alimentos (36,3%) e controle de saúde e hábitos de higiene dos manipuladores de alimentos (33,3%). Conclui-se que a verificação continua das Boas Práticas é uma ferramenta expressiva para diagnosticar não conformidades do serviço e conseqüentemente realizar a correção adequada para que o mesmo não comercialize alimentos que venham a ser uma fonte de contaminação biológica e passível de causar doenças transmitidas por alimentos gerando danos à saúde dos seus funcionários e clientes.

Palavras-chave: Abastecimento de Alimentos. Bactérias. Fontes de Contaminação.

Introdução

A progressiva tendência para o consumo de refeições fora do lar vem sendo observada há décadas, o que promoveu o desenvolvimento dos serviços de alimentação. A mudança na alimentação dos brasileiros, destacando-se o elevado consumo de refeições fora de casa, marmitas, opções por pratos ou refeições rápidas, sofreu grande influência urbanização acelerada e concentração das grandes cidades (SEIXAS et al., 2008).

Em supermercados ocorre grande manipulação de alimentos desde a sua central de armazenamento e distribuição até a exposição dos alimentos pelos diversos setores que compõem esses estabelecimentos, podendo levar com isso a contaminação dos alimentos. Um alimento é considerado seguro quando não contém nenhum perigo que possa causar danos à saúde dos consumidores, apresentando-se com redução de seus contaminantes, que podem ser de natureza física, química ou biológica que permeiam todas as etapas da cadeia alimentar, através de práticas de higiene. O desafio de garantir a segurança dos alimentos deve ser considerado de grande importância devido a sua complexidade (RIOS, 2012).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de procedimentos que devem ser seguidos por manipuladores, produtores e prestadores de serviço, nas indústrias alimentícias, de forma a garantir a integridade e segurança do produto final (BRASIL, 2004). Elas são indispensáveis devendo ser implementadas por todos os setores desde o armazenamento até a distribuição, afim de garantir que a qualidade e inocuidade se mantenham ao longo de toda logística: recebimento, armazenamento, manuseio e distribuição, afim de proporcionar ao consumidor final um alimento seguro, que não ofereça riscos a sua saúde (RIOS, 2012).

Considerando a importância da segurança alimentar e das medidas de controle de qualidade, o presente trabalho teve o objetivo realizar um diagnóstico quanto a

Trabalhos Apresentados

implementação das Boas Práticas de Fabricação de Alimentos em uma rede de Supermercado Produtor de Refeições da cidade de Maceió – AL.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional realizado em um serviço de alimentação de um supermercado localizado em um grande shopping na cidade de Maceió/AL. Para realização do diagnóstico das condições de boas práticas de fabricação foi utilizado *check-list* adaptado a partir da RDC nº 275/2002 (BRASIL, 2002). Foram analisados um total de 111 itens, divididos em: Edificação e instalações (n=45), Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios (n=22), Produção e transporte de alimentos (n=23), Controle de saúde e hábitos de higiene dos manipuladores de alimentos (n=9), Abastecimento de água e Esgotamento sanitário (n=4), Controle integrado de vetores e pragas urbanas (n=4), Documentação e registro (n=4). O resultado dos dados foi tabulado no programa Excel. A Base para a classificação é de acordo com o percentual de itens atendidos: Grupo 1 (76 a 100%-Baixo risco), Grupo 2 (51 a 75%- Médio risco) e Grupo 3 (0 a 50 %-Alto risco). A análise dos dados foi realizada por meio do programa Microsoft Excel 2013.

Resultados e Discussão

Segundo o *check-list* utilizado no estabelecimento, 7 itens não se aplicavam ao local, portanto foram analisados 104 itens. A tabela 1 apresenta os resultados encontrados. Tabela 1- Itens em conformidade e não conformidade por blocos avaliados dos Serviços de Alimentação e Nutrição de um supermercado localizado em um shopping center em Maceió/AL.

ITENS AVALIADOS	Supermercado				
	C	%	NC	%	NA
1. Edificação e instalações	28	66,6	14	33,3	3
2. Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	14	66,6	7	33,3	1
3. Produção e transporte de alimentos	14	63,6	8	36,3	1
4. Controle de saúde e hábitos de higiene dos manipuladores	6	66,6	3	33,3	-
5. Abastecimento de água e esgotamento sanitário	3	100	-	-	1
6. Controle integrado de pragas	3	100	-	-	1
7. Documentação e registro	3	75	1	25	-

C = Conforme / NC= Não Conforme / NA= Não se Aplica

Fonte: dados da pesquisa

A partir dos dados expostos acima, obteve-se um resultado de 68,26% de conformidades, sendo o estabelecimento classificado como de médio risco de contaminação. No tocante ao item de Edificações e Instalações da área interna, notou-se que piso, parede e teto de alguns setores (rotisseria, açougue, padaria, frios) não estavam em bom estado de conservação, com rachaduras, trincas, goteiras e descascamento. Os pisos devem ser de material resistente ao impacto, impermeáveis, laváveis e antiderrapantes não podendo apresentar rachaduras, e devem facilitar a higienização (BRASIL, 2004).

Foi observado a não existência de barreiras físicas entre as atividades de pré-preparo e preparo dos alimentos permitindo que haja cruzamento entre elas, além disso, não há manutenção periódica do sistema de ventilação podendo comprometer a qualidade higiênica sanitária do alimento, elevando o risco de ocorrer contaminação cruzada. As instalações sanitárias não se encontravam conformes, tendo a falta de portas e torneiras com fechamento e acionamento automático respectivamente e não possuía ventilação natural e artificial deixando o local extremamente quente. Por essa perspectiva, no tocante as condições estruturais do supermercado existem um número reduzido de adequações, o que de acordo com considerações feitas por Santos e Ueno (2012) esse resultado é tido

Trabalhos Apresentados

como uma situação preocupante posto que pode afetar a qualidade dos produtos fornecidos aos clientes.

Voltando-se ao item de Produção, foi possível constatar que os balcões térmicos para exposição das preparações quentes não conseguem manter a temperatura estabelecida em legislação, permanecendo sempre entre uma média de 30-50°C por 4 horas. Para distribuição dos alimentos quentes, estes devem ser mantidos a temperatura acima de 60°C por, no máximo, 6 horas (BRASIL, 2004). Vale salientar que o controle adequado do binômio tempo/temperatura pode impedir a multiplicação de patógenos sobreviventes, mesmo que os alimentos não estejam expostos para consumo imediato (ABERC, 2003).

No bloco de Manipuladores de Alimentos, destacou-se a falta de cuidado com a higienização das mãos. Os manipuladores não realizavam este procedimento de forma correta nos momentos de chegada ao trabalho, antes e após a manipulação do alimento, onde foi observada a ausência de produtos destinados a higiene pessoal para a adequada antissepsia das mãos. O resultado acima descrito foi diferente do encontrado por Ré; Freiburger; Knob (2013) que ao avaliar manipuladores de alimentos de uma creche observaram que estes raramente lavavam as mãos antes ou durante o preparo de alimentos. Sendo as mãos veículo de contaminação por micro-organismos, a ausência de higiene pode comprometer não apenas integridade do alimento, como também a saúde dos consumidores, levando a intoxicações alimentares (CRUZ et al., 2003). As mãos devem ser lavadas antes de iniciar suas atividades no trabalho, após o uso do sanitário e sempre que for necessário (BRASIL, 2004).

Uma etapa importante na garantia da qualidade dos alimentos é o treinamento, contribuindo também para capacitação do colaborador e aperfeiçoamento da execução das tarefas (FERREIRA et al., 2013). No supermercado participante da pesquisa todos os manipuladores já haviam participado de treinamentos, porém o programa de capacitação envolvendo hábitos de higiene é realizado apenas uma vez ao ano.

Diante dos resultados encontrados, é observado que os principais itens de inadequações encontradas são fatores importantes para desencadear surtos e infecções de origem alimentar como, a falta de higiene pessoal, manipulação inadequada, controle binômio tempo e temperaturas e contaminação cruzada. Deve ser enfatizado que os blocos abastecimento de água e esgotamento sanitário e o controle integrado de vetores e pragas, obtiveram 100% de conformidades. Todas as medidas preventivas são adotadas de forma contínua, com intuito de evitar a condução, o abrigo e propagação de vetores e pragas urbanas capazes de comprometer a prestação de serviços e a saúde do consumidor.

Conclusão

Conclui-se que a verificação continua das Boas Práticas é uma ferramenta expressiva para diagnosticar não conformidades do serviço e conseqüentemente realizar a correção adequada para que o supermercado não comercialize alimentos que venham a ser uma fonte de contaminação biológica e passível de causar doenças transmitidas por alimentos gerando danos à saúde dos seus funcionários e clientes.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS (ABERC). **Manual de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades**. 8. Edição. São Paulo: Editora Paraíso, 2003. 288 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, de 16 de setembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais

Trabalhos Apresentados

Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores. Diário Oficial da União, de 23 de outubro de 2003

COSTA, T. S.; NEIVA, G. S.; CAMILO, V. M. A.; FREITAS, F.; SILVA, I. M. "Workshops for good manufacturing practices: Building strategies for ensuring food security" **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 15 (SPE), p. 64-68. 2012.

CRUZ, A. G.; LOUZA, B. J. G.; CORNO, C. N.; FERNANDEZFERREIRA, E.; TEIXEIRA, F. M.; SANTOS, G. O.; SOUZA, M. A. L.; MARTINS, O. R.; TAVARES, R. S.; TEIXEIRA, R. C. A questão da higiene de manipuladores das lanchonetes localizadas ao redor do campus do CEFET/Química de Nilópolis, RJ. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 3, p. 245-248, 2003.

FERREIRA, S. FREITAS, A.S; OLIVEIRA, M. Avaliação das Boas Práticas em cantina Universitária. 2007. Série: **Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 8, n. 1. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/CSAUDE/2007/avaliacao.pdf>>. Acesso: 22 de setembro de 2018.

RÉ, L.C.; FREIBERGER, J.A.; KNOB, A. Incidência da bactéria *Staphylococcus aureus* na mucosa nasal e em mãos de manipuladores de alimentos em uma creche no município de Guarapuava (PR). **Revista Ambiência**, v.9, n.2, p.381-93, 2013.

RIOS, T.C. **Boas Práticas em Supermercados e na Central de Armazenamento e Distribuição**. 56 f. (Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SANTOS, J.T; UENO, M. Condições higiênico-sanitárias em setores de produtos perecíveis em supermercados no Vale do Paraíba. **Revista Biociênc**, v.18, n.6, p.5-12, 2012.

SEIXAS, FERNANDA R. F.; SEIXAS, J. R. F.; REIS, J. A.; HOFFMANN, F L. *Check-list* para diagnóstico inicial das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Revista Analytica**, São Paulo, nº. 33, p. 36-41, fev./mar. 2008.

Autor (a) a ser contatado: Mariana Brandão de Almeida Lucena, Centro Universitário Cesmac. Rua Estudante Antonio Carlos de Moura Gama, 219, Jatiúca, Maceió-AL. mariana__brandao@hotmail.com .

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DOS ALIMENTOS REALIZADA POR CONSUMIDORES EM SEU DOMICILIO

EVALUATION OF GOOD PRACTICES FOR THE HANDLING OF FOOD BY CONSUMERS IN THEIR ADDRESS

Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira¹; Alice Cristina Oliveira Azevedo^{2*}; Cláudia Alessandra Alves de Oliveira²

¹ Discente do Centro Universitário Cesmac

² Médica Veterinária. Mestre. Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac

Resumo

Com o objetivo de avaliar as boas práticas de manipulação dos alimentos realizada por consumidores em seu domicílio foi aplicado um questionário a 197 consumidores. O questionário tratou de perguntas em relação à manipulação, armazenamento e conservação dos alimentos em suas residências. Foram obtidos resultados satisfatórios com relação às boas práticas revelando resultados com mais de 80% e 90% tanto na parte alta quanto na parte baixa. A maioria da população do Município de Maceió, Alagoas tem condições de tornar a manipulação em domicílio um ambiente livre de contaminações, porém precisam ser orientados sobre as boas práticas ao manipular alimentos, assim como sobre os cuidados ao armazenar os alimentos de origem animal. A cartilha entregue aos participantes introduziu a educação sanitária como forma de iniciar o interesse dos mesmos nessa área.

Palavras-chave Manipulação em domicílio. Doenças Transmitidas por Alimentos. Saúde Pública.

Introdução

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) são crescentes a nível mundial, associadas a fatores externos como o aumento da temperatura ambiente, hábitos socioculturais, assim como o aumento do número de indivíduos nas metrópoles, problemas econômico e às tecnologias alimentares com as novas modalidades de produção dos alimentos (NEWELL, et al., 2010; EFSA, 2011; OSTERHOLM, 2011).

Os alimentos sofrem influência de fatores extrínsecos, tanto quanto dos intrínsecos. Viegas (2014) relata, que a maneira como os alimentos são preparados é influenciado por costumes, crenças e percepções, podendo afetar a qualidade microbiológica dos mesmos.

Em estudo realizado por Kennedy et al. (2011) foram elencados os pontos críticos no preparo de alimentos em residências, com destaque para o ponto de cozimento dos alimentos que é quando ocorrem as falhas mais comuns. Outros pontos críticos elencados no estudo foram: a contaminação cruzada, propiciada pelo contato entre alimentos crus e cozidos, destacando como principais fontes de contaminação as tábuas de corte, as mãos, as facas e as torneiras; e o armazenamento de alimentos em temperatura não controlada.

O Ministério da Saúde (BRASIL, 2008) buscou difundir, de forma simples e prática, parte desses conhecimentos para o consumidor final dos alimentos por meio do Guia Alimentar para a População Brasileira. Nele consta uma diretriz especial que trata da qualidade sanitária dos alimentos, orientando sobre as normas básicas de higiene desde a aquisição até o consumo dos alimentos. Porém após esta iniciativa, pouco foi alterado o índice de acometimento por doenças de origem alimentar, oriundos da manipulação em domicílio. Ainda assim, Losasso et al. (2012), ao proceder um programa de educação nutricional para a comunidade conseguiu uma melhora de 10% nos escores de sanidade de alimentos e segurança nutricional.

Trabalhos Apresentados

Portanto, a presente pesquisa objetivou avaliar o nível de instrução dos consumidores quanto aos cuidados por eles tomados no momento de manipular alimentos dentro de suas residências, levando em consideração os riscos existentes desde a manipulação até o momento do preparo.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Cesmac sob número de parecer: 2.480.935.

Foi aplicado um questionário objetivo, com perguntas de múltipla escolha, a 197 consumidores dos principais supermercados do Município de Maceió, Alagoas, em bairros considerados da parte alta (A) e parte baixa (B), que tinham como opção de resposta: 'sim', 'não' e 'prefiro não responder'. Ao concordar em participar da pesquisa, o voluntário assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias, a primeira ficou retida com equipe pesquisadora e a segunda via com o participante, assegurando-o do sigilo pesquisa.

Neste questionário havia perguntas que avaliavam o nível de instrução dos consumidores quanto aos cuidados por eles tomados no momento de manipular alimentos dentro de suas residências.

Após responder o questionário, no intuito de instruí-los, foi entregue uma cartilha sobre a relação entre o alimento de qualidade, a saúde pública e o médico veterinário, que tinha por conteúdo a importância de se conhecer a procedência dos alimentos que chegam à mesa da população, assim como as doenças que acidentalmente podem também alcançar as famílias. Esta possuía ainda instruções sobre meios de identificar alimentos de boa qualidade, fosse a feiras, açougues ou supermercados e instruía ainda sobre a importância de se exigir alimentos com o selo de inspeção, assim como sua identificação correta, como forma de evitar que os consumidores adquirissem alimentos com selo fraudado. Por último, esta trazia a importância da atuação do Médico Veterinário na saúde pública, principalmente como atuante na área de inspeção de alimentos.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos previamente à estatística descritiva e posteriormente foi aplicado o Teste Qui-quadrado (χ^2). O pacote computacional utilizado foi o software BioEstat[®] 5.0. Todas as comparações foram realizadas em função dos grupos experimentais com nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Para consolidação dos resultados foi levada em consideração a forma como os alimentos são tratados, armazenados e manipulados pelo consumidor no momento do preparo para consumo imediato ou posterior (Tabela 1), pois muitas vezes o consumidor por desconhecer as recomendações para a manipulação segura dos alimentos não o percebem como fontes desta contaminação, que oferece tanto risco à saúde, Panetta et al. (2017) cita que apenas o conhecimento cultural não constitui garantia que o indivíduo irá colocar em prática o comportamento desejável na prática de manipulação aos alimentos.

Com relação aos cuidados tomados pelo consumidor com os alimentos de origem animal, dentro de suas residências foram obtidos resultados satisfatórios com relação aos procedimentos no momento da higiene e manipulação destes, pois mais de 90% de ambos os grupos estudados afirmaram higienizar os alimentos com água limpa e tratada. Um resultado importante, detectado nos grupos pesquisados, mesmo representando uma minoria em ambos, foi o hábito de armazenar peixes e alimentos cárneos em contato com outros tipos de alimentos, pois representa uma prática que pode trazer grandes prejuízos à saúde das famílias.

Sobre a verificação da temperatura dos freezers no momento do armazenamento dos alimentos de origem animal, é possível notar que apenas 32,09% dos consumidores da parte alta observam essa temperatura, assim como apenas 42,24% dos consumidores da parte baixa, podendo este cuidado influenciar diretamente na qualidade e segurança dos mesmos e ainda estabelecer a conservação de microrganismos indesejados.

Outro ponto discutido foi sobre o armazenamento de alimentos crus aos cozidos, onde a contaminação pode ocorrer de forma cruzada devido a manipulação realizada nas duas

Trabalhos Apresentados

formas do alimento e 54,32% da população da parte alta da cidade diz ter esse hábito, superando os 43,96% de consumidores da parte baixa que ainda possuem este hábito.

Tabela 1: Resultados das perguntas relacionadas às boas práticas de manipulação dos alimentos pelos consumidores em domicílio, sendo estes residentes da parte alta (A) e baixa (B) do Município de Maceió, Alagoas.

PERGUNTAS	A (%) ^{ns}			B (%) ^{ns}		
	SIM	NÃO	PNR	SIM	NÃO	PNR
Analisa as características do ovo antes de adquirir?	60,49	39,50	-	64,65	35,34	-
Higieniza alimentos com água limpa e tratada?	92,59	6,17	1,23	90,51	4,81	2,58
Possui o hábito de resfriar os alimentos?	87,65	12,34	-	98,10	6,89	-
Mistura alimentos cozidos aos alimentos servidos crus?	54,32	43,20	2,46	43,96	55,17	0,86
Costuma aquecer/ferver alimentos de origem animal antes de ingerir?	83,95	16,04	-	70,68	25,86	3,44
Refrigera alimentos que não serão consumidos imediatamente?	96,29	3,70	-	87,93	12,06	-
Armazena peixes e carnes junto a outros tipos de alimento?	17,28	81,48	1,23	32,75	66,37	0,86
Costuma verificar a temperatura do freezer para acondicionamento de carnes e outros derivados?	32,09	65,43	2,46	42,24	56,89	0,86

ns: não houve diferenças entre as comparações realizadas ($p > 0,05$). *PNR: Prefiro não responder.

De acordo com Corec (2012), os pescados servem como importante veículo de DTA no quesito qualidade e segurança do alimento, por serem alimentos que necessitam de baixas temperaturas para se manter em condições ideais de manipulação e consumo, por possuírem uma carne com muito mais água em seu interior e menos colágeno e fibras entre a musculatura, diferenciando-se da carne bovina e de aves. A deterioração do pescado se dá de forma mais rápida que as outras carnes e suas características favorecem a contaminação mais rápida por microrganismos.

Para assegurar a efetividade dos processos de prevenção, é importante perceber o risco da infecção e estar alerta para o perigo real, para que possam ser modificados os fatores e más práticas que contribuem para a ocorrência das doenças transmitidas por alimentos (VIEGAS, 2014).

Pesquisa semelhante foi realizada por Deon et al. (2012) no município de Santa Maria – RS dividido em Regiões Administrativas, que por meio da aplicação de um formulário que abrangia as noções de boas práticas na manipulação de alimentos, em uma de suas etapas buscou exatamente diagnosticar a higiene no âmbito domiciliar daquele município. Na segunda etapa a equipe pesquisadora, com base nos dados obtidos através da etapa anterior e nas principais dificuldades dos manipuladores no domicílio, realizou programa educativo, através dos principais canais de acesso daquela população e como material facilitador de aprendizagem, foi elaborada uma Cartilha do Manipulador de Alimentos nos Domicílios, levando em consideração às práticas adotadas pelo público entrevistado. Na terceira e última etapa desta pesquisa a equipe avaliou a evolução no conhecimento da população de Santa Maria e obtiveram resultados satisfatórios nestas regiões, tanto na fase inicial por meio de questionário, quanto na fase final no monitoramento de interesse dos mesmos, em melhorar e aprender sobre a correta manipulação e higiene dos alimentos, onde um terço dos entrevistados de cada bairro teve acesso a este monitoramento. Os resultados obtidos nesta pesquisa vão de encontro ao estudo realizado por Santos et al. (2012), onde estes resultados sugerem que as condições de armazenamento de produtos perecíveis foram consideradas fator de risco para as DTA's.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Com a presente pesquisa foi possível observar que os consumidores possuem algum conhecimento sobre os cuidados relacionados à prevenção de Doenças Transmissíveis por Alimentos, porém ainda desconhecem o risco que seus hábitos representam à higiene dos alimentos, por serem passíveis de gerar contaminação ou favorecer a proliferação de microrganismos patogênicos gerando riscos a saúde, ressaltando a importância de uma conscientização sanitária direta, aplicada à população de um modo geral, que foi iniciada pela presente equipe pesquisadora ao distribuir a todos os consumidores participantes da pesquisa uma cartilha informativa contendo todos os principais pontos para manter o consumidor atento aos meios de evitar as DTA's.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF: MS, 210p. 2008.

COREC, S. P. A. **Boas práticas e Manipulação de Pescados**. Secretaria de Pesca e Aquicultura – Governo do Estado do Ceará. Fortaleza, Agosto, 2012.

DEON, B. C.; HECKTHEUER, L. H.; ETCHEPARE, M. A.; NAISSINGER, M.; SACCOL, S. Programa de boas práticas em domicílios da cidade de Santa Maria – RS. **Brazilian Journal of Food Technology**. IV SSA, p. 74-77. Maio, 2012.

EFSA. Scientific opinion on the public health risks of bacterial strains producing extended-spectrum β -lactamases and/or AmpC β -lactamases in food and food-producing animals. **European Food Safety Authority Journal**, 9(8), pp. 1-95. 2011.

KENNEDY, J.; GIBNEY, S.; NOLAN, A.; O'BRIEN, S.; MCDOWELL, D.; MCMAHON, M. A. S.; FANNING, S.; WALL, P. G. Identification of critical points during domestic food preparation: an observational study. **British Food Journal, Bradford**, v. 113, n. 6, p. 766-783, 2011.

LOSASSO, C.; CIBIN, V.; CAPPÀ, V.; ROCCATO, A.; VANZO, A.; ANDRIGHETTO, I.; RICCI, A. Food safety and nutrition: improving consumer behaviour. **Food Control**, Vurrey, v. 26, n. 2, p. 252-258, 2012.

NEWELL, L. B.; KOOPMANS, M.; VERHOEF, L.; DUIZER, E.; AIDARA-KANE, A.; SPRONG, H.; OPSTEEGH, M.; LANGELAAR, M.; THREFFALL, J.; SCHEUTZ, F.; VAN DER GIESSEN, J.; KRUSE, H. Food-borne diseases – The challenges of 20 years ago still persist while new ones. **International Journal of Food Microbiology**, 139(2), pp. S3-S15, 2010.

OSTERHOLM, M. T. Foodborne disease in 2011 – The rest of the story. **The New England Journal of Medicine**, 364(10), pp. 889-891, 2011.

PANETTA, M. H.; SPICCIATI, E. S.; GERMANO, P. M. L. e GERMANO, M. I. S. Restaurantes com autosserviço: comportamento do consumidor x risco de contaminação dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, vol. 31. N. 266-267. Mar-Abr, 2017.

SANTOS, M. H. R.; BORTOLOZO, E. Q.; SANTOS JUNIOR, G. S. Avaliação do impacto da capacitação de manipuladores de alimentos no âmbito domiciliar. **Revista Higiene Alimentar**, vol. 26, N. 204/205. Jan-Fev. 2012.

VIEGAS, S. J. **Segurança alimentar: guia de boas práticas do consumidor**. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP. 2014.

Autor(a) a ser contatado: Alice Cristina Oliveira Azevedo, docente do Curso de Medicina Veterinária do Cesmac; reside em Rua Ruth Reis, N 79 , Apto 402 M Piazza D'Italia, Bairro Poço 03, alice.azevedo@cesmac.edu.br.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DA COMERCIALIZAÇÃO DE CARNES EM FEIRA LIVRE DE GARANHUNS-PE.

EVALUATION OF THE HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF THE COMMERCIALIZATION OF MEATS IN FREE FAIR OF GARANHUNS-PE.

Érica Janaina de Moraes Dantas^{1*}, Maria Carolina Rafael Carneiro de Menezes¹, Cintia Jordânia de Melo Leite²; Líbia Danielly Barros de Carvalho Gomes², Silvana Nazareth de Oliveira³.

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos pela UFRPE-UAG;

²Graduada em Engenharia de Alimentos pela UFRPE-UAG;

³Professora no curso de Engenharia de Alimentos da UFRPE-UAG.

Resumo

O problema grave e recorrente encontrado nas feiras livres é o descumprimento às normas higiênico-sanitárias de manipulação e comercialização de alimentos. Devido à alta perecibilidade dos alimentos de origem animal é importante verificar a comercialização destes nas feiras livres. O objetivo deste trabalho foi aplicar um check-list para avaliar as condições higiênico-sanitárias da venda de carnes em feira livre do município de Garanhuns-PE. Foram analisadas 6 barracas, sendo 4 de carne vermelha (bovina, ovina e caprina) e 2 de carne branca (aves e pescado). As barracas 3 (aves) e 4 (pescado), obtiveram percentuais de não conformidade de 48,39 e 64,52%, respectivamente e as barracas de carne vermelha obtiveram percentuais de não conformidades de 83,87%, 80,65%, 54,84% e 61,30% para as barracas 1, 2, 5 e 6, respectivamente.

Palavras-chave: Carnes, *check-list*, feira livre.

Introdução

Considera-se feira livre a atividade mercantil de caráter cíclico, realizada em local público previamente designado pela Administração Regional, com instalações provisórias e removíveis, que pode ocorrer em vias, logradouros públicos ou ainda em área pública coberta do tipo de pavilhão (BRASIL, 1998). Esse tipo de comércio surgiu para permitir que o produtor rural possa oferecer diretamente ao consumidor produtos de sua atividade, sem intermediários, e sem tornar-se comercialmente profissional. Por serem instaladas de forma itinerante em praças e vias públicas, feiras livres trazem comodidade aos consumidores, mas também problemas de difícil solução (SILVA *et al.*, 2010).

As feiras livres têm uma grande importância devido à diversidade de produtos ofertados a preços mais baixos, que atende principalmente as necessidades da população de baixa renda, promovendo, por sua vez o resgate da cultura e das tradições populares, na medida em que favorecem o encontro de pessoas da comunidade (LIMA; CÂMARA, 2010).

Um dos problemas que podem ser encontrados nas feiras é a falta de atenção ao manipular e armazenar os alimentos. Esses hábitos irregulares podem gerar graves problemas, como uma toxinfecção alimentar, quando partimos do pressuposto de que as condições de higiene e manipulação destes alimentos podem estar insatisfatórias. É deficiente o controle sanitário adequado diante do número de feiras-livres existentes e a quantidade insuficiente de funcionários para fiscalizar todas essas feiras. Por não serem submetidos às fiscalizações eficazes, não se tem certeza se o produto adquirido possui qualidade e segurança sanitária pertinente (XAVIER *et al.*, 2009).

Trabalhos Apresentados

Deve-se considerar importante nas feiras livres, a forma de comercialização dos alimentos de origem animal e seus produtos derivados, pois os mesmos, ficam expostos sob condições insalubres, sujeitos à ações diretas dos microrganismos patogênicos ou não, provenientes da contaminação do ambiente e poluição ambiental, como também de insetos, quando não estão adequadamente acondicionados ou embalados (GERMANO; GERMANO, 2001).

Variada composição nutricional, elevada atividade de água e pH próximo da neutralidade, faz da carne bovina um excelente meio para o crescimento de microrganismos, que em altas quantidades podem causar deterioração e risco à saúde do consumidor (FERREIRA; SIMM, 2012). Segundo (PORTO, 2006) os produtos cárneos possuem elevado teor de água (75%) e alto teor de proteínas (19%), oferecendo condições favoráveis a multiplicação microbiana. O pescado é um dos mais susceptíveis ao processo de deterioração, devido às suas características intrínsecas e sua microbiota (BRESSAN; PEREZ, 2000). Essa microbiota natural é influenciada pela natureza do ambiente aquático, onde a temperatura é um dos fatores seletivos (GERMANO *et al.*, 1993). A carne bovina *in natura* em cortes e moída tem sido reconhecida como fonte primária de infecção quando manipulada incorretamente, ocasionando graves consequências à saúde dos seres humanos, tanto para os próprios manipuladores como os consumidores (ALMEIDA *et al.*, 2010).

A carne de frango vem assumindo um papel importante na alimentação humana, principalmente por ser um produto saudável e de baixo custo. A carga microbiana de carcaças de frangos e seus derivados são representados por uma microbiota oriunda, principalmente, das aves vivas ou incorporadas em qualquer uma das fases do abate, sendo as mais críticas a escaldagem, a depenagem e a evisceração. No Brasil, de 2000 a 2013, 4,58% dos surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) com causa identificada, estavam relacionados à carne de frango (COSTA *et al.*, 2014). O objetivo deste trabalho foi aplicar um *check-list* para avaliar as condições higiênico-sanitárias da venda de carnes em feira livre do município de Garanhuns – PE.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado na feira livre do bairro Heliópolis, que ocorre semanalmente, às quintas-feiras no município de Garanhuns - PE. As idas a feira ocorreram nos dias 4, 11, 18 e 25 do mês de outubro de 2018.

Foi elaborado um *check-list* com base na legislação estadual Decreto Nº 20.786, de 10 de agosto de 1998, onde esse decreto é usado pela vigilância sanitária municipal para fiscalização de feiras livres e outros estabelecimentos no município de Garanhuns - PE. O *check-list* possuía 31 perguntas objetivas, relacionadas às condições higiênico-sanitárias para a manipulação e comercialização de alimentos, com as possibilidades de resposta: sim, não e não se aplica.

O *check-list* foi aplicado sempre durante o período da manhã, sendo analisadas as condições higiênico-sanitárias de seis barracas que comercializavam carnes, estas barracas foram classificadas conforme o Quadro 1.

Quadro 1- Classificação das barracas conforme a origem dos produtos comercializados.

Barracas	Classificação	Origem dos produtos comercializados
1	Carne vermelha	Bovina, ovina e caprina
2	Carne vermelha	Bovina, ovina e caprina

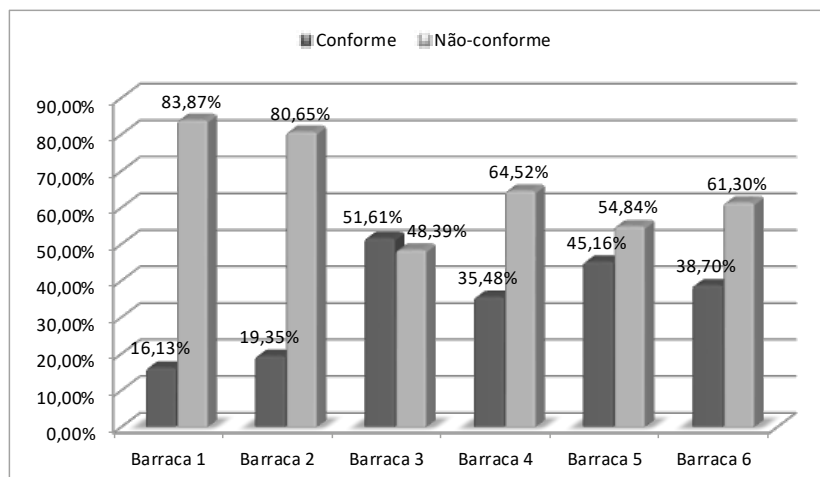
Trabalhos Apresentados

3	Carne branca	Aves e miúdos
4	Carne vermelha	Bovina, ovina e caprina
5	Carne branca	Pescado
6	Carne vermelha	Bovina, ovina e caprina

Resultados e Discussão

Os resultados dos números de conformidades e não-conformidades identificados nas barracas de feira estão na Figura 1. A barraca 1 apresentou não conformidade de 83,87% na venda de carne vermelha. Essa tolda foi a de menor conformidade dentre as analisadas. Foi observado que os produtos alimentícios não eram acondicionados de forma a prevenir contaminação, os alimentos não eram conservados pelo frio, os vendedores não usavam embalagem de plástico transparente na venda de seus produtos, não era usado EPI pelos manipuladores e o os mesmos entravam em contato com dinheiro e posteriormente com o alimento.

Figura 1 – Percentual conforme e não-conforme das barracas analisadas.



A barraca 2 também teve alto nível de não conformidade, 80,65%. Consequentemente, as barracas 1 e 2 foram as que mais ofereceram risco aos consumidores. Eram toldas vizinhas, forneciam o mesmo produto e com o mesmo padrão de estocagem e comercialização. A barraca 3 teve índice de conformidade de 51,61%, maior entre todas as barracas analisadas. A mesma comercializava aves e miúdos, foi observado que as bancas que ofertavam esse produto eram mais higiênicas que as demais, apresentavam mesas impermeáveis, as aves eram transportadas para feira em embalagem adequada e eram vendidas em embalagem transparente.

A barraca 4 apresentou conformidade de 35,48%, maior que as barracas 1 e 2 que também vendiam carne vermelha. Mas ainda assim esse valor não oferece um alimento seguro para a população. Diferente dos outros comerciantes de carne vermelha, essa banca possuía mesa impermeabilizada e fornecia embalagem transparente na venda dos seus produtos. Os manipuladores também não tinham contato direto com dinheiro e posteriormente com o alimento.

A barraca 5 comercializava peixe e crustáceos, obteve conformidade de 45,16%. Sua banca era mais limpa e organizada que as barracas 1 e 2, mas os alimentos eram expostos a temperatura ambiente e não tinha proteção contra insetos. Dentre as bancas que vendiam carne vermelha a barraca 6 apresentou maior valor de conformidade 38,70%. A diferença

Trabalhos Apresentados

entre a barraca 6 das demais bancas que manipulavam e vendiam o mesmo produto, é que essa barraca usava moedor de carne. A maior preocupação do uso desse equipamento, é que não é permitida a venda de carne previamente moída. Não foi verificado que essa barraca descumpria essa norma.

É notório o alto índice de não conformidade entre todas as barracas analisadas, onde à barraca de melhor condição higiênico sanitária possui índice de 48,39% de não conformidades. Como considerações gerais, todas as barracas visitadas obtinham seus produtos do abatedouro municipal, nenhum alimento era de origem clandestina. Contudo o cuidado com o armazenamento e manipulação das carnes não era uma prioridade, talvez pela pouca exigência dos consumidores e da falta de instrução dos feirantes e ou pela falta de treinamento. Nenhuma tolda usava método de conservação pelo frio e o uso de EPI quando adotado, era incompleto ou mal aplicado.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, todos os vendedores de carne da feira-livre do bairro de Heliópolis em Garanhuns-PE necessitam de treinamento de boas práticas de fabricação. Os vendedores precisam se conscientizar das contaminações que seus produtos estão sujeitos e dos males que o seu consumo podem provocar aos seus clientes. Após esse treinamento é importante que ocorra a fiscalização da manipulação, armazenamento e venda de carne na feira.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. C.; SOUZA, R. M.; PINHO, L.; SOBRINHO, E. M.; SILVA, B. C. M. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.4, n.4, p.278-285, 2010.

ALMEIDA, P. F.; SILVA, E. N. Estudos sobre o controle e disseminação bacteriana em carcaças de frangos de abatedouros industriais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 44, n. 2, p. 105-120,1992.

BRASIL. Decreto n. 20.786, de 10 de ago. de 1998. **Aprova o Regulamento do Código Sanitário do Estado de Pernambuco**, Recife, PE, ago. 1998.

BRESSAN, M.C.; PEREZ, J.R.O. Tecnologia de carnes e pescados. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 225p.

COSTA, A.C.C.C.; TEIXEIRA, F.A.; ISSY, P.N.; SOUZA, C.L.; MARQUES, F.G.; ALVES, V.F. Qualidade microbiológica de carnes de frango e produtos a base de frango analisados no laboratório de controle de qualidade dos alimentos de Faculdade de Farmácia, Ufg. p. 305-306 . In: *Proceedings of the XII Latin American Congress on Food Microbiology and Hygiene* [=Blucher Food Science Proceedings, v.1, n.1]. São Paulo: Blucher, 2014.

FERREIRA, R; SIMM, E.M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. *SynThesis Revista Digital FAPAM*, n.3, p. 37 - 61, 2012.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Editora Varela, 2001. 629p.

GERMANO, P. M. L.; OLIVEIRA, J.C.F.; GERMANO, M.I.S. O pescado como causa de toxinfecções bacterianas. **Higiene Alimentar**, v.7,p.40-45,1993.

Trabalhos Apresentados

LIMA, T. C.; CÂMARA, T. M. Importância cultural da feira livre para a população do município de Parnamirim/RN.CONNEPI, 2010.

PORTO, E. Microbiologia de Carnes. In: Castillo, C. J. C. **Qualidade da Carne**. São Paulo: Editora Varela, p. 101-105, 2006.

SILVA, R.A.R. da; SOBRINHO, R.D. da SILVA; SANTOS, R.J.C. dos; SILVA, S.D. da; CIPRIANO, R.J. Disponível: <<http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/extensao/documentos/anais/8.TRABALHO/8CCADCFSPPEX01.pdf>> acesso em: 9 out. 2010.

XAVIER, A. Z. P; VIEIRA, G. D. G; VALVERDE, L.O.M; PEREIRA, V. S. Condições higiênicas sanitárias das feiras livres do município de Governador Valadares. Trabalho de Monografia. Universidade Vale do Rio Doce., 2009.

Autor(a) a ser contatado(a) : Érica Janaina de Moraes Dantas, Estudante de graduação da UFRPE-UAG, Garanhuns-PE, Avenida Júlio Brasileiro, N°1223, Heliópolis e ericaaadantas@gmail.com .

AValiaÇÃO DAS CONdiÇÕES HigIENICO-SANITÁRIAS DOS AçOUgues QUE COMERCIALIZAM CARNES BOVINAS NO MUNICÍPIO DE BACABAL-MA

EVALUATION OF THE HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF THE BUTCHERS THAT COMMERCIALIZE BOVINE MEATS IN THE MUNICIPALITY OF BACABAL-MA

Leonardo Welliton Lopes Lago¹, Flávia Tayná Serra Silva¹, Leonildes de Jesus Aguiar Vieira^{2,3}

¹Discente de graduação em Tecnologia de Alimento – Instituto Federal do Maranhã - IFMA – Campus/Bacabal. ² Professor EBTT - Instituto Federal do Maranhão – Campus/Bacabal. ³Aluna pós-graduação: Mestrado em Saúde e Ambiente Universidade Federal do Maranhão – UFMA Campus Bacanga.

Resumo

As doenças de Origem alimentar há muito tempo são relevantemente consideradas como um grande problema de saúde. Tendo em vista a grandiosidade desses processos determinantes no quesito saúde-doença, é altamente importante para a saúde pública todo e qualquer processo de avaliação das condições higiênicas e sanitárias na manipulação de produtos alimentícios. Para as carnes vendidas em açougues esses critérios são indispensáveis para a obtenção de um produto que seja saudável, de boa qualidade e sem potencial de alterações negativas na saúde de seus consumidores. Para alcançar esses objetivos deve-se adotar metodologias pré-estabelecidas em todas as áreas de circulação, manipulação, processamento, armazenamento e comercialização, com finalidade de obter um produto viável para o consumo. Portanto baseado nesses pressupostos o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições sanitárias de três açougues na Cidade de Bacabal, no estado do Maranhão, através de aplicação de ferramenta de verificação (check list) baseado n RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que tratam dos princípios de Boa Práticas, indispensáveis para a obtenção de alimentos de qualidade oferecidos à população. Mediante a aplicação dos critérios de avaliação nos açougues visitados, foram constatadas inconformidades, falhas diversas no aspecto físico-estrutural, conservação da área interna, limpeza e higienização de instalações, equipamentos e utensílios. Mostrando assim as inadequações às Legislações Vigentes, havendo assim influência negativa na qualidade do processo de manipulação do produto, gerando insegurança alimentar, colocando em risco a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Açougue, Qualidade, Boas Práticas, Higiénico-sanitárias

Introdução

Em todo mundo as Doença Transmitida por Alimento (DTAs) acomete milhares de pessoas por ano, devido a isso são consideradas problemas de saúde pública. Segundo Lanza (2016), no Brasil estima-se que no ano de 2014 foram registrados 886 surtos de DTAs e 15.700 pessoas doentes, em contrapartida em 2013 foram 861 surtos e 17.455 pessoas doentes. a ordem de incidência por Regiões é liderada pelo Sudeste com 40.2%, seguido pelo Sul, 34,5 e o Nordeste com 14,8%. As doenças causadas por alimentos são denominadas Infecções Alimentares, que são as patologias que tem origem no consumo de produtos contaminados por bactérias e/ou suas toxinas.

Segundo o Codex Alimentarius (2005), a definição de carne: todas as partes do animal que se destinam ou que tenham sido julgadas seguras ou adequadas para o consumo humano. Tem valor nutricional importante para a alimentação por sua composição: proteínas, aminoácidos, minerais, ácidos graxos, vitaminas e outros compostos bioativos, além de pequenas quantidades de carboidratos (FAO, 2012). Devido sua composição, torna-se potencialmente propício ao desenvolvimento de micro-organismos patogênicos quando manipulada de forma irregular não obedecendo às normatizações de manejo e cuidados

Trabalhos Apresentados

pré-estabelecidos pelas legislações vigentes. Podendo assim ser uma fonte de doenças de origem alimentar.

As contaminações alimentares também podem acontecer devido a outros fatores como a higienização inadequada de utensílios utilizados nos processos de manipulação direta das carnes, mau uso ou ausência de ferramentas de proteção contra o contato direto com as mãos e outras partes do corpo do manipulador potencialmente contaminado. (OLIVEIRA et. al., 2008(a); LUNDGREN et., 2009).

Considerando que as doenças de origem alimentar são um problema mundial, a avaliação das condições higiênico-sanitárias e físico-estruturais de estabelecimentos de venda de carne é de fundamental importância para a saúde pública, pois as condições dos açougues implicam diretamente na qualidade dos produtos comercializados nesses locais. Assim o presente estudo objetivou avaliar as condições higiênicas sanitárias dos açougues no município de Bacabal/MA para verificar se estes estabelecimentos estão de acordo com a Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que tratam dos princípios de Boas Práticas, imprescindíveis para a qualidade dos alimentos ofertados a população.

Material e Métodos

No presente trabalho foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias de três (3) açougues localizados no município de Bacabal, Maranhão, que foram selecionados aleatoriamente e classificados em A, B e C. Onde aplicou-se uma lista de verificação (check list) baseada na RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), onde continha 105 itens, divididos em diferentes aspectos (Tabela 1) a serem observados, onde apontou se os itens em questão a serem avaliados estavam Conforme, Não conforme ou Não observado.

Tabela 1- Divisão da lista de verificação

ASPECTOS AVALIADOS	Nº ITENS
RECURSOS HUMANOS	13
CONDIÇÕES INSTALAÇÕES, EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO	41
EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS	8
HIGIENIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE	21
REQUISITO ESPECÍFICO PARA AÇOUQUES	22
TOTAL	105

Os dados estatísticos, tabelas, gráficos foram realizados no Microsoft Excel 2013. Os resultados foram apresentados em forma de percentuais de conformidade geral, não conformidade geral e conformidade por aspectos.

Resultados e Discussão

Foram visitados três estabelecimentos de comercialização de carne bovina, que foram classificados em A, B e C. Localizados em pontos de muita movimentação na cidade. Os estabelecimentos apresentaram uma média de conformidade 55%, de não conformidade 37% e de não observado 8% (Tabela 2).

Tabela 2. Tabela de Conformidade, Não Conformidade e Não Observado.

Estabelecimento	Conforme		Não conforme		Não observado	
	Nº Itens	%	Nº Itens	%	Nº Itens	%
A	53	50%	43	41%	9	9%
B	54	51%	43	41%	8	8%
C	66	63%	31	30%	8	8%
Média	57,67	55%	39	37%	8,33	8%

Trabalhos Apresentados

Os estabelecimentos apresentaram uma média de conformidade de 55% contra 37 % de não conformidade, o que significa que os estabelecimentos não estão dentro do padrão higiênico aceitável, avista que estudos como o de Pires (2013) indicam que a média de conformidade deve variar de 75% a 100%, o que não foi encontrado em nenhum dos estabelecimentos. Os aspectos de maiores índices de não conformidade foram os relacionados com as condições das instalações, edificação e saneamento (15%) e higienização e controle de qualidade (9%), do total de itens avaliados (Tabela 3).

Tabela 3. Média de conformidade, não conformidade e não observado.

Aspectos	Média		
	Conforme	Não conforme	Não observado
RECURSOS HUMANOS	9%	3%	0%
CONDIÇÕES DE INSTALAÇÕES, EDIFICAÇÕES E SANEAMENTO	17%	15%	7%
EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS	5%	3%	0%
HIGIENIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE	10%	9%	1%
REQUISITO ESPECIFICO PARA AÇOUQUES	14%	6%	1%

Com relação aos recursos humanos, o número de manipuladores varia de dois a três funcionários na área de manipulação e produção. Dos três açougues visitados nenhum possuía responsável técnico. Dentre estes, dois afirmaram receber treinamento de higiene e orientações de boas práticas para as funções na qual exercem, porém nenhum dos estabelecimentos oferece algum tipo de reforço, atualizações ou revisões de treinamentos, nem se avistou qualquer aviso sobre higiene das mãos ou utensílios.

Sendo a manipulação uma das grandes causas de contaminação os cuidados com a vestimenta dos manipuladores se faz necessária. Observou-se que um dos estabelecimentos não utilizavam aventais ou uniforme, fazendo uso de roupas impróprias para atividade exercida, como bermudas, uso de chinelas, além de não tomar os devidos cuidados ao manusear o alimento e o dinheiro.

Em relação ao requisito das condições da instalação, edificação e saneamento, um dos estabelecimentos apresentava rachaduras, buracos e sujeiras no piso da área de produção, assim como o teto encontrava-se sujo, com resquício de sangue e partículas de carnes, o que não é permitido pela legislação que descreve “os pisos e teto devem ser mantidos íntegros, conservados, livres de rachaduras, tricas, goteiras, vazamentos, infiltrações, bolores, descascamento, dentre outros e não devem transmitir contaminantes aos alimentos” (RDC 216).

A RDC 216 estabelece que as portas da área de preparação e armazenamento de alimentos devem ser dotadas de fechamento automático. As aberturas externas das áreas de armazenamento e preparação de alimentos, inclusive o sistema de exaustão, devem ser providas de telas milimetradas para impedir o acesso de vetores e pragas urbanas. As telas devem ser removíveis para facilitar a limpeza periódica.

Em nenhum dos estabelecimentos possuíam portas separando área de preparação e venda, e as portas das áreas externas não possuíam fechamento automático e também não se encontrou em nenhum dos estabelecimentos qualquer tipo de barreira contra as entradas de insetos, ou que dificultasse a entrada de vetores. Detectou-se em um dos estabelecimentos que a porta da área externa se encontrava com rachadura e buracos nas laterais do batente da porta o que facilita a entrada de insetos a área de manipulação.

Quando presentes, os ralos devem ser sifonados e as grelhas devem possuir dispositivo que permitam seu fechamento. Foram encontrados em dois estabelecimentos ralos com condições de conservação inadequada (Figura 1), que se encontravam sujos, com dejetos e com aberturas que facilita a entrada de insetos e sua contaminação.

Trabalhos Apresentados



Figura 1. Caixa de esgoto em péssimo estado de conservação.

As áreas internas e externas do estabelecimento devem estar livres de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente. Nos arredores de dois dos estabelecimentos encontravam-se com ligação direta entre a área de armazenamento e áreas de serviços, com guarda de objetos de limpeza e de dedetização, e áreas com presença de terra, poeira e insetos, outro possuía sanitários com ligação direta para área de manipulação e armazenamento dos alimentos, separados apenas pela presença de uma porta, que não possuía fechamento automático, telas milimetradas, nem qualquer tipo de barreira que impedisse a entrada ou contaminação de insetos.

Nenhum dos estabelecimentos apresentou conforto térmico ou ventilação que garantisse a troca e renovação de ar. O que facilitaria a retirada de fungos, gases, pós, condensação de vapores e partículas em suspensão, que são agente que comprometem a qualidade higiênica dos alimentos. Em relação aos equipamentos e utensílios, dois dos estabelecimentos não faziam calibração ou manutenção preventiva nos equipamentos. E nenhum havia registro dessas manutenções.

Quanto ao local de armazenamento, dois estabelecimentos, não possuíam a temperatura ideal para conservação das carnes congeladas, sendo guardadas em temperaturas que variavam entre 0° C a -1°C, sendo que o ideal para conservação de carnes congeladas é de -18°C, que consegue estender a vida do produto cárneo por até 90 dias. Além disso, os produtos resfriados eram guardados juntos com a congelada, de forma desorganizadas e com quantidade de produto superior a capacidade de armazenamento do equipamento.

Com relação a higienização e controle de qualidade dos estabelecimentos, nenhum dos estabelecimentos possuía manual de boas práticas, nem existia qualquer controle microbiológico, químico ou físico que garantisse a segurança dos alimentos. Em dois dos três estabelecimentos visitados, não possuía controle de infestação de pragas, nem registro de sua aplicação. Foram avistadas presença de moscas na área de manipulação, mostrando que os métodos de controle de praga utilizados por eles eram ineficientes.

Nenhum dos estabelecimentos, apresentou escrito, disponível e visível procedimentos de higienização dos utensílios ou das instalações. Também não havia supervisão para garantir as condições de higiene. Em dois dos estabelecimentos, observou-se que não utilizava produtos aprovados pelo Ministério da Saúde para limpeza dos estabelecimentos de manipulação de alimentos.

Observou-se que em dois locais as carnes eram acondicionadas de forma inadequada, com contato direto com o piso ou prateleira. E não respeitava o prazo de armazenamento e temperatura, onde a temperatura dos mesmos não eram ideais para armazenamento por longos períodos. Já que a temperatura é um fator importante para o crescimento da população microbiana nos alimentos, por isso a distribuição deve acontecer de forma correta de tempo e temperatura, para minimizar e proteger os danos da multiplicação de microrganismos nos alimentos. Com relação ao preparo das mesmas dois locais não respeitavam o prazo de exposição em temperatura ambiente de 30 minutos fora da refrigeração ou 2 horas em ambiente climatizado.

Conclusão

Portanto de acordo com os dados obtidos com o presente trabalho, constatou-se que os três açougues avaliados em Bacabal- MA, encontram-se em desconformidade com a legislação

Trabalhos Apresentados

da RDC 216 de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Sendo os principais índices de não conformidade as condições higiênica-sanitária e físico-estrutural. Nenhum dos açougues apresentou índice de conformidade de 75% mostrando claramente falhas nas condições higiênicas-sanitárias dos três açougues estudados. Tais resultados revelam a necessidade de melhorias e ações corretivas para garantir a segurança dos alimentos e dos consumidores, tais como implantação dos manuais de boas práticas, POPs de higienização das instalações, equipamentos e utensílios; controle integrado de vetores e pragas; higiene e saúde dos manipuladores; contratar empresa especializada para controle de pragas e vetores urbanos.

Deve-se salientar também a necessidade de uma fiscalização mais rígida, como orientação adequada aos proprietários dos estabelecimentos que comercializam carnes, com o objetivo de reduzir as inadequações, os riscos à saúde, e conseqüentemente garantir um produto que não traga riscos ao consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. Resolução – RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas Práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 setembro de 2004.

CODEX ALIMENTARIUS. Codeo Hygienic Practice for Meat – CAC/RCP 58 - 2005. Disponível em: http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10196/CXP_058e.pdf. Acesso em 05 de setembro de 2016.

FAO – Food and Agriculture Organization. Meat and Meat Products: Composition of meat. Disponível em: http://www.fao.org/AG/AGInfo/themes/en/meat/backgr_composition.html. Acesso em 18 de setembro de 2016.

LANZA, J. Surtos Alimentares no Brasil- Dados Atualizados em janeiro de 2016. FoodSafetyBrazil, 07 Fev. 2016. Disponível em: <http://www.foodsafetybrazil.org/surtos-alimentares-no-brasil-dados-atualizados-em-janeiro-de-2016/>>. Acesso em: 12Fev. 2017.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A. da; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB – Brasil. Alim. Nutri. v. 20, p. 113-119, .2009.

OLIVEIRA, R. B. A.; ROLIM, M. B. Q.; MOURA, A. P. B. L.; MOTA, R. A. Avaliação higiênico sanitária dos boxes que comercializam carnes em dois mercados públicos da cidade do Recife PE/Brasil. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v. 2, p. 10-16, 2008(a).

PIRES, J. P. S. Diagnóstico das boas práticas dos açougues do município de Senador La Roque – MA. Monografia. Curso Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2013. 63 f.

Autor(a) a ser contatado: Autor(a) a ser contatado: Leonildes de Jesus Aguiar Vieira, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Bacabal, Avenida João Alberto, s/n, Bacabal/MA. leonildes.vieira@ifma.edu.br.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E DE MANIPULAÇÃO DOS PESCADOS COMERCIALIZADOS NO MERCADO DA PRODUÇÃO DE MACEIÓ-AL

EVALUATION OF HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS AND HANDLING OF FISH MARKETED ON THE MACEIÓ-AL PRODUCTION MARKET

Joyce Maria Santino de Oliveira¹; Angela Matilde da Silva Alves²; Francinalva Cordeiro de Sousa³; Luzia Marcia de Melo Silva⁴; Danielle dos Santos Tavares Pereira⁵

1 Discente do Curso Técnico em Agroindústria-Instituto Federal de Alagoas-IFAL Campus Murici; 2,3,4,5 Docentes do Curso Técnico em Agroindústria- do IFAL Campus Murici.

Resumo

Pescado compreende os peixes, crustáceos, moluscos, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada usados na alimentação humana. O Brasil é um dos líderes em produção de pescado, porém o consumo é considerado baixo no País. O consumo inferior pode ser desencadeado pelo custo, mas também pela baixa qualidade dos pescados, causada pela falta de boas práticas durante a manipulação e as condições físicas dos locais de comercialização. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias dos pescados que são comercializados no mercado da produção na cidade de Maceió-Alagoas, a fim de identificar os riscos que possam comprometer a qualidade do pescado e em consequência à saúde do consumidor. Foram entrevistados cerca de 17 manipuladores, abordados de maneira aleatória e realizado a coleta de dados sobre o nível de conhecimento dos manipuladores relacionado as boas práticas de manipulação. Posteriormente foi analisado o armazenamento do pescado, fonte de água, higiene dos boxes, descarte de resíduos, presença de animais no local e uniformes de acordo com a RDC 216/2004. Após as avaliações observacionais, constatou-se que as características avaliadas não correspondem aos padrões exigidos pela legislação, bem como, os manipuladores desses produtos, desconhecem as regras básicas de boas práticas de manipulação dos alimentos.

Palavras-chave: Pescado; boas práticas de manipulação; condições higiênico-sanitárias.

Introdução

De acordo com Art. 438 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), o termo “pescado” compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada usados na alimentação humana (BRASIL, 1952).

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), acompanha de perto o setor pesqueiro no Brasil e descreve a importância deste ramo no território nacional. Com base nos dados obtidos a partir de pesquisas voltadas para este setor, é possível observar o grande crescimento da aquicultura no País.

“As políticas públicas criadas especificamente para o setor e os investimentos comprovam que o país pode ser também uma potência importante na pesca e aquicultura. “Sabemos que a demanda por esses produtos tende a crescer e por isso é necessário que os países invistam cada vez mais nessa área como vem ocorrendo no Brasil (FAO, 2016) ”

Vale ressaltar que o setor pesqueiro brasileiro é responsável por gerar um milhão de empregos diretos e uma renda anual de R\$ 5 bilhões, segundo estatísticas da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (Fogaça 2009). Porém, apesar da grande produção de pescado no País, o consumo deste produto ainda é considerado baixo. A Organização Mundial da Saúde, recomenda o consumo de no mínimo 12 kg de pescado por pessoa ao ano. Porém, no Brasil a média é de 6 kg/per capita/ano (EMPRABA, 2011). Entretanto, nos Países asiáticos e desenvolvidos, o pescado, que é um alimento riquíssimo em proteína, é um dos mais consumidos (GERMANO 2003). De acordo com a pesquisa realizada por

Trabalhos Apresentados

Fogaça (2009), o fato de se ter um baixo consumo desta proteína, está diretamente ligado às razões culturais, socioeconômicas, e também consequência da falta de políticas públicas voltadas ao setor. Existe também outro aspecto considerável que é corresponder às expectativas do consumidor.

Majoritariamente, a baixa qualidade dos pescados é causada pela falta de boas práticas durante a manipulação e as condições físicas dos locais de comercialização, principalmente em feiras livres, são um dos requisitos mais relevantes durante o processo de decisão de compra (Conceição et al., 2006).

A grande produção de pescado sugere um grande número de comercialização, que nem sempre é realizado de maneira correta. Normalmente, o pescado é comercializado em feiras livres e geralmente, nas feiras livres não contém condições higiênico-sanitárias, e os pescados estão sujeitos à contaminação favorecendo os fenômenos enzimáticos, oxidativos e bacteriano (Mascarenhas & Dolzani, 2008; ORDÓÑEZ, 2010). Diante disso, são extremamente importantes pesquisas voltadas para esta área, visando contribuir para a melhoria da qualidade de venda do pescado, aumentando o consumo e evitando os riscos de doenças veiculadas por alimentos. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias dos pescados que são comercializados no mercado da produção da cidade de Maceió-Alagoas, a fim de identificar os riscos que possam comprometer a qualidade do pescado e à saúde do consumidor.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Mercado da Produção de Maceió-Alagoas, situado na Av. Celeste Bezerra – Levada, que é considerado o maior mercado da cidade, e um dos mais antigos e tradicionais de Maceió. O estabelecimento abriga extensa variedade de produtos – em especial hortifrutigranjeiros. A cidade possui 8 mercados públicos que são distribuídos por todo o território da cidade. São eles: Mercado do tabuleiro, Mercado da produção, Mercado popular, Mercado do Jaraguá, Mercado do jacintinho, Mercado do Benedito Bentes, Mercado do bebedouro e Mercado do artesanato (MACEIÓ, 2018).

Foram entrevistados 17 manipuladores de pescado que comercializam o produto no mercado da produção em Maceió-AL. Os participantes foram abordados de maneira aleatória e a coleta de dados sobre o nível de conhecimento dos manipuladores relacionado as boas práticas de manipulação foi realizada através de um formulário de verificação composto por três possibilidades de resposta “Sim”, “Não” ou “Prefiro não responder”. A avaliação do armazenamento do pescado, fonte de água, higiene dos boxes, descarte de resíduos, presença de animais no local e uniformes foi realizada de maneira observacional e feito check list, elaborado com base na Legislação Federal RDC nº 216/2004 que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2004), com duas possibilidades de resposta “Conforme” e “Não conforme”.

Resultados e Discussão

Na tabela 1, está descrito o nível de conhecimento dos manipuladores de pescado sobre o padrão de qualidade em que os produtos são comercializados. Realizou-se apenas uma pergunta no momento da abordagem: “O Senhor (a) acha que os produtos que são comercializados neste mercado estão obedecendo os padrões de higiene e se o mesmo é considerado um produto de qualidade? ”. O indivíduo teve 3 possibilidades de resposta “Sim”, “Não” e “Prefiro não responder”. De forma aleatória, foram entrevistados 17 manipuladores. Observou-se que 13 responderam “Sim”, afirmando que os produtos vendidos naquele local atendem aos padrões exigidos pela legislação. Apenas 2 indivíduos consideraram negativo esta pergunta. Um dos entrevistados que responderam “Não”, na tabela 1, justifica a sua resposta:

“Muitas vezes o produto chega aqui no mercado sadio, com boa qualidade e conservado, até por que nós trazemos os peixes no período da manhã. Assim que o peixe é pescado a gente traz para o mercado, mas quando chega aqui ele perde a qualidade, pois não tem o mínimo de higiene neste local.”

O ambiente e a forma de armazenamento onde o alimento é comercializado atua diretamente na qualidade do produto é de extrema importância e os processos higiênico-

Trabalhos Apresentados

sanitários devem ser obedecidos, para que seja evitado contaminações de origem química, física e microbiológica (BRASIL, 2004).

Tabela 1- Levantamento do nível de conhecimento dos manipuladores

O senhor (a) acha que os produtos que são comercializados neste mercado estão obedecendo os padrões de higiene e se o mesmo é considerado um produto de qualidade?	
SIM	13
NÃO	2
PREFIRO NÃO RESPONDER	2

Fonte: Dados da pesquisa

O ambiente em que os alimentos são comercializados e a forma de armazenamento, atuam diretamente na qualidade do produto final. Verifica-se na tabela 2, que o armazenamento dos pescados não é realizado de maneira correta, sob refrigeração, conforme exigido pela legislação. No espaço foram encontradas várias inconformidades (Figura 1) como: os produtos expostos ao ar livre, temperatura ambiente, papelão sobre os peixes, sem nenhum tipo de refrigeração, facilitando assim as reações enzimáticas, oxidativas e microbiológicas. De acordo com a RDC 216/2004, os alimentos precisam estar em uma temperatura de refrigeração adequada, assegurando a qualidade do pescado (BRASIL, 2004).

Figura 1- Inconformidades no Armazenamento do Pescado



Fonte: Maceió, 2018

Ainda referente a tabela 2, verificou-se que a distribuição de água é realizada de maneira irregular. A água utilizada para efetuar a limpeza dos boxes e dos pescados é trazida de outras localidades, em recipientes inadequados e na maioria das vezes não são tratadas, segundo os próprios comerciantes. Para que esta característica avaliada não venha causar danos à saúde pública, é necessário que seja utilizado somente água potável para a manipulação do pescado. Se for empregado o abastecimento de água, a potabilidade deve ser atestada semestralmente mediante laudos laboratoriais (BRASIL, 2004).

Quanto aos parâmetros referentes à higiene dos boxes, constatou-se a não conformidade. Os boxes de manipulação foram encontrados com rachaduras, facilitando a proliferação de microrganismos, com biofilmes e instalações à amostra (Figura 2). É de fundamental importância que os móveis e utensílios que entram em contato com alimentos estejam adequados estado de conservação resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção.

Trabalhos Apresentados

Figura 2- Boxes de manipulação dos pescados



Fonte: Maceió, 2018

De acordo com as análises observacionais descritas na tabela 2, foi perceptível que no mercado da produção de Maceió-AL, não existe uma gestão de resíduos eficiente. Durante o diagnóstico verificou-se falhas no espaço relacionado à característica de “Descarte de Resíduos”. Os resíduos dos pescados e outros dejetos são jogados no chão próximo aos boxes de manipulação e dos recipientes com água. Para que o descarte dos resíduos atenda as medidas exigidas pela legislação, é necessário que os mesmos sejam coletados regulamente e estocados em local fechado e distante da área de manipulação dos alimentos. Devem existir caixas de gordura e de esgoto fechadas e apresentar perfeito estado de conservação e funcionamento (BRASIL, 2004).

O descarte inadequado dos resíduos, como resultado, atrai animais ao local (Figura 3). Ainda na tabela 2, foi notificado a presença dos mesmos. É proibido a entrada de animais na área de manipulação e processamento dos alimentos e os locais devem estar livres de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente segundo a Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (2004).

Figura 3- Presença de Animais no local de manipulação dos pescados



Fonte: Maceió, 2018

Quanto aos uniformes utilizados pelos manipuladores, foi verificado irregularidades expressivas. A maioria dos manipuladores utilizavam uniformes de pano, com bastante concentração de sujidades (sangue, vísceras dos pescados e suor), fugindo dos padrões de higiene. Os manipuladores devem apresentar uniformes conservados e limpos, trocados, no mínimo, diariamente (BRASIL, 2004).

Tabela 2- Observação das características de manipulação de pescados.

Características	Conforme	Não Conforme
Armazenamento Adequado dos Pescados		X
Fonte de Água		X
Higiene dos Boxes		X

Trabalhos Apresentados

Descarte de Resíduos	X
Animais no Local	X
Uniformes	X

Fonte: Dados da pesquisa

Conclusão

As características de armazenamento adequado dos pescados, fonte de água, higiene dos boxes, descarte dos resíduos, animais no local e uniformes dos pescados que são comercializados no Mercado da Produção de Maceió-Alagoas, não atendem aos padrões exigidos pela RDC 216/2004. Assim como também a maioria dos manipuladores desconhecem os procedimentos adequados que devem ser adotados durante a manipulação dos alimentos, favorecendo assim risco para a saúde dos manipuladores e consumidores. Por isso, são necessárias políticas públicas eficientes que façam a fiscalização dos ambientes de comercialização desses alimentos, bem como, a difusão de conhecimento sobre as boas práticas de manipulação.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RIISPOA - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Decreto nº 30691, de 29/03/52. Brasília/DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1952.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2004) “Resolução-RDC nº216 de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**.”
- CONCEIÇÃO, I. S. S.; Bezerra, I. A. R.; Santos, S. M. M.; Mercury J. M. R. **Avaliação das boas práticas de higiene, manipulação e conservação dos alimentos comercializados das feiras da região metropolitana de São Luís**. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 4., 2009 Belém, 2009. Anais... Belém: IFMA, 2009.
- EMBRAPA. **A aquicultura e a atividade pesqueira**. [on line]. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/nota-tecnica>> Acesso em 05/01/2018.
- FOGAÇA, F.H.S. (2009) “**Caracterização do Surimtilápia do Nilo: morfologia e propriedades físicas, químicas e sensoriais**”, 73 f. Tese de Doutorado em Aquicultura. Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- GERMANO, P. M. L. e Germano, M. I. S. (2003) “**Higiene e vigilância sanitária dos alimentos**”, São Paulo: Varela, 655p.
- MASCARENHAS, G.; Dolzani, M. C. S. **Feira livre: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea**. Ateliê Geográfico, v.2 n.4, p.72-87, 2008.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO). **Novo relatório da FAO aponta que produção da pesca e aquicultura no Brasil deve crescer mais de 100% até 2025**. Brasília, 2016.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (2016) “**Manual do preparador e manipulador de alimentos**”, Rio de Janeiro, outubro de 2002a. http://www.saude.rio.rj.gov.br/media/manual_manip_alimentos.pdf, Abril. Ordoñez, J.A. (2010) “Tecnologia de Alimentos”, Porto Alegre: Artmed, v. 2. p. 219- 239.

Autor(a) a ser contatada: Joyce Maria Santino de Oliveira, Discente do Curso Técnico de Agroindústria, Instituto Federal de Alagoas-Campus Murici, mariajoyce1.jm@gmail.com

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E ESTRUTURAIS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NAS FEIRAS LIVRES DE PALMAS – TO

EVALUATION OF THE HYGIENIC-SANITARY AND STRUCTURAL CONDITIONS OF THE FISH MARKETING IN THE FREE FAIRS OF PALMAS - TO

^{2*}Eduardo Sousa dos Anjos; ¹Pedro Ysmael Cornejo Mujica; ²Raimundo Ferreira Costa

¹Professor Adjunto do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT

²Mestrandos em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias da comercialização de pescado em feiras livres em Palmas – TO. Foi aplicada a lista de verificação, adaptada da RDC nº 275, da ANVISA, avaliando-se uma série de itens divididos em 9 blocos. A feira do Aurenly I apresentou o maior índice de inconformidades (66%), em relação à feira da 1112 sul (61%) e a feira da 304 sul (52%). A comercialização de pescado apresenta índices críticos de inadequação à legislação, devido a que os feirantes desconhecem as Boas Práticas de Manipulação e as instalações físicas não foram projetadas para contribuir a uma comercialização em condições higiênico-sanitárias adequadas. É necessária a capacitação dos manipuladores em Boas Práticas de Fabricação, visando a comercialização de pescado em condições higiênico-sanitárias satisfatórias.

Palavras-chave: comércio popular; peixe; qualidade.

Introdução

O pescado é um alimento rico em proteínas, de fácil digestibilidade, baixo teor de gordura e rico em ácidos graxos do tipo ômega-3. Apesar desses benefícios o pescado é um alimento altamente suscetível a deterioração, devido a sua composição química e, sobretudo, ao pH próximo da neutralidade que favorece o desenvolvimento microbiano (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A feira livre no Brasil constitui modalidade de mercado varejista ao ar livre, de periodicidade semanal, organizada como serviço de utilidade pública pela municipalidade e voltada para a distribuição local de gêneros alimentícios e produtos básicos. Desempenham papel relativamente importante no abastecimento urbano (MASCARENHAS; DOLZANI, 2008).

A comercialização de pescado em feiras livres, por exemplo, tem sido apontada como problemática, visto que na maioria delas, o pescado fica exposto em barracas sem refrigeração e sem a proteção contrapoeira e insetos (BARRETO et al, 2012). Além disso, a falta de higiene pessoal, falta de higienização dos utensílios, dos equipamentos e superfícies que entram em contato com os alimentos (AZEVEDO et al, 2008).

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias e estruturais da comercialização de pescado nas feiras livres de Palmas – TO.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em feiras livres localizadas em Palmas - Tocantins, através da aplicação da lista de verificação das condições higiênico-sanitárias da comercialização de pescados adaptada, tendo como base a RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 da ANVISA (BRASIL, 2002), e a RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, (BRASIL, 2004). Foi realizada a avaliação das condições higiênico-sanitárias e estruturais da comercialização de pescado nas feiras livres de Palmas – TO, avaliando 59 itens divididos em nove blocos.

Resultados e Discussão

Avaliação Global das Condições Higiênico-Sanitárias e Estruturais das Feiras

A feira do Aurenny I, obteve o maior índice de inconformidades (66%), em relação à feira da 1112 sul (61%) e a feira da 304 sul (52%), de acordo com a legislação em vigor.

As principais inconformidades encontradas foram: o acúmulo de lixo e presença de animais; os pisos de materiais inapropriados; as mesas/bancadas onde eram colocadas as balanças e tábuas usadas para cortar os pescados, são de materiais inadequados; a higiene pessoal dos manipuladores era insatisfatória; eles não realizam a higienização das mãos antes de manusear o pescado; os banheiros não possuíam sabonete bactericida e toalhas de papel branco, nem torneiras acionadas a pedal.

Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias e Estruturais das Feiras Bloco Instalações

A feira do Aurenny I, apresentou 85,72% de não conformidades em relação à feira da 1112 sul (77,77 %) e da feira da 304 sul (55,55 %), verificando-se que todas elas necessitam de várias adequações.

Nas feiras da Aurenny I e 1112 sul, verificou-se acúmulo de lixo e presença de animais, presença de lixo e entulhos nas áreas circundantes, o que pode contribuir para a contaminação e para proliferação de insetos e roedores, evidenciou-se que os pisos não são de materiais apropriados para higienização.

Segundo a RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, as áreas internas e externas do estabelecimento devem estar livres de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, não sendo permitida a presença de animais e as áreas internas e externas do estabelecimento devem estar livres de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, não sendo permitida a presença de animais (BRASIL, 2004).

Os banheiros públicos, feminino e masculino, não tem boa higienização, causando desconforto aos feirantes e clientes e, principalmente, sendo veículo de contaminação.

Bloco Hábitos Higiênicos

A feira da 1112 sul apresentou 63,63 % de não conformidades, em relação à feira da 304 sul e Aurenny I, que alcançaram 54,54%.

Verificou-se em todas as feiras que a higiene pessoal dos manipuladores não é adequada para garantir uma manipulação higiênica dos pescados, os feirantes não higienizam as mãos antes de manusear o pescado e a pessoa que manipula o pescado na maioria das vezes é o mesmo que manipula o dinheiro, ocorrendo desta forma uma contaminação que afetará na qualidade final do produto.

Os manipuladores devem lavar cuidadosamente as mãos ao chegar ao trabalho, antes e após manipular alimentos, após qualquer interrupção do serviço, após tocar materiais contaminados, após usar os sanitários e sempre que se fizer necessário. Devem ser afixados cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem e antissepsia das mãos e demais hábitos de higiene, em locais de fácil visualização, inclusive nas instalações sanitárias e lavatórios (BRASIL, 2004).

A RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, recomenda que as instalações sanitárias devem possuir lavatórios e estar supridas de produtos destinados à higiene pessoal tais como papel higiênico, sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e produto anti-séptico e toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro para secagem das mãos. Os coletores dos resíduos devem ser dotados de tampa e acionados sem contato manual (BRASIL, 2004).

Bloco Controle de Pragas

Todas as feiras avaliadas atingiram 100% de não conformidades, evidenciando que não são tomadas medidas para o controle de vetores e pragas. O espaço físico não é mantido em boas condições higiênicas, a fim de prevenir o acesso de pragas e para eliminar possíveis sítios de reprodução, representando um foco de contaminação.

A RDC 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, define que o controle integrado de vetores e pragas compreende ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas urbanas que comprometam a qualidade higiênico-sanitária do alimento. A edificação, as instalações, os equipamentos, os móveis e os utensílios devem ser livres de vetores e pragas urbanas (BRASIL, 2004).

Deve existir um conjunto de ações eficazes e contínuas de controle de vetores e pragas urbanas, com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação dos mesmos (BRASIL, 2004).

Bloco Água e Gel as feiras F1 e F2 ambas atingiram 63% de conformidades e 38% de não conformidades, a feira F3 apresentou 62% de conformidades e 37% de não conformidades.

Segundo o bloco avaliado, ambas as feiras da 304 sul e a do Aurenly I obtiveram os maiores índices de inconformidades 38%. Já a feira da 1112 sul, apresentou 37% de inconformidade.

Bloco Água e Gelo

A feira 304 sul e Aurenly I, atingiram 38% de não conformidades, já a feira da 1112 sul, 36%.

A maioria dos feirantes, não utilizam o gelo em escamas provenientes de estabelecimentos produtores, porém é utilizado gelo elaborado com água potável nas residências dos mesmos.

Não existe a reposição periódica do gelo, para a conservação do pescado e as condições de exposição/venda do pescado não se encontram livre de contaminações (física, química e biológica).

Segundo a RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, deve ser utilizada somente água potável para manipulação de alimentos. Quando utilizada solução alternativa de abastecimento de água, a potabilidade deve ser atestada semestralmente mediante laudos laboratoriais, sem prejuízo de outras exigências previstas em legislação específica. O gelo para utilização em alimentos deve ser fabricado a partir de água potável, mantido em condição higiênico-sanitária que evite sua contaminação (BRASIL, 2004).

Bloco Utensílios

A feira do Aurenly I, apresentou 100% de não conformidades, já as feiras 304 sul e 1112 sul, alcançaram 66,66% de não conformidades.

Os principais utensílios utilizados: balança, facas, serra fitas, baldes, bacias e caixas de isopor, encontram-se em condições inadequadas de higiene, representando um foco de contaminação. Os recipientes para lixo não são de materiais adequados e de fácil higienização, nem acionados a pedal, sendo alguns recipientes de concreto, não estão identificados e nem revestidos com sacos plásticos adequados.

A Portaria Nº 326 de 30 de julho de 1997, do Ministério da Saúde, recomenda que todos os equipamentos e utensílios utilizados nos locais de manipulação de alimentos que possam entrar em contato com o alimento devem ser confeccionados de material que não transmitam substâncias tóxicas, odores e sabores que sejam não absorventes e resistentes à corrosão e capaz de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção. Deve evitar-se o uso de madeira e de outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados adequadamente, a menos que se tenha a certeza de que seu uso não será uma fonte de contaminação (BRASIL, 1997).

Trabalhos Apresentados

Bloco Transporte do Pescado

Todas as feiras avaliadas apresentaram 67% de inconformidades. Verificou-se as seguintes inconformidades: o transporte é realizado em veículos em condições higiênico-sanitárias inadequadas, o pescado não é protegido contra possíveis contaminações, as caixas de isopor não estão bem higienizadas e o carregamento/descarregamento é realizado pelos manipuladores sem a aplicação de hábitos higiênico-sanitários adequados, representando um foco de contaminação.

Segundo a RDC 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, os serviços de alimentação devem especificar os critérios para avaliação e seleção dos fornecedores de matérias-primas, ingredientes e embalagens. O transporte desses insumos deve ser realizado em condições adequadas de higiene e conservação (BRASIL, 2004).

O armazenamento e o transporte do alimento preparado, da distribuição até a entrega ao consumo, devem ocorrer em condições de tempo e temperatura que não comprometam sua qualidade higiênico-sanitária. A temperatura do alimento preparado deve ser monitorada durante essas etapas (BRASIL, 2004).

Bloco Manejo dos Resíduos

A feira Aurenly I, alcançou 100% de não conformidades, em relação às feiras 304 sul e 1112 sul, que atingiram 33%.

Constatou-se as seguintes inconformidades: os recipientes de coleta de resíduos não são de fácil higienização e transporte, não são devidamente identificados e higienizados, não fazem o uso de sacos de lixo apropriados e não possuem acionamento a pedal, não há a retirada frequente dos resíduos da área de comercialização, para evitar focos de contaminação e não existem barreiras ao acesso de vetores e pragas aos resíduos, facilitando a proliferação dos mesmos.

A Portaria Nº 326 de 30 de julho de 1997, do Ministério da Saúde, preconiza que o estabelecimento deve dispor de meios para armazenamento de lixo e materiais não comestíveis, antes da sua eliminação, do estabelecimento, de modo a impedir o ingresso de pragas e evitar a contaminação das matérias-primas, do alimento, da água potável, do equipamento e dos edifícios ou vias de acesso aos locais (BRASIL, 1997).

Bloco Inspeção Sanitária

A feira 1112 sul, apresentou 100% de conformidades, em relação às feiras 304 sul e Aurenly I, que alcançaram 50%.

Nas feiras da 304 sul e do Aurenly I, os pescados comercializados não são adquiridos de estabelecimentos que possuem selo de inspeção sanitária, já na feira da 1112 sul os pescados comercializados, provem de estabelecimentos que possuem selo de inspeção sanitária estadual ou federal.

A fiscalização nas feiras livres foi reportada pelos comerciantes como irregular e esporádica, sendo necessária uma ação mais eficiente dos órgãos de fiscalização, para garantir a higiene e qualidade dos produtos comercializados.

Conclusão

A comercialização de pescado nas feiras livres apresenta índices críticos de inadequação à legislação, principalmente porque os feirantes desconhecem as Boas Práticas de Manipulação, comprometendo a qualidade dos produtos e colocando em risco a saúde dos consumidores.

As inconformidades observadas, podem ser explicadas pela falta de infraestrutura adequada e o desconhecimento da legislação sanitária em vigor.

É necessária a capacitação dos manipuladores em Boas Práticas de Fabricação (BPF), visando a comercialização de pescado em condições higiênico-sanitárias adequadas.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, T. B. C.; LAVINAS, F. C.; RIBEIRO, R. L. A importância dos manipuladores no controle de qualidade dos alimentos. **Saúde e Ambiente**, v. 3, n. 1, p.129, 2008.

BARRETO, N. S. E.; MORENO-MOURA, F. C.; TEIXEIRA, J. A.; ASSIM, D. A.; MIRANDA, P. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no Município de Cruz das Almas, Bahia. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 86-95, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores de Alimentos". **Diário Oficial da União**; 01 agosto 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002**. Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores /Industrializadores de alimentos e a lista de verificação. **Diário Oficial da União**. Brasília, 22 out. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – **RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 set. 2004.

FRANCO, B. G. M. B.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

MASCARENHAS, G.; DOLZANI, M.C.S. **Feira livre**: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea. *Ateliê Geográfico*, v. 2, n. 4, p. 72-87, 2008.

Autor(a) a ser contatado: Eduardo Sousa dos Anjos, Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT, e-mail: eduardosda@uft.edu.br.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NO MERCADO DO PEIXE NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

EVALUATION OF SANITARY CONDITIONS ON FISH MARKETING IN THE FISH MARKET IN THE MUNICIPALITY OF SÃO LUÍS - MA

Nayara Silva Oliveira¹, Letícia Melo da Silva¹, Lenka de Moraes Lacerda¹, Diego Luiz dos Santos Ribeiro², Larissa Sarmiento dos Santos¹

¹Departamento de Patologia, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão.

²Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (BIONORTE), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão.

Resumo

A demanda de pescado tem crescido devido às mudanças de hábitos alimentares da população, sendo frequente a comercialização em feiras e mercados públicos. Contudo, os hábitos irregulares como a falta de atenção ao manipular e armazenar o pescado pode desencadear graves problemas à saúde pública. Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênicas sanitárias da comercialização de pescado no Mercado do Peixe de São Luís - MA. Foi utilizado o método observacional direto e aplicação de *check list* fundado na RDC nº 275 do Ministério da Saúde. Os resultados evidenciaram algumas desconformidades relacionadas ao manejo de resíduos, vestimenta dos manipuladores e resfriamento de pescado, não atendendo os padrões de higiene e acondicionamento para comercialização de pescado.

Palavras-chave

Segurança Alimentar, Pescado, Condições de Comercialização.

Introdução

Nos últimos anos, houve uma mudança nos hábitos alimentares da população que vem buscando uma fonte alternativa de alimentos diet, soft e light, a fim de manter uma dieta rica em nutrientes e com baixo teor energético (YASHIRO, 2007). Diante disso, a oferta do pescado de qualidade no mercado pode direcionar o consumo, em especial, pela qualidade nutricional e forma de apresentação desse alimento. Embora se tenha ofertas desse produto em supermercados, as feiras livres são atrativas aos consumidores, devido ao bom preço que oferecem, além de variedade de produtos e atendimento diferenciado, desempenhando um fundamental papel socioeconômico.

A comercialização de pescado em feiras livres e mercados públicos é uma atividade que merece bastante atenção (XAVIER, 2009), ainda mais se não armazenado adequadamente, facilitando sua deterioração pelos fenômenos enzimáticos, oxidativos e bacterianos, sendo este último, o fator de destaque na alteração do pescado fresco, devido aos elevados valores de potencial hidrogeniônico, de atividade da água e à riqueza de nutrientes disponíveis para o crescimento microbiano (ORDÓÑEZ, 2005). Além da deterioração, podem ocorrer contaminações originadas no manuseio incorreto dos produtos, práticas deficientes de higiene dos comerciantes e inadequação do local de venda que geralmente não possuem a mínima condição higiênica, como também por parte de práticas inapropriadas dos consumidores (SILVA, 2010).

Diante desse contexto, o Mercado do Peixe do município de São Luís – MA destaca-se por ser um local de comercialização de pescados e por ter uma boa localização na região central da cidade, sendo o principal ponto de venda de pescado, com a tradição de comercializar peixes frescos com preços acessíveis. Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os aspectos higiênicos sanitários da comercialização de pescado no Mercado do Peixe de São Luís, por meio de inspeção visual e aplicação da ficha de

Trabalhos Apresentados

verificação (*check list*), a fim de identificar as condições de manuseio e comercialização do pescado.

Material e Métodos

A área de estudo compreende o Mercado do Peixe, localizado na região central do município de São Luís – MA, onde foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias da venda do pescado. As visitas ocorreram no mês de novembro de 2018, com observação direta e aplicação da ficha de verificação (*check list*) de boas práticas nos moldes recomendados pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 275, de 21 de outubro de 2002, do Ministério da Saúde. Além disso, os registros fotográficos subsidiaram a análise dos dados. Os padrões de conformidade foram dotados de acordo com a RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Os dados tabulados foram agrupados de acordo com categorias a serem analisadas, e, para formulação das tabelas utilizou-se o programa *Microsoft Office Excel 2010*®.

Resultados e Discussão

O mercado do peixe apresenta 64 boxes no total, sendo 32 destes utilizados para comércio de pescado, enquanto que 32 são destinados para venda de lanches e/ou outras finalidades. Dos 32 boxes destinados a venda de pescado, 10 (31,25%) encontravam-se fechados. O pescado é comercializado em boxes fixos com bancadas de material inox (figura 1), sendo esta de fácil higienização, e contam com paredes divisórias entre eles, apresentando-se em bom estado de conservação, evitando assim acúmulo de sujidades. O piso e as paredes são de material de fácil higienização apresentando superfície lisa e impermeável, estando de acordo com o estabelecido pela Resolução nº 2016/04, e teto com altura adequada, permitindo ventilação para o interior do mercado, e proteção de sol e chuva, que são fatores que podem afetar na qualidade e diminuir o tempo de prateleira do pescado.



Figura 1. Box do Mercado do Peixe, São Luís, MA, podendo ser observado à bancada de material de fácil higienização, e paredes divisórias revestidas de cerâmica.

Em contrapartida, o modo como o pescado é acondicionado nas bancadas não atende a temperatura adequada para garantia da qualidade dos pescados, sendo que a maioria dos comerciantes não fazia uso de gelo, e quando utilizava era em quantidade insuficiente (Figura 2). O pescado quando comercializado *in natura* deve ser refrigerado em gelo ou câmara fria a 0° C, onde deve estar exposto para venda em balcões cobertos e totalmente envolvidos no gelo, ou seja, em camadas gelo-peixe, e não com gelo somente embaixo ou acima dos peixes (PEREIRA et al., 2009).

Segundo Pimentel e Panetta (2003), a conservação do pescado em temperaturas baixas, reduz a proliferação de micro-organismos e preserva as características organolépticas e nutricionais. Para a conservação do pescado, é necessário que se faça a distribuição correta do gelo, onde se tenha uma camada no fundo do recipiente e outra camada nas laterais.

Trabalhos Apresentados

Caso contenham peixes eviscerados, o gelo deve também ser colocado em sua cavidade abdominal.

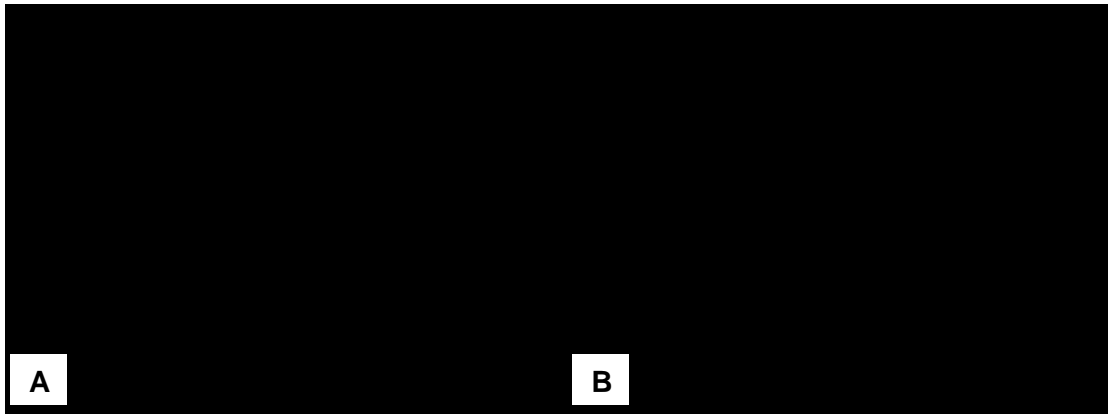


Figura 2. Modo de comercialização de pescado no Mercado do Peixe, em São Luís - MA. Em A, observa-se o acondicionamento de peixe e camarão com presença de pouco gelo. Em B mariscos comercializados em sacolas sem refrigeração ou presença de gelo.

Não foi observada presença de animais domésticos, como cães e gatos, transitando nas dependências do mercado, contrapondo com o constatado por Macedo et al. (2015) que em estudo realizado em feiras na zona sul de São Paulo, constataram a presença de animais domésticos dentro e ao redor das barracas. A presença de animais em áreas de comercialização e manipulação de alimentos representa um sério problema de Saúde Pública.

Quando observadas as condições relacionadas ao manejo dos resíduos, verificou-se que estas são inadequadas, uma vez que apenas 27,27% dos boxes possuíam lixeiras para deposição dos resíduos nas áreas de manipulação nos moldes previstos da Resolução nº2016/04, sendo dotadas de tampas acionadas sem contato manual, devidamente identificadas, higienizadas e revestidas por sacos plásticos apropriados. Os demais boxes apresentavam recipientes impróprios, podendo levar à contaminação do pescado comercializado, de acordo com a ANVISA, 2014.

Tabela 1. Resultados das adequações em relação à manejo de resíduos, obtidos com a ficha de verificação aplicada no Mercado do Peixe, em São Luís – MA.

Manejo de resíduos	N	%
Lixeiro Adequado	6	27,27%
Retirada adequada dos resíduos	22	100%
Estocagem adequada	0	0%

Quanto à frequência de retirada dos resíduos no interior do mercado, verificou-se que 100% dos manipuladores nos boxes realizavam de maneira satisfatória e quando visto a necessidade. Em contrapartida, a estocagem era feita em baldes com sacos de lixo, abertos e depositados na área interna do mercado, conforme mostra a Figura 3. Resultados semelhantes foram evidenciados por LIMA et al. (2016) ao constatarem que no mercado em estudo os resíduos eram retirados de maneira correta, porém a estocagem era precária sendo essa efetuada em tambores abertos e depositados na área externa do mercado. Segundo a RDC nº 216/04, os resíduos sólidos devem ser estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas e sendo estes depositados que se encontra em um local distante do ponto de venda.

Trabalhos Apresentados

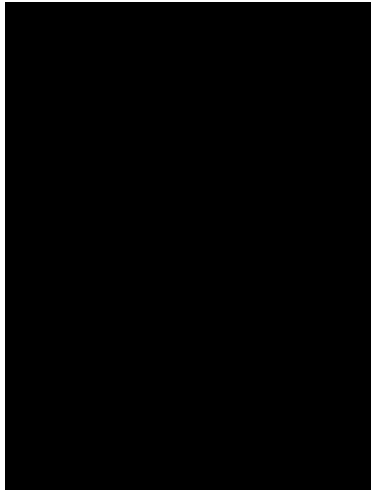


Figura 3. Deposição de resíduos de pescado em balde no Mercado do Peixe, São Luís – MA.

Em relação à utilização de vestimentas apropriadas, em apenas oito boxes, os trabalhadores utilizavam uniforme apropriado. Foi verificado que os outros manipuladores não utilizavam avental e/ou luvas para manipulação do pescado, e muitos faziam uso de adornos (Figura 4). Segundo Souza (2006), o manipulador constitui um dos principais veículos de contaminação, podendo estes serem portadores de micro-organismos patogênicos, devido ao desconhecimento de boas práticas de fabricação, ocasionada principalmente pela falta de capacitação para o trabalho com alimentos.



Figura 4. Falta de vestimenta adequada de manipuladores no Mercado do Peixe, São Luís – MA.

Alves e Teófilo (2016) demonstraram que em apenas sete estabelecimentos, os trabalhadores utilizavam uniforme, gorro, luvas, máscaras e avental, concluindo assim que a grande maioria dos manipuladores não apresentava vestimenta adequada, sendo justificado pelo costume da população de São Luís evitar roupas grossas e pesadas devido ao clima que se apresenta altas temperaturas.

Conclusão

A feira do Mercado do Peixe não atende aos padrões de higiene e acondicionamento dos produtos comercializados, apresentando algumas irregularidades nos quesitos da manipulação, utensílios e no armazenamento. Portanto, as condições higiênico-sanitárias do mercado precisam ser fiscalizadas para que se obtenham melhorias na qualidade de conservação e de manipulação dos pescados comercializados. Além de conscientizar os manipuladores e consumidores sobre práticas de higiene, incluindo a importância na saúde pública, para que práticas inadequadas não coloquem em risco a qualidade do pescado.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília; 2004.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília; 2002.

ALVES G.L; TEÓFILO T.S; Aspectos higiênico-sanitários de estabelecimentos de comercialização de pescado no “mercado do peixe” em São Luís-MA; Revista Científica De Medicina Veterinária - ISSN:1679-7353 Ano XIV num 26, 2016

LIMA, E.H.B.S; ALVARENGA, F.K.M; NOGUEIRA, S.M. de V; RIBEIRO, I.C.D; Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias no Comércio de Pescados em um Mercado do Peixe; J **Health Sci**, v. 18, n.3, p.151-8; 2016.

MACEDO, Daiane Soares; MARTINS, Maredith Luzia; WEBER, Márcia Lopes. Identificação das condições higiênico-sanitárias na comercialização de peixes em feiras livres na zona sul de São Paulo. **Life Style**, v. 2, n. 1, p. 23-30, 2015.

PIMENTEL, L.P.S. e PANETTA, J.C. Condições higiênicas do gelo utilizado na conservação de pescado comercializado em supermercados da grande São Paulo. Parte I, resultados microbiológicos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, 17(106): 56-63, 2003.

SILVA, R.A.R. da; SOBRINHO, R.D. da SILVA; SANTOS, R.J.C. dos; SILVA, S.D. da; CIPRIANO, R.J. Sanitização em Feiras Livres, Anais UFPB, 2010. Disponível em <<http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/extensao/documentos/anais/8.TRABALHO/8CCA DCFSP01.pdf>> acesso em: 15 de dezembro de 2018.

SOUZA, L.H.L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. Revista Higiene Alimentar. **São Paulo**, v. 20, n. 146, p. 32-39, 2006.

YASHIRO, D. S. Qualidade do pescado em feira livre. 2007. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Castelo Branco, São Paulo, 2007.

PEREIRA D.S; JULIÃO L; SUCASAS L.F.A; SILVA L.K.S; GALVÃO J.A; OETTERER M. Boas práticas para manipuladores de pescado: O pescado e o uso do frio; - Universidade de São Paulo, 2009

ORDOÑEZ JA. Tecnologia de alimentos: de origem animal. Porto Alegre: Artmed; 2005.

XAVIER A.Z.P, VIEIRA G.D.G, RODRIGUES L.O.M, VALVERDE L.O, PEREIRA V.S. Condições higiênico-sanitárias das feiras livres do município de Governador Valadares. Governador Valadares: Universidade Vale do Rio Doce; 2009.

Autor(a) a ser contatado: Larissa Sarmiento dos Santos, Universidade Estadual do Maranhão, Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Patologia. São Luís, MA, Brasil. E-mail: larissa.sarmiento@uema.br

AValiação DAS Condições Higienicossanitárias DE Abate CLandestino DE Frangos NAS Feiras E Mercados DO Município DE São Luís - MA

EVALUATION OF THE HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF CLANDESTINE SLAUGHTER OF CHICKENS IN THE FAIRS AND MARKETS OF THE MUNICIPALITY OF SÃO LUÍS – MA

Ana Karina Ramos Pinto¹, Lenka de Moraes Lacerda*²

¹ Graduado em Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão - Campus São Luís- MA.

² Doutorado em Ciência Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão - Campus São Luís - MA.

Resumo

A cadeia de produção de carne de frango brasileira é uma das mais importantes do mundo e no Maranhão ocorreu uma expansão do mercado, principalmente em São Luís, com aumento do consumo consideravelmente na região nos últimos anos. Porém, devido à falta de fiscalização e inspeção, nem toda carne de frango que chega a mesa do consumidor é oriunda de estabelecimentos que atendem as normas exigidas. Este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias do abate clandestino de 26 boxes em feiras e mercados da cidade de São Luís – MA, através da aplicação de um *checklist* com itens como: manipuladores, instalações e equipamentos, água, manejo de resíduos e controle integrado de pragas. Os resultados obtidos mostram as péssimas condições de higiene dos estabelecimentos, colocando em risco a qualidade das carnes de frango das feiras e mercados avaliados.

Palavras-chave: qualidade, higiene, saúde pública.

Introdução

As doenças veiculadas por alimentos são grandes problemas de saúde pública em qualquer parte do mundo, especialmente em países em desenvolvimento, como o Brasil (LIMA, 1989).

Tratando-se de segurança e qualidade dos alimentos há muitos requisitos a serem preenchidos. Devem-se respeitar corretamente todas as etapas de produção, da matéria prima até o produto final, e as condições higienicossanitárias que ocupam um lugar preponderante. Ocorrendo uma falha em qualquer um dos processos o alimento poder tornar-se contaminado. Dentre esses processos, cita-se: falhas na escolha de produtos, nas técnicas de conservação e armazenamento, na técnica de preparo e nas normas de higiene (FERREIRA, 2006).

As superfícies utilizadas para preparação de alimentos, como os equipamentos e utensílios de preparação, podem tornar-se focos de contaminação, principalmente se não forem bem higienizados. As superfícies como aço, vidro, polipropileno, plástico, borracha, fórmicas e ferro, podem sofrer com facilidade agregação de resíduos orgânicos, como restos de alimentos decorrentes da má higienização. Esses resíduos se constituem em fontes de energia para que micro-organismos como bactérias e fungos, possam aderir-se e encontrar um meio de multiplicação (ABERC, 1998).

Segundo Ferreira (2015) no município de São Luís - MA, o frango representou 29% das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA'S), ficando em segundo lugar, perdendo apenas para refeições mistas, com 52% dos casos de surtos. Isto se deve às feiras e mercados populares onde a venda e abate de frango clandestino não se encontram com a higienização correta e cuidados na manipulação e armazenamento, além de baixa

Trabalhos Apresentados

infraestrutura local entre outros fatores que prejudicam a qualidade do produto final a mesa ocasionando intoxicações ou infecções e seus agravos.

Objetivou-se avaliar as condições higienicossanitárias do abate clandestino de frangos nas feiras e mercados da cidade de São Luís – MA.

Material e Métodos

Foram visitados 26 boxes de abate clandestino de frango de feiras e mercados, de 12 bairros do município de São Luís – MA, escolhidos aleatoriamente por conveniência. Nestas visitas foram feitas observações visuais, registros de imagens e aplicação de um *checklist* baseado na RDC 216/2004 e RDC 275/2002, com cinco itens, tais como, manipuladores (carteira de saúde, uso de EPI'S, uso de adornos), potabilidade da água, instalações e equipamentos (ventilação natural, pisos, paredes e forros, pia para lavagem das mãos e higienização dos equipamentos), controle integrado de pragas e manejo de resíduos. Após breve apresentação e identificação do pesquisador, os funcionários eram convidados a responderem o questionário por livre consentimento (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004).

Nos locais autorizados, a observação visual foi realizada de forma cautelosa, objetivando avaliar as condições higienicossanitárias do abate de frango, nas etapas de sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, corte e lavagem das carcaças.

Resultados e Discussão

Dos manipuladores avaliados dezessete (65,5%) não apresentavam vestimentas adequadas e nove (34,5%) estavam utilizando uniformes incompletos e uso de adornos em geral (como brincos, colares, pulseiras, anéis, relógios, etc.) barbas, cabelos soltos, maquiagens, perfumes, unhas grandes e pintadas, em desacordo com a RDC nº 275/ 2002 (BRASIL, 2002). A higiene dos manipuladores é de fundamental importância para a inocuidade do alimento. Durante a manipulação pode haver contaminação por condições precárias de higiene de manipuladores, equipamentos, utensílios, ambiente; por más condições das matérias-primas e ingredientes, ou mesmo más práticas de armazenamento dos produtos acabados (ZANDONADI et al., 2007). Questões socioeconômicas e culturais locais podem estar associadas a estes índices baixos de higiene. Todavia, a ação do poder público é de suma importância, pois objetiva diminuir os riscos de transmissão de doenças por produtos alimentícios de má qualidade higienicossanitária (GERMANO; GERMANO, 2008). Quanto ao uso de EPI'S, apenas oito (30,5%) manipuladores que estavam abatendo os frangos utilizaram algum material de proteção individual, limitando-se em sua maioria a botas galocha na cor branca e máscaras.

As instalações físicas onde ocorreram as observações visuais apresentaram se em sua maioria com estrutura simples e precárias, e, em alguns casos, como no Mercado Central, não havia a presença de local adequado para a armazenagem de objetos pessoais. No critério onde se avalia a presença de luz natural ou artificial e ventilação adequada dez (38,5%) atendiam a esta exigência mínima. A iluminação encontrada era composta por lâmpadas incandescentes e fluorescentes, algumas delas com fiações expostas que representam perigo ao local. Nenhum tipo de proteção contra possíveis estilhaços foi verificado.

Durello (2016) afirma que as fontes de luz artificial que estejam suspensas ou colocadas diretamente sobre o teto e que se localizem sobre a área de manipulação de alimentos, em qualquer das fases de produção, devem ser do tipo adequado e estar protegidos contra quedas. Já em outras feiras a iluminação era somente a natural.

Outro item importante que foi analisado diz respeito à utilização de equipamentos, utensílios e produtos de limpeza e sanitização. A maioria dos estabelecimentos apresentaram materiais de limpeza básicos como desinfetantes, rodos, panos para limpeza, detergentes, entre outros. Não foi possível verificar se os produtos de limpeza possuíam o registro da

Trabalhos Apresentados

ANVISA para serem utilizados em estabelecimentos onde ocorre a manipulação de alimentos.

O piso deve ser impermeabilizado com material resistente e de fácil higienização, construído de forma a facilitar a coleta das águas residuais e a sua drenagem para seus efluentes sanitários e industriais (BRASIL, 2017).

Foi verificada em um boxe de abate de frango a presença de um taco de madeira utilizado para mexer o frango dentro de uma panela com água quente, para a escaldagem. Os funis utilizados no processo de sangria não eram sanitizados após cada abate, fazendo com que houvesse contato direto de sangue de um animal para outro.

Os pisos eram cimentados e alguns com cerâmica, porém apresentando rachaduras e sem cantos arredondados para facilitação da limpeza.

Dos estabelecimentos pesquisados, somente três (11,5%) possuíam pias com sabão líquido e papel toalha, e os demais não possuíam nenhuma estrutura para higienização das mãos.

A contaminação das mãos dos manipuladores se deve, principalmente, a falta de cuidados higiênicos, inclusive a prática de não lavar as mãos, após o uso do banheiro (a porosidade do papel higiênico, permite que as bactérias o atravessem, atingindo as mãos); também o toque das mãos em objetos, em materiais suspeitos e práticas indevidas (coçar ou esfregar o nariz, cabelo, ouvido, e partes do corpo) e fumar constantemente (contaminação dos dedos pela saliva) (EVANGELISTA, 1998).

Com relação aos forros e paredes em condições adequadas para funcionamento alimentício 19 (73%) boxes não se encaixaram nesta categoria. As paredes eram apenas cimentadas sem revestimento ou impermeabilização.

Dos 26 boxes visitados dezenove (73%) afirmaram fazer controle da potabilidade da água e higienização das caixas d'água, porém foi observado armazenamento incorreto de água em depósitos de latas de tintas, de margarinas, entre outros.

Quanto aos recipientes com tampas acionadas por pedal revestidas por sacos plásticos em treze (50%) foi confirmado o seu uso, enquanto dez (38,5%) não se apresentavam de forma adequada, e três (11,5%) não foram possíveis verificar. Estas lixeiras com pedais são importantes evitando o contato direto da mão.

Foi verificada a ausência de coleta seletiva de resíduos produzidos em alguns boxes, resultando no acúmulo de lixo em pontos específicos, causando forte odor, atraindo a presença de vetores e animais sinantrópicos.

Com relação ao tipo de coleta, a mais utilizada é a pública com vinte e três respostas positivas (88,5%). Os outros três (12%) alegaram que o serviço de limpeza pública de São Luís – MA, tem um longo tempo de espera de uma coleta para outra, podendo chegar a semanas.

Nas feiras e mercados visitados de São Luís nenhum feirante segue o Procedimento Operacional Padronizado (POP) com relação ao controle de pragas. Em algumas feiras foram observadas a presença de baratas e moscas. Ao serem indagados sobre a presença de roedores no local e os procedimentos aplicados por eles, os mesmos afirmaram utilizar produtos para a eliminação dos roedores que são proibidos pela ANVISA.

Os estabelecimentos devem possuir programa eficaz e contínuo de controle integrado de pragas e vetores. Os POP'S referentes ao controle integrado de vetores e pragas urbanas devem contemplar as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas urbanas (BRASIL, 2017).

Um dado preocupante diz respeito à presença de animais domésticos em quatorze (54%) feiras, em busca de restos de carne do frango abatido para servir de alimento ou apenas transitando. Os mesmos podem servir como carreadores de doenças sendo transmitidas para o alimento em estudo (BRASIL, 2017).

Em relação às barreiras físicas, como telas de proteção contra moscas, ralos com dispositivos de fechamentos, cortinas, entre outros, vinte e dois (84,5%) negaram possuir qualquer tipo de barreira em seus estabelecimentos.

Trabalhos Apresentados

Em todas as feiras e mercados avaliados, os frangos estavam expostos em gaiolas sem nenhum tipo de tela em volta ou havia a presença de animais vivos diretamente no chão, o que pode ocasionar contaminações de carcaça.

Conclusões

O abate clandestino de frango nos boxes de feiras e mercados de São Luís – MA apresentam precárias condições higienicossanitárias, o que representa um risco potencial de DTA'S aos consumidores. A aplicação do *checklist* demonstrou que nenhum dos locais avaliados apresentou resultados adequados em relação às condições de higiene, armazenamento e utilização da água, segurança pessoal e infraestrutura que são exigidos nos estabelecimentos de abate e venda de produtos de origem animal.

Referências Bibliográficas

ABERC. **Manual Aberc de Práticas de Elaboração e Serviços de Refeições para Coletividade**, 5º e 6º Ed., 1998.

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

BRASIL, Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 16 de setembro de 2004.

BRASIL, Decreto Nº 9.013, 29 de março de 2017. **Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 mar. 2017. Seção 1, p. 3.

DURELLO, R. S. **Segurança Alimentar e Nutricional através do Sistema APPCC na preparação de carne em Restaurante Universitário da USP São Carlos**. 98f. Monografia – Curso de Bacharelado em Química, Instituto de Química de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. Ed. Atheneu, 2ª edição, São Paulo, 1998, p. 613-652.

FERREIRA, J. Epidemiologia dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no município de São Luís – MA, 2015. Disponível em <<http://www.ceuma.br/mestradogpss/wpcontent/uploads/2016/04/2014-FERREIRA-JOSENILSON-NEVESDISSERTA%C3%87%C3%83O1.pdf>> Acesso em: 15 out. 2018.

FERREIRA, S. M. dos S. **Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores**. Brasília – DF, 2006. 48f. Monografia (Curso de Especialização em Qualidade em Alimentos) – CET - Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília – UNB.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 3ª ED. São Paulo: Varela, 2008.

LIMA, M. A. **Mudança Tecnológica, Organização Industrial e Expansão da Produção de Frango de Corte no Brasil**. (Dissertação de Mestrado) São Paulo: USP/ Departamento de Economia, 1989.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. C.; ARAÚJO, W. M. C. **Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço**. Revista de Nutrição, v. 20, n. 1, p. 19-26, 2007.

Lenka de Moraes Lacerda. Departamento de Patologia, Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão. Cidade Universitária Paulo VI. Bairro Tirirical. São Luís – MA. lenkalacerda@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE UAT INTEGRAL PRODUZIDO EM PERNAMBUCO, BRASIL

EVALUATION OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF UHT WHOLE MILK MADE IN PERNAMBUCO, BRAZIL

Amanda Thaís Ferreira Silva¹, Diana Guiomar Ferreira de Sena¹, Amália Maria de Queiroz Rolim², Andréa Paiva Botelho Lapenda de Moura¹, Maria Betânia de Queiroz Rolim¹

¹Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, *Campus Recife*, Recife-PE

²Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, *Campus Recife*, Recife-PE

Resumo

Objetivou-se nesse estudo avaliar as propriedades físico-químicas e a qualidade microbiológica de leite UAT integral produzido em Pernambuco, Brasil. Foram adquiridas, aleatoriamente, 150 amostras de leite UAT integral de cinco marcas distintas e transportadas ao Laboratório de Inspeção de Carne e Leite - UFRPE. As análises físico-químicas e a avaliação microbiológica foram realizadas de acordo com a legislação específica. Observou-se que todas as marcas atenderam aos padrões físico-químicos requeridos, no entanto, um alto percentual de amostras se apresentou em desacordo com o padrão microbiológico preconizado. Neste cenário, é essencial a realização de ações integradas envolvendo os órgãos de fiscalização e as indústrias de laticínios pernambucanas, a fim de adequar o produto aos padrões de qualidade estabelecidos na legislação.

Palavras-chave: leite de ultra alta temperatura, controle de qualidade

Introdução

O leite é um alimento muito apreciado pelos brasileiros devido ao seu alto valor nutritivo e energético. Dentre os tipos de leite citados no Decreto 9013 de 2017 (BRASIL, 2017), o leite de ultra alta temperatura (UAT) representa o maior percentual do leite fluido de consumo no país, segundo dados da Associação Brasileira de Leite Longa Vida, principalmente, devido a sua vida de prateleira e sua praticidade (ROSA et al., 2015).

Segundo a Portaria nº370 de 04 de setembro de 1997 - Ministério da Agricultura e do Abastecimento, o leite UAT é definido como o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130°C e 150°C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (BRASIL, 1997).

As características sensoriais do produto são aspecto líquido, cor branca, odor e sabor característico. Os parâmetros físico-químicos são gordura (leite integral: mínimo de 3%; semi-desnatado ou parcialmente desnatado: entre 0,5 e 2,9%; e desnatado: valor máximo de 0,5%), acidez em percentual de ácido láctico (0,14 a 0,18), estabilidade ao álcool a 68% e extrato seco desengordurado (leite integral: mínimo de 8,2%; semi-desnatado ou parcialmente desnatado: mínimo de 8,3%; e desnatado: mínimo de 8,4%).

O leite UAT não deve ter microrganismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição, pelo que, após incubação em embalagem fechada a 35/37°C, durante 7 dias, é tolerável a presença de mesófilos aeróbios/mL, tendo, contudo, critério de aceitação: n=5, c=0 e m=100 (BRASIL, 1997).

As condições da matéria-prima e a temperatura empregada ao tratamento térmico do leite UAT são importantes fatores que podem agir negativamente nas suas características. No mesmo sentido, microrganismos mesófilos, psicrotóxicos e/ou termófilos podem degradar os constituintes ou alterar as propriedades físico-químicas do produto, de maneira

Trabalhos Apresentados

irreversível (PRATA, 1998).

Para Rosa et al. (2015), a avaliação do leite UAT é importante para garantir a segurança alimentar, sendo o monitoramento da qualidade e a detecção de fraudes fatores imprescindíveis. Neste contexto, objetivou-se nesse estudo avaliar as propriedades físico-químicas e a qualidade microbiológica de leite UAT integral produzido em Pernambuco, Brasil.

Material e Métodos

Obtenção das amostras

A seleção dos bairros para realização das coletas ocorreu por meio de sorteio, considerando os dados disponibilizados pela Prefeitura do Recife (2018), referentes aos Distritos Sanitários (DS) da cidade. Foram adquiridas 150 amostras de leite UAT integral de cinco marcas (A, B, C, D e E) produzidas em Pernambuco, todas apresentando embalagens íntegras e obtidas em estabelecimentos comerciais: Boa Vista e Santo Amaro (DS I); Água Fria e Arruda (DS II); Casa Amarela (DS III); Caxangá, Iputinga, Torre e Várzea (DS IV); Areias (DS V); Boa Viagem, Imbiribeira e Ipsep (DS VI). Além disso, durante a aquisição, foram selecionados três lotes por marca (1, 2 e 3) e 10 amostras por lote (I, II, III, IV e V sem incubação; I, II, III, IV e V com incubação). Todas foram transportadas em caixas de papelão, protegidas do sol e calor, para o Laboratório de Inspeção de Carne e Leite do Departamento de Medicina Veterinária (LICAL) – UFRPE.

Avaliação físico-química

A realização dos testes físico-químicos ocorreu no LICAL, conforme Brasil (2006) e Brasil (1981).

Amostras sem incubação a 35-37°C por sete dias em estufa

Determinação da acidez titulável do leite fluido, Método B – Dornic

Transferiu-se 10 mL da amostra para um béquer e adicionou-se 4-5 gotas da solução de fenolftaleína a 1 %, sendo tituladas com solução Dornic, até aparecimento de coloração rósea persistente, por aproximadamente 30 segundos.

Acidez (°Dornic) = $V \times 10$, sendo V = volume da solução Dornic gasto na titulação, em mL.

Determinação da densidade a 15°C, Termolactodensímetro

Transferiu-se cerca de 500 mL de leite para uma proveta e introduziu-se o termolactodensímetro. Após um repouso de 1 a 2 minutos, realizou-se a leitura da densidade a 15°C na cúspide do menisco.

Determinação dos Lipídios, Método C, Butirômetro para leite fluido

Adicionou-se ao butirômetro de Gerber, 10 mL de ácido sulfúrico, 11 mL de amostra homogeneizada e 1 mL de álcool amílico. Após ser fechado com rolha apropriada, o butirômetro foi agitado, de modo a promover a mistura completa dos líquidos no interior do aparelho e, em seguida, passou por 5 min de centrifugação (1000 a 1200 rpm) e foi transferido para banho-maria a 65°C por 5 min.

Obtenção do extrato seco total e desengordurado, Método B, Disco de Ackermann

- Extrato seco total:

Foram coincidadas as graduações dos círculos interno e médio, correspondentes à densidade corrigida e à porcentagem de gordura. A posição da seta indicou, no círculo externo, a porcentagem de extrato seco total.

- Extrato seco desengordurado:

Obtido utilizando-se a fórmula %EST - %gordura = ESD.

Estabilidade ao álcool a 68% v/v

Foram adicionados em um tubo de ensaio 2 mL de leite e 2 mL de álcool a 68% (v/v). O leite foi considerado instável quando houve formação de grumos.

Amostras com incubação a 35-37°C por sete dias em estufa

Determinação da acidez titulável do leite fluido, Método B – Dornic e estabilidade ao álcool a 68% v/v

Realizou-se a determinação da acidez titulável e a determinação da estabilidade ao álcool a 68% v/v do leite após a incubação em estufa a 35-37°C por sete dias.

Trabalhos Apresentados

Avaliação microbiológica

O preparo das amostras e a realização dos testes microbiológicos ocorreu no LICAL, conforme Brasil (2003). A contagem de micro-organismos mesófilos de amostras com e sem incubação por sete dias foi realizada por semeadura em ágar padrão para contagem, seguida de incubação a 36°C por 48h e os resultados expressos em UFC/mL. A partir das contagens obtidas, para triagem, três colônias de micro-organismos aeróbios mesófilos isolados em cada amostra foram selecionadas e submetidas ao método de coloração de Gram, para avaliação de suas características morfotintoriais, segundo Oliveira (2000).

Resultados e Discussão

Os resultados desse estudo evidenciaram que todas as amostras apresentaram valores físico-químicos dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação (BRASIL, 1997), como pode ser observado na Tabela 1. Esses achados corroboraram os de Bersot et al. (2010), ao avaliarem a estabilidade ao álcool de 150 amostras de leite UAT integral produzido no Paraná, contudo divergiram em outros padrões físico-químicos, como: densidade, acidez, gordura e extrato seco desengordurado.

Tabela 1. Valores médios da caracterização físico-química (gordura, extrato seco desengordurado e densidade) do leite UAT integral produzido em Pernambuco.

Análises	Marca					P 370
	A	B	C	D	E	
G(%)	3,02	3,05	3,35	3,18	3,16	Mín. 3
ESD(%)	8,36	8,46	8,46	8,31	8,27	Mín. 8,2
D(g/mL)	1,030	1,0304	1,0298	1,0298	1,0295	1,028 a 1,034
A.SI(°D)	14,8	14,9	16,0	16,4	16,5	14 a 18
A.CI(°D)	15,0	15,4	17,4	17,3	16,5	14 a 18
EA.SI	Estável	Estável	Estável	Estável	Estável	Estável
EA.CI	Estável	Estável	Estável	Estável	Estável	Estável
N.A	30	30	30	30	30	

P.370 = Portaria nº370 de 04/09/97 (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), G = gordura, ESD = extrato seco desengordurado, D = densidade, A.SI = acidez titulável do leite sem incubação a 35/37°C em estufa, A.CI = acidez titulável do leite com incubação a 35/37°C em estufa, EA.SI = estabilidade ao álcool a 68% v/v do leite sem incubação a 35/37°C em estufa, EA.CI = estabilidade ao álcool a 68% v/v do leite com incubação a 35/37°C em estufa, N.A = número de amostras.

Quanto às análises microbiológicas, verificou-se que 32/75 (42,66%) e 41/75 (54,66%) amostras de leite sem e com incubação em estufa a 35/37°C, respectivamente, apresentam valores de mesófilos aeróbios acima de 100UFC/mL, como pode ser verificado na Tabela 2. Estes números são superiores aos obtidos por Coelho et al. (2001), que quando analisaram 80 amostras de leite UAT integral em Belo Horizonte, encontraram 41,2% de contaminação pelos micro-organismos.

Constatou-se então que 100% das marcas (A, B, C, D e E) apresentaram contaminação por mesófilos aeróbios, diferentemente de Souza et al. (2014), que ao avaliarem amostras de 20 marcas de leite UAT integral processadas em Minas Gerais identificaram contaminação em apenas 35% das amostras. A presença deste grupo de bactérias em leites submetidos à ultra alta temperatura indica matéria-prima de baixa qualidade e desconformidades com o binômio tempo e temperatura do ambiente de estocagem, principalmente (ICMSF, 1994). Assim, pode-se inferir que fatores como falhas nos programas de autocontrole e deficiência no processamento térmico podem ter sido responsáveis pela contaminação das amostras:

Tabela 2. Quantificação de amostras de leite UAT integral produzido em Pernambuco com valores de mesófilos aeróbios igual ou acima de 100 UFC/m, considerando marca e lote.

Marca	LFP						%AFP
	SI			CI			
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	
A	0/5	2/5	0/5	3/5	1/5	0/5	20,0

Trabalhos Apresentados

B	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5	6,7
C	2/5	3/5	0/5	1/5	3/5	2/5	36,7
D	5/5	5/5	1/5	5/5	5/5	5/5	86,7
E	4/5	5/5	5/5	4/5	5/5	5/5	93,3
Total	32/75		41/75			48,7	

LFP = lotes fora do padrão, %AFP = percentual de amostras fora do padrão, SI = leite sem incubação a 35/37°C em estufa, CI = leite com incubação a 35/37°C em estufa.

O leite UAT não deve apresentar micro-organismos patogênicos causadores de alterações físicas, químicas e organolépticas do produto, em condições normais de armazenamento (BRASIL, 2001). Esta informação é ratificada através da Portaria nº370 de 1997 do MAPA, quando estabelece que o leite UAT não deve conter micro-organismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição, assim como não apresentar nenhuma amostra de um lote com cinco, cujos valores de mesófilos aeróbios estejam igual ou acima de 100 UFC/mL (BRASIL, 1997). Contudo, considerando os dados do presente estudo, nos lotes A2SI; C1SI, C2SI, D1SI, D2SI, D3SI; E1SI, E2SI e E3SI; e A1CI, A2CI; B2CI; C1CI, C2CI, C3CI; D1CI, D2CI, D3CI; E1CI, E2CI e E3CI foi identificada contaminação por mesófilos aeróbios acima do preconizado, caracterizando o leite correspondente como impróprio ao consumo humano (BRASIL, 2001).

A partir dos resultados da coloração de Gram observou-se que nas amostras da marca A, houve predominância de cocos Gram-positivos (42%), seguida por cocos Gram-negativos (29%) e bastonetes Gram-negativos (29%). Para as marcas B e C ocorreu predominância de bastonetes Gram-negativos (67% e 36%, respectivamente). À marca D, constatou-se 50% de cocos Gram-positivos. No entanto, para a marca E, houve equilíbrio de isolamento entre bastonetes Gram-negativos e cocos Gram-positivos (40%). Os micro-organismos mais predominantes, neste contexto, foram os bastonetes Gram-negativos (58%). Estes resultados diferem dos achados de Coelho et al. (2001), que, ao selecionarem 174 colônias para identificação morfológica, constataram presença de bactérias Gram-positivas. Para Lee (1984), a presença de bastonetes Gram-negativos no leite UAT indica possíveis falhas durante o processamento e envase ou recontaminação.

Conclusão

Por meio deste estudo, observou-se um alto percentual de marcas de leite UAT integral, produzidas em Pernambuco, em desacordo com o padrão microbiológico, quando comparados resultados de análises laboratoriais aos padrões da legislação. Isso pode ter sido resultante de falhas nos programas de autocontrole e do processo de produção do leite UAT, desde o controle da matéria-prima até a qualidade das embalagens e estocagem. Neste contexto, é de fundamental importância a realização de ações integradas envolvendo os órgãos de fiscalização e as indústrias de laticínios do estado de Pernambuco, visando adequar o produto aos padrões de qualidade estabelecidos na legislação, respeitando-se os direitos e a saúde dos consumidores.

Referências Bibliográficas

BERSOT, L. S.; GALVÃO, J. A.; RAYMUNDO, N. K. L.; BARCELLOS, V. C.; PINTO, J. P. A. N.; MAZIERO, M. T. Avaliação microbiológica e físico-química de leites UHT produzidos no estado do Paraná – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 645-652, jul./set, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos analíticos oficiais para controle de POA e seus ingredientes: II – Métodos físicos e químicos. Brasília, DF, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 370, de 4 de setembro de 1997. Aprova a inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Leite UHT. **DOU**. Brasília, DF, 1997.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **DOU**, Brasília, DF, 10 de janeiro, 2001. Seção 1, p.45-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de agosto de 2003. Métodos Analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. **DOU**, Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto 9013 de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **DOU**. Brasília, DF, 2017.

COELHO, P. S.; SILVA, N.; BRESCIA, M. V.; SIQUEIRA, A. P. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UAT integral comercializado em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 53, n. 2, p. 1-7, 2001.

ICMSF – INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOOD. **Microrganismos de los alimentos**. 1. Técnicas de análisis microbiológico. Zaragoza: Acribia. 1994. 804p.

LEE, C. M. Spoilage microorganism encountered in ultra-high temperature processed milk. **Chinese Journal of Microbiology**. *Imm.*, Zhonghua, v. 17, n. 2, p. 86-91, 1984.

LIMA, N. K. P.; CASTRO, M. L. L.; REGIS, K. G.; SILVA, D. M.; RAMIREZ, E. A. S.; SILVA, S. M. Análises físico-químicas de amostras de leite UHT integral comercializados no município de Morrinhos, GO. **Revista de Biotecnologia & Ciência**. v. 2, n.1, p.93-102, 2012.

OLIVEIRA, S.J. **Microbiologia Veterinária Guia Bacteriológico Prático**. 2. ed. Canoas: ULBRA, 2000.

PRATA, L. F. Leite UHT: solução ou problema? Uma análise da situação. **Revista Higiene Alimentar**, v. 12, n. 54, p. 10-15, 1998.

PREFEITURA DO RECIFE. Estrutura da Vigilância Sanitária. 2017. Disponível em: <http://www2.recife.pe.gov.br/servico/estrutura-da-vigilancia-sanitaria>.

ROSA, L. S.; GARBIN, C. M.; ZAMBONI, L.; BONACINA, M. S. Avaliação da qualidade físico-química do leite ultra pasteurizado comercializado no município de Erechim – RS. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 3, p. 99-107, 2015.

SOUZA, L. V.; MELONI, V. A. S.; BATISTA, C. S.; MARTINS, M. L.; PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de leite UHT integral processado em indústrias do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.4, n.2, p. 6-15, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Amanda Thaís Ferreira Silva, UFRPE, R. Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900 e amanda.tfs@gmail.com

AVALIAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS NO MERCADO PÚBLICO MUNICIPAL DE ABREU E LIMA – PE

GOOD PRACTICES EVALUATIONS IN THE LOCAL PUBLIC MARKET OF ABREU E LIMA - PE

Keliane Oliveira de Lima ⁽¹⁾; Amanda Marina de Paula Reinaux⁽²⁾; Clécia Creia Bezerra Costa⁽²⁾; Carolina Estevam Fernandes⁽³⁾

¹ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos –UFRPE, docente do Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA – Departamento de Nutrição e Gastronomia

² Discentes do curso de Nutrição do Centro Universitário São Miguel - UNISÃO MIGUEL

³ Doutora em Nutrição na área de Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFPE, docente da UNISÃO MIGUEL – Departamento de Nutrição

Resumo

Mercados públicos municipais podem ser caracterizados como um ambiente preocupante em relação aos déficits higiênico-sanitários. Nesse estudo tem-se como objetivo avaliar as Boas Práticas aplicadas no mercado municipal de Abreu e Lima – PE. A metodologia utilizada foi observacional e descritiva com aplicação de dois modelos de *check-lists* baseados na resolução RDC nº 216, de 2004 e na Norma Técnica SESAU N°1 de 2017. Os resultados mostraram baixo índice de adequação em todas as categorias, principalmente no que se refere à higiene e conservação das instalações e higiene de manipuladores nos boxes de hortifrutis, carnes e pescados. Portanto é necessária uma implementação mais eficiente das Boas Práticas e reestruturação das instalações físicas do mercado.

Palavras-chave Boas práticas; serviços de alimentação; qualidade.

Introdução

A feira livre é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos “in natura”, sendo uma melhor forma de comércio móvel com circulação dentro das áreas urbanas. Porém, é motivo de preocupação e investigações devido a suas deficiências higiênico-sanitárias, visto que os alimentos de origem animal, vegetal e seus produtos derivados ficam expostos, sujeitos a ações diretas dos microrganismos oriundos da poluição ambiental, como também da ação de vetores como insetos e outros animais, quando não estão devidamente acondicionados ou embalados (SOARES *et al.*, 2014).

Tendo como base os preceitos estabelecidos pela vigilância sanitária, a higiene dos alimentos deve ser adotada com o objetivo de controlar e/ou minimizar os riscos provindos das contaminações alimentares, através da vistoria dos estabelecimentos que trabalham com produtos do gênero alimentício, assim como avaliação da procedência desses produtos (SOBRAL *et al.*, 2013).

De acordo com a Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – RDC 216, do ano de 2004, as Boas Práticas se caracterizam como procedimentos que devem ser adotados por Serviços de Alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária do alimento. Inicialmente deve-se implementar uma lista de verificação que visa avaliar as inadequações de um Serviço de Alimentação. Após essa verificação, deve-se sugerir planos de ação para as não conformidades encontradas (STEDFELDT *et al.*, 2013).

Mesmo com a industrialização e os grandes hipermercados, muitos consumidores ainda têm preferência pela compra de determinados alimentos em mercados públicos. No entanto, nestes ambientes, a exposição dos alimentos ao ar livre aumenta a probabilidade de contaminação. As formas de contaminação se devem principalmente no momento em que o manipulador de alimentos não segue as Boas Práticas, assim como pela exposição do

Trabalhos Apresentados

alimento para venda, além do acondicionamento inadequado de alimentos (SANTOS *et al.*, 2013).

É fundamental que haja um profissional habilitado para aplicar a lista de verificação de Boas Práticas em Serviço de Alimentação, bem como para implementar planos de ação a serem executados nos estabelecimentos de comércio e manipulação de alimentos. Entretanto, em virtude do déficit financeiro encontrado por alguns comerciantes, torna-se menos acessível à atuação desse profissional, o que implica, muitas vezes, na ausência de realização dos procedimentos de controle de qualidade (SILVA *et al.*, 2015).

Tendo em vista que o mercado municipal de Abreu e Lima é o principal mercado da cidade de Abreu e Lima, localizado em Pernambuco, e que comercializa uma variedade de produtos alimentícios, possuindo um grande número de comerciantes e consumidores, observou-se a necessidade de avaliar as boas práticas do local visando verificar as conformidades higiênico-sanitárias do Mercado Municipal, além de classificar o mercado quanto ao cumprimento das boas práticas; Identificar os principais fatores de contaminação dos alimentos comercializados neste mercado.

Material e Métodos

Tipo do estudo

Tratou-se de um estudo caracterizado como uma pesquisa observacional e descritiva sem que haja interferência do investigador.

Local e população do estudo

A pesquisa foi realizada no município de Abreu e Lima, pertencente a Mesorregião metropolitana do Recife. Nele está localizado o Mercado Municipal de Abreu e Lima sendo este selecionado para desenvolvimento desta pesquisa. O mercado conta com um pátio com mais de 1800 metros, 11 boxes para carnes e pescados e 77 boxes para venda de frutas e verduras. A população do estudo é constituída pelos boxes comercializadores de hortifrúti, carnes e pescados do mercado Municipal de Abreu e Lima-Pe que resulta em um total de 88 boxes.

Instrumento para coleta de dados

Para a avaliação das Boas Práticas do local, foi utilizada uma lista de verificação específica para hortifrúti e outra para carnes e pescados. Os dois modelos de *check-lists* foram elaborados baseados na resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 e na Norma Técnica SESAU Nº 1 de 01 de junho de 2017. A coleta de dados ocorreu através de visitas técnicas ao local entre os meses de março e abril de 2018, numa frequência semanal de duas vezes no horário das 8h às 11h.

Foi avaliado o perfil higiênico-sanitário da área de comercialização, dos alimentos e manipuladores do mercado. Na categoria hortifrúti foram observados os itens de higiene e conservação das instalações e manipuladores, embalagem, equipamentos e controle de vetores e pragas. Já na categoria de carnes e pescados os itens avaliados foram os mesmos acrescentando apenas os itens de manejo de resíduos e apresentação do pescado. Cada quesito foi marcado em Conforme (C) quando o boxe apresentava o item adequado e Não Conforme (NC) quando não apresentou a conformidade.

Análise dos dados

O Mercado foi classificado conforme os índices da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC 275, de 21 de outubro de 2002, que especifica três grupos de análise: Grupo I, quando apresenta conformidade de 76% a 100%, grupo II de 51 a 75% e do grupo III, entre 0% e 50% (BRASIL, 2002).

Os dados foram analisados por frequência simples utilizando o programa *Microsoft Office Excel®*, versão 2010 e os resultados apresentados em forma de gráficos e tabelas.

Resultados e Discussão

Os 88 boxes analisados não receberam nomenclatura e foram divididos em dois grupos: estabelecimentos que comercializavam hortifrúti e estabelecimentos que comercializavam carnes e pescados. De acordo com a aplicação dos *check-lists* baseados na RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 e a Norma Técnica SESAU nº 1 de junho de 2017 foram encontradas conformidades em um percentual dos boxes avaliados, conforme a

Trabalhos Apresentados

Tabela 1, considerando as seguintes categorias: Higiene e conservação das instalações, Higiene e conservação dos utensílios e equipamentos, Higiene dos manipuladores, Vetores e pragas, Lixo, Higiene e exposição do produto comercializado.

Tabela 1. Conformidades encontradas nos 77 boxes de hortifrúti e 11 boxes de carnes e pescados do Mercado Público de Abreu e Lima-PE

Categorias avaliadas	Conformidades em percentual (%) referentes aos boxes que comercializam hortifrúti	Conformidades em percentual (%) referentes aos boxes que comercializam carnes e pescados
Higiene e conservação das instalações	18,18%	47,27%
Higiene e conservação dos utensílios e equipamentos	40,9%	48,48%%
Higiene dos manipuladores	12,33%	29,54%
Vetores e pragas	28,57%	36,36%
Lixo	37%	31,81%
Higiene e exposição do produto	11,1%	31,81%

Em relação aos boxes de hortifrúti, os resultados mostraram baixo índice de adequação em todas as categorias, principalmente no que se refere à higiene e conservação das instalações, higiene de manipuladores e higiene e exposição do produto. Quanto aos boxes de comercialização de carnes e pescados, pode-se observar um menor percentual de conformidade no item Higiene dos manipuladores, indicando falta de Boas Práticas de manipulação, aumentando o risco de contaminação dos produtos comercializados.

Estudo realizado por Lino (2009) chama a atenção para os altos índices de inadequação nos itens que avaliaram a higiene pessoal dos manipuladores, através de um *checklist* aplicado nos mercados públicos de Jaboatão do Guararapes no Estado de Pernambuco. Os resultados indicaram o despreparo destes indivíduos em relação às Boas Práticas de higiene pessoal, destacando também a deficiência na higiene de utensílios e equipamentos, o que torna estes objetos veículo de contaminação por microrganismos.

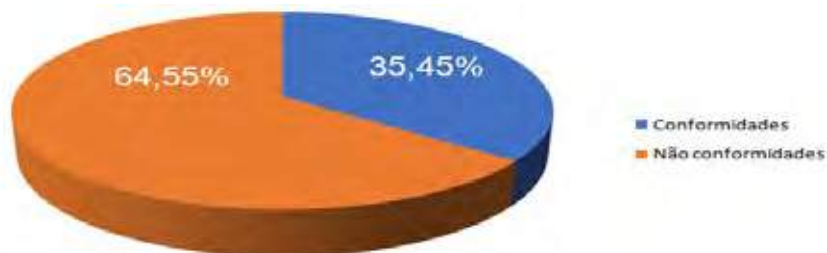
Do ponto de vista geral do estudo aplicado no mercado público de Abreu e Lima, os resultados indicam percentuais de 17,26% para conformidades e 82,74% de não conformidades para os boxes de hortifrúti como mostra o gráfico 1. Para os boxes de carnes/pescados os percentuais encontrados foram de 35,45% para conformidades e 64,55% para não conformidades exposto no gráfico 2.

Gráfico 1. Percentuais de conformidades e não conformidades encontradas nos boxes de hortifrúti do Mercado Público de Abreu e Lima



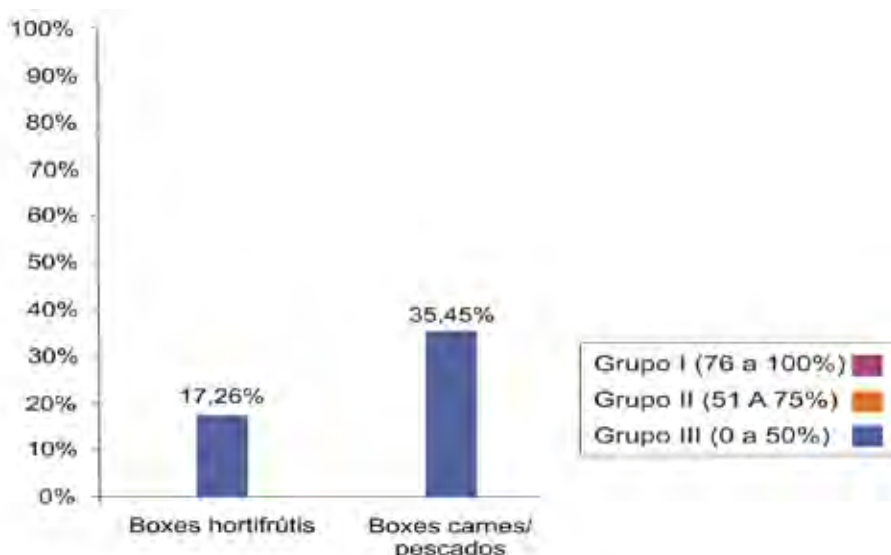
Trabalhos Apresentados

Gráfico 2. Percentuais de conformidades e não conformidades encontradas nos boxes de carnes/pescados do Mercado Público de Abreu e Lima



O gráfico 3 apresenta a classificação dos boxes de acordo com RDC 275/2002 que determina grupos em relação a quantidade de itens atendidos nas pesquisas. Os boxes avaliados no mercado público de Abreu e Lima foram classificados no Grupo III, que determina porcentagens entre 0 e 50%.

Gráfico 3. Classificação dos boxes hortifrúteis e carnes/pescados baseado na RDC 275/2002.



Ambientes onde são manipulados alimentos precisam estar higienizados devido à exposição direta deste alimento aos microrganismos patogênicos. Os estabelecimentos devem apresentar condições higiênico-sanitárias adequadas com o intuito de impedir a contaminação dos alimentos (FREITAS et al. 2015).

Conclusão

Os boxes do mercado público de Abreu e Lima-PE que comercializam hortifrúteis, carnes e pescados apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias com ambiente insalubre, colocando em risco a qualidade dos produtos e a saúde de seus consumidores. Tornou-se evidente a necessidade de Boas Práticas por parte dos manipuladores levando em consideração à higiene pessoal, a conduta adequada em relação aos hábitos e manipulação correta da matéria-prima visando garantir a qualidade do produto oferecido.

É fundamental que haja um profissional habilitado para aplicar a lista de verificação de Boas Práticas de higiene, bem como para realizar a manutenção e de determinar os planos de ação a serem executados nos estabelecimentos de comércio e manipulação de alimentos.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. Resolução – RDC Nº 216, de 21 de Outubro de 2002. Estabelece o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 outubro de 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA. Resolução – RDC Nº 275, de 15 de Setembro de 2004. Estabelece procedimentos de boas Práticas para serviço de alimentação, garantindo as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 setembro de 2004.

FARIAS, K. C.; MARTINS, F.F.F.; MARTINS, F.F.F.; MOREIRA, I.C.M.; JALES, K.A.; ALENCAR, T.C.S.B.D.; SILVA, M.M.G. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de alimentos comercializados no mercado municipal e na feira livre do município de Hidrolândia-CE**, Hidrolândia-CE, 2010.

FREITAS, A. K. N; FREIRE, L.S.; PAZ, H.C.; PIRES, R.M.C. **Condições higiênico-sanitária de gêneros alimentícios comercializados no mercado central São José em Teresina-PI**. 5º Simpósio de Segurança Alimentar Alimentação e Saúde, Bento Gonçalves, RS, 2015.

LINO, G. C.; PACHECO, M.S.; ROLIM, M.B.Q.; MOURA, A.P.B.L. Condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos de comercialização de carnes nos mercados públicos de Jaboatão dos Guararapes-PE. **Jornal UFRPE**, v.3, n.4, p.1, 2009.

SANTOS, D.B.; MACHADO, S.M.; SAMPAIO, A.H.R.; VIEIRA, L.M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da feira livre da colônia dos pescadores no município de Uruçuí – PI. **Centro Científico Conhecer**. Enciclopédia Biosfera, v.9, n.16, p. 2433, 2013.

SILVA, L.C.; SANTOS, D.B.; SÃO JOSÉ, J.F.B.; SILVA, E.M.M. Boas práticas na manipulação de alimentos em unidades de alimentação e nutrição. **Demetra: alimentação, nutrição & saúde**, n.10, v. 4, p. 797-820, 2015.

SOARES, M. D. J; MENDES, L. M. M; MESSIAS, C. M. B. O. Feiras livres: avaliação da estrutura física e do comércio Salvador. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.38, n.2, p.318-326, 2014.

SOBRAL, R.R.M.; BATISTA, R.S.A.; NASCIMENTO, C.P.; NUNES, E.N.; SILVA, A.P.V.. Avaliação das condições higiênico-sanitárias no mercado público de Russas, Ceará. **Agropecuária Técnica**, v. 34, n. 1, p. 30-39, 2013.

STEDFELDT, E.; CUNHA, D.T.; JÚNIOR, E.A.S.; SILVA, S.M.; OLIVEIRA, A.B.A. Instrumento de avaliação das Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição Escolar: da concepção à validação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 4, p. 947-953, 2013.

Autor(a) a ser contatado: (Keliene Oliveira de Lima), (Professora do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA), (endereço: Rua Adolfo Caminha, nº81, bairro: Macaxeira, Recife-PE) e (e-mail: keli_nutri@hotmail.com).

AValiação de Características Sociodemográficas e Nível de Conhecimento dos Consumidores em Relação ao Consumo de Produtos de Origem Animal no Município de Maceió/Alagoas

EVALUATION OF SOCIODEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND CONSUMER KNOWLEDGE LEVEL IN RELATION TO CONSUMPTION OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN IN THE MACEIÓ MUNICIPALITY / ALAGOAS

Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira^{1*}; Alice Cristina Oliveira Azevedo²; Cláudia Alessandra Alves de Oliveira²

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

² Médica Veterinária. Mestre. Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

Resumo

Com o objetivo de avaliar as características sociodemográficas e nível de conhecimento de consumidores em relação ao consumo de produtos de origem animal foi aplicado um questionário a 197 consumidores. A maior frequência identificada, quanto à idade, foi entre 18-25 anos e 26-35. Referente ao nível de escolaridade, o de ensino superior completo se destacou. Observou-se que as faixas salariais de 1-2 salários mínimos e > 5 salários mínimo obtiveram maior percentual. Não houve diferença significativa sobre os primeiros cuidados no momento da compra. As características sociodemográficas dos consumidores foram similares. O nível de conhecimento entre os consumidores das se equiparou porém alguns pontos foram preocupantes como o consumo do alimento com a embalagem avariada e compra de alimentos sem certificação.

Palavras-chave Inspeção de alimentos. Saúde Pública. Alimentos contaminados.

Introdução

A ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) vem aumentando de modo significativo a nível mundial. Estas causam efeitos insalubres a nível coletivo e individual, podendo acontecer de forma direta na saúde humana ou indireta, pelos custos econômicos que essas atribuem aos indivíduos, famílias, sistemas de saúde, setor produtivo e sociedade (EFSA; ECDC, 2011 a, b). Convém salientar que os alimentos de origem animal estão mais associados às Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) do que alimentos de origem vegetal e que um número cada vez maior de tecnologias efetivas vêm sendo desenvolvidas com a finalidade de garantir a segurança alimentar para os consumidores (MEDEIROS, 2013).

Faz-se importante que sejam observadas as condições do estabelecimento antes de realizar a compra do alimento, certificando-se que este possui condições adequadas de conservação dos alimentos derivados de animais ali oferecidos. Pois, como relatado por Avelar (2010) e do ponto de vista da saúde pública, a população deve ter ao seu alcance alimentos de boa qualidade, dentro dos padrões normatizados, não apenas em valores nutricionais, mas também em boas condições higiênico-sanitárias, livres de agentes microbianos ou químicos nocivos que possam de alguma forma, afetar a saúde do consumidor.

Avaliar as necessidades do consumidor e seu comportamento no momento da compra é fundamental no fornecimento de dados para o desenvolvimento de novos produtos e sustentação das atividades do serviço de inspeção e demais órgãos da saúde, possibilitando a maior segurança dos consumidores e consolidação dos produtos no mercado. Com isso, o presente estudo objetivou avaliar as características sociodemográficas e nível de conhecimento dos consumidores de Maceió, Alagoas em

Trabalhos Apresentados

relação ao consumo de produtos de origem animal, frente aos cuidados mínimos necessários com os alimentos de origem animal no momento da compra, tendo em vista os possíveis riscos apresentados pela improcedência, acondicionamento inadequado e qualidade dos produtos.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Cesmac sob número de parecer: 2.480.935.

Foi aplicado um questionário objetivo, com perguntas de múltipla escolha, a 197 consumidores dos principais supermercados do Município de Maceió, Alagoas, em bairros considerados da parte alta e parte baixa, que tinham como opção de resposta: 'sim', 'não' e 'prefiro não responder'. Ao concordar em participar da pesquisa, o voluntário assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias, a primeira ficou retida com equipe pesquisadora e a segunda via com o participante, assegurando-o do sigilo pesquisa.

Neste questionário havia perguntas sobre idade, escolaridade e renda familiar para avaliar as características sociodemográficas e perguntas relacionadas ao nível de conhecimento do consumidor sobre os cuidados necessários com os alimentos de origem animal, no momento da compra, visto que, como descrito pela ANVISA (2004) a segurança alimentar depende também das escolhas do consumidor mediante suas preferências.

Após responder o questionário, os consumidores receberam uma cartilha informativa sobre a relação entre o alimento de qualidade, a saúde pública e o médico veterinário. Na mesma continham informações sobre a importância de se conhecer a procedência dos alimentos, assim como obter informações acerca das doenças transmitidas por alimentos que acometem a população. Continha ainda informações sobre meios de identificar a qualidade dos alimentos, seja em feiras, açougues ou supermercados e ainda instrua sobre a importância de exigir alimentos contendo selos de inspeção, evitando o consumo de alimentos fraudados, continha também informações sobre a importância do Médico Veterinário na área de higiene e inspeção de alimentos.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos previamente à estatística descritiva e posteriormente foi aplicado o Teste Qui-quadrado (χ^2). O pacote computacional utilizado foi o software BioEstat[®] 5.0. Todas as comparações foram realizadas em função dos grupos experimentais com nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, que mostra os resultados referentes às características sociodemográficas dos consumidores da parte alta (A) e parte baixa (B) do Município de Maceió, Alagoas é possível notar que a maior frequência identificada, quanto à idade, na parte alta da cidade (A), foi de consumidores com idades no intervalo entre 18-25 anos correspondendo 34,56%. Na parte baixa da cidade da (B) foi verificado que o maior percentual de consumidores, 30,17%, apresentou uma faixa etária maior, no intervalo entre 26-35. Avelar (2010) relata que, o modo de consumo da população varia de acordo com diversos fatores, dentre eles a faixa etária do consumidor, influenciando diretamente em suas escolhas e preferências.

Com relação ao nível de escolaridade, o maior nível de escolaridade encontrado foi o de ensino superior completo em ambas as regiões da cidade, onde esta correspondia a 39,50% da parte alta (A) e 27,58% da parte baixa (B) do Município. Não só o conhecimento acerca dos cuidados necessários com os alimentos é importante, mas suas condições de adquirir produtos que ofereçam melhor qualidade e segurança, em termos de fiscalização (AVELAR, 2010). Assim como, o conhecimento cultural de uma população pode influenciar a forma como estes consumidores lidam com os alimentos de origem animal no momento de adquiri-los, uma boa estratégia para estabelecer segurança alimentar inclui não somente boas práticas na produção alimentar e o controle de perigos, como previsto em RDC (Resolução de Diretoria Colegiada) 216/2004, como também a educação dos consumidores

Trabalhos Apresentados

acerca destes riscos com o objetivo de minimizar a contaminação dos alimentos por microrganismos patogênicos.

Tabela 1: Características sociodemográficas dos consumidores da parte alta (A) e parte baixa (B) do Município de Maceió, Alagoas.

CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO	FREQUÊNCIA (%)	
		A (ns)	B (ns)
Idade	18-25	34,56	23,27
	26-35	27,16	30,17
	36-45	14,81	18,10
	+46	23,45	28,44
Escolaridade	Fundamental completo	6,17	7,75
	Médio completo	16,04	11,2
	Superior incompleto	38,27	26,72
	Superior completo	39,50	27,58
Renda familiar	< 1 salário	8,64	8,62
	1– 2 salários	34,56	28,44
	3 – 4 salários	22,22	31,03
	> 5 salários	34,56	31,89

ns: não houve diferenças entre as comparações realizadas ($p > 0,05$).

Quando levada em consideração a renda familiar dos 197 consumidores entrevistados observou-se que as faixas salariais de 1-2 salários mínimos e 5 salários mínimos na parte alta (A), obtiveram o mesmo percentual de 34,56%. Na parte baixa (B), também foi verificado que o maior percentual dos consumidores, 31,89%, que informou uma renda familiar > 5 salários mínimo. Avelar (2010) relata em seu estudo que, tanto a escolaridade quanto a renda dos consumidores influenciam em seu modo de consumo partindo de seus conhecimentos acerca de qualidade e segurança, assim como suas condições em adquirir produtos de qualidade superior, em termos de fiscalização.

Verificam-se na Tabela 2, os resultados sobre as perguntas relacionadas aos primeiros cuidados dos consumidores a respeito do que eles verificam no momento da compra dos alimentos, quanto à procedência de alimentos de origem animal, disponibilizados em estabelecimentos variados, podendo estes serem oriundos de produtores não certificados pelo Sistema de Inspeção. Tal agravante decorrente é dos problemas já relatados por Brasil (2010), que diz ser o crescimento desordenado e a necessidade da produção de alimentos em larga escala são os responsáveis pelo aparecimento de tantos alimentos passíveis de oferecer risco à saúde pública.

Tabela 2: Resultados das perguntas relacionadas aos primeiros cuidados dos consumidores da parte alta (A) e baixa (B) do Município de Maceió, Alagoas.

PERGUNTAS	A (%) (ns)			B (%) (ns)		
	SIM	NÃO	PNR	SIM	NÃO	PNR*
Procura carimbo de inspeção?	35,80	64,19	-	45,68	53,44	0,86
Verifica sempre a validade?	90,12	9,87	-	85,34	14,65	-
Procura saber a procedência do alimento?	46,91	53,08	-	50,00	50,00	-
Adquire produtos com embalagens violadas?	4,93	95,06	-	1,72	98,27	-
Observa as características organolépticas?	98,76	1,23	-	96,55	2,58	0,86
Observa o modo de armazenamento no estabelecimento?	66,66	33,33	-	78,44	21,55	-
Observa se o manipulador possui todos os EPI'S?	69,13	30,86	-	73,27	26,72	-

ns: não houve diferenças entre as comparações realizadas ($p > 0,05$). *PNR: Prefiro não responder.

Trabalhos Apresentados

Não houve diferença significativa entre os resultados obtidos com consumidores das partes alta (A) e baixa (A) da cidade, onde as duas populações tomam os cuidados básicos necessários, embora que ainda existam hábitos indesejados e potencialmente perigosos para a saúde pública, como a maioria da população diz não procurar saber a origem do alimento derivado de animal, restringindo sua atenção a outros cuidados como condições gerais do alimento e higiene na área de manipulação destes pelos funcionários do estabelecimento.

Outro ponto relevante é o consumo de alimentos com embalagens violadas, sendo que, embora apenas 4,93% da população da parte alta e apenas 1,72% da parte baixa, façam uso destas, vale ressaltar o perigo em consumir alimentos nestas condições, pois cada tipo de embalagem oferece a seguridade dos alimentos, existindo tipos apropriados para cada alimento, assim como estas embalagens podem tornar-se um importante contaminante químico para os alimentos, quando ocorre a migração de substâncias químicas provenientes de materiais em contato com os alimentos e oferecem risco de transmissão também, de doenças de origem microbiológica, por perderem a função de barreira física para o alimento e diminuindo a segurança e durabilidade do mesmo (SANSANA; BORTOLO, 2008; ALVES, 2012).

Segundo Flores e Melo (2015), os alimentos são passíveis de contaminação em todas as etapas pelas quais são submetidos até o período que chega ao destino final. Estas contaminações podem intoxicar uma população estimada em milhões anualmente, e isso é considerado uma significativa causa de morbidade e mortalidade em todo o mundo. Por isso é de extrema importância a atenção dos consumidores aos alimentos que irão consumir em diferentes estabelecimentos comerciais, analisando suas condições básicas de conservação.

Pesquisa semelhante foi realizada por Andrade et. al. (2013) em São Paulo e Rio de Janeiro, com um quantitativo de 29 participantes, na qual buscaram identificar o perfil de consumidores com relação aos hábitos de consumo e compra de produtos. Em Campinas, cerca de 70% dos consumidores declararam buscar informações adicionais sobre os produtos consumidos regularmente, enquanto que no Rio de Janeiro, 60% reportaram que raramente buscam informações. Os resultados encontrados no Rio de Janeiro foram semelhantes aos de Alagoas, evidenciando a falta de preocupação da população quanto à procedência dos alimentos adquiridos.

Como relatado por European Centre for Disease Control (2011a) e European Food Safety Authority (2011b), as doenças transmitidas por alimentos causam efeitos insalubres a nível coletivo e a nível individual, seja de forma direta na saúde humana ou de forma indireta, pelos custos econômicos que essas atribuem aos indivíduos, famílias, sistemas de saúde, setor produtivo e sociedade.

Conclusão

As características sociodemográficas dos consumidores da parte alta e baixa da cidade foram similares.

De um modo geral, o nível de conhecimento entre os consumidores das diferentes regiões analisadas (parte alta e baixa) se equiparou com relação aos primeiros cuidados que devem ser tomados no momento da escolha do alimento que levará para sua residência.

Alguns pontos foram preocupantes como o consumo do alimento com a embalagem avariada e compra de alimentos sem certificação, cabendo a este quesito uma educação sanitária para toda a população.

Referências Bibliográficas

ALVES, A. R. F. **Doenças alimentares de origem bacteriana**. Universidade Fernando Pessoa – Faculdade de Ciências da Saúde. 2012.

Trabalhos Apresentados

ANDRADE, J. C.; et. al. Percepção do consumidor frente aos riscos associados aos alimentos, sua segurança e rastreabilidade. **Brazilian Journal of Food Technology**, 16(3), 184-191. 2013.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Cartilha para boas práticas para serviços de alimentação**: resolução – RDC nº 216/2004. 2004. 3. ed. Brasília.

Disponível em:

< <http://portal.anvisa.gov.br/legislacao/?inheritRedirect=true#/visualizar/27436>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

AVELAR, A. E. S. **Fatores de influência no consumo de alimentos e alimentação fora do lar**. Universidade Federal de Lavras – UFLA, 140 p. 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. 158 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos). 2010.

EFSA; ECDC. The European Union Summary Report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in the European Union in 2009. **European Food Safety Authority Journal**, 9(7), p. 1-2154. 2011a.

EFSA; ECDC. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009. **European Food Safety Authority Journal**, 9(3), pp. 1-238. 2011b.

FLORES, A. M. P. C.; MELO, C. B. Principais bactérias causadoras de doenças de origem alimentar. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 37(1): 65-72, Jan-Mar. 2015

MEDEIROS, L. B. et al. Diagnóstico das condições higiênicas de serviços de alimentação de acordo com a NBR 15635:3008. **Brazilian Journal Food Technology**. IV SSA, p. 47-52. Mai, 2013.

SANSANA, C. D.; BORTOLO, E. Q. **Segurança alimentar domiciliar**: conservação da carne mediante a aplicação do frio. Universidade Tecnológica Federal Paraná, 39(2), pp. 1-7. 2008.

Autor(a) a ser contatado: Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira, discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Cesmac; reside em Rua Cel. Adauto Gomes Barbosa, Conj. Arnon de Mello 1 – bloco 03, apt 04; fidelissgabrielle@gmail.com.

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE CONTAGEM DE BAL E DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE DUQUE DE CAXIAS/RJ

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF “MINAS FRESCAL” CHEESE COMMERCIALIZED IN THE MUNICIPALITY DUQUE DE CAXIAS/RJ

Mariana Marques Saleh¹; Dayse de Fátima Moreira Vargas¹; Letícia Santana Camara^{2*}; Maria Carmela Kasnowski³; Robson Maia Franco³

¹ Médica Veterinária Mestranda do Departamento de Tecnologia de Alimentos Universidade Federal Fluminense (UFF).

² Discente do curso de Medicina Veterinária Universidade Federal Fluminense (UFF).

³ Médico (a) Veterinário (a) Docentes Universidade Federal Fluminense (UFF).

Resumo

O queijo Minas Frescal é um derivado lácteo de amplo consumo no Brasil, entretanto suas características favorecem o crescimento de microbiota contaminante. As amostras foram submetidas às seguintes análises microbiológicas: enumeração de coliformes a 35°C e a 45°C, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e enumeração de Bactérias Ácido Lácticas (BAL). Em 10 amostras foi observada contagem de coliformes a 45°C acima do padrão estabelecido na legislação, confirmadas como *Escherichia coli*. Em todas as amostras a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi superior ao permitido em legislação. Nas BALs, foi observada baixa contagem em todas as amostras. Diante dos resultados obtidos, se faz necessária a adoção de medidas a fim de melhorar a qualidade microbiológica da matriz alimentícia e garantir a inocuidade alimentar.

Palavras-chave Bactérias Ácido Lácticas, coliformes, inocuidade alimentar

Introdução

O queijo Minas Frescal é um derivado lácteo tipicamente brasileiro e um dos mais consumidos no Brasil, definido no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal como um produto de massa crua, coalhada, dessorada, não prensada e não maturada (Brasil, 2017). É classificado como queijo de muito alta umidade (acima de 55%) e semi-gordo no Regulamento Técnico Mercosul de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Frescal, alterado pela Instrução Normativa nº 4, de 1 de março de 2004 (Mercosul, 2004).

Em 2017 a produção de queijos ultrapassou um milhão de toneladas (Caetano, 2018), e a produção leiteira chegou a 24,12 bilhões de litros (IBGE, 2018). Levando em consideração que são necessários 10 litros de leite para cada quilograma de queijo produzido (Vilela, 2009), pode-se afirmar que 10 bilhões de litros de leite foram destinados à produção de queijos, representando cerca de 42% da produção leiteira nacional. Um importante indicativo da ampla difusão do produto no país.

Devido à sua composição, o queijo Minas Frescal tornou-se um ótimo meio de crescimento de microrganismos, principalmente de bactérias. Além disso, quando associados a fatores intrínsecos (pH, umidade, atividade de água) e extrínsecos (umidade relativa e temperatura ambiente) aos alimentos, as matrizes alimentícias se tornam ainda mais vulneráveis à ação de microrganismos, pois além do crescimento da microbiota própria pode ocorrer também o crescimento da microbiota contaminante (Franco, 2012), como *Escherichia coli* e *Staphylococcus spp.*

Considerando a grande relevância da matriz alimentícia quanto ao consumo, possível disseminação de patógenos e à Saúde Pública, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal de diferentes marcas comercializado em supermercados do município de Duque de Caxias/RJ, a partir da contagem de *Staphylococcus spp.*, coliformes a 35°C e a 45°C e contagem de Bactérias Ácido Lácticas, especificamente com adoção de dois métodos de análise.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de abril a maio de 2018, quando foram obtidas 19 amostras de queijos do tipo “Minas Frescal” de 18 diferentes marcas, em cinco supermercados no município de Duque de Caxias/RJ. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal, do Departamento de Tecnologia dos Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, em Niterói/RJ, em caixas isotérmicas com gelo, sendo mantidas as devidas condições de temperatura durante o transporte.

Foram pesadas de maneira asséptica 25 gramas de cada amostra, preparadas em *Stomacher*[®] com 225mL de água peptonada a 0,1%, adquirindo-se a diluição 10^{-1} . As amostras foram diluídas até 10^{-7} , sendo mantido o padrão de 1:10 (SALFINGER; TORTORELLO, 2015). Em seguida foram procedidas as análises de Número Mais Provável (NMP) de coliformes 35°C e de *Escherichia coli*, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e NMP de Bactérias Ácido Láticas.

A determinação do NMP de coliformes e *E. coli* foi realizada conforme metodologia MERCK (2000), em caldo Fluorocult, modificada e miniaturizada por Mantilla e Franco (2004). A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi baseada no método de semeadura em superfície em ágar Baird Parker; após a seleção de UFC típicas foram realizadas as prova da catalase, coagulase e confecção de esfregaços e coloração pelo método de Gram seguindo-se a bacterioscopia para estudo das características morfológicas (SALFINGER; TORTORELLO, 2015).

Para a determinação do NMP de Bactérias Ácido Láticas foram adotados dois métodos descritos por Salfinger e Tortorello (2015), um usando caldo para *Lactobacillus* spp. segundo MAN, ROGOSA e SHARPE (MRS; KASVI, Brasil) com tubos de Durham e outro o Caldo de leite em pó reconstituído a 10%, suplementado com 0,05% de glicose e 0,1% de extrato de levedura.

Após realização das respectivas contagens, foi realizada estatística descritiva (média, valores máximos e mínimos, porcentagem) por meio do programa Excel (Microsoft Office[®]). Os métodos de contagem de BAL foram avaliados por meio da observação dos resultados das médias das contagens e percentual de tubos positivos para o crescimento, sugerindo melhor seletividade.

Resultados e Discussão

A fim de verificar se os produtos analisados se encontravam dentro dos padrões microbiológicos previstos para queijos de “Muito Alta Umidade”, adotou-se como referência os valores estabelecidos na RDC nº 12 da ANVISA (Brasil, 2001) para coliformes a 45°C e *Staphylococcus* coagulase positiva.

Na contagem do grupo dos coliformes, em 19 amostras (100%) foram constatados valores entre $9,3 \times 10^2$ e $1,1 \times 10^8$ UFC/g (média $1,6 \times 10^7$ UFC/g) para coliformes totais, enquanto 10 amostras (52,6%) continham quantidade de coliformes a 45°C acima do estabelecido na legislação, entre $9,3 \times 10^2$ e $4,6 \times 10^7$ UFC/g (média $3,4 \times 10^6$ UFC/g). Em todas amostras positivas para coliformes a 45°C foram confirmadas a presença de *E. coli* detectada pelo Teste do Indol. Resultado que corrobora com os encontrados por Souza et al. (2016), que ao analisarem a mesma matriz alimentícia identificaram a presença de *E. coli* em 40% das amostras. Além dos coliformes totais oriundos de ambientes não-fecais, a presença de *E. coli* é indicativa de contaminação de origem fecal na produção, processamento, armazenamento inadequado das amostras e/ou falta de higiene dos manipuladores, conforme relatado por Franco et al. (2008). Estes autores mencionaram que *E. coli* pode ser considerada indicativa da presença de enteropatógenos e deterioração potencial do alimento, por ser indol positiva, cuja produção ocorre devido a ação da enzima triptofanase sobre o aminoácido triptofano liberando o metabólito putrefativo indol, escatol e outras metabólitos alcalinos. As elevadas contagens observadas são preocupantes uma vez que, como relatado por Nataro e Kaper (1998), vários sorotipos de *E. coli* possuem potencial de disseminação através do organismo, sendo relacionados não só a doenças diarreicas,

Trabalhos Apresentados

mas a infecções gastrintestinais e meningite, ocasionando mais de dois milhões de mortes por ano, tornando-se um grave problema de saúde pública no mundo.

Com relação à *Staphylococcus* coagulase positiva, 19 amostras (100%) estavam contaminadas com contagem superior ao estabelecido na legislação atual, com valores variando entre $1,6 \times 10^4$ UFC/g e $1,4 \times 10^9$ UFC/g (média $1,2 \times 10^8$ UFC/g). Os resultados encontrados são similares ao encontrado por Rodrigues et al. (1995) e Brant et al. (2007), os quais, respectivamente, observaram que 100,0% e 92,5% do queijo Minas Frescal possuía contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva acima do referido padrão legal. Em 18 amostras (95%) foram observadas contagens superiores a 10^5 UFC/g, valor que, segundo Forsythe (2013), pode propiciar a produção de enterotoxinas, representando risco de intoxicação alimentar. Essa contaminação está diretamente relacionada aos manipuladores dos alimentos, pois conforme relato de Verhoeven et al. (2014), grande parte da população humana possui *Staphylococcus* spp como parte da microbiota da pele, nariz, pescoço e mãos, sendo facilmente transmitida aos alimentos, ambiente e equipamentos, comprometendo o produto final. Kousta et al. (2010) afirmaram que *Staphylococcus* coagulase positiva é uma importante causa de intoxicações alimentares em todo o mundo. Para a ocorrência da intoxicação alimentar estafilocócica é necessária a ingestão de uma ou mais enterotoxinas pré-formadas, sendo considerada a terceira causa mais relatada entre os agentes etiológicos de doenças alimentares no mundo. Considerando que 95% das amostras obtiveram contagem que propicia a produção do agente causador da intoxicação, deve ser levada em consideração a possibilidade da ocorrência de surtos, como o relatado por Do Carmo et al. (2004) no verão de 1998, que acometeu 4.000 pessoas, levando 16 à óbito.

Quanto ao NMP de Bactérias Ácido Láticas, além da baixa contagem em todas (100%) as amostras, foi possível observar maior seletividade no meio de cultura Caldo MRS do que o Caldo de leite em pó reconstituído, com maior percentual de tubos positivos. No Caldo de leite em pó reconstituído, em seis amostras (31,6%) foram observadas contagens que variaram entre 3,0 e $2,3 \times 10^3$ NMP/g e em 13 amostras (68,4%) foram observadas contagens menores que 3,0 NMP/g (média $1,3 \times 10^2$ UFC/g). No Caldo MRS, 12 amostras (63,2%) apresentaram contagens entre 3,0 e $2,9 \times 10^2$ NMP/g, e apenas sete (36,8%) possuíam resultados inferiores a 3,0 NMP/g (média $2,7 \times 10^{17}$ UFC/g). Todos os tubos positivos foram confirmados a partir da prova da catalase, em que todas obtiveram resultado negativo, esfregaço e coloração pelo método de Gram, em que foi possível observar a presença de bastonetes e cocos Gram positivos, com maior incidência de bacilos, assim como observado por Andrade et al. (2006), em que aproximadamente 95% das lâminas continham bacilos de diferentes tamanhos, formas e arranjos. Os 5% restantes eram cocos, também Gram positivos, que são características morfotintoriais dos gêneros *Lactobacillus* e *Streptococcus*, respectivamente. De acordo com Stürmer et al. (2012), esses microrganismos podem possuir características probióticas, sendo capazes de produzir, em decorrência da fermentação, compostos orgânicos que aumentam a acidez do intestino, impedindo a multiplicação de bactérias patogênicas, além de terem a propriedade de produzirem bacteriocinas. Manley et al. (2007) afirmaram que as BAL são capazes de substituir a microbiota patogênica por bactérias comensais que interagem com o sistema imunológico. Entretanto, autores como Oksanen (1999) e Vinderola (2000) ressaltaram que para as BAL possuírem efeitos biológicos no intestino é necessária a obtenção de uma concentração mínima de aproximadamente 10^7 UFC/g, podendo variar conforme o microrganismo e patógeno envolvidos, concentração que não foi alcançada em nenhuma das amostras analisadas.

Conclusão

A presença de coliformes e de *Staphylococcus* coagulase positiva nas amostras analisadas indicam que o queijo Minas frescal comercializado em Duque de Caxias possui risco em potencial de causar toxinfecção alimentar. Faz-se necessária a adoção de medidas que visem a redução da contaminação desses produtos, tais como sanidade animal, boas práticas agropecuárias, incentivo na aplicação dos programas de Procedimento Padrão de

Trabalhos Apresentados

Higiene Operacional (PPHO), Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), na estocagem, manipulação e na comercialização. Quanto à contagem de Bactérias Ácido Lácticas foi possível observar baixa concentração em todas as amostras e uma provável melhor seletividade no meio de cultura Caldo MRS do que o com leite em pó. Relacionando a alta contagem de bactérias indicadoras e a baixa contagem de BAL, pode ser considerado que quanto maior a presença de BAL no queijo, melhor será a qualidade nutricional, sensorial e tecnológica da matriz alimentícia.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Committee on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: APHA, 2015.

ANDRADE, C.C.P.; MANDELLI, F.; DELAMARE, A.P.L.; ECHEVERRIGARAY, S. **Estudo de Bactérias Lácticas na produção de queijo Serrano**. In: Reunião Anual da SBPC, Florianópolis, 2006.

BRANT, L.M.F.; FONSECA, L.M.; SILVA, M.C.C. **Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.59, n.6, p.1570-1574, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v59n6/33.pdf>>. Acesso em: 15 abr 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Aprovado pelo decreto nº 30691 de 29/03/52, alterado pelo decreto nº 9069 de 31/05/17. Diário Oficial da União de 01/06/2017, seção 1, p. 1. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II**. Resolução RDC número 12, de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União de 10/01/01, seção 01, p. 45-53. Brasília, 2001.

CAETANO, M. **Produção de queijo deve crescer 2,5% neste ano com aumento do consumo**. 2018. Disponível em: <<https://www.dci.com.br/industria/producao-de-queijo-deve-crescer-2-5-neste-ano-com-aumento-do-consumo-1.698571>> Acesso em: 15 abr 2018.

DO CARMO, L.S.; CUMMINGS, C.; LINARDI, V. R.; DIAS, R.S.; DOUZA, J.M.; DE SENA, M.J.; DOS SANTOS, D.A.; SHUPP, J.W.; PEREIRA, R.K.P.; JETT, M. **A Case Study of a Massive Staphylococcal Food Poisoning Incident**. Foodborne Pathogens and Disease, v.1, n.4, 2004.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FRANCO, R.M. **Agentes Etiológicos de Doenças Alimentares**. 1.ed. Rio de Janeiro: Editora da UFF, 2012. 119p.

FRANCO, R.M.; MANTILLA, S.P.S.; LEITE, A.M.O. **Enumeração de *Escherichia coli* em carne bovina e de aves através de metodologia miniaturizada utilizando-se "eppendorf" e caldo fluorogênico**. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v. 103, n. 567-568, p. 201-207, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Trimestral do Leite**, 2018. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 15 abr 2018

Trabalhos Apresentados

- KOUSTA, M.; MATARAGAS, M.; SKANDAMIS, P.; DROSINOS, E.H. **Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels.** Food Control, ed. 21, p. 805–815, 2010.
- MANLEY K.J.; FRAENKEL, M.B.; MAYALL, B.C.; POWER, D.A. **Probiotic treatment of vancomycin-resistant enterococci: a randomised controlled trial.** The Medical Journal of Australia, ed. 186, p. 454-457, 2007.
- MANTILLA, S.P.S.; FRANCO, R.M. **Escherichia coli em corte de carne bovina (acém): Avaliação da Metodologia Aplicada e Sensibilidade Antimicrobiana dos Sorovares Predominantes.** Seminário de Iniciação Científica e Prêmio UFF Vasconcellos Torres De Ciência e Tecnologia, 2004, Niterói.
- MERCK. **Microbiology Manual.** Berlin, Alemanha. 407p, 2000.
- MERCOSUL. Grupo Mercado Comum. **Regulamento Técnico Mercosul de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal.** Resolução nº 145, de 13 de dezembro de 1996. Alterado pela Instrução Normativa nº 4, de 1 de março de 2004. Diário Oficial da União de 05/03/04, seção 01, p. 5. Brasília, 2004.
- NATARO J.P.; KAPER, J. **Diarrheagenic Escherichia coli.** Clinical Microbiology Reviews, v.11, p. 142-201, Estados Unidos, 1998.
- OKSANEN, P.J.; SALMINEN, S.; SAXELIN, M.; HAMALAINEN, P.; VORMISTO, A.I.; ISOVIITA, L.M.; NIKKARI, S.; OKSANEN, T.; PORSTI, I.; SALMINEN, E.; SIITONEN, S.; STUCKEY, H.; TOPPILA, A.; VAPAATALO, H. **Prevention of traveler's diarrhea by Lactobacillus GG.** Annals of Medicine, v. 22, p. 53-56, 1990.
- RODRIGUES, F.T.; VIEIRA, M.D.; SANTOS, J.L. **Características microbiológicas do queijo tipo Minas frescal comercializado em Viçosa/MG.** In: *Anais do 8º Congresso Nacional de Laticínios*; 1995; Juiz de Fora. p. 233-5.
- SALFINGER, Y. e TORTORELLO, M. L. **Compendium of methods for the microbiological Examinations of Foods.** American Public Health Association (APHA). 5a ed. Washington (DC): 2015.
- SOUZA, I.A.; GIOVANNETTI, A.C.S.; SANTOS, L.G.F.; GRANDRA, S.O.S.; RAMOS, A.L.S.; MARTINS, M.L.; BENEVENUTO, W.C.A.N. **Ocorrência de Escherichia coli em queijo Minas Frescal comercializado na Zona da Mata mineira.** XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/271.pdf>> Acesso em: 15 abr 2018.
- STÜRMER, E.S.; CASASOLA, S.; GALL, M.C.; GALL, M.C. **A importância dos probióticos na microbiota intestinal humana.** Revista Brasileira de Nutrição Clínica; v. 27, n. 4, p. 264-272, 2012.
- VERHOEVEN, P.O.; GAGNAIRE, J.; NEVERS, E.B.; GRATTARD, A.C.; LUCHT, F.; POZZETO, B.; BERTHELOT, P. **Detection and clinical relevance of Staphylococcus aureus nasal carriage: an update.** Expert Review of Anti-infective Therapy; v. 12, n. 1, p. 75–89, 2014.
- VILELA, S.C. **Nova abordagem sobre Rendimento na Fabricação de Queijos.** CHR Hansen. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/terraviva/file/1/2223.pdf>> Acesso em: 15 mai 2018.
- *Autora a ser contatada: Letícia Santana Camara, Discente de Medicina Veterinária na Universidade Federal Fluminense, Endereço: Rua Mato Grosso, Lote 21, Quadra 02, Vila Brasil, Itaboraí, CEP: 24858. E-mail: leticiasc@id.uff.br

AValiaÇÃO DO COMPORTAMENTO DE RISCO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS E HÁBITO DE CONSUMO DE CARNE DE FRANGO NO BRASIL

EVALUATION OF RISK BEHAVIOR OF FOOD MANIPULATORS AND CONSUMPTION HABIT OF CHICKEN MEAT IN BRAZIL

João Pedro Pessoa¹, Claudia Titze Hessel^{1*}, Mateus Silva de Lima², Leonardo Werlang Isolan², Eduardo César Tondo¹

¹ Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS). Av. Bento Gonçalves 9500, prédio 43212, Campus do Vale, Agronomia, CEP 91501-970, Porto Alegre/RS Brasil. TEL.: +55 51 3308-6677, FAX +55 51 3308-6677.

² Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento (MAPA). Serviço de Inspeção de produtos de Origem Animal (SIPOA). Av. Loureiro da Silva, 515 - Centro Histórico, CEP 90010-420 Porto Alegre/RS, Brasil.

Resumo

O manipulador de alimentos possui grande impacto na ocorrência de doenças transmitidas por alimentos devido às más práticas de higiene e manipulação de alimentos. Assim, com o objetivo de avaliar os hábitos de consumo e caracterizar a manipulação de carne de frango no Brasil foi desenvolvido e aplicado um questionário. Foram obtidas e analisadas 1217 respostas. A maior parte dos entrevistados foi classificada com nível médio de boas práticas, independentemente de sua condição socioeconômica (Tukey-Test, $p > 0,005$). Em relação ao nível de conformidade dos parâmetros avaliados, observou-se que os respondentes cumpriam primeiramente conformidade em questões relacionadas a temperatura, seguido de binômio tempo-temperatura, tempo e, por fim, boas práticas. Os resultados desse estudo servem como suporte no emprego de ações de saúde coletiva, além de poderem ser aplicadas em ferramentas robustas de gestão da segurança de alimentos, como a Análise de Risco.

Palavras-chave: hábitos de consumo; segurança de alimentos; escolhas do consumidor; boas práticas de manipulação; higiene de alimentos.

Introdução

O Brasil tem papel de destaque no comércio internacional de produtos agropecuários como grande produtor e exportador de alimentos desde o ano 1990. Atualmente, o país ocupa a segunda posição na produção de carne de frango e o primeiro lugar nas exportações mundiais (MAPA, 2017). Dentre os alimentos relacionados a doenças transmitidas por alimentos (DTAs), carne de frango e ovos estão entre os maiores causadores de surtos de origem alimentar no mundo (BRASIL 2018, CDC 2016, WHO 2015, CDC 2014). A cozinha doméstica e má práticas de higiene e manipulação de alimentos, principalmente relacionadas a binômio tempo-temperatura e contaminação cruzada, têm sido implicadas como grande fator de risco para ocorrência de surtos de origem alimentar (BRASIL 2018, LIMA, LOIKO, CASARIN, & TONDO, 2013).

Frente a estas questões, acessar comportamento de risco do consumidor e seus hábitos de consumo é de grande valia. A obtenção de informações quanto ao perfil do manipulador e seus hábitos relacionados ao consumo de alimentos pode ser aplicado em ações de saúde coletiva, permitindo seu emprego na conscientização da população para práticas adequadas no manuseio desses alimentos. Ainda, essas informações podem ser aplicadas em ferramentas robustas de gestão da segurança de alimentos, como a Análise de Risco (AR). O objetivo dessa ferramenta é avaliar os possíveis riscos presentes em alimentos, fornecendo base científica de conhecimento para o estabelecimento, ou não, de medidas de controle. A AR é composta pelos processos de Gerenciamento de Riscos, Avaliação de Riscos e Comunicação de Riscos. O Gerenciamento de Risco é o estágio onde se reúnem

Trabalhos Apresentados

informações a respeito de todas partes interessadas para garantir que o problema seja abordado de forma integral. A etapa de Avaliação de Risco é responsável pela obtenção de informações científicas sobre o risco de ocorrência de um perigo específico existente nos alimentos e, se ele, é eliminado ou controlado ao longo do processamento. Enquanto a Comunicação de Riscos engloba ambas etapas, utilizando-se de base científica amparada em dados reais para tomada de decisões de forma mais segura, sendo possível transmitir estas informações aos setores de interesse da sociedade para que se busquem soluções adequadas (FAO/WHO 2006).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o comportamento de risco de manipuladores de alimentos desde a compra ao preparo de frango e seus hábitos de consumo de carne de frango através da aplicação de um questionário.

Material e Métodos

Foi conduzido um questionário acerca dos hábitos adotados durante a compra, armazenamento, preparo e consumo de frango em face do consumidor desta categoria de produto no Brasil. Ainda, foram incluídas questões referentes a Boas Práticas (BP) e percepção de risco. A elaboração do questionário se deu primeiramente através de uma revisão bibliográfica e identificação de tópicos de maior interesse (ELIAS 2015, DA CUNHA et al., 2015, JACXSENS et al., 2015, KENNEDY et al., 2005). Em seguida, o modelo inicial passou por uma etapa de verificação, por meio de teste piloto com respondentes de diferentes perfis socioeconômicos na região Sul do Brasil, com propósito de verificar o entendimento e aplicabilidade do questionário ao público geral. Por fim, uma vez ajustado, foi construído o modelo final do questionário, que foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob número 2.532.275. Após aprovação, o instrumento foi divulgado através de redes sociais e listas de *e-mail* e enviado de forma *online* em todas as regiões do país através de ferramenta própria (GoogleForms®).

O questionário foi composto por 61 questões divididas em três grandes seções abrangendo: 1) Dados socioeconômicos; 2) Questões específicas manipulação de frango; 3) Questões de BP e percepção de risco. No segmento socioeconômico, foram incluídas questões sobre gênero, idade, renda familiar, escolaridade e macrorregião de residência. Nas duas seções seguintes foram feitos questionamentos específicos para a manipulação de frango, divididos nas subseções de compra, preparo, consumo, reutilização e descongelamento. Ao início de cada seção era perguntando se o respondente consumia ou não o produto em questão, em caso negativo, era direcionado a próxima seção. A terceira parte envolvia questionamentos gerais sobre conhecimento e entendimento de perigos em alimentos, e de BP, como: higiene, utensílios, armazenamento e rotulagem.

Os resultados do questionário foram avaliados através do *software* Microsoft Excel 2013. Para mensuração do nível de boas práticas foi adotado o Weighted Harmonic Outbreak Prevention Index (WHOPI) (ELIAS et al. 2015). Este índice é baseado na aplicação de pesos ao conjunto de respostas organizados em diferentes parâmetros e sua classificação de acordo com a média harmônica ponderada (Tabela 1). Análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* SPSS versão 21.0, (Chicago, IL), adotando nível de significância de 0,05.

Tabela 1. Classificação de acordo com o nível de conformidade WHOPI.

WHOPI	Nível de conformidade
0–0.35	Baixo
0.36–0.7	Médio
0.71–1	Alto

Resultados e Discussão

O questionário obteve 1217 respostas. A maior parte dos respondentes era do sexo feminino (82,5%), pertencentes à faixa etária de 25 a 34 anos (38%), com grau de instrução superior (56,2%), declarando renda familiar de 2 a 3 salários mínimos (26,87% e 26,22%,

Trabalhos Apresentados

respectivamente). Quanto a caracterização da região dos entrevistados, tem-se que a maior parte pertence a região Sul do Brasil (62,37%), seguida pelo Nordeste (23,17%), Sudeste (7,56%), Centro-Oeste (3,27%) e Norte (2,46%).

Com relação aos hábitos adotados na compra da carne de frango, os respondentes poderiam escolher mais de uma alternativa em relação ao estado de refrigeração da carne no momento da compra. Assim, 81,20% dos consumidores declarou que comprava carne de frango resfriada e 80,90% comprava carne de frango congelada. O local de compra foi majoritariamente em supermercados ou açougues (98,60%), sendo que 45,50% dos respondentes afirmam verificar informações contidas no rótulo do produto, como validade e procedência, no momento da compra. Após a compra, a carne era transportada em um período inferior a 30 minutos ao domicílio onde era armazenada sob refrigeração (72,30%), pelo intervalo de 1 hora até 48 horas antes do preparo. Após preparada, a carne permaneceu em repouso à temperatura ambiente no período de até 30 minutos ou 1 hora (47,90% e 42,30%, respectivamente) e, após servida, seguiu exposta a temperatura ambiente pelo período de até 30 minutos ou 1 hora (42,10% e 38,80%, respectivamente). Foi perguntado ainda, se era adotada a prática de reutilização da carne de frango. Neste caso, grande parte a reutilizava (92,60%), em menos de 24h (68,4%), quando mantida sob refrigeração (91,1%). Para os respondentes que optam pela compra do frango congelado os resultados expressam práticas diversas quanto ao método de descongelamento da carne, sendo descongelada em micro-ondas ou em refrigeradores (49,20%), em temperatura ambiente (32,10%) ou, ainda, utilizando água (13,60%). Quanto ao tempo de descongelamento, os resultados se enquadram em períodos de 2 a 6 horas (31,50%) e menos de 1 hora (28,70%). Ainda, sobre o local do consumo de carne de frango, 46,10% consumiam apenas em casa, enquanto 44% consumiam em casa e em demais locais.

A classificação dos parâmetros de tempo, temperatura, binômio tempo-temperatura e boas Práticas de acordo com o nível de conformidade WHOPI está descrito conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Classificação dos parâmetros acordo com o nível de conformidade WHOPI.

	Característica				Geral
	Tempo	Temperatura	Binômio Tempo- Temperatur a	Boas Práticas	
	Média ± desv.pad Classificação μ	Média ± desv.pad Classificaçã o	Média ± desv.pad Classificaçã o	Média ± desv.pad Classificação	Média ± desv.pad Classificação
Carne de frango	0.52 ± 0.40 ^a Médio	1 ^b Alto	0.39 ± 0.38 ^c Médio	0.32 ± 0.19 ^d Baixo	0.62 ± 0.18 ^e Médio

* = Letras minúsculas indicam diferença significativa entre os parâmetros.

μ = Classificação de acordo com o nível de conformidade Weighted Harmonic Outbreak Prevention Index (WHOPI) das questões.

De acordo com o WHOPI, os respondentes foram classificados em nível de boas práticas. A classificação de risco não foi correlacionada com questões socioeconômicas (sexo, idade, renda familiar, escolaridade e macrorregião de residência, $p > 0,005$).

Dentre os parâmetros, o grau de adequação se deu na seguinte ordem, do menor ao maior: boas práticas, binômio tempo-temperatura, tempo e temperatura. Esses resultados são importantes visto que abusos no binômio de tempo-temperatura são fatores de grande relevância na causa de DTAs.

Na terceira seção do questionário foram abordadas questões de BP e questões gerais para avaliar a percepção de risco no momento de preparação de alimentos. Grande parte dos respondentes declararam sempre lavar as mãos antes, durante e após a preparação de

Trabalhos Apresentados

alimentos (90,70%). Em relação aos utensílios utilizados em seu preparo, 76,50% faziam a troca ou lavagem dos utensílios entre diferentes preparações, indicador de grande relevância, uma vez que a utilização do mesmo utensílio para preparações de alimentos crus e cozidos é apontada como um dos meios de contaminação cruzada na cozinha (KUSUMANINGRUM et al., 2004). Sobre a frequência com que os entrevistados consultavam informações de validade e condicionamento no rótulo em produtos, apenas 12,50% raramente procuram estas informações, enquanto 47,90% o faziam na maioria das vezes e 38,80% sempre. A maior parte dos respondentes avaliou seu nível de interesse em alimentos como “muito interessado” (51,0%), buscando informações a respeito na internet (43,30%) ou em mais de um canal de informações (48,20%).

Em relação a percepção de risco relacionada ao consumo de carne de frango, a maior parte dos respondentes considerou que pode haver riscos à saúde o consumo desse alimento (63,60%), sendo esse risco transmitido somente através de microrganismos (15,40%), hormônios (7,20%), toxinas (0,38%), antibióticos (0,30%) e pesticidas (0,10%), ou ainda, mais de um fator combinado como: microrganismos e hormônios (11,90%), microrganismos, antibióticos e hormônios (13,20%), microrganismos, toxinas, pesticidas, hormônios e antibióticos (9,30%) e até mesmo outros fatores combinados (42,10%). A respeito do critério avaliado para definir se um alimento está ou não apto para o consumo, os principais critérios adotados pelos respondentes foram: apenas tempo de armazenamento (8,10%), apenas odor (6,80%), odor e sabor (8,10%), odor, aparência, tempo de armazenamento e data de validade (9,90%), odor, aparência e data de validade (7,80%), e odor, sabor, tempo de armazenamento e aparência associados (9,0%). A avaliação de hábitos do consumidor é de interesse uma vez que esta etapa é menos abordada em relação a outras fases do processamento de alimentos (Kusumaningrum et al., 2004).

As principais não conformidades observadas foram uso de mesmo utensílio para diferentes preparações, tempo de transporte do alimento após a compra e exposição a temperatura ambiente após o preparo e após servido, controle de tempo e temperatura durante o descongelamento e critério considerado antes de consumir um alimento armazenado. Essas práticas foram determinantes para o a baixa adequação ao índice WHOPI e as que mais contribuíram para o risco de ocorrência de DTAs.

Conclusão

De acordo com o WHOPI a maior parte dos entrevistados foi classificada com nível médio de boas práticas. Observou-se que os respondentes atingiam conformidade em parâmetros de controle de temperatura, seguido de binômio tempo-temperatura, tempo e, por fim, boas práticas. As principais práticas não-conformes encontradas foram: o tempo de permanência do alimento em temperatura ambiente após o preparo e condição de descongelamento.

Os resultados desse trabalho permitem traçar um perfil de práticas de risco para ocorrência de DTAs do consumidor de frango frente no Brasil e conhecer seus hábitos de consumo. Essas informações são úteis para embasar avaliações de risco e tomada de ações de educação sanitária específicas frente as principais não conformidades encontradas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos – VE-DTA. 2018. Disponível em: <http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2019.

CDC. Multistate outbreak of multidrug-resistant Salmonella Heidelberg infections linked to Foster Farms brand chicken (final update). 2014. Disponível em: <http://www.cdc.gov/Salmonella/heidelberg-10-13>. Acesso em: 10 de janeiro de 2019.

Trabalhos Apresentados

CDC. Seven Multistate Outbreaks of Human Salmonella Infections Linked to Live Poultry in Backyard Flocks. 2016. Disponível em: <http://www.cdc.gov/Salmonella/live-poultry-05-16/index.htm>. Acesso em: 10 de janeiro de 2019.

DA CUNHA, D.T.; BRAGA, A.R.; PASSOS, E., STEDEFELDT, E., DE ROSSO, V.V. 2015. The existence of optimistic bias about foodborne disease by food handlers and its association with training participation and food safety performance. **Food Research International**. v. 75, p. 27-33

ELIAS, S.; TOMASCO, P.; ALVARENGA, V.; SANT'ANA, A.; TONDO, E. C. Contributor factors for the occurrence of salmonellosis during preparation, storage and consumption of homemade mayonnaise salad. **Food Research International**, v. 78, p. 266–273, 2015.

FAO/WHO. 2006. Food safety risk analysis a guide for national food safety authorities. **Report of a joint FAO/WHO meeting Rome**, Italy, p. 29-30, 2006.

JACXSENS, L.; IBAÑEZ, I. C.; GÓMEZ-LÓPEZ, V. M.; FERNANDES, J. A.; ALLENDE, A.; UYTENDAELE, M.; HUYBRECHTS, I. Belgian and Spanish Consumption Data and Consumer Handling Practices for Fresh Fruits and Vegetables Useful for Further Microbiological and Chemical Exposure Assessment. **Journal of Food Protection**, v. 78, n 4, p. 784–79, 2015.

KENNEDY, J.; JACKSON, V.; BLAIR, I. S.; MCDOWELL, D.; COWAN, C.; BOLTON, D. J. Food safety knowledge of consumers and the microbiological and temperature status of their refrigerators. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 7, p. 1421-1430, 2005.

KUSUMANINGRUM, H. D.; VAN ASSELT, E. D.; BEUMER, R. R.; ZWIETERING, M. H. A quantitative analysis of cross-contamination of Salmonella and Campylobacter spp. via domestic kitchen surfaces. **Journal of Food Protection**, v. 67, n. 9, p. 1892-1903, 2004.

LIMA, G. C., LOIKO, M. R., CASARIN, L. S., & TONDO, E. C. Assessing the epidemiological data of Staphylococcus aureus food poisoning occurred in the State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 44, n.3, p. 759–763, 2013

MAPA. Projeções do Agronegócio Brasil Brasil 2016/17 a 2026/27. 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf/view>. Acesso em: 10 de janeiro de 2019.

WHO. Food safety Fact sheet N°399. 2015. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en>. Acesso em: 10 de janeiro de 2019.

Autora a ser contatada: Claudia Titze Hessel (doutoranda) (Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS). Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43212, Campus do Vale, Agronomia, CEP. 91501-970, Porto Alegre/RS, Brasil). E-mail: claudiatitzehessel@gmail.com

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE CONSUMIDORES SOBRE SAÚDE PÚBLICA E IMPORTÂNCIA DO MÉDICO VETERINÁRIO

ASSESSMENT OF CONSUMER KNOWLEDGE ON PUBLIC HEALTH AND IMPORTANCE OF THE VETERINARY DOCTOR

Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira^{1*}; Alice Cristina Oliveira Azevedo²; Claudia Alessandra Alves de Oliveira²

¹ Discente do Centro Universitário Cesmac

² Médica Veterinária. Mestre. Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac

Resumo

Com o objetivo de avaliar os consumidores, quanto ao nível de conhecimento destes sobre a saúde pública foi aplicado um questionário a 197 consumidores. Os consumidores foram questionados sobre dois pontos se procuravam o médico em casos de intoxicação ou toxinfecção alimentar e se sabiam a importância do médico veterinário. Foi possível observar que a minoria dos consumidores possui o hábito de notificar a ocorrência de doenças de origem alimentar e que a maioria destes tem conhecimento sobre a importância da atuação do Médico Veterinário na Saúde Pública. Sendo importante a realização de educação sanitária sobre a relevância da participação da população sobre a melhoria da saúde pública. A cartilha entregue aos participantes introduziu a educação sanitária como forma de iniciar o interesse dos mesmos nessa área.

Palavras-chave Doenças alimentares. Saúde Pública. Surtos.

Introdução

A alimentação e a nutrição são requisitos básicos para a promoção e proteção da saúde. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a segurança alimentar deve assegurar que toda população disponha de acesso físico e econômico a alimentos inócuos e nutritivos, que permitam manter uma vida sadia, ativa e plenamente produtiva. A garantia de oferta de alimentos seguros à população constitui-se em um desafio importante a ser alcançado pela saúde pública contemporânea (FERREIRA, 2007; BRASIL, 2015).

Para interromper a cadeia de transmissão das doenças de veiculação alimentar, as ações da Vigilância Epidemiológica e Vigilância Sanitária são de fundamental importância, sendo que, deve haver um eficiente sistema de vigilância sanitária e inspeção animal e fitossanitário realizado pelos órgãos competentes (Ministérios e Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde e Agricultura e Abastecimento), de modo a reduzirem-se os riscos e fazendo com que se execute um sistema de notificação eficaz, com capacidade para informar com rapidez os casos de doença (BRASIL, 2010).

No Brasil há a obrigatoriedade da notificação de surtos de doenças causadas por alimentos, porém, não ocorre de forma eficiente, pois não são notificados ou a notificação é tardia, pois o consumidor melhora rapidamente e seus sintomas desaparecem em poucos dias. A quantidade de notificação registrada está relacionada com o grau de implantação do sistema VE-DTA (Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos) nos municípios. Os casos notificados ficam registrados, porém pelo exposto, encontra-se longe de ser um número que represente a real situação (PANIZZA, et. al., 2011).

Sendo assim, O Médico Veterinário está apto a desempenhar distintas funções na Saúde Pública, assim como está apto a desenvolver atividades relacionadas à epidemiologia e laboratórios de pesquisa. Da mesma forma, seus estudos em ecologia permitem que este profissional atue nos programas de controle ambiental, em saneamento e preservação da fauna (CARVALHO et al., 2017).

Trabalhos Apresentados

Por entender a importância de um sistema de inspeção eficiente e ascendente expansão da atuação do Médico Veterinário nesta área, a presente pesquisa objetivou avaliar os consumidores do Município de Maceió, Alagoas, quanto ao nível de conhecimento destes sobre a saúde pública.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Cesmac sob número de parecer: 2.480.935.

Foi aplicado um questionário objetivo, com perguntas de múltipla escolha, a 197 consumidores dos principais supermercados do Município de Maceió, Alagoas, em bairros considerados da parte alta (A) e parte baixa (B), que tinham como opção de resposta: 'sim', 'não' e 'prefiro não responder'. Ao concordar em participar da pesquisa, o voluntário assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias, a primeira ficou retida com equipe pesquisadora e a segunda via com o participante, assegurando-o do sigilo pesquisa.

Neste questionário havia perguntas que avaliavam o conhecimento dos consumidores sobre saúde pública considerando se o consumidor procurava o médico em casos de intoxicação ou toxinfecção alimentar e se o mesmo sabia a importância do médico veterinário na saúde pública quanto aos cuidados por eles tomados no momento de manipular alimentos dentro de suas residências.

Ao término da entrevista, os consumidores receberam uma cartilha sobre a relação entre o alimento de qualidade, a saúde pública e o médico veterinário, que possuía como conteúdo a importância de reconhecer a procedência dos alimentos, assim como as doenças que chegam às mesas das famílias. Possuía instruções sobre meios de identificar alimentos de boa qualidade, em feiras, açougues e supermercados, instrua sobre a importância de exigir alimentos com o selo de inspeção como forma de evitar que os consumidores adquirissem alimentos fraudados e por fim, trazia a importância da atuação do Médico Veterinário como atuante na área de higiene e inspeção de alimentos.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos previamente à estatística descritiva e posteriormente foi aplicado o Teste Qui-quadrado (χ^2). O pacote computacional utilizado foi o software BioEstat[®] 5.0. Todas as comparações foram realizadas em função dos grupos experimentais com nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Os consumidores foram questionados sobre dois pontos relevantes e os resultados constam na Tabela 1. Quando questionados sobre o hábito de procurar os órgãos de saúde em casos de sinais de doença de origem alimentar, apenas 32,09% da parte alta (A) disse ter esta prática, assim como 42,24% da parte baixa (B) da cidade. Sendo o hábito de notificar aos órgãos de saúde sobre o acometimento por doenças ou surtos de origem alimentar, de extrema importância, pois como consta no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), nos últimos 17 anos as regiões Sudeste e Sul apresentaram os maiores índices de DTA no Brasil, com percentuais de 39,2% e 33,9%, respectivamente, aparecendo o Nordeste em terceiro lugar, com 15,5% (BRASIL, 2018). Entretanto, acredita-se que as maiores incidências ocorrem no Nordeste, em decorrência dos casos não diagnosticados e/ou subnotificados (GUILHERME; ESTEVES, 2017).

Diversos fatores estão envolvidos no surgimento das DTA's como a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, urbanização desordenada, produção de alimentos em larga escala, deficiências no controle da qualidade dos alimentos, maior contato da população com alimentos de rápido preparo, consumo de alimentos em vias públicas, aumento no uso de aditivos, mudanças ambientais, globalização e a facilidade de deslocamento da população (BRASIL, 2010).

Dos anos 2000 a 2017 foram notificados 12.503 surtos de DTA no Brasil, destes apenas 3.196 foram confirmados laboratorialmente, sendo a identificação do agente etiológico obtida apenas em 2.593, onde 92,2% foram de origem bacteriana (BRASIL, 2018).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Resultados das perguntas relacionadas à visão geral em saúde pública dos consumidores da parte alta (A) e baixa (B) do Município de Maceió, Alagoas.

PERGUNTAS	A (%) (ns)			B (%) (ns)		
	SIM	NÃO	PNR	SIM	NÃO	PNR
Procura o médico em casos de intoxicação ou toxinfecção alimentar?	32,09	65,43	2,46	42,24	56,89	0,86
Sabe a importância do médico veterinário na saúde pública?	62,96	34,56	2,46	92,59	33,62	1,72

ns: não houve diferença entre as comparações realizadas ($p > 0,05$). PNR: Prefiro não responder.

A manifestação das DTA's pode ocorrer de diversas formas, dentre elas, a toxinfecção, que resulta da ingestão de alimentos contaminados com microrganismos patogênicos que produzem ou liberam toxinas depois de ingeridos (MALACRIDA et al., 2017). Infecção, decorrente da ingestão e posterior multiplicação do patógeno no intestino (GERMANO; GERMANO, 2015), com invasão da mucosa ou penetração de tecidos (TEIXEIRA, 2010). Intoxicação, causada pela ingestão de toxinas microbianas produzidas durante sua proliferação nos alimentos (PIZZOLITTO; PIZZOLITTO; SIMÕES, 2007).

Em ordem de importância, os principais locais onde são ocasionados os surtos são as residências, seguidas de restaurantes, refeitórios, festas, unidades de saúde e ambulantes (FERRAZ et al., 2015). A maioria dos eventos ocorre em domicílios, devido a falhas higiênicas na manipulação e contaminação cruzada através de utensílios ou ambientes contaminados (NUNES et al., 2017).

Dentre os principais sintomas das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) estão náuseas, vômitos e diarreias, acompanhadas ou não de febre (BRASIL, 2010). Porém, sintomas digestivos não são a única forma de manifestação, meningites, rins, fígado, sistema nervoso central, terminações nervosas periféricas, dentre outros, também podem ser afetados, a depender do agente envolvido (MALACRIDA et al., 2017). Nos últimos 17 anos os principais agentes envolvidos em surtos de DTA no Brasil foram *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (BRASIL, 2018).

Quando questionados sobre o conhecimento da importância do Médico Veterinário na saúde pública, 62,96% da população da parte alta (A) disse ter conhecimento da importância da atuação deste profissional na saúde pública, como também 92,59% dos consumidores da parte baixa (B) disse ter este mesmo conhecimento. O Médico Veterinário exerce um papel de grande importância na produção animal, principalmente em países com fortes características agropecuárias, como o Brasil. Deste modo, seus conhecimentos de clínica médica veterinária, associados aos de nutrição, manejo de pastagens, administração, higiene e inspeção de alimentos de origem animal, permitem que ele atue de forma integrada não só na produção de proteína para o abastecimento do mercado interno e externo, como também no planejamento e execução das atividades relacionadas à defesa sanitária animal.

Por isto, ao analisar o campo de atuação do Sistema Único de Saúde (SUS) instituído na Lei Nº 8.080/90, verifica-se a execução de ações de Vigilância sanitária e epidemiológica, de saúde do trabalhador, fiscalização e a inspeção de alimentos, água e bebidas, para consumo humano. Associando a este contexto a Lei Federal 5.517 de 1968 nos Art. 5º e 6º verifica-se que é da competência do Médico Veterinário o exercício de atividades de inspeção e fiscalização sob o ponto de vista sanitário, higiênico e tecnológico de produtos de origem animal, além de funções públicas e particulares, relacionadas com o estudo e a aplicação de medidas de saúde pública no tocante às doenças dos animais transmissíveis a espécie humana (COSTA, 2011).

Conclusão

A maioria da população da parte alta e parte baixa do Município de Maceió, Alagoas não possui o hábito de comunicar a ocorrência de doenças de origem alimentar que os acometem, ressaltando a necessidade de uma orientação sanitária eficiente quanto à

Trabalhos Apresentados

importância de sua participação nas notificações aos órgãos fiscalizadores e aos órgãos de saúde, como forma de iniciar esta orientação foi distribuída cartilha informativa, possuindo os pontos iniciais para se preservar a saúde do consumidor, assim como de seus familiares. Contudo, a grande maioria desta população tem conhecimento das atividades exercidas pelo profissional Médico Veterinário, dentre elas sua participação na saúde pública, no campo de higiene e inspeção de alimentos, prezando assim pela melhor e maior qualidade e segurança dos alimentos ofertados à população.

Referências Bibliográficas

COSTA, H. X. **A importância do Médico Veterinário no contexto de saúde pública.** Universidade de Goiás – Escolas de Veterinária. Programa de Pós-graduação em Ciência Animal. Goiânia, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos.** 158 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos). 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos.** p.11, 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil.** Brasília. 2018.

CARVALHO, O. R. L. et al. A atuação do Médico Veterinário em Saúde Pública: histórico, embasamento e atualidade. **Journal of the Health Science Institute.** 35(2): 131-6. 2017.

FERRAZ, R. R. N., et al. Investigação de surtos de doenças transmitidas por alimentos como ferramenta de gestão em saúde de unidades de alimentação e nutrição. **Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU,** 9, 1-10. 2015.

FERREIRA, V. A.; MAGALHÃES, R. Nutrição e promoção da saúde: perspectivas atuais. Rio de Janeiro. **Caderneta de Saúde Pública.** 23(7): 1674-1681. 2007.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância epidemiológica de alimentos.** Manole, Barueri. 2015.

GUILHERME, D. L.; ESTEVES, D. C. Doenças transmitidas por alimentos e água. **Conexão Eletrônica,** 14, 390-401. 2017.

MALACRIDA, A. M.; DIAS, V. H. C.; LIMA, C. L. Perfil epidemiológico das doenças bacterianas transmitidas por alimentos no Brasil. **II Simpósio de Produção Sustentável e Saúde Animal,** Umuarama, Paraná. 2017.

NUNES, S. M., et al. Surto de doença transmitida por alimentos nos municípios de Mauá e Ribeirão Pires – SP. **Revista Higiene Alimentar,** 32, 97-102. 2017.

PANIZZA, F. et. al. Percepção do nutricionista frente a notificações de surtos alimentares. **Revista Higiene Alimentar,** vol. 25. N. 202/203. Nov-Dez. 2011.

PIZZOLITTO, N., PIZZOLITTO, E. L.; SIMÕES, M. J. S. Espectro de agentes etiológicos associados a surtos de doenças transmitidas por alimentos em núcleos receptores turísticos de três regiões geográficas do Estado de São Paulo. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada,** 28, 301-310. 2007.

Trabalhos Apresentados

TEIXEIRA, A. F. M. Doenças microbianas de origem alimentar. **Academia de Ciência e Tecnologia**, 3, 1-8. 2010.

Autor(a) a ser contatado: Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira, discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac; Marechal Deodoro, Alagoas; fidelissgabrielle@gmail.com.

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE PEIXES COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ESPERANÇA-PARAÍBA E SEUS CRITÉRIOS FÍSICO-SENSORIAIS NA ESCOLHA DESTE ALIMENTO

EVALUATION OF THE CONSUMERS OF FISH MARKETED IN THE CITY OF ESPERANÇA-PARAÍBA AND ITS PHYSICAL-SENSORY CRITERIA IN THE SELECTION OF THIS FOOD

Sebastião Rodrigo de Lima Nascimento^{1*}; Anne Caroline Câmara de Almeida².

¹Mestrando em Ciências Animal pela Universidade Federal da Paraíba; ²Graduanda em Enfermagem pela Universidade Estadual da Paraíba;

Resumo

O presente trabalho visou avaliar o consumo de peixes no município de Esperança-PB, bem como, os fatores que os influenciam no momento da compra. Foram entrevistadas 38 pessoas, através de um questionário com 15 questões objetivas sobre hábitos de consumo e prováveis fatores que afetam a decisão de compra dos peixes e consequente consumo. Foi observado que, a maioria dos participantes desta pesquisa compram peixes principalmente em feiras livres, com a mesma frequência de consumo, sendo uma vez na semana e o principal motivo para escolha desses lugares é por causa da cultura deixada por gerações e devido ao preço ser mais baixo. Segundo os entrevistados, a coloração é a principal forma de avaliação para a escolha do peixe ideal ao consumo e as guelras a parte mais observada no momento da compra. Ainda sobre a comercialização os entrevistados relataram em sua grande maioria, não terem acesso a temperatura de conservação e ao selo de inspeção, bem como, metade afirmou desconhecer a importância do Médico Veterinário para saúde pública.

Palavra-chave: Peixes, Consumidor, Saúde Pública.

Introdução

O peixe é um alimento bastante consumido no mundo. No Brasil, a produção e o consumo vem crescendo a cada ano. Em 2017, a produção foi de 691,7 mil toneladas de peixe em cativeiro, com aumento de 8% em relação a 2016 (CNABRASIL 2018). De acordo com o Ministério da Agricultura, o consumo de pescado no Brasil é de 14,4 kg por habitante/ano superando o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é 12 kg, por habitante/ano (PORTALBRASIL, 2017).

A OMS recomenda o consumo do peixe, pois este, é um alimento que apresenta um alto valor nutritivo, é uma excelente fonte de proteínas de alta qualidade e de rápida digestão, rico em nutrientes, como as vitaminas A e D, que geralmente não são encontrados em alimentos rotineiramente consumidos, além das vitaminas B, E e K e do fósforo (LANKE; et. al., 2003). Os pescados também apresentam em sua constituição ácidos graxos do tipo Ômega-3 e Ômega-6, componentes que são benéficos à saúde humana (Almeida; Franco, 2006).

A recomendação para o consumo de pescado segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) é de duas vezes por semana, pois sua ingestão é de valiosa importância para suscitar, manter ou recuperar a saúde dos indivíduos (FAO, 2012).

Na maioria das vezes à comercialização do pescado na região Nordeste acontece em feiras livres, uma cultura bastante difundida em algumas regiões brasileiras, em que vários produtos de origem animal são comercializados ao ar livre. Mas, por serem instaladas em praças e vias públicas, trazem comodidade aos consumidores, bem como, problemas com a precariedade higiênica e consequente transmissão de doenças (SILVA et al., 2005. Apud. XAVIER, C. M. O. et al., 2013). Devido á variedade de opções de pescados, incluindo peixes

Trabalhos Apresentados

frescos, as feiras livres são consideradas como uma das principais opções de comércio varejista para esses produtos (COÊLHO; PINHEIRO, 2009).

Alguns estudos têm sido realizados no sentido de verificar qual o perfil dos consumidores de alguns tipos de carnes e demais produtos de origem animal (SILVA; FABRINI FILHO, 1994; CANEVER et al., 1997; Nascimento et al., 2015). Inclusive o perfil dos consumidores de pescados no Brasil, dispersos pelas diversas regiões do País. (PINTO, R. M. et al., 2011; SILVA, I. A. et al., 2012; NETO, A. M. S. et al., 2014).

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar os consumidores de peixes comercializados na cidade de Esperança, situada no agreste paraibano, bem como, os critérios físicos e sensoriais que estes utilizam para selecionar seus produtos.

Material e Método

Este estudo foi desenvolvido através da aplicação de um questionário na cidade de Esperança, situada no Agreste Paraibano, onde foram entrevistados 38 pessoas entre os meses de novembro e dezembro de 2018. O questionário abrangeu quinze questões objetivas relacionadas ao consumo de peixes, em que, os entrevistados respondiam sobre a frequência de consumo, motivos e as características que utilizavam na escolha do pescado ideal para o consumo humano, bem como, se tinham acesso as informações do produto como validade e selo de inspeção, e ainda foram questionados sobre o conhecimento acerca da importância dos Médicos Veterinários para saúde humana. Todos os resultados foram analisados utilizando planilhas do software Excel e interpretados através de estatística descritiva, as porcentagens foram arredondadas em suas casas decimais facilitando as interpretações, desta forma as somas podem ultrapassar ou não atingirem os 100%.

Resultado e Discussão

Dos 38 consumidores de peixes entrevistados, 42,1%(16/38) compram o produto apenas em feiras livres, 34,2%(13/38) apenas em supermercados, 13,1%(5/38) em feiras livres e supermercados, 2,6%(1/38) em feiras e ambulantes e 7,9%(3/38) em outros estabelecimentos não citados, assim, 57,8% (22/38) comercializam peixes em feiras livres, destes, 40,9%(9/22) relataram comprar neste local por ser algo cultural, passado por gerações familiares, 31,8%(7/22) devido o preço ser mais baixo, 4,5%(1/22) pelo preço e a opção cultural, 4,5% pela mobilidade, onde se torna o local mais próximo para compra do alimento e 18,2%(4/22) por outros motivos. De acordo com XAVIER et al. (2013) 71% dos consumidores entrevistados em Garanhuns-PE também apresentaram as feiras livres como principal local para compra dos pescados.

Quando questionados sobre os motivos que os levaram a escolha deste alimento, 39,5% (15/38) responderam ser devido ao sabor, outros 39,5% por causa do valor nutricional que o peixe apresenta, 13,1%(5/38) devido ao sabor e valor nutricional, 2,6%(1/38) pelo preço e sabor e 5,3%(2/38) por outros motivos não citados. Os resultados em que foram citados o sabor como única opção ou associada a outra somam 55,2%, sendo este o principal motivo da compra dos peixes. O mesmo aconteceu de acordo com uma pesquisa realizada por XAVIER et al. (2013) em que foi avaliado o consumo de pescados no município de Garanhuns-PE, e MELO et al. (2011) em seu estudo sobre a comercialização e perfil do consumidor na região do semi-árido de Juazeiro-BA e Petrolina-PE onde, 51,4% e 51,2% dos consumidores entrevistados apontaram o sabor do produto como principal motivo que os levam a adquirir o pescado, seguido do valor nutricional, para ambos os trabalhos.

Quanto a frequência na compra dos peixes, 47,4%(18/38) responderam comprar este produto semanalmente, 7,9%(3/38) quinzenalmente, 36,8%(14/38) mensalmente e 7,9%(3/38) responderam comercializar o alimento com outra frequência não citada. Em relação ao consumo 42,1%(16/38) disseram consumir peixe uma vez na semana, 34,2% aproximadamente uma vez ao mês, 13,1%(5/38) duas a três vezes na semana e 10,6%(4/38) não especificaram. Resultado semelhante encontrado por MINOZZO et al. (2008) em que 49,69% dos paulistanos consumiam pescado pelo menos uma vez por semana. Diferentemente, LOPES et al. (2010) em sua pesquisa sobre a comercialização e consumo do pescado em São Luís de Montes Belos – GO, onde observaram que 46% dos entrevistados

Trabalhos Apresentados

relataram consumir carne de pescado mensalmente. Segundo GALVÃO, (2015), o Brasil em geral apresenta um consumo baixo de pescado, especialmente quando se avalia a imensa extensão do litoral e os recursos fluviais do país.

A maioria, 52,6%(20/38) relataram consumir peixe de água doce e peixe de água salgada, enquanto que, 28,9%(11/38) consomem peixes apenas de água doce, 7,9%(3/38) peixes advindos apenas de água salgada e outros 10,5%(4/38) não souberam responder. Ao serem questionados sobre a conservação deste produto de origem animal, 42,1%(16/38) afirmaram ser por congelamento, 26,3%(10/38) sob refrigeração, 15,8%(6/38) por meio de temperatura ambiente, 7,9%(3/38) através da temperatura ambiente e congelamento, 2,6%(1/38) salga, 2,6% refrigeração e salga e outros 2,6% por congelamento e salga. De acordo com SILVA et al. (2012) em sua pesquisa realizada em São Luís do Maranhão, os peixes de água salgada obtiveram maior preferência.

Sobre os critérios utilizados para escolha do produto adequado 26,3%(10/38) informaram ser pela coloração do peixe, 21%(8/38) através do odor apresentado pelo alimento, 10,5%(4/38) pela coloração e odor, 2,6%(1/38) através do tato (ao toque), 2,6% coloração e brilho, 2,6% por meio do odor e tato, outros 2,6% através de todos os itens já citados e por fim, 21% responderam ser por outros critérios não especificados. Em relação as partes de escolha para análise do peixe saudável no momento da compra, 18,4%(7/38) disseram ser através das guelras, 15,8%(6/38) escamas, 13,1%(5/38) olhos, 13,1%(5/38) por meio das guelras e olhos, 7,9%(3/38) olhos e nadadeiras, 2,6%(1/38) através de todos os já citados e 28,9% informaram utilizar outros critérios. Segundo SILVA et al. (2012) a avaliação das guelras é adotada por um grande número de entrevistados, em sua pesquisa, pois cerca de 95% afirmaram que o estado desta estrutura pode demonstrar o frescor do peixe.

O exame organoléptico é satisfatório na avaliação da qualidade de peixes, relacionado aos critérios da aceitação adotados pelos consumidores (STEVANATO et al., 2007). De acordo com o Decreto Nº 9.013/2017 em seu Art. 210. I, relata as estruturas e características que devem ser avaliadas para a boa classificação de um peixe fresco saudável, dentre elas, são: “guelras devem estar róseas ou vermelhas, brilhantes, úmidas e com odor natural; olhos claros, vivos, convexos e transparentes; carne firme; odor próprio e característico da espécie; entre outros”.

A maioria 78,9%(30/38) dos consumidores entrevistados, informaram não terem acesso a temperatura de conservação dos peixes no momento da compra, 73,7%(28/38) não tinham acesso a nenhum selo de inspeção dos produtos comercializados. E 52,6%(20/38) disseram ter informações sobre a validade do produto no momento da aquisição. Quando questionados sobre a importância dos alimentos para a saúde humana, 86,8%(33/38) informaram ter conhecimento de que alimentos contaminados podem causar possíveis doenças aos humanos. Porém, 50%(19/38) dos consumidores de peixes que participaram desta pesquisa, afirmaram desconhecer a importância do Médico Veterinário para saúde pública. Resultados semelhantes foram obtidos na cidade de Esperança-PB (NASCIMENTO et al, 2015) onde a maioria dos entrevistados afirmaram não terem conhecimento sobre as temperaturas e falta do selo de inspeção em produtos de origem animal (ovos de galinha e queijos coalho e de manteiga), bem como, sobre o desconhecimento da importância do médico veterinário na saúde pública. A OMS (Organização Mundial de Saúde), tem ressaltado a importância da participação do médico veterinário no planejamento e avaliação das medidas preventivas e de controle adotadas pelas equipes de Saúde Pública (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2002). Produtos sem o selo de inspeção e estabelecimentos que não fazem um controle de temperaturas em seus produtos de origem animal, podem estar expondo a saúde humana a riscos. Quando os estabelecimentos têm a aprovação destes órgãos de inspeção para a comercialização dos seus produtos, existe a garantia da qualidade higiênico-sanitária e segurança aos consumidores.

Conclusões

Concluimos que, os consumidores de peixes do município de Esperança-PB, compram este produto de origem animal principalmente em feiras livres motivados pela cultura regional e familiar e que, não têm acesso a temperatura e ao selo de inspeção, mostrando a possível

Trabalhos Apresentados

falta de vigilância e inspeção nestes locais, conseqüentemente expondo a saúde dos habitantes a possíveis danos, tornando-se um risco à saúde pública do município. Concluiu-se também, que os entrevistados escolhiam o peixe adequado, principalmente através da coloração e a parte mais analisada foram as guelras seguida das escamas. Observou-se ainda o desconhecimento por metade dos que contribuíram com este estudo sobre a importância do Médico Veterinário na saúde pública.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, N. M.; FRANCO, M. R. B. Influência Da Dieta Alimentar Na Composição De Ácidos Graxos Em Pescado: Aspectos Nutricionais E Benefícios À Saúde Humana, *Rev Inst. Adolfo Lutz*, 65(1):7-14, 2006.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, **Decreto Nº. 9.013, 29 de março de 2017**. (http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos/decreto-n-9013-2017_alt-decreto-9069-2017_pt.pdf). Acesso em 15/12/2018.

CANEVER, M. D.; TALAMINI, D. J.D.; FILHOS, J. I. S. **Competitividade entre as cadeias de carne de frango Brasileira e Argentina**. EMBRAPA, Concórdia-SC, 1997. (<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/433669/1/doc45.pdf>) Acessado em 15/12/2018.

COÊLHO, J. D.; PINHEIRO, J. C. V. Grau de organização entre os feirantes e problemas por eles enfrentados nas feiras livres de Cascavel e de Ocara, no Ceará. In: **Anais Do Congresso De Economia E Sociologia Rural**. Porto Alegre: SOBER, p.47, 2009.

GALVÃO, J. A. **Boas práticas de fabricação: da despesca ao beneficiamento do pescado**. 2010. Disponível em: (ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/llsimcope/oficina_juliana_galvao.pdf). Acesso em: 15/12/2018.

LANKE, N.G et al. **Determinação de vitamina A em pescado: adaptação de metodologia**. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 62(3):151-158, 2003.

LOPES, J. C. S.; LIMA, R. M. L.; JUNIOR, W. O. C.; RUFINO, L. M.; OLIVEIRA, R. P. C. **Comercialização e Consumo do Pescado em São Luís de Montes Belos – GO**. In: seminário de iniciação científica; Jornada de pesquisa e pós-graduação. Universidade Estadual de Goiás. Goiás, 2010.

MELO, J. F. B.; SANTOS, A. S.; DAMASCENO, A. A. Comercialização e perfil do consumidor da carne de peixe na região do semiárido de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE). *Revista Informações Econômicas*, São Paulo, v. 41, n. 12, 2011.

MINOZZO MGI, HARACEMIV SMCII, WASZCZYNSKYJ NIII Perfil Dos Consumidores De Pescado Nas Cidades De São Paulo (SP), Toledo (PR) E Curitiba (PR) No Brasil. **Alimentação humana**, vol. 14, n.3, 2008.

NASCIMENTO, S. R. L. et al. Perfil dos consumidores de ovos da cidade de Esperança no agreste da Paraíba. In. 42º CONBRAVET, Curitiba-PR, **Infoteca**, 2015. p.1477-1481.

NASCIMENTO, S. R. L., et al. Perfil dos consumidores de queijo coalho e de manteiga em cidades do agreste paraibano. In: **Higiene de Alimentar**, Armação dos Búzios-RJ, v.29. 2015.

NETO, A. M. S. et al. **PERFIL DOS CONSUMIDORES DE PESCADO NO MUNICÍPIO BELÉM – PA – BRASIL**, Feira Nacional do Camarão – FENACAN, 2014.

Trabalhos Apresentados

PRODUÇÃO de peixes no Brasil cresce com apoio de pesquisas da Embrapa, **Portal Brasil**, 2017, (<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/01/producao-de-peixes-no-brasil-cresce-com-apoio-de-pesquisas-da-embrapa>) acesso em, 23/11/2018.

PINTO, R. M.; SILVA, V.G. V.; SHIMODA, E.; PEREIRA, V.F. **Perfil do consumidor de pescado no município de Campos dos Goytacazes – RJ**. *scer.perspectivasonline.com.br*, v. 1, n. 3, 2011.

PISCICULTURA cresce no Brasil, apesar das adversidades econômicas. **Revista Globo Rural**, 2017. (<https://www.cnabrasil.org.br/noticias/piscicultura-cresce-no-brasil-apesar-das-adversidades-economicas>) acesso em: 15/12/2018.

RELATÓRIO destaca o crescente papel do peixe na alimentação mundial, **FAO**, Nova edição do relatório da FAO O Estado das Pescas e da Aquacultura no Mundo. (<http://www.fao.org/news/story/pt/item/232037/icode/>) Acesso em: 15/12/2018.

SILVA, I. A. et al. **Perfil de consumidores do pescado comercializado em mercados do município de São Luís, Maranhão, Brasil**, *Cad. Pesq.*, São Luís, v. 19, n. 1, jan./abr. 2012.

SILVA, L. F.; FABRINI FILHO, L. C. **Complexo avícola e questões sobre hábito alimentar**. *Caderno de Debate UNICAMP*, Campinas, v. 2, p. 41-61, 1994.

SILVA, R. A. R.; SOBRINHO, R. D. S.; SANTOS, R. J. C.; SILVA, S. M. **Desenvolvimento de ações para a melhoria da feira livre do município de Areia**. Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais. Areia, 2005, Acesso em 30 de Jun 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Future Trends in Veterinary Public Health. Report of a WHO Study Group. Genebra, 2002. 85p. (**Technical Report Series n.907**).

XAVIER, C. M. O. et al. **Avaliação Do Consumo De Pescado Fresco Comercializado Nas Feiras Livres Da Cidade De Garanhuns-PE**, XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro, 2013.

Autor a ser contatado: Sebastião Rodrigo de Lima Nascimento, Mestrando em Ciências Animal pela Universidade Federal da Paraíba, Esperança-PB, sebastiaorodrigo1992@gmail.com

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE *CHILLER* DE UM ABATEDOURO DE FRANGOS SITUADO NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, RR

EVALUATION OF THE *CHILLER* PROCESS OF A BROILER SLAUGHTERHOUSE SITUATED IN THE MUNICIPALITY OF BOA VISTA, RR

*Mariana Alexandre Lobo¹; Artur Carvalho Medeiros Junior¹; Everton Ferreira Lima²; Heloisa Pinto de Godoy Siqueira², André Buzutti de Siqueira².

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Roraima.

²Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Roraima.

Resumo

Com o aumento da procura e consumo de aves, muitos estabelecimentos começaram a investir em métodos que possam melhorar a qualidade microbiológica das carcaças e um dos procedimentos adotados que apresentam bons resultados, é o *chiller*. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do processo de *chiller* na redução da carga microbiológica de um abatedouro de aves em Boa Vista, RR. Foram realizadas três coletas contendo seis amostras cada. As amostras foram divididas em dois grupos: Antes do *chiller* e o Após o *chiller* para serem cultivadas em profundidade. Após a quantificação dos Microrganismos Aeróbios Mesófilos (MAM), teve uma redução média significativa de 70,2% da carga microbiológica, o que demonstrou importância no processo *chiller* para o controle de multiplicação bacteriana.

Palavras-chave: resfriamento; qualidade microbiológica; higiene alimentar.

Introdução

A ocorrência de contaminações cruzadas entre os animais tem diminuído a qualidade e salubridade do produto final de granjas, devido a ampliação de sua produção. Diante desta problemática, estudos buscam métodos que possibilitem melhorar a qualidade microbiológica das carcaças investindo na conservação dos produtos, como forma de reduzir os microrganismos presentes. De acordo com Cotta (2003) um dos procedimentos adotados nas indústrias que tem apresentado bons resultados é a etapa de resfriamento das carcaças, conhecida como *chiller*.

O *chiller* é uma etapa do processamento tecnológico no abate de aves que propõe a redução da carga microbiológica das carcaças. É realizado com a imersão das carcaças em tanques de material inoxidável com água hipoclorada (5%) e gelo que deve ser constantemente renovada. (BRASIL, 1998; VIANA, 2016).

Este procedimento tem demonstrado, em muitas pesquisas, bons resultados na redução dos microrganismos presentes na carcaça, porém os parâmetros de temperatura, renovação e cloração devem ser constantemente controlados, apresentando valores que estejam de acordo com as legislações vigentes, para assim se obter boa eficácia do tratamento e bons resultados finais em testes de contagem microbiológica.

Portanto, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficácia do processo de *chiller*, ou resfriamento, em imersão com água fria na redução da carga microbiológica total, de um abatedouro de aves localizado no Município de Boa Vista, RR.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi realizada num abatedouro de frangos com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) situado no Estado de Roraima, com abate médio de 200 animais por dia. Foram realizadas três visitas, onde em cada ida ao estabelecimento foram coletadas seis amostras (numerada de um a seis) de carcaças, em cada uma das amostras foram utilizadas duas carcaças, totalizando 12 carcaças usadas por coleta.

Trabalhos Apresentados

A amostragem foi dividida em: amostras 1, 2 e 3, cada amostra composta por um pool de duas carcaças distintas, antes do tanque de pré-chiller. Sendo assim as carcaças apresentavam-se sob temperatura ambiente, sendo a amostra de número 1 duas carcaças no início do abate, a amostra número 2 duas carcaças no meio do abate e a amostra número 3 duas carcaças no fim do processo de abate; e amostras 4, 5 e 6, também compostas por um pool, após a refrigeração nos tanques de pré-chiller e chiller, com as carcaças à temperatura final média de 3,5°C, sendo a amostra de número 4 duas carcaças do começo do abate, a amostra de número 5 duas do meio do abate e a amostra de número 6 duas do fim do abate.

Para a obtenção das amostras, as duas carcaças foram lavadas e massageadas em 225 ml de água peptonada esterilizada dentro de sacos plásticos esterilizados, e em seguida foram retiradas dos sacos e reintroduzidas na linha de abate. As amostras foram coletadas no abatedouro, sendo acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo, e foram transportadas ao Laboratório de Microbiologia do Curso e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima, onde foram processadas.

Para a quantificação dos Microrganismos Aeróbios Mesófilos (MAM) seguiu-se a metodologia proposto por DOWNES; ITO, 2001.

A temperatura da água dos tanques de pré *chiller* e *chiller* foi aferida constantemente durante os dias de coletas das amostras, e, para isso, foram utilizados dois tipos de termômetros: de espeto e o infravermelho, sendo o resultado de ambos, durante as aferições, iguais ou muito próximos. Já a temperatura das carcaças foi aferida em três momentos: o primeiro antes da entrada nos tanques de refrigeração, o segundo na saída do tanque de pré-*chiller* para o tanque de *chiller*, e o terceiro após a saída do tanque de *chiller*. Nos três momentos a temperatura foi, também, aferida por termômetro de espeto e por termômetro infravermelho.

Os dados para pareamento foram obtidos com amostras independentes comparadas pelo Teste T, utilizando para isso o programa estatístico Software Action (2014). Para avaliar o grau de redução bacteriana entre os dias foi utilizado o teste de Chi-Quadrado, com utilização do grau de significância de 0,05.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 pode ser observada comparação entre as médias dos resultados das quantificações das lavagens das carcaças de frango, nota-se que independente do dia de coleta as reduções pós resfriamento foram consideráveis. Resultando numa redução de 70,2% quando comparadas as médias da contagem bacteriana total, mesmo que nestes estabelecimento não tenha sistema de renovação de água constante nos tanques de resfriamento.

Tabela 1 - Comparativo das médias das quantificações nas três coletas das lavagens da carcaça de frangos, proveniente de abatedouro sob Serviço de Inspeção Estadual (SIE) situado no Estado de Roraima, no ano de 2018

Resfriamento	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Média	Valor - P	Redução (%)
Antes	8,43 x 10 ⁵	1,93 x 10 ⁵	4,03 x 10 ⁵	4,80 x 10 ⁵ a	0,039	70,2%
Após	2,52 x 10 ⁵	1,07 x 10 ⁵	7,0 x 10 ⁴	1,43 x 10 ⁵ b		

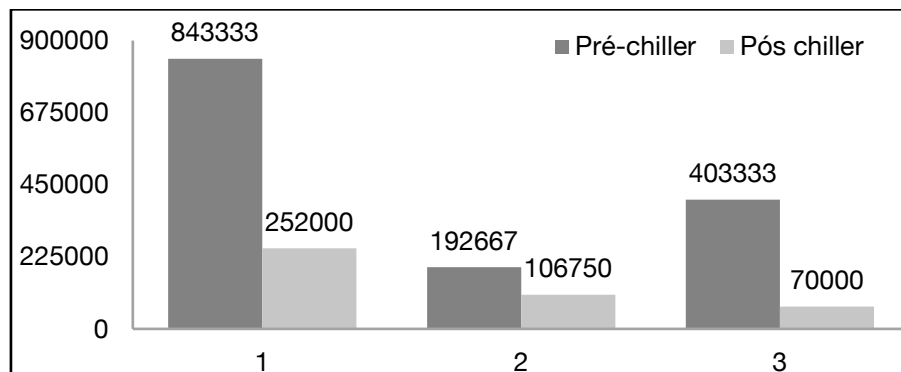
Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem significativamente (P<0,05) pelo teste T de amostras independentes

Trabalhos Apresentados

Os dados da tabela comparam os resultados obtidos, de cada dia e do total, das contagens das placas entre as amostras Antes do *chiller* e as amostras Após o *chiller*. A redução entre os valores das duas médias de 70,2% foi significativa $P < 0,05$, confirmando que a utilização do processo de *chiller* é significativa para a redução dos microrganismos totais das carcaças. Portanto, a utilização da etapa de resfriamento faz-se necessário para manter a qualidade do produto final, reduzindo sua carga microbiana garantindo a qualidade higiênica e a salubridade do produto.

Outra variável avaliada foi as diferenças dos valores de contaminações entre os dias, dos grupos isolados. A Figura 1 mostra as médias de cada grupo em cada dia, e a partir daí serão feitas as análises comparativas.

Figura 1 – Médias das quantificações da contagem bacteriana total, por dia de coleta, dos grupos de amostras, obtidas no abatedouro de frangos, situado no Município de Boa Vista - RR, 2018



Nos três dias de coleta de amostras as operações de abate e as formas de realizá-las foram as mesmas, sem nenhuma medida diferente ter sido tomada. Porém, os resultados de contaminações foram diferentes, como visto no gráfico acima, com resultados finais muito diferentes em cada dia observado.

O primeiro dia apresentou resultados muito elevados na contagem microbiológica, em comparação aos outros dias, nos dois grupos pesquisados. A quantificação de microrganismos aeróbios mesófilos no grupo Antes do *chiller* foi a maior, obtendo altos valores em todas as placas cultivadas. Esta situação, possivelmente, deve ter ocorrido por condições higiênicas inapropriadas do local no dia, promovendo maior número de contaminações nas carcaças. Mesmo com uma redução total de 70%, o resultado final das amostras do grupo Após o *chiller* no primeiro dia foi o maior, demonstrando que a etapa de *chiller* deste dia não teve eficiência total, ou seja, não reduziu a carga microbiana como poderia. Este fato pode ter se dado por falhas condições higiene dos tanques, já que, em nenhum momento, a temperatura ultrapassou o valor máximo exigido pela Legislação.

No segundo dia os resultados foram bem menores em comparação ao primeiro dia. A média das quantificações para o grupo Antes do *chiller* foi a menor, indicando melhores condições higiênicas do abatedouro e dos utensílios utilizados, o que diminuiu as contaminações das carcaças. A média das quantificações para o grupo Após o *chiller* foi baixa, com redução de 45%, porém não foi a menor, além da porcentagem de redução ter sido a menor, indicando que a eficiência do processo também esteve comprometida, provavelmente por falhas na higiene dos tanques.

No terceiro dia a média de quantificações das amostras do grupo Antes do *chiller* foi mais que duas vezes maior do que no segundo dia, indicando a presença de falhas na higiene e desinfecção no processo de abate como um todo. Já a média do grupo Após o *chiller* foi a menor, com uma redução microbiana de 83%, indicando melhores condições higiênicas do abate, diminuindo as contaminações cruzadas, classificando o dia como o melhor no desempenho do processo de *chiller*.

As contagens observadas neste trabalho variaram de $2,9 \times 10^4$ a $9,7 \times 10^5$ UFC/g, todos conformes os parâmetros exigidos pelo Código Sanitário do Estado de São Paulo

Trabalhos Apresentados

(1992), todos entre $3,0 \times 10^6$. Penteados e Esmerino (2011) realizaram análises microbiológicas com cortes de frangos congelados provenientes de 5 mercados no Estado de Paraná, obtendo contagens com resultados entre $5,3 \times 10^2$ e $6,0 \times 10^4$ UFC/g, demonstrando que em amostras congeladas a carga microbiológica é menor, garantindo um maior tempo de prateleira para os produtos.

Souza Junior (2009) realizou análises microbiológicas com carcaças de frango antes e após a passagem pela etapa de *chiller*, em dois momentos diferentes do abate: um em 8 horas após o início do abate e o outro 16 horas após o início do abate. No primeiro horário, a média obtida das carcaças antes do *chiller* foi de $5,90 \log_{10}$ (795.000) UFC/g e a média das carcaças após o *chiller* foi de $5,02 \log_{10}$ (105.000) UFC/g, resultando em uma redução significativa de 87%.

No segundo horário, a média obtida das carcaças antes do *chiller* foi de $6,13 \log_{10}$ (1350000) UFC/g e a média das carcaças após o *chiller* foi de $4,83 \log_{10}$ (68000) UFC/g, resultando em uma redução significativa de 95% da carga microbiológica, confirmando os resultados deste trabalho, sobre a eficácia da etapa de resfriamento.

Entretanto as reduções encontradas nas pesquisas deste autor foram maiores em comparação às reduções deste presente trabalho, indicando que a etapa de *chiller* do abatedouro em questão não desenvolveu toda sua potencialidade, possivelmente por alta quantidade de contaminação presente.

Isolan (2007), em suas análises, obteve médias de contagens menores do que o trabalho atual. As análises foram feitas em três diferentes momentos dentro do abate, sendo as contagens médias de microrganismos aeróbios mesófilos antes da passagem no *chiller* de $4,51 \log_{10}$, $4,43 \log_{10}$ e $4,75 \log_{10}$. As médias das aves após a passagem de *chiller* foram de $0,78 \log_{10}$, $2,42 \log_{10}$ e $2,53 \log_{10}$. O autor conclui a eficácia do processo de *chiller* na redução microbiológica da carcaça, enfatizando a importância da manutenção de parâmetros como a vazão de água, a temperatura da água, cloração e pH dentro dos limites exigidos pela Portaria 210 de 10 de novembro de 1998 do MAPA (BRASIL, 1998) para se garantir os baixos resultados das contagens, garantindo, portanto, uma melhor qualidade para os produtos finais.

Conclusão

Identificou-se neste trabalho que a etapa de resfriamento das carcaças faz-se essencial para se controlar a multiplicação microbiológica das carcaças, retardando sua deterioração. Todavia, não basta apenas se utilizar este processamento, deve também existir um controle dos parâmetros envolvidos, como temperatura, pH, cloração e renovação da água utilizada, para assim se garantir uma melhor eficácia do efeito deste processamento em questão.

Além da etapa de *chiller* em si, a empresa deve prezar pela higiene e desinfecção do estabelecimento, dos utensílios utilizados e dos manipuladores de forma geral, para assim evitar outros tipos de contaminação cruzada que podem interferir na qualidade do produto final.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico de Inspeção Técnica e Higiênico-Sanitária da Carne de Aves. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 mar. 1999.

COTTA, T. Abate e processamento. In: COTTA, T. Frangos de corte: criação, abate e comercialização. **Viçosa: Aprenda Fácil**, 2003. p. 133-146.

DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4rd. ed., Washington, American Public Health Association, 2001. 676 p.

Trabalhos Apresentados

ISOLAN, L. W. Estudo da eficiência da etapa de pré-resfriamento por imersão em água no controle da qualidade microbiológica das carcaças de frango.2007. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

PENTEADO, F. R.; ESMERINO, L. A. Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada no município de Ponta Grossa – Paraná. **Biological and Health Sciences**, Ponta Grossa, v. 17, n. 1, p. 37-45, jan./jun. 2011.

SOUZA JUNIOR, L. C. T. Avaliação Microbiológica de carcaças e frango e água em um sistema de pré-resfriamento por imersão em 8 horas e 16 horas.2009. 61 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

VIANA, J. C. Aspectos de resfriamento de carcaças de frango na indústria (uma revisão). 2016. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

Autora a ser contatada: Mariana Alexandre Lobo, Universidade Federal de Roraima, Campus Cauamé: BR 174, km 12, Monte Cristo. Cep: 69300-000 Boa Vista/ RR, E-mail: mariana_loboo@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM AÇOUGUES LOCALIZADOS NA CIDADE DE ARACAJU/SE

PROGRAM EVALUATION OF GOOD PRACTICES IN HANDLING BUTCHERS LOCATED IN THE CITY OF ARACAJU/SE

Shirley Alves dos SANTOS¹; Rafaela Prado GOMES^{2*}; Estela dos Santos MEDEIROS²,
Elenilson dos SANTOS²; Gladslene Góes Santos FRAZÃO³.

¹ Médica Veterinária, autônoma – Aracaju/SE.

² Discente do Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE.

³ Docente do Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE.

RESUMO

Os açougues estão gradualmente se adequando às normas exigidas pela Vigilância Sanitária. O estudo teve como objetivo, avaliar a higiene das carnes através das Boas Práticas de Manipulação em açougues na cidade de Aracaju/SE, abrangendo a estrutura física dos locais, as condições de estoque da carne e a higiene e saúde dos manipuladores. No ano de 2015, foram visitados 10 açougues, sendo cinco da zona norte e os demais da zona sul na cidade de Aracaju/SE. Foi utilizado um guia de verificação ou check-list, baseado nas Resoluções RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002 e RDC nº 216 de 15 de Setembro de 2004. Em geral, as lojas estudadas obtiveram em sua maioria, itens em Não Conformidades. Torna-se necessário que os órgãos fiscalizadores continuem atuando nas atividades da vigilância sanitária, a fim de evitar riscos à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Carne; Higiene; Manipulador.

INTRODUÇÃO

As Boas Práticas de Manipulação são um conjunto de princípios e normas para o correto manuseio de alimentos, com objetivo de garantir a integridade do mesmo. Essas práticas abrangem desde a escolha das matérias-primas até o produto final, visando à qualidade sanitária e a preservação da saúde dos consumidores.

A manipulação de alimentos e as condições higiênicas dos locais de produção são importantes fatores de risco para contaminação alimentar, pois interferem na qualidade microbiológica dos mesmos por serem considerados pontos de contaminação. Os manipuladores, inadequada higienização de utensílios e temperatura estão relacionados com a contaminação direta ou indireta dos produtos.

Com o passar dos anos o comércio varejista de carnes e seus derivados vem crescendo e os açougues estão cada vez mais se adequando às normas exigidas pela vigilância sanitária, mantendo práticas que merecem atenção para a segurança da saúde da população, devido ao risco de contaminação microbiana.

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo, avaliar a higiene das carnes através das Boas Práticas de Manipulação em açougues localizados na cidade de Aracaju/SE, abrangendo a estrutura física dos estabelecimentos, as condições de armazenamento da carne e a higiene e saúde dos manipuladores.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram visitados 10 açougues, sendo cinco da zona norte e os demais da zona sul na cidade de Aracaju/SE. Os estabelecimentos foram escolhidos em virtude de estarem localizados em pontos de maior movimentação.

Para avaliar as Boas Práticas de Fabricação dos estabelecimentos visitados, foi utilizado um guia de verificação ou check-list. Este instrumento de verificação baseou-se nas RDC nº 275/2002 e RDC nº 216/2004 (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004).

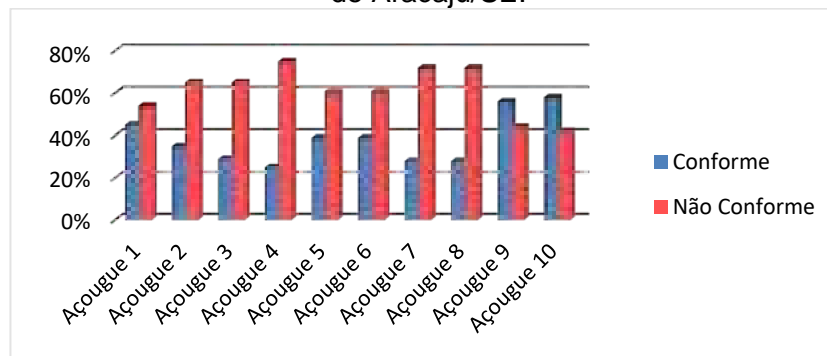
Trabalhos Apresentados

Os dados analisados foram referentes a instalações, equipamentos, controle integrado de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, manejo de resíduos, manipuladores de alimentos, matérias-primas, ingredientes, embalagens, documentação e registro. Os itens são avaliados em "Conforme" (C) ou "Não Conforme" (NC).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

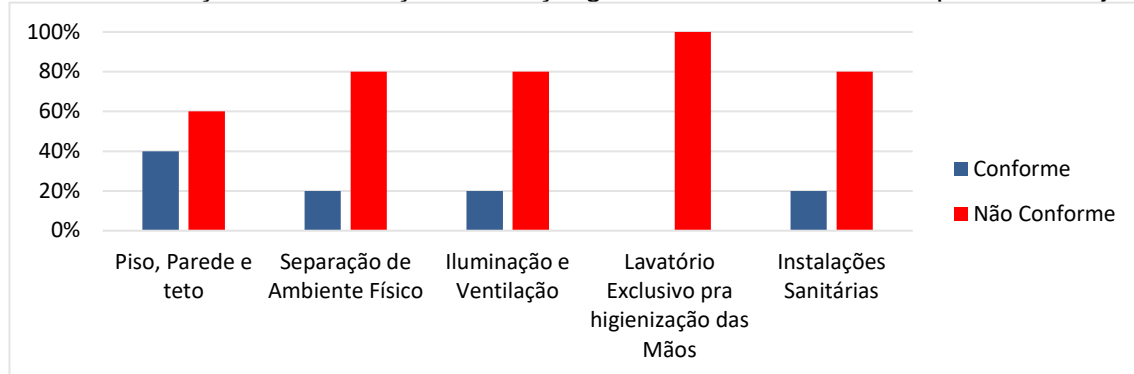
De acordo com os resultados obtidos da avaliação das boas práticas de manipulação, realizada nos açougues localizados na cidade de Aracaju/SE, foram registrados os percentuais de Conformidades e Não conformidades em cada etapa. Os estabelecimentos estudados obtiveram em sua maioria, itens em Não Conformidades, como demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Avaliação das boas práticas de manipulação nos açougues localizados na cidade de Aracaju/SE.



O gráfico 2 demonstra as inadequações dos requisitos analisados referentes a estrutura física, como: piso, paredes e teto; separação de ambiente físico; ventilação e iluminação; lavatório exclusivo para higienização das mãos e instalações sanitárias, sendo esse item apresentando 100% de não conformidades.

Gráfico 2 - Avaliação das Instalações dos açougues localizados no município de Aracaju/SE.



O fato é preocupante, uma vez que poderá facilitar a contaminação cruzada. Sabemos que as instalações físicas devem ser mantidas íntegras e conservadas, projetadas de forma que permita uma separação por áreas, setores e outros meios eficazes que definam o fluxo de pessoas e alimentos, de forma a evitar contaminação cruzada (COMIN; SILVA, 2013).

Dentre os itens analisados, 60% resultaram da situação de não conformidades do piso, parede e teto em mau estado de conservação, com presença de trincas e rachaduras, além do mau estado de higienização. No tocante iluminação e ventilação, 80% dos estabelecimentos apresentaram áreas de manipulação da carne com iluminação ruim e com luminárias desprotegidas. Os alimentos são expostos as correntes de ar, que quando artificial, os equipamentos apresentavam-se com sujidade e mal conservados. Em relação

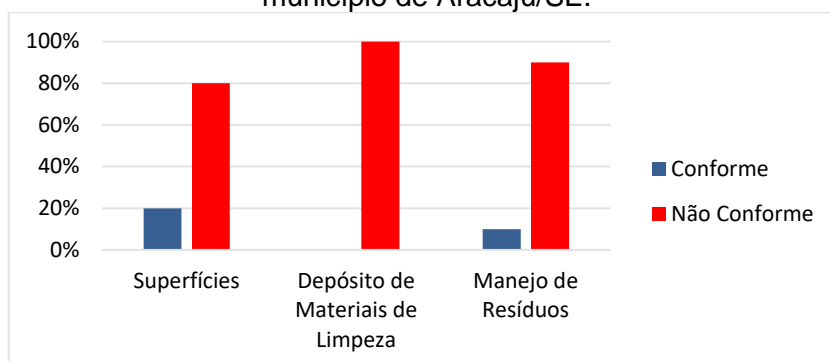
Trabalhos Apresentados

ao lavatório exclusivo para higienização das mãos na área de manipulação, 100% dos açougues apresentaram Não Conformidades para esse item. Quanto as Instalações Sanitárias, 80% apresentaram-se em mau estado de conservação e higiene, não dispondo de portas com fechamento automático, ausência de sabonete líquido, produto antisséptico e de papel toalha.

O dimensionamento da edificação e das instalações deve ser compatível com todas as operações. Deve existir separação entre as diferentes atividades por meios físicos ou por outros meios eficazes de forma a evitar a contaminação cruzada (BRASIL, 2004). É importante destacar que Costa et al. (2013) abordaram em seu estudo a variável fluxo de ar (natural ou mecânico), percebendo que em todos os minimercados, esse incidia sobre os alimentos e que não havia barreira física na área de manipulação para evitar a entrada de ar proveniente de outras áreas.

De acordo com o gráfico 3, que trata dos equipamentos, móveis e utensílios, foram constatadas inadequações em 80% dos locais, quanto à superfície destes, onde verificou-se frestas, rugosidades e imperfeições. Em 100% dos açougues avaliados observou-se que os mesmos não dispõem de um local adequado e protegido, destinado a depositar os materiais de limpeza. Outro fato observado nas visitas foi que alguns açougues fazem uso de produtos saneantes de fabricação caseira, porém a legislação específica exige que a higienização deve ser realizada com produtos devidamente registrados pelo Ministério da Saúde. Sobre o Manejo de Resíduos, 90% dos açougues avaliados notou-se que os recipientes para coleta não estavam identificados e não dotados de pedal, além do mal posicionamento e quantidade insuficiente. De acordo com a RDC nº 216/2004, os coletores de resíduos devem ser dotados de tampa e acionados sem contato manual.

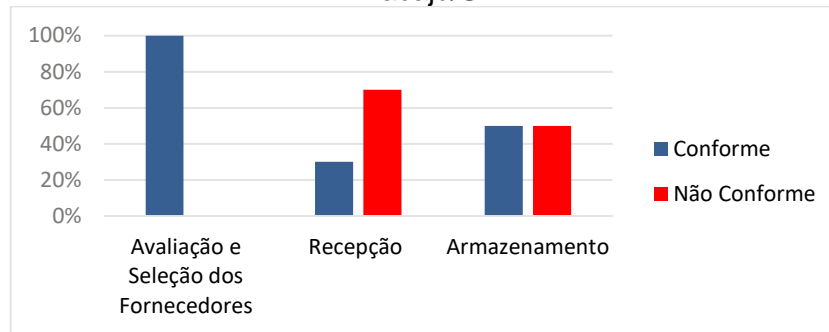
Gráfico 3 - Avaliação dos Equipamentos, móveis e utensílios, dos açougues localizados no município de Aracaju/SE.



Verificou-se Não Conformidades nos itens referentes às condições das matérias-primas (Gráfico 4). De acordo com os funcionários, os estabelecimentos dispõem de instrumentos com critérios que avaliam seus fornecedores. Em relação à recepção das matérias-primas, 70% dos açougues apresentaram Não Conformidades, não dispondo de área específica para tal. Os alimentos são recebidos em áreas sujas e desprotegidas, comuns a outras atividades. Os resultados obtidos revelam que 50% dos locais visitados armazenam as carnes e matérias-primas em desacordo com a legislação específica. As carnes comercializadas se encontravam expostas à fonte de contaminação e fora dos padrões de refrigeração.

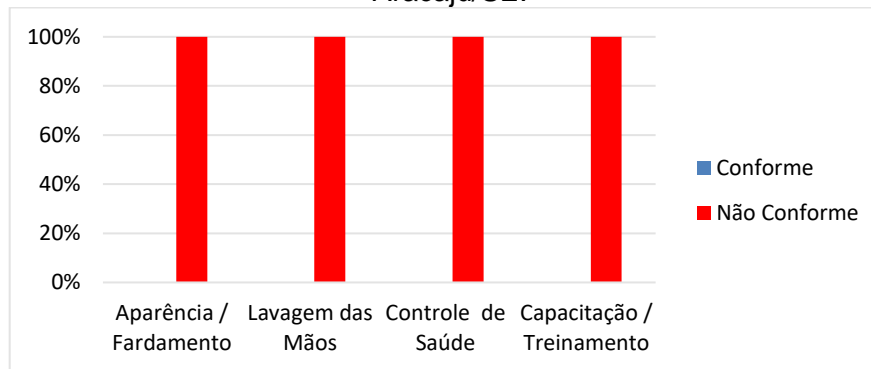
Trabalhos Apresentados

Gráfico 4 - Análise das condições do armazenamento das carnes em açougues de Aracaju/SE.



Acerca dos manipuladores de alimentos, observou-se a Não Conformidade em 100% dos açougues nos itens de apresentação/aparência e uniforme, sendo visualizadas condições ruins de asseio pessoal, cabelos desprotegidos, uso de barbas, fardamentos incompletos e sujos, exposto no gráfico 5.

Gráfico 5 - Condições de higiene e saúde dos manipuladores dos açougues visitados em Aracaju/SE.



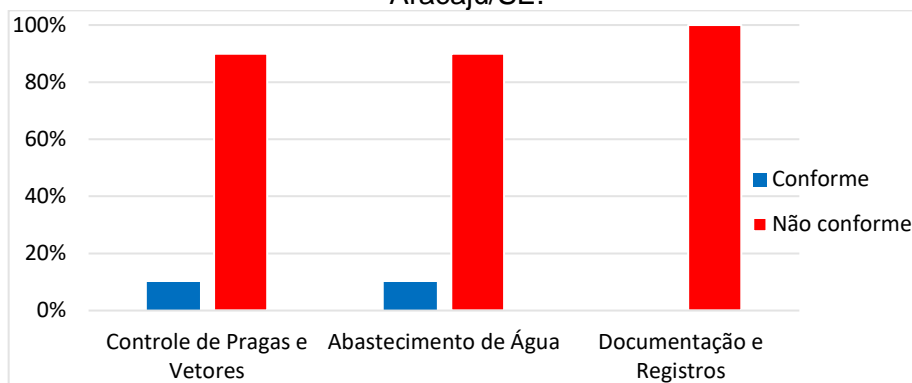
Destacou-se um açougue onde os manipuladores faziam uso de bermudas jeans e sandálias. Também foi observado que todos os funcionários falam demasiadamente ao manipular as carnes e realizam outros atos físicos que podem contaminá-las. No que diz respeito à lavagem das mãos, os resultados obtidos mostraram que em 100% dos açougues avaliados, os manipuladores não realizam e não têm o conhecimento da correta lavagem das mãos.

Também foi verificado que não há registros de Controle da Saúde, como o controle de exames laboratoriais dos funcionários, estando 100% dos açougues em desacordo com a legislação específica. E ainda 100% dos açougues visitados não dispõem de manipuladores que foram capacitados antes exercer suas funções; nenhum estabelecimento oferta cursos periodicamente aos seus funcionários.

No interior de 90% dos estabelecimentos foi verificada a presença de vetores e pragas urbanas (Gráfico 6), além de não haver periodicidade do controle químico. Com relação ao abastecimento de água, 90% dos açougues analisados apresentaram Não Conformidades, pois as unidades não dispõem de um controle de higienização dos reservatórios e nunca foi atestada através de laudos a potabilidade da água. E por fim, quanto a documentação e registros constatou-se que todos os açougues não dispõem de Manual de Boas Práticas e POP's, além de não possuírem comprovantes de capacitações.

Trabalhos Apresentados

Gráfico 6 - Avaliação dos itens do check-list adaptado aplicado nos açougues estudados em Aracaju/SE.



Os registros e documentos adequados possibilitam, muitas vezes, a resolução rápida de problemas. No Manual, deverão estar descritas as operações realizadas pelo estabelecimento, incluindo, no mínimo, os requisitos higiênico-sanitários das edificações; a manutenção e a higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios; o controle da água de abastecimento; o controle integrado de pragas e vetores; a capacitação profissional, o controle da higiene e a saúde dos manipuladores; o manejo dos resíduos e o controle e garantia de qualidade do alimento preparado (EMBRAPA, 2015).

Conclusão

Embora haja legislação que exige boas práticas de manipulação nos estabelecimentos que comercializam carnes, o cumprimento da mesma ainda é ignorado por muitos os proprietários de açougues no município de Aracaju/SE.

Com isso, há a necessidade de contratar um médico veterinário, onde irá atuar como responsável técnico, na qual deverá desenvolver o Manual de Boas Práticas e POP's para serem seguidos por todos os manipuladores. Torna-se necessário que os órgãos fiscalizadores continuem atuando nas atividades da vigilância sanitária, a fim de evitar riscos à saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, M. S. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o **Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação**. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.2004.

BRASIL. Resolução n. 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o **Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 21 de outubro de 2002.

SILVA, Arielly Karine Corrêa da; COMIN, Talita. **Avaliação de Boas Práticas de Fabricação em panificadoras da região Lindeira**. 2013. 86 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

COSTA, J. N. P. da; SANTOS, V. V. M.; SILVA, G. R. da S.; MOURA, F. M. L. de; GURGEL, C. A. B.; MOURA, A. P. B.L. Condições higiênico-sanitárias e físico-estruturais da área de manipulação de carne in natura em minimercados de Recife (PE), Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 80, p.352-358, 2013.

EMBRAPA – RJ. **Boas Práticas de Fabricação (BPF)**, Rio de Janeiro, ISSN 1516-8247 maio. 2015.

Autora a ser contatada: Rafaela Prado GOMES, discente do curso Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo; cep 49020-090, nº 250, torre B apto 1201 - e-mail: rafaelap_19@hotmail.com.

AValiação DO USO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA PRODUÇÃO DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO ATRAVÉS DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

EVALUATION OF THE GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN SERRANO HANDMADE CHEESE PRODUCTION THROUGH MICROBIOLOGICAL INDICATORS

Amanda Dias de Oliveira, Adriano Bruzza, Verônica Schmidt*

Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Resumo

O Queijo Artesanal Serrano (QAS) é um produto tradicional produzido a partir do leite de bovinos de raças de corte, sem utilizar processos de refrigeração e pasteurização. O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade do QAS após a introdução de boas práticas de fabricação (BPF). Analisaram-se os queijos de oito produtores, aos 30, 45 e 60 dias de maturação no processo tradicional de produção e após a introdução de BPF. Embora tenha sido verificada diferença estatística significativa entre as contagens de microrganismos mesófilos antes e após a aplicação de BPF aos 30 ($p=0,039$), 45 ($p=0,015$) e 60 ($p=0,007$) dias de maturação. Esta diferença não foi observada nos coliformes termotolerantes ($p=0,484$), contudo, houve aumento nas contagens microbianas após a introdução de BPF.

Palavras-chave: Queijo Serrano, bovinos de corte, coliformes, contagem total de bactérias.

Introdução

A produção e comercialização do Queijo Artesanal Serrano (QAS), de acordo com Teixeira (2011), desenvolvem-se inseridas em um complexo sistema social, com origem na ocupação do território serrano e conserva características assimiladas desde os primeiros habitantes indígenas, passando pelos colonizadores e tropeiros, sofrendo nos dias atuais uma demanda por adaptações ao modo de vida contemporâneo.

O QAS é tradicionalmente elaborado com leite cru e sem adição de cultura láctica (SOUZA et al., 2003) e, para a maioria dos produtores, o processo de produção do QAS se dá em quatro etapas: 1. ordenha e filtragem; 2. Coagulação, corte da coalhada, dessoragem e salga; 3. Enformagem e prensagem; 4. Maturação (TEIXEIRA, 2011).

A maturação consiste em uma série de processos físicos, bioquímicos e microbiológicos que ocorre em todos os queijos, exceto aqueles que são consumidos frescos. Estes processos alteram a composição química dos queijos, principalmente no que tange a seu conteúdo em açúcares, proteínas e lipídeos. O tempo de maturação varia para cada tipo e é neste processo que se desenvolvem as características organolépticas e de textura, características de cada um deles (PERRY, 2004). Contudo, no caso de microrganismos indesejáveis, ou seja, contaminantes não relacionados ao processo de produção do queijo, a contaminação cruzada durante o processo de produção ou de maturação deve ser considerada. No Brasil, a produção de queijo com leite cru é permitida desde que ocorra maturação por, pelo menos, 60 dias (BRASIL, 1996) ou que seja demonstrada segurança dos produtos (BRASIL, 2011).

Historicamente o QAS era feito de maneira artesanal para consumo próprio e comercialização informal na região dos Campos de Cima da Serra. Com a evolução da comercialização de alimentos, a segurança alimentar passou a ser prioridade para o consumidor, obrigando a existência de legislação adequada a cada produto. No caso dos produtos artesanais, como o Queijo Serrano, o baixo volume de produção dificulta atender às exigências da legislação (TEIXEIRA, 2011).

A produção do QAS ocorre na própria propriedade e a queijaria localiza-se em peça anexa ao galpão ou à moradia. Entretanto, com a elaboração de regulamento técnico próprio à produção do QAS, algumas propriedades têm investido na construção de ambientes

Trabalhos Apresentados

apropriados para a produção do produto, visando à qualidade e inocuidade do queijo produzido (PEREIRA et al., 2014).

A contaminação microbiológica na indústria de alimentos representa um sério perigo para a saúde do consumidor e acarreta grandes prejuízos econômicos. Os laticínios, pela própria matéria-prima que utilizam e pelo alto teor de umidade nos locais de produção, são particularmente suscetíveis a essa contaminação. Daí a importância da conscientização dos profissionais do setor, em todos os níveis, para a necessidade da implantação de programas de boas práticas de fabricação e do controle permanente dos processos e seus pontos críticos (PERRY, 2004).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos e pelos serviços de alimentação, a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos alimentos com os regulamentos técnicos. O controle contínuo das BPF e os Procedimentos Operacionais Padronizados são regidos pela RDC nº 275/2002 que também institui o instrumento genérico de verificação das BPF (ANVISA, 2002).

Na busca por um produto inócuo e seguro ao consumidor, em 2001 foi iniciado, sob coordenação da Emater-RS, um projeto que visa a qualificação e certificação do produto e a legalização do processo de produção artesanal do Queijo Artesanal Serrano (RIES et al., 2012), sendo a primeira etapa do projeto o diagnóstico qualitativo dos processos e produtos (PEREIRA et al., 2016). Indicadores microbiológicos são empregados mais frequentemente para avaliar segurança e sanificação do que qualidade de alimentos. O teste de coliformes em produtos lácteos, mais do que um indicador de contaminação fecal, reflete as condições de sanificação da granja leiteira e da indústria (JAY, 2005).

Considerando o diagnóstico microbiológico anteriormente realizado (PEREIRA et al., 2016), o objetivo do presente estudo foi avaliar a introdução de boas práticas de fabricação (BPF) na qualidade do QAS produzido no município de Cambará do Sul/RS, através de microrganismos indicadores.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no município de Cambará do Sul/RS localizado na Serra Gaúcha, na região conhecida como Campos de Cima da Serra (29°2'21.86"S 50°8'57.17"W), distante 193 km da capital do Estado, Porto Alegre. A temperatura média mensal varia de 3,5°C no inverno a 24,6°C, no verão.

Oito produtores de Queijo Artesanal Serrano (QAS) do município forneceram 24 queijos (de cada produtor um queijo com 30, 45 e 60 dias de maturação), os quais foram produzidos e maturados na própria propriedade. Após a introdução de BPF, os produtores forneceram mais 24 queijos. Coletaram-se peças inteiras que foram acondicionadas em embalagens plásticas e transportadas para análise. Realizou-se a quantificação de coliformes termotolerantes e de microrganismos mesófilos aeróbios, seguindo as recomendações da IN 30/2018 (BRASIL, 2018).

As contagens bacterianas foram transformadas em Log₁₀ e verificada a normalidade pelo teste Shapiro-Wilk. Utilizaram-se os testes de Kruskal-Wallis e Wilcoxon para contagens antes e após a aplicação de BPF para coliformes termotolerantes e mesófilos totais, respectivamente (amostras pareadas). Utilizou-se o programa estatístico GraphPad e α de 5%.

Resultados e Discussão

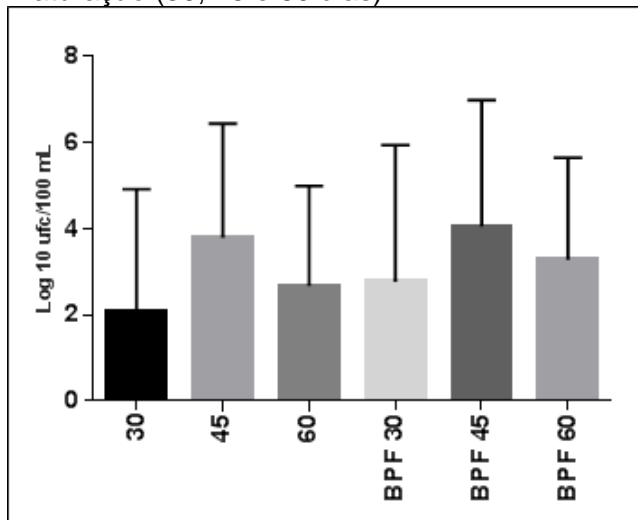
Dentre os principais microrganismos contaminantes de queijos e leites destacam-se os coliformes termotolerantes. A presença deste microrganismo, além de provocar alteração no produto, é indicador de qualidade higiênico-sanitária (FREITAS, 2015), especialmente em programas de segurança alimentar (JAY, 2005).

Em estudo sobre a introdução de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) nas unidades produtivas resultou em melhora na qualidade do leite com redução na contagem destes microrganismos (MATOS et al., 2017). Contudo, o mesmo não foi evidenciado na produção do queijo, determinando-se que não houve diferença significativa ($p=0,4848$) na quantificação de coliformes termotolerantes, antes e após a introdução de BPF. Além disso, verificou-se

Trabalhos Apresentados

incremento nas contagens destes microrganismos após a introdução das BPF (Figura 1), com incremento nas contagens até os 45 dias de maturação, seguida de queda até os 60 dias. Souza et al. (2003) verificaram comportamento contrário, observando redução da contagem de coliformes ao longo do tempo de maturação. Os mesmos autores verificaram que a maioria dos grupos microbianos atingiram contagens máximas aos sete dias de maturação. Entretanto, Pereira et al. (2016) verificaram a presença de coliformes termotolerantes em QAS após 30 dias de maturação, indicando contaminação nesta etapa do processamento do produto. Por outro lado, Wagner et al. (2016) verificaram redução significativa da contaminação por coliformes termotolerantes em QAS com 60 dias de maturação, encontrando-se dentro do limite aceitável pela legislação vigente.

Figura 1: Contagem (Log10) de coliformes termotolerantes em Queijo Artesanal Serrano, antes e após aplicação de Boas Práticas de Fabricação (BPF), segundo o tempo de maturação (30, 45 e 60 dias).



Embora a pasteurização seja um processo que visa destruir os patógenos e reduzir o número de microrganismos em geral, presentes no leite e derivados, o QAS é fabricado com leite cru. A legislação brasileira permite este procedimento desde que sejam respeitados os prazos de maturação e utilizadas as boas práticas de fabricação, que incluem desde a exigência de só utilizar leite de alta qualidade até rigorosa higiene no local de produção (PERRY, 2004).

Contudo, vários fatores estão associados à presença de microrganismos em alimentos tais como contaminação cruzada no processo de produção ou armazenagem, assim como a água utilizada, entre outros, (TEIXEIRA, 2011).

A ausência de organismos infecciosos está entre as qualidades desejáveis dos alimentos. Contudo, alcançar níveis de “tolerância zero” de microrganismos, mesmo com a aplicação de BPF, talvez não seja possível. Em vista disto, o objetivo é a produção de alimentos com o mínimo de microrganismos possível (JAY, 2005). Para tanto, a determinação de indicadores torna-se fundamental na determinação da qualidade de alimentos. Entre estes, o grupo dos microrganismos mesófilos, que podem crescer entre 10-45 °C, inclui a maioria dos contaminantes do leite (PERRY, 2004).

Determinou-se diferença estatística significativa entre as contagens de microrganismos mesófilos antes e após a aplicação de BPF, aos 30 ($p=0,039$), 45 ($p=0,0156$) e 60 ($p=0,0078$) dias de maturação, verificando-se aumento nas contagens destes microrganismos após a introdução das BPF (Tabela 1). Verificou-se, ainda, aumento na contagem total de bactérias até 45 dias de maturação, com queda aos 60 dias; contudo, esta variação não foi significativa ($p=0,3353$). Também Souza et al. (2003) verificaram incremento na contagem bacteriana até os 42 dias de maturação, com redução até os 60 dias de maturação.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Contagens (Log10) de microrganismos mesófilos em Queijo Artesanal Serrano, segundo o tempo de maturação e a aplicação de Boas Práticas de Fabricação (BPF).

Parâmetro	Tempo de maturação					
	30 S ¹	30 BPF ²	45 S	45 BPF	60 S	60 BPF
Mínimo	6,21	6,90	5,29	7,72	5,00	7,52
Percentil 25%	7,61	7,67	7,62	8,73	5,88	7,83
Mediana	8,24 ^a	9,03 ^b	8,20 ^a	9,94 ^b	7,72 ^a	9,70 ^b
Percentil 75%	8,88	10,40	8,76	10,11	8,29	10,40
Máximo	9,26	10,40	8,80	10,14	8,41	10,40

¹sem introdução de Boas Práticas de Fabricação (BPF); ²após introdução de BPF

^aletras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$)

Nos últimos anos a procura por produtos de origem artesanal tem aumentado, mesmo com a industrialização dos alimentos a população ainda tem consumido produtos de origem artesanal no dia-a-dia, justificando por se apresentarem mais saborosos e "naturais" (FREITAS, 2015).

No caso do QAS, Pereira et al. (2014) verificaram que os consumidores têm preferência por produtos com menor tempo de maturação. Tal preferência vai ao encontro às demandas dos produtores, uma vez que o processo de maturação demanda instalações especiais bem como diminui o capital de giro do produtor, por retardar a comercialização do produto. Contudo, a venda de queijos antes do tempo adequado de maturação, acarreta falta de homogeneidade e perda de qualidade do produto. Este comportamento, certamente, acarretará prejuízos no longo prazo e, no caso de derivados de leite cru, representa um risco à saúde do consumidor (PERRY, 2004).

A garantia da qualidade e da inocuidade do QAS está atrelada ao atendimento das regras previstas em legislação quanto à sanidade animal (controle de brucelose e tuberculose), período de maturação dos queijos e ao adequado emprego das boas práticas de fabricação. O uso adequado da tecnologia de produção artesanal, de estrutura física compatível com os critérios sanitários e água de qualidade, bem como a regulamentação dos procedimentos de produção, permitirão a produção de produtos inócuos e seguros ao consumo humano (PEREIRA et al., 2014).

A boa qualidade microbiológica do leite, seja ele pasteurizado ou cru, é fundamental para a preparação de bons queijos. Ela pressupõe um gado saudável, boas práticas de higiene na ordenha e no manuseio do leite, higienização eficiente dos equipamentos e utensílios utilizados e, finalmente, o resfriamento do leite a temperaturas entre 0-4 °C, no máximo 2 h após a ordenha (PERRY, 2004). Embora a produção do QAS não contemple a etapa de resfriamento, Matos et al. (2017) demonstraram que a aplicação de BPA melhoraram a qualidade microbiológica do leite utilizado na produção do QAS. Contudo, a aplicação de BPF nas mesmas unidades produtivas avaliadas pelos autores, não resultou em redução da carga microbiana contaminante no queijo.

A introdução de alterações no processo produtivo deve ser acompanhada de monitoramento, como no caso da aplicabilidade de Boas Práticas de Fabricação para a alcance e atendimento de parâmetros de qualidade dos produtos.

Conclusão

A introdução de Boas Práticas de Fabricação reduziu as contagens de microrganismos mesófilos na produção do Queijo Artesanal Serrano. Contudo, houve aumento nas contagens de coliformes termotolerantes.

Referências Bibliográficas

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Boas Práticas de Fabricação. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/>>. Acessado em: 22.out. 2018.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis>>. Acessado em: 22 mai. 2012.

Trabalhos Apresentados

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 57, de 15 de dezembro de 2011. Estabelece critérios adicionais para elaboração de queijos artesanais. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis>>. Acessado em: 22 mai. 2012.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 30, de 26 de junho de 2018. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis>>. Acessado em: 22 out. 2018.

FREITAS, M. P. Avaliação microbiológica de queijos artesanais produzidos na cidade de Taió, Santa Catarina. **Saúde & Meio Ambiente**, Mafra/SC, v. 4, n. 2, p. 103-114, jul./dez. 2015.

JAY, J. M. **Microbiologia dos alimentos**. 6ed. São Paulo: ArtMed, 2005. 711p.

MATOS, L.M.; PISSETI, C.; PINTO, A.T.; SCHMIDT, V. Avaliação da qualidade microbiológica do leite após a aplicação de boas práticas agropecuárias. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.31, n.270/271, p.114-118, jul/ago, 2017.

PEREIRA, B. P.; SCHNEIDER, R. N.; PINTO, A. T.; SCHMIDT, V. Avaliação da qualidade microbiológica do Queijo Artesanal Serrano. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 30, n. 260-261, p. 130-134, set./out. 2016.

PEREIRA, B. P.; VIEIRA, T. R.; VALENT, J. Z.; BRUZZA, A.; WAGNER, S. A.; PINTO, A. T.; SCHMIDT, V. Implicações do processo produtivo na qualidade do Queijo Artesanal Serrano, **REGET**, Santa Maria, v.18, ed. esp., p.116-126, mai. 2014.

PERRY, K. S. P. Queijo: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

RIES, J. E.; LUZ, J. C. S; WAGNER, S. A. Projeto de qualificação e certificação do queijo serrano produzido nos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul – relato parcial da experiência. **Agronegócio e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 10-19, jan./abr. 2012.

SOUZA, C. F. V.; DALLA ROSA, T.; AYUB, M. A. Z. Changes in the microbiological and physicochemical characteristics of Serrano cheese during manufacture and ripening. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 34, p. 260-266, 2003.

TEIXEIRA, R. D. **O Queijo Artesanal Serrano em São Francisco de Paula (RS): das especificidades da produção local aos limites da comercialização**. 40f. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Curso Tecnológico em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural – PLAGEDER, UFRGS, Porto Alegre.

WAGNER, S. A.; MARTELLO, L.; KINDLEIN, L.; BERGMANN, G. P. Parâmetros microbiológicos do leite e do Queijo Artesanal Serrano dos Campos de Cima da Serra – RS em três períodos de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25, 2016. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/1555.pdf>>. Acessado em: 12 nov. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Verônica Schmidt, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, nº9090, Cep 91.540-000 Porto Alegre, RS. E.mail: veronica.schmidt@ufrgs.br.

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO MANEJO PRÉ-ABATE E DA DISTÂNCIA DE TRANSPORTE SOBRE PARÂMETROS POST-MORTEM EM BOVINOS

EVALUATION OF THE EFFECTS OF PRE-SLAUGHTER MANAGEMENT AND TRANSPORTATION DISTANCE ON PARAMETERS POST-MORTEM IN BOVINE

Caroline Letícia dos Santos Silva¹; Victória Luiza de Barros Silva^{1*}; Vinícius Noronha Siqueira¹; Leandro da Silva Rocha¹; Cássia Aldrin de Melo²

¹Discente de Medicina veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso/Cuiabá

²Docente associada II da faculdade de medicina veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso /Cuiabá

Resumo

Nos últimos anos as autoridades veterinárias nacionais e internacionais têm se preocupado com as condições em que os bovinos são transportados e o manejo que recebem até o abate, bem como com os prejuízos acarretados à toda a cadeia produtiva da carne e a necessidade de obtenção de produtos e com características sensoriais desejáveis. Objetivou-se com este trabalho avaliar fatores pré-abate que podem influenciar em parâmetros de qualidade da carne. Em um abatedouro-frigorífico de bovinos em Mato Grosso foram feitas avaliações do manejo pré-abate de animais sãos, com idade média de 25 a 36 meses, todos criados sob sistema extensivo e submetidos por 12 a 24 horas de descanso, jejum e dieta hídrica. Os resultados obtidos nos possibilitaram detectar índices de 7% de escorregões, 3% de quedas, 11% de vocalizações e 12% de falha no atordoamento, ou seja, todos fora dos padrões aceitáveis e estabelecidos pela literatura, demonstrando que o manejo pré-abate neste estabelecimento foi ineficiente. Foram também contabilizadas contusões em geral das carcaças e seus respectivos pH's, onde dos 204 animais avaliados *ante-mortem* quanto à distância de transporte, 119 (58,33%) apresentaram algum tipo de lesão, sendo as regiões mais acometidas o traseiro, seguido do dianteiro e da ponta de agulha. Já com relação ao pH, os animais provenientes das maiores distâncias de transporte apresentaram o maior índice de alteração (42,64%). Podemos concluir que as práticas de Bem-Estar animal poderiam reduzir os prejuízos ocasionados pelo manejo inadequado no estabelecimento, reduzindo os prejuízos decorrentes das condenações das carcaças e/ou suas partes alteradas, com maior oferta de produtos ao consumidor.

Palavras-chave. Bovinos; Manejo pré-abate; Transporte.

Introdução

O Bem-Estar Animal pode ser definido como o estado de harmonia entre a saúde física e mental de um animal com o meio ambiente. Sua aplicação eficiente resulta em melhores resultados econômicos e qualitativos, evitando elevadas perdas na cadeia produtiva da carne bovina (SOUZA e FERREIRA, 2011). O manejo inadequado dos bovinos na propriedade com uso de golpes e choques, podem gerar perdas econômicas. Estudos mostram que o transporte de bovinos pode provocar estresse, perda de peso e contusões, inclusive levar os animais à morte, dessa forma, se mostrando essencial o manejo racional pré-abate, para evitar perdas quantitativas e qualitativas da carne, depreciando seu valor comercial (TSEIMAZIDES, 2006). São consideradas perdas quantitativas (as que ocorrem, principalmente, devido às contusões) causando prejuízos diretos ao produtor, resultando em queda no rendimento da carcaça após a retirada das áreas contundidas antes da pesagem, e ao abatedouro, quando as contusões são percebidas apenas durante o processo de desossa. Ocorrendo ainda, em pequena quantidade, casos em que o hematoma só é detectado na mesa do consumidor (CIOCCA et al., 2006). Já as perdas qualitativas resultam em alterações metabólicas que comprometem a qualidade da carne. Neste caso, o animal sofre o estresse, ocorre a queima da reserva de glicogênio presente nos músculos, que

Trabalhos Apresentados

pode levar a carnes com valores de pH indesejáveis (CIOCCA et al., 2006). De acordo com Joaquim (2002), animais transportados por distância superiores a 330 km apresentaram valores médios de pH superiores aos transportados por menores distâncias. Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos do manejo pré-abate e das distâncias de transporte dos bovinos sobre parâmetros *post-mortem* como a ocorrência de contusões e o pH final das carcaças, visto que, a quantificação e classificação das contusões presentes nas carcaças dos animais abatidos é um importante indicativo de um manejo inadequado e o pH influencia diretamente na liberação e/ou condenação das carnes.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em um abatedouro-frigorífico de bovinos de Mato Grosso, com Serviço de Inspeção Federal. Foram avaliados 204 animais, sãos, com idade média de 25 a 36 meses, criados sob sistema extensivo e submetidos por 12 a 24 horas de descanso com jejum e dieta hídrica. Para a aferição dos pH's e contusões nas carcaças e avaliar a influência da distância de transporte nestes parâmetros, os animais foram divididos em três grupos (GI, GII e GIII), de acordo com a distância (em quilômetros - km) do criadouro de origem até o matadouro, e cada grupo foi composto por 68 animais divididos em dois lotes contendo 34 animais cada um, assim distribuídos: Grupo I (34 machos e 34 fêmeas) - transportados por distância \leq a 200 km; Grupo II (34 machos e 34 fêmeas) - transportados por distância de 201 a 400 quilômetros; Grupo III (34 machos e 34 fêmeas) - transportados por distância \geq a 401 quilômetros. O trabalho foi ainda dividido em quatro fases, a saber: a) monitoramento de desembarque e descanso, através do preenchimento de uma planilha, coletando-se os seguintes dados: data de chegada, procedência, distância de transporte (em km), horário de saída da propriedade, horário de chegada no abatedouro, tempo de transporte (horário previsto de abate, tempo de descanso nos currais do abatedouro, e data de abate); b) monitoramento do manejo pré-abate, pela aferição de três parâmetros preconizados por Grandin (2000): índice de quedas e escorregões dos animais (aferidos na rampa de acesso à sala de matança); vocalização (aferida entre o final da seringa e a porta de acesso ao boxe de atordoamento) e a eficácia de atordoamento no primeiro tiro (aferido no boxe de atordoamento). Para o monitoramento deste manejo foram feitas duas observações, utilizando-se 100 animais em cada uma delas, sendo uma feita na 1ª hora de abate e a outra próxima do final do turno de abate, sendo consideradas as médias aritméticas das duas observações para comporem os índices observados. Cabe ressaltar que estes 200 animais avaliados não fizeram parte dos GI, GII e GIII e foram escolhidos aleatoriamente; c) monitoramento de contusões, após a retirada do couro no rolete, através de inspeção visual das carcaças de todos os animais dos três grupos (GI, GII e GIII), de acordo com Renner (2005); d) monitoramento do pH final da carcaça: foram aferidos os pH's de todas as meias-carcaças dos três grupos (GI, GII e GIII) na saída da câmara de resfriamento, através de pHmetro (METILLER TOLEDO® modelo PHD – 030) de penetração a 5 cm da superfície, no músculo *Longissimus dorsi* (entre as 11ª e 12ª costelas), após 24 horas de maturação sob resfriamento a $>2^{\circ}\text{C}$. Os resultados de pH foram comparados à legislação para atender aos mercados brasileiro (BRASIL, 1981) e europeu (BRASIL, 2004).

Resultados e Discussão

O índice de escorregões encontrado foi de 7% e já o de quedas foi de 3%, e se considerarmos o descrito por Grandin (2000) que preconiza que para os índices de escorregões e quedas qualquer resultado maior que 3% e 1% respectivamente pode ser considerado reprovado, pode-se afirmar que para o grupo de animais experimentados e abatidos naquele momento, o manejo pré-abate apresentou falhas que podem interferir no Bem-Estar animal e na qualidade da carne. O índice de vocalização foi de 11%, o que pode estar relacionado principalmente ao uso de bastão elétrico, seguida pela pressão ocasionada pelo boxe de atordoamento. Qualquer resultado maior que 3% de vocalização pode ser considerado como reprovado (GRANDIN, 2000; 2001), logo, seguramente o Bem-Estar não está sendo realizado adequado, já que os bovinos vocalizam quando de fato algo os incomoda. Quanto à eficácia de atordoamento no primeiro tiro, 12% dos animais

Trabalhos Apresentados

avaliados foram considerados mal insensibilizados, sendo a principal causa o erro no POP de insensibilização, seguida pela falha no próprio equipamento. Estes resultados superam o limite de 5% preconizado por Grandin (2000), indicando falha no Bem-Estar animal do estabelecimento. As contusões presentes nas carcaças foram classificadas adotando-se o critério utilizado por Renner (2005), que as classifica em três graus de acordo com o nível de profundidade das mesmas, sendo que o Grau I afeta somente o tecido subcutâneo, o Grau II são aquelas contusões que afetam também o tecido muscular e Grau III aquelas contusões que atingem, além dos tecidos subcutâneo e muscular, o tecido ósseo. No presente estudo de um total de 204 animais avaliados, 119 animais (58,33%) apresentaram contusões, sendo a maior prevalência a de Grau I (49,18%), seguida do Grau II (29,45%), e do Grau III (21,47%). Com relação aos locais anatômicos das lesões o traseiro foi a região mais acometida em todos os três grupos, seguida do dianteiro e da ponta de agulha. Os resultados se aproximam aos de Renner (2005) que verificou que em 20.000 carcaças avaliadas, 49% apresentaram algum tipo de contusão, e que as regiões mais afetadas eram os locais considerados mais nobres: 52% das contusões localizavam-se no quarto, 19% no vazio, 13% nas costelas, 9% na paleta e 7% no lombo. Diversos trabalhos demonstraram que seja o transporte ou o manejo na propriedade e/ou abatedouro, podem ocasionar lesões nas carcaças, com sérios prejuízos aos pecuaristas, já que as mesmas possuem aparência ruim e desagradável, sendo necessária, na maioria das vezes a remoção com a faca, o que causa perda de peso e do seu valor comercial, como também a propensão às contaminações (PEREIRA e LOPES, 2011). Dos animais pertencentes ao GI (distância ≤ 200 km) 7 machos e 20 fêmeas apresentaram contusões, ou seja, 39,7% do lote. Quanto às lesões a maior prevalência foi de Grau I (73,3%), seguida do Grau II (16,66%) e do Grau III (10 %). No grupo II (distância entre 201 e 400 km) 13 machos e 29 fêmeas apresentaram contusões, ou seja, 61,76% do lote. Em relação às lesões a maior prevalência foi de Grau I (47,16%), seguida do Grau II (30,19%) e do Grau III (22,64%). Já no grupo III (distância ≥ 401 km), 17 machos e 33 fêmeas apresentaram contusões, ou seja, 73,53% do lote. A maior prevalência de lesões foi do Grau I (41,25%), seguida do Grau II (33,75%) e do Grau III (25%). As médias de distâncias do transporte foram de 99 km para o Grupo I, 284 km para o Grupo II e de 498 km para o Grupo III. Foi possível observar a quantidade de carcaças que tiveram pH acima de 5,99 e desta forma foram desclassificados para exportação para a União Européia conforme Brasil (2004) que considera o pH limite para atender a este mercado o de 5,99. Contabilizou-se, também, a quantidade de carcaças que obtiveram pH superior ao limite para consumo *in natura* para os mercados brasileiros (6,4) (BRASIL, 1981). Ou seja, do GI apenas 6 animais apresentaram pH acima de 5,99 (8,82% do lote) e nenhum apresentou pH acima de 6,4; em relação ao pH do GII 10 animais apresentaram pH acima de 5,99 (14,70% do lote) e 10 apresentaram pH acima de 6,4 (14,70% do lote) e em relação ao pH do GIII 18 animais apresentaram pH acima de 5,99 (26,47% do lote) e 11 acima de 6,4 (16,18% do lote). Considerando-se os resultados encontrados é possível afirmar que os animais provenientes das maiores distâncias de transporte (GIII) apresentaram maiores índices de contusões e maior percentual de alteração de pH, semelhante aos achados de Joaquim (2002) que encontrou em seu experimento para animais transportados em até 330 km uma incidência de 5% de carne com pH>6,0. Já para animais transportados por distâncias maiores do que 330 km o autor observou valores de pH>6,0 em 26,6% das carnes. Resultados semelhantes foram encontrados por Batista et al. (1999) que constataram que os músculos dos animais procedentes da maior distância (468Km) apresentaram as maiores médias de pH, tendo sido menor naquelas carcaças cujos bovinos percorreram os menores trajetos rodoviários. Conforme relatado na literatura (ANDRADE et al., 2004; GOMIDE et al.; 2009; FERGUSON e WARNER, 2008; dentre outros) quanto maiores as distâncias de transporte dos animais, maior é o metabolismo de glicogênio muscular, e embora os animais tenham permanecido no descanso regulamentar nos depósitos do estabelecimento (BRASIL, 1971), não foram capazes de restabelecer as reservas de glicogênio muscular (LAWRIE, 2005) e desta forma, conforme esperado, o pH final da carne apresentou-se mais alto nos grupos que percorreram maiores distâncias (GII e GIII), assim como os fatores estressantes no manejo pré-abate (altos índices comprovados de escorregões, quedas e vocalização e ainda a ineficiência no atordoamento) também

Trabalhos Apresentados

podem ter contribuído. Embora as observações dos índices de escorregões e quedas, vocalizações e eficiência de atordoamento não tenham sido efetuadas sobre os mesmos animais que se avaliou as contusões e pH's (GI, GII e GIII), dessa forma podemos estabelecer uma relação, já que as práticas diárias de transporte e manejo pré-abate efetuadas no estabelecimento foram as mesmas adotadas para todos os animais experimentados no presente estudo.

Conclusão

É possível concluir com relação aos índices de escorregões e quedas, de vocalização e a eficácia de atordoamento, pode-se dizer que o manejo pré-abate foi considerado ineficiente, já que alcançaram valores superiores aos preconizados na literatura. Já às contusões, pode-se afirmar que os animais provenientes das maiores distâncias foram os mais atingidos, apresentando os maiores índices e as contusões mais severas, resultando em maiores retiradas à faca das lesões e conseqüente quebra no peso e prejuízo comercial. Assim, o presente trabalho demonstra a influência da distância de transporte de bovinos para o Bem-Estar animal e conseqüentemente para a qualidade e destinação da carne. Quando considerado o $\text{pH} \leq 5,99$ como limite imposto para a habilitação de carcaças para exportação para a União Européia e $\text{pH} \leq 6,4$ para os mercados brasileiros, tem-se uma reprovação de 8,82% para o Grupo I, 29,41% para o Grupo II e de 42,64% para o Grupo III, podendo-se inferir nestes termos os graves prejuízos para o estabelecimento, já que houve redução no montante de carcaça previsto para comercialização resultante das condenações efetuadas pelo serviço de inspeção sanitária em decorrência dos valores de pH's finais das carcaças.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, E. N.; SILVA, R. A. M. S. ROÇA, R. O.; SILVA, L. A. C.; GONÇALVES, H. C.; PINHEIRO, R. S. B. Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no Pantanal em função do transporte. **Ciência Rural**, Santa Maria, 2008, v.38, n.7, p.1991-1996.

BATISTA, D. J. C.; SILVA, W. P.; SOARES, G. J. D. Efeito da distância de transporte de bovinos no metabolismo *post-mortem*. **Revista Brasileira de Agrociência**, 1999, v. 5, n.2, p. 152-156.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Padronização de técnicas, instalações e equipamentos. I- Bovinos**. DNPA. DIPOA. 1971. 183p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Portaria nº 1 de 7 de outubro de 1981 que aprovou os Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes**. Brasília, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Circular nº 076 de 05 de fevereiro de 2004 que dispõe sobre Carimbagem de carcaças inadequadas para a exportação para o Chile, União Européia e Israel**. Brasília, 2004.

CIOCCA, J. R. P.; TSEIMAZIDES, S. P.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Efeitos do transporte no bem-estar e na qualidade da carne**. 2006. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/manejo-racional/efeitos-do-transporte-no-bemestar-e-na-qualidade-da-carne-29319n.aspx>>. Acesso em novembro de 2018.

FERGUSON, D. M. WARNER, R. D. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? **Meat Science**, 2008. v. 80, p. 12–19.

Trabalhos Apresentados

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R.; **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa, MG. Editora UFV, 2009. 370p.

GRANDIN, T. **La conducta animal y sua importância en el manejo del ganado**. 2000. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/spanish2.html>. Acesso em novembro de 2018.

GRANDIN, T. **Cattle slaughter audit form** (updated october 2001) based on American Meat Institute Guidelines 2001. Disponível em: <http://www.grandin.com/cattle.audit.form.html>. Acesso em novembro de 2018.

JOAQUIM, C. F. **Efeitos da Distância de Transporte em Parâmetros Post-Mortem de Carcaças Bovinas**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. UNESP - Botucatu, 2002. 79p.

LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.

PEREIRA, A. S. C.; LOPES, M. R. F. **Manejo Pré-abate e qualidade da carne**. Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/produtoseservicos/bpa/literatura/preabateeequalidadedacarne.pdf> >. Acesso em novembro de 2018.

RENNER, R. M. **Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino**. Tese de Especialização UFRGS, 2005. 87p.

SOUZA, A. A.; FERREIRA, T. I.; **Influência do transporte sobre a qualidade da carne produzida**. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/manejo-racional/influencia-do-transporte-sobre-a-qualidade-da-carne-produzida-39495n.aspx>. Acessado em novembro de 2018.

TSEIMAZIDES, S. P. **Efeitos do transporte rodoviário sobre a incidência de hematomas e variações de pH em carcaças bovinas**. 2006. 60p. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Victória Luiza de Barros Silva, Discente do curso de medicina veterinária da universidade federal de Mato Grosso/Cuiabá, Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá - MT - 78060-900 e victoria.luizabarroshotmail.com.

AValiação dos Parâmetros Microbiológicos do Leite Cru Refrigerado Produzido na Região da Bacia Leiteira do Estado de Alagoas

EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF FROZEN RAW MILK PRODUCED IN A REGION OF MILK BOWL OF THE STATE OF ALAGOAS

Cristina Terto Lima^{1*}; Larissa de Souza Cavalcante¹; Ruthe Batista Silva¹; Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira¹; Alice Cristina Oliveira Azevedo²

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

² Médica Veterinária. Mestre. Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

Resumo

O leite é considerado um alimento completo, rico em nutrientes, contendo proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais. Os cuidados higiênicos na ordenha são essenciais para a obtenção de leite de qualidade, à manutenção da saúde dos animais e ao aumento da produtividade. A presente pesquisa objetivou avaliar a qualidade microbiológica do leite cru refrigerado produzido na bacia leiteira do Estado de Alagoas. Foram analisadas 30 amostras, de acordo com os métodos analíticos oficiais tendo como referências os valores estabelecidos na legislação. O leite apresentou baixa contagem bacteriana total, no entanto precisa de adequações para que as contagens de coliformes diminuam, porém com o processo de pasteurização adequado a matéria prima se torna segura para consumo e elaboração de derivados.

Palavras-chave Análise microbiológica. Leite cru. Qualidade.

Introdução

O leite, secreção produzida pela glândula mamária das fêmeas de mamíferos com a intenção de nutrir os filhotes, contém nutrientes como proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, no qual é fundamental para o crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde destes (CEBALLOS et al., 2009). É um alimento cuja qualidade microbiológica é um dos temas mais debatidos no cenário nacional de produção leiteira. Depois de secretado do úbere, diversos microrganismos podem contaminar o leite a partir de três principais fatores: glândula mamária, região exterior do úbere e tetos, superfícies do equipamento, utensílios de ordenha e tanque (SILVA, 2006). A saúde do animal, higienização do úbere e dos equipamentos de ordenha, tanque de resfriamento, condição da água e o produtor através do seu estado fisiológico bom assim como, mãos limpas são elementos que comprometem a qualidade microbiológica do leite. A higiene adequada durante seu processamento proporciona essencial papel para a obtenção do produto final de qualidade e consequentemente seguro ao consumidor (COSTA, 2006). A refrigeração do leite não é garantia de qualidade, mas sendo feita logo ao terminar a ordenha, tende a diminuir a multiplicação microbiana, no entanto, sua eficiência é potencializada quando associada a outros elementos, principalmente de ordem higiênica. Altas contagens de microrganismos psicotróficos estão associadas a deficiências na higiene da ordenha, falhas na limpeza e sanitização do tanque e equipamento de ordenha ou refrigeração inadequada do leite (resfriamento a temperaturas entre 5 e 15°C), ou quando o tempo de estocagem do leite refrigerado é demasiadamente longo. Quando as condições de higiene da produção de leite são boas, a contagem de bactérias psicotróficas é baixa, mas se as condições são ruins, estas podem corresponder a 75% ou mais do total da população bacteriana. É de suma importância que o leite cru seja adquirido em condições higiênicas sanitárias adequadas para diminuir a contaminação inicial. Deste modo, a diminuição da temperatura ajuda a manter em níveis baixos a contagem microbiana (FAGUNDES, 2006). O parâmetro utilizado

Trabalhos Apresentados

com maior constância para avaliar a qualidade do leite é a contagem bacteriana total (CBT) (BAVA et al., 2009). O valor da CBT acima dos limites tolerados pela legislação é indício de falha na limpeza e higienização dos equipamentos de ordenha, do sistema de refrigeração, das tetas e também da presença de mastite nas vacas. Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar os parâmetros microbiológicos do leite cru refrigerado produzido na bacia leiteira do Estado de Alagoas e com isso verificar se o mesmo atende aos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação vigente.

Material e Métodos

Para o presente estudo, foram analisadas 30 amostras de leite definidas por conveniência e coletadas em um laticínio, algumas propriedades e ponto de beneficiamento na bacia leiteira do Estado de Alagoas que foram submetidas as análises microbiológicas, que seguiram o manual de métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água, de acordo com a Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003), tendo como referências os valores estabelecidos na Instrução Normativa Nº 62, de 29 de Dezembro de 2011 (BRASIL, 2011). Após realização dos procedimentos experimentais, enumeração da Contagem Bacteriana Total (CBT), Pesquisa de Coliformes a 35°C e Coliformes a 45°C, todos os dados foram tabulados, analisados por estatística descritiva e comparados com padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente.

Resultados e Discussão

Das 30 amostras coletadas, três foram obtidas a partir do sistema de ordenha mecânica e 27 possuíam o sistema de ordenha manual. Os resultados deste estudo (Tabela 1) indicaram valores para coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, somente 08 (26,66%) amostras estiveram dentro do padrão da legislação vigente para coliformes a 35°C com números inferiores a $3,0 \times 10^0$. Enquanto que 14 (46,66%) amostras apresentaram valores positivos para coliformes a 35°C, mas foram negativas para coliformes a 45°C. A legislação não define limites máximos da presença de coliformes no leite cru, porém ao observar o limite máximo para o leite pasteurizado como referência é possível perceber quais obtiveram valores elevados. Valores muito superiores aos índices encontrados neste estudo foram relatados por BARRETO et al. (2012) com contagens de coliformes totais de $9,1 \times 10^5$ a $8,8 \times 10^9$ UFC/mL do leite in natura comercializado em Cruz das Almas, no estado da Bahia. Oito (26,66%) das 30 amostras apresentaram valores elevados para coliformes a 35°C e a 45°C. Porém, o leite analisado foi cru e refrigerado e esperara-se que o mesmo após pasteurizado, apresente valores dentro do esperado. Para CBT (contagem bacteriana total) foi encontrado um intervalo de $1,0 \times 10^1$ a $2,5 \times 10^5$ UFC/mL, sendo o limite estabelecido pela legislação de $3,0 \times 10^5$ UFC/mL (BRASIL, 2011). Logo, todas as amostras apresentaram valores de CBT inferiores ao limite estabelecido pela IN 62 (BRASIL, 2011).

Tabela 01: Análises microbiológicas do leite cru refrigerado na região da bacia leiteira do Estado de Alagoas.

AMOSTRA	Análises Microbiológicas		
	COL. 35°C NMP/mL	COL. 45°C NMP/mL	CBT UFC/mL
A1	240	3,0	$2,5 \times 10^5$
A2	>1100	7,4	$2,5 \times 10^5$
A3	>1100	20	$2,5 \times 10^5$
A4	11	11	$2,1 \times 10^3$
A5	<3,0	<3,0	$2,1 \times 10^4$
A6	240	240	$9,8 \times 10^4$
A7	>1100	11	$2,5 \times 10^5$
A8	>1100	7,2	$1,7 \times 10^5$

Trabalhos Apresentados

A9	>1100	6,2	$1,5 \times 10^5$
A10	43	<3,0	$6,5 \times 10^2$
A11	<3,0	<3,0	$2,5 \times 10^1$ (est)
A12	93	<3,0	8×10^2
A13	460	<3,0	$2,5 \times 10^2$
A14	<3,0	<3,0	$6,8 \times 10^2$
A15	7,4	<3,0	$1,6 \times 10^3$ (est)
A16	<3,0	<3,0	$1,5 \times 10^3$
A17	<3,0	<3,0	$1,5 \times 10^3$
A18	<3,0	<3,0	$1,5 \times 10^3$
A19	35	<3,0	4×10^2 (est)
A20	1100	<3,0	$<1,0 \times 10^1$ (est)
A21	36	<3,0	$<1,0 \times 10^1$ (est)
A22	>1100	<3,0	$8,8 \times 10^3$
A23	93	<3,0	$<1,0 \times 10^1$ (est)
A24	3,6	<3,0	$1,4 \times 10^3$ (est)
A25	240	<3,0	$2,5 \times 10^5$
A26	460	<3,0	$2,2 \times 10^4$
A27	43	<3,0	6×10^3
A28	<3,0	<3,0	$1,5 \times 10^3$
A29	<3,0	<3,0	$1,5 \times 10^3$
A30	1100	<3,0	$7,5 \times 10^3$

Análises Microbiológicas: COL. 35°C: Coliformes a 35°C, COL. 45°C: Coliformes a 45°C, CBT: Contagem bacteriana total, (est): Estimado.

Costa (2006) enfatiza que a fase mais vulnerável para a contaminação do processo de obtenção do leite é a ordenha, isso devido a microrganismos, sujeiras que podem associar-se ao mesmo. Propriedades em que o leite é retirado manualmente, a higiene e desinfecção das mãos dos ordenhadores são de extrema importância, porém nem todos aderem essa prática e estas são um meio de contaminação do alimento.

Os valores de coliformes a 35°C variou de <3,0 a >1.100. Coliformes a 45°C foi de <3,0 a 240 e a CBT de $<1,0 \times 10^1$ a $2,5 \times 10^5$, sendo mínimo e máximo respectivamente.

Entre os microrganismos indicadores de contaminação, inclui-se os coliformes a 45°C ou termotolerantes, grupo de bactérias Gram negativas com alta incidência de *Escherichia coli* (MACIEL et al., 2008).

Os coliformes são indicadores de contaminação do ambiente e das fezes (BRITO et al., 2002), evidenciando a importante contribuição da higiene do momento da ordenha para a contagem bacteriana total do leite. Com isso, é importante que sejam feitas pesquisas para saber a qualidade do leite que chega até as indústrias para que se tenha um produto final também de qualidade.

Conclusão

Foi possível concluir a partir do presente estudo que o leite cru refrigerado produzido na bacia leiteira do Estado de Alagoas apresentou baixa contagem bacteriana total, no entanto precisa de adequações para que as contagens de coliformes diminuam, porém com o processo de pasteurização adequado a matéria prima se torna segura para consumo e elaboração de derivados.

Referências Bibliográficas

BAVA, L.; et. al. Efficiency of cleaning procedure of milking equipment and bacterial quality of Milk. **Italian Journal of Animal Science**, v.8, n.2, p.387-389, 2009.

Trabalhos Apresentados

BARRETO, N. S. E. et al. Qualidade microbiológica e suscetibilidade antimicrobiana do leite in natura comercializado em Cruz das Almas, Bahia. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2315-2326, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 62, de 29 de Dezembro de 2011**. p.24. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº62, de 26 de Agosto de 2003**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.

BRITO, M.A.V.P.; BRITO J.R.F.; PORTUGAL J.A.B. Identificação de contaminantes bacterianos no leite cru de tanques de refrigeração. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.57, p.47-52, 2002.

CEBALLOS, L. S.; et. al. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, n. 4, p. 322-329, 2009.

COSTA, F. F. **Interferência de práticas de manejo na qualidade microbiológica do leite produzido em propriedades rurais familiares**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 64 f. 2006.

FAGUNDES, C. M. et al. Presença de *Pseudomonas* spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 568-572, abr. 2006.

MACIEL, J.F.; CARVALHO, E.A.; SANTOS, L.S.; ARAUJO, J.B.; NUNES, V.S. Qualidade microbiológica do leite cru comercializado em Itapetinga. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.9, n.3, p.443-448, 2008.

SILVA, G. A. V. **Avaliação das condições de obtenção do leite e da ação de sanificantes no tanque de expansão em uma propriedade leiteira no município de Candeias /Bahia – estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Alimentos, Nutrição e Saúde), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 102 f. 2006.

Autor(a) a ser contatado: Cristina Terto Lima, Povoado Bezerra, Zona Rural de Major Izidoro-AI, discente do Curso de Graduação de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmact, Marechal Deodoro-AI; cristina.limaa04@gmail.com.

**AValiação HigIÊNICO-SANITÁRIA DE ESTABELECIMENTOS
COMERCIALIZADORES DE CARNE BOVINA DOS MUNICÍPIOS DE MIGUEL PEREIRA,
PATY DO ALFERES E VASSOURAS– RJ**

**HYGIENIC-SANITARY EVALUATION OF COMMERCIALIZING ESTABLISHMENTS OF
BOVINE MEAT IN MIGUEL PEREIRA, PATY DE ALFERES AND VASSOURAS– RJ**

Lara Tiburcio da Silva^a, Greiciane França Bronzato de Almeida^b e Gabriela Vieira do Amaral^a

^aUniversidade de Vassouras (UNIVASS) - Vassouras/RJ

^bUniversidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) - Seropédica/RJ

* Autor da apresentação e correspondência: gabriela.vda@hotmail.com

Resumo

O devido trabalho teve como objetivo a investigação e avaliação dos parâmetros higiênico-sanitários de 20 estabelecimentos comercializadores de carne bovina, nos municípios de Miguel Pereira, Paty do Alferes e Vassouras a partir de *checklist* baseado na RDC 216 (BRASIL, 2004) e RDC 275 (BRASIL, 2002). Apenas 10% dos estabelecimentos foram demarcados como bons, segundo a porcentagem de conformidades, doze (60%) classificados como regular e seis (30%) como irregular. Portanto, estes resultados evidenciaram uma baixa qualidade das condições de venda e armazenamento de carne nos estabelecimentos visitados, podendo acarretar sérios danos a saúde do consumidor.

Palavras-chave *checklist*, condições higiênico-sanitárias, doenças transmitidas por alimentos.

Introdução

Um alimento seguro deve obter suas características nutricionais inerentes, aspectos sensoriais desejáveis e ausência de microrganismos patogênicos, riscos físicos e químicos (SALLES et al. 2001; GOMES, 2011). A aplicação de uma educação sanitária é de extrema importância, pois previne e garante a segurança alimentar e obtenção de conscientização de funcionários para que sejam capacitados e realizem com afinco as boas práticas de fabricação e higiene, além de evitar e minimizar a veiculação de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), que pode ser um entrave na manutenção de saúde pública (ROCHA et al., 2018).

De acordo com Kohl et al. (2002), vários estudos confirmam que grande parte das ocorrências de DTAs ocorre em consequência de insuficiência ou ausência de boas práticas de higiene e segurança alimentar durante o processo de manipulação, conservação e comercialização dos alimentos.

Todo estabelecimento que comercializa alimentos deve ser mantido sob fiscalização, o que não é diferente em caso de açougues, que devem obedecer às regras e padrões preconizados por leis e decretos, em âmbito de três níveis de administração pública. Mesmo que exista a legislação para controle e uma fiscalização, as realidades encontradas nos estabelecimentos comercializadores de carne são muito variadas, e por muitos momentos nos deparamos com condições de comercialização inadequadas, podendo acarretar um comprometimento da qualidade do produto e a saúde dos consumidores (DE PAULA, 2006; SANTOS et al., 2016) Este trabalho teve como objetivo a investigação das condições higiênico-sanitárias de manipulação e venda da carne bovina em estabelecimentos dos municípios de Miguel Pereira, Paty do Alferes e Vassouras do estado do Rio de Janeiro a partir das informações contidas em *checklist* elaborado baseado nas normas descritas na RDC 216 (BRASIL, 2004) e RDC 275 (BRASIL, 2002).

Material e Métodos

A metodologia consistiu em uma análise exploratória e observacional (em condição de consumidor) através do uso de *checklist* elaborado baseado nas Resoluções RDC 216 (BRASIL, 2004) e RDC 275 (BRASIL, 2002), para identificação das condições higiênico-sanitárias de manipulação e venda da carne bovina, proveniente de açougues e

Trabalhos Apresentados

supermercados dos municípios de Miguel Pereira, Paty do Alferes e Vassouras, pertencentes a Região Sul Fluminense. O estudo foi realizado no período de setembro a outubro do ano de 2018, onde se realizou uma única visita, sem aviso prévio, com tempo mínimo de observação de 10 minutos, totalizando onze supermercados e nove açougues.

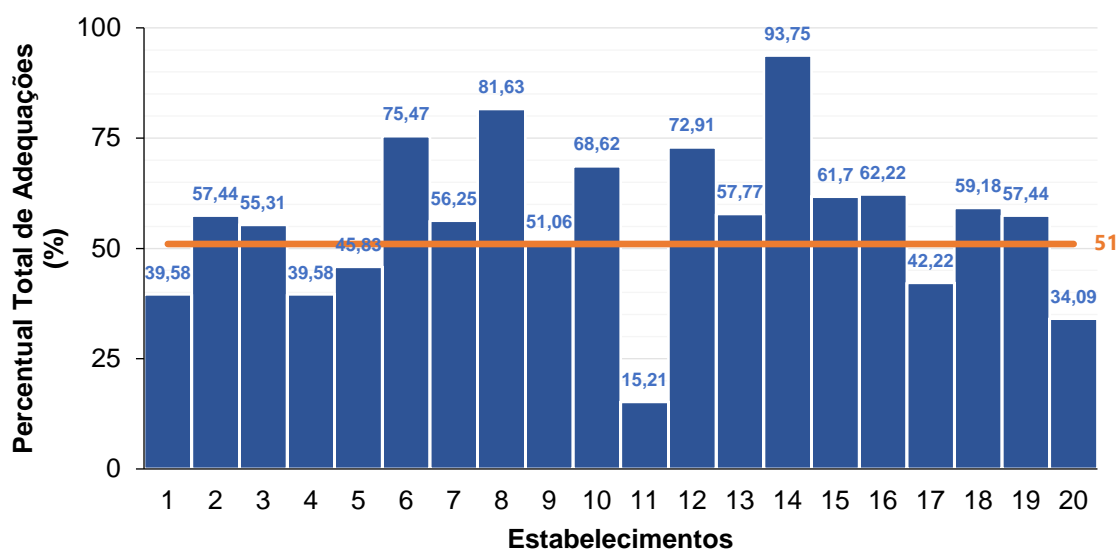
A avaliação foi dividida em três possibilidades, sendo elas: conforme (C), para itens em conformidade; não conforme (NC), para itens em que não se apresentavam conformes; não se aplica (NA), para itens que não se aplicam a realidade do estabelecimento (BRASIL, 2011). Os resultados foram calculados de acordo com a fórmula descrita por Brasil (2011), onde foram descartados valores de itens que não se aplicavam a realidade do estabelecimento, sendo contabilizados apenas, itens dentro ou fora da conformidade.

A partir do percentual geral de adequações os estabelecimentos foram divididos em três grupos, de acordo com a Resolução RDC 275 (BRASIL, 2002), sendo eles: grupo 1 – bom (adequações de 76 a 100%); grupo 2 – regular (adequações de 51 a 75%) e grupo 3 – deficiente (adequações abaixo de 50%).

Resultados e Discussão

Dos vinte estabelecimentos avaliados, apenas dois (10%) encontram-se no grupo 1, ou seja, em condições higiênico-sanitárias classificadas como boas, de acordo com a RDC nº 275 (BRASIL, 2002). Sendo estes os estabelecimentos de número 14 e 8 com percentual de conformidades de 93,75% e 81,63% respectivamente. Doze (60%) foram classificados como regular (51 a 75% das adequações), ou seja, mais da metade dos estabelecimentos visitados. Seis estabelecimentos (30%) foram classificados como deficientes, ou seja, com percentual de adequações de abaixo de 50% (gráfico 1).

Gráfico 1. Percentual Total de Conformidades dos Estabelecimentos



O percentual total de conformidades (56%) encontrado no presente estudo pode ser classificado como ruim e preocupante porque os estabelecimentos que não estão adequados podem oferecer riscos à saúde do consumidor através da contaminação dos alimentos comercializados. Este se justifica pela falta de estrutura e treinamentos de equipe nos estabelecimentos, além de uma falha na rigorosidade de inspeções e abordagem pelos órgãos competentes.

Os resultados encontrados neste estudo corroboram com os resultados de Da Rosa Achilles et al. (2017), onde de nove estabelecimentos avaliados, 77,78% destes estabelecimentos foram classificados como regular, 22,22% classificados como deficientes e zero como bom, assim como, com outro estudo realizado por Valente e Passos, (2004), em supermercados da região sudeste, onde constatou que a nota média total do conjunto dos supermercados atingiu 44,2%.

O bloco que obteve menor percentual de conformidade foi sobre as edificações e instalações (bloco 5), que segundo a RDC nº 275 e nº 216 (Brasil, 2002; 2004), deveria constar com pisos,

Trabalhos Apresentados

paredes e tetos de revestimento liso, lavável e impermeável; além de íntegros, com ausência de rachaduras, trincas, goteiras, infiltrações, bolores e outros defeitos que impossibilitem uma boa higienização e favoreça a veiculação de contaminantes ao alimento. O percentual de 43% encontrado neste bloco justifica-se pelo fato dos estabelecimentos observados possuírem inadequações relacionadas a uma área externa e interna com muitos pontos insalubres; uso de lâmpadas impróprias e desprotegidas contra quebras; fiações espalhadas e desprotegidas; presença de mofo, azulejos quebrados e de cor escura; presença de objetos em desuso, papelão, sacolas; ausência de telas nas janelas; presença de ventiladores em área de manipulação; fluxo de manipulação incontinuo.

Corroborando com estudo realizado por Miranda e Barreto (2012), onde constataram que em 100% dos açougues foi encontrado paredes, pisos e bancadas muito desgastados, e também com estudo realizado por Costa *et al.* (2013), onde de 21 estabelecimentos em 52,38% (n = 11) foram encontradas não conformidades como infiltrações, pisos quebrados e cartazes colados nas paredes.

O bloco que obteve maior percentual de conformidades foi o relacionado ao Controle Integrado de Pragas e Vetores (bloco 4), que segundo a RDC nº 275 e nº 216 (Brasil, 2002; 2004), o local de manipulação e adjacências deve ser livre de vetores e pragas urbanas, além de ninhos, rastros e fezes, além de que, o estabelecimento deve contar com ações eficazes e contínuas de controle de pragas e vetores, a fim de impedir a atração e proliferação dos mesmos. O percentual de 85% encontrado neste bloco pode ser justificado pela ausência de animais errantes durante o período de observação, além de não ter sido constatado a presença de focos, ninhos ou fezes de vetores e pragas.

Corroborando com estudo realizado Mürmann *et al.* (2007), onde em apenas 16,9% dos estabelecimentos foram encontrados insetos, roedores e indícios de presença.

Cabe ainda dizer que é de extrema importância à presença de um Responsável Técnico nos estabelecimentos, a fim de promover os treinamentos necessários e administrar a organização do estabelecimento, visando manter as condições higiênico-sanitárias favoráveis. Esta importância foi confirmada em estudo realizado por Devides *et al.* (2014), onde foi realizado treinamento de equipe e posterior questionário para pesquisa de eficiência do estudo, mostrando que 87% dos participantes assinalaram ter aprendido muito mais com cursos sobre Boas Práticas de Fabricação do que com as experiências do dia a dia.

Conclusão

Diante dos resultados encontrados no presente estudo, pode-se concluir que muitos estabelecimentos pecam na falta de adequações que são exigidas em legislações vigentes. Isto pode acarretar em contaminação do produto, interferindo na qualidade, inocuidade e idoneidade, podendo prejudicar não só a saúde do consumidor, como também ao funcionamento dos estabelecimentos, uma vez que estabelecimentos fora de adequação podem ser interditados.

Para tal, os estabelecimentos devem investir mais em treinamentos e capacitações aos funcionários, além de uma maior rigorosidade na vigilância feita pelos órgãos competentes de cada município e estado.

Cabe ainda dizer que a atuação do médico veterinário como responsável técnico nos estabelecimentos que manipulam carne é imprescindível, visto que, ele é o responsável por gerir a aplicação das Boas Práticas de Fabricação, ou seja, ele é o responsável pelo treinamento dos funcionários, avaliação, e adequação das condições de recebimento, estoque, manipulação e venda dos produtos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução-RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, n. 215-C, 2002.

Trabalhos Apresentados

_____. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União, 2004.

BRASIL, C. C. B. Diagnóstico do perfil dos estabelecimentos do setor supermercadista de acordo com a legislação de alimentos. Repositório Digital da UFSM, Santa Maria, RS, 2011.

COSTA, J., SANTOS, V. V. M., SILVA, G. R., MOURA, F. M. L., GURGEL, C. A. B., MOURA, A. P. B. L. Condições higiênico-sanitárias e físico-estruturais da área de manipulação de carne in natura em minimercados de Recife (PE), Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n. 3, p. 352-358, 2013.

DA ROSA R. A., NESPOLO, C. R., BRASIL, C. C. B., PINHEIRO, F. C.. Condições higiênicas em açougues de Itaqui, Rio Grande do Sul. **Revista Nutrivisa**, vol. 4, num. 1, 11p, 2017

DEVIDES, G. G. G.; MAFFEI, D. F.; CATANOZI, M. D. P. L. M. Perfil socioeconômico e profissional de manipuladores de alimentos e o impacto positivo de um curso de capacitação em Boas Práticas de Fabricação. **Brazilian Journal of Food Technology**, p. 166-176, 2014. ISSN 1981-6723

DE PAULA, D. T. Relações entre localização geográfica, perfil sócio-econômico e as condições higiênico-sanitárias dos açougues no município de Belo Horizonte/MG. 2006.

GOMES, J. C. Legislação de alimentos e bebidas. In: (Ed.). **Legislação de alimentos e bebidas**, 2011.

KOHL, K., RIETBERG, K., WILSON, S., FARLEY, T. A. Relationship between home food-handling practices and sporadic salmonellosis in adults in Louisiana, United States. **Epidemiology & Infection**, v. 129, n. 2, p. 267-276, 2002. ISSN 1469-4409.

MIRANDA, P. C.; BARRETO, N. S. E. Avaliação higiênico-sanitária de diferentes estabelecimentos de comercialização da carne-de-sol no município de Cruz das Almas-BA. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 166-172, 2012. ISSN 1983-2125.

MÜRMAN, L., MALLMANN, C. A., MOTTIN, V. D., DILKIN, P.. Organização sanitária em estabelecimentos que comercializam alimentos da cidade de Santa Maria-RS. **Revista da FZVA**, v. 14, n. 1, 2007. ISSN 0104-4257.

ROCHA, C. B., CORRÊA, A. C., BENERI, V. A., DA COSTA, M. A., MIRANDA, F.M., MENESES, M.N. Efetividade da educação sanitária na redução dos riscos no comércio de produtos cárneos. **PUBVET**, v. 12, p. 131, 2018.

SALLES, A. C., OLIVEIRA, J.S., ANDRADE, L. S., FILHO, M. B., ANDRADE, S. L. L. S., MAIA, S. R., DE LIRA, P. I. C. **Insegurança alimentar e estado nutricional de crianças de São João do tigre**. Rev. bras. epidemiol. vol.12, no.3, São Paulo, set. 2001.

SANTOS, G. C., COELHO, C. S., SANCHES, F. A. D., POPOLIM, W. E. Avaliação higiênico-sanitária de açougues de rede atacadista do município de Guarulhos. **Hig. aliment**, v. 30, n. 254/255, p. 56-60, 2016. ISSN 0101 9171.

VALENTE, D.; PASSOS, A. D. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, p. 80-87, 2004. ISSN 1415-790X.

Autor(a) a ser contatado: Gabriela Vieira do Amaral, Docente Universidade de Vassouras (UNIVASS) - Vassouras/RJ

Endereço: Av. Expedicionário Oswaldo de Almeida Ramos, nº 280, Centro Vassouras/RJ CEP: 27700-000

gabriela.vda@hotmail.com

AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA E MICROSCÓPICA DE RINS BOVINOS DE MATADOUROS NO ESTADO DE ALAGOAS

MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC ASSESSMENT OF BOVINE KIDNEYS IN SLAUGHTERHOUSES IN THE STATE OF ALAGOAS

Annelise Castanha Barreto Tenório Nunes^{1*}; Hayanne Ferreira Parlamento²; Jefferson Gonçalves Luna dos Santos²

1 Prof^a Adjunta – Medicina Veterinária – Universidade Federal de Alagoas*

2 Discentes - Medicina Veterinária – Universidade Federal de Alagoas

Resumo

Este trabalho objetivou identificar lesões em rins bovinos provenientes de matadouros. A taxa de condenação foi 1,34% (17/1268), onde 50% por cisto urinário, 12,5% tuberculose, 12,5% congestão, 6,25% hipoplasia, 6,25% cálculo renal, 6,25% palidez do órgão e 6,25% uronefrose. No estudo histológico dos rins condenados, todos apresentaram infiltrado mononuclear, sendo 60% em zona cortical, 20% zona medular e 20% zona cortical e medular, com intensidade 40% leve, 30% moderada e 30% intensa. Nos rins não condenados, 31/48 amostras apresentaram infiltração mononuclear onde 51,61% foram classificadas como leve, 45,16% moderada e 3,23% intensa; distribuída em 50% córtex, 25% medula e 25% em córtex e medula. Análises complementares podem contribuir para um diagnóstico mais seguro visando reduzir enfermidades e desperdícios.

Palavras-chave: avaliação renal, histopatológico, abate

Introdução

O Brasil possui posição privilegiada na produção de bovinos, concentrando um dos maiores rebanhos comerciais do mundo. Devido à grande perecibilidade dos produtos de origem animal, a inspeção sanitária é de caráter obrigatório e fundamental na qualidade do produto, assegurada por diferentes meios e processos (BARRETO et al., 2013). A inspeção *post mortem*, realizada a partir do exame macroscópico, de bovinos destinados para o consumo humano, favorece a obtenção de diagnósticos de patologias que podem ser desenvolvidas durante o manejo da propriedade de origem, no transporte ou no momento do atordoamento. Tais patologias podem estar relacionadas com alterações que impliquem na condenação, seja parcial ou total, durante o momento da inspeção das carcaças. Desta forma, a inspeção *post mortem* realizada pelo médico veterinário é economicamente importante, pois o conhecimento de patologias possui um efeito sanitário em selecionar as carcaças e diagnosticar patologias que podem afetar a espécie humana durante o consumo (LIMA et al., 2007). Os rins bovinos são subprodutos do abate bovino utilizados tanto diretamente na alimentação humana quanto animal na forma de rações, sendo possível encontrar diversos tipos de anormalidades as quais podem levar a condenação do órgão para o consumo humano (CASTRO; MOREIRA, 2010). Os trabalhos vêm demonstrando uma grande frequência de patologias encontradas neste órgão, por isso ressalta-se a importância de uma atenção especial para diminuir as causas para condenação do rim (SILVA et al., 2013). Os critérios para condenação e liberação de órgãos submetidos ao serviço oficial de inspeção de carnes têm sido controversos. Argumenta-se que órgãos que não apresentam lesões macroscópicas visíveis podem ainda assim apresentar alterações microscópicas; por outro lado, órgãos rejeitados durante exame macroscópico podem revelar-se normais ao exame histológico. A identificação, caracterização e registro de processos patológicos dos animais abatidos em matadouro constitui uma fonte de dados importante para a avaliação da condição sanitária das explorações, uma vez que permite identificar a ocorrência de doenças subclínicas e quantificar a gravidade de lesões que representem manifestações de doenças. Desta forma, torna-se importante se ter um

Trabalhos Apresentados

conhecimento mais detalhado das alterações patológicas presentes nos rins que levam a condenações, e conseqüentes perdas econômicas. Este trabalho teve por objetivo identificar lesões em rins bovinos provenientes de matadouros – Alagoas

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada durante o período de agosto de 2017 e julho de 2018, em dois matadouros de diferentes municípios do estado de Alagoas. Foram realizadas visitas autorizadas para a realização da coleta das amostras de rins bovinos condenados e não condenados na linha de abate. Cada rim examinado foi observado tamanho, peso, volume, bordas, consistência e coloração. Após a inspeção, fragmentos dos órgãos medindo 1 a 2cm de tamanho e 0,5cm de espessura, foram coletados em frascos contendo formol a 10% e devidamente identificados. Dos órgãos condenados, foram retirados mais de um fragmento de acordo com a quantidade de lesões que cada órgão apresentava. As amostras dos dois grupos foram reservadas para posterior processamento e análise histopatológica comparativa. As amostras de tecidos coletadas foram encaminhadas para a realização do estudo histopatológico, onde foram processadas utilizando as técnicas de rotina do Laboratório de Histologia e Patologia Veterinária. As amostras passaram pelas etapas de desidratação em álcoois de diferentes concentrações, diafanização em xilol, impregnação e inclusão em parafina. De cada bloco, foram cortadas em seções de 3 a 5µm de espessura, fixadas em lâmina de vidro, desparafinadas, reidratadas, coradas com hematoxilina-eosina, montadas com Bálsamo do Canadá e examinadas a microscopia de luz, para identificar a intensidade e a extensão das possíveis alterações patológicas. Os dados obtidos foram analisados utilizando análise estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Foram inspecionados 1.268 rins. Dentre esses, 17 rins foram condenados na linha de inspeção, perfazendo uma taxa de condenação geral de 1,34%. As causas de condenações desses órgãos baseadas nas observações macroscópicas pelos inspetores foram: cisto urinário variando entre cisto solitário e cistos múltiplos (50%), tuberculose (12,5%), congestão (12,5%), hipoplasia (6,25%), uronefrose (6,25%), rim pálido (6,25%) e cálculo renal (6,25%). Durante os acompanhamentos dos abates, na linha de inspeção, foi realizada a avaliação morfométrica em 108 rins. A média obtida no tamanho foi de 19,82cm de comprimento para os não condenados, variando de 17 a 23 cm, e 16,90cm para os condenados, variando de 12,5 a 20 cm. Quanto ao peso, os órgãos não condenados tinham em média 436,26 g, variando de 210 a 744 g, e 482,25 g para os condenados, variando de 89 a 705 g. Em relação à coloração, apenas os rins condenados por congestão, apresentaram-se levemente avermelhados. Quanto à consistência, apenas os rins com cisto urinário, apresentaram alteração na consistência no local do cisto, devido à dilatação do parênquima, com perda do mesmo por compressão do líquido, apresentando a parede flácida. Estes rins com presença de cisto apresentaram alteração do volume, devido à dilatação. Conforme Jones et al. (2000), cistos podem ser solitários ou múltiplos, variam em tamanho e possuem paredes finas, transparentes, com o conteúdo aquoso, variando em coloração de claro a amarelado, podendo estar na superfície renal ou entremeado ao parênquima. Segundo Tigre et al (2012), das patologias encontradas durante avaliação dos rins em um matadouro municipal em Itabuna na Bahia, a mais frequente correspondeu aos cistos urinários (45,9%), seguido pela presença de lesões características de nefrite (38,7%). Outras condenações ocorreram devido a alterações circulatórias como congestão (10,2%) e infarto (5,2%). A presença de cisto urinário como principal causa de condenação encontrada coincide com a principal causa observada neste trabalho. Dentre os rins condenados, apenas um apresentou uronefrose que pode ser causada pelo bloqueio do fluxo de saída da urina que dilata o ureter e a pressão da obstrução no tecido pode formar grandes cistos contendo urina (CARVALHO; WEBER, 2018). O estudo realizado por Palma et al (2013), também evidenciaram a uronefrose como a causa menos encontrada em carcaças e órgãos de bovinos oriundos de frigoríficos no Distrito Federal e Goiás, porém não foram relatados casos de cálculo renal. Já Lima et al. (2007), identificaram cálculo renal como sendo uma

Trabalhos Apresentados

das principais patologias diagnosticadas durante a inspeção post mortem em bovinos no abatedouro frigorífico industrial de Mossoró, Rio Grande do Norte. Para a avaliação microscópica foram analisadas 65 amostras, sendo 17 de rins condenados e 48 de não condenados. Na microscopia dos rins condenados, foi possível identificar alterações como: infiltrado mononuclear em todas as lâminas analisadas nos rins condenados, variando em sua localização: infiltrado mononuclear em córtex renal (60%), em medula renal (20%) e em córtex e medula (20%). Variam também em intensidade, sendo 30% de infiltrado leve, 30% de infiltrado moderado e 60% de infiltrado intenso. Foi observada necrose de coagulação (12,5%) nos túbulos contorcidos, além áreas de calcificações nos túbulos (10%) e infiltrados pericapsulares (3,44%). Também foram observadas áreas de congestão (31,25%) variando de intensidade: leve (40%), moderada (30%), intensa (10%). Nos órgãos não condenados, foi observado na microscopia: infiltrado mononuclear em 31 das 48 amostras analisadas perfazendo 64,58%, variando de intensidade, onde 16 apresentaram infiltrado leve (51,61%), 14 com infiltrado moderado (45,16%) e 1 infiltrado intenso (3,23%); distribuídos em córtex renal (50%), medula renal (25%) e córtex e medula (25%). Em 15 amostras (31,25%) foi possível observar diferentes graus de congestão: congestão leve (66,66%), moderada (20%) e intensa (13,34%). Ainda na análise histológica, observou-se que 13 rins não apresentaram nenhuma alteração (27,08%). A necrose de coagulação também foi encontrada por Yener e Erer (2000) em apenas uma das amostras avaliadas de rins bovinos abatidos em Konya na Turquia. Segundo Mendes et al. (2009), os achados microscópicos mais encontrados em rins bovinos abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção estadual no Oeste e Planalto Catarinense foram: fibrose associada a infiltrado inflamatório (26,51%), nefrite intersticial (20,51%), cisto (17,09%), cisto acompanhado de infiltrado pericapsular (12,82%), cisto com nefrite intersticial (8,55%), calcificações (3,42%), cisto associado à fibrose e infiltrado inflamatório (2,56%), hiper celularidade glomerular (0,85%), causas diversas (4,27%) e sem alterações (3,42%). No estudo realizado por Monsalve (2013), sobre achados histopatológicos em rins bovinos abatidos na região de Los Rios no Chile, foram encontrados macroscopicamente as seguintes lesões: nefrite (11,4%) seguida de outras causas de condenação (6,0%) e cistos renais (5,8%). Já as lesões histopatológicas foram classificadas em sete grupos: transtornos inflamatórios (60,9%), transtornos variados (24,6%), transtornos de desenvolvimento (19,6%), transtornos pigmentários (16,7%), transtornos circulatórios (10,1%), transtornos necróticos (6,5%) e transtornos do metabolismo celular (5,1%). Algumas amostras apresentaram mais de um achado histopatológico. A maioria dos estudos sobre lesões renais em matadouros apresentam o infiltrado inflamatório como principal achado microscópico, corroborando assim com os achados desta pesquisa. Já os achados macroscópicos mais encontrados na literatura em sua maioria aparecem como nefrites, cistos urinários, congestão e infarto. Os rins condenados por nefrite no estudo de Barreto et al. (2013) representaram 59,3% dos rins analisados na linha de inspeção do matadouro municipal de Pilão Arcado-BA, esses dados diferem deste trabalho, onde a principal causa de condenação observada foi a presença de cistos urinários. Dentre as alterações microscópicas encontradas por Giron (2012), o infiltrado inflamatório também foi o mais observado e representou 70% dos achados incluindo glomerulonefrites supurativas, nefrite intersticial e nefrite granulomatosa.

Conclusão

A presença de cisto urinário foi a causa de condenação mais observada em rins bovinos abatidos nos municípios de Alagoas na linha de inspeção baseadas nas análises macroscópicas pelos inspetores. Na avaliação microscópica o infiltrado mononuclear foi a alteração mais encontrada tanto nos órgãos condenados, quanto nos não condenados. Atualmente, condenação ou liberação para consumo das vísceras nos abatedouros depende apenas do diagnóstico macroscópico realizado pelos inspetores, porém é possível que algumas lesões possam passar despercebidas durante a inspeção, assim como alterações não significativas podem levar a condenação dos órgãos. Com isso, análises complementares, como o histopatológico, podem contribuir para um diagnóstico mais seguro visando reduzir prejuízos a saúde humana e desperdícios para os estabelecimentos, além de contribuir com informações para responsáveis pela saúde animal.

Referências Bibliográficas

- BARRETO, S. B.; SIMÕES, S.G.; OLIVEIRA, A.A.F.; MODESTO, E.C.; SIMÕES, J.G.; SILVA, M.F. Principais causas de condenação de órgãos bovinos abatidos no matadouro municipal de Pilão Arcado-BA. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - JEPEX, 13, 2013 Recife – PE. **Anais** (online). Recife: JEPEX, 2013 Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1433-2.pdf>> Acesso em 12 fev 2018
- CARVALHO, L. P.; WEBER, L.D. Principais causas de condenações viscerais ocorridas em um abatedouro de bovinos em um município do sudoeste do Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA FAG, 2, 2018, Cascavel. **Anais...** Cascavel: Fundação Assis Gurgacz, v. 2, n.1, 2018.
- CASTRO, R.V.; MOREIRA, M.D. **Ocorrências patológicas encontradas de rins e fígados bovinos em matadouro frigorífico do Triângulo Mineiro**. 2010. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/view/343>> Acesso em: 20 abr 2017.
- GIRON, L. A.S. **Principales de comisos renales em bovinos, em el rastro municipal de Torreón**. 2012. 53f. Monografia (Médico Veterinário Zootecnista)- Universidad Autónoma Agrária Antonio Narro, Torreón. 2012
- JONES, T.C; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia Veterinária** 6 ed São Paulo: Manole, 2000, 1415p.
- LIMA M.F.C; SUASSUNA, A.C.D.; AHID, S.M.M.; FILGUEIRA, K.D.. Análise das alterações anatomopatológicas durante a inspeção post mortem em bovinos no abatedouro frigorífico industrial de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Ciência Animal**, v.17, n.2, p.113-116, 2007.
- MENDES, R.E. Estudo morfológico de rins de bovinos abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção estadual no Oeste e Planalto Catarinense, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 281-287, jan./mar. 2009
- MONSALVE, K. V. V. **Hallazgos Histopatológicos em Riñones Decomisados de Bovinos en una Planta Faenadora de laRegión de Los Ríos, Chile**. 2013. 53 f. Monografia (Médico Veterinário)-Facultad de CienciasVeterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 2013.
- PALMA, J. M; POTY, I.O; SANTANA, A. P. Principais lesões em carcaças e órgãos de bovinos oriundos de frigoríficos localizados em Goiás e no Distrito Federal. **Higiene Alimentar**, v. 29, n. 246/247, p. 113-117, 2013.
- SILVA, M.C.A.; MENDONÇA, G.A.; SOARES, D.B.; BUENO, J.P.R. Alterações anatomopatológicas identificadas na inspeção post mortem em bovinos no abatedouro frigorífico no município de Uberlândia – MG. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17; p. 82-89, 2013.
- TIGRE, J. S.; LEITE, P.A.G.; DIAS, R.C. Principais causas de condenação de rins de bovinos que foram abatidos no Matadouro Municipal de Itabuna, Bahia. **PUBVET**, v. 6, p. Art. 1405-1410, 2012
- YENER, Z.; ERER, H. The pathology of kidney abnormalities in cattles laughtered at Konya Slaughter houses. **Veteriner Bilimleri Dergisi**, v. 16, n. 2, p. 63-74, 2000

Autor(a) a ser contatado: Annelise Castanha Barreto Tenório Nunes; Professora Adjunta, Medicina Veterinária, Área de Histologia e Patologia Veterinária, Universidade Federal de Alagoas, Fazenda São Luiz, s/n, zona rural, Viçosa-AL; annelise.nunes@vicoso.ufal.br

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE COLORÍFICOS COMERCIALIZADOS EM TERESINA-PI, BRASIL.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF COLORIFICOS MARKETED IN TERESINA-PI, BRAZIL.

Pastora Pereira Lima Neta¹, Vanessa Sales de Oliveira², Maíra Grande Anechino Rodrigues², Tatiana Labre da Silva², Tatiana Saldanha²

¹Departamento de ensino, Instituto Federal do Maranhão, Campus Timon, Avenida Luis Firmino de Souza, 3907, Mutirão, Timon, MA 65635-468, Brasil.

²Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia Br 465, km 47, Seropédica, RJ, 23890-000, Brasil.

Resumo

O colorífico é um tempero a base de urucum amplamente utilizado com o intuito de fornecer cor e sabor aos alimentos. Dezoito amostras de coloríficos produzidos artesanalmente e comercializados em mercados de Teresina, Piauí, Brasil, foram avaliadas quanto à qualidade microbiológica. Considerando a RDC nº12/2001, foi realizada a determinação quantitativa de *Salmonella* e bactérias do grupo coliformes totais e termotolerantes. Das amostras analisadas, duas apresentaram valores diferentes dos estimados pela legislação, que determina ausência de *Salmonella* e presença de até 5×10^2 para coliformes termotolerantes, contudo estas ainda se enquadraram dentro dos padrões exigidos. Embora tenham demonstrado bons resultados, os resultados destacam a necessidade do emprego das boas práticas higiênicas e sanitárias para a produção de coloríficos.

Palavras-chave: colorífico, avaliação microbiológica, segurança alimentar.

Introdução

A cor dos alimentos é frequentemente associada à aceitação destes, sendo um componente fundamental de qualidade que induz aos apelos de sabor, aroma e textura. Os corantes alimentares sintéticos têm sido utilizados devido à sua alta estabilidade e baixo custo. No entanto, atualmente existe uma demanda dos consumidores pela substituição de corantes sintéticos por aqueles derivados de fontes naturais alternativas (POTERA, 2010; SIGURDSON, et al., 2017). Além disso, muitos dos aditivos naturais além de elevar a qualidade estética e sensorial dos alimentos, também possuem características funcionais (FRANCO et al., 2002; TSURUMA et al., 2012).

Dentre os corantes naturais de grande interesse destacam-se os extraídos do urucum (*Bixa orellana* L.). O urucuzeiro é um arbusto perene originário da América do Sul, também cultivado em outras regiões do mundo de clima tropical como a América Central, a África e a Ásia (MERCADANTE e PFANDER, 1998; CHISTÉ et al., 2011). No Brasil, é encontrado como planta nativa principalmente no Norte e Nordeste do país (REBOUÇAS e SÃO JOSÉ, 1996).

As sementes e extratos de urucum são comumente utilizados com o intuito de fornecer sabor e cor no preparo de alimentos, sendo a cor vermelho-alaranjada atribuída à presença principalmente de carotenoides (RADDATZ-MOTA et al., 2016). Apesar da diversidade de opções de utilização de urucum nas indústrias de alimentos, esses pigmentos são comumente utilizados na culinária doméstica a partir da elaboração do colorífico.

O colorífico ou colorau é obtido a partir da mistura do pigmento ou da semente triturada do urucum com farinha de milho, óleo vegetal e sal (CARVALHO, 2010). Atualmente, com a revogação da resolução CNNPA nº 12 de 1978, a ANVISA classifica o colorífico como um tempero, ou seja, como produtos obtidos a partir das misturas de

Trabalhos Apresentados

especiarias (raízes, cascas, folhas, flores, sementes, talos de uma ou mais espécies vegetais) e de outro(s) ingrediente(s), fermentados ou não, empregados para agregar sabor ou aroma aos alimentos e bebidas (BRASIL, 2005).

A fabricação do colorífico é comumente realizada por métodos caseiros e/ou agroindustriais de grande porte. Apesar de simples, no processo de fabricação do colorífico devem ser tomados alguns cuidados para garantir a qualidade do produto final sem riscos de contaminação. Esses cuidados envolvem a seleção de matéria-prima de boa qualidade, além de boas práticas higiênicas durante a produção, o processamento, a manipulação, a distribuição, a estocagem, a venda, a preparação e a utilização (PIRAGINE, 2005).

Atualmente, devido ao elevado número de relatos de casos de contaminação de alimentos em todo o mundo, os consumidores estão mais preocupados com a segurança alimentar. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação microbiológica de 18 amostras de coloríficos comercializadas em Teresina, Piauí, Brasil, considerando a determinação quantitativa de *Salmonella* e bactérias do grupo coliformes totais e coliformes termotolerantes, de acordo com os parâmetros exigidos pela RDC nº 12 de 02 de fevereiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Materiais e métodos

Amostras

Dezoito amostras de colorífico foram coletadas em 4 mercados públicos localizados em diferentes pontos da cidade de Teresina, Piauí, Brasil. Foram selecionadas 6 bancas de que forma que todas as bancas atenderam aos seguintes critérios: comercialização de coloríficos produzidos artesanalmente, funcionamento regular (bancas permanentes), apresentar o mesmo fornecedor e o consentimento do proprietário para a realização do trabalho. Para os mercados A e B, duas bancas foram selecionadas. Já para os mercados C e D, uma única banca de cada mercado foi selecionada, pois somente estas atenderam aos critérios estabelecidos.

Em cada banca foram coletadas 300 g de colorífico que estavam acondicionados em recipientes ou sacos plásticos abertos (Figura 1). Em seguida, as 18 amostras foram acondicionadas em sacos de polietileno com baixa permeabilidade ao oxigênio, vedadas e mantidas sob proteção da luz e do calor até a realização das análises.



Figura 1: Comercialização de colorífico em Teresina, Piauí, Brasil.

Análises microbiológicas

As amostras foram analisadas quanto aos parâmetros exigidos pela RDC nº 12 de 02 de fevereiro de 2001 (BRASIL, 2001). A determinação quantitativa de *Salmonella* e bactérias do grupo coliformes totais e coliformes termotolerantes foi realizada de acordo com a técnica do Número Mais Provável (NMP/g), recomendada pela *American Public Health Association* (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992).

Trabalhos Apresentados

Foram pesados assepticamente, 25 gramas de cada amostra e adicionados 225 mL de solução salina estéril (NaCl 0,85% p/v) com 0,1% (p/v) de Peptona (SSP), a fim de obter-se a diluição inicial (10^{-1}), a qual foi homogeneizada em um *stomacher*. Posteriormente, 1 mL desta diluição foi colocada num tubo contendo 9 mL de solução salina peptonada (SSP) 0,1%, obtendo-se a diluição (10^{-2}) e tal procedimento foi retirado para obtenção da diluição (10^{-3}). De cada uma dessas diluições, alíquotas iguais foram transferidas para três tubos respectivos de cada diluição, contendo Caldo Lauril Sulfato e em tubo coletor de gás (tubo de Durhan). Todos os tubos foram incubados, em estufa a 45°C por 24 horas, no caso de coliformes, a presença deste grupo foi evidenciada pela turvação do meio com produção de gás. Pelo número de tubos positivos em cada uma das diluições empregadas, determina-se o NMP/g por amostra, tendo como base a Tabela estatística de Hoskins.

Resultados e discussão

De acordo com a legislação RDC nº 12/2001 o produto deve atender os seguintes parâmetros: ausência para *Salmonella* e tolerância para amostra indicativa de até 5×10^2 para coliformes totais e termotolerantes (BRASIL, 2001). A Tabela 1 apresenta os resultados da contagem de microrganismos presentes nos coloríficos analisados.

Tabela 1: Resultados da contagem de microrganismos presentes em coloríficos comercializados em alguns mercados de Teresina-PI.

Amostra	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes	<i>Salmonella</i> spp./25 g
	-----NMP/g-----		
1	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
2	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
3	15	< 3,0 est	Ausente
4	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
5	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
6	$2,4 \times 10^2$	< 3,0 est	Ausente
7	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
8	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
9	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
10	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
11	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
12	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
13	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
14	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
15	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
16	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
17	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente
18	< 3,0 est	< 3,0 est	Ausente

NMP: Número mais provável; est: estimativa.

Fazendo uma comparação com a RDC nº 12/2001 (ANVISA)- Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, notou-se que todas as amostras analisadas apresentaram ausência de *Salmonella* e se enquadraram dentro dos padrões para coliformes totais e coliformes termotolerantes.

Embora as amostras 3 e 6, adquiridas em dois estabelecimentos distintos, tenham apresentado valores de 15 e $2,4 \times 10^2$ unidades respectivamente para coliformes totais, as mesmas encontram-se em condições higiênico-sanitárias satisfatórias. No entanto, faz-se necessário maior atenção com relação às boas práticas de fabricação e manipulação de colorífico por parte dos vendedores e manipuladores.

Devido ao fato de, na maioria das vezes, a obtenção do colorífico por métodos caseiros ser realizada por pessoas que comercializam e manipulam o mesmo sem as condições adequadas de higiene, este passa a representar fonte potencial de contaminação

Trabalhos Apresentados

e disseminação de enteroparasitas. Embora outros gêneros e espécies possam ser incluídos, a maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, os coliformes termotolerantes são um subgrupo de bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2$ °C, em 24 h, tendo como principal representante a *Escherichia coli* (ANDRADE, 2008).

Segundo Furlaneto e Mendes (2004), a presença de coliformes fecais e principalmente de *E. coli*, evidencia condições higiênicas insatisfatórias. A ausência de *Salmonella* pode ser atribuída ao fato do produto não ser fabricado a partir de ingredientes susceptíveis a este tipo de contaminação (MORAIS et al., 1991).

Segundo Morais et al. (1991), análises microbiológicas realizadas em coloríficos no estado de Pernambuco demonstraram que 75% das amostras não atenderam aos padrões estabelecidos pela RDC nº 12/2001, e que a presença de coliformes fecais em quantidades acima às estabelecidas por essa Legislação indicará má manipulação em várias etapas de processamento do produto.

Conclusão

As 18 amostras analisadas apresentam resultados satisfatórios para os microrganismos pesquisados, de forma a atender a legislação (RDC nº 12/2001). Entretanto, por não se obter na literatura consultada muitos trabalhos sobre análises microbiológicas de coloríficos, e estes serem produtos alimentícios para consumo humano, outros estudos para traçar um perfil microbiológico destes alimentos e avaliar às boas práticas de fabricação dos mesmos devem ser realizados

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Livraria Varela; 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em 14 nov 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos**. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/276_2007.htm. Acesso em: 14 nov 2018.

CARVALHO, P. R. N. Produção do colorífico. **2ª Reunião Nacional da Cadeia Produtiva do Urucum**, Campinas, Brasil: Palestras e Resumos, 2010.

CHISTÉ, R. C.; YAMASHITA, F.; GOZZO, F. C.; MERCADANTE, A. Z. Simultaneous extraction and analysis by high performance liquid chromatography coupled to diode array and mass spectrometric detectors of bixin and phenolic compounds from annatto seeds. **Journal of Chromatography**, v. 1218, n. 1, p. 57–63, 2011.

FRANCO, C. F. O.; SILVA, F. C. P.; FILHO, J. C.; NETO, M. B.; SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N.; FONTINÉLLI, I. S. C. **Urucuzeiro: agronegócio de corantes naturais**. Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A., p.120, 2002.

FURLANETO, L.; MENDES, S. Análise microbiológica de especiarias, comercializadas em feira livre e hipermercados. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.15, n.2, p. 87-91, 2004.

MERCADANTE, A. Z.; PFANDER, H. Carotenoids from annatto: a review. **Recent research Developments in Agricultural and Food Chemistry**, v. 2, n. 1, p. 79-91, 1998.

Trabalhos Apresentados

MORAIS, A. G.; PIRES, E. M. F.; MARTINS, G. C.; FILHO, J. B. L.; FILHO, S. C. M.; FERNANDES, Z. F. **Controle de qualidade físico-químico, microbiológico e microscópico de coloríficos comercializados em Pernambuco**. B. CEPPA, Curitiba, v. 9, n.1. p. 30-38, jan./jun. 1991.

PIRAGINE, K. O. **Aspectos higiênicos e sanitários do preparo da merenda escolar da Rede Estadual de Ensino de Curitiba**. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2005.

POTERA, C. The artificial food dye blues. **Environmental Health Perspective**, v. 118, n. 10, p. A428, 2010.

RADDATZ-MOTA, D.; PEREZ-FLORES, L. J.; CARRARI, F. O.; INSANI, E. M.; ASIS, R.; MENDOZA-ESPINOZA, J. A.; DÍAZ DE LEÓN-SÁNCHEZ, F.; RIVERA-CABREBA, F. Chemical characterization and quantification of the pigment extraction yield of seven Mexican accessions of *Bixa Orellana*. **Revista Mexicana de Ingeniería Química**, v. 15, n. 3, p. 727-740, 2016.

REBOUÇAS, T. N. H.; SÃO JOSÉ, A. R. **A Cultura do Urucum: Práticas de Cultivo e Comercialização**. Vitória da Conquista – BA, DFZ/UESB/SBCN, 1996.

SIGURDSON, G. T.; TANG, P.; GIUSTI, M. M. Natural colorants: Food colorants from natural sources. **Annual review of food science and technology**, v. 8, p. 261-280, 2017.

TSURUMA, K.; SHIMAZAKI, H.; NAKASHIMA, K.; YAMAUCHI, M.; SUGITANI, S.; SHIMAZAWA, M.; IINUMA, M.; HARA, H. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 56, n. 5, p. 713–724, 2012.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium for the Microbiological Examination of Foods**. 3 ed. Washington: American Public Health Association, p. 1219, 1992.

Autor correspondente: Vanessa Sales de Oliveira. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia Br 465, km 47, 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: vanessasdo@bol.com.br

1 **AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE OVOS AGROECOLÓGICOS: PROMOÇÃO**
2 **DA SEGURANÇA DO ALIMENTO NO SETOR DE AVICULTURA DE POSTURA DO**
3 **COLÉGIO TÉCNICO DA UNIVERSIDADE RURAL – CTUR**

4
5 **MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF AGROECOLOGICAL EGGS: PROMOTION OF**
6 **FOOD SAFETY IN THE POSTURE POULTRY SECTOR OF THE TECHNICAL COLLEGE**
7 **OF RURAL UNIVERSITY - CTUR**

8
9 Adriani da Silva Carneiro Lopes*¹; Lívia Charinho Almeida²; Sonia Maria de Brito Marques
10 Quirino³; Renato Pazos Vazquez⁴; Fernanda Travassos de Castro⁵

11
12 ¹Graduanda do Curso de Medicina Veterinária (UFRRJ) - adrianilopes@gmail.com

13 ²Aluna do Curso Técnico em Agroecologia (CTUR/UFRRJ).

14 ³Mestre em Zootecnia (PPGZ/UFRRJ) / Prof^a do Colégio Técnico da Universidade Federal
15 Rural do Rio de Janeiro (CTUR/UFRRJ).

16 ⁴Doutor em Letras Neolatinas (UFRJ) / Prof^a do Colégio Técnico da Universidade Federal
17 Rural do Rio de Janeiro (CTUR/UFRRJ)

18 ⁵Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA/UFRRJ) / Prof^a do Colégio
19 Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CTUR/UFRRJ).

20
21 **Resumo**

22 O trabalho objetivou identificar possíveis contaminações microbiológicas no setor produtivo
23 de avicultura de postura agroecológica do Colégio Técnico da Universidade Rural – CTUR.
24 As análises microbiológicas comprovaram a presença do fungo do gênero *Cladosporium*
25 *spp.* os quais são altamente eficientes em produzir contaminações em ovos, sendo um
26 potencial risco à saúde dos consumidores. Porém quando as amostras foram analisadas
27 isoladamente de penas e ovos foi observado, mais uma vez, que havia crescimento de
28 *Cladosporium spp* no isolado das penas das aves, mas não havia nenhum crescimento em
29 nenhuma das amostras de ovos coletadas. Ou seja, não foi possível observar a infecção de
30 forma vertical, que seria a ave transmitindo o fungo para o ovo durante a sua formação.
31 Portanto, o setor produz ovos agroecológicos em nível seguro para o consumo.

32
33 **Palavras-chave:** Avaliação Microbiológica. Alimento Seguro. Produção Agroecológica.

34
35 **Introdução**

36 O *Cladosporium spp* é conhecido como um fungo geofílico, que tem afinidade pelo
37 ambiente, estando associado ao solo, madeira ou em outros materiais que entrem em
38 contato com este meio. Quanto à sua prevalência em produção animal, ela é muito pouca,
39 equiparada com os quadros de Cladosporiose ou Verrucose, como também são chamados
40 os quadros em que se tem a ocorrência deste tipo de fungo na agricultura ().

41 Desta forma, ao observar-se manchas escurecidas na penugem de aves de postura do
42 Setor de Avicultura de Postura do CTUR-UFRRJ, suspeitou-se de acometimento fúngico,
43 mas não por este gênero em particular. Já que tratando-se de casuística, plantações de
44 tomate, maracujá, feijão e alguns outros tipos de alimentos produzidos por parte da
45 agricultura, são muito mais afetadas do que os animais do setor pecuário.

46 Entretanto, alguns estudos apontam que a contaminação por fungos dos gêneros
47 *Penecillium*, *Sporotrichum*, *Mucor*, *Cladosporium* e *Alternaria*, ocorrem facilmente em ovos
48 mal armazenados ou em locais que possuam alto teor de umidade, onde as contaminações
49 por tais fungos podem levar à alterações na qualidade do ovo com comprometimento do
50 físico, ou seja, na estrutura de casca e químico, como os processos de gelatinização da
51 clara (região de albúmen) (LACERDA, 2011).

52 Sendo assim, o intuito de aprofundar os estudos e avaliar a ocorrência ou não de um quadro
53 fúngico nas aves, visa estabelecer qualidade de vida e bem estar nos animais, bem como
54 evitar possíveis contaminações nos produtos ofertados pelas mesmas, ou seja, os ovos;
55 tendo em vista que a alta porosidade da casca tem alto potencial de viabilizar as

Trabalhos Apresentados

56 contaminações, mesmo que o ambiente em que estes produtos fiquem não forneçam
57 condições favoráveis (LACERDA, 2011) .

58 Além disso, é de suma importância esse processo de pesquisa microbiológica, pois através
59 do conhecimento técnico a respeito dessas possibilidades de ocorrência a nível do animal,
60 pode-se buscar compreender a possibilidade de transmissão vertical do agente para os
61 ovos, ou seja, a ave de postura contaminando via oviduto os ovos, e nem tão somente
62 ocorrendo a contaminação a nível externo. Sendo assim, o objetivou-se identificar possíveis
63 contaminações microbiológicas no setor de produtivo de avicultura de postura agroecológica
64 do CTUR, em prol da produção segura de ovos. havia crescimento de *Cladosporium spp* no
65 isolado das penas das aves (Figura 3), mas não havia nenhum crescimento em nenhuma
66 das amostras de ovos coletadas (Figura 4).

67 Cabe ressaltar, também, que a proposta de avaliação microbiológica e da pesquisa da
68 ocorrência fúngica, é um interessante material de aula para os alunos dos Cursos Técnicos
69 em Agroecologia e Hospedagem, da referida instituição, pois aborda-se os conceitos de
70 segurança alimentar, sob o ponto de vista da segurança do alimento para o consumo, dentro
71 desse panorama e como direito previsto pela legislação sobre a promoção da Segurança
72 Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2006; BRASIL, 2010).

73

74 **Materiais e métodos**

75 Em 20 de agosto de 2018, durante uma aula prática de avicultura de postura, os alunos do
76 Curso Técnico em Agroecologia observaram que as fêmeas utilizadas para a produção de
77 ovos no Setor de Avicultura do CTUR-UFRRJ, apresentavam manchas enegrecidas nas
78 suas estruturas penosas (Figura 1). Decidiu-se então, por parte da professora responsável
79 pela disciplina de Produção de Pequenos Animais, realizar o registro fotográfico da
80 penugem das aves para que se pudesse buscar informações a respeito do que poderia ser.



81

82

83 **Figura 1:** Ave apresentando manchas escurecidas na estrutura de pena em região
84 de cauda. FONTE: Lívia Charinho.

85

86 A partir disso buscou-se realizar avaliação microbiológica da penugem das aves. Então,
87 foram coletadas amostras de 30% das aves do setor de produção, acondicionadas em
88 sacos estéreis e levadas para o Laboratório de Diagnóstico Microbiológico do Instituto de
89 Veterinária da UFRRJ. Passados quinze dias após a data de envio das amostras, foi
90 recebido como resposta da equipe do laboratório que havia sido encontrado o fungo do
gênero *Cladosporium spp* (Figura 2).

Trabalhos Apresentados

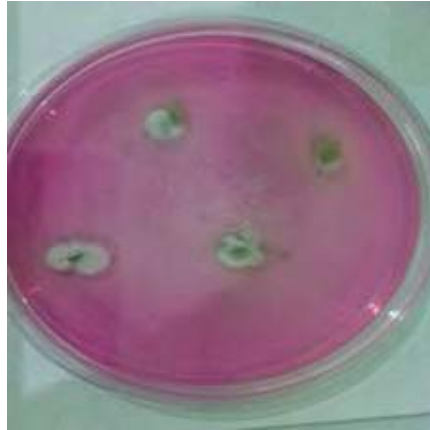


Figura 2: Imagem de placa do isolamento fúngico realizado a partir das penas das aves do Setor de Avicultura da UFRJ. FONTE: Clara Mendes.

Embasados nessa informação, buscou-se estudar a respeito do gênero fúngico e a sua correlação com animais de produção ou seus produtos. A partir disso, foi observada que a casuística em animais de produção é ínfima, comparada com quadros de Cladosporiose em produção vegetal. Entretanto, através da avaliação realizada por Lacerda (2011), pode-se adquirir informações de que os fungos do gênero *Cladosporium spp* são altamente eficientes em produzir contaminações em ovos, causando desde alterações físicas até alterações químicas. Sendo um potencial risco à saúde dos consumidores, por poder causar um quadro de toxinfecção alimentar que se apresenta na forma de uma gastroenterite aguda.

Dentro deste panorama realizou-se nova avaliação microbiológica, desta vez os isolamentos contaram com penas e ovos de 30% das aves do rebanho, ou seja, seis aves. O material coletado foi levado ao Laboratório de Diagnóstico Microbiológico do Instituto de Veterinária da UFRJ, onde foram colocados em meio *Sabouraud Dextrose 2%* com cloranfenicol e ficaram em estufa B.O.D. a 25° C durante quinze dias de incubação.

Resultados e discussão

A partir dos resultados obtidos nos isolamentos realizados com penas e ovos, observou-se mais uma vez que havia crescimento de *Cladosporium spp* no isolado das penas das aves (Figura 3), mas não havia nenhum crescimento em nenhuma das amostras de ovos coletadas (Figura 4).

114

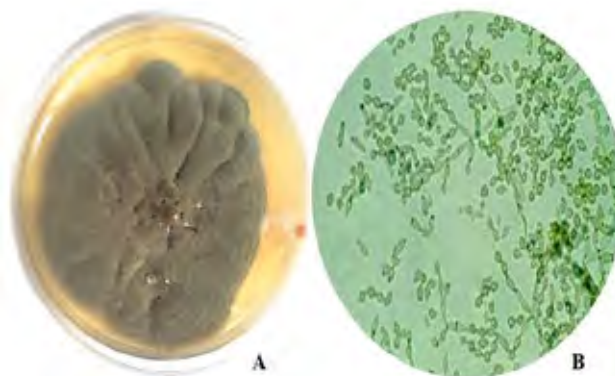


Figura 3: Isolado das penas das aves (A). Fotomicrografia de isolado fúngico (B). FONTE: Acervo pessoal (A), Caltex Mold Services (B).

Trabalhos Apresentados

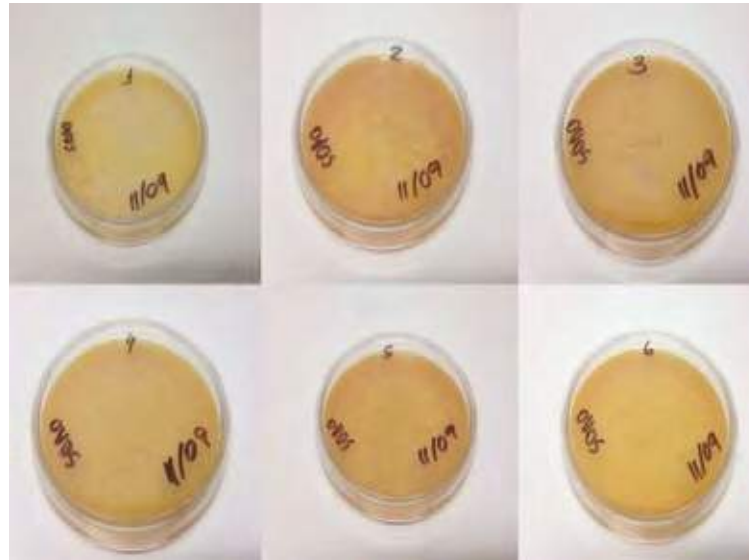


Figura 4: Isolados dos ovos sem qualquer crescimento fúngico. FONTE: Acervo pessoal.

Com isso, é possível observar que a presença do fungo ocorre somente na superfície corporal externa da ave, contradizendo a teoria de que houvesse a possibilidade de ocorrer contaminação a nível intraovariano. Ou seja, é praticamente nula a possibilidade de se observar a infecção de forma vertical, que seria a ave transmitindo o fungo ao ovo durante a sua formação.

Ademais pode-se observar que a contaminação se restringe a nível de ambiente e ocorre, somente, em condições adversas. Isso significa que em ambientes em que se tenha alta taxa de umidade, calor excessivo e más condições de armazenamento destes produtos, os riscos de contaminação são extremamente prevalentes.

O gênero *Cladosporium spp* compreende grande número de fungos dematiáceos com distribuição mundial e que estão entre os fungos de ambiente mais comuns. São frequentemente isolados como contaminantes, no entanto, algumas espécies são patogênicas e toxigênicas para os seres humanos, estando associados a infecções superficiais da pele e dos tecidos moles e incluem sepse disseminada com elevada mortalidade segundo Menezes (2017).

Portanto, é de suma importância demonstrar à comunidade acadêmica a pertinência das observações durante as aulas práticas, e principalmente, o cuidado que deve ser dedicado a todos os materiais produzidos e que são direcionados ao consumo da comunidade, em si, ou da população no entorno do Colégio Técnico da UFRRJ (CTUR). Pois, através da execução das avaliações microbiológicas, e do processo demonstrativo de como conduzir a elaboração de hipóteses, e das múltiplas formas de se analisar os contratempos que podem gerar contaminações alimentícias é que se valida a construção de saberes a respeito da segurança do alimento e de todos dos processos profiláticos que envolvem a qualidade dos alimentos desde o campo, passando pelos processos de preparo, até que chegue efetivamente à mesa do consumidor.

Conclusão

De acordo com o estudo realizado, pode-se perceber que o quadro de Cladosporiose observado nas aves do Setor de Avicultura de Postura do CTUR-UFRRJ se dá estritamente aos animais e que não há vestígios de contaminação fúngica nos ovos do setor de produção. Isso vem de encontro à hipótese de que ovos coletados mais de uma vez ao dia, higienizados e armazenados em condições de temperatura e umidade adequados, dificilmente são contaminados por fungos, bactérias ou demais agentes patogênicos.

Logo, chega-se ao consenso de que se mantida uma uniformidade do padrão de coleta preconizado para o setor de produção, que é de dois recolhimentos ao dia, viabiliza-se a qualidade microbiológica dos ovos evitando-se a contaminação dos mesmos. Sendo assim,

Trabalhos Apresentados

chega-se à conclusão de que o padrão estabelecido para o manejo de ovos é adequado. E que não há a possibilidade, até então, de ocorrência de contaminação vertical dos ovos, mas que existe maior necessidade de estudos, sendo o quadro um potencial de pesquisa.

Referências bibliográficas

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006**. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm>. Acesso em 04 nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7272.htm>. Acesso em 04 nov. 2018.

LACERDA, Maria Juliana Ribeiro. **Microbiologia de ovos comerciais**. Disciplina Seminários Aplicados, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (doutorado), UFG, 2011.

MENEZES, Camila Pinheiro; PÉREZ, Ana Luiza Alves, LIMA. Edeltrudes de Oliveira **Cladosporium spp: Morfologia, infecções e espécies patogênicas**. Revista Acta Brasiliensis. Disponível em: <<file:///C:/Users/Fernanda%20Travassos/Downloads/6-1-131-8-10-20170314.pdf>>. Acesso em: 03 de dez. 2018.

AVALIAÇÃO SOBRE A PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA ACERCA DAS ATIVIDADES EXERCIDAS PELO MÉDICO VETERINÁRIO NA ÁREA DE INSPEÇÃO DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.

EVALUATION ON THE PERCEPTION OF CONSUMERS IN THE MUNICIPALITY OF SEROPÉDICA ABOUT THE ACTIVITIES EXERCISED BY THE VETERINARY IN THE AREA OF INSPECTION OF ANIMAL PRODUCTS.

Maria Eugênia Monteiro Carvalho¹; Bruno Barbosa Franco¹; Isaac Leandro Lira Pinto¹; Valéria Moura de Oliveira^{2*}.

¹Discentes de Medicina Veterinária, UFRRJ; ² Docente Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Instituto de Veterinária, UFRRJ.

Resumo

A atividade desenvolvida no presente trabalho faz parte da ação de extensão que é promovida anualmente pelo Programa de Educação Tutorial - PET de Medicina Veterinária, intitulado: "Veterinária da Rural: Saúde Global". Ao grupo coube perceber, avaliar e informar a população local sobre as ações do médico veterinário no setor de produtos de origem animal desde a sua origem até a comercialização. Para avaliar o entendimento da população foi aplicado um questionário com perguntas simples sobre o assunto. Percebeu-se que apesar dos consumidores estarem atentos as questões de data de validade e qualidade visual dos produtos ainda existem dúvidas e desconhecimento sobre o trabalho do veterinário neste setor. Desta forma divulgar o conhecimento acadêmico/científico de uma maneira acessível para a população é de grande importância, e a interação dos alunos neste exercício de cidadania é fundamental para a sua formação como profissional e ser humano.

Palavras chave: inspeção, alimentos, qualidade.

Introdução

O projeto de extensão "Veterinária da Rural: Saúde Global", promovido pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, foi idealizado pelo Programa de Educação Tutorial - PET de Medicina Veterinária em parceria com os alunos, professores, coordenação de curso e diretoria do Instituto de Veterinária. O enfoque do projeto é promover a aproximação da população de Seropédica e arredores com os conhecimentos produzidos dentro da Universidade, disseminando informações a respeito de diversos temas. Um dos conteúdos presentes no projeto, realizado em setembro de 2018, foi referente a atuação do médico veterinário no ramo da indústria de alimentos e a percepção social dos consumidores a respeito da participação e importância deste profissional no setor.

A pesquisa realizada junto a população de Seropédica teve o objetivo de avaliar o conhecimento dos munícipes sobre a participação do Médico Veterinário na produção, inspeção e fiscalização dos produtos de origem animal. Além disso, procurou estabelecer um panorama geral do perfil dos Seropedicenses como consumidores e conscientizá-los da importância da presença do veterinário em toda a cadeia produtiva.

Material e métodos

Foi aplicado um questionário, com anuência dos entrevistados, contendo cinco perguntas simples, as quais os entrevistados respondiam apenas com "sim" ou "não". As interrogações realizadas foram: 1 - Você sabe que o médico veterinário trabalha com inspeção de alimentos 2 – Você se preocupa com a data de validade; 3 – Você se preocupa com a

Trabalhos Apresentados

origem do seu alimento; 4 – O aspecto da embalagem é importante para você; e 5 – Você sabe o que é selo de Inspeção.

A atividade também incluiu a explicação sobre as diferenças entre Inspeção Municipal, Estadual e Federal, além da captação de dados referentes à faixa etária e sexo dos participantes.

Ao final do questionário, como atividade lúdica, os entrevistados recebiam um adesivo com um modelo do carimbo do Serviço de Inspeção da sua escolha - SIM, SIE ou SIF.

Resultados e Discussão

Foram obtidos cento e vinte e nove questionários, sendo o maior percentual de entrevistados do sexo feminino, 54,3%.

Dos entrevistados 48,8% sabiam que os veterinários atuam na Inspeção, 93,8% tinham a preocupação com a data de validade, 53,3% se preocupavam com a origem dos produtos, 91,5% achavam que o aspecto da embalagem era importante, e apenas 33,3% sabiam o que era o selo da Inspeção.

Com base nos resultados foi possível observar que existe uma atenção quanto à qualidade visual, aspecto da embalagem, e prazo de validade, porém percebeu-se o pouco conhecimento da população sobre o que são os Serviços de Inspeção e o entendimento da atuação do veterinário na área de produtos de origem animal.

Segundo a Lei 5.517 que dispõe sobre o exercício da profissão de médico veterinário e cria os Conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária é da competência privativa do médico veterinário, entre outras, a inspeção e a fiscalização sob o ponto-de-vista sanitário, higiênico e tecnológico dos matadouros, frigoríficos, fábricas de conservas de carne e de pescado, fábricas de banha e gorduras em que se empregam produtos de origem animal, usinas e fábricas de laticínios, entrepostos de carne, leite peixe, ovos, mel, cera e demais derivados da indústria pecuária e, de um modo geral, quando possível, de todos os produtos de origem animal nos locais de produção, manipulação, armazenagem e comercialização (BRASIL, 1968).

Segundo Gomide et al (2006) para que se ofereça produtos de origem animal em quantidade e de qualidade, é necessário acompanhamento deste produto, desde o início de sua origem até a industrialização, passando pelo processamento da matéria-prima em produto final, seu armazenamento, transporte, comércio, e consumo, papel este do Veterinário.

Para Santos e Carvalho (2013) a atividade dos médicos veterinários é divulgada de forma limitada, muitas vezes não havendo uma relação do seu trabalho com a saúde pública, sendo isto não reconhecido até mesmo pelos próprios colegas de profissão, sendo necessário a reflexão, informação e mudança de conceitos sobre a atuação e importância do Médico Veterinário na segurança e qualidade dos alimentos

É fundamental que a população adquira o conhecimento que o controle ou a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal é realizado por médicos veterinários, quer seja no âmbito privado ou público, é que isso consiste na adoção de um conjunto de normas e procedimentos com a finalidade de se obter um produto (carne, leite, ovos, mel e pescado) isento de qualquer risco e/ou perigo higiênico-sanitário e com alta qualidade, sem afetar ou prejudicar o consumidor e o meio ambiente (COSTA et al, 2015).

Conclusões

Todas as áreas de atuação contidas no exercício da medicina veterinária são, muitas vezes, desconhecidas pela população, a qual acaba por acreditar que sua única competência é a de cuidar de animais domésticos. Com essa pesquisa foi possível comprovar essa realidade de desconhecimento, principalmente dentre os munícipes de Seropédica.

Concluimos então, que é necessário fazer um trabalho de conscientização e informação da população sobre a importância do papel do médico veterinário na vigilância e fiscalização de todas as etapas do processo de produção de alimentos de origem animal, desenvolvendo assim uma maior valorização dos profissionais da área.

Trabalhos Apresentados

Referências bibliográficas

BRASIL. Lei N°5.517, de 23 de outubro de 1968. **Dispõe sobre o exercício da profissão do médico veterinário e cria os Conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5517.htm>. Acesso em 14/05/2018.

COSTA, B.S, CIRÍACO, N.M, SANTOS, W.L.M, ORNELLAS, C.B.D, SANTOS, T.M. História e evolução da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal no Brasil. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, ISSN 1676-6024, n°77, p.9, setembro de 2015.

GOMIDE L. A. M.; RAMOS E. M.; FONTES P. R. **Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças**. Viçosa: UFV, p.19-20, 2006

SANTOS, T.S.; CARVALHO, D.A. Atuação e importância do médico veterinário na cadeia produtiva do leite. **Veterinária em Foco**, v.10, n.2, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/veterinaria/article/view/1134/851>>. Acesso em 14/05/2018 às 17 horas.

*Valéria Moura de Oliveira, professora associada, Rodovia BR 465, Km 7, s/n – Zona Rural, Seropédica – RJ, 23890-000 e-mail: valmoura@ufrj.br

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA MARÍTIMA E DE MEXILHÕES EM UMA FAZENDA MARINHA DO MUNICÍPIO DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS, RJ

CHARACTERIZATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SEAWATER AND MUSSELS IN A MARINE FARM IN THE COUNTY OF ARMAÇÃO DOS BÚZIOS, RJ

Carolina Siqueira dos Reis^{*1}, Adriana Paula Slongo Marcussi¹, Mayara Alves de Menezes¹,
Guilherme Burigo Zanetti², Pedro Vianna Tavares².

¹ Instituto Federal Fluminense

² Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro - FIPERJ.

Resumo

O cultivo de moluscos é uma prática de grande importância devido ao alcance social e econômico para o município de Armação dos Búzios, RJ. Este trabalho tem como objetivo o monitoramento da qualidade da água de cultivo e de mexilhões em uma fazenda marinha de Armação dos Búzios, RJ. A melhor maneira de realizar um controle da qualidade da água e do produto é por meio da presença de indicadores de poluição fecal. Amostras de água e mexilhão foram coletadas em uma fazenda marinha e submetidas à análise microbiológica, através do método do Número Mais Provável. Após o monitoramento verificou-se que períodos com maior atividade turística e com maior ocorrência de chuvas apresentaram maior incidência de coliformes nas amostras, tornando-as impróprias para consumo. A não ocorrência de um monitoramento pode trazer riscos à saúde do consumidor.

Palavras-chave Mexilhão, Água, Contaminação.

Introdução

Os mexilhões são moluscos aquáticos bivalves filtradores e bioacumuladores, que se alimentam de micro-organismos captados pela corrente de água produzida pelo batimento dos cílios das brânquias, capazes de atuar como bioindicadores da qualidade da água em que vivem e de contaminação fecal. Presentemente, são cultivados em uma ampla escala geográfica no país, e segundo Resgalla Jr. et al., (2008), o mexilhão *P. perna* possui grande importância econômica no setor da aquicultura, sendo atualmente a única espécie de mitilídeo cultivada comercialmente no Brasil. Dentre as diferentes espécies de mexilhão, o *Perna perna* é o mais cultivado e mais importante da costa brasileira, pois atinge os maiores tamanhos, cresce relativamente rápido, possui alta taxa de produção, é nutritivo e facilmente coletado (BARAJ et al., 2003).

O cultivo de mexilhões realizado em uma fazenda marinha no município de Armação dos Búzios, RJ, é uma prática de grande relevância, devido ao alcance social e econômico para região. Considerando a constante atividade turística na cidade, e a presença de contaminantes oriundos de efluentes domésticos, o conhecimento dos parâmetros microbiológicos, e dos bioindicadores de poluição fecal (Coliformes totais e Coliformes termotolerantes), é de extrema importância, visto que os bivalves são organismos filtradores. Além disso, apresenta diversas características desejáveis para um biomonitor, como tamanho razoável para coleta e estudo, biologia e ecologia conhecidas e, sobretudo, capacidade de acumular contaminantes do ambiente em que vive (WALLNER-KERSANACH & BIANCHINI, 2008).

A condição em que o mexilhão se encontra está diretamente relacionada com a água marítima onde estão inseridos, visto que, os moluscos bivalves são organismos filtradores que se alimentam das partículas e microalgas que se encontram na água e acumulam, em seus tecidos, grandes quantidades de substâncias orgânicas, inorgânicas, além dos micro-organismos presentes no ambiente, atuando como bioindicador da insalubridade da água

Trabalhos Apresentados

(PEREIRA et al., 2006; ZANETTE et al., 2006). Dessa forma, o controle dos parâmetros microbiológicos que interferem em ambos, é essencial para a garantia da segurança alimentar da qualidade do produto ao consumidor. A colimetria de águas, provenientes das áreas onde são coletados bivalves destinados ao consumo humano, constitui-se sempre em subsídio científico para as autoridades sanitárias envolvidas na fiscalização e no controle da qualidade do alimento (WOOD, 1996). Sendo assim, o monitoramento da água e do mexilhão é parte dos procedimentos de controle e prevenção.

A Segurança alimentar tem sido o tema central de algumas recentes mudanças políticas, do aumento da sensibilização da população, e de vários incidentes envolvendo a saúde pública. Esses fatos indicam que existe a necessidade de um sistema que possa identificar os riscos à segurança dos alimentos na fase inicial da produção, para que possam ser resolvidos em tempo útil, antes de evoluírem para um perigo real. Esses riscos só podem ser eliminados por meio da introdução de programas de boas praticas nos locais de produção, assim como a emissão e vigilância de normas e regulamentos por parte das autoridades competentes (MARTINEZ & RODRIGUES, 2003; KLETER & MARVIN, 2009). Na tentativa de minimizar os problemas relacionados à qualidade sanitária dos moluscos bivalves, alguns programas, tais como Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB, 2011) e *Codex Alimentarius* (CODEX, 2008), estabelecem limites permissíveis de contaminação de origem fecal para os moluscos. (DOI et al., 2015).

Diante das informações apresentadas, torna-se indispensável e fundamental a realização de um programa de monitoramento frequente da água da fazenda marinha e dos mexilhões nela cultivados. A qualidade microbiológica da água foi monitorada pelos níveis de bactérias indicadoras de contaminação fecal, tais como os coliformes. Este bioindicador se relaciona com o risco potencial de contrair doenças infecciosas por meio de sua utilização para recreação e nos alimentos contaminados (TOURON et al., 2007). O presente trabalho tem como objetivo atuar na caracterização da qualidade microbiológica da água marítima e de mexilhões em uma fazenda marinha do município de Armação dos Búzios, RJ.

Material e Métodos

Área de estudo

O município de Armação dos Búzios, localizado na região das baixadas litorâneas, RJ, limita-se a norte, a leste e a sul com o Oceano Atlântico, e a oeste com o município de Cabo Frio. Foram coletadas mensalmente amostras de água e mexilhões na fazenda marinha Associação dos Trabalhadores na Aquicultura – ATA, localizada na praia da Rasa no município de Armação dos Búzios, a qual se encontra representada na Figura 1.

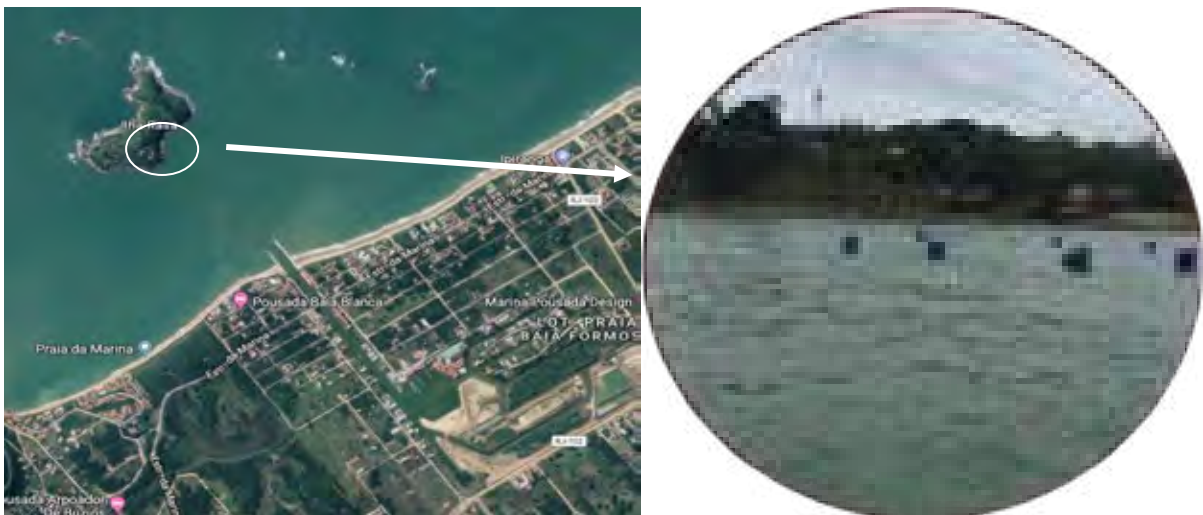


Figura 1. Localização da fazenda marinha da associação de trabalhadores na aquicultura – ATA, localizada no município de Armação dos Búzios.

Trabalhos Apresentados

A água e os mexilhões foram coletados nas mesmas condições e levados para o Laboratório de Ecotoxicologia e Microbiologia Ambiental (LEMAM) do IFF campus Cabo Frio, RJ. No laboratório, as amostras foram submetidas à análise de coliformes totais e termotolerantes através da técnica do Número Mais Provável (NMP).

Coleta das amostras

As amostragens de água foram coletadas em garrafas de água mineral, onde o conteúdo da água mineral foi despejado no ambiente, e após o descarte, as garrafas foram lavadas três vezes na água do mar e a coleta foi realizada a uma profundidade de cerca de 0,5m em relação a superfície. As amostras de mexilhão foram coletadas e acondicionadas em uma caixa isotérmica contendo gelo, e enviadas para o Laboratório de Ecotoxicologia e Microbiologia Ambiental (LEMAM) do IFF campus Cabo Frio para quantificação através do método do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais (Ct) e termotolerantes (CT), baseando-se na Técnica dos Tubos Múltiplos e seguindo a metodologia descrita pelo “Standard Methods for the examination of water and wastewater” (APHA, 2005), assim como as amostras de água. O período amostral foi de janeiro de 2017 a outubro de 2018.

Análise microbiológica das amostras

A água foi diluída em solução tamponada de proporção 1:9, obtendo três diluições sucessivas (0,1; 0,01 e 0,001) realizadas em duplicatas (água) e triplicatas (mexilhão). Um total de 25g do tecido mole do mexilhão foi homogeneizado em 225 mL de solução salina peptonada 0,1% da marca Kasvi, assim como os demais meios de cultura utilizados nesta análise. A partir desta diluição inicial as amostras foram diluídas conforme APHA (2005), contendo Caldo Lauril Sulfato de Sódio (LST) com tubos de Durhan invertidos, os quais foram posteriormente incubados de 36°C por 24 a 48 horas.

Os tubos que apresentaram formação de gás, no Caldo LST, tiveram alíquotas semeadas em tubos contendo caldo verde brilhante bile 2% lactose, que apresenta em sua composição bile bovina e um corante derivado do trifenilmetano (verde brilhante) responsáveis pela inibição de micro-organismos Gram positivos, foram incubadas a 36°C \pm 1°C, para prova confirmativa para coliformes totais.

E os tubos que apresentaram formação de gás, no Caldo LST, tiveram alíquotas semeadas em tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC), que apresenta em sua composição uma mistura de fosfatos que lhe confere um poder tamponante impedindo a sua acidificação e sais biliares responsáveis pela inibição de micro-organismos Gram positivos, garantindo sua seletividade, foram incubados em temperatura de 45°C \pm 0,2°C, em banho-maria com agitação ou circulação de água, por um intervalo de 18 a 24 horas, para prova confirmativa para coliformes termotolerantes.

Após esse período, foram considerados positivos os tubos que apresentaram produção de gás. O resultado das densidades dos coliformes totais e termotolerantes nas águas foram expressos em NMP/100 mL e NMP/g para o tecido do mexilhão.

Resultados e Discussão

A análise dos resultados obtidos segue a Instrução Normativa Interministerial MAPA nº07 de 08 de maio de 2012, a qual institui o Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves, onde assim se pode estabelecer os limites para comercialização dos mesmos. Para ser comercializado os limites de NPM para *E.coli* devem ser menores do que 230 NMP/100g de amostra, liberado sob condição os limites devem se encontrar até 46.000 NMP/100g e suspenso quando o NMP estiver acima de 46.000.

A Tabela 1 apresenta os resultados do período de monitoramento de mexilhões e da água.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Dados obtidos do monitoramento do mexilhão e da água de fazenda marinha do município de Armação dos Búzios.

Mês	Mexilhão (NMP/ 100g)		Água (NMP/ 100mL)	
	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
Janeiro/2017	150	70	30	30
Abril/2017	1570	-	30	-
Junho/2017	1670	120	120	50
Agosto/2017	180	-	-	-
Setembro/2017	46	50	-	-
Novembro/2017	30	30	30	30
Fevereiro/2018	130	30	850	30
Março/2018	50	30	30	30
Julho/2018	30	30	30	30
Agosto/2018	8060	30	30	30
Setembro/2018	30	30	30	30
Outubro/2018	30	30	30	30

Pode-se verificar que a presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras de água e de mexilhão se amplia nos meses de alta temporada, devido a atividade turística intensa e aumento do despejo de efluentes na área de estudo, assim como em períodos muito chuvosos como abril e junho de 2017 e agosto de 2018, períodos estes de baixa atividade turística, mas com grande concentração de água da chuva. Contudo, a produção não foi afetada a ponto de ter os bivalves suspensos de acordo com a Instrução Normativa Interministerial MPA/MAPA nº 07, de 08 de maio de 2012.

Uma vez que os moluscos são capazes de bioacumular uma série de substâncias e agentes potencialmente nocivos, entre eles toxinas produzidas por microalgas, metais pesados, bactérias e vírus, a presença destes na água, na maioria dos casos, é relacionada a descargas de poluição doméstica, agropecuária ou industrial. O monitoramento mensal destas áreas de cultivo nos proporciona obter indicações seguras sobre os períodos que são mais ou menos afetadas por poluição, com base em investigações sistemáticas sobre a qualidade da água e dos moluscos bivalves.

O monitoramento da água da fazenda de mexilhões e dos moluscos bivalves é de extrema importância para a segurança alimentar e da qualidade do produto ao consumidor.

Conclusões

Em cima do monitoramento da água marítima e de mexilhões verifica-se a importância deste para a garantia da qualidade, uma vez que é possível se fazer a detecção dos períodos em que os mesmos encontram-se próprios ou não para o consumo, o que reforça o controle higiênico-sanitário do produto, garantindo uma melhor gestão da atividade. A criação de programas de monitoramento torna-se importante em todos os locais de deste cultivo, para o manejo dos produtos da atividade de aquicultura, pois evita uma possível contaminação.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water & wastewater**. 21th.ed. New York: APHA, 2005

Trabalhos Apresentados

BARAJ, B. et al. **Trace metal content trend of mussel *Perna perna* (Linnaeus, 1758) from the Atlantic coast of southern Brazil**. *Water, Air & Soil Pollution*, v.145, p.205-214, 2003.

BRASIL. MPA. Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB). (2011) Estabelece os requisitos mínimos necessários para inocuidade e qualidade dos moluscos bivalves destinados ao consumo humano, bem como monitorar e fiscalizar. **Instrução Normativa Interministerial, portaria 122**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 55-58.

_____. **Instrução Normativa Interministerial MPA/Mapa nº 07, de 8 de maio de 2012**. Institui o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB), estabelece os procedimentos para a sua execução e dá outras providências.

Codex Alimentarius (CODEX). (2008) Standard for live and raw bivalve molluscus. **Codex Standard 292-2008**, p. 1-7.

DOI, S.A.; OLIVEIRA, A. J.F.C.; BARBIERI, E. Determinação de coliformes na água e no tecido mole das ostras extraídas em Cananéia, São Paulo, Brasil. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 111-118, Mar. 2015.

KETLER, G.A & MARVIN, H.J.P. **Indicators of emerging hazards and risks to food safety**. *Food and Chemical Toxicology*, v. 47, p. 1022-1039, 2009.

MARTINEZ, O.C. & RODRIGUES, L.M. Manual de buenas practicas de producción acuicola de moluscos bivalvos para la inocuidad alimentaria. **Centro de Investigación em Alimentacion y Desarrollo**, A.C. SENASICA-Mexico. 2003.

PEREIRA, M.A.; NUNES, M.M.; NUERNBERG, L.; SCHULZ, D.; BATISTA, C.R.V. (2006) Microbiological quality of oysters (*Crassostrea gigas*) produced and commercialized in the coastal region of Florianopolis – **Brazil**. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 37, n. 2, p. 159-163.

RESGALLA JR, C.; WEBER, L.I.; CONCEIÇÃO, MB da. O mexilhão *Perna perna* (L.): biologia, ecologia e aplicações. **Interciência, Rio de Janeiro**, 2008.

TOURON, A.; BERTHE, T.; GARGALA, G.; FOURNIER, M.; RATAJCZAK, M.; SERVAIS, P.; PETIT, F. (2007) **Assessment of faecal contamination and the relationship between pathogens and faecal bacterial indicators in an estuarine environment (Seine, France)**. *Marine Pollution Bulletin*, v. 54, n. 9, p. 1441-1450.

WALLNER-KERSANACH, M.; BIANCHINI, A. **Metais traço em organismos: monitoramento químico e de efeitos biológicos**. In: BAPTISTA NETO, J.A. et al. *Poluição marinha*. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. Cap.9, p.237-283.

WOOD, P.C. Manual de hygiene de los mariscos. **Zaragoza: Acribia**, 1996, 83p.

ZANETTE, J.; MONSERRAT, J.M.; BIANCHINI, A. (2006) **Biochemical biomarkers in gills of mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* from three Brazilian estuaries**. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C: Toxicology & Pharmacology*, v. 143, n. 2, p. 187-195.

Autor(a) a ser contatado: Carolina Siqueira dos Reis, Instituto Federal Fluminense campus Cabo Frio, Baía Formosa, estrada Cabo Frio-Búzios, Cabo Frio, RJ, e-mail: carolinasreis@gmail.com

**CARACTERIZAÇÃO DE QUEIJOS COLONIAIS - FUNGOS FILAMENTOSOS E
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS**

**COLONIAL CHEESE CHARACTERIZATION - FILAMENTOUS FUNGI AND PHYSICO-
CHEMICAL CHARACTERISTICS**

Juliana Querino Goulart¹, Jéssica Biasi Murliki², Andrea Troller Pinto²

¹ Escola de Saúde Pública do Rio Grande do Sul

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo

Este estudo teve como objetivo isolar e identificar fungos filamentosos de queijos coloniais comercializados na região metropolitana de Porto Alegre/RS, assim como avaliar suas características físico-químicas. Para isso, foram adquiridos dez amostras de queijos coloniais, as quais foram porcionadas e encaminhadas para análise microbiológica e físico-química. Os resultados apontaram que o fungo filamentoso mais prevalente nos queijos coloniais avaliados foi o *Aspergillus fumigatus* presente em três das 10 amostras. Já os resultados médios para os teores de gordura e umidade foram respectivamente 27,0g/100g e 56,99%. O pH médio foi de 5,46. Os resultados das análises demonstraram que há grande variabilidade entre os queijos avaliados, sendo necessárias mais pesquisas sobre o tema, a fim de permitir a definição de suas características e propor legislação específica.

Palavras-chave: Queijo colonial; fungos filamentosos; características físico-químicas.

Introdução

Os queijos com identidade local são comuns em diversas regiões, principalmente na Europa. Os processos produtivos destes produtos são específicos e suas particularidades estão ligadas a cultura local. Para a caracterização de um produto como local é necessário que ele apresente: singularidade, que pressupõe que os diferenciais do produto sejam enraizados na cultura local; rastreabilidade, que possibilita “o contato do consumidor com a ambiência social e cultural do produto na origem”; qualidade, que deve estar associada à base cultural dos produtores e de sua organização social.

Os queijos regionais se tornaram produtos de grande interesse dos consumidores e dos organismos reguladores. No Brasil, diversas iniciativas, principalmente no estado de Minas Gerais, demonstram o potencial tecnológico e econômico destes produtos. No Rio Grande do Sul existem dois grandes movimentos relacionados aos queijos regionais: do queijo artesanal serrano e do queijo colonial (FUNCK et al, 2015).

O queijo colonial pode ser definido como aquele que é produzido em escala reduzida; na maior parte das vezes são utilizados ingredientes naturais, sem o uso de aditivos. O processo é realizado dentro de propriedades rurais, geralmente pela família do agricultor, de modo artesanal, passado de geração para geração (DOS SANTOS et al., 2017).

As diversidades dos processos produtivos e as relacionadas à matéria-prima do qual é produzido são observadas devido à variabilidade nas características sensoriais e físico-químicas e microbiológicas destes produtos. Estas variações se devem principalmente as condições e características da microbiota intrínseca e própria do leite e do ambiente de produção e maturação destes queijos, conferindo a eles características únicas (SILVA et al., 2011).

Visando contribuir para os estudos da caracterização do queijo colonial produzido no Rio Grande do Sul, este estudo teve como objetivo isolar e identificar fungos filamentosos nos queijos coloniais comercializados na região metropolitana de Porto Alegre/RS, assim como avaliar suas características físico-químicas.

Material e Métodos

Foram adquiridos dez queijos coloniais em estabelecimentos comerciais localizados na região metropolitana de Porto Alegre/RS (embora nem todos eles tenham procedência legalizada). Os queijos foram embalados individualmente e mantidos em temperaturas inferiores a 10°C até a chegada ao laboratório. Imediatamente após a chegada ao laboratório, alíquotas de 25 gramas de queijo foram colhidas assepticamente de cada uma das amostras e inoculadas em 225 mL água peptonada 0,1% , tendo sido feitas sucessivas diluições decimais e inoculados 100µL em ágar batata-dextrose (marca DIFCO) acidificado e incubadas a 25°C por cinco dias (BRASIL, 2003). Os fungos foram isolados e identificados pela visualização direta das estruturas reprodutivas em microcultivo. Já as características físico-químicas avaliadas foram percentuais de gordura, extrato seco desengordurado, sólidos totais, pH e umidade, conforme BRASIL (2006). Todas as amostras foram analisadas em duplicata.

Resultados e Discussão

Os fungos filamentosos mais prevalentes foram *Aspergillus fumigatus* (03/10) e *Penicillium* sp. (03/10). Também foram identificados *Aspergillus* sp. (02/10), *Cladosporium* sp. (01/10) e *Fusarium* sp. (01/10). Neto (2005), ao identificar fungos deteriorantes em queijo parmesão, observaram que o gênero *Penicillium* possuía frequência relativa de 53,1%, seguido do gênero *Aspergillus* com frequência de 41,3% e gênero *Cladosporium* com frequência de 4,5%. Outros estudos demonstram a presença de micotoxinas em queijos (SARAIVA, 2017), provenientes de fungos filamentosos. Nestes casos, pode-se inferir sobre o potencial risco a saúde do consumidor, quando queijos contaminados são consumidos.

A presença de fungos em ambientes de maturação de queijos já foi amplamente estudada e sabe-se que ambientes de maturação de queijos podem apresentar alta contaminação por fungos produtores de toxinas. Fungos produtores de aflatoxina foram encontrados em 5 das 10 unidades amostrais avaliadas neste trabalho. Já fungos do gênero *Cladosporium* tem potencial alergênico, enquanto os dos gêneros *Fusarium* e *Penicillium* também são produtores de toxinas.

De forma geral, estes fungos produzem seus metabólitos em situações de stress como diminuição da umidade do ar e do substrato onde estão (SARAIVA, 2017). Entretanto, na medida em que o queijo sofre seu processo de maturação e consequentes alterações bioquímicas com diminuição da atividade de água e concentração de seus componentes por diminuição da umidade, pode ser propiciado um ambiente pouco adequado a sobrevivência sua sobrevivência. Assim poderia ser favorecida a produção destas toxinas

Os queijos coloniais apresentaram composição média conforme apresentado na tabela 1. Os produtos apresentaram características de queijo de muito alta umidade (BRASIL, 1996), sendo que apenas um foi caracterizado com queijo de alta umidade. A gordura no extrato seco foi entre 50,68 e 71,27%, com média de 63,09, sendo definido como extra-gordo. Este achado provavelmente se deve ao fato de que, em situações de pequena agroindústria, não é feito desnatado e padronização do leite para a produção de queijos. Da mesma forma, percebe-se que o teor de umidade dos queijos foi bastante variável, mas poderia ser caracterizado como de umidade muito alta. Esta característica propicia a multiplicação mais intensa de microrganismos, tanto da flora láctica como patogênicos e deteriorantes. A despadronização da umidade dos queijos relaciona-se com a possível diversidade na forma de produzi-lo, dentro do Rio Grande do Sul, já que o dessoramento do produto está associado ao corte da coalhada e regime de mexedura para a posterior sinérese.

Em um estudo de Lucas et al. (2012), as médias de percentuais de gordura obtidas para amostras de queijos coloniais ficaram entre 32,76 e 48,58% e umidade de 45,41 e 52,98%, demonstrando, também grande variabilidade quanto a sua composição. Estes autores também relacionam a grande variabilidade na composição nos queijos coloniais a diversidade climática (temperatura e umidade relativo do ar nas diferentes regiões produtoras), a diferenças nos processos de produção do queijo, como tamanho do grão de coalhada, tamanho do queijo, teor de sal e tempo de maturação. Relatam, também, a

Trabalhos Apresentados

composição da matéria-prima leite e sua não padronização associada a diversos fatores relacionados ao manejo dos animais.

Tabela 1. Valores mínimos, máximos e média dos parâmetros físico-químicos avaliados.

Parâmetro	Mínimo	Máximo	Média
pH	5,02	5,71	5,46
Gordura (%)	24,07	29,73	27,00
Extrato seco (%)	39,87	47,49	43,01
Umidade (%)	60,13	52,51	56,99
Gordura no extrato seco (%)	50,68	71,27	63,09

O pH dos queijos variou entre 5,02 e 5,71, corroborando os achados de Silveira Junior et al. (2012), que no sudoeste paranaense encontraram valores entre 3,92 e 5,81. Valores de pH inferiores a 5,5 contribuem para a inibição de bactérias patogênicas.

Conclusão

Observou-se uma grande despadronização do produto avaliado, indicando que podem existir diferentes formas de produzi-lo e acarretando, assim, diferenças de composição. A presença de fungos toxigênicos indica que o consumidor pode estar exposto ao risco da presença de toxinas, o que é preocupante, do ponto de vista de saúde pública. Ressalta-se a necessidade de mais estudos sobre o queijo colonial a fim de permitir um maior entendimento sobre o produto e a definição de parâmetros de avaliação de conformidade sanitária do mesmo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos*. Diário Oficial da União. Portaria N°146, de 7 de março de 1993.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água*. Diário Oficial da União. Instrução Normativa N°62, de 26 de agosto de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos*. Diário Oficial da União. Instrução Normativa N°68, de 12 de dezembro de 2006.

Dos SANTOS, S., RESSUTTE, J., BÁNKUTI, S., BÁNKUTI, F., POZZA, M., e MADRONA, G. S. (2017). Características tecnológicas, de qualidade e potencialidades da cadeia produtiva de queijo colonial na região Sul do Brasil: uma revisão. **FTT Journal of Engineering and Business**, São Bernardo do Campo, v.2., p. 50-64, jan./dez., 2017.

FUNCK, G. D., HERMANN, G., VICENZI, R., SCHMIDT, J. T., dos SANTOS, N. S. P., da SILVA, W. P., e FIORENTINI, Â. M. Caracterização microbiológica e físico-química de leite cru e queijo colonial da região Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.74, n.3, p. 247-257, jul./set. 2015.

SILVEIRA JÚNIOR, J.F.; OLIVEIRA, DF; BRAGHINI, F; LOSS, EMS; BRAVO, CEC; TONIAL, IB. Caracterização físico-química de queijos coloniais produzidos em diferentes épocas do ano. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 67, n. 386, p. 67-80, mai./jun., 2012.

LUCAS, S. D., SCALCO, A., FELDHAUS, S., DRUNKLER, D. A., e COLLA, E. Padrão de identidade e qualidade de queijos colonial e prato, comercializados na cidade de

Trabalhos Apresentados

Medianeira-PR. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.67, n. 386, p. 38-44, mai./jun., 2012.

NETO, J. S. C. Bolors deteriorantes em queijo parmesão. 65 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2005.

OLIVEIRA, D.F.; BRAVO, C.E.C.; TONIAL, I. B. Sazonalidade como fator interferente na composição físicoquímica e avaliação microbiológica de queijos coloniais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.2, Belo Horizonte, p.521-523, mar./abr., 2012.

SARAIVA, O.J. Determinação da aflatoxina M1 em queijos coloniais comercializados na região Vale do Taquari-RS. 84 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

SILVA, L. C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; d’OVIDIO, L.; RODRIGUES de MATTOS, M.; CAMELO TRAVASSOS DE ARRUDA, A. M.; FREITAS PIRES, E. M. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, Londrina, p. 267-274, jan./mar., 2011.

Autor a ser contatado: Andrea Troller Pinto, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - Faculdade de Veterinária – UFRGS. Avenida Bento Gonçalves, 9090 – Agronomia, Porto Alegre – RS, 90540-000, andrea.troller@ufrgs.br.

CARACTERIZAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE FEIRAS LIVRES DO MUNICÍPIO DE ARACAJU COM ENFOQUE NA COMERCIALIZAÇÃO DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

HYGIENIC-SANITARY CHARACTERIZATION OF FREE FAIRS OF THE MUNICIPALITY OF ARACAJU WITH A FOCUS ON THE MARKETING OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN

JanisCleidy dos Santos SILVA¹; Mariana Paes dos ANJOS¹; Ivia Valéria Soares BARRETO¹; Rafaela Prado GOMES^{1*}; Gladslene Góes Santos FRAZÃO².

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE.

² Docente do Curso de Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE.

RESUMO

A boa condição do alimento é um fator de extrema importância para a conservação da saúde de quem o consome. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar as condições higiênico-sanitárias de feiras livres do município de Aracaju, com enfoque na comercialização dos produtos de origem animal. Foram visitadas oito feiras livres, cada uma representando as regiões a qual o município é subdividido. Foi elaborado um questionário com perguntas direcionadas aos feirantes e consumidores. No geral, as feiras livres visitadas em sua maioria obtiveram itens em Não Conformidades. Sendo necessária para evitar riscos à saúde dos consumidores que os órgãos fiscalizadores continuem atuando nas atividades da vigilância sanitária.

Palavras-chave: Consumidor; Feirantes; Manipulação.

INTRODUÇÃO

A boa condição do alimento é um fator de extrema importância para a conservação da saúde de quem o consome. Os alimentos disponibilizados para o consumidor devem seguir critérios básicos de higiene para o controle de contaminações, intoxicações e demais problemas relacionados à má conservação, que alteram a qualidade do produto final.

Sabe-se que existem feiras livres em grande parte dos bairros de cidades, com isso tem aumentado o comércio de produto de origem animal, surgindo uma preocupação quanto às condições desse meio de comercialização.

Tendo em vista esses fatores, este trabalho teve como objetivo caracterizar as condições higiênico-sanitárias das feiras livres do município de Aracaju/SE, bem como traçar um perfil socioeconômico e verificar a atitude dos feirantes com relação à higiene e à manipulação dos alimentos, além destacar a frequência e os hábitos de compra dos consumidores.

MATERIAIS E MÉTODOS

A cidade de Aracaju é composta por 39 bairros e subdividida em oito regiões (figura 1). Foram selecionadas as maiores feiras livres de cada região (Região 1: Conjunto Augusto Franco; Região 2: Santa Maria; Região 3: Coroa do Meio; Região 4: Sol Nascente; Região 5: São José; Região 6: 18 do Forte; Região 7: Santos Dumont; Região 8: Conjunto Bugio). Em seguida, aplicou-se um questionário em cada feira livre, direcionados aos feirantes e aos consumidores. Para a confecção dos questionários foram utilizadas perguntas pertinentes acerca da área de manipulação de alimentos de origem animal (a higiene e o acondicionamento), questões direcionadas para traçar o perfil dos comerciantes e suas possíveis satisfações com o serviço público.

Trabalhos Apresentados

Figura 1. Mapa da cidade de Aracaju/SE: distribuição por bairros (esquerda) e regiões (direita)



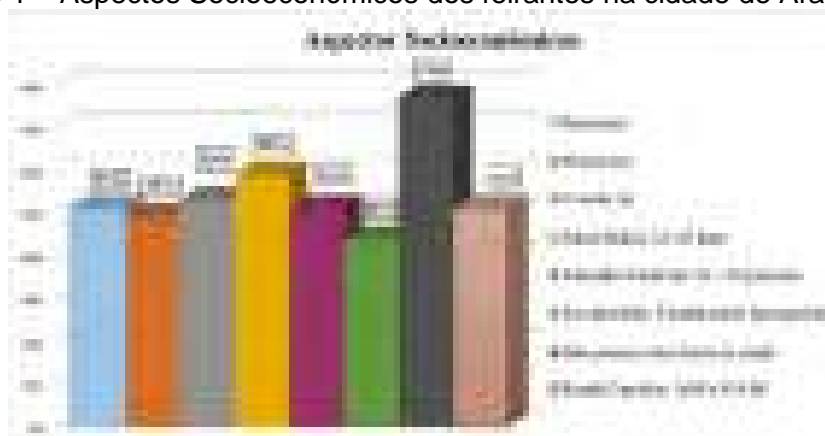
Fonte: Prefeitura Municipal de Aracaju (<https://www.aracaju.se.gov.br>)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Num total de 330 questionários respondidos obtidos através das entrevistas nas feiras livres situadas em cada região da cidade de Aracaju/SE, sendo 142 direcionados aos feirantes, observando aspectos socioeconômicos, profissionais, higiênicos e de manipulação dos produtos comercializados; e 188 direcionados aos consumidores, onde se observou os aspectos socioeconômicos e frequência de hábitos.

De acordo com os resultados obtidos foram registrados percentuais socioeconômicos, profissionais, higiene e manipulação dos produtos comercializados, cursos realizados na área de manipulação dos alimentos, frequência e hábitos. De maneira geral, o público de feirantes entrevistado foi representado por mulheres (51%) de 22 a 45 anos (59%), casadas (53%), com família de até 3 pessoas (51%), com fundamental incompleto (44%), não possuindo outra fonte de renda além das feiras (77%) e como renda familiar mensal até 954 reais (51%), como demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1 – Aspectos Socioeconômicos dos feirantes na cidade de Aracaju/SE.



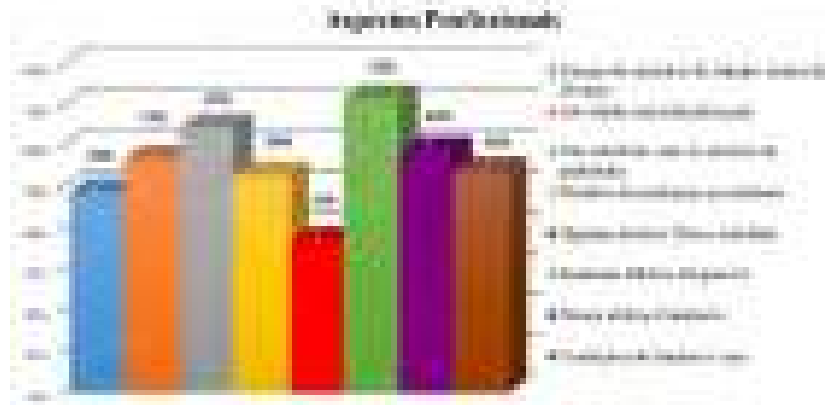
O IBGE divulgou em abril de 2017 a média de rendimento *per capita* dos estados brasileiros, tendo Sergipe apresentado R\$834,00. Como foi possível observar mais de 50% dos feirantes entrevistados possuem uma renda familiar mensal de até R\$954,00, o que os caracteriza como família de baixa renda, possuindo como problemática: educação, saúde e alimentação são deficientes, dependência de programas governamentais, além de influenciar no desenvolvimento psicossocial.

O gráfico 2 apresenta os aspectos profissionais dos feirantes entrevistados, no qual foi possível observar que cerca de 49% trabalham a mais de 20 anos, os pais exerciam a

Trabalhos Apresentados

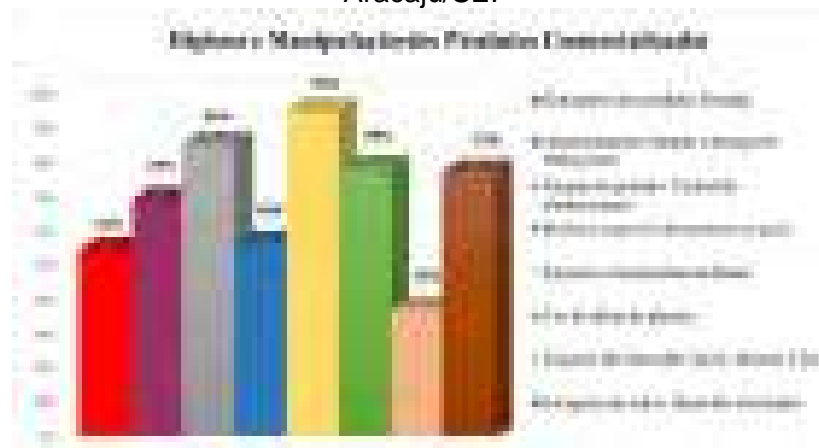
mesma profissão, não estão satisfeitos com os auxílios oferecidos pela prefeitura e pedem por mudanças na estrutura oferecida, estão pouco satisfeitos com a higiene da feira, que apesar de estar disponível nas feiras banheiros públicos, 59% dos entrevistados não usam e 54% o consideram sujo.

Gráfico 2 – Aspectos Profissionais dos comerciantes das feiras de Aracaju/SE.



Com relação à higiene e a manipulação dos produtos, foi possível analisar que, aproximadamente 54% dos entrevistados realizam o transporte de seus produtos em veículo fretado e (69%) refrigerado, são originados de centrais de abastecimento (85%), 56% expõem seus produtos diretamente na mesa e (95%) em temperatura ambiente, utilizam tábuas de plástico (78%), 37% limpam as bancadas no início, durante e no fim e 77% lavam as mãos somente no início das atividades (gráfico 3).

Gráfico 3 – Higiene e Manipulação dos Produtos Comercializados nas feiras livres de Aracaju/SE.



O transporte de produtos de origem animal deve ser realizado em veículo apropriado, garantindo a manutenção da integridade e conservação dos produtos (BRASIL, 2017). Observou-se também que diversos outros cuidados necessários com a manipulação foram ignorados, como por exemplo, uma simples lavagem de mãos, na qual os feirantes manipulavam o produto comercializado, dinheiro, equipamentos e outros objetos tendo somente lavado as mãos no início das atividades. Da mesma maneira, Martins e Ferreira (2016) verificaram que a comercialização dos produtos não dispunha de qualquer proteção contra microrganismos e a falta da aplicação de boas práticas de manipulação pelos feirantes.

Foi possível notar que 70% dos feirantes entrevistados já realizaram algum curso de manipulação dos alimentos em instituições como: EMSURB (46%), FUNDAT (4%), SENAC (36%) e 1% em outras instituições (gráfico 4). De acordo com a RDC 216/2004, os responsáveis pelas atividades de manipulação dos alimentos devem ser comprovadamente

Trabalhos Apresentados

submetidos a curso de capacitação, que deve abordar, no mínimo, assuntos como: contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos, manipulação higiênica dos alimentos e boas práticas de manipulação (BRASIL, 2004).

Gráfico 4 – Curso de Manipulação de Alimentos para Feirantes em Aracaju/SE.



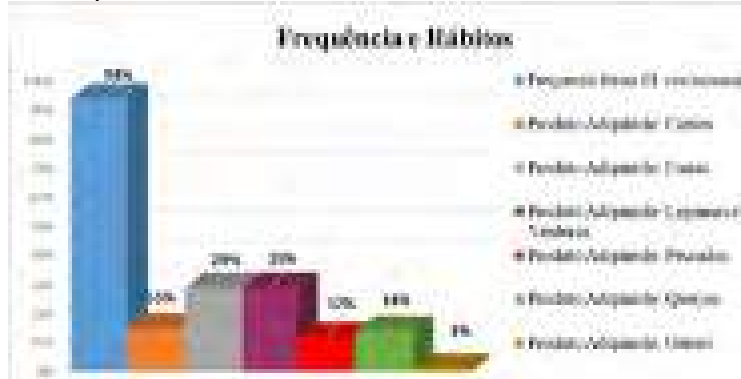
Quanto aos resultados obtidos através das entrevistas com os consumidores, de maneira geral, o público entrevistado é caracterizado por mulheres (64%) de 22 – 45 anos e casadas (54%), ensino médio completo (40%) e com renda familiar de até R\$954,00 (37%) (gráfico 5).

Gráfico 5 – Aspectos Socioeconômicos dos consumidores de feiras em Aracaju/SE.



O gráfico 6 demonstra que, em torno de 94%, dos consumidores entrevistados frequentam feiras livres semanalmente e apresentam um maior consumo de frutas (29%), verduras e legumes (29%) entre os demais produtos de origem animal à disposição: carnes (15%), pescados (12%), queijos (14%) e outros (1%).

Gráfico 6 – Frequência e hábitos dos consumidores de feiras em Aracaju/SE.



Trabalhos Apresentados

O número de frequência de visita às feiras pode ser decorrente de fatores como a aceitação dos produtos ofertados na feira, preços razoáveis e a variedade oferecida. Devido à crença de que os produtos comercializados nas feiras livres são sempre frescos e de qualidade superior, há uma preferência dos consumidores. Contudo, nas feiras livres os alimentos estão expostos a várias situações que propiciam a contaminação, seja física e/ou biológica. O comportamento da escolha dos produtos adquiridos é influenciado por fatores individuais do consumidor, como o ambiente o qual ele está inserido, como características socioculturais e econômicas e influência do marketing (STEENKAMP, 1993; MACHADO; SILVA, 2003).

Conclusão

Embora haja legislações que aprovam as boas práticas de manipulação, os comerciantes das feiras livres ignoram muitas das vezes o cumprimento desses regulamentos. É de grande importante verificar a aplicabilidade das Boas Práticas de fabricação nas feiras livres da capital sergipana com o intuito de monitorar a qualidade dos alimentos que tem chegado até a população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, M. S. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o **Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação**. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2004.

BRASIL, M. S. Resolução RDC nº 195, de 14 de dezembro de 2017. **Resolução da diretoria**. República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2017.

IBGE divulga o rendimento domiciliar per capita 2017. Disponível em:< <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20154-ibge-divulga-o-rendimento-domiciliar-per-capita-2017>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

MACHADO, M. D.; SILVA, A. L. **Distribuição de produtos da agricultura familiar: uma análise no setor produtivo**. Revista de Economia e Administração, Campo Grande, v. 4, n. 7, p. 16-28, 2003.

MARTINS, Alana Gomes; FERREIRA, Ana Caroline. **Caracterização das condições higiênico-sanitária das feiras livres da cidade de Macapá e Santana-AP**. Rev. Arq. Científicos (IMMES), Macapá, v. 1, n. 1, p. 28-35, 2018.

STEENKAMP, J. B. **Food consumption behavior. European Advances in Consumer Research**, v. 1, 1993.

Autora a ser contatada: Rafaela Prado GOMES, discente do curso Medicina Veterinária, Faculdade Pio Décimo; cep 49020-090, nº 250, torre B apto 1201 - e-mail: rafaelp_19@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO MEL PRODUZIDO POR MELÍPONAS NO ESTADO DE ALAGOAS

MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF HONEY PRODUCED BY MELÍPONAS IN THE STATE OF ALAGOAS

Larissa de Souza Cavalcante^{1*}, Cristina Terto Lima¹, Ruthe Batista Silva¹, Alice Cristina Oliveira Azevedo², Pedro Acioli de Souza³

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

²Médica Veterinária. Mestre. Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

³Engenheiro Agrônomo. Apicultor e meliponicultor.

Resumo

O mel de abelhas sem ferrão possui um grande valor agregado, chegando a ultrapassar o preço do mel das abelhas com ferrão (gênero *Apis*) em até quinze vezes. As melíponas são de suma importância na manutenção de seus ecossistemas de origem, contribuindo de forma para a conservação e a sobrevivência da flora e da fauna. A pesquisa objetivou caracterizar os méis de meliponídeos nativos do Estado de Alagoas. Foram coletadas e analisadas quatro amostras de méis, sendo todas elas obtidas da espécie *Melipona scutellaris* (mais conhecida como Uruçu) em diferentes municípios, condições e momentos. As amostras estavam próprias para consumo humano e de acordo com a legislação vigente verificou-se que os padrões adotados para o mel produzido por *Apis mellífera* podem ser aplicados para o mel produzido por *Meliponas*.

Palavras-chave: Mel, Melípona, Alagoas.

Introdução

As abelhas sem ferrão (ASF) são animais sociais que se distribuem em uma grande diversidade de espécies (aproximadamente quatrocentas) e, também, em um amplo contingente geográfico, sendo possível observá-las em regiões tropicais e subtropicais (SILVA, 2014). Desta forma, seu mel, um produto específico e utilizado em alta gastronomia, possui um grande valor agregado, chegando a ultrapassar o preço do mel das abelhas com ferrão (gênero *Apis*) em até quinze vezes. Não obstante, as abelhas nativas (ASF) são de suma importância na manutenção de seus ecossistemas de origem, através da polinização das plantas e comportamentos simbióticos com a fauna, contribuindo de forma excelente para a conservação e a sobrevivência da flora e da fauna (SILVA, 2014). Através da criação racional de abelhas, é possível obter diversos produtos de valor comercial, como a cera, a própolis, a geleia real e outros (VILLAS-BÔAS, 2012). O mel, mais especificamente, é um produto muito buscado por ser um adoçante natural saboroso e possuir várias propriedades terapêuticas (MENDES et al., 2009). No contexto dos meliponídeos (Meliponini), existe uma grande divergência entre as características dos méis, como na cor, no aroma, no sabor e na consistência, a depender do pasto apícola ao qual a colmeia tem acesso, da sazonalidade com o passar do ano e da espécie a que se pertence (VILLAS-BÔAS, 2012). Neste cenário, não há ainda no Brasil uma regulamentação tanto sobre o manejo destas abelhas, como também sobre uma qualidade padrão para seus produtos. A pesquisa foi realizada no intuito de contribuir para a regulamentação da meliponicultura (criação racional de abelhas sem ferrão), através da especificação da qualidade de méis de meliponídeos do Estado de Alagoas, utilizando-se de análises microbiológicas. Desta forma, sendo possível se fazer comparação entre os resultados obtidos e a legislação vigente para o mel de abelhas do gênero *Apis*, como também estipular um padrão de qualidade, a fim de remover esta atividade da marginalidade. Levando em consideração as informações supracitadas a pesquisa objetivou caracterizar os méis de meliponídeos nativos do Estado de Alagoas, por

Trabalhos Apresentados

meio de análises microbiológicas, classificar o alimento segundo o risco epidemiológico; comparar os resultados encontrados com a legislação vigente e verificar se os padrões adotados para o mel produzido por *Apis mellifera*, presentes na legislação vigente, podem ser aplicados para o mel produzido por Meliponas.

Material e Métodos

Foram analisadas 4 amostras de mel de melíponas coletadas em diferentes municípios do Estado de Alagoas, e submetidas às análises microbiológicas, todas realizadas no laboratório de Análises de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac. As análises microbiológicas seguiram o manual de métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água, de acordo com a Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003), tendo como referências os valores estabelecidos na Instrução Normativa Nº 11, de 20 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000). Após realização dos procedimentos experimentais, os dados coletados foram tabulados, analisados e comparados com padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente. As análises microbiológicas realizadas foram: enumeração de bactérias aeróbias mesófilas; coliformes totais a 35°C, coliformes a 45°C.

Resultados e Discussão

Foram coletadas e analisadas quatro amostras de méis, sendo todas elas obtidas através da espécie *Melipona scutellaris* em diferentes localidades, condições e momentos, como exposto na Tabela 1.

Tabela 1 - Especificações das quatro amostras de méis obtidas.

Amostra	Localidade (Município)	Condição da amostra	Época da coleta	Método de coleta
<i>M</i> ₁	Viçosa	Refrigerado	Fevereiro/2018	Seringa
<i>M</i> ₂	Joaquim Gomes	Fermentado	Dezembro/2017	Tradicional
<i>M</i> ₃	Branquinha	Refrigerado	Janeiro/2018	Melgueira Virada
<i>M</i> ₄	União dos Palmares	Refrigerado	Dezembro/2017	Melgueira Virada

As quatro amostras foram submetidas as análises microbiológicas e os resultados estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das análises microbiológicas das amostras de méis.

Amostra	Análises Microbiológicas		
	Coliformes a 35°C (NMP/grama)	Coliformes a 45°C (NMP/grama)	Contagem de Bactérias Totais (UFC/grama)
<i>M</i> ₁	<3,0	<3,0	<1,0 x 10 ⁻¹
<i>M</i> ₂	<3,0	<3,0	<1,0 x 10 ⁻¹
<i>M</i> ₃	<3,0	<3,0	<1,0 x 10 ⁻¹
<i>M</i> ₄	<3,0	<3,0	<1,0 x 10 ⁻¹

Trabalhos Apresentados

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Alves et al. (2011) nos Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, mas, em parte divergiram dos obtidos por Matos et al. (2011) no Estado do Amazonas, os quais estavam um terço contaminados. As divergências entre trabalhos podem ser devido a diversas variáveis, como o local e o método da coleta.

A contagem de bactérias totais possui importância na qualificação do mel devido, em parte, ao *Clostridium botulinum*, causador do botulismo infantil, que possui como único alimento veiculador registrado atualmente o mel (RAGAZANI et al., 2008).

Os resultados da análise de coliformes a 35°C podem refletir as condições de higiene associada a manipulação, bem como a de coliformes a 45°C são reflexo das condições higiênico-sanitárias (MENDES et al., 2009). Desta forma, como foi verificado que os resultados estavam em consonância com a legislação, demonstrou-se assim, de acordo com a classificação de risco epidemiológico, que as amostras analisadas estavam próprias para consumo humano.

Conclusão

As amostras estavam próprias para consumo humano e de acordo com a legislação vigente verificou-se que os padrões adotados para o mel produzido por *Apis mellifera* podem ser aplicados para o mel produzido por *Meliponas*. Porém, há a necessidade de mais estudos de caracterização de méis de abelhas sem ferrão do Estado de Alagoas levando em consideração outras variáveis, como as macrorregiões do Estado, a sazonalidade anual e as floradas, pois estes estudos são escassos.

Referências Bibliográficas

ALVES, T. T. L. Caracterização Físico-Química e Avaliação Microbiológica de Méis de Abelhas Nativas do Nordeste Brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 3, p. 91 – 97, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de Outubro de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel**. Brasília: Ministério da Agricultura e Abastecimento, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº62, de 26 de Agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.

MATOS, I. T. S. R. et al. Qualidade Microbiológica do Mel de Melipona Sp. Produzido na Amazônia Central (Parintins – Am – Brasil). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 4, p. 91 – 95, 2011.

MENDES, C. G. et al. As análises de mel: revisão. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 07-14, 2009.

SILVA, D. A. T. **Interações ecológicas entre abelhas-sem-ferrão (hymenoptera, apidae, meliponina) em um remanescente de floresta com araucárias: melissopalínologia, atividade de voo e distribuição de ninhos**. 2014. 138 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2014.

RAGAZANI, A. V. F. et al. Esporos de *Clostridium botulinum* em mel comercializado no Estado de São Paulo e em outros Estados brasileiros. **Ciência Rural**, Universidade Federal de Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 396-399, 2008.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília: ISPN, 2012, 100 p.

Autora a ser contatada: Larissa de Souza Cavalcante; Graduanda em Medicina Veterinária no Cesmac; Reside na Avenida Dr. José Sampaio Luz, nº 30, Ponta Verde, Edifício Eponina Gatto Falcão, apartamento 102; Email: larissascx@gmail.com.

CAUSAS DE CONDENAÇÕES EM BOVINOS EM UM ABATEDOURO COM INSPEÇÃO MUNICIPAL DE MINAS GERAIS.

CAUSES OF BOVINE CONDEMNATION IN AN SLAUGHTER UNDER MUNICIPAL INSPECTION SERVICES IN THE MINAS GERAIS STATION

Michelle de Paula Gabardo¹, Fernanda Morcatti Coura¹, Fernanda Silva Ferreira²
Jéssica Ferreira Rodrigues¹

¹ Docente, Departamento de Ciências Agrárias do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambuí.

² Médica Veterinária, discente do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambuí.

Resumo

A identificação de condenações em frigoríficos é importante para fornecer melhorias no processo produtivo e dados de possíveis fontes de contaminação na linha de abate. O objetivo foi identificar as causas de condenação de carcaças e vísceras bovinas, em um frigorífico de inspeção municipal em Minas Gerais, e discutir fatores que favorecem a ocorrência das mesmas. Foram analisados os registros de condenações no período de julho de 2017 a setembro de 2018. Do total de 3.723 animais abatidos, 101 (2,71%) apresentaram algum tipo de condenação. Foram condenados principalmente fígado, coração, fragmentos de carcaças e carcaças inteiras. Abscessos hepáticos foram a causa mais frequente de condenação. Observamos que a frequência de descarte de carcaças e vísceras variaram entre os Serviços de Inspeção e estão relacionadas com a região estudada.

Palavras chaves: abscesso hepático, inspeção, tuberculose.

Introdução

Conforme a pesquisa anual de abates do IBGE, em 2013, os Serviços de Inspeção Municipais (SIM) foram responsáveis pela inspeção de 2,3 milhões de cabeças de bovinos, e apresentaram uma expressiva evolução na quantidade de abates fiscalizados no período de 1997 a 2013, sinalizada com o aumento de 217% nos abates no número de bovinos abatidos (IBGE, 2015). Está definido, pelo Decreto 7.889, de 23 de novembro de 1989, que as Secretarias Municipais de Agricultura são as responsáveis pela fiscalização do abatedouro no caso da comercialização municipal, e com isso, esses estabelecimentos caracterizam-se por abate de bovinos de produtores que criam bovinos e comercializam a carne em estabelecimento próprios no município. O abate de animais provindo de propriedades pequenas de caráter familiar também são realizados em estabelecimentos com SIM, principalmente após o início do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), Lei nº 11.947, de 16/6/2009, no qual 30% do valor repassado para alimentação escolar deve ser investido na compra direta de produtos da agricultura familiar (BRASIL, 2009). Isso fortalece a inspeção municipal, que ganha força e importância maior. A parceria da prefeitura com os pequenos produtores, que possuem sua criação com reduzido número de animais, sem interesse prévio de venda, permite que estes enviem para o abate vacas descartes, que caracterizam-se por animais velhos ou que apresentam algum problema reprodutivo ou baixo desempenho na produção de leite. Apesar da fiscalização ser baseada em normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, os pequenos estabelecimentos não conseguem se adequar à legislação federal, porque necessitam apresentar a esse órgão, para comprovar a qualidade dos alimentos, diversos exames laboratoriais, fluxogramas e plantas baixas – requisitos dispendiosos e que inviabilizam a adesão dos estabelecimentos (CNM, 2015). Com isso, apesar de haver a fiscalização das propriedades e do abate dos animais pelo médico veterinário responsável, não se tem dados de diagnósticos dos agentes de importância para rebanhos e para saúde pública na maioria dos abatedouros municipais, pois a maioria dos trabalhos com levantamento de dados de doenças ou causas de descarte são realizados em abatedouros federais e/ou estaduais, por possuírem informações mais

Trabalhos Apresentados

consistentes e em maior número (da Silva et al., 2016; Souza et al., 2017). Dados adquiridos nesses serviços nem sempre demonstram a realidade de pequenos abatedouros, devido a diferença da origem dos animais abatidos.

Com isso, o trabalho objetivou identificar as causas de condenação de carcaças e vísceras bovinas, em um frigorífico com inspeção municipal em Minas Gerais, e discutir fatores que favorecem a ocorrência das mesmas, pois a vigilância, o controle e a prevenção de doenças nas propriedades bovinas são de extrema importância para minimizarem prejuízos econômicos e impedirem a disseminação de doenças, principalmente as zoonóticas.

Material e métodos

Foram analisados os registros de ocorrência de condenações de carcaças e vísceras de um Abatedouro com inspeção municipal no município de Bambuí, região centro Oeste do Estado de Minas Gerais, no período de julho de 2017 a setembro de 2018.

O abatedouro do qual as informações foram adquiridas é particular, porém os abates são fiscalizados pelo médico veterinário responsável. No estabelecimento, são abatidos suínos e bovinos de propriedades da região e de atravessadores, que compram animais em leilões e os levam para serem abatidos. Com o programa PNAE, o abatedouro começou a receber bovinos de propriedades pequenas, de agricultura familiar.

Os registros foram analisados e os dados sobre os órgãos condenados, o tipo de lesões e o destino das carcaças foram contabilizados, tabulados e analisados por estatística descritiva.

Resultados e Discussão

No período de análise dos dados, foram abatidos um total de 3.723 animais, com 220 a 300 animais abatidos por mês. Nesse período, 101 condenações foram observadas, considerando carcaças inteiras, fragmentos de carcaça e órgãos individuais. As principais condenações foram as de fígado, com 75,24% do total, coração (11,88%), fragmentos de carcaças (4,95%) e carcaças inteiras (3,96%).

A condenação de fígado foi de 2,04% do total de 3.723 animais abatidos, porcentagem menor do observado em estudo com 150.752 bovinos na Zona da Mata Mineira, que encontraram 9,38% e 14,09%, em diferentes anos. Outros trabalhos semelhantes encontraram porcentagem que variaram entre 48,5% 12,36% e 12,7% em estabelecimentos com Serviços de Inspeção Estadual e Federal (SIE e SIF), dos estados de Minas Gerais e Espírito Santos (Baptista, 2008; Vieira et al. 2011; Silva et al. 2013). A menor porcentagem de condenação encontrado em nosso trabalho pode ser devido ao rigor do SIE e SIF, que condenam fígados com menor lesão encontrada. Isso se justifica se observarmos também a menor porcentagem de condenação por telangiectasia em nosso estudo (19,73%,) comparado com um abate com SIF, que apresentou 29,2% (Souza, et al., 2017). A telangiectasia é uma alteração circulatória hepática, sem alteração inflamatória que pode ser destinada ao consumo humano. Fígados são condenados devido a característica física, que diminui sua aceitação pelo consumidor, sendo assim, com a retirada de fragmentos mais afetados o órgão pode ser liberado (Mendes e Pilati, 2007).

Considerando os dados das lesões que levaram a condenação de fígado em nosso estudo, abscessos foram os mais frequentes, sendo observados em 48 (63,15%) dos 76 fígados condenados. Teleangiectasia foi a segunda causa com 19,73%, seguida de causas outras como congestão, hepatites, aderências, tumor e esteatose (15,78%). Dois fígados foram condenados devido a contaminação por caírem no chão do abatedouro. Os principais achados envolvidos, no trabalho de Souza e colaboradores (2017), foram abscesso, telangiectasia e fasciolose, responsáveis por 32,03%, 29,20% e 21,95% das condenações, respectivamente. Não foram observadas lesões de fasciolose em nosso trabalho, como em outros trabalhos, que encontraram frequências altas e são a principal causa de descartes (Vieira, et al., 2011). Isso se justifica pela epidemiologia da doença. Estados como Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Espírito Santos apresentam uma maior frequência da doença em bovinos se comparado com o estado de Minas Gerais (Bennema et al, 2014). O ciclo da doença é determinado pela presença de moluscos que são encontrados em regiões úmidas e

Trabalhos Apresentados

alagadiças, locais onde bovinos pastejam (Echevarria, 2004), condições pouco observadas em regiões de cerrado, onde o estudo foi realizado.

Abscessos hepáticos foram a maior causa de descarte de fígados, assim como observado em outros trabalhos. Abscessos hepáticos estão diretamente relacionados a rumenites tóxicas, causadas por ingestões elevadas de alimentos de alto teor de fermentação. Lesões primárias do rúmen levam a penetração de bactérias e fungos ruminais na mucosa do órgão, que penetram vasos linfáticos e sanguíneos e são levadas ao fígado, ocasionando abscessos. Em vários casos foram observados animais com dietas ricas em grãos, fator favorável a ocorrência de rumenites e, conseqüentemente, abscessos (Santos e Alessi, 2016).

Aderências foram as principais causas de condenação de coração. Considerando os fragmentos de carcaças condenadas, abscessos e aderências, assim com necrose foram as causas das condenações de três flancos, um quarto traseiro e um quarto dianteiro, condições essas de causas multifatoriais, que podem ser desde aplicação medicação sem cuidados prévios, manejos errôneos, instalações inadequadas, até mesmo maus tratos.

Um animal apresentou cisticerco calcificado, observando assim uma frequência muito baixa dessa lesão como causa de descarte no abatedouro. Considerando que a cisticercose é uma doença zoonóticas, a baixa frequência (0,02% dos animais abatidos) demonstra que essa doença não está circulando na região, o que torna a carne mais segura para consumo, ou medidas profiláticas tem sido implantadas.

Considerando as doenças zoonóticas, observamos a condenação de três carcaças inteiras devido a lesões sugestivas de tuberculose, demonstrando uma frequência de 0,08% do total de animais abatidos. No abatedouro estudado, essa doença pode estar sendo subdiagnosticada, pois a inspeção mais detalhada dos linfonodos das carcaças são realizadas somente em animais que apresentam alguma anomalia de tamanho, cor ou consistência, ou os outros órgãos apresentarem lesões sugestiva de tuberculose. Nos casos em questão, as lesões foram observadas em pulmões, linfonodos e fígados. No abate, lesões de pneumonia e/ou linfadenites granulomatosas são caracterizadas como Tuberculose e infecção por *Mycobacterium spp.*, principalmente o *M. bovis*, e com isso as carcaças são condenadas e não podem ser utilizadas, trazendo prejuízo aos produtores. Porém, lesões gramulomatosas nem sempre são causadas por *Mycobacterium spp.*, já que podem ser ocasionadas por outros agentes, ou serem confundidas com metástase de carcinoma (Santos e Alessi, 2016). Sendo assim, carcaças podem ser descartadas sem exame diagnóstico confirmatório. Nos abatedouros de Bambuí e região, o custo de envio de amostras de linfonodos com lesões granulomatosas para diagnóstico de Tuberculose bovina para laboratórios em grandes centros é inteiramente pago pelo produtor, tornando esse procedimento demorado e oneroso, o que diminui a adesão dos produtores para a realização do exame complementar, um fator muitas vezes perigoso aos produtores e funcionários de abatedouro, pois propriedades podem ser positivas e medidas de controle não serem aplicadas.

É importante salientar que a frequência de tuberculose em abatedouros está relacionada com o abate de animais mais velhos, geralmente fêmeas bovinas de descartes, padrões comuns encontrados em animais abatidos para o PNAE no abatedouro estudado.

A prevalência da doença está abaixo das observadas em trabalhos em outros estados. O estudo epidemiológico da tuberculose bovina mais antigo, datado de 1999, em Minas Gerais, estimou uma prevalência de 5,04% (4,96% - 5,13%) para rebanhos e em 0,81% (0,37% - 1,25%) para animais (BELCHIOR et al., 2016). Oliveira e colaboradores (2016) em outro estudo mais recente em Minas Gerais, através do teste de tuberculinização, em 31832 animais testados provenientes de 2182 propriedades, observaram uma prevalência de 4,25% (3,36 - 5,15) de propriedades e 0,56% (0,46 - 0,66) de animais. Os autores observaram que as maiores prevalências foram observadas nas regiões Sul e Sudoeste juntas e região Central, com 6,77 e 6,64% de propriedades e 1,36 e 1,04% de animais positivos, respectivamente. Em levantamento realizado por Baptista e colaboradores (2004) em abatedouros, foi observado um percentual baixo de animais positivos, 0,7%.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Com o trabalho observamos que a frequência de descarte de carcaças e vísceras variam entre os Serviços de Impressão, além da frequência e tipo de descartes estão relacionados com a região estudada. A maior frequência de descarte foi de fígados com abscessos, sendo assim, um estudo mais apurado das classes, origens e alimentação dos animais abatidos, serão importantes para um maior entendimento da epidemiologia dessa doença, assim como, uma busca mais detalhada de lesões de tuberculose em linfonodos é importante para identificar real prevalência dessa doença.

Referências Bibliográficas

BAPTISTA F., MOREIRA E.C., SANTOS W.L.M., NAVEDA L.A.B. Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.56, n.5, p.577-580, 2004.

BELCHIOR, A. P. C.; LOPES, L. B.; GONÇALVES, V. S. P.; LEITE, R. C. Prevalence and risk factors for bovine tuberculosis in Minas Gerais State, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 48, n. 2, p. 373-378, 2016.

BENNEMA, S. C., SCHOLTE, R. G. C., MOLENTO, M. B., MEDEIROS C. e CARVALHO O. S. Fasciola hepatica in bovines in Brazil: data availability and spatial distribution. **Rev. Inst. Med. Trop.**, Sao Paulo, v. 56, n. 1, p. 35-41, 2014.

BRASIL, Lei nº 11.947/2009 – PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar, DE 16 DE JUNHO DE 2009.

CNM - Confederação Nacional de Municípios. **A Importância do Serviço de Inspeção Municipal (Sim) na Gestão Pública e para o Desenvolvimento Agroindustrial**. – Brasília: CNM, 44 p. 2015.

DA SILVA, V. L., GROFF, A. M., BASSANI C. A., PIANHO, C. R. Causas de condenação total de carcaças bovinas em um frigorífico do estado do Paraná. Relato de Caso. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 4, p. 730 – 741, 2016.

ECHEVARRIA, F. Fasciolose. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, Joboticabal, v. 3, suplemento 1, p. 110 – 102, 2004.

IBGE, Pesquisa Trimestral do abate de animais. 2015.

MENDES, R.E.; PILATI, C. Estudo morfológico de fígado de bovinos abatidos em frigorífico industriais sob inspeção estadual no Oeste e no Planalto de Santa Catarina, Brasil. **Cienc. Rural**, v. 37, p. 1728-1734, 2007.

OLIVEIRA, L. F. Situação epidemiológica da brucelose bovina e caracterização da pecuária bovina no Estado de Minas Gerais, 2012. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2016.

SANTOS, R.L.; ALESSI, A.C. **Patologia Veterinária**, 2. ed. São Paulo: Roca, 2016. 842 p.

SILVA, M.C.A.; MENDONÇA, G.A.; SOARES, D.B.; BUENO, J.P.R. Alterações anatomopatológicas identificadas na inspeção post mortem em bovinos no abatedouro frigorífico no município de Uberlândia- MG. **Encicl. Biosfera**, v.9, p.82-88, 2013.

SOUZA, S. P., KLEM, M. C. A., COSTA K. P., SILVA, L. F. Principais causas de condenação de fígado bovino em estabelecimento sob Serviço de Inspeção Federal na Zona da Mata mineira. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.69, n.4, p.1054-1061, 2017.

Trabalhos Apresentados

VIEIRA, N. P., FARIA, P. B., MATTOS, M. R., PEREIRA A. A. Condenação de fígados bovinos na região sul do estado do Espírito Santo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.6, p.1605-1608, 2011 Comunicação.

Autor a ser contatado: Michelle de Paula Gabardo, Docente do Instituto Instituto Federal de Minas Ferais *campus* Bambuí, Fazenda Varginha – Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Bambuí – MG, e-mail michelle.gabardo@ifmg.edu.br

Trabalhos Apresentados

CERTIFICAÇÃO E CONTROLE DE PROPRIEDADES DE PRODUÇÃO LEITEIRA LIVRES DE BRUCELOSE E TUBERCULOSE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: EXPERIÊNCIA DA PESAGRO-RIO NA PRIMEIRA CERTIFICAÇÃO DO ESTADO, OS BENEFÍCIOS AO PEQUENO PRODUTOR E A OFERTA DE PRODUTOS LÁCTEOS DE QUALIDADE AO CONSUMIDOR

CERTIFICATION AND CONTROL OF BRUCellosIS AND TUBERCULOSIS FREE DAIRY PRODUCTION PROPERTIES IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO: EXPERIENCE OF PESAGRO-RIO IN FIRST CERTIFICATION OF THE STATE, THE BENEFITS TO THE SMALL PRODUCER AND THE SUPPLY OF DAIRY PRODUCTS OF QUALITY TO THE CONSUMER

*Raquel Müller Soares¹, Leda Maria Silva Kimura¹, Jane Garcia Pinheiro¹, Pedro Alberto Mello², Sergio Salgado³

¹ Médica-Veterinária da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro-PESAGRO-RIO.

² Médico-Veterinário da Secretaria Municipal de Agricultura de Carmo (SEMAG).

³ Engenheiro Agrônomo da Secretaria Municipal de Agricultura de Carmo (SEMAG).

Resumo

A cadeia leiteira do estado do Rio de Janeiro tem grande importância econômica e social. Existem, aproximadamente, 15 mil propriedades rurais produtoras de leite no estado, com 406 mil vacas ordenhadas ao ano, totalizando 45 mil pessoas diretamente ligadas ao leite somente no campo. Este contingente de produtores, produzindo cerca de 513 milhões de litros de leite por ano, gera faturamento anual de R\$ 670 milhões no campo. Porém, o desenvolvimento da produção leiteira fluminense não acompanha o crescente mercado consumidor do estado. Os incentivos, por meio de políticas públicas que beneficiem a produção leiteira, sobretudo a familiar, que compreende mais de 78% dos estabelecimentos rurais do estado, devem-se basear principalmente no tripé sanidade, reprodução e nutrição animal, além de incentivos fiscais e de fortalecimento da indústria láctea. O conhecimento da frequência das doenças dos rebanhos leiteiros, dos fatores que condicionam sua presença e possibilitam sua difusão são de fundamental importância no seu controle e/ou erradicação, garantindo, assim, a produção de alimentos seguros, saudáveis e nutritivos, em bases sustentáveis e competitivas. O presente trabalho apresenta a experiência da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Janeiro (PESAGRO-RIO) na certificação de propriedades livres de Brucelose e Tuberculose, pela implementação de ações de controle e erradicação dessas doenças, por meio do diagnóstico sorológico da Brucelose e pela detecção da Tuberculose em propriedades familiares. O projeto teve como resultado a certificação da primeira propriedade livre de Brucelose e Tuberculose do estado no município de Carmo e a elaboração de uma linha de produção de derivados lácteos com matéria-prima proveniente de propriedades certificadas. Os produtos foram identificados com o "Selo de Qualidade Sanitária", como ferramenta de agregação de valor, tendo como resultado o aumento de renda dos produtores e a segurança alimentar dos consumidores.

Palavras-chaves: Brucelose; Tuberculose; Leite; Agricultura familiar

Introdução:

Trabalhos Apresentados

No estado do Rio de Janeiro, a agricultura familiar é predominante e não é raro verificar-se que, nessas propriedades, ocorre baixa adoção de tecnologias, representadas pela produtividade média de 5 litros/dia/vaca. Esta baixa capacidade de produção deve-se, principalmente, ao mal desempenho produtivo, fruto da baixa qualidade na alimentação e da baixa adoção de práticas adequadas de manejo e de controle sanitário (SOUSA, 2011).

O processo de melhoria de qualidade do sistema produtivo no estado do Rio de Janeiro tem como principal via a introdução de técnicas adaptadas à realidade sócio econômico ambiental dos agricultores familiares. Além disso, é de extrema importância a conscientização das famílias dos agricultores sobre a importância da segurança alimentar para a manutenção da saúde pública e seus reflexos na melhoria da qualidade dos alimentos, do meio ambiente e do bem-estar social (SOUSA, 2011).

No estado do Rio de Janeiro, inquéritos epidemiológicos, principalmente para Brucelose bovina, já foram realizados, mas ações de erradicação e controle têm sido pouco implementadas. O último inquérito para Brucelose foi realizado no ano de 2004 e se constatou que a doença é endêmica no estado. Como resultado do estudo que caracterizou a situação epidemiológica da Brucelose bovina no estado do Rio de Janeiro têm-se as prevalências de focos de 15,4% [12,9–17,9%] e de animais infectados de 4,1% [2,8–5,3] (KLEIN-GUNNWIIEK et al.,2009).

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado possui 15.225 propriedades leiteiras e 1.979.021 cabeças de bovinos de leite, sendo 406 mil vacas ordenhadas ao ano. A assistência técnica ao produtor é ponto fundamental para o desenvolvimento da cadeia leiteira fluminense, principalmente no controle sanitário das propriedades, pois se sabe que o comércio informal de leite e derivados no estado é uma realidade e uma relevante questão de saúde pública (IBGE,2017).

A Brucelose e a Tuberculose bovina são zoonoses de distribuição mundial e continuam trazendo riscos eminentes tanto para a saúde animal quanto para a saúde pública. Estimativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) apontam que a Brucelose gera perdas da ordem de 20% a 25% na produção de leite e redução do tempo de vida produtiva dos animais, o que exige taxa de reposição de cerca de 30% e, conseqüentemente, gera custos para o produtor. No caso da Tuberculose, a estimativa é de 10% a 18% na queda da produção e também há diminuição da taxa de fertilidade nas fêmeas afetadas (BRASIL, 2006).

No Brasil, em 2001, foi instituído o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), pelo MAPA, com o objetivo de diminuir o impacto negativo da Brucelose e Tuberculose na saúde humana e animal, além de promover a competitividade da pecuária nacional (BRASIL, 2006).

No estado do Rio de Janeiro, até o ano de 2012, não havia nenhuma propriedade certificada livre de Brucelose e Tuberculose. Por meio de projeto elaborado e executado pela equipe técnica da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO), o estado teve sua primeira propriedade leiteira certificada como livre de Brucelose e Tuberculose.

O trabalho teve como objetivo a implementação de ações de controle e erradicação da Brucelose e Tuberculose no município de Carmo, localizado na Região Serrana, culminando com a certificação da primeira propriedade livre de Brucelose e Tuberculose do estado do Rio de Janeiro, seguida de outras.

Materiais e Métodos

Todos os exames para diagnóstico laboratorial de Brucelose foram realizados no Centro Estadual de Pesquisa em Sanidade Animal Geraldo Manhães Carneiro-CEPGM da PESAGRO-RIO, e os testes para diagnóstico de Tuberculose foram realizados por médico-veterinário habilitado pelo MAPA acompanhado pela equipe técnica da PESAGRO-RIO e pelo Serviço Oficial de Defesa Sanitária do estado do Rio de Janeiro.

Trabalhos Apresentados

Na primeira propriedade que aderiu ao Programa foram testadas para Brucelose 34 fêmeas da raça girolanda com idades entre 3 e 12 anos vacinadas com B19. Para Tuberculose, foram testadas 34 fêmeas, as mesmas testadas para Brucelose, e mais 5 bezerras da raça girolanda com idades entre 3 e 6 meses.

Na segunda propriedade que aderiu ao Programa, foram testadas para Brucelose 38 fêmeas da raça girolanda com idades entre 2 e 12 anos vacinadas com B19. Para Tuberculose foram testadas 38 fêmeas, as mesmas testadas para Brucelose, e mais 6 bezerras da raça girolanda com idades entre 4 e 7 meses.

Na terceira propriedade que aderiu ao Programa, foram testadas para Brucelose 45 fêmeas da raça holandesa com idades entre 2 e 11 anos vacinadas com B19. Para Tuberculose foram testadas 45 fêmeas, as mesmas testadas para Brucelose, e mais um touro da raça gir de 6 anos de idade. Todos os animais estavam identificados com brinco específico para identificação de bovinos e, além da identificação por brinco, os animais possuíam identificação nominal.

Para diagnóstico da Tuberculose, foi realizado o Teste Cervical Comparativo (TCC), as tuberculinas, bovina e aviária, foram inoculadas por via intradérmica na dosagem de 0,1mL, na região da escápula, a uma distância mínima de 15 a 20 cm entre as duas inoculações, de um mesmo lado em todos os animais. Os locais foram demarcados por tricotomia, evitando áreas com lesão ou nódulos de parasitos. A espessura da dobra de pele foi determinada com o auxílio de cutímetro antes da inoculação. As medidas da dobra da pele do local da inoculação da tuberculina PPD aviária e da tuberculina PPD bovina foram anotadas nos respectivos campos do formulário para exame de tuberculose. Após 72 ± 6 horas da inoculação, foi realizada nova medida da dobra da pele no local de inoculação da tuberculina PPD aviária e da tuberculina PPD bovina, sendo os resultados anotados nos respectivos campos do formulário para exame de Tuberculose. O aumento da espessura da dobra da pele foi calculado subtraindo da medida da dobra da pele 72 horas após a inoculação a medida da dobra da pele tomada no dia da inoculação da tuberculina PPD aviária (ΔA) e da tuberculina PPD bovina (ΔB). A diferença de aumento da dobra da pele provocado pela inoculação da tuberculina PPD bovina (ΔB) e da tuberculina PPD aviária (ΔA) foi calculada subtraindo-se ΔA de ΔB . Os resultados das diferenças ($\Delta B - \Delta A$) foram interpretados de acordo com os critérios definidos no Regulamento Técnico do PNCEBT.

O protocolo do sorodiagnóstico para Brucelose foi composto pelo teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT). O método consiste em colocar 0,03 mL do soro em contato com 0,03 mL do antígeno, em uma placa de vidro quadriculada, homogeneizar e manter a placa em movimentos rotatórios lentos e constantes até o momento da leitura, que é feita após quatro minutos de reação, observando, com ou auxílio de uma caixa com luz (ou aglutinoscópio), se há ocorrência dos grumos de aglutinação (resultado positivo) ou não (resultado negativo). Todos os animais das três propriedades participantes apresentaram resultados negativos em todas as provas realizadas.

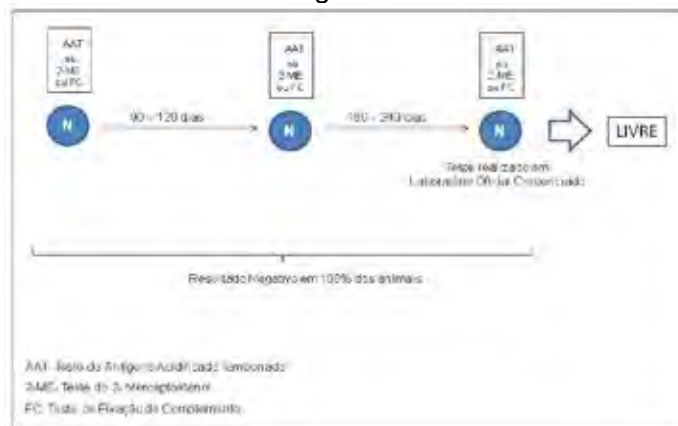
Resultados e Discussão

No Sítio Bom Jardim, primeira propriedade certificada livre de Brucelose e Tuberculose do estado do Rio de Janeiro, foram realizados, três testes para Brucelose e Tuberculose, tendo início em agosto de 2010. O primeiro teste foi realizado em 06/08/10, obtendo todos os resultados negativos tanto para Brucelose quanto para Tuberculose. De acordo com o Manual Técnico do PNCEBT, foi respeitado o período de 90 a 120 entre o primeiro e o segundo teste. O segundo teste foi realizado em 13/12/10, obtendo todos os resultados negativos tanto para Brucelose quanto para Tuberculose. O terceiro teste foi realizado em 15/06/11 e de acordo com o Regulamento Técnico do PNCEBT, respeitou o intervalo de 180 a 240 dias do segundo teste e foi realizado obrigatoriamente em laboratório oficial credenciado pelo MAPA. Todos os resultados, tanto para Brucelose quanto para Tuberculose, foram negativos.

Trabalhos Apresentados

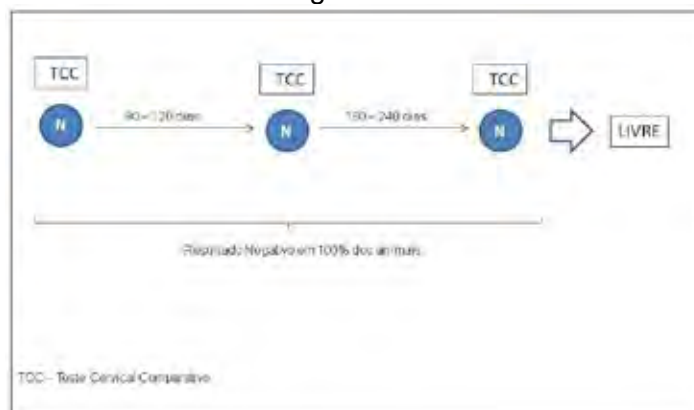
Todos os resultados de exames foram enviados ao MAPA e à Defesa Sanitária-RJ e em janeiro de 2012 o município de Carmo, por meio do Sítio Bom Jardim, recebeu o certificado de número 01/12, de primeira propriedade do estado do Rio de Janeiro livre de Brucelose e Tuberculose pelo MAPA. As duas propriedades certificadas após a do Sítio Bom Jardim, seguiram os mesmos protocolos da primeira de acordo do PNCEBT. Ambas receberam seus certificados em 25 de julho de 2014. O conjunto dessas ações resultou na produção de queijo Minas tipo frescal produzido exclusivamente com leite proveniente das propriedades certificadas, que foi identificado com o “Selo de Qualidade Sanitária” aprovado e chancelado pelo MAPA, pela Secretaria de Estado Agricultura e pela PESAGRO-RIO. Foi a primeira iniciativa do estado do Rio de Janeiro de certificação de propriedades de agricultores familiares com oferecimento de exames e vacinação gratuitos, tendo um município como modelo em sanidade animal.

Esquema das etapas adotadas para certificação de propriedades livres de Brucelose e Tuberculose - Diagnóstico de Brucelose.



Fonte: Adaptado do Manual do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (BRASIL,2006).

Esquema das etapas adotadas para certificação de propriedades livres de Brucelose e Tuberculose - Diagnóstico de Tuberculose.



Fonte: Adaptado do Manual do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (BRASIL, 2006).

A partir de 2014, o município de Carmo passou a ter três propriedades leiteiras certificadas como livres de Brucelose e Tuberculose. A matéria-prima oriunda dessas propriedades para produção de derivados lácteos, por ser diferenciada, proporcionou a possibilidade da

Trabalhos Apresentados

elaboração de produtos lácteos com valor agregado. Assim, surgiu a possibilidade, por intermédio do Projeto PESAGRO-RIO e do Programa Rio Leite, da execução de uma linha de produção específica para esses produtos, com a coleta deste leite feita antes da coleta do restante do leite trabalhado na Cooperativa.

A produção do queijo Minas produzido com leite oriundo de propriedades livres de Brucelose e Tuberculose obteve êxito, sendo seu rótulo elaborado com a inclusão do “Selo de Qualidade Sanitária”. Os produtores certificados receberam R\$0,03 a mais pelo litro de leite pela Cooperativa do Carmo. Foi uma experiência de sucesso, entregando ao estado do Rio de Janeiro o primeiro produto com qualidade sanitária comprovada, com alto valor agregado, possibilitando aumento de renda aos produtores.

Conclusão

Por meio do projeto, foram certificadas 3 propriedades livres de Brucelose e Tuberculose no estado do Rio de Janeiro, porém esse número é muito baixo, levando em consideração que o estado possui 15.225 propriedades leiteiras e, de acordo com o censo agropecuário do IBGE publicado em 2017, o Brasil possui 2.521.248 propriedades produtoras de leite, sendo que apenas 0,05% destas estão certificadas como livres de Brucelose e Tuberculose.

O desenvolvimento de metodologias de certificação de qualidade, a adequação às normas da legislação e ao fomento à cooperação, para transferência de tecnologias ao produtor, são medidas que deveriam ser adotadas como diretrizes para o desenvolvimento da produção leiteira fluminense. O trabalho cumpriu o objetivo de incentivar o controle e erradicação das zoonoses citadas, promovendo a sanidade de rebanhos, a saúde humana, dando oportunidade de competitividade aos pequenos produtores rurais, com consequente oferecimento de alimento seguro aos consumidores e vindo a servir de modelo para outros produtores do município e do Estado.

Referências Bibliográficas:

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT): **Manual técnico**. Brasília, 2006. 184p.

IBGE. **Censo agropecuário 2017: Resultados preliminares**, Rio de Janeiro, 2017, v. 7, p. 1-108.

KLEIN-GUNNEWIEK, M.F.C.; AMAKU, M.; DIAS, R.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina do estado do Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Rio de Janeiro, 2009, v.61, sup. 1, p.77-84.

SOUSA, M.R.P.; RISTOW, A.M.; NOGUEIRA, E.B.; FILHO, R.A.T.; CORTEZ, M.A.S. Caracterização de pequenas unidades produtoras de leite na região Centro e Noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Rio de Janeiro, 2011, v.18, n.2/3, p.79-84.

Autor(a) a ser contatado(a) : raquelmullers@yahoo.com.br

**CESTOIDE TRYPANORHYNCHA *Callitetrarhynchus gracilis* (RUDOLPHI, 1819)
PINTNER, 1931 PARASITANDO *Balistes capriscus* GMELIN, 1789 COLETADOS NO
LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

**TRYPANORHYNCHA CESTODE *Callitetrarhynchus gracilis* (RUDOLPHI, 1819)
PINTNER, 1931 PARASITIZING *Balistes capriscus* GMELIN, 1789 COLLECTED OFF
THE COAST OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL**

Mayla Monique dos Santos Leite^{1*}; Nilza Nunes Felizardo¹; Michelle Cristie Gonçalves da Fonseca²; Marcelo Knoff² & Sérgio Carmona de São Clemente¹

¹Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho, 64, Vital Brazil, Niterói, RJ, CEP 24230-340;

²Laboratório de Helmitos Parasitos de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21040-360.

Resumo

O controle de parasitos faz parte das inspeções oficiais de pescado, pois o consumo de espécimes parasitados pode oferecer risco à saúde humana. A presença de cestoides Trypanorhyncha causa aspecto repugnante que pode condenar o pescado como impróprio para consumo. Além disso, tem sido relacionados com potencial alergênico em modelo murino. Entre março e novembro de 2017 foram adquiridos 42 espécimes de *Balistes capriscus* Gmelin, 1789, peixe-porco, nos mercados do município de Niterói, Rio de Janeiro. Dos 42 peixes analisados, 4 estavam parasitados por plerocercos de *Callitetrarhynchus gracilis* (Rudolphi, 1819) Pintner, 1931 com prevalência de 10,5%, intensidade média de infecção de 1 parasito e a abundância média de 0,09. A presença desse cestóide ressalta sua importância higiênico-sanitária em *B. capriscus*.

Palavras-chave: *Callitetrarhynchus gracilis*; *Balistes capriscus*; Importância higiênico-sanitária.

Introdução

A espécie *Balistes capriscus* Gmelin, 1789, peixe-porco, apresenta importância econômica no mercado da pesca do estado do Rio de Janeiro, ocorre do litoral do oceano Atlântico Leste, do mar Mediterrâneo até Angola, no oceano Atlântico Ocidental da Nova Escócia, Canadá até Argentina (FROESE; PAULY, 2017). Este peixe possui uma carne muito apreciada por sua excelente qualidade e tem sido amplamente comercializado no Brasil e exportado para o mercado internacional (BERNARDES et al., 2005). A ordem Trypanorhyncha é composta por grande diversidade de espécies, as formas larvares são encontradas na cavidade celomática e na musculatura de peixes teleósteos, crustáceos e moluscos cefalópodes, quando adultos habitam o intestino de peixes elasmobrânquios (CAMPBELL; BEVERIDGE, 1994). Os cestoides Trypanorhyncha são de importância higiênico-sanitária devido ao seu aspecto repugnante nos peixes teleósteos, em sua musculatura e órgãos, podendo ser condenados como impróprios para consumo humano pela inspeção sanitária e/ou rejeitados pelo consumidor (AMATO et al., 1990; SÃO CLEMENTE et al., 2004; FELIZARDO et al., 2010). Esses cestoides causam perdas econômicas significativas. Apesar de sua ingestão acidental em pescado insuficientemente cozido ou cru não apresentar potencial zoonótico, pesquisas recentes relatam que esses

Material e Métodos

De março a novembro de 2017 foram adquiridos 42 espécimes medindo em média $25,0 \pm 2,9$ cm e pesando em média $260 \pm 50,2$ g de *B. capricus* dos mercados de peixe no município de Niterói no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Após a coleta, os peixes foram transportados em caixas isotérmicas, contendo gelo, para o Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, e foram identificados segundo Figueiredo e Menezes (2000), medidos, pesados, necropsiados e filetados. Os órgãos internos foram transferidos para placas de Petri contendo solução fisiológica a 0,65% de NaCl e observados através de estereomicroscópio. Os filés foram obtidos da musculatura, através de uma incisão próxima aos opérculos até a incisão da nadadeira caudal e inspecionados utilizando negatoscópio. Cada plerocercos foi removido do blastocisto com o auxílio de uma agulha estéril sob estereomicroscópio para liberar a larva. As quais foram separadas em placas de Petri contendo água destilada e levadas a geladeira por 24 horas a fim de permitir o relaxamento do escólex e a extroversão dos tentáculos. Alguns cestoides foram fixados em AFA (93 partes de álcool 70%, 5 partes de formalina e 2 partes de ácido acético glacial) corados com carmim de Langeron, desidratados pela série alcoólica crescente, clarificados em creosoto de Faia e montados entre lâmina e lamínula com bálsamo de Canadá e outros mantidos em álcool 70%, de acordo com Knoff e Gomes (2012). Os plerocercos foram observadas ao microscópio óptico Olympus BX 41. A identificação taxonômica foi baseada nos trabalhos de Campbell e Beveridge (1996), Palm (2004), Felizardo et al. (2010), e a classificação taxonômica nos trabalhos de Beveridge et al. (2017). Os índices parasitários utilizados seguiram os conceitos de Bush et al. (1997) e foram informados os sítios de infecção dos parasitos nos hospedeiros. Espécimes representativas dos cestoides coletados serão depositadas na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil.

Resultados e Discussão

Dos 42 espécimes de *B. capricus* coletados, 4 estavam parasitados por plerocercos de *Callitetrarhynchus gracilis* (Rudolphi, 1819) Pintner, 1931, medindo entre 1,5 a 1,8 cm. Foram encontrados na cavidade abdominal e apresentaram os seguintes índices parasitários: prevalência (P) de 10,5%, a intensidade média (IM) de 1 e a abundância média (AM) de 0,09.

São Clemente et al. (1995) observaram que 88% dos *Balistes vetula* Linnaeus, 1758, uma outra espécie do gênero do presente estudo, coletados nos mercados do Rio de Janeiro, encontravam-se parasitados por Trypanorhyncha das espécies *Callitetrarhynchus speciosus* (Linton, 1897) Carvajal & Rego, 1985 e *C. gracilis*. Eles não citaram os índices parasitários para cada espécie, ressaltando o caráter acumulativo desse grupo de cestoides. Prevalência bem acima da encontrada no presente trabalho.

No estudo de Alves et al. (2005) os autores relataram larvas de *Callitetrarhynchus* sp. parasitando *B. capricus* com P = 16,7%, IM = 6,6 e AM = 1,1, sendo esses índices superiores aos encontrados no presente estudo.

Dias et al. (2009) analisaram 100 espécimes medindo em média 44,5 cm de *B. capricus* coletados em Niterói, Rio de Janeiro. Encontraram plerocercos pertencentes às espécies *C. gracilis* e *C. speciosus*, com respectivamente, 9% e 2% de prevalência, 14,4 e 1 de intensidade média e 0,13 e 0,02 de abundância média. Em comparação ao presente estudo a prevalência de *C. gracilis* foi similar, entretanto não foram encontradas larvas de *C. speciosus*, o que poderia ser explicado pelo número de amostras do presente estudo ser inferior e de tamanhos menores.

Conclusão

Plerocercos de *C. gracilis* encontrados neste estudo em *B. capricus* apresentaram baixos

Trabalhos Apresentados

cestoides deve ser continuado, pois até o momento estes só foram realizados em modelo murino para algumas poucas espécies de Trypanorhyncha.

Referências Bibliográficas

ALVES, D. R.; PARAGUASSU, A. R.; LUQUE, J. L. Community ecology of the metazoan parasite of the grey triggerfish, *Balites capriscus* Gmelin, 1789 and queen triggerfish *B. vetula* Linnaeus, 1758 (Osteichthyes: Balistidae) from the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 2, p. 71-77, 2005.

AMATO J. F. R.; SÃO CLEMENTE, S. C.; OLIVEIRA, G. A. *Tentacularia coryphaenae* Bosc, 1801 (Eucestoda: Trypanorhyncha) in the inspection and technology of the *Skipijack tuna*, *Katsuwonus pelamis* (L.) (Pisces: Scombridae). **Atlântica**, v. 12, p. 73–77, 1990.

BERNARDES, R. A.; FIGUEIREDO, J. L.; RODRIGUES, A. R.; FISCHER, L. G.; VOOREN, C. M.; HAOMOVICI, M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. **Peixes da zona econômica exclusiva da região sudeste-sul do Brasil: Levantamento com armadilhas pargueiras e rede de arrasto de fundo**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 304 p.

BEVERIDGE, I. M.; HASELI, V. A.; IVANOV, A.; MENORET, B. C. SCHAEFFNER. **Trypanorhyncha Diesing, 1863**. Em Planetary Biodiversity Inventory (2008-2017): Tapeworms from Vertebrate of the Earth. J. N. Caira e K. Jensen. University of Kansas, Natural History Museum, Publicação especial nº25, Lawrence, KS, USA, 2017, p.401-429.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.

CAMPBELL, R. A.; BEVERIDGE, I. Order Trypanorhyncha Diesing, 1863. In: Chapter 7. **Keys to the Cestodes Parasites of Vertebrates** Eds. L.F. Khalil, Jones, A. & Bray, R.A. Wallingford, UK : Commonwealth Agriculture Bureaux International, 1994. p. 51-148.

CAMPBELL, R. A.; BEVERIDGE, I. Revision of the family Pterobothriidae Pintner, 1931 (Cestoda: Trypanorhyncha). **Invertebrate Taxonomy**, v. 10, n. 3, p. 617-662. 1996.

DIAS, F. J.; SÃO CLEMENTE, S. C.; KNOFF, M. Cestóides Trypanorhyncha parasitos de peroá, *Balistes capriscus* Gmelin, 1789 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, p. 19-21, 2009.

FELIZARDO, N. N.; TORRES, E. J. L.; FONSECA, M. C. G.; PINTO, R. M.; GOMES, D. C.; KNOFF, M. Cestodes of the flounder *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Osteichthyes—Paralichthyidae) from the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 4, p. 113-125, 2010.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil, vol. VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2000. 116p.

FROESE, R.; PAULY, D. 2017. **FishBase**. World Wide Web electronic publication. Disponível em: <http://www.fishbase.se/summary/Balistes-capriscus.html>, acessado em 14 de janeiro de 2017.

GÒMEZ-MORALES, M. A.; LUDOVISI, A.; GIUFFRÀ, E.; MANFREDI, M.T.; PICCOLO, G.; POZIO, E. Allergenic activity of *Molicola horridus* (Cestoda, Trypanorhyncha), a cosmopolitan fish parasite, in a mouse model. **Veterinary Parasitology**, v. 157, p. 314–320, 2008.

Trabalhos Apresentados

KNOFF, M.; GOMES, D. C. Metodologia básica para a coleta e o processamento de helmintos parasitos. In: MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. (Eds.), **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde Vol.5**. Rio de Janeiro: EPSJV, pp. 251-281, 2012.

MATTOS, D. P. B. G.; VERÍCIMO, M. A.; LOPES, L. M. S.; SÃO CLEMENTE, S. C. Immunogenic activity of the fish tapeworm *Pterobothrium heteracanthum* (Trypanorhyncha: Pterobothriidae) in BALB/c mice. **Journal of Helminthology**, v. 89: p. 203–207. 2015.

PALM, H. W. **The Trypanorhyncha Diesing, 1863**. Bogor: PKSPL-IPB Press, 2004. 710p.

RODERO, M.; CUÉLLAR, C. Humoral responses induced by *Gymnorhynchus gigas* extracts in BALB/c mice. **Journal of Helminthology**, v. 73, p. 239–273, 1999.

SÃO CLEMENTE, S. C.; LIMA, F. C.; UCHOA, C. M. A. Parasitos de *B. vetula* (L.) e sua importância na inspeção do pescado. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 2, n. 2, p. 39-41, 1995.

SÃO CLEMENTE, S. C.; KNOFF, M.; PADOVANI, R. E. S.; LIMA, F. C.; GOMES, D. C. Cestóides parasitos de congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 comercializados nos municípios de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 1, p. 97–102, 2004.

VÁZQUEZ-LÓPEZ, C.; ARMAS-SERRA, C.; RODRÍGUES-CAABEIRO, F. *Gymnorhynchus gigas*: taxonomía, morfología, biología y aspectos sanitarios. **Analecta Veterinaria**, v. 21, p. 38–49, 2001.

*Mayla Monique dos Santos Leite, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho 64, Vital Brazil, Niterói – RJ, e-mail: maylaleite@hotmail.com

**COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXE SALGADO NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA-PA:
OBSERVAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS VISUAIS, MICROSCÓPICAS E
ENUMERAÇÃO DE BOLORES E LEVEDURAS**

**MARKETING OF SALT FISH IN THE MUNICIPALITY OF BRAGANÇA-PA:
OBSERVATION OF VISUAL CHARACTERISTICS, MICROSCOPIC AND ENUMERATION
OF MOLDS AND YEASTS**

Rafael de Jesus da Silva Ferreira^{1*}; Evelyn de Fátima de Moraes Conceição²; Arthur dos Santos da Silva³; Andressa Jisely Barbosa Ribeiro⁴; Carlos Alberto Martins Cordeiro⁵

Bacharel em Engenharia de Pesca - Universidade Federal do Pará¹
Graduanda em Medicina Veterinária - Universidade Federal do Pará²
Bacharel em Engenharia de Pesca - Universidade Federal do Pará³
Mestre em Biologia Ambiental - Universidade Federal do Pará⁴
Doutor em Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Pará⁵

Resumo

Objetivou-se com este trabalho avaliar as características visuais, realizando macroscopia e microscopia óptica, além de enumeração de bolores e leveduras do peixe salgado comercializado no município de Bragança-Pa, sendo esta última verificação realizada em Ágar Batata acidificado. As seis coletas foram feitas entre Novembro e Dezembro de 2018, demonstrando macroscópica e microscopicamente significativas alterações. As colônias dos microorganismos mostraram-se representativas, densas e de coloração escura. Portanto, o produto comercializado é um risco a saúde do consumidor devido irregularidades em sua qualidade. Portanto, os órgãos públicos devem incentivar e promover melhorias para que o comércio possa oferecer um produto de qualidade, além de medidas para que haja conscientização sobre boas práticas de manipulação.

Palavras-chaves: Feira livre; microscopia; microorganismos.

Introdução

O pescado é um alimento rico em nutrientes que beneficiam a saúde humana (SILVA et al., 2008) que pode ser consumido após cozimento ou até cru. Este hábito, segundo (CALIXTO et al., 2016) cresce no Brasil, potencializando o risco de ingestão de microorganismos patogênicos. Segundo Oliveira et al. (2010), alimentos contaminados com microorganismos patogênicos são os causadores de significativos problemas de saúde pública (Doenças transmitidas por alimentos) em vários países. De acordo com Ferreira et al., (2012) as feiras livres de países subdesenvolvidos possuem poucas estruturas, sendo regida por um ambiente com condições insalubres para a realização do trabalho, comercialização e o consumo de seus produtos. Alimentos crus que são comercializados nestes ambientes ou em mercados públicos oferecem riscos à saúde do consumidor pois podem apresentar grande carga de microorganismos causadores de doenças gastrointestinais (BRASIL, 2018). A feira do pescado salgado de Bragança é localizada no centro da cidade, às margens do rio Caeté, onde o produto é exposto em bancadas de madeiras ou paneiros na presença de roedores e insetos. Este, é manipulado sem proteção durante o processamento e comércio. Além disso, tanto o lixo orgânico quanto fossa séptica com vazamento são visualizados próximo as bancadas. Isto é propício para que microorganismos patogênicos proliferem podendo contaminar manipuladores e consumidores. Deste modo, um acompanhamento das condições de higiene é de suma importância para averiguação do local. Além disto, o estudo contribuirá para que sejam gerados dados no intuito de acarretar decisões, por parte dos órgãos vigilantes, que proporcionem a comercialização do produto. Objetivou-se com este trabalho avaliar as

Trabalhos Apresentados

características visuais, realizando macroscopia e microscopia óptica, além de enumeração de bolores e leveduras do peixe salgado comercializado no município de Bragança-Pa.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na feira livre e na salgadeira em Bragança-Pa, nordeste do estado. Nesta, realizam-se 6 coletas durante os meses de novembro e dezembro de 2018. O período utilizado não influencia nos resultados uma vez que o produto é comercializado rapidamente no mercado local ou transportados a municípios adjacentes e Belém (BRAGA et al., 2006). Em cada coleta, dois exemplares foram adquiridos de distintos vendedores e transportados em sacos plásticos distintos de polietileno estéreis com gelo, para evitar contaminação cruzada, até os laboratórios de Probióticos e Microbiologia do pescado, ambos situados na Universidade Federal do Pará, campus Bragança. A observação das características visuais do produto foi embasada pela cartilha orientativa da Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS) com apoio da ANVISA e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em janeiro de 2007. Esta, orienta a verificação dos itens: presença de bolor, vermelhidão, limosidade superficial, amolecimento do músculo e odor pútrido. Para Pesquisa de sujidades, larvas e parasitas foi utilizado o método descrito pelo manual técnico de controle de qualidade da Fundação de assistência ao estudante (BRASIL, 2004). No primeiro momento realizou-se a análise macroscópica do produto estudado e, após houve transferência para um béquer, contendo 250 ml de água destilada a $70^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 10 minutos, peças de 50 g da amostra. Após o tempo proposto, houve filtração do material e retirada das peças. Para a pesquisa microscópica, segundo momento, utilizou-se de microscópio estereoscópico no intuito de visualizar corpos estranhos que afetam a qualidade do produto. Os resultados da macroscopia e microscopia foram avaliados como ausente ou presente de acordo com resolução N° 014 (ANVISA). Para enumeração de bolores e leveduras utilizou-se do método, com adaptações, referente à Instrução Normativa N° 62 de 26 de Agosto de 2003 da secretaria de Defesa Agropecuária de São Paulo, na qual foram diluídos vinte e cinco gramas de cada exemplar (amostra) em 225 mL de Água Peptonada Alcalina (pH 7,2) equivalente a diluição 10^{-1} . A partir desta, realizou-se as diluições seriadas 10^{-2} e 10^{-3} . Posteriormente, foi inoculado 0,1mL da diluição 10^{-3} , de cada amostra, em placas contendo Ágar batata dextrose acidificado a $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 5 dias. Duplicatas foram realizadas da diluição amostrada sendo que os dados foram representados em média de UFC/g para que também sejam avaliados segundo a Portaria N° 52 de 29 de Dezembro 2000 do Regulamento técnico de identidade e Qualidade de peixe salgado e peixe salgado seco do Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento e de acordo com Resolução da diretoria colegiada N° 12 da ANVISA de 2001.

Resultados e Discussão

Em relação a análise sensorial, o item presença de bolor, mostrou-se ausente em todas as amostras. No entanto, relacionando todos os itens com a cartilha orientativa desenvolvida pela ABRAS com orientação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007) (tabela 1) podemos inferir que as amostras não estão adequadas para a comercialização.

Tabela 1. Características avaliadas na análise sensorial.

Amostras	Características				
	Presença de bolor	Vermelhidão	Limosidade superficial	Amolecimento	Odor pútrido
1	Ausente	Péssimo	Ausente	Razoável	Razoável
2	Ausente	Muito ruim	Razoável	Ausente	Ausente
3	Ausente	Ruim	Razoável	Ausente	Razoável
4	Ausente	Ruim	Razoável	Razoável	Razoável
5	Ausente	Razoável	Razoável	Ruim	Razoável
6	Ausente	Ruim	Razoável	Ruim	Razoável

Trabalhos Apresentados

7	Ausente	Razoável	Ausente	Ausente	Ausente
8	Ausente	Ruim	Razoável	Ausente	Ausente
9	Ausente	Razoável	Ausente	Ausente	Ausente
10	Ausente	Razoável	Ausente	Razoável	Ausente
11	Ausente	Ruim	Ausente	Ausente	Ausente
12	Ausente	Ausente	Muito ruim	Ruim	Ruim

Os resultados da observação macroscópica e microscópica mostraram presença de sujidades em todas as amostras e larva nas amostras B e C (Figura 1) que, segundo a RDC Nº 014 podem causar lesões no consumidor. De acordo com Brasil (2000) presença de materiais estranhos e parasitas visíveis podem comprometer a qualidade do produto gerando repugnância e problemas de saúde pública. Esta problemática é resultante da má higienização e manejo inadequado durante a cadeia de produção (BRASIL, 2014).

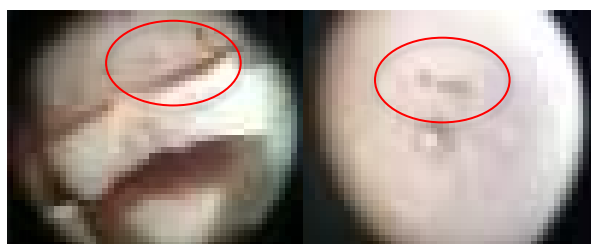


Figura 1. Corpos estranhos encontrados no peixe salgado comercializado em Bragança, Pa. Fonte: Ferreira (2018)

A contagem de bolores e leveduras foi representativa sendo que na grande parcela das amostras obteve crescimento relevante (tabela 2). Não foi possível contar as colônias da amostra H, uma vez que houve um grande crescimento de colônias.

Tabela 2. Contagem média de fungos, bolores e leveduras.

Coleta	Amostras	Média UFC/g
1	A	$3,1 \times 10^4$
	B	$2,45 \times 10^4$
2	C	$2,3 \times 10^4$
	D	8×10^3
3	E	$3,7 \times 10^4$
	F	$1,7 \times 10^4$
4	G	$2,25 \times 10^4$
	H	Não foi possível
5	I	7×10^4
	J	7×10^4
6	K	$1,12 \times 10^5$
	L	$5,35 \times 10^4$

Estes resultados foram maiores quando comparados as pesquisas de Assunção (2014) e menores ao de Moita (2016). Ambos analisaram o bacalhau obtendo resultados médios de 1×10^1 e $4,1 \times 10^6$. A Resolução da diretoria colegiada Nº 12 (ANVISA) e a portaria Nº 52, do Regulamento técnico de identidade e Qualidade de peixe salgado e peixe salgado seco, não informam um limite padrão para fungos em peixe salgado, entretanto, afirmam que a presença destes microorganismos alteram as características do produto, podendo causar problemas de saúde quando consumidos.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

O peixe salgado comercializado no município de Bragança-Pa apresenta alterações em suas características estruturais, sujeira, corpos estranhos e alta densidade de microorganismos que minimizam a qualidade do produto. Isto é um grave problema de saúde pública uma vez que há grande consumo de peixe salgado tanto na cidade quanto em municípios adjacentes para qual é transportado. Sendo assim, a vigilância do município deve agir no intuito de promover medidas que visem tanto a conscientização, sobre as boas práticas de manipulação visando um alimento saudável para que o consome, quanto mudanças estruturais da feira, haja vista que o ambiente de comércio é impróprio para exposição do produto.

Referências Bibliográficas

ASSUNÇÃO, C. F. B. **Avaliação química, nutricional e microbiológica do bacalhau salgado seco**. 2014. Monografia para obtenção de grau de Licenciada em Nutrição Humana e Qualidade Alimentar. Santarém: Escola Superior de Agrária de Santarém – Peniche Instituto Politécnico de Santarém. 2014.

BRAGA, C. F., ESPÍRITO SANTO, R. V., BENTES, B. S., GIARRIZZO, T., CASTRO, E. R. Considerações sobre a comercialização de pescado em Bragança-Pará. **Boletim Técnico-científico do Cepnor**, Belém, v. 6, n.1, p. 105-120, 2006.

BRASIL. Portaria n. 52, de 29 de dezembro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe salgado e peixe salgado seco. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, v. 1, p. 9. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria colegiada nº12, 02 de Janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf. Acessado em 24 de Abril de 2018.

BRASIL. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa Nº- 62 de 26 de Agosto de 2003. São Paulo. Disponível em: defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-62-de-26-08-2003,665.html. Acessado em 26 de Dezembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Manual técnico de Controle de Qualidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, v. 4, p. 64, 2004

BRASIL. Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS). 2007 **Comercialização de Pescado Salgado e Pescado Salgado Seco**. Cartilha orientativa. Apoio: Anvisa, Ministério da saúde, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil. 30 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria colegiada nº14, 28 de Março de 2014. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/anvisa/2014/rdc0014_28_03_2014.pdf. Acesso em 24 de Novembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 2018. Brasília. Disponível em: portalms.sau.gov.br/sau-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos. Acessado em 29 de Dezembro de 2018.

CALIXTO, F. A. A., MACHADO, E. S., FRANCO, R. M., MESQUITA, E. F. M. Avaliação bacteriológica da carne de bijupirá fresca, salgada e defumada proveniente de cultivo da baía de ilha grande, rio de janeiro. **Bol. Instituto da Pesca**, São Paulo, v. 42, n. 1 p. 209–215, 2016.

Trabalhos Apresentados

FERREIRA, E. S., PILLETI, E.A., COSTA, F.S. Análise socioambiental da feira livre do município de Bragança-PA. In: Anais do 3º Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 19-22, Goiânia, (BR). Goiânia: IBEAS, 2012. p. 1-6, 2012.

MOITA, P. **Estudo da estabilidade química, nutricional e microbiológica durante o processo tradicional de preparação do bacalhau salgado seco para congelamento.** 2016. 83 p. Instituto politécnico de Santarém. Santarém, Pará. Dissertação de mestrado em Tecnologia Alimentar. 2016.

OLIVEIRA, A. B. A.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e Aspectos gerais: uma revisão. **Rev HCPA**, v. 30, n. 3 p. 279-285, 2010.

SILVA, M. L.; MATTÉ, G. R.; MATTÉ, M. H. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 67, n. 3, p. 208-214, 2008.

Autor a ser contatado: Rafael de Jesus da Silva Ferreira, Universidade Federal do Pará, *campus* Bragança, rafaelfesussilva@gmail.com.

CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS BOVINAS POR ABSCESSOS E CONTAMINAÇÕES EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO DE MATO GROSSO

CONDEMNATION OF BOVINE CARCASSES FOR ABSCESS AND CONTAMINATION IN AN SLAUGHTERHOUSE - FRIDGE OF MATO GROSSO

Aline de Almeida Pedroso¹, Victória Luiza de Barros Silva¹, Cassia Aldrin de Mello², Diego Pierotti Procópio³, Simone Gonçalves da Silva Duarte^{4*}

¹ Discente da Faculdade de Medicina Veterinária da UFMT/Cuiabá

² Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso/Cuiabá

³ Docente da Faculdade de Agronomia e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso/Cuiabá

⁴ Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Cuiabá

Resumo

O Brasil no primeiro semestre de 2016 exportou 571,5 mil toneladas de produtos cárneos. O Centro-Oeste tem papel importante nessa expansão, sendo a criação pecuária na região favorecida pela proximidade de centros produtores de grãos e à pouca distância de abatedouros-frigoríficos. As questões sanitárias são de grande importância no âmbito comercial para produtos de origem animal, e é crescente a preocupação de que estas devam se tornar barreiras para alguns criadores que não conseguem atingir qualidade nos seus produtos. Dessa forma, analisou-se 788.885 bovinos abatidos e contabilizou-se as condenações por abscessos e contaminações. Os resultados apontam 0,717% no ano de 2015, 1,051% em 2016 e 2,016% em 2017 de condenações por contaminações e 0,089% no ano de 2015, 0,081% em 2016 e 0,068% em 2017, por abscessos. Através dos achados pode-se concluir que contaminações e abscessos são causas frequentes de condenações, acarretam em prejuízo financeiro e alteram a qualidade da carne.

Palavras-chave: Abate; Condenação; Sanidade.

Introdução

O Brasil obteve a maior expansão de rebanho de bovinos em 2016, com o incremento de 1,4% comparado ao ano de 2015, sendo este aumento o maior já visto desde 1974 (INDEA, 2016). O estado de Mato Grosso tem destaque com 13,9% do total do rebanho, crescimento de 3,2%. A contribuição do Centro-Oeste se deve ao grande território, que favorece a criação pecuária, a proximidade de centros produtores de grãos e a pouca distância de abatedouros frigoríficos fazendo assim com que a região se sobressaia na produção. As lesões observadas no abate, tanto em carcaças quanto em vísceras têm importante significado quando estes produtos são destinados ao consumo, por representarem patologias provocadas por prováveis agentes infecciosos ou parasitários.

As questões sanitárias são de grande importância no âmbito comercial para produtos de origem animal, e é crescente a preocupação de que estas devam se tornar barreiras para alguns criadores que não conseguem atingir qualidade nos seus produtos. O conhecimento sobre as patologias encontradas em bovinos abatidos em uma determinada região e que causam prejuízos aos criadores é de grande valia para detectar pontos negativos da cadeia que são passíveis de modificações. A identificação dessas patologias permite a elaboração e adoção de medidas, inclusive de orientação a produtores e formulação de políticas públicas, visto que inúmeras enfermidades são de importância econômica e de saúde pública. Nesse sentido, sabe-se que magreza, tuberculose, abscessos, contusões e contaminações são exemplos constantes de condenações de carcaças bovinas no país. Assim, considerando-se a relevância do tema, objetivou-se neste

Trabalhos Apresentados

trabalho avaliar as condenações de carcaças por abscessos e contaminações no período de 2015 a 2017 em um abatedouro-frigorífico localizado em Mato Grosso.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em um abatedouro-frigorífico localizado em Mato Grosso, sobre um total de 788.885 bovinos abatidos. Foram analisados os registros do Serviço de Inspeção Federal (SIF) referentes ao período de janeiro de 2015 a dezembro de 2017, sendo contabilizados os totais de animais abatidos mensal e anualmente. O julgamento e destinação foram dados em conformidade com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2017). Através da contabilização de casos registrados no DIF, contabilizou-se o total carcaças condenadas sem distinção de sexo e idade, por contaminação e abscessos em todos os meses durante o período estudado. Para o resultado da ocorrência de contaminação e abscessos, procedeu-se ao cálculo da prevalência a seguir, de acordo com Thrusfield (2004).

$$\% \text{ de carcaças com Contaminação} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de condenações por contaminação} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de animais abatidos no mesmo período}}$$

$$\% \text{ de carcaças com Abscessos} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de condenações por abscessos} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de animais abatidos no mesmo período}}$$

Resultados e Discussão

Com relação à contaminação, em 2015, de um total de 247.883 animais abatidos, 1778 carcaças (0,717%) foram condenadas. No ano seguinte, de 285.178 abatidos, 3000 carcaças foram condenadas (1,051%). Em 2017, 255.824 animais foram abatidos e condenados 5.158 (2,016%). Observamos que houve um aumento progressivo de ocorrência de contaminação dentre os anos estudados, que pode estar relacionado ao incremento no número de animais abatidos entre 2016 e 2017, sobrecarregando os funcionários; e ainda, à possíveis problemas como à deficiência de treinamento e à falhas nas Boas Práticas de Fabricação (BPF) e também nos Procedimentos Operacionais Padrão (POP) de abate, como lavagem dos bovinos e das carcaças, sangria, esfola e evisceração, conforme citado por Silva et al. (2016) e Borch e Arinder (2002). Não foi possível concluir que fatores estiverem diretamente implicados neste aumento do índice de contaminação. No ano de 2017 apesar da queda do número de animais abatidos, o aumento do número de carcaças contaminadas possivelmente seja relacionado às mesmas falhas já citados nos anos de 2015 e 2016. Observa-se que os índices de contaminação no presente estudo foram superiores aos achados de Araújo (2009) (0,51%) e Pereira (2011) (1,39%), e próximos aos encontrados por Mikosz (2008) (2,812%). Ainda assim, bastante inferiores aos estudos feitos por Mahl et.al (2016) e Silva et.al (2016) que encontraram prevalência de 27,5% e 14,43% de contaminação nas carcaças, respectivamente. A diferença entre os achados na literatura e no presente estudo podem se dar devido à diferença dos serviços de inspeção oficial dos trabalhos citados, à capacidade de abate, ao POP e aos programas de autocontrole entre os estabelecimentos. No estudo também foi levantado o destino das carcaças acometidas por contaminação sendo que estas poderiam ser liberadas, enviadas ao aproveitamento condicional para conserva ou destinadas à condenação total para graxaria. No ano de 2015, de 1778 carcaças contaminadas, 1709 carcaças (96,11%) foram liberadas depois das partes afetadas serem retiradas, 54 (3,15%) foram para conserva e 15 (0,87%) receberam condenação total. Em 2016, de 285.178 animais abatidos 2753 carcaças (0,96%) foram liberadas após a excisão das partes acometidas, 133 (4,83%) foram para a conserva e 134 (4,86%) foram destinadas à graxaria. No ano de 2017 de 255.824 carcaças 1585 (0,61%) foram liberadas, 252 (0,09%) foram para a conserva e 6 para a graxaria. Este aumento de aproveitamento condicional para conserva pode estar relacionado à mudança no julgamento decorrente do novo RIISPOA (BRASIL, 2017) que tornou mais rigoroso o julgamento da alteração. Com relação à ocorrência de abscessos, em 2015 dos 247.883 animais abatidos, 222 (0,089%) casos apresentaram abscessos. No ano de 2016 de 285.178 animais abatidos, 232 (0,081%) carcaças apresentaram abscessos. Em 2017 de

Trabalhos Apresentados

255.824 animais abatidos 175 carcaças (0,068%) apresentaram abscessos. Os índices de abscessos tiveram uma queda nos anos estudados podendo ser devido à melhoria no manejo dos animais durante os procedimentos de vacinação/medicamentos (MORO et al., 2001; PARANHOS DA COSTA et al., 2006; MONTE et al., 2018). Os resultados encontrados no presente estudo estão próximos aos achados de Bueno et. al (2011) que encontraram abscessos em carcaças bovinas nos anos de 2006 (0,093%), 2007 (0,234%), 2008 (0,049%) e 2009 (0,225%). Abscessos em carcaças tiveram prevalência bem alta nos trabalhos de Assis et al. (2011) (26%) e Monte et. al (2018)(66%), a que os autores atribuíram a manejo pré-abate inadequado, ou seja, as boas práticas agropecuárias, compromete não só o bem-estar animal, mas a qualidade da carne. Os destinos das carcaças acometidas por abscessos também foram levantados neste estudo, sendo estes a liberação das carcaças, ou seu envio à conserva ou graxaria. No ano de 2015 de 222 carcaças acometidas por abscesso, 211 foram julgadas e liberadas após a excisão das partes afetadas e 11 foram destinadas a conserva. No ano subsequente de 232 casos de abscessos em carcaças, 227 foram liberadas para consumo após o refilamento das partes acometidas e 5 foram destinadas para conserva. Já no ano de 2017 de 175 casos de abscesso 156 foram liberados após a retirada das partes que continham abscessos, 18 foram para conserva e 1 teve como destino graxaria.

Conclusão

Através dos achados pode-se concluir que contaminações e abscessos são causas frequentes de condenações de carcaças bovinas em abatedouros, e acabam trazendo prejuízo financeiro devido à excisão das partes afetadas e alterando também a qualidade da carne. Houve uma diminuição dos casos de abscessos nos anos de 2015, 2016, 2017 o que pode ser devido à melhoria no manejo dos animais durante os procedimentos de vacinação/medicamentos. Houve um aumento progressivo de ocorrência de contaminação nos anos de 2015, 2016, 2017 não sendo possível concluir que fatores estiverem diretamente implicados neste índice.

Referências Bibliográficas

ASSIS, D. R et al. Perdas diretas ocasionadas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 51, n. 110, p.47-51, 2011.

ARAÚJO, G.M.L. **Principais causas de condenação de bovinos registradas pelos Serviços de Inspeção em frigoríficos do município de Altamira-PA, no período de Janeiro de 2007 a Dezembro de 2008.** Altamira – PA. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Pará. 2009. 38p.

BORCH, E.; ARINDER, P. Bacteriological safety issues in beef and ready-to-eat meat products, as well as control measures. **Meat Science**, v.62, n.3, p.381-390, 2002.

BUENO, J. P. R. ; MOURA, M. S. ; OLIVEIRA, R. P. ; SANTOS, S. F. ; SOUZA, L. ; REIS, D. O. . Ocorrência de pneumonia em carcaças de bovinos abatidos submetidos ao controle do Serviço de Inspeção Federal, no período de 2006 a 2009. **Pubvet (Londrina)** , v. 6, p. 1283-1288, 2011.

BRASIL. **Decreto 9013 de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1283 de 23 de Novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.** Brasília, DF. DOU; seção 1, pag. 3, 30 de março de 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Abate de bovinos cresce 4,4% no primeiro trimestre do ano.** 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de->

Trabalhos Apresentados

[noticias/noticias/21447-abate-de-bovinos-cresce-4-4-no-primeiro-trimestre-do-ano.html](https://www.indea.mt.gov.br/web/sedec/-/4672275-mato-grosso-sera-responsavel-por-25-das-exportacoes-de-carne-bovina-para-os-eua?inheritRedirect=true)

Acesso em outubro de 2018.

INDEA. INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Mato Grosso será responsável por 25% das exportações de carne bovina para os EUA.** 2016. Disponível em <http://www.indea.mt.gov.br/web/sedec/-/4672275-mato-grosso-sera-responsavel-por-25-das-exportacoes-de-carne-bovina-para-os-eua?inheritRedirect=true>
Acesso em outubro de 2018.

MAHL, D. L. ; KNERECK, A. ; FERRARI, J. ; BEVILACQUA, M. ; NOSKOSKI, M. ; VEIGA, M. . Levantamento de condenações em abates de bovinos nos municípios de Passo Fundo e Erechim, RS. **Revista de Agronomia e Medicina Veterinária IDEAU.** v.03,p.1, 2016.

MIKOSZ, I. A. **Julgamento de carcaças bovinas no serviço de inspeção estadual.** Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Medicina Veterinária. Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde. Curso de Medicina Veterinária. 34p, 2008.

MONTE, S. L. G; SCHULTZ, P. W; FERREIRA-NETO, V. J. Ocorrência de abscessos vacinais e/ou medicamentos em carcaças de bovinos abatidos no município de Iranduba, Amazonas, Brasil. **Revista Científica de Medicina Veterinária - ISSN 1679-7353**, n. 30, p.17, 2018.

MORO, E.; JUNQUEIRA, J.O.B.; UMEHARA, O. Levantamento da incidência de reações vacinais e/ou medicamentosas em carcaças de bovinos na desossa em frigoríficos no Brasil. **A hora veterinária**, v.123, p.55-57, 2001.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; TOLEDO, L.M.; SCHIMIDE, A. **Boas práticas de manejo: vacinação.** Jaboticabal: Funep, 2006. 29p

PEREIRA, M. A. **Causas de condenação de carcaças e órgãos de bovinos em frigoríficos sob serviço de inspeção federal no estado do Maranhão: tendência histórica e perdas econômicas.** 2011. Doutorado (Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.69p.

SILVA, V. L. ; GROFF, A. M. ; BASSANI, C. A. ; PIANHO, C. R. . Total condemnation causes of cattle carcasses in slaughterhouse on the state of Paraná. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** , v. 10,p.730-741, 2016.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia Veterinária**, São Paulo: Rocca, 2004, 51 p.

Autor (a) a ser contatado: Simone Gonçalves da Silva Duarte, Docente da faculdade de medicina veterinária da Universidade de Cuiabá - UNIC, Rua Manoel José de Arruda, 3100 Jardim Europa, Cuiabá - MT, 78070-140 - simoneduarte_bravo@yahoo.com.br.

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PESCADO COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DO RECÔNCAVO DA BAHIA

SANITARY HYGIENIC CONDITIONS OF FISH MARKETED IN FREE FAIRS OF THE RECÔNCAVO DA BAHIA

Norma Suely Evangelista-Barreto^{1*}, Victor Hugo Costa Sena Guedes¹, Leopoldo Melo Barreto¹

¹Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas-CCAAB, Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura-NEPA. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de comercialização do pescado das feiras públicas sediadas em quatro municípios no Recôncavo da Bahia, Brasil. Foram realizadas duas visitas em cada feira e aplicado *check list* observacional em 25 barracas. As feiras livres de Maragogipe, Muritiba, Santo Amaro e Santo Antônio de Jesus apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, com problemas relacionados à conservação e manipulação do pescado. A feira de Muritiba apresentou melhor índice de conformidade, enquanto a feira de Santo Amaro apresentou maior índice de inconformidades. Faz-se necessário que os órgãos de vigilância sanitária dos municípios realizem ações de conscientização com a população mostrando a importância da higiene durante a comercialização do pescado. Estas ações poderão garantir aos consumidores alimentos de melhor qualidade com redução na contaminação de riscos biológicos.

Palavras-chave: Comercialização, higienização, segurança alimentar.

Introdução

O pescado é um importante componente na alimentação humana por apresentar uma vasta fonte de nutrientes, entre eles proteínas, lipídios, vitaminas, minerais, cálcio e ferro, superiores a outras carnes de origem animal (GONÇALVES et al., 2011). Além disso, o pescado em sua maioria é composto por gordura poliinsaturada rica em ômega 3, que apresenta diversos benéficos a saúde humana como a diminuição de doenças cardiovasculares e colesterol no sangue (BOSCOLO et al., 2009).

No Brasil boa parte da população sofre com deficiência nutricional devido ao baixo consumo de proteína de alto valor nutricional (LUSTOSA-NETO et al., 2016). Dessa forma o pescado vem se tornando uma alternativa importante pra suprir essa carência nutricional. A comercialização do pescado em sua grande maioria ocorre em feiras livres, exigindo maior atenção dos consumidores, pois quando realizada de forma inadequado o processo de deterioração é acelerado devido alterações enzimáticas, oxidativas e bacterianas (ORDONEZ, 2005). Devido as falhas estruturais observadas nas feiras livres estas tem sido consideradas importantes veiculadoras de surtos alimentares representando, atualmente, um dos desafios ao serviço de vigilância sanitária, uma vez que se proliferam a cada momento (PANETTA, 2003).

O Recôncavo da Bahia é uma região que se caracteriza por apresentar um forte comércio de venda de pescado, principalmente nas cidades próximas ao Rio Paraguaçu, na Baía de Todos Santos. Baseado nisso, o presente estudo teve como objetivo conhecer as condições higiênico sanitárias das feiras livres que comercializam pescado em quatro dos municípios do Recôncavo da Bahia, Brasil.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na sede de quatro municípios do Recôncavo da Bahia: Maragogipe (distante 130 km da capital), Muritiba (distante 114 km da capital), Santo Amaro (distante 72 km da capital) e Santo Antônio de Jesus-SAJ (distante 187 km da capital). Dos municípios Muritiba apresenta menor população (30.000 hab.) e SAJ a maior com 102.000

Trabalhos Apresentados

hab. (IBGE, 2016). A pesquisa de campo foi realizada de agosto a novembro de 2016. Foram realizadas duas visitas em cada feira livre com intervalo de uma semana. As visitas ocorreram aos sábados, dia de maior fluxo de pessoas no comércio em cada município. Foram escolhidas um total de 25 barracas para aplicação de um *check list*. A aplicação do *check list* visou avaliar as condições higiênico-sanitárias das barracas que comercializavam o pescado e foi estabelecido a partir da RDC de nº 216 (BRASIL, 2004) e da Portaria de nº 185 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1997).

Resultados e Discussão

Os quatro municípios apresentaram características semelhantes em relação à estrutura física das barracas. As barracas eram de madeira, cobertas por lonas, não possuíam instalações elétricas, abastecimento de água e lixeiras adequadas. Com relação as instalações sanitárias havia apenas um banheiro coletivo em cada feira.

A Tabela 1 mostra os dados de conformidade e não conformidade da estrutura física e utensílios utilizados nas barracas das quatro feiras livres. Verifica-se em todas as feiras 100% de inconformidades no item presença de animais domésticos. Nas feiras de Santo Amaro e Maragogipe a presença de animais se devia principalmente a grande quantidade de resíduos, principalmente escamas, nadadeiras e cabeças de peixe, contribuindo para o forte cheiro de peixe e a aglomeração de animais de rua. A presença de animais domésticos em feiras livres contribui para a contaminação do pescado e a propagação de doenças como as zoonoses, entre elas, a toxoplasmose e a leptospirose, colocando em risco a saúde dos consumidores (GEFFRAY et al., 2001).

Tabela 1. Percentual de conformidades e não conformidades da estrutura física e utensílios utilizados na comercialização de pescado em quatro feiras livres nos municípios de Maragogipe, Muritiba, Santo Amaro e Santo Antônio de Jesus, Bahia, Brasil.

Pontos avaliados	Maragogipe		Muritiba		Sto. Amaro		SAJ	
	C (%)	NC (%)	C (%)	NC (%)	C (%)	NC (%)	C (%)	NC (%)
1. Presença de animais	0	100	0	100	0	100	0	100
2. Uso de lixeiras	34	66	0	100	0	100	50	50
3. Superfície das bancadas: limpa, lavável, impermeável, sem rugosidades	0	100	0	100	0	100	16	84
4. Uso de recipientes adequados para o armazenamento dos peixes	50	50	50	50	66	34	84	16
5. Os utensílios usados são adequados para o manuseio do pescado	0	100	50	50	11	89	50	50
6. Os utensílios usados se encontram em bom estado de conservação.	0	100	50	50	11	89	16	84

C = conforme. NC = não conforme. SAJ = Santo Antônio de Jesus.

Nas feiras de Muritiba e Santo Amaro as barracas não apresentavam lixeiras ou depósitos de lixo (Tabela 1), e os resíduos da evisceração dos peixes eram jogados ao redor das barracas. Em Maragogipe e SAJ, 34% e 50% das barracas apresentavam lixeiras, respectivamente, porém, todas se encontravam próximas à área de comercialização e manuseio do pescado. Outro agravante era o improvisado das lixeiras em caixas de papelão e com a capacidade máxima superada, contribuindo para o derramamento de lixo no local.

Os cortes e evisceração dos peixes eram realizados diretamente na superfície de madeira das barracas aumentando o risco de contaminação do pescado. Em outras barracas verificou-se que o pescado ficava exposto diretamente na madeira das barracas ou em cima de esteiras de palha, papelão ou lona plástica. A palha e o papelão são materiais impróprios para colocar alimentos, uma vez que não são laváveis. Apenas em uma barraca em SAJ se observou uma superfície regular, pois o proprietário usava uma pedra de mármore em cima da madeira, facilitando a limpeza dos peixes.

Segundo a Portaria de nº 185 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1997) a estrutura de exposição do pescado deve ser em aço inox ou de fácil higienização. No presente

Trabalhos Apresentados

estudo, as barracas de madeira se encontravam em condições precárias pelo longo tempo de uso, devido a exposição frequente a chuva, sol e o vento. A madeira deteriorada facilita a proliferação de microrganismos, podendo contaminar o pescado ao contato direto durante a exposição.

A maioria das barracas apresentaram recipientes adequados para o armazenamento do pescado. Em Maragogipe (50%), Muritiba (50%), Santo Amaro (66%) e SAJ (84%) o pescado se encontrava armazenado em recipientes como caixas térmicas e caixas de isopor. Um ponto negativo observado nesse quesito foi que parte dos recipientes se encontravam em condições precárias de uso, ou seja, sujos, sem tampa, quebrados e dispostos em locais impróprios. Foi observado também o uso de utensílios e ferramentas improvisadas, como facas, ferros pontiagudos, “escovas de prego” para descamar os peixes, tesouras, dentre outros. As balanças e facas eram velhas e sem higienização, em sua maioria apresentando ferrugem. Essa situação contribui em contaminação cruzada, impondo risco à saúde do consumidor. Nessas condições, as feiras de Maragogipe, Santo Amaro e SAJ apresentaram maior inconformidade (Tabela 1).

Os manipuladores de alimentos devem apresentar uniformes adequados, com o uso de luvas, botas, toucas e aventais. No entanto, em 100% das barracas os manipuladores apresentavam inconformidades (Tabela 2). A proteção dos cabelos era feita com bonés e gorros e a maioria usava chinelos de dedo. Praticamente não havia proteção para as mãos e alguns feirantes apresentavam cortes e cicatrizes. Em Macapá-AP Silva Jr. (2016) relatou no mercado local que 25% dos feirantes usavam gorro/boné e mantinham os cabelos curtos, porém, sem proteção em 60% dos locais amostrados.

Com relação ao asseio pessoal pôde-se observar que os manipuladores não praticavam as boas maneiras recomendadas. As inconformidades mais encontradas foram com unhas grandes e sujas. No caso de mulheres, algumas contendo esmalte nas unhas e os homens com barba por fazer. Os manipuladores nas diferentes feiras apresentavam adornos como relógios, argolas, pulseiras, colares, anéis dentre outros, fumavam, tossiam e espirravam sobre o pescado. Os manipuladores também manuseavam simultaneamente o pescado e o dinheiro (Tabela 2). O dinheiro por ser um veículo de grande manipulação é foco de microrganismos, e ao ser manuseado pelos manipuladores são repassados aos alimentos.

Tabela 2. Percentual de conformidades e não conformidades dos manipuladores nas feiras livres nos municípios de Maragogipe, Muritiba, Santo Amaro e Santo Antônio de Jesus.

Pontos avaliados	Maragogipe		Muritiba		Sto. Amaro		SAJ	
	C (%)	NC (%)	C (%)	NC (%)	C (%)	NC (%)	C (%)	NC (%)
1. Os uniformes usados são adequados e limpos	0	100	0	100	0	100	0	100
2. Os manipuladores tem asseio pessoal	0	100	50	50	0	100	34	66
3. Os manipuladores fumam, falam desnecessariamente, comem, durante o desempenho das atividades	0	100	0	100	0	100	0	100
4. Os manipuladores manipulam dinheiro durante o desempenho das atividades	0	100	0	100	0	100	0	100

C = conforme. NC = não conforme. SAJ = Santo Antônio de Jesus.

Nas feiras são comercializados crustáceos, moluscos e peixes frescos e salgados. Durante as visitas verificou-se que em algumas feiras para o armazenamento do pescado fresco a quantidade de gelo não era suficiente, enquanto em outras, apesar do gelo ser suficiente, ao longo do dia com o aumento da temperatura, o gelo derretia, não havendo reposição. As feiras de Santo Amaro (89%) e SAJ (84%) foram as que apresentaram maior inconformidade, enquanto a feira de Muritiba apresentou um percentual de conformidade de 50%. A manutenção da baixa temperatura do pescado é importante para evitar a

Trabalhos Apresentados

proliferação de microrganismos, além de manter suas características organolépticas e nutricionais (MACHADO et al., 2010). Para Macedo et al. (2012), a falta de refrigeração durante a comercialização tem impactos negativos na qualidade do pescado, especialmente sensorial.

Os peixes expostos à venda em 100% das barracas se encontravam com grau de frescor estando de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco - Inteiro e Eviscerado (BRASIL, 1997).

Em relação a disponibilidade de água, apesar dos feirantes usarem a água da rede de abastecimento do município, a falta de abastecimento de água nas barracas obrigava os feirantes a armazenarem água em baldes e vasilhas provenientes de suas residências. O problema da falta de água corrente nas barracas interfere na qualidade do pescado, pois impossibilita os manipuladores de realizarem a correta higienização das mãos, utensílios e do pescado durante o processo de evisceração. No município de Muritiba, 100% das barracas utilizavam água de reservatório.

Conclusão

O pescado comercializado nas feiras livres de Maragogipe, Muritiba, Santo Amaro e SAJ apresenta risco de contaminação cruzada em virtude da falta de infraestrutura dos locais de comercialização. Assim, faz-se necessário campanhas educativas por parte dos gestores públicos junto aos feirantes e consumidores visando a implantação das Boas Práticas de Manipulação do pescado durante sua comercialização.

Referências Bibliográficas

- BOSCOLO, W. R.; FRIDEN, A.; MALUF, M. L. F. VIET, C. **Peixe na merenda escolar: educar e formar novos consumidores**. Toledo: Editora GFM, 2009. 130 p.
- BRASIL. Resolução n. 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o “Regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de Alimentação”. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria nº 185 de 13.05.1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (inteiro e eviscerado). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1997.
- GEFFRAY, L.; PARIS, C. Risques infectieux des animaux de compagnie. **Medecine et Maladies Infectieuses**, Paris, v. 31, n. 2, p. 126-142, mar., 2001.
- GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do Pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. 1ª ed., São Paulo: Atheneu, 2011. 608 p.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 12 de out. 2016.
- LUSTOSA-NETO, A. D.; NUNES, M. L.; FERREIRA, R. N. C.; BEZERRA, J. H. C.; FURTADO-NETO, M. A. Elaboração, rendimento e custo de almôndegas de tilápia do Nilo e pirarucu cultivados: aplicação na merenda escolar. **Acta Fish**, Sergipe, v. 4, n. 2, p. 101-109, 2016.
- MACHADO, T. M.; FURLAN, E. F.; NEIVA, C. R. P.; CASARINI, L. M.; ALEXANDRINO DE PÉREZ, A. C.; LEMOS NETO, M. J.; TOMITA, R. Y. Fatores que afetam a qualidade do pescado na pesca artesanal de municípios da costa sul de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 213-223, 2010.

Trabalhos Apresentados

MACEDO, A. G.; SILVA, F. L.; SAMPAIO, L. O.; RIBEIRO, S. A. Análise das condições higiênico sanitárias na venda de pescado “in natura” no mercado de peixe no município de Castanhal-Pará. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2012. **Anais...** Rio Grande do Sul: FIEMA Brasil, 2012, p. 1-8.

ORDOÑEZ J. Á. **Tecnologia de alimentos: de origem animal**. Porto Alegre: Artmed; 2005.

PANETTA, J. C. Comida de rua: como controlar? **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 111, p. 3-6, 2003.

SILVA-JÚNIOR, A. C. S. S.; BARBOSA, F. H. F.; MONTEIRO, F. J. Aspectos higiênico-sanitários na comercialização no Mercado de Pescado Igarapé das Mulheres, Macapá-AP. **Biota Amazônica**, Macapá, v. 6, n. 4, p. 15-19, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Norma Suely Evangelista-Barreto. Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB. Rua Rui Barbosa, 710, 44380-000, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. E-mail: nsevangelista@ufrb.edu.br

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE ESTABELECIMENTOS QUE COMERCIALIZAM CARNES EM UMA CIDADE DO INTERIOR DO TOCANTINS

HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF ESTABLISHMENTS COMMERCEING MEATS IN A CITY OF THE INTERIOR OF TOCANTINS

MaykonJhuly Martins de Paiva^{1*}, Iangla Araújo de Melo Damasceno²

Programa de Pós - Graduação de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Tocantins¹, Centro Universitário ITPAC²

Resumo

A proteína animal, por ter fácil decomposição, pode representar uma porta de entrada para a instalação de doenças, que na maior parte dos casos são acompanhadas de diarreia, vomito e febre, e todos os anos atingem milhares de pessoas em todo o mundo. Os casos ocorrem com mais frequência em cidades do interior onde a fiscalização é fragilizada. Desta forma o presente trabalho teve o objetivo de avaliar as condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos que fazem a comercialização de carnes em uma cidade do interior do estado do Tocantins. Os resultados encontrados demonstram graves problemas de desrespeito à legislação vigente, tendo em vista a não conformidade de um ou mais itens avaliados, sendo necessária urgente atitude por parte dos órgãos fiscalizadores.

Palavras-chave: Condições sanitárias, Higiene, Açougues,

Introdução

A carne tem grande relevância para a saúde humana, por ser um alimento considerado repleto de vitaminas e minerais essenciais para o indivíduo saudável. Em sua composição é possível encontrar componentes que são primordiais para a construção e manutenção de tecidos. O aporte de proteínas através do produto cárneo torna-se evidente devido a grande quantidade de aminoácidos essenciais que muitas vezes não são encontrados em vegetais (GARNET, 2013).

No entanto, apesar de suas funcionalidades as carnes e seus derivados podem passar por rápidas mudanças que alteram sua qualidade, provocadas principalmente por reações físicas e químicas, além de alterações microbiológicas, tais situações podem favorecer a instalação e rápida proliferação de micro-organismos patogênicos, podendo assim quando contaminada representar risco para quem faz a manipulação e os consumidores (MARTINS & FERREIRA, 2018)

As condições higiênico-sanitárias dos locais onde são comercializadas as carnes tem relação direta com o maior número de casos de contaminação, além do desconhecimento dos riscos sanitários por parte dos manipuladores de alimentos representar um entrave para qualidade do produto oferecido ao consumidor, podendo gerar graves prejuízos a saúde pública (SOBRAL, et al., 2013).

De acordo com um levantamento feito pela Organização Mundial de Saúde, mais de 60% dos casos de doenças de origem alimentar são por conta do descuido higiênico-sanitário de manipuladores, das técnicas inadequadas de processamento e da deficiência de higiene da estrutura física além de utensílios e equipamentos (OMS, 2018).

Em muitas regiões do Brasil, o sistema de vigilância sanitária dos municípios tem pouca mão de obra e estrutura para fiscalizar os locais que fazem a venda de carnes. Encontrar resultados que demonstrem a qualidade deste alimento é de suma importância, pois visa chamar a atenção dos órgãos competentes quanto à necessidade de proteção à saúde dos consumidores, facilitando a tomada de decisão diante do cenário atual (VALEJO, et al., 2003);

Diante do exposto e com a necessidade de alertar o uso de boas praticas de

Trabalhos Apresentados

manipulação nos serviços de comercialização de alimentação, este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam carnes em uma cidade do interior do Tocantins.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido através de visitas *in loco* em 15 estabelecimentos que comercializam carnes em uma cidade no interior do Tocantins. As visitas foram realizadas durante os meses de agosto a outubro de 2018, com autorização prévia e acompanhamento dos fiscais da Secretaria Municipal de Vigilância Sanitária da cidade.

A avaliação teve como princípio um estudo descritivo observacional, tendo como os critérios de inclusão do estudo, os estabelecimentos que possuíam alvará de funcionamento e comercializavam carnes. Garantindo a isenção e a ética e com intuito de preservar e não prejudicar os comerciantes a identidade dos locais de pesquisa não foram divulgados.

Durante o trabalho, os estabelecimentos foram avaliados através de um *check-list* elaborado com base na lista de verificação contida na Resolução de Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (RDC) nº 275/02 (BRASIL, 2002) e nas determinações da RDC nº 216/2004, ambas do Ministério da Saúde (ANVISA, 2004). Os itens avaliados foram: edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, assim como higienização, controle integrado de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, manejo dos resíduos e manipuladores.

Para avaliar a adequação dos locais, foram criados 3 grupos, sendo: Grupo I: bom/ótimo (76 a 100% dos itens esperados) , Grupo II: regular (50 a 75% dos itens esperados), Grupo III: ruim/péssimo(0 a 50% dos itens esperados).

Resultados e Discussão

Como pode ser observado na Tabela 1 a maioria dos estabelecimentos ficam caracterizados no grupo III, como ruim, os dados foram obtidos através do *checklist* utilizado. Em trabalho realizado por Rodrigues, et al. (2017) ao avaliarem os aspectos higiênico-sanitários de estabelecimentos comercializadores de carnes no município de Bom Jesus-PI, obtiveram resultados semelhantes ao desta pesquisa. Foi possível verificar que do total de estabelecimentos envolvidos na pesquisa 35,29%, não atendem os requisitos mínimos de higiene e conduta para a venda e comercialização de carnes, sendo classificados como ruins.

Tabela 1- Classificação dos estabelecimentos comercializadores de carnes segundo grupo de classificação de adequação.

Grupo	% de adequação	N	%
Ótimo	76 a 100	0	0
Bom	51 a 75	5	10,24
Regular	26 a 50	8	44,47
Ruim	0 a 25	2	45,29
Total		15	100

Em um trabalho realizado por Costa et al. (2017) ao avaliarem as condições higiênico-sanitárias da carne bovina comercializada em um mercado público do Piauí, chegaram a conclusão de que a maioria locais analisados foram classificados com ruins, evidenciando que as boas práticas de manipulação não estão sendo aplicadas de forma adequada. Com esta pesquisa foi possível observar que 83,3% dos locais visitados classificavam no grupo

Trabalhos Apresentados

ruim, um índice alto, quando comparado ao trabalho realizado por Assis et al. (2011), 78% se enquadraram no grupo regular, e somente 11% tiveram a classificação de ruim.

É importante destacar que nenhum dos locais visitados pode ser enquadrado no grupo ótimo, porque não conseguiram atingir o nível de adequação necessário. Um dos principais problemas encontrados foi o excesso de sujeira que estava relacionado aos locais onde as carnes eram armazenadas ou comercializadas, o que indica a alta possibilidade de contaminação, colocando em risco a saúde da população que consome os alimentos.

Foi possível observar também que as carnes vendidas nos locais visitados também não tinham selo de informação de sua origem, ou qualquer informativo que fosse possível identificar, o que coloca também em dúvida a sua qualidade higiênico-sanitária.

Outro problema identificado foi à instalação elétrica dos locais, muitos estavam em péssimo estado de conservação com improvisos e fios descascados, o que aumenta a possibilidade de curto circuito além de explosão e acúmulo de sujeira. Assim como observado neste trabalho a situação é relatada por outros (BARBOSA et al, 2015; FONTES, 2007; SILVA-JÚNIOR, 2013;).

Foi recorrente também a presença de animais domésticos circulando próximos ao local de manipulação das carnes, como gatos e cães, em uma dos açougues pássaros estavam próximos aos locais de descarte de sujidades da venda das carnes bovinas e suína.

Diante disso observa-se que em muitas situações os ambientes e os manipuladores não atendem as especificações da RDC nº 216 (ANVISA, 2004) inclusive a retirada de escamas no local, porém isso foi observado em 40% dos locais visitados. O abastecimento de água também era precário em muitos dos locais, tubulações tinha desgaste e apresentavam alto teor de sujeira, o que também pode contribuir para a qualidade higiênico-sanitária do local.

As pias que eram utilizadas para lavagem das mãos em 70% dos locais visitados estavam quebradas ou com defeito. Em um dos pontos visitados um reservatório era usado para lavagem das mãos, favorecendo ainda mais a possível proliferação de microorganismos potencialmente patogênicos.

Para Almeida et al. (2011), os manipuladores representam hoje os principais veículos de contaminação, e podem chegar a ser considerados como 26% das fontes de contaminação de alimentos.

Moura et al. (2006) ao realizar a avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina *in natura* comercializada em supermercados, açougues, feiras e mercados de Recife verificaram que os manipuladores realizavam diversas operações que comprometiam a qualidade higiênico-sanitária das carnes, como manipular dinheiro, usar adornos e fumar. O que também foi constatado em nosso estudo, em dos açougues uma caixa era usada para colocar restos de carne, no mesmo ambiente ficava armazenado dinheiro.

Deste modo configurando graves erros de manipulação e armazenamento dos alimentos, colocando em risco a saúde dos manipuladores e consumidores.

Considerações Finais

Os estabelecimentos que comercializam carne em sua maioria apresentam importantes deficiências que comprometem a qualidade higiênico-sanitária do produto vendido ao consumidor final. São necessárias correções imediatas tendo em vista que as doenças transmitidas por alimentos em todo o mundo, e no Brasil representam importantes gastos ao sistema de saúde pública o SUS. Os manipuladores precisam passar por treinamentos tendo em vista que estes são responsáveis por um alto índice de contaminação, tais medidas podem evitar surtos, fazendo com que os problemas de saúde pública sejam reduzidos no Tocantins e no país.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Resolução RDC n.216, de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União (D.O.U.); Poder Executivo, set. 2004.

Trabalhos Apresentados

ALMEIDA, R B.; DINIZ, W,J,S.; SILVA, P.T.V.; ANDRADE, L.P.; DINIZ, W.P.S.; LEAL, J.B.G.; BRANDESPIM, D.F. Condições higiênic-sanitárias da comercialização de carnes em feiras livres de Paranamata, PE. **Alimento e Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 585-592, 2011.

BARBOSA, F. H. F.; EMIN, E. T.; PALHA, S. E. M.; PROIETTI JUNIOR, A. A.; SILVA-JÚNIOR, A. C. S. Avaliação Microbiológica de Pescada Branca 80 Centro Universitário Adventista de São Paulo -Unasp (Cynoscion spp.) Comercializada na Feira do Pescado, Macapá-AP. **Higiene Alimentar**, v. 29, n. 246-247, 2015.

ASSIS, F.S; VIEIRA, C.C.U, IULIANO, B.A; ROCHA, E.G; SILVA, F.C; CÂMARA, F.M; GUTIERREZ, A.S.D. Avaliação das condições higiênic-sanitárias dos quiosques instalados na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP). **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**, v.18, n.2, p.33-52, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002**. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

COSTA, C. M; MARQUES, A.R.A; ARAÚJO, S.I; LIMA, N.T.J; AMORIM, N.A; FARIAS, F.F. Condições higiênic-sanitárias da carne bovina comercializada em um mercado público do Piauí. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 24, n. 1, p. 1-8, 2017.

FONTES, M.C. Estado de frescor e qualidade higiênica do pescado vendido numa cidade do interior de Portugal. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte , v. 59, n. 5, p. 1308-1315, 2007 .

GARNETT, T. Food sustainability: problems, perspectives and solutions. **Journals Proceedings of the Nutrition Society**, v.72, n.46, p. 29–39, 2013.

MARTINS, A., & FERREIRA, A. C. Caracterização das condições higiênic-sanitárias das feiras livres da cidade de Macapá e Santana-AP. **Revista Arquivos Científicos**, v.1 n.1, p. 28-35, 2018.

MOURA, A.P.B.L.; ACIOLI, R.; DUARTE, D.A. M.; J.W. PINHEIRO JUNIOR, J.W.; ALCANTARA, J.S.; MOTA, R.A. Caracterização e perfil de sensibilidade de *Staphylococcus* spp. isolados de amostras de carne caprina comercializadas em mercados e supermercados em Recife, PE. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.73, n.1, p.7-15, 2006.

RODRIGUES, A.A.; SOUSA, L.W.; PINHEIRO, E.E.R.; CARVALHO, S.L.P.A. Aspectos higiênic-sanitários de estabelecimentos comercializadores de carnes no município de Bom Jesus-PI. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.11, n.1, p. 94-103. 2017.

SILVA-JUNIOR, A. C. S. **Comercialização de peixes na feira do pescado, Macapá-AP**: Aspectos higiênic-sanitários e avaliação microbiológica de peixe e do gelo utilizado na sua conservação. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Amapá/UNIFAP, Amapá, 2013.

SOBRAL, R.R.M.; BATISTA, R.S.A.; NASCIMENTO, C.P.D.; NUNES, E.N.; SILVA, A.P.V. Avaliação das condições higiênic sanitárias no mercado público de Russas, Ceará. **Revista AGROTEC**, v. 34, n. 1, p 30–39, 2013.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Foodborne disease**, disponível em: <<https://www.who.int>>. Acesso em: 05 de novembro. 2018.

Trabalhos Apresentados

VALEJO, F. A. M.; ANDRÉS, C. R.; MANTOVAN, F. B.; RISTER, G. P.; SANTOS, G. D.; ANDRADE, F. F. Vigilância sanitária: avaliação e controle de qualidade dos alimentos. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 106, p. 16-21, 2003.

Autor(a) a ser contatado: Maykon Jhuly Martins de Paiva*, Mestrando do Programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins, Quadra 804 sul alameda 05 lote 07 – Cep: 77023010, maykonjhuly@hotmail.com.

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM QUIOSQUES NA CIDADE DE POMBAL-PB

HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS AND GOOD HANDLING PRACTICES IN KIOSKS IN THE CITY OF POMBAL-PB

Ana Flávia de Melo Cândido¹, Bruno Fonsêca Feitosa², Charlene Maria De Alcântara³, Juvêncio Olegário De Oliveira Neto⁴, Alfredina Dos Santos Araújo⁵

*¹Mestranda em Sistemas Agroindustriais e biotecnológicos (PPGSA) – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB – Brasil

²Graduando do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil

³Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil

⁴Graduando do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil

⁵D.C. Prof.^a. Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB – Brasil

Resumo

O constante aumento no número de estabelecimentos alimentícios como forma de obtenção de renda, associado à inexperiência dos produtores iniciantes, vem colocando em risco a segurança alimentar do consumidor. Neste contexto, objetivou-se com este estudo avaliar e discutir as condições higiênico-sanitárias e a aplicação das Boas Práticas de Manipulação em quiosques localizados na cidade de Pombal-PB. Para isso, foi aplicado *Check List* adequado para análise das Boas Práticas de Manipulação, conforme a RDC nº 275 e RDC nº 216. Verificou-se que os quiosques avaliados mostraram-se em condições inadequadas para o funcionamento devido inconformidades com a maioria dos parâmetros aplicados, tornando-se necessária uma maior fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Palavras-chave: *Check list*; Legislação; Segurança de alimentos.

Introdução

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, entende as Boas Práticas de Fabricação (BPF) como os procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária (BRASIL, 2004).

Atualmente, tem sido constante o aumento no número de estabelecimentos que comercializam alimentos como uma forma de obtenção de renda. Estes, por sua vez, possuem o fator “permanência no mercado” atrelado a sua qualidade higiênico-sanitária e, conseqüentemente, a segurança alimentar. Estas condições no ambiente de trabalho e seu cumprimento às exigências oficiais e legais garantem uma produção e comercialização de alimentos seguros e de qualidade (CORTESE et al., 2016).

Assim, um alimento seguro pode ser definido como todo e qualquer alimento que não cause danos à saúde dos seus consumidores (PIRAGINE, 2005; MAIA et al., 2017). Diversas pesquisas levantam a questão de que a maioria das doenças originadas pelo consumo de alimentos pode decorrer principalmente das más condições higiênico-sanitárias da estrutura física e dos manipuladores, além das técnicas inadequadas de processamento (ALMEIDA; SACCOL, 2010; SOUZA et al., 2015; SANTOS et al., 2018).

Neste contexto, objetivou-se com o presente estudo avaliar e discutir as condições higiênico-sanitárias e a aplicação das Boas Práticas de Manipulação em quiosques localizados na cidade de Pombal-PB.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em dois quiosques comerciais (Q₁ e Q₂), localizados na cidade de Pombal-PB. Os dados para realização da pesquisa foram coletados após a autorização dos proprietários e acordo de anonimato, empregando-se o método de observação direta, preenchimento de uma Lista de Verificação (*Check List*) e indagações aos funcionários e proprietários.

A *Check List* das Boas Práticas de Manipulação foi adequada da RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, considerando a Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, a qual dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2003; 2004).

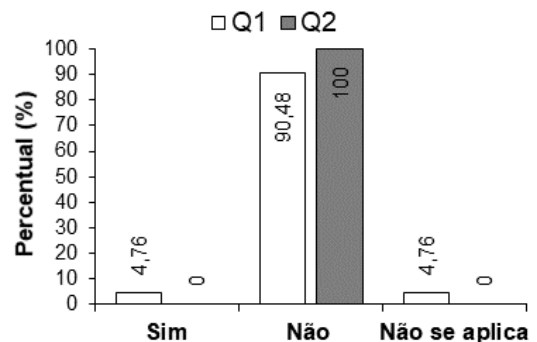
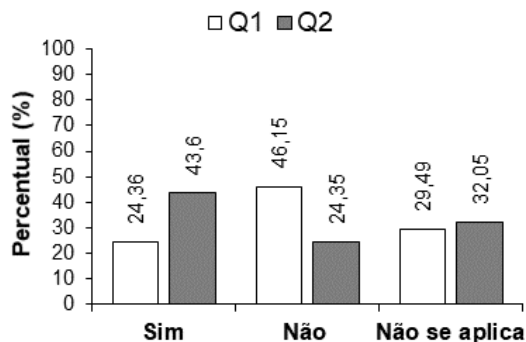
Compõe-se a estrutura da pesquisa pelo atendimento dos seguintes pontos principais: edificações e instalações (78 itens); equipamentos, móveis e utensílios (21 itens); manipuladores (14 itens); produção e transporte do alimento (33 itens); e documentação (10 itens); obtendo-se como resposta SIM, NÃO ou NÃO SE APLICA. Os resultados foram tabulados, interpretados e expressos em figuras de barras verticais, utilizando o Microsoft® Office Excel 2013.

Resultados e Discussão

Observa-se nas Figuras 1 e 2 os resultados obtidos para os pontos edificações e instalações, e equipamentos, móveis e utensílios, respectivamente, avaliados em quiosques localizados na cidade de Pombal-PB.

1 **Figura 1.** Percentuais obtidos para as
2 edificações e instalações.

6 **Figura 2.** Percentuais obtidos para os
7 equipamentos, móveis e utensílios.



3
4
5

8
9

10 O quiosque Q₁ apresentou um maior percentual de inconformidades, no que se
11 refere aos itens das edificações e instalações. O Q₂ se destacou com 43,60% de
12 conformidades, apesar dos elevados resultados desconformes. Este resultado pode ser
13 justificado pela área externa não estar livre de focos de insalubridade, de objetos estranhos,
14 vetores, entre outras inadequações. Entre a parede e o piso não tinham ângulos abaulados,
15 bem como portas com fechamento automático, instalações sanitárias independentes para
16 cada sexo e dotadas de água corrente com torneiras de acionamento automático não foram
17 encontrados.

18 Os itens com maiores percentuais não-conformes em ambos os quiosques foram
19 “instalações sanitárias e vestiários para os manipuladores” e “higienização das instalações”.
20 Entre os principais requisitos “não aplicados” as condições propostas para o estudos estão:
21 ventilação artificial, ambiente climatizado, sistema de exaustão e ou insuflamento dotados
22 de filtros adequados, bem como a maioria dos requisitos do item abastecimento de água.

23 Os resultados desta pesquisa contrapõem os resultados encontrados por Saccol et
24 al. (2006), que constataram as edificações e instalações entre os itens com maior
25 adequação ao aplicar lista de avaliação para Boas Práticas em serviços de alimentação.
26 Enquanto isso, para 21 itens avaliados no ponto equipamentos, móveis e utensílios,

Trabalhos Apresentados

27 constatou-se percentuais acima de 90% de não conformidade para ambos os quiosques
28 localizados na cidade de Pombal-PB.

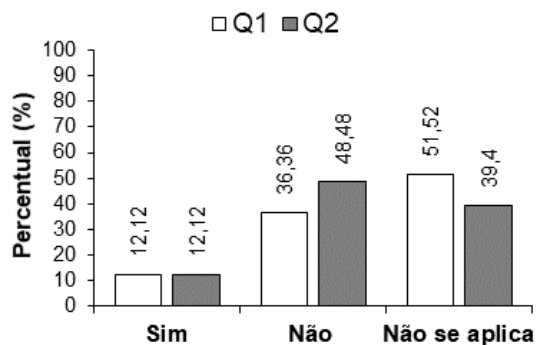
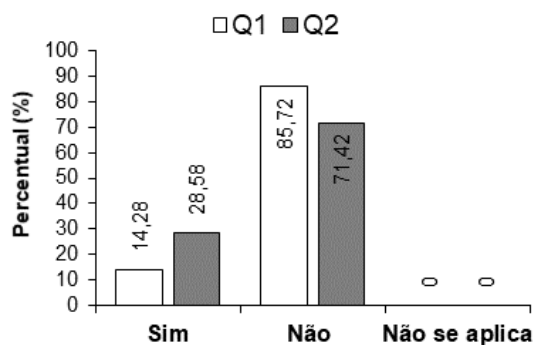
29 Assim, verificaram-se como inadequações os equipamentos, móveis, utensílios,
30 higienização dos equipamentos, maquinários, móveis e utensílios. De modo geral, as boas
31 condições destes materiais são essenciais para garantir a qualidade no processamento dos
32 produtos e a segurança alimentar no consumo pelos consumidores.

33 Nas Figuras 3 e 4 estão apresentados os resultados obtidos para os pontos
34 manipuladores, e produção e transporte do alimento, respectivamente, avaliados em
35 quiosques localizados na cidade de Pombal-PB.

36

37 **Figura 3.** Percentuais obtidos para os
38 manipuladores.

42 **Figura 4.** Percentuais obtidos para a
43 produção e transporte do alimento.



39

40

41

44

45 Quanto aos resultados obtidos para o ponto manipuladores, percebeu-se que
46 85,72% (Q₁) e 71,42% (Q₂) dos itens estavam desconformes, com maior índice para o
47 quiosque Q₁. Nesta perspectiva, é possível destacar irregularidades relacionadas ao uso de
48 uniformes de trabalho de cor clara, boa apresentação dos manipuladores, boas práticas de
49 manipulação, presença de cartazes sobre hábitos higiênicos, programas de controle de
50 saúde, equipamentos de proteção individual e programas de capacitação e supervisão.

51 Devido aos surtos de toxinfecções alimentares notificados no município de Maceió-
52 AL, no período de 2000 a 2004, Bello Filho et al. (2008) perceberam que entre as principais
53 fontes de contaminação dos alimentos estavam os manipuladores. As falhas na cadeia de
54 conservação dos alimentos, os manipuladores de alimentos com práticas inadequadas de
55 higiene pessoal e outros fatores estavam como os prováveis mecanismos de contaminação.

56 Muitos pesquisadores afirmam que “alguns manipuladores de alimentos não
57 demonstram consciência do perigo associado às contaminações e não reconhecem a
58 importância de hábitos de higiene simples [...]” (MENDONÇA et al., 2002; MUNHOZ et al.,
59 2008). Neste estudo, os manipuladores dos quiosques localizados na cidade de Pombal-PB
60 demonstraram uma carência de capacitação quanto a importância de priorizar o cuidado
61 com vestuário, hábitos higiênicos e estado de saúde.

62 Sinhorini et al. (2015) apontaram a capacitação dos colaboradores e a necessidade
63 de mudanças na cultura da organização como uma das principais dificuldades encontradas
64 durante a implantação do programa de Boas Práticas de Fabricação em uma indústria de
65 processamento de subprodutos frigoríficos. Em relação à produção e transporte do alimento,
66 ocorreram elevados percentuais de não aplicação, devido ao serviço de entrega ao
67 consumidor não apresentar muito destaque em comparação a prestação de serviço *in loco*.

68 Nos itens avaliados (n = 33), o quiosque Q₂ apresentou uma maior quantidade de
69 irregularidades, entre as quais a ausência de inspeção das matérias-primas,
70 armazenamento em local adequado e organizado, acondicionamento adequado, controle da
71 circulação e acesso do pessoal e existência de controle de qualidade do produto final.
72 Oliveira et al. (2003) afirmaram que a maior parte das ocorrências de contaminação
73 microbiana dos alimentos tem como uma das origens a qualidade da matéria-prima e
74 condições sanitárias inadequadas na distribuição e/ou comercialização.

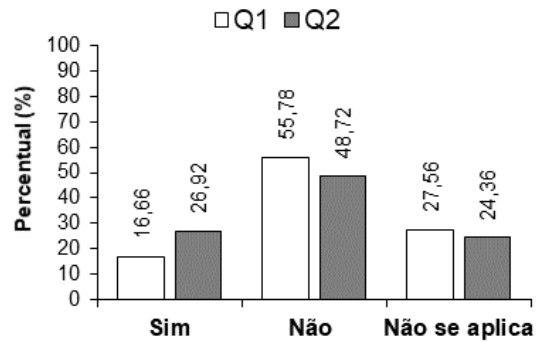
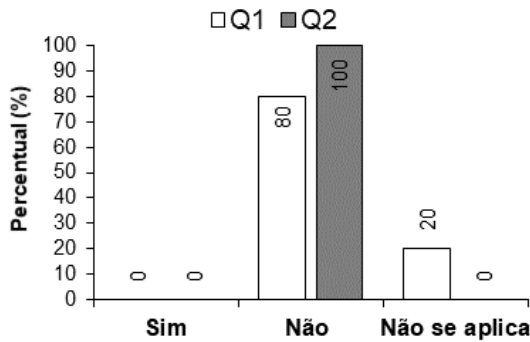
Trabalhos Apresentados

75 Nas Figuras 5 e 6 estão apresentados os resultados obtidos para o ponto
76 documentação e panorama geral das adequações, respectivamente, avaliados em
77 quiosques localizados na cidade de Pombal-PB.

78

79 **Figura 5.** Percentuais obtidos para a
80 documentação.

82 **Figura 6.** Panorama geral das
83 adequações.



81

85 A documentação dos quiosques localizados na cidade de Pombal-PB não possuem
86 itens conforme, visto que não indicaram possuir manuais de Boas Práticas de Manipulação,
87 programas de autocontrole quanto aos Procedimentos Operacionais Padronizados, controle
88 de potabilidade da água, manejo dos resíduos, higiene e saúde dos manipuladores. Neste
89 contexto, conforme Santos et al. (2018), é importante destacar que a fiscalização
90 corresponde a um ponto que merece atenção, visto que esta acontece de forma esporádica,
91 o que contribui para a negligência de proprietários e manipuladores de alimentos.

92 O panorama geral das adequações (Figura 6) demonstra em média que os itens
93 conformes são duas vezes menores que os itens não conformes. De modo geral, o quiosque
94 Q₁ indicou os maiores índices de não conformidades, existindo parcela representativa de
95 itens que não se aplicaram as condições experimentais deste estudo. Assim, ainda
96 considerando a RDC nº 275, de 21 e RDC nº 216, é possível classificar ambos os
97 estabelecimentos no GRUPO 3, que corresponde ao nível de atendimento dos itens entre 0
98 e 50%; conseqüentemente, os quiosques poderiam ser autuados e até mesmo multados.

99

100 Conclusão

101 Os quiosques avaliados na cidade de Pombal-PB encontram-se em condições
102 inadequadas para o funcionamento, considerando as normas estabelecidas pelas
103 Resoluções RDC nº 275 e RDC nº 216. Desta forma, podem colocar em risco a segurança
104 dos alimentos, dos consumidores e a integridade dos próprios manipuladores. Portanto, faz-
105 se necessária uma maior fiscalização por parte dos órgãos competentes, que poderão
106 oferecer suporte técnico especializado e garantir a adequação dos estabelecimentos às
107 normas da legislação vigente.

108

109 Referências Bibliográficas

110

111 ALMEIDA, L. A.; SACCOL, A. L. F. Avaliação das boas práticas em serviços de alimentação
112 de terminais rodoviários no Estado do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food
113 Technology**, nov. 2010.

114

115 BELLO FILHO, O. S.; FROELICH, A.; COSTA, S. E. Surto de toxinfecções alimentares
116 notificados no município de Maceió, AL, no período de 2000 a 2004. **Higiene Alimentar**, v.
117 22, n. 166/167, p. 134-137, 2008.

118

119 BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 216, de 15 de
120 setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.
121 **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, set. 2004.

122

Trabalhos Apresentados

- 123 BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 275, de 21 de
124 outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados
125 aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial**
126 **da União**; Poder Executivo, out. 2003.
- 127
- 128 CORTESE, R. S. M.; VEIROS, M. B.; FIELDMAN, C. Food safety and hygiene practices of
129 vendors during the chain of street food production in Florianopolis, Brazil: A cross-sectional
130 study. **Food Control**, v. 62, p. 178-186, 2016.
- 131
- 132 MAIA, H. M.; OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOSA, B. F.; FEITOSA, R. M.; OLIVEIRA, S. N. Boas
133 Práticas de Fabricação em comércio de produtos de origem animal localizado em Pau dos
134 Ferros – RN. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 121-125, 2017.
- 135
- 136 MENDONÇA, S. C.; CORREIA, R. T. P.; ALBINO, E. Condições higiênico-sanitárias de
137 mercados e feiras-livres da cidade de Recife – PE. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 91, p. 20-
138 25, 2002.
- 139
- 140 MUNHOZ, P. M.; PINTO, J. P. A. N.; BIONDI, G. F. Conhecimento sobre as Boas Práticas
141 por parte dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino – Botucatu, SP.
142 **Higiene Alimentar**, v. 22, n. 166/167, p. 29-31, 2008.
- 143
- 144 OLIVEIRA, A. M.; SHINOHARA, N. K. S.; GONÇALVES, M. O.; STAMFORD, T. M.
145 Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 114/115, p. 12-
146 19, 2003.
- 147
- 148 PIRAGINE, K. O. **Aspectos higiênicos e sanitários do preparo da merenda escolar da**
149 **rede estadual de ensino de Curitiba**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)
150 - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- 151
- 152 SACCOL, A. L. F.; HECKTHEUER, L. H.; RICHARDS, N.; STANGARLIN, L. **Lista de**
153 **avaliação para Boas Práticas em serviços de alimentação RDC 216**. São Paulo: Varela,
154 p.47, 2006.
- 155
- 156 SANTOS, E. R. S.; SANTOS, T. C.; SOARES, L. S.; DIAS, R. M. F. Avaliação da aplicação
157 das boas práticas na comercialização de água de coco em quiosques localizados em
158 Salvador, BA. **Higiene Alimentar**, v. 32, n. 278/279, 2018.
- 159
- 160 SINHORINI, M. R.; OLIVEIRA, L. S.; ALFARO, A. T. Implantação e avaliação das Boas
161 Práticas de Fabricação – BPF: estudo de caso. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n.
162 2, p. 140-144, 2015.
- 163
- 164 SOUZA, G. C.; SANTOS, C. T. B.; ANDRADE, A. A. Comida de rua: avaliação das
165 condições higiênico-sanitárias de manipuladores de alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**,
166 v. 20, n. 8, p. 2329-2338, 2015.
- 167
- 168
- 169 Autora a ser contatado: Ana Flávia de Melo Cândido, Pós-graduanda do Programa de Pós-
170 Graduação *Stricto Sensu* em Sistemas Agroindustriais e Biotecnológicos
171 (PPGSA/CCTA/UFCG), Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil e
172 e-mail: (annaly15@hotmail.com).

**CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E FÍSICO-ESTRUTURAIS DOS BOXES QUE
COMERCIALIZAM PESCADOS EM UM MERCADO PÚBLICO NO MUNICÍPIO DE
NATAL/RN**

**HYGIENIC-SANITARY AND PHYSICAL-STRUCTURAL CONDITIONS OF BOXES
WHICH MARKET FISH IN A PUBLIC MARKET IN A MUNICIPALITY OF NATAL / RN**

*Girleene Freire Gonçalves¹; Kelyane Gomes da Silva²; Paula Moraes Dutra
Agrícola³; Cristiane Pinheiro de Sousa⁴

¹Mestre em Ciências e Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba;

²Graduada em Nutrição pela Universidade Potiguar;

³Graduada em Nutrição pela Universidade Potiguar;

⁴Pós-graduada em Nutrição em Saúde Pública pela Faculdade Unyleya.

Resumo

Os pescados são considerados alimentos ricos em nutrientes, com alto teor de proteínas, lipídios de excelente qualidade e baixo nível de colesterol. Seu consumo é extremamente importante na dieta alimentar. O objetivo desse estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias e físico-estruturais dos boxes que comercializam pescados no mercado público na cidade de Natal-RN, com a finalidade de identificar pontos críticos. O método utilizado para a pesquisa foi exploratória quali-quantitativa, com observação direta da realidade e preenchimento de *checklist* pré-formatado, baseado na Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA. Os resultados identificaram não conformidades higiênico-sanitárias e estruturais nos boxes, sobre os equipamentos e utensílios e no ambiente. Esses resultados reforçam que os órgãos municipais devem vistoriar o local, primando pelo rigor e pela frequência.

Palavras-chave: Pescado. Mercado público. Condições higiênico-sanitárias.

Introdução

Os peixes possuem grande importância nutricional, em função da elevada qualidade de sua proteína, além de serem fonte de lipídios, ácidos graxos, ômega-3 vitaminas e sais minerais, superando em valor biológico outras fontes de origem animal, como carne bovina e o leite. (COSTA et al., 2013).

Conforme a definição contida no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) entende-se por “pescado” todos os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana (BRASIL, 1984). São comercializados em diversos locais tais como peixarias, supermercados e também as feiras livres, na forma de fresco, resfriado ou congelado. (SANTOS et al, 2016).

A falta de infraestrutura e espaço adequado observado nos boxes do mercado público estudado, além da ausência de equipamentos de conservação, da falta de água encanada e da não conservação e precária higienização dos alimentos, dos utensílios e dos manipuladores trazem como consequência a presença de vetores e pragas.

Tendo em vista que os problemas de saúde ocasionados pelo consumo de pescado quase sempre estão relacionados a práticas inadequadas de armazenamento e comercialização, principalmente quando o ambiente de comercialização ocorre em feiras livres ou mercados municipais, devido ao abuso do binômio tempo e temperaturas e falhas de infraestrutura, a segurança alimentar vem ganhando espaço e atenção global, face à ocorrência de doenças veiculadas por alimentos (DVA) (EVANGELISTA et al., (2012).

Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias e físico-estruturais dos boxes que comercializam pescados no mercado público do peixe na cidade de Natal-RN, identificando as não conformidades existentes .

Material e Métodos

Trata-se de um estudo de campo de caráter exploratório quali-quantitativo, com observação direta e aplicação de *checklist* pré-formatado, com o questionário, avaliado em "Conforme", "Não Conforme" ou "Não observado", onde foi visto aspectos gerais de

Trabalhos Apresentados

"Ambientes"; "Equipamentos, Móveis e Utensílios", baseada na RDC nº. 216, da ANVISA pelo Decreto 6.2345/86^a.

Foram incluídos na pesquisa os comerciantes proprietários e os manipuladores de pescados, de ambos os sexos e faixas etárias. O estabelecimento escolhido para a pesquisa foi o mercado popular localizado na capital do Rio Grande do Norte, por ser um local tradicional na comercialização de pescados, que atende à grande Natal, onde é composto de 22 boxes, embora o estudo tenha sido realizado em apenas 14 deles, por serem exclusivos de vendas de peixes e frutos do mar. Os restantes são restaurantes e foram excluídos da pesquisa.

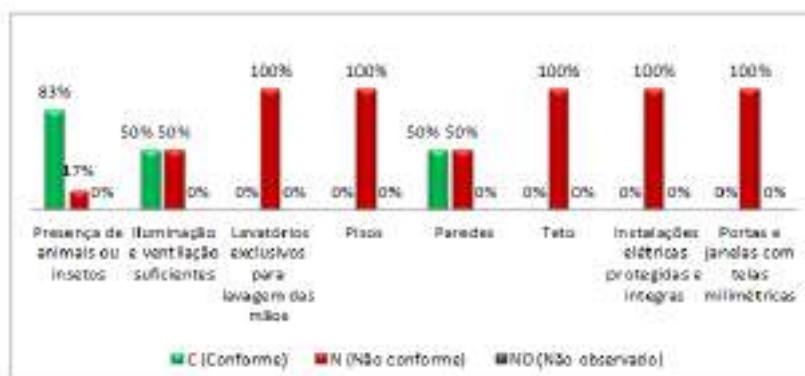
A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Potiguar (CEP/UNP) Nº do CAAE: 48804815.2.0000.5296, identificado pelo número 48804815.2.0000.5296 e com participação voluntária, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Resultados e Discussão

O mercado público que comercializa pescados tem expressiva representatividade para a cidade do Natal/RN. A visita foi realizada no mês de setembro de 2017, na qual foi aplicado um *checklist* para tabulação de dados referente à quantidade dos boxes avaliados. Os resultados encontram-se em gráficos, de modo a facilitar a caracterização e compreensão das dimensões avaliadas.

Com base na Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004, da ANVISA, o mercado do peixe pesquisado apresentou inúmeras não conformidades, diagnosticadas a partir dos aspectos avaliados.

A análise do ambiente de trabalho é um fator importante a ser considerado, bem como as condições da construção e a manutenção dos procedimentos de higiene no local. Na avaliação do gráfico 1, foram observadas várias não conformidades, a serem discutidas a seguir:



Fonte: Pesquisa de campo, 2017.

GRÁFICO 1 - Resultados obtidos para ambiente através da ficha de verificação aplicada em um mercado público que comercializa pescados no município de Natal-RN.

No ambiente, quanto ao piso, paredes e tetos foi encontrado um percentual de 100%, 50% e 100% respectivamente de não conformidade, o que difere dos resultados encontrados no estudo de Costa et al. (2013), onde verificou-se um índice de apenas 52,38% de não conformidades no item teto, parede e piso. No mercado do peixe percebeu-se que os pisos não são de revestimento liso, pois possuem aberturas para escoamento de água, além de ralos inadequados, dificultando assim a limpeza e sanitização. No entanto, apresentavam acúmulo de sujidades, como resíduos dos pescados. As paredes são revestidas de cerâmicas, impermeáveis e laváveis e não são limpas diariamente. Em alguns boxes foi observado a ausência cerâmicas, apresentando frestas pela falta de manutenção, tornando o reboco aparentemente desgastado e favorecendo o aparecimento de bolores, dificultando assim a higienização, o que reforça a inadequação do preconizado pela RDC nº 216/2004. Os tetos possuem altura adequada à entrada de ventilação, porém são de PVC, o que impossibilita a higienização correta.

O subitem “portas e janelas com telas milimétricas”, teve 100% de não conformidade, uma vez que o estabelecimento não adota medidas que possam evitar a entrada de proliferação de vetores e pragas urbanas. Dados semelhantes foram

Trabalhos Apresentados

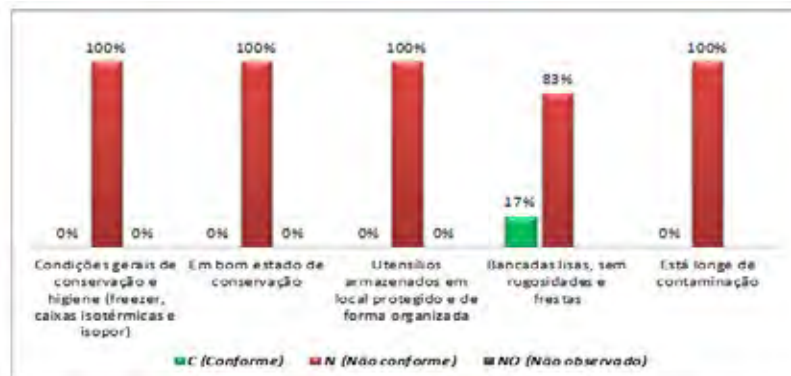
encontrados no trabalho de Assis et al. (2011) na cidade de São Paulo, onde foi constatada a inexistência de fechamento automático nas portas em todos os estabelecimentos e de tela milimétrica nas janelas em 85,71% dos mesmos.

Em “instalações elétricas protegidas e íntegras” obteve-se 100% de não conformidade, pois as mesmas se encontravam com fiações expostas sem as devidas proteções de tubulações, oferecendo riscos de explosão, acúmulo de sujidades e quedas acidentais. No estudo de Almeida et al. (2012) das condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos no mercado público do município de Pau dos Ferros – RN, as instalações físicas obtiveram o percentual de conformidade de 35,4%.

Já em “lavatórios exclusivos para lavagem das mãos” constatou-se sua não conformidade em 100% dos boxes avaliados. Eles não possuem lavatórios exclusivos para higienização das mãos, a lavagem é feita em pias em péssimo estado de conservação, que deveriam ser destinadas apenas à limpeza dos pescados e utensílios. Segundo Alves et al. (2012) ressalta que é preciso que estejam dispostos em seu local de trabalho, lavatórios exclusivos para lavagem de mãos, e que os mesmos possuam sabonete líquido, antisséptico e papel toalha e segundo a RDC nº 216/2004 preconiza o sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e produto antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem das mãos e coletor de papel, acionado sem contato manual.

Vale registrar o percentual de 17% de não conformidade de animais e insetos observados na parte interna e externa dos boxes, porque vai contra a legislação. A presença de animais em áreas de comercialização e manipulação de alimentos é um sério problema de Saúde Pública. No estudo de Souza et al. (2016), verificou-se que em 32% dos boxes havia presença de animais como cães e gatos, circulando livremente no local, inclusive, comendo pelo chão restos das carnes jogadas pelos vendedores. Além de colocar em risco a segurança dos compradores (trata-se de animais de rua, ou seja, não há garantia de que são vacinados ou que estão livres de doenças), também são comprometidas a higiene dos espaços e a qualidade dos alimentos.

No gráfico 2, observou-se importância manter uma prática de higienização dos equipamentos, móveis e utensílios para diminuir a presença e multiplicação de microrganismos nos alimentos. Assim a avaliação para esse bloco demanda atenção, uma vez que foram encontradas várias não conformidades, a serem relatadas.



Fonte: Pesquisa de campo, 2017.

GRÁFICO 2 - Resultados obtidos para equipamentos, móveis e utensílios através da ficha de verificação aplicada em um mercado público que comercializam pescados no município de Natal-RN.

No gráfico acima, no subitem “utensílios armazenados em local protegido e de forma organizada”, 100% dos boxes apresentaram não conformidade por estarem expostos sobre baldes ou nas paredes, outros fatores predominantes para contaminação cruzada ao pescado por ele ser um alimento perecível. O armazenamento inadequado pode trazer surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos, DVA's ao consumidor final, ocasionando muitas vezes óbito pela contaminação. Messias et al. (2013), em seu estudo relata que a higienização de equipamentos e utensílios foi considerada inadequada em 50% dos locais estudados, e foram verificados, também, em 50% dos locais pesquisados utensílios armazenados de forma desordenada e desprotegidos contra sujidades, insetos e roedores.

Trabalhos Apresentados

Em relação a “bancadas lisas, sem rugosidades e frestas”, observa-se 83% de não conformidade, uma vez que as mesmas apresentaram frestas por serem de cerâmica, além da não realização de manutenções, acumulando sujidades. No estudo feito por Junior et al. (2017), os equipamentos e utensílios não possuem higienização adequada, além de apresentar estado depreciado de conservação, com elevado grau de corrosão. As bancadas de madeira que além das frestas, acumulo de elevada quantidade de água, o que ajuda no crescimento de microrganismos e assim na contaminação do alimento. Neste quesito, a feira apresentou 100% de não conformidade.

Quanto às condições gerais de conservação e higiene, 100% dos boxes estão “não conforme”. Os peixes eram armazenados em freezers e caixas isotérmicas e não possuíam higienização adequada, além de apresentarem estado depreciável de conservação, com elevado grau de corrosão. Diante disso, os equipamentos utilizados para o armazenamento devem ser de superfície lisa, impermeáveis e laváveis, facilitando a higienização e prevenindo a contaminação e proliferação dos microrganismos. O armazenamento e a conservação de produtos pesqueiros é comprometida em feiras públicas, o que pode refletir diretamente na saúde do consumidor, além de diminuir a taxa de procurar pelo produto e poluir o meio ambiente segundo Silva, et al. (2015).

Sobre a água, a limpeza dos reservatórios de água e a forma como os resíduos são retirados do local são procedimentos que, quando não realizados da maneira correta, podem trazer grandes riscos ao consumidor. Diante disso, constatou-se que em “reservatório higienizado nos últimos seis meses” e “água potável” foram encontrados respectivamente 100%, e 100% de não observado, pois não foram mostrados documentos que comprovassem tais procedimentos.

Na área de manipulação do pescado, 100% das lixeiras não possuem pedal, ocasionando o contato direto do manipulador com o coletor de resíduo e levando a prováveis contaminações. No estudo de Vila et al. (2014), foram encontradas 66,7% de regularidades no que se refere ao manejo dos resíduos. Dentre as irregularidades estavam às más condições dos coletores de lixo, por vezes sem tampa, sem sacos plásticos e/ou sem acionamento manual.

O percentual de 100% de não conformidade foi percebido no subitem “lixo recolhido e acondicionado em local fechado e isolado”, pois os resíduos produzidos nos boxes eram recolhidos e destinados para área externa do mercado e depositados em dois tambores abertos sem proteção de tampas, sendo este um veiculador contaminante de vetores e pragas urbanas e animais, conforme a (FIG. 5 e 6). Na área externa do mercado existe um local exclusivo para armazenamento do lixo, mas com a falta de manutenção ele foi desativado por se encontrar com problemas elétricos e com a vedação recolhimento.

No estudo de Santos et.al, (2016) verificou-se um percentual de 100% de conformidade dos boxes no tocante à retirada dos resíduos da área de processamento. No entanto, mostrou-se precário no quesito estocagem, sendo essa efetuada em tambores abertos e depositados na área externa do mercado.

Conclusão

Os aspectos higiênico-sanitários e estruturais observados no mercado público que comercializa pescados permitem considerar que os produtos comercializados provavelmente estejam comprometendo à saúde do consumidor, por apresentarem condições insatisfatórias para a manipulação do produto.

Sendo assim, pode-se concluir que é de fundamental importância uma manutenção sistematizada, utilização de boas práticas de manipulação, além de capacitação semestral e constante orientação aos manipuladores por meio da ação da vigilância sanitária. Com isso, o repasse de informações básicas a respeito das condições corretas de manipulação e comercialização de alimentos de origem animal consolidaria uma gestão fiscalizadora e efetiva.

Esses resultados reforçam que os órgãos municipais devem vistoriar o local, primando pelo rigor e pela frequência, uma vez que o Mercado Municipal é referência em Natal/RN.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F. L.; et al. **Condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos comercializadores de carnes no mercado público do município de pau dos ferros - rn.** 2012. 5 f. - Curso de Técnico Integrado em Alimentos, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2012.

ALVES, E.; et al. **Higiene pessoal dos manipuladores de alimentos dos Shoppings centers da região da grande Florianópolis.** Revista Técnica Científica, v. 3, n. 1, 2012.

ASSIS, F.S.; et al. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos quiosques instalados na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP).** Revista Segurança Alimentar e Nutricional, v.18, n.2, p.33-52, 2011.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. RIISPOA: **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Decreto nº 120.691. Brasília. 1984.

COSTA, J.N.P.; et al. **Condições higiênicosanitárias e físico-estruturais da área de manipulação de carne in natura em minimercados de Recife (PE), Brasil.** Arquivos do Instituto Biológico, v.80, n.3, p. 352-358, 2013.

CRUZ, C. A. B. O DESENVOLVIMENTO DO MERCADO INFORMAL COMO ELEMENTO DE GERAÇÃO DE NOVOS EMPREENDEDORES. **Revista Científica do Itpac**, Sergipe, p.1-6, out. 2014.

EVANGELISTA, B, N.S.; et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no município de Cruz das Almas, Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.25, n.3, p.86-95, 2012.

SANTOS, E.H.B.; et al. **Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias no Comércio de Pescados em um Mercado do Peixe.** 2016. 18 v. TCC (Graduação) - Curso de Sociologia, Centro Universitário Uninovafapi, Teresina - PI, 2016

SILVA, J. A. C. S.; et al. **Avaliação da condição higiênico-sanitária na comercialização de pescado da feira do produtor rural do buritizal, Macapá-Amapá.** *Lifestyle Journal*. São Paulo, p. 71-81. 1 jan. 2017.

SILVA, J. A. C. S.; et al. **Ocorrência de *Staphylococcus coagulase positiva* e coliformes termotolerantes em Jaraqui, *Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1850) comercializado na Feira do Pescado, Macapá-AP.** *Biota Amazônia*, v. 5, n. 1, p. 32-36. 2015

SOUZA, E.S.; et al. **Boas Práticas de Manipulação de Pescados em Mercados Públicos do Recife-PE.** *Revista Eletrônica - Estácio*, Recife, v. 1, n. 1. jul. 2016.

*Autora a ser contatada:

Girlene Freire Gonçalves - Mestre em Ciências e Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba;

Rua Laurentino de Moraes nº 1235 - Tirol- CEP: 59020-390 - Natal/RN

girlenegoncalves@gmail.com

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS OBSERVADAS NA COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL NO MERCADO PÚBLICO DE MACEIÓ/ AL: HÁBITO CULTURAL, RISCOS PARA SAÚDE COLETIVA

HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OBSERVED IN THE COMMERCIALIZATION OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN IN THE PUBLIC MARKET OF MACEIÓ / AL: CULTURAL HABIT, RISKS TO COLLECTIVE HEALTH

Ednilda Maria de Lima Oliveira^{1*}; Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier²

¹Médica Veterinária, Especializada Curso de Pós-Graduação *Lato sensu* em Higiene e Inspeção em Produtos de Origem Animal Instituto Qualittas, Campinas, São Paulo

²Médica Veterinária, Professora Instituto Qualittas Pós-Graduação em Medicina Veterinária

Resumo

Os mercados públicos são locais de preservação dos hábitos culturais, como também atividade turística da cidade, onde ocorrem os mais variados comércios desde roupas a artigos medicinais, uma abundância de produtos alimentícios que são negociados, ainda comporta abatedouros e marisqueiras, que têm presença certa no estabelecimento com os pescados da terra. O objetivo do trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias do mercado público do município de Maceió/ AL devido à preocupação com os agravos causados à saúde coletiva. Os resultados demonstraram que as condições higiênico-sanitárias do mercado são precárias. Concluiu-se que o mercado público, apresenta diversas irregularidades, necessitando de muitas reformas, capacitação dos colaboradores e comprometimento dos órgãos de fiscalização para as ações tornarem-se efetivas.

Palavras-chave Mercado público. Higiene. Saúde coletiva.

Introdução

A feira livre é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo, sendo uma forma de comércio móvel, promovendo circulação dentro das áreas urbanas (GARCIA-CRUZ; HOFFMANN; BUENO, 2000; GOMES et al., 2012). A deficiência na manipulação e no armazenamento dos alimentos é um dos principais problemas presentes nos mercados públicos, onde estas podem contribuir com a perda de qualidade dos alimentos (COSTA et al., 2017; XAVIER et al., 2015). Devido às características individuais de cada produto e a forma como são manipulados, aumenta-se o grau de vulnerabilidade à contaminação microbiana, principalmente dos alimentos in natura e que são manipulados nas bancadas dos estabelecimentos (FRANCO; LANDGRAF et al., 2008; XAVIER, 2016). Uma das principais vias de contaminação é no processamento da carne, onde devem ser tomados cuidados rigorosos para garantir à qualidade do produto final objetivando não causar possíveis danos à saúde de consumidor (PARDI et al., 2007). Entretanto, em muitos mercados públicos os gêneros alimentícios estão submetidos a condições insalubres (FREITAS; DAMASCENO; CALADO, 2004). Neste contexto, todo o ambiente de manipulação de alimentos deve estar o mais higienizado possível, uma vez que expõe o alimento a ações diretas de micro-organismos patogênicos ou provenientes do próprio ambiente devido à poluição que se encontra, além do mau acondicionamento ou embalagens inapropriadas (BRASIL, 2004; GERMANO; GERMANO, 2011). A cidade de Maceió, capital do Estado de Alagoas, possui mais de 1 milhão de habitantes e apresenta como principal mercado público o Mercado Público da Produção. O estabelecimento abriga extensa variedade de produtos – em especial hortifrutigranjeiros. O mercado ainda comporta abatedouros e marisqueiras. Com forte influência econômica, o Mercado da Produção contribui decisivamente com o desenvolvimento da cidade. Tal característica pode ser observada no seu entorno, no qual grandes empresas se instalaram e se desenvolveram. Por conta dessa influência, já foi objeto de estudo de diversos trabalhos (SECRETARIA MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE SÃO PAULO, 2017). Neste escopo, este trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos localizados no Mercado Público da Produção da cidade de Maceió, Alagoas. A avaliação foi realizada

Trabalhos Apresentados

por meio de inspeção das instalações, orientada por meio de “check-list” adaptado da Resolução RCD nº 275 (BRASIL, 2002; SOBRAL et al., 2013).



Figura 1: Condições higiênico-sanitárias observadas no Mercado Municipal de Maceió.
Fonte: Autores (2016).

Material e Métodos

O trabalho foi realizado através de 4 visitas técnicas, aleatórias, no segundo semestre de 2016 no Mercado Público Municipal de Maceió/AL, que destina suas vendas ao público geral da cidade. Para avaliar as condições higiênico-sanitárias dos produtos comercializados na área de estudo, foi utilizado um roteiro de inspeção (“check-list”) adaptado da RCD nº 275 (BRASIL, 2002), com o qual constatou-se as condições de comercialização, condições de armazenamento, de higiene dos manipuladores e das instalações. O “check-list” contido na RCD nº 275 (BRASIL, 2002) apresenta três grupos de classificação de adequação em relação aos itens observados: Grupo 1, de 76 a 100% de adequação; Grupo 2, de 51 a 75% de adequação; Grupo 3, de 0 a 50% de adequação, com o objetivo de melhorar o desempenho da avaliação, o Grupo 3 foi subdividido, sendo assim, também realizou-se uma adaptação dos critérios de avaliação, em duas partes, criando desta forma novos grupos. Os novos grupos foram classificados: Grupo 1 (ÓTIMO): 76 a 100% de adequação; Grupo 2 (BOM): 51 a 75% de adequação; Grupo 3 (REGULAR): 26 a 50% de adequação; Grupo 4 (RUIM): 0 a 25% de adequação. Para obtenção do resultado da avaliação das condições higiênico-sanitárias, foram considerados os itens julgados e os itens atendidos. Os itens com resposta SIM, foi atribuído o valor 1 e para os itens cuja resposta foi NÃO, foi atribuído o valor 0. Os itens que não foram avaliados, não entraram na computação. Tais condições foram registradas a partir de fotografias e que embasaram as discussões dos resultados.

Resultados e Discussão

As visitas técnicas ao mercado público de Maceió/ AL ocorreu de forma discreta, partindo de uma análise visual, ocorrendo a aproximação nos boxes para obtenção de maior detalhamento. Todos os resultados enquadraram-se no Grupo 4 (RUIM). Ao chegar no mercado é possível notar a falta de estrutura do local. Há resíduos espalhados no chão e sem disposição adequada. Alguns comerciantes se instalaram no passeio e no pátio externo do mercado para vender seus produtos, dificultando desta forma o trânsito dos consumidores. Além da obstrução da passagem, observou-se para a má qualidade higiênica no local, depósito dos resíduos de forma inadequada, sendo muitas vezes, descartados no próprio piso. Constatou-se sistema de drenagem inexistente e/ou insuficiente diante do acúmulo de água residuária no estacionamento. Com relação à estrutura interna, o mercado não oferece condições adequadas tanto para comerciantes como consumidores. A maioria dos boxes apresentavam com rachaduras, falta de cerâmica, instalações hidráulicas e elétricas expostas, falta refrigeração para manutenção e conservação dos produtos de origem animal. Não houve informação a respeito da qualidade da água utilizada para o processo de higienização e fabricação do gelo, onde observou-se escassez de gelo para manutenção do pescado resfriado. Notou-se que o canal de drenagem de águas residuais

Trabalhos Apresentados

apresentava grande quantidade de resíduos sólidos. Além disso, a iluminação precária e o telhado com muitas sujidades, e estrutura com deficiência para realizar o processo de higienização. Resultado similar foi observado por Lundgren et al. (2009) ao estudarem as condições higiênico-sanitárias de feiras livres, na qual observaram que a maioria dos estabelecimentos não obedeciam a legislação e estavam permanentemente atentando contra a saúde pública e a segurança alimentar. Também Alves, Giaretta e Costa (2012) destacaram que os manipuladores de alimentos do Mercado Municipal, muitas vezes, são os proprietários dos boxes, que simultaneamente manipulam alimentos, dinheiro e utensílios. Além disso, a maioria dos comerciantes não utilizam vestimentas adequadas, como por exemplo, roupa branca, avental, touca e luva, conforme observado neste estudo. Contudo, para Brandão e Lucena Filho (2012) ficou claro que ainda faltam investimentos por parte do Município, do Estado e do Governo que melhorem a qualidade do ambiente, bem como, capacitem os comerciantes para atender com qualidade os consumidores, corroborando com os resultados desta pesquisa. Conforme o índice de não conformidade observada nesta pesquisa, Xavier et al. (2015) relataram a necessidade da capacitação e conscientização dos manipuladores sobre Boas Práticas de Manipulação, com ações mais efetivas da vigilância sanitária, a fim de que sejam passadas informações básicas a respeito das condições corretas de manipulação e comercialização de alimentos de origem animal e demais produtos, com a finalidade de minimizar possíveis agravos à saúde coletiva da população. Todas as não conformidades observadas favorecem risco a saúde coletiva dos consumidores que adquirem os produtos neste local, pois como parte integrante do processo produtivo dos alimentos, a comercialização, assim como a implantação das Boas Práticas encontram-se deficientes. O consumidor neste tipo de lugar, com certeza não encontrará o alimento seguro com qualidade desejada. Em estudo semelhante, Costa et al. (2017) verificaram as condições higiênico-sanitárias das bancas analisadas não atendem às especificações da legislação vigente, uma vez que o índice de não conformidade foi superior em relação às conformidades. Inúmeras irregularidades como estrutura física precária, más condições de higiene do ambiente e dos utensílios e manipulação inadequada foram detectadas, além de não serem adotadas formas de prevenção à contaminação da carne bovina, uma vez que ficam expostas em temperatura ambiente.

Conclusão

Com a elaboração desta pesquisa, concluiu-se que diante da quantidade de não conformidades observadas no mercado público da cidade de Maceió/ AL, que apesar dos inúmeros trabalhos relatando a importância sociocultural e econômica atribuída aos Mercados Municipais, esse sistema deve ser analisado, devido ao fato dos riscos que o consumidor estar exposto. Observou-se que a conservação dos alimentos e comercialização, encontra-se em condições precárias, pois apresentam-se inúmeros problemas em relação as condições higiênico-sanitárias do ambiente, na manipulação, no acondicionamento, e questiona-se até que ponto a legislação sanitária é implementada, exigida e cumprida, e até mesmo o comprometimento dos profissionais envolvidos nesta problemática e os agravos causados à saúde coletiva. Sugere-se que sejam tomadas as devidas providências para que melhorias possam ser realizadas. Para solucionar ou minimizar o problema, como medidas que incluam a reestruturação física do mercado e a maior atuação dos órgãos fiscalizadores, como a Vigilância Sanitária. Enfim, existe uma necessidade de conservar o hábito cultural, a necessidade da comercialização com qualidade, o cumprimento de normas sanitárias, e principalmente garantir ao consumidor que, ao adquirir um produto, este seja seguro e saudável.

Referências Bibliográficas

ALVES, E.; GIARETTA, A. G.; COSTA, M. Higiene pessoal dos manipuladores de alimentos dos shoppings centers da região da grande Florianópolis. **Revista Técnico Científica (IFSC)**, v. 3, n. 1, p. 604-614, 2012.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/275_02rdc.htm>. Acesso em: dez 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Para o Serviço de Alimentação. <http://portal.anvisa.gov.br/documents/>. Acesso em: dez 2016.

BRANDÃO, P. C. R.; LUCENA FILHO, S. A. O Mercado Público Central de João Pessoa como Pólo Gastronômico e Turístico. Anais: do VII Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul. 16 e 17 de novembro de 2012. Universidade de Caxias do Sul/ RS.

COSTA; M. C.; MARQUES, A. R. A.; ARAÚJO, I. S.; LIMA, J. T. N.; AMORIM, A. G. N.; FARIAS, F. F. Condições higiênic-sanitárias da carne bovina comercializada em um mercado público do Piauí. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 24, n. 1, p.1-8, 2017.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FREITAS, J. F.; DAMASCENO, K. S. F. S. C.; CALADO, C. L. A. Rotulagem de alimentos lácteos: A percepção do consumidor. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 125, p. 17-23, 2004.

GARCIA-CRUZ, C. H.; HOFFMANN, F. L.; BUENO, S. M. Monitoramento microbiológico de lanches vendidos por ambulantes na parte central de São José de Rio Preto, SP. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n.75, p. 48-51, 2000.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Manole.2011, 1088p.

GOMES, P. M. A.; BARBOSA, J. G.; COSTA, E. R.; SANTOS JUNIOR, I. G. Avaliações das condições higiênic-sanitárias das carnes comercializadas em feiras livres do município de Catolé do Rocha –PB. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.7, n.1, p. 225 - 232, jan/mar. 2012.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênic-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa – PB, BRASIL. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

PARDI, M. C.; SANTOS, F. I.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Ed. da UFG, 2007.

SECRETÁRIA MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE SÃO PAULO (SEMASP). Disponível em:<<http://www2.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/abastecimento/organização/estrutura/000>>. Acesso em: fev 2017.

SOBRAL, R. R. M.; BATISTA, R. S. A.; NASCIMENTO, C. P. D.; NUNES, E. N.; SILVA, A. P. V. Avaliação das condições higiênic-sanitárias no mercado público de Russas, Ceará. **Revista AGROTEC**, v. 34, n. 1, p. 30-39, 2013.

Trabalhos Apresentados

XAVIER, M. M. B. B. S. Anotações informais em aula. Módulo Epidemiologia dos Microrganismos de Relevância nas Doenças de Veiculação Hídrica e Alimentar – Legislação de Alimentos. Instituto Qualittas Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Curso de Especialização em Vigilância Sanitária e Controle de Qualidade dos Alimentos. Maceió/Alagoas. 2016.

XAVIER, M. M. B. B. S.; XAVIER, P. M. B. B. S.; GOMES, D. M. S.; CORTEZ.N. M. S.; MIRANDA, Z. B. Condições Higiênico-sanitárias observadas em Visitas Técnicas realizadas em Mercado Municipais no Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, v. 29, p. 24-26, 2015.

Autoras a serem contatadas:

Ednilda Maria de Lima Oliveira, Médica Veterinária, Especializada Curso de Pós-Graduação *Lato sensu* em Higiene e Inspeção em Produtos de Origem Animal Instituto Qualittas, Campinas, São Paulo. R: Das Mangabeiras, n. 232. Barra Nova, Marechal Deodoro, AL, CEP: 57160-000. E-mail: ednildavet@gmail.com

Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier, Médica Veterinária, Instituto Qualittas Pós-Graduação em Medicina Veterinária em Higiene e Inspeção em Produtos de Origem Animal, R: Engenheiro Fonseca Costa, n. 56. Barra da Tijuca, RJ, CEP: 22641-160. E-mail: m2b2sx@hotmail.com

CONTAMINAÇÃO MERCURIAL EM TUCUNARÉ (*Cichla* spp.) DE UMA COMUNIDADE DO AMAZONAS

MERCURIAL CONTAMINATION IN TUCUNARÉ (*Cichla* spp.) FROM AN AMAZONAS STATE COMMUNITY, BRAZIL

Joanna Damazio de Nunes Ribeiro*¹ Fábio José Targino Moreira da Silva Júnior¹ Mariana Parrini Ferreira² Micheli da Silva Ferreira³ Eliane Teixeira Mársico³

¹Mestrandos no Programa de Pós-graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, UFF.

²Graduanda em Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, UFF.

³Professoras do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, UFF.

Resumo

O mercúrio é um dos principais contaminantes ambientais, sendo a ação antrópica, tanto industrial quanto de garimpo de ouro no Norte do país, responsável por uma parcela expressiva desta contaminação. Extremamente tóxico, o mercúrio pode acometer o sistema nervoso central e levar a óbito. O consumo de peixes contaminados é umas das principais fontes de exposição humana. Foram analisadas 15 amostras de tecido muscular de tucunarés, capturados no reservatório de Balbina (Presidente Figueiredo), no analisador direto de mercúrio (DMA - 80®). Todas apresentaram contaminação mercurial acima do permitido pela legislação (1mg/Kg de mercúrio total). Os valores mínimo e máximo encontrados foram, respectivamente, 1,08mg/Kg e 6,79mg/Kg. Não foi constatada correlação entre peso e comprimento dos peixes com a concentração de mercúrio total dos mesmos.

Palavras-chave elementos traço, pescado, Amazônia.

Introdução

O mercúrio (Hg) é um metal traço extremamente tóxico, cuja intoxicação pode acometer o sistema nervoso central, causar sintomas leves como vômito, e levar a óbito. Em mulheres grávidas pode causar alterações irreversíveis no sistema nervoso central do feto (BJÖRNBERG et al., 2003).

Aproximadamente 10% do mercúrio total (HgT) introduzido no ambiente é oriundo de fontes naturais, como erupções vulcânicas, intemperismo, combustão natural (ANDRADE e BUENO, 1989). Nos últimos anos, contudo, a ação antrópica, principalmente industrial, vem contribuindo largamente para contaminação ambiental por este metal.

Um dos amplos aportes de mercúrio em ambientes aquáticos é por atividades de garimpo, resultando no acúmulo do metal no sedimento onde sofre metilação, que origina o metilmercúrio (MeHg), forma mercurial orgânica mais tóxica. O MeHg é facilmente assimilado pelo plâncton, sendo então introduzido nas cadeias alimentar e trófica.

Após introduzido nas cadeias, o MeHg sofre os processos de bioacumulação em seus indivíduos constituintes e biomagnificação, onde a concentração deste metal aumenta à medida que se ascende pelos níveis tróficos, atingindo valores mais altos nos animais do topo da cadeia, como peixes carnívoros. O MeHg constitui mais de 90% de mercúrio no músculo de peixe (BLOOM, 1992; BRANCO et al., 2007), onde é ligado a grupos tiol da cisteína (HARRIS; PICKERING; GEORGE, 2003).

A Amazônia apresenta histórico de intensa mineração de ouro nas décadas de 70 e 80 e, em menor escala, nas de 90 e 2000 até os dias atuais. A extração depende do uso de mercúrio elementar líquido (Hg⁰) para formação do amálgama. Os rejeitos desta operação são despejados nos rios, contaminando-os. Em seguida, o amálgama sofre queima, volatilizando mercúrio elementar para atmosfera, restando apenas a pedra de ouro (ARAÚJO e SOUZA, 2018). Outro fator de destaque é a presença de uma indústria de mineração próximo a área de estudo.

Trabalhos Apresentados

A ingestão de peixes contaminados constitui-se uma das principais fontes de exposição humana ao mercúrio, especialmente em comunidades onde esta matriz de origem animal é a principal fonte de proteína. O tucunaré (*Cichla* spp.), peixe de hábito piscívoro, é um dos mais consumidos em comunidades da região norte do Brasil, em virtude de seu tamanho (comprimento médio de 50cm), fácil aquisição e carne apreciada com filé sem espinhas intramusculares e bom rendimento.

Objetivou-se com esse estudo avaliar contaminação mercurial em tucunarés da região hídrica da Pitinga do reservatório de Balbina (bacia do rio Uatumã, Presidente Figueiredo, Amazonas).

Material e Métodos

Os peixes foram capturados no mês de junho de 2018 na região hídrica da Pitinga (Presidente Figueiredo, Amazonas), localizada próximo de área de mineração e de vila de moradores que pescam na foz do rio Uatumã, como demonstrado na figura 1.



Figura 1. Imagem de satélite (10 km) das locais de coleta (seta branca) dos Tucunarés (*Cichla* spp.), evidenciando proximidade com área de mineração (retângulo branco pontilhado), na região da Pitinga, Presidente Figueiredo, AM. Fonte: Landsat / Copernicus, Google ©2019.

A eutanásia foi realizada por imersão em solução de eugenol, conforme recomendado pelo CONCEA (BRASIL, 2018). Foi utilizada a concentração de 3000 mg/L de eugenol e a necropsia para coleta de amostras foi realizada 10 minutos após imobilidade total dos peixes, conforme realizado por Lucena et al (2013), com auxílio de pinça, tesoura e bisturi cirúrgicos. Realizou-se biometria em todos os peixes coletados, avaliando tamanho e peso. Em seguida foram coletadas amostras da porção muscular dorsal de cada peixe, como demonstrado na figura 2.



Figura 2. Tucunaré (*Cichla* spp.) coletado na região da Pitinga, Presidente Figueiredo, AM, evidenciando porção muscular coletada em cada peixe (retângulo branco pontilhado).

Trabalhos Apresentados

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e mantidas congeladas até o momento da análise no Laboratório de Análises Físico-químicas da Faculdade de Veterinária da UFF.

Foi utilizada a técnica de absorção atômica do analisador direto de mercúrio (DMA – 80®, Milestone, Sorisole, Itália). Para certificação da técnica foi utilizado material de referência DOLT-2, obtendo valor de $2,006 \pm 0,001 \mu\text{g/g}^{-1}$, apresentando taxa de recuperação de 93,73%. Cada amostra foi analisada em triplicata, com alíquotas de 0,25g a 0,27g. Para quantificar o valor de mercúrio total de cada amostra foi calculada a média das três alíquotas analisadas.

A análise estatística foi realizada utilizando o programa Excel, através de testes de correlação entre os valores de mercúrio total e dados de biometria, peso e comprimento, dos peixes analisados.

Resultados e Discussão

Todas as amostras avaliadas apresentaram concentração acima do permitido pela legislação de 1mg/Kg (BRASIL, 2013; UNIÃO EUROPÉIA, 2008), conforme exposto na tabela 1. Os valores mínimo e máximo de mercúrio total na musculatura dos tucunarés coletados na região da Pitinga foram, respectivamente 1,08mg/Kg e 6,79mg/kg, enquanto o valor médio obtido foi 3,45 mg/Kg, o que representa risco à saúde da população local, principalmente dos grupos de risco.

Tabela 1. Biometria e valores de mercúrio total (Hg total) médio em musculatura de tucunarés (*Cichla* spp.) capturados na região da Pitinga do reservatório de Balbina, Presidente Figueiredo, Amazonas.

Amostra	Peso (g)	Comprimento (cm)	Hg Total médio (mg/kg)	Amostra	Peso (g)	Comprimento (cm)	Hg Total médio (mg/kg)
Tuc1	991,3	35,5	5,63	Tuc9	228,5	22,5	2,04
Tuc2	725,9	32	3,35	Tuc10	281,7	24,5	1,08
Tuc3	912,4	34	5,16	Tuc11	808,9	33	5,81
Tuc4	1261,0	37	6,79	Tuc12	1230,6	37,5	5,20
Tuc5	443,1	27	2,59	Tuc13	287,8	24	2,76
Tuc6	343,7	25	2,23	Tuc14	447,4	26,5	1,57
Tuc7	629,5	32	3,06	Tuc15	2107,0	46	1,63
Tuc8	733,6	32	2,79	Média	762,2	31,23	3,45

Estudo realizado por Kehrig et al. (1998), também no reservatório de Balbina, evidenciou valores de MeHg de $0,30 \pm 0,20 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ e $0,13 \pm 0,03 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ em tecido muscular de tucunaré pinima (*C. temensis*) e tucunaré açu (*C. ocellaris*), respectivamente. Uma vez que o MeHg representa mais de 90% do mercúrio total em musculatura de peixes (BLOOM, 1992; BRANCO et al., 2007), estes valores encontram-se muito abaixo dos encontrados no presente estudo, o que pode ser justificado pelo intervalo de 20 anos entre as pesquisas, uma vez que, ao longo deste período o ambiente e biota locais podem ter sofrido maior contaminação por este metal.

O menor valor de mercúrio total médio, obtido na amostra 10, encontrava-se acima do limite máximo permitido, e na amostra 4 foi encontrado o maior valor de mercúrio total médio, quase sete vezes acima do máximo permitido. O peixe de menor comprimento e peso (amostra 9) apresentou mercúrio total médio duas vezes acima do permitido. Em contrapartida o tucunaré 15, maior e mais pesado, apresentou uma das menores concentrações médias de mercúrio total.

Foi traçada linha de tendência linear a fim de verificar se houve correlação entre o peso dos peixes com o valor de mercúrio total médio encontrado nos mesmos, a qual apresentou valor de $R^2 = 0,1326$. O mesmo foi feito com o comprimento em relação ao mercúrio total médio, cujo $R^2 = 0,2118$. Sendo assim, o peso e o comprimento dos tucunarés não apresentaram correlação com a concentração de mercúrio total, uma vez que, as linhas de tendência apresentaram valores distantes de 1. Só há correlação entre os parâmetros avaliados quando o valor de R^2 é próximo de 1.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Os tucunarés da região da Pitinga do reservatório de Balbina estão contaminados por mercúrio, apresentando valor total médio de mercúrio total mais de três vezes acima do permitido pela legislação vigente, o que representa elevado risco à saúde da população local que se alimenta basicamente de peixes da região.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, J. C.; BUENO, M. I. M. S. O mercúrio e o ambiente: um ponto de vista. **Química Nova**, v. 12, n. 2, p. 208-210, abr. 1989.

ARAÚJO, P. C.; SOUZA, J. N. Avaliação das Emanações de Mercúrio em Garimpos Brasileiros: Fontes de emissão e rotas de processamento. **Série Tecnologia Ambiental**, Centro de Tecnologia Mineral - CETEM/ Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC, Rio de Janeiro, n. 101, 39p., 2018.

BJÖRNBERG, K. A.; VAHTER, M.; PETERSSON-GRAWÉ, K.; GLYNN, A.; CNATTINGIUS, S.; DARNERUD, P. O.; ATUMA, S.; AUNE, M.; BECKER, W.; BERGLUND, M. Methyl mercury and inorganic mercury in Swedish pregnant women and in cord blood: influence of fish consumption. **Environmental health perspectives**, v. 111, n. 4, p. 637-641, abr. 2003.

BLOOM, N. S. On the Chemical Form of Mercury in Edible Fish and Marine Invertebrate Tissue. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 49, n. 5, p. 110-117, 1992.

BRANCO, V.; VALE, C.; CANÁRIO, J.; SANTOS, M. N. Mercury and selenium in blue shark (*Prionace glauca*, L. 1758) and swordfish (*Xiphias gladius*, L. 1758) from two areas of the Atlantic Ocean. **Environmental Pollution**, v. 150, 3 ed., p. 373-380, dez. 2007.

BRASIL. ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 42, de 29 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 30 de agosto de 2013, n. 168, seção 1, p. 33-35.

BRASIL. CONCEA. Resolução Normativa nº 57, de 15 de fevereiro de 2018. Anexo - Diretriz da Prática de Eutanásia do CONCEA. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 22 de fevereiro de 2018, n. 36, seção 1, p. 5.

HARRIS, H. H.; PICKERING, I. J.; GEORGE, G. N. The Chemical Form of Mercury in Fish. **Science**, v. 301, n. 5637, p. 1203, ago. 2003.

KEHRIG, H.A.; MALM, O.; AKAGI, H.; GUIMARÃES, J. R. D.; TORRES, J. P. M. Methylmercury in Fish and Hair Samples from the Balbina Reservoir, Brazilian Amazon. **Environmental Research**, vol. 77, n. 2, p. 84-90. jun. 1998.

LUCENA, C. A. S.; CALEGARI, B. B.; PEREIRA, E. H. L.; DALLEGRAVE, E. O uso de óleo de cravo na eutanásia de peixes. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia**, Londrina, v. 105, p. 20-24, mar. 2013.

UNIÃO EUROPÉIA. Regulamento (CE) nº 629, de 2 de julho de 2008. Altera o Regulamento (CE) nº 1881/2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos gêneros alimentícios. **Jornal Oficial da União Européia**. 03 de julho de 2008, L 173, p. 6-9.

*Autora a ser contatada: Joanna Damazio de Nunes Ribeiro - Mestranda no Programa de Pós-graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de

Trabalhos Apresentados

Origem Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense. Rua Vital Brasil Filho, 64 - Niterói - RJ, CEP 24230-340. E-mail: joannadnr@hotmail.com

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCÁPSULAS
POLIMÉRICAS CONTENDO CARVACROL PARA INIBIÇÃO
DE *SALMONELLA* ENTERITIDIS**

**DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF POLYMERIC
NANOCAPSULES CONTAINING CARVACROL FOR INHIBITION
FROM *SALMONELLA* ENTERITIDIS**

Fabiola Ayres Cacciatore^{1*}, Michelle Dalmás¹, Caroline Marques Maders Silva¹, Adriano Brandelli², Patrícia da Silva Malheiros¹

¹ Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS).

² Laboratório de Bioquímica e Microbiologia Aplicada, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS).

Resumo

Avaliou-se caracterização físico-química, ação bactericida e estabilidade de nanocápsulas poliméricas de Eudragit contendo carvacrol preparadas utilizando técnica de deposição interfacial do polímero pré-formado. As nanocápsulas apresentaram diâmetro médio de 146 nm, PDI de 0,181 e potencial zeta de + 23,44 mV e a concentração bactericida mínima necessária para inativar *Salmonella* Enteritidis foi de 0,331 mg/mL. A solução contendo nanocápsulas manteve suas características físico-químicas e atividade bactericida inalteradas durante os 45 dias do teste de estabilidade, demonstrando características promissoras para o desenvolvimento de um sanitizante para uso em indústria produtora de ovos e frigorífico de aves.

Palavras-chave encapsulação; carvacrol, *Salmonella*

Introdução

A *Salmonella* é um importante patógeno transmitido por alimentos, responsável por grande parte dos surtos alimentares que ocorrem no Brasil e no mundo (BRASIL, 2018; MARTINOVIC; ANDJELKOVIC, 2016). Surtos de salmonelose geralmente estão associados com consumo de ovos, aves, carne, leite, frutas e vegetais (WHO, 2019). Dentre os mais de 2500 tipos de sorotipos de *Salmonella* já identificados os maiores causadores de doenças em humanos são *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium (LEE, K. M. *et al.*, 2015). Quando a salmonelose está associada a aves, ovos e produtos de ovos o sorotipo identificado com maior frequência é *Salmonella* Enteritidis, devido à sua capacidade única de transmissão vertical, ou seja, a contaminação ocorre na gema ou outros componentes internos do ovo antes da oviposição, proveniente de infecção nos órgãos reprodutivos da galinha (GANTOIS *et al.*, 2009; HU *et al.*, 2018). Devido ao baixo custo aliado à alta qualidade das proteínas fornecidas pela carne de frango e ovos, estes alimentos são consumidos diariamente por milhares de pessoas, portanto, o controle de *Salmonella* em indústrias desse setor é de suma importância para evitar doenças nos consumidores e perdas econômicas (FARRELL, 2013; MERINO *et al.*, 2018). Uma das etapas mais importantes para garantir a segurança de alimentos é a higienização, realizada com detergentes e sanitizantes (BERNARDI *et al.*, 2018; SREY; JAHID; HA, 2013). O sanitizante mais usado é o hipoclorito de sódio, o qual pode ser potencialmente tóxico ao manipulador e causar contaminação ambiental (WANG *et al.*, 2017). O consumidor atualmente está mais atento aos alimentos que consome, pois ao mesmo tempo que exige um produto seguro, visando evitar doenças transmitidas por alimentos, tem uma preocupação crescente com a saúde e o ambiente, aumentando a demanda por produtos naturais, impulsionando a

Trabalhos Apresentados

pesquisa para o desenvolvimento de sanitizantes alternativos, produzidos a partir de matéria-prima natural (BRIDIER *et al.*, 2015; MENEGARO *et al.*, 2016). Antimicrobianos naturais podem ser encontrados em plantas, animais, bactérias, algas e fungos (GYAWALI; IBRAHIM, 2014). Compostos extraídos de plantas aromáticas e com status GRAS (*Generally Recognized as Safe*), como o carvacrol – extraído do óleo essencial de tomilho e orégano - estão sendo alvo de diversos estudos para aplicação em alimentos (BRIDIER *et al.*, 2015). Porém, estes compostos apresentam hidrofobicidade e grande sensibilidade a agentes externos, sendo facilmente degradados, com perda da ação antimicrobiana (WEISS *et al.*, 2009). Visando minimizar estes efeitos a encapsulação de carvacrol em nanocápsulas poliméricas de Eudragit surge como uma alternativa a ser testada. Nanocápsula caracteriza-se como uma nanopartícula polimérica contendo em seu interior um composto ativo oleoso (SCHAFFAZICK *et al.*, 2003). Eudragit é um polímero sintético utilizado desde a década de 50 para revestimento de comprimidos e um dos polímeros mais utilizados pela indústria farmacêutica atualmente (PATRA *et al.*, 2017). Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi encapsular carvacrol em nanocápsulas de Eudragit, avaliar suas características físico-químicas e ação bactericida contra *Salmonella* Enteritidis, bem como avaliar sua estabilidade durante 45 dias.

Material e Métodos

Utilizou-se como microrganismo teste *Salmonella* Enteritidis SE 86 pertencente à Coleção de Culturas do Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos (ICTA/UFRGS) ajustados para concentração de 5 log UFC.mL⁻¹. A solução de carvacrol livre foi preparada através da diluição de 1,06 g de carvacrol em solução aquosa contendo 0,077 g de polisorbato 80 (Tween 80) diluído em 10 mL de água ultrapurificada. As nanocápsulas de carvacrol foram preparadas através da técnica de deposição interfacial do polímero pré-formado (GUTERRES *et al.*, 1995). Foi preparada uma fase orgânica contendo 0,100 g de Eudragit RS 100 (Mumbai, Índia), 330 µL de óleo caprílico, 1,06g de carvacrol e 26,87 mL de acetona. Esta fase orgânica foi vertida, sob agitação magnética, em uma solução aquosa contendo 0,077 g de polisorbato 80 (Tween 80) diluído em 53,3 mL de água ultrapurificada. Por fim, a acetona foi eliminada e o volume reduzido a 10 mL em rotaevaporador. Para o controle, foi preparada uma solução utilizando a mesma metodologia descrita acima, porém sem a encapsulação de carvacrol. As soluções contendo nanocápsulas foram mantidas a 5 °C para monitoramento durante 45 dias. Diâmetro médio e polidispersidade foram determinados por espalhamento dinâmico de luz multiângulos (NanoBrook Omni - Brookhaven Instruments) e potencial zeta foi determinado em equipamento ZetaPALS (Brookhaven Instruments). Essas medições foram realizadas no dia da fabricação das nanocápsulas (dia 1) e nos dias 7, 15, 26 e 45 posteriores. Para avaliação da Concentração Bactericida Mínima (CBM) utilizou-se metodologia proposta pelo *Committee for Clinical Laboratory Standards* (CLSI, 2008) com modificações. Os testes de CBM foram realizados para as duas formulações de nanocapsulas e para a solução de carvacrol livre. Primeiramente a placa de microdiluição foi mantida sob refrigeração por 24 horas para liberação do composto encapsulado. Em seguida, a placa foi incubada a 37 °C por 24 horas e então transferiu-se 10 µL de cada poço para placa contendo meio de cultura XLD. Após incubação *overnight*, observou-se crescimento ou não de colônias. CBM foi considerada como a menor concentração de antimicrobiano que inativou o microrganismo. Todas os experimentos foram realizados em triplicata. Para avaliação estatística foi utilizada análise de variância (ANOVA) com teste de significância de Tukey (p<0,05), usando o *software* SAS Studio online.

Resultados e Discussão

As nanocápsulas contendo carvacrol apresentaram diâmetro médio de 146 nm, polidispersidade de 0,181 e potencial zeta de + 23,44 mV, enquanto as nanocápsulas controle (sem carvacrol) apresentaram diâmetro médio de 123 nm, polidispersidade de 0,137 e potencial zeta + 17,72 mV (tabela 1). Ao realizar a comparação entre as nanocápsulas carregadas

Trabalhos Apresentados

com carvacrol e as nanocápsulas controle verifica-se que, em relação ao tamanho e polidispersidade, não houve variação significativa ($p > 0,05$) entre as duas formulações. Porém, ao avaliar o potencial zeta verifica-se que as nanocápsulas contendo carvacrol apresentaram carga maior do que as nanocápsulas controle, facilitando sua adesão à membrana dos microrganismos, cuja carga elétrica é negativa (ZAND *et al.*, 2012). Os valores encontrados para diâmetro médio das duas formulações de nanocápsulas são adequados pois são inferiores a 1000 nm, tamanho limite que estudos da área farmacêutica utilizam para considerar um sistema encapsulado como nanopartícula (LEE, B.; YUN; PARK, 2015). Em relação à polidispersidade (PDI) ambas formulações apresentaram valores adequados, pois PDI inferiores a 0,2 indicam maior uniformidade de tamanho e menor probabilidade de agregação e precipitação das partículas (KLANG *c* 2012; KLANG; VALENTA, 2011).

Tabela 1. Potencial zeta, diâmetro médio e polidispersidade (PDI) das nanocápsulas de Eudragit contendo carvacrol e nanocápsulas de Eudragit vazias (controle)

	Potencial zeta (mV)	Diâmetro médio (nm)	Polidispersidade (PDI)
Nanocápsulas contendo carvacrol	+23,44 ^a ± 1,74	146,31 ^a ± 7,72	0,181 ^a ± 0,04
Nanocápsulas vazias (controle)	+17,72 ^b ± 1,52	123,5 ^a ± 31,5	0,137 ^a ± 0,02

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Os parâmetros físico-químicos medidos neste trabalho (tabela 1) assemelham-se com os valores obtidos para nanocápsulas poliméricas desenvolvidas em outros estudos. Santos *et al.* (2013) desenvolveram nanocápsulas de Eudragit RS 100 carregadas com clotrimazol, obtendo índice de polidispersidade menor que 0,18, tamanho de 144 nm e potencial zeta de + 12 mV. Melo *et al.* (2010) utilizaram poly (L-lactide) para encapsular benzocaína e obtiveram polidispersidade menor que 0,16, tamanho médio de 205,6 nm e potencial zeta de -33,5 ± 0,8 mV. Quanto à estabilidade pode-se verificar na tabela 2 que as nanocápsulas carregadas com carvacrol desenvolvidas neste estudo não apresentaram diferença significativa em nenhum dos parâmetros físico-químicos analisados durante os 45 dias de armazenamento.

Tabela 2. Estabilidade das nanocápsulas de Eudragit contendo carvacrol durante 45 dias

Dias	Potencial zeta (mV)	Diâmetro médio (nm)	Polidispersidade (PDI)
1	+23,44 ^a ± 1,74	146,31 ^a ± 7,72	0,18 ^a ± 0,04
7	+21,74 ^a ± 1,55	144,58 ^a ± 6,78	0,16 ^a ± 0,02
15	+22,28 ^a ± 1,87	147,6 ^a ± 9,19	0,15 ^a ± 0,00
26	+23,35 ^a ± 2,28	145,05 ^a ± 0,64	0,18 ^a ± 0,00
45	+22,74 ^a ± 1,19	152,65 ^a ± 0,78	0,20 ^a ± 0,04

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Para determinação da CBM foram realizados testes utilizando carvacrol livre, carvacrol encapsulado em nanocápsulas poliméricas e nanocápsulas controle (sem carvacrol). Os resultados mostraram que a CBM para *Salmonella* Enteritidis foi de 0,331 mg/mL tanto para o carvacrol livre quanto encapsulado. As nanocápsulas controle não foram capazes de inibir o microrganismo alvo, comprovando que a ação bactericida é proveniente do carvacrol. As nanocápsulas contendo carvacrol mantiveram a capacidade bactericida inalterada durante 45 dias de armazenamento a 5 °C.

Conclusão

As nanocápsulas preparadas apresentaram tamanho adequado e uniforme e potencial zeta positivo durante o teste de estabilidade realizado no período de 45 dias. Sua atividade bactericida em testes *in vitro* contra *Salmonella* Enteritidis manteve-se inalterada e igual a 0,331 mg/mL de carvacrol durante os 45 dias de armazenamento, demonstrando potencial para utilização destas nanocápsulas no desenvolvimento de um sanitizante para uso em frigoríficos de aves.

Referências Bibliográficas

- BERNARDI, A.; STEFANELLO, A.; GARCIA, M.; PARUSSOLO, G.; STEFANELLO, R.; MORO, C.; COPETTI, M. Efficacy of commercial sanitizers against fungi of concern in the food industry. **Lwt**, 2018. v. 97, n. June, p. 25–30.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2018. 15 p.
- BRIDIER, A.; SANCHEZ-VIZUETE, P.; GUILBAUD, M.; PIARD, J. C.; NAÏTALI, M.; BRIANDET, R. Biofilm-associated persistence of food-borne pathogens. **Food Microbiology**, 2015. v. 45, n. 1, p. 167–178.
- CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts: approved standard edition**. Wayne: CLSI, 2008. 25 p.
- FARRELL, D. **The role of poultry in human nutrition**. 1. ed. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. 2p.
- GANTOIS, I.; DUCATELLE, R.; PASMANS, F.; HAESEBROUCK, F.; GAST, R.; HUMPHREY, T.; VAN IMMERSEEL, F. Mechanisms of egg contamination by *Salmonella* Enteritidis: Review article. **FEMS Microbiology Reviews**, 2009. v. 33, n. 4, p. 718–738.
- GUTERRES, S.; FESSI, H.; BARRAT, G.; DEVISSAGUET, J. P.; PUISIEUX, F. Poly (DL-lactide) nanocapsules containing diclofenac: I. Formulation and stability study. **International Journal of Pharmaceutics**, 1995. v. 113, n. 1, p. 57–63.
- GYAWALI, R.; IBRAHIM, S. A. Natural products as antimicrobial agents. **Food Control**, 2014. v. 46, p. 412–429.
- HU, L. MA, L.; ZHENG, S.; HE, X.; HAMMACK, T.; BROWN, E. ZHANG, G. Development of a novel loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay for the detection of *Salmonella* ser. Enteritidis from egg products. **Food Control**, 2018. v. 88, p. 190–197.
- KLANG, V.; MATSKO, N.; VALENTA, C.; HOFER, F. Electron microscopy of nanoemulsions: An essential tool for characterisation and stability assessment. **Micron**, 2012. v. 43, n. 2–3, p. 85–103.
- KLANG, V.; VALENTA, C. Lecithin-based nanoemulsions. **Journal of Drug Delivery Science and Technology**, 2011. v. 21, n. 1, p. 55–76.
- LEE, B.; YUN, Y.; PARK, K. Smart nanoparticles for drug delivery: Boundaries and opportunities. **Chemical Engineering Science**, 2015. v. 125, p. 158–164.
- LEE, K. M.; RUNYON, M.; HERRMAN, T.; PHILLIPS, R.; HSIEH, J. Review of *Salmonella* detection and identification methods: Aspects of rapid emergency response and food safety. **Food Control**, 2015. v. 47, p. 264–276.
- MARTINOVIC, T.; ANDJELKOVIC, U.; GAJDOSIK, M.; RESETAR, D.; JOSIC, D. Foodborne pathogens and their toxins. **Journal of Proteomics**, 2016. v. 147, p. 226–235.
- MELO, N.; GRILLO, R.; ROSA, A.; FRACETO, L.; FILHO, N.; PAULA, E.; ARAÚJO, D. Desenvolvimento e caracterização de nanocápsulas de poli (L-lactídeo) contendo benzocaína. **Química Nova**, 2010. v. 33, n. 1, p. 65–69.
- MENEGARO, A.; FLORES, A.; SIMER, P.; SILVA, F.; SBARDELOTO, P.; PINTO, E. Sanitizantes: Concentrações e aplicabilidade na indústria de alimentos. **SAP - Scientia Agraria Paranaensis**, 2016. v. 15, n. 2, p. 171–174.

Trabalhos Apresentados

- MERINO, L.; PROCURA, F.; TREJO, F.; BUENO, D.; GOLOWCZYC, M. Biofilm formation by *Salmonella* sp. in the poultry industry: Detection, control and eradication strategies. **Food Research International**, 2017. n. November. 11 p.
- PATRA, C.; PRIYA, R.; SWAIN, S.; KUMAR, G.; KAHNU, J.; PANIGRAHI, C.; GHOSE, D. Pharmaceutical significance of Eudragit: A review. **Future Journal of Pharmaceutical sciences**, 2017. v. 3, n. 1, p. 33-45.
- SANTOS, C.; ALBUQUERQUE, A.; SAMPAIO, F.; KEYSON, D. Nanomaterials with Antimicrobial Properties : Applications in Health Sciences. **Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education**, 2013. v. 1, p. 143–154.
- SCHAFFAZICK, S.; GUTERRES, S.; FREITAS, L.; POHLMANN, A. Caracterização e estabilidade físico-química de sistemas poliméricos nanoparticulados para administração de fármacos. **Química Nova**, 2003. v. 26, n. 5, p. 726–737.
- SREY, S.; JAHID, I.; HA, S. Biofilm formation in food industries: A food safety concern. **Food Control**, 2013. v. 31, n. 2, p. 572–585.
- WANG, H.; TAY, M.; PALMER, J.; FLINT, S. Biofilm formation of *Yersinia enterocolitica* and its persistence following treatment with different sanitation agents. **Food Control**, 2017. v. 73, p. 433–437.
- WEISS, J.; GAYSINSKY, S.; DAVIDSON, M.; CLEMENTS, J. **Nanostructured Encapsulation Systems: Food Antimicrobials**. New York: Academic Press, 2009. 479 p.
- WHO. *Salmonella* (non-typhoidal). Geneva, 2019. Disponível em: <[https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))>. Acesso em: 7 jan. 2019.
- ZAND, A.; REZAEI-ZARCHI, S.; IMANI, S.; JAVID, A. Comprehensive study of sporicidal and sporstatic effect of CuO and AgO metal nanoparticles upon spore of *Clostridium botulinum* type E. **African Journal of Microbiology Research**, 2012. v. 6, n. 7, p. 1417-1422.

Autor(a) a ser contatado: Fabiola Ayres Cacciatore, Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS). Av. Bento Gonçalves 9500, prédio 43212, Campus do Vale, Agronomia, CEP 91501-970, Porto Alegre/RS Brasil, cacciatore@ufrgs.br

**DETECÇÃO DE β -lactamase POR *Staphylococcus* COAGULASE-NEGATIVO
ISOLADOS DE QUEIJO MUSSARELA FATIADOS E FATIADORES DE FRIOS**

**β -lactamase DETECTION IN COAGULASE-NEGATIVE *Staphylococci* ISOLATED FROM
SLICED MOZZARELLA CHEESE AND COLD-CUT SLICERS**

Karla Sequeira Mendonça¹, Ana Erundina de Luna Moraes Leite², Amanda Pereira Lucas³,
Marcelo Mendonça⁴, Elizabete Rodrigues da Silva⁴

1. Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.
2. Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
3. Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
4. Docente do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Resumo

A resistência de bactérias a antimicrobianos é considerada um problema de saúde pública, sendo a resistência aos beta-lactâmicos uma das mais importantes. O objetivo do presente estudo foi detectar a produção da enzima β -lactamase por isolados de *Staphylococcus* coagulase-negativo (SCN), provenientes de queijos Mussarela fatiados e equipamentos de fatiamento de frios. Os testes foram realizados utilizando discos impregnados com cefalosporina cromógena para detecção da β -lactamase. Dos 103 isolados de *Staphylococcus* spp. analisados, 55 (53%) produziram β -lactamase e 48 (47%) não produziram. Portanto, é possível inferir que SCN isolados neste estudo, podem inativar antimicrobianos β -lactâmicos e assim, exercer influência negativa na saúde pública, devido ao potencial em transferir genes de resistência antimicrobiana para outras bactérias.

Palavras-chave: antimicrobianos, resistência, saúde pública.

Introdução

O queijo se destaca como um dos derivados do leite mais produzidos, sendo o queijo Tipo Mussarela o mais consumido no Brasil, representando quase 30% da produção nacional de queijos (MARINHEIRO et al., 2015). Por ser um alimento rico em nutrientes, a contaminação de queijos com patógenos transmitidos por alimentos representa risco à saúde do consumidor. Sendo assim, a inocuidade deste produto é de grande importância para a saúde pública, uma vez que o mesmo tem sido frequentemente implicado na contaminação por bactérias do gênero *Staphylococcus* (COTON et al., 2010).

O gênero *Staphylococcus* consiste atualmente de 47 espécies e 23 subespécies, as quais compartilham suscetibilidade aos mesmos compostos antimicrobianos, sendo que destas, 38 se constituem em espécies negativas para coagulase (YU, et al., 2017). *Staphylococcus* Coagulase-Negativo (SCN) representam um grupo heterogêneo de importantes bactérias, que são amplamente distribuídas na natureza, as quais têm sido isoladas de uma variedade de alimentos, especialmente em alimentos fermentados, bem como recuperadas de amostras ambientais (COTON et al., 2010). São bactérias capazes de colonizarem a pele e as membranas mucosas de humanos e animais, sendo frequentemente envolvidas em infecções que se manifestam clinicamente (BECKER et al., 2014).

Em SCN a produção da enzima β -lactamase é um dos mecanismos que permitem que esses microrganismos sejam resistentes a antimicrobianos β -lactâmicos, uma vez que a ação dessa enzima inativa tais antimicrobianos por meio da hidrólise do anel β -lactâmico (NUNES et al., 2015). Além disso, a aquisição da resistência aos β -lactâmicos não é atribuída apenas à produção de β -lactamase, mas também a outros mecanismos de

Trabalhos Apresentados

resistência a antimicrobianos, os quais podem ser adquiridos por da transferência de material genético (JO et al., 2017). Essa permuta de genes que causa resistência aos antimicrobianos β -lactâmicos, pode ocorrer por meio dos processos de transformação, transdução ou conjugação, pela passagem de DNA pela lise bacteriana, plasmídeos, transposons ou fagos. Deste modo, é possível afirmar que a troca de material genético entre comunidades microbianas, pode explicar o surgimento de sucessivas cepas de *Staphylococcus* spp. multirresistentes a diferentes antimicrobianos (LEEE PARK, 2016).

Assim, é importante considerar que as β -lactamases podem representar um desafio para o sucesso do tratamento de infecções bacterianas, em particular quando a carga microbiana presente estiver alta. Desta forma, micro-organismos presentes em alimentos podem contribuir para a persistência de um agente no sítio infeccioso, bem como para o aumento de resistência a antimicrobianos por bactérias patogênicas. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de produção da enzima β -lactamase por espécies de *Staphylococcus* coagulase-negativo, provenientes de amostras de queijos Mussarela fatiados e fatiadores de frios.

Materiais e Métodos

Um total de 103 isolados de SCN foram utilizados neste estudo, os quais foram provenientes de amostras de queijos Mussarela fatiados e de superfícies de fatiadores de frios de estabelecimentos varejistas da cidade de Garanhuns-PE. A identificação em nível de espécie foi realizada utilizando testes bioquímicos e de fermentação de açúcares, além dos testes de Gram, catalase e coagulase em tubo (KLOOS e SCHLEIFER, 1975; SILVA et al., 2004; SILVA et al., 2017).

Para a pesquisa da enzima β -lactamase foi utilizada a técnica colorimétrica dos discos de papel de filtro impregnados com a cefalosporina cromógena nitrocefina (CEFINASE DISCS®; Becton, Dickinson and Company; USA). Para a realização das análises foram seguidas as recomendações do fabricante: os isolados bacterianos foram cultivados em ágar tripton de soja (TSA – OXOID LTDA®; England) e, posteriormente, incubados a 37°C overnight. Os discos de nitrocefina foram distribuídos sobre lâmina de microscopia, umedecidos com 30 μ L de água purificada estéril e, em seguida, as colônias bacterianas a serem testadas foram espalhadas sobre os discos com auxílio de alça bacteriológica estéril. Após a deposição das colônias sobre os discos, estes novamente foram umedecidos com uma gota de água purificada estéril. A interpretação foi realizada nos primeiros 5 minutos de contato da bactéria com o disco, sendo a mudança de cor indicativa de reação positiva, ou seja, os discos apresentavam mudança de cor amarela para vermelha, na presença da enzima (Figura 1). As amostras demonstrando reação negativa foram deixadas em temperatura ambiente por uma hora, quando foi realizada a leitura final do teste. Cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e ATCC 25923 foram utilizadas como controle positivo e negativo, respectivamente (PITKÄLÄ et al., 2007).

Resultados e Discussão

Do total de 103 isolados de SCN analisados, 55 (53%) foram positivos e 48 (47%) negativo para a produção da enzima β -lactamase (Figura 2). É importante ressaltar que métodos de detecção baseados em mudança de cor levam a um número potencialmente elevado de resultados falso-positivos ou falso-negativo, visto que as reações enzimáticas podem ser incompletas. Portanto, seriam necessários outros testes para confirmar a presença do gene que expressa essa enzima, como a PCR, a qual demonstra ser uma possibilidade para complementar os testes convencionais de detecção de resistência antimicrobiana.

Em um estudo realizado por Pitkälä et al. (2007), foram testadas 30 cepas de SCN para verificar a produção de β -lactamase pela utilização de discos Cefinase. Os mesmos obtiveram resultado verdadeiramente positivo em apenas oito isolados, sendo que após confirmação por PCR da presença do gene *bla_Z*, que codifica a produção da β -lactamase, outros 4 isolados foram consideradas igualmente positivos. Entretanto, os autores afirmam

Trabalhos Apresentados

que devido ao baixo número de isolados testados, esses dados devem ser considerados como preliminares.



Figura 1. Padrão da alteração de cor dos discos Cefinase pela produção de β -Lactamase. A- Reação positiva; B- Reação negativa

Existem vários mecanismos de resistência bacteriana aos antimicrobianos, tanto naturais, como adquiridos, sendo a produção de β -lactamases um dos mais importantes (BECKER et al., 2014). Estas enzimas têm como alvo a molécula dos antimicrobianos β -lactâmicos, inativando-os por hidrólise e, dessa forma, conferem resistência a uma ampla gama de agentes bacterianos. Ressalta-se que a resistência aos β -lactâmicos não é atribuída apenas à produção de β -lactamase, mas também a outros mecanismos (JO et al., 2017). Estes e outros mecanismos podem ser adquiridos por transferência de material genético, levando ao surgimento de cepas de *Staphylococcus* spp. resistentes e multirresistentes, as quais podem se disseminar pelo consumo de alimentos aparentemente seguros.

Com base no exposto, considera-se que os múltiplos fatores associados à resistência aos antimicrobianos β -lactâmicos por SCN, requerem uma investigação que inclua além da detecção de β -lactamase, a detecção de diferentes marcadores genéticos de resistência, bem como o estudo da regulação da expressão gênica, para aprofundar a compreensão da resistência antimicrobiana por este grupo de micro-organismos.

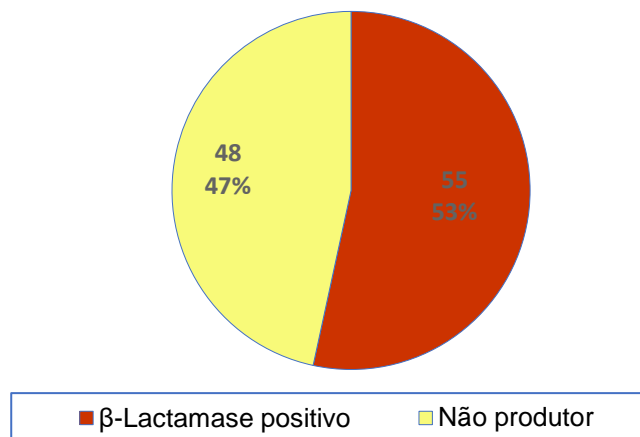


Figura 2. Isolados de *Staphylococcus* coagulase-negativa produtores e não produtores de β -Lactamase.

Conclusões

Isolados de *Staphylococcus* coagulase-negativo provenientes de queijo Mussarela fatiados e fatiadores de frios, foram positivos para a produção de β -lactamases. Assim, estes micro-organismos representam risco a população, pela perpetuação ou transferência genética de mecanismos de resistência para outros *Staphylococcus* spp. e outros diferentes gêneros de micro-organismos.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BECKER, K.; HEILMANN, C.; PETERS, G. Coagulase-Negative Staphylococci. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 27, n. 4, p. 870–926, 2014.

COTON E.; DESMONTS, M. H.; LEROY. S.; COTON, M.; JAMET, E.; CHRISTIEANS, S.; DONNIO, P. Y.; LEBERT, I.; TALON, R. Biodiversity of coagulase-negative staphylococci in French cheeses, dry fermented sausages, processing environments. **International Journal of Food Microbiology**, n.137, p. 221–229, 2010.

JO, A.; DING, T.; AHN, J. Comparison of antibiotic resistance phenotypes in laboratory strains and clinical isolates of *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* Typhimurium, and *Klebsiella pneumoniae*. **Food Science and Biotechnology**, v. 26, n. 6, p.1773–1779, 2017.

KLOOS, W. E.; SCHLEIFER, K. H.; Simplified Scheme for Routine Identification of *Staphylococcus* Species. **Journal of Microbiology**. v. 1, n. 1, p. 82-88, 1975.

LEE, Y. D.; PARK, J. H. Phage Conversion for β -Lactam Antibiotic Resistance of *Staphylococcus aureus* from Foods. **Journal of Food Microbiology and Biotechnology**, v. 26, n. 2, p. 263–269, 2016.

MARINHEIRO, M. F.; GHIZZI, L. G.; CERESER, N. D.; LIMA, H. G.; TIMM, C. D. Qualidade microbiológica de queijo mussarela em peça e fatiado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1329-1334, 2015.

NUNES, R. S. C.; DEL AGUILA, E. M.; PASCHOALIN, V. M. F. Safety Evaluation of the Coagulase-Negative Staphylococci Microbiota of Salami: Superantigenic Toxin Production and Antimicrobial Resistance. **BioMed Research International**, 2015.

PITKÄLÄ, A.; SALMIKIVI, L.; BREDBACKA, P.; MYLLYNIEMI, A. L.; KOSKINEN, M. T. Comparison of tests for detection of β -Lactamase-Producing *Staphylococci*. **Journal of Clinical Microbiology**, n. 6; v. 45; p. 2031–2033; 2007.

SILVA, E. R.; SIQUEIRA, A. P.; MARTINS, J. C. D.; FERREIRA, W. P. B.; SILVA, N. Identification and in vitro antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* species isolated from goat mastitis in the Northeast of Brazil. **Small Ruminant Research**. v. 55. p. 45-49, 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5^o Ed., Blucher, 2017, 560 p.

YU, W.; KIM, H. K.; RAUCH, S.; SCHNEEWIND, O.; MISSIAKAS, D. Pathogenic conversion of coagulase-negative staphylococci. **Microbes and Infection**, v. 19, n. 2, p. 101–109, 2017.

Autora a ser contatada: Elizabete Rodrigues da Silva, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG), Av. Bom Pastor s/n, Garanhuns - PE, CEP: 55292-270, beteers@hotmail.com

DETERMINAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI - *T. GONDII* EM CAPRINOS E OVINOS ABATIDOS PARA O CONSUMO HUMANO NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE-PE.

DETERMINATION OF FREQUENCY OF ANTI - *T. GONDII* ANTIBODIES IN GOATS AND SHEEP ABOLISHED FOR HUMAN CONSUMPTION IN THE METROPOLITAN REGION OF RECIFE – PE

Tatiane Ribeiro Freire¹; Erika Fernanda Torres Samico Fernandes Cavalcanti ²; Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura²

¹ Graduanda em Medicina Veterinária, UFRPE/ Sede.

² Docentes do curso de Medicina Veterinária, UFRPE/ Sede.

Resumo

Ovinos e caprinos são suscetíveis a infecções por *Toxoplasma gondii* e importantes na transmissão a humanos através do consumo de carnes crua ou mal passada. Objetivou-se pesquisar o *T. gondii* nos animais abatidos em abatedouro situado na região metropolitana do Recife-PE, identificando anticorpos anti - *T. gondii*, sob a metodologia da Imunofluorescência Indireta (RIFI). Analisou-se 93 amostras, 66 amostras de soro ovino e 27 amostras de soro caprino. Nas ovinas, obteve-se 60,6% (40/66) positivas, sendo 31,81% (21/66) para titulação de 1:64; 10,6% (7/66) para 1:128; 7,57% (5/66) para 1:256; 6,06% (4/66) para 1:512; 4,54% (3/66) para 1:1024. Nas caprinas, obteve-se 62,96% (17/27) positivas, sendo 37,03% (10/27) para titulação de 1:64; 14,81% (4/27) para 1:128; 7,4% (2/27) para 1:256 e 3,7% (1/27) para 1:512, sem positividade para 1:1024. Conclui-se que há uma frequência expressiva de IgG anti - *T. gondii* nos soros provenientes deste abatedouro, tornando-se questão de saúde pública.

Palavras-chave ovinocaprinocultura; *Toxoplasma gondii*; zoonose.

Introdução

O Brasil se destaca na produção de alimentos de origem animal, entretanto, neste mercado específico, os consumidores buscam cada vez mais alimentos seguros e inócuos para a saúde. Nesse sentido, torna-se fundamental investir na prevenção das zoonoses, as quais podem ser transmitidas através dos alimentos de origem animal.

Neste contexto da produção de alimentos também entra a caprinovinocultura, que é de fundamental importância sócio-econômica para o Nordeste, pois a produção desses animais representa uma alternativa na oferta de carne, leite e derivados, enriquecendo a alimentação, especialmente a da população rural. É uma atividade econômica bastante representativa respondendo por cerca de dois terços dos efetivos do Brasil, correspondendo, aproximadamente 90% de caprinos e 56% de ovinos (IBGE, 2012).

Para aprimorar a qualidade desses produtos comercializados, torna-se importante a prevenção da ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). Os fatores que contribuem para as DTA's são: o crescente aumento das populações, a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, o processo de urbanização desordenado e a necessidade da produção de alimentos em larga escala, assim como o deficiente controle dos órgãos públicos e privados no tocante à qualidade dos alimentos ofertados às populações, a utilização de novas modalidades de produção, as mudanças de hábitos alimentares, as mudanças ambientais e a globalização (BRASIL, 2010).

Neste contexto, destaca-se a toxoplasmose que é uma enfermidade parasitária com implicações reprodutivas. Além do fator econômico, a toxoplasmose tem importância na saúde pública, pois a inspeção nos estabelecimentos de abate não consegue detectar a

Trabalhos Apresentados

presença do parasita *Toxoplasma gondii*, tornando esses animais infectados uma fonte direta ou indireta de infecção ao homem (TENTER et al., 2000).

Objetivou-se neste trabalho pesquisar o *T. gondii* em caprinos e ovinos abatidos em abatedouro situado na região metropolitana do Recife-PE, determinando-se a frequência de anticorpos anti - *T. gondii* nesses animais abatidos para o consumo humano da população da desta região.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no abatedouro municipal de Paulista, sediado na região metropolitana do Recife – PE, no período de novembro de 2017 a maio de 2018. A seleção do abatedouro foi realizada a partir do levantamento daqueles que abatem caprinos e ovinos com inspeção sanitária Federal, Estadual ou Municipal. Destes, foi selecionado o que abatia ao menos 30 animais por semana.

O tamanho da amostra para compor o estudo foi determinado considerando-se amostragem por conveniência e foram avaliados animais de ambos os sexos, raças e idades variadas.

As amostras de sangue foram obtidas no momento da sangria, na linha de matança. O sangue foi colhido em tubos de ensaio e acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e encaminhados ao Laboratório de Doenças Infecto-Contagiosas da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). As amostras foram centrifugadas a 1500 rpm durante 5 minutos. Após esse procedimento os soros foram acondicionados em tubos tipo *Eppendorf*® devidamente identificados e estocados em freezer a – 20° C, onde permaneceram até o momento da realização das análises sorológicas.

Para pesquisa de anticorpos IgG anti - *T. gondii* foi utilizada a reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) de acordo com Camargo (1974), utilizando-se diluições sequenciais na base dois até 1024, sendo considerados positivos, os títulos maiores ou iguais a 1:64. Foi utilizada a cepa ME49 constituída por taquizoítos como antígeno para sensibilização das lâminas e controles positivos e negativos e conjugado anti-IgG, ovina e caprina, marcado com isotiocianato de fluoresceína (SIGMA®).

Resultados e Discussão

Nas análises do teste de Imunofluorescência Indireta (RIFI), 66 amostras de soro ovino e 27 amostras de soro caprino, totalizando 93 amostras. Das 66 amostras de soro ovino, obteve-se uma taxa de positividade de 60,6% (40/66), sendo 31,81% (21/66) para titulação de 1:64; 10,6% (7/66) para titulação de 1:128; 7,57% (5/66) para titulação de 1:256; 6,06% (4/66) para titulação de 1:512; 4,54% (3/66) para titulação de 1:1024. Das 27 amostras de soro caprino, obteve-se uma taxa de positividade de 62,96% (17/27), sendo 37,03% (10/27) para titulação de 1:64; 14,81% (4/27) para titulação de 1:128; 7,4% (2/27) para titulação de 1:256 e 3,7% (1/27) para titulação de 1:512, não obtendo positividade para diluição 1:1024.

Esses resultados, corroboram com Bispo *et al.* (2011), que na mesorregião da Região Metropolitana do Recife, encontraram taxas de positividade de 32,9%, e 11,8% para os títulos 1:64 e 1:256, respectivamente, em ovinos. Enquanto que a Zona da Mata Norte apresentou 40% de positividade tanto para o título de 1:64 quanto para 1:256, diferenciando consideravelmente dos resultados obtidos neste trabalho para a titulação 1:256.

Comparando-se o resultado em relação ao de Silva et al. (2003), para ovinos, a taxa de positividade é superior que a de 35,3%, encontrada por esses autores, para títulos ≥ 1:16, e mesmo se separarmos em regiões, as taxas de infecção de ovinos criados no Agreste (26,78%) e na Zona da Mata (39,32%) ainda são inferiores ao que foi encontrado por esse estudo. Os autores ainda relatam alto índice de prevalência em 35,3%, no Estado de Pernambuco, para ovinos e para caprinos.

Uzêda *et al.* (2004), encontraram no total de 16,4% (61/373) de reação positiva para anticorpos anti-*T. gondii*. Este achado demonstra a distribuição do *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos no estado da Bahia, entretanto, em baixa frequência. Os baixos índices

Trabalhos Apresentados

repetem-se quando se determinam a frequência de anticorpos contra *T. gondii* em ovinos, no mesmo estado, com taxa de soro positividade de 7,27% (12/165); distinguindo bastante dos resultados obtidos neste trabalho. Podemos considerar que a umidade e o tipo de vegetação contribuem para a formação de um microambiente favorável, ou não, à manutenção de oocistos viáveis no solo, que são as principais formas de transmissão para os herbívoros, podendo inferir na prevalência de cada estado (GONDIM, 1999; MAGALHÃES *et al.*, 2016). Estudos realizados na Paraíba, registraram uma influência positiva em relação à prevalência de animais soropositivos nas áreas onde a temperatura ambiente é mais amena, a umidade relativa alta, solo úmido e maior precipitação pluviométrica (ALVES *et al.*, 1997).

Pequenos ruminantes constituem o grupo de animais mais susceptível ao desenvolvimento da fase aguda da toxoplasmose (DUBEY, 2009). Através de um levantamento bibliográfico de estudos com infecção experimental por *T. gondii* em ovinos, Dubey *et al.* (2010) observou que esta espécie é altamente susceptível à infecção pela ingestão de oocistos esporulados, embora não ocorra óbitos em virtude da administração oral de oocistos. Foram somente observados sinais inespecíficos, como febre, diarreia e dificuldade respiratória em alguns animais inoculados, e no caso de fêmeas infectadas, durante o terço médio da gestação, apresentação de aborto, mumificação e/ou nascimento de crias mortas e congenitamente infectadas.

A infecção por *T. gondii* em animais imunocompetentes é caracterizada pela ausência de sinais clínicos e pelo desenvolvimento da fase crônica da doença, na qual ocorre o encistamento intracelular do parasito em órgãos alvos, como encéfalo, coração e musculatura esquelética. Dessa forma, compreende-se a permanência desses animais no rebanho até o abate para consumo humano, uma vez que nem o criador nem a inspeção dos estabelecimentos de abate conseguem detectar a presença do parasito. Diante disso, a ingestão desta carne infectada constitui fonte de infecção para os demais animais, inclusive seres humanos (DUBEY, 2009; TENTER *et al.*, 2000).

Dentre as principais formas de infecção por *T. gondii* em humanos podemos destacar a ingestão de água e alimentos contaminados com oocistos e o consumo de carnes malpassadas ou cruas contendo cistos viáveis de bradizoítos (DUBEY *et al.*, 2012). Sendo assim, a alta frequência evidenciada de *T. gondii* nesse estudo em animais destinados a produção de carne para consumo humano, e as possíveis falhas na infraestrutura de manejo desses animais podem ter contribuído para a disseminação do parasito levando a alta frequência de anticorpos IgG.

Bonametti *et al.* (1997) relataram um surto de toxoplasmose na cidade de Bandeirantes - PR, após uma festa onde todos os pacientes compareceram, na qual foi servido quibe cru, de carne de carneiro, o relato corrobora com o fator de risco citado por Dubey *et al.* (2012). Dezesete pacientes que ingeriram essa carne apresentaram quadro clínico e perfil sorológico compatível com toxoplasmose aguda. Sendo assim, medidas devem ser adotadas para prevenir a infecção pela ingestão de carnes encistadas com bradizoítos, como: congelamento, defumação, salga, cozimento, entre outros métodos empregados na destruição dos cistos em carnes e derivados (MILLAR, *et al.* 2008).

Recentemente, em Santa Maria, no Rio Grande do Sul, ocorreu um surto de toxoplasmose ainda em investigação pelo Centro Estadual de Vigilância em Saúde. O Relatório de Atualização de Investigação de Surto aponta 809 casos confirmados pelo Laboratório Central do Estado (Lacen) e outros 401 casos em análise. Até o momento não se publicou a origem da infecção, entretanto como alguns dos pacientes confirmados apresentaram os primeiros sintomas em meses distintos, sugere-se uma infecção continuada (SVS, 2018).

Diante da magnitude dos fatos, reitera-se a importância em Saúde Pública que *T. gondii* desponta, devem-se considerar os fatores de risco associados à infecção e evitar o consumo de alimentos mal higienizados e carnes cruas ou malpassadas, especialmente de espécies suscetíveis como a ovina e a caprina.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

O estudo da toxoplasmose em caprinos e ovinos é relevante, devido à potencial ocorrência de transmissão do agente para o homem, seja pelo consumo de carne crua ou malpassada ou de leite de animais infectados. No estudo realizado, percebe-se uma frequência considerável de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* nos ovinos e caprinos testados. Trabalhos anteriores já relataram uma alta prevalência de *T. gondii* em rebanhos dessas espécies na região Nordeste e no estado de Pernambuco.

Conclui-se que os animais infectados constituem risco eminente para saúde pública, sendo o *T. gondii* um protozoário coccídeo, causador da zoonose; o que oferece arrimo para extensão deste estudo, com número amostral maior.

Referências Bibliográficas

ALVES, C.J.; VASCONCELOS, S.A.; NAVARRO, I.T.; BARBOSA, C.S. **Avaliação dos níveis de aglutininas anti-toxoplasma em soros de caprinos de cinco centros de criação do nordeste do Brasil.** Revista Bras. Ciênc. Vet. 4(2):75-77. 1997.

BISPO, M. S.; FAUSTINO, M. A. G.; ALVES, L. C.; SALCEDO, J. H. P.; SOUZA, C. H.; SOUSA, D. P.; LIMA, M. M. **Frequência de anticorpos anti - *Toxoplasma gondii* em propriedades de criação de caprinos e ovinos no estado de Pernambuco.** Revista Ciência Animal Bras., Goiânia, v.1 2, n.2, p. 291 -297, abr./jun. 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos.** 2010. p.11.

BONAMETTI, A.M.; PASSOS, J.N.; SILVA, E.M.K.; BORTOLIERO, A.L. **Surto de Toxoplasmose aguda transmitida através da ingestão de carne crua de gado ovino.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 30, p.21-25, 1997.

CAMARGO M.E. **Introdução as técnicas de imunofluorescência.** Revista Brasileira de Patologia Clínica. 10: 87-107, 1974.

DUBEY, J.P.; LAGO, E.G.; GENNARI, S.M.; SU, C.; JONES, J.L. **Toxoplasmosis in humans and animals in Brazil: high prevalence, high burden of disease, and epidemiology.** Parasitology pp. 1375–1424, 2012.

DUBEY, J.P, RAJENDRAN, C.; COSTA, D.G.C.; FERREIRA, L.R.; KWOK, O.C.H.; QU, D.; SU, C.; MARVULO, M.F.V.; ALVES, L.C.; MOTA, R.A.; SILVA, J.C.R. **New *Toxoplasma gondii* genotypes isolated from free-range chickens from the Fernando de Noronha, Brazil: Unexpected Findings.** Journal Parasitol, v.96, p.709-712, 2010.

DUBEY, J.P. **Toxoplasmosis in sheep – The last 20 years.** Veterinary Parasitology, v. 163, p. 1- 14, 2009.

GONDIM, L.F.P. et al. **Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle and water buffaloes in Bahia State, Brazil.** Veterinary Parasitology, Amsterdam, n.3, v.82, p.273-276, 1999.

IBGE. **Indicadores IBGE – Estatística de Produção Pecuária.** Março de 2012. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2013-agencia-de-noticias/releases/9430-em-2016-producao-de-ovos-e-abate-de-frangos-e-suinos-sao-records.html> Acesso em: 18 jan. 2018.

MAGALHÃES, F.J.R; ANDRADE, M. R.; ALCÂNTARA, A. M.; JÚNIOR, W. P.; SENA, M. J.; PORTO, W. J. N.; VIEIRA, R. F. C.; MOTA, R. A. **Risck factors for *Toxoplasma gondii* infection in shepp and cattle from Fernando de Noronha Island, Brazil.** Braz. Journal Veterinary Parasitology, Jaboticabal. v.25, n. 4, p. 511-515, 2016.

Trabalhos Apresentados

MILLAR, P.R.; SOBREIRO, L.G.; BONNAL, I.C.F.; AMENDOEIRA, M.R.R. **A importância dos animais de produção na infecção por *Toxoplasma gondii* no Brasil.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 29, n.3, p. 693-706, jul./set. 2008.

SILVA, A. V.; CUNHA, E. L. P.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; MOTA, R. A.; LANGONI, H. **Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo soro epidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco,** Brasil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 115-119, 2003.

SVS – Superintendência de Vigilância em Saúde. **Relatório de Atualização de Investigação de Surto.** Santa Maria, Rio Grande do Sul. Outubro, 2018.

TENTER, A.M., HECKEROTH, A.R.; WEISS, L.M. ***Toxoplasma gondii*: from animals to humans.** International Journal of Parasitology, v.30, p.217-58, 2000.

UZÊDA, R. S. **Fatores relacionados à presença de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros do Estado da Bahia.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 5, n. 1, p. 1-8, 2004.

Autor(a) a ser contatado: Tatiane Ribeiro Freire, Graduanda em Medicina Veterinária na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos. Recife - PE. tatirfreire@gmail.com

DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO DE QUEIJOS ARTESANAIS POR PEQUENOS PRODUTORES EM UM ASSENTAMENTO RURAL

DIAGNOSIS OF PRODUCTION PRACTICES OF ARTISAN CHEESES BY SMALL PRODUCERS IN A RURAL SETTLEMENT

Lenice Freiman de Oliveira^{1*}, Salomé Lima Ferreira de Almeida², Rebeca Almeida da Silva³,
Isabela Barbosa de Freitas⁴, Maria Clara Adum⁵

^{1,2,3,4,5} Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA), Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria (DEDH), Seropédica, RJ, Brasil.

Resumo

Dentre os produtos artesanais existentes, o queijo frescal é um dos mais apreciados e que por ser muito manipulado, é passível de contaminações físicas, químicas e microbiológicas. Este estudo visou diagnosticar as práticas de produção feitas por pequenos produtores rurais e identificar os principais entraves para alcance da segurança do alimento. Foi aplicado questionário estruturado em 66% dos produtores de leite e queijo e os resultados mostraram que havia falhas no processo de ordenha, na produção do queijo, na embalagem e na rotulagem dos queijos obtidos. Assim, concluiu-se haver necessidade, em curto prazo, de realização de um treinamento para a produção de queijos com segurança para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: processamento, segurança do alimento, qualidade.

Introdução

No Rio de Janeiro, como na maioria dos estados brasileiros, existe a tradição do consumo de produtos artesanais por serem considerados, pela população, mais naturais e saborosos. Sabe-se que esta aquisição pode representar riscos a saúde dos consumidores, caso a produção não tenha seguido parâmetros considerados fundamentais à manutenção da integridade física, química e microbiológica do alimento. Além disso, muitas vezes, a venda desses produtos representa a principal fonte de renda de pequenos produtores que costumam comercializar diretamente aos consumidores. Dentre os produtos artesanais mais procurados, estão os queijos, produtos muito manipulados e, que por esse motivo, são passíveis de contaminações de origem ou ainda durante as etapas de transporte, processamento, armazenamento e comercialização (ZAFFARI et al., 2007).

Segundo Dores e Ferreira (2012), o queijo frescal artesanal, produto amplamente consumido no Brasil, é na maioria das vezes fabricado com leite cru, assim a possibilidade de persistência de microrganismos patogênicos no queijo, é grande. Esta situação agrava-se ainda mais, pois, aumentam os riscos se: o rebanho possuir mamite, se houver transmissão do agente patogênico ao leite pelo homem durante e após a ordenha, se houver precárias condições higiênicas na fabricação do queijo.

Apesar da proibição legal imposta à produção e comercialização de queijos frescos e moles, elaborados a partir de leite cru em outras regiões do Brasil, a comercialização de queijo tipo frescal produzido artesanalmente tem sido realizada abertamente em nosso meio, o que pode acarretar prejuízos quanto à segurança do alimento (ALMEIDA FILHO, 1999). Diante dos problemas expostos, a primeira regulamentação sobre os queijos artesanais ocorreu em 2000, por meio da Resolução Nº 7 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelecendo-se que a comercialização de queijos

Trabalhos Apresentados

fabricados a partir de leite cru seria permitida e regularizada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), no queijo submetido há um tempo mínimo de 60 dias de maturação (BRASIL, 2000). Porém, o longo tempo de maturação imposto compromete suas características sensoriais e sua comercialização. Assim, sem essa exigência cumprida a comercialização do queijo minas artesanal fica restrita ao estado de Minas Gerais. Em 2002 foi regulamentada a Lei Estadual Nº 14.185 (Minas Gerais, 2002) específica para o queijo minas artesanal. Esta definia normas de fabricação, de embalagem e de transporte do queijo, estabelecendo-se ainda a obrigatoriedade de certificação de qualidade dos produtores e o cadastramento oficial das queijarias junto ao Instituto Mineiro de Agropecuária (DORES & FERREIRA, 2012).

Após anos de discussões acerca desse problema, em 2011, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) editou a Instrução Normativa n. 57 que permitia que os queijos artesanais, tradicionalmente elaborados com leite cru fossem maturados por um período inferior a 60 dias, mas que ficasse restrita a queijaria situadas em regiões de indicação geográfica certificada ou tradicionalmente reconhecida em propriedades certificadas oficialmente como livre de tuberculose e brucelose, sem prejuízo das demais obrigações dispostas em legislação específica.

Atualmente, o Estado de Minas Gerais possui cinco tradicionais regiões produtoras destes queijos reconhecidas pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater) e cadastradas no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), sendo elas: Serro, Serra da Canastra, Cerrado, Araxá e Campos das Vertentes, que se estendem por 62 municípios.

Neste sentido, os objetivos deste trabalho foram realizar um diagnóstico das práticas de produção e comercialização de queijos artesanais feitos por pequenos produtores em uma comunidade rural assentada e identificar os principais entraves para a segurança do alimento.

Material e Métodos

O local escolhido para realização da pesquisa-ação foi o Assentamento Rubião, formado no ano de 1998 localizado no Vale do Rio Sahy, na região da Costa Verde no sul do estado do Rio de Janeiro, a 500 metros de altitude e totalmente inserido na APA (Área de Proteção Ambiental) de Mangaratiba. Trata-se de uma região serrana de mananciais, com grande parte do seu território coberta por mata atlântica, conservando grande diversidade de vida animal e vegetal. Ao longo de sua história, a produção agrícola no Assentamento Rubião se transformou: a produção de bananas, em larga escala, tem declinado e cedido espaço para a própria mata atlântica e também para áreas de pastagens, que são utilizadas, atualmente, para criação de gado leiteiro. Outros cultivos permanecem, em pequena escala, como é o caso da cultura do aipim, do feijão, do caqui, dos citros e de palmeiras, como: a palmeira real, o açai e a pupunha, destinados à extração de palmitos, além da criação caseira de porcos e galinhas (OLIVEIRA, 2018).

No presente estudo, para o diagnóstico do processo, das condições e práticas de processamento foi aplicada a técnica de entrevista, onde utilizou-se um questionário estruturado contendo dois blocos, sendo os dados socioeconômicos e dados sobre as práticas de produção de leite e queijo. Para a coleta de dados, a equipe realizou visitas técnicas até as propriedades dos produtores, guiadas pelo engenheiro agrônomo da ITERJ Ricardo de Oliveira, onde as pesquisadoras puderam observar *in loco* a ordenha, transporte do leite, a produção e o armazenamento dos queijos. Os dados obtidos foram tabulados e analisados à luz dos conhecimentos técnicos científicos existentes na literatura.

Resultados e Discussão

A pesquisa foi considerada de ordem quantitativa, obtida pela aplicação de um questionário semiestruturado, realizado no período de 24/08/2017 e 21/10/2017. O universo da pesquisa, segundo o Instituto de Terras do Rio de Janeiro (ITERJ) era composto por, um total de 12 (doze) produtores de leite e queijo no assentamento, sendo que a amostra foi do tipo não-probabilística por acessibilidade e representou 66% (8) deste universo.

Os dados relacionados à situação socioeconômica dos produtores de leite e queijo mostraram que 62,5% eram do sexo feminino e a maioria tinha entre 30 e 50 anos (50%), que a principal ocupação era de produtores de leite e queijo e agricultores (62,5%) e ainda aposentados (50%) e 1 (um) é criador de galinhas (12,5%), sendo a renda mensal da maioria de até 2 (dois) salários-mínimos (62,5%). Este cenário mostrou que a maioria dos responsáveis pela produção do queijo é composta por mulheres jovens adultas.

Quanto a situação deles no assentamento, 6 (seis) entrevistados eram assentados oficialmente (75%) e 2 (dois) não eram assentados, mas moravam no local há muitos anos e estavam em processo de se tornarem assentados, sendo que todos residiam ali por período que variava de 7 a 39 anos, ou seja, 2 (dois) entrevistados chegaram no início do assentamento e 5 (cinco) deles já residiam no local quando este foi formado em 1998.

Os dados referentes às práticas de obtenção do leite e produção do queijo mostraram que os entrevistados possuíam de 5 (cinco) a 32 (trinta e duas) vacas leiteiras, demonstrando assim serem pequenos produtores. Em relação à alimentação, os animais eram alimentados majoritariamente com pastagem e em algumas vezes forneciam restos de pão, farelo de pão e silagem. Estes dados corroboram a publicação de Florião (2013), quando afirma que no Estado do Rio de Janeiro, essa atividade é predominantemente realizada por pequenos produtores, que tem capacidade de produção em torno de 50 litros de leite/dia. Esse público caracteriza-se também pela ocupação de pequenas propriedades rurais e adoção de sistemas de criação a base de pastagens de braquiária e sistema manual de ordenha. Segundo Pereira e Coser (2010), as pastagens e forragens picadas, bem como a utilização de espécies vegetais para a suplementação volumosa no cocho, são as formas mais econômicas de prover suplementação nutricional, e quando bem manejadas podem compor até 100% da dieta do rebanho leiteiro. Ainda observou-se que os entrevistados realizavam a ordenha entre 6 e 7 horas da manhã, em sua maioria era feita de forma manual, sem qualquer cuidado higiênico anterior ou após o processo. Vale ressaltar que os cuidados higiênicos do ordenhador, do local de trabalho e do animal é de suma importância para a qualidade do leite. Para o ordenhador, a preocupação com a higiene pessoal é fundamental, devendo-se lavar as mãos antes e durante as ordenhas, lavar as mãos após ir ao banheiro, manter cabelo preso e unhas cortadas e usar roupas, aventais e botas limpos. Tudo isso contribui para melhorar a saúde das vacas e a qualidade do leite (VALLOTO E RIBAS NETO, 2004). E quanto ao animal, deve ser realizado o teste da caneca de fundo preto para diagnóstico de mastite clínica (SENAR, 2004), além da realização da etapa de pré-dipping e pós-dipping, que é um método de desinfecção dos tetos. Consiste no mergulho dos tetos em solução desinfetante, podendo ser empregada solução de iodo (0,25%), solução de clorexidine (de 0,25 a 0,5%) ou ainda de cloro (0,2%). Deve ser aplicado em todas as vacas, inclusive nas que apresentam mastite clínica. Depois da aplicação, deixe a solução agir por 30 segundos e, então, secar os tetos com papel toalha (FLORIÃO, 2013). Em seguida, foi observado que todo o leite ordenhado seguia para a produção de queijo, feito com leite cru. Vale ressaltar algumas considerações importantes que ilustram ser esta etapa considerada errônea, visto que não é permitida a produção de queijo com leite cru fora das regiões geográficas permitidas no Brasil.

Trabalhos Apresentados

A fabricação do queijo é uma arte que, independente do grau de industrialização ou do nível tecnológico, requer do queijeiro dedicação e cuidados em cada etapa de produção, para a obtenção de um bom produto. Inicialmente recomenda-se realizar a filtração imediata do leite para retirada das impurezas que por desleixo ou acidente tenham caído no leite, na ordenha, como por exemplo, areia, terra, capim, cabelo etc. que são fontes de contaminação e podem deteriorar o leite. Em estábulos são empregados filtros dotados de peneiras metálicas bem finas, colocadas na boca de latão, para que o leite seja filtrado à medida que for sendo ordenhado (FLORIÃO, 2013). De acordo com Silva (2005), o leite é um alimento nutritivo, mas susceptível a contaminação por microrganismos, que podem ocasionar defeitos no queijo e, principalmente, causar doenças. Por esse motivo, antes de iniciar a fabricação dos queijos, é necessário fazer a filtração seguida da pasteurização para garantir que o leite esteja isento de microrganismos contaminantes prejudiciais à saúde, como bactérias e fungos.

A bovinocultura leiteira é uma das atividades em destaque no setor agropecuário nacional e o monitoramento da sanidade animal se faz necessário para assegurar os níveis de produtividade nos rebanhos. Em qualquer tipo de manejo dos bovinos, deve-se enfatizar a boa relação entre o homem e o animal. A vacinação é uma ação necessária na criação animal, quer seja pela obrigatoriedade de leis que visam à prevenção ou erradicação de algumas doenças, quer para assegurar boas condições de saúde aos animais, minimizando riscos de doenças e consequentes prejuízos econômicos. Neste sentido, quanto aos cuidados preventivos da saúde dos animais, 100% dos entrevistados revelaram que utilizavam vacinação para aftosa, raiva, brucelose e verme, demonstrando que tem grande preocupação com saúde do rebanho.

Em relação à embalagem e rotulagem dos queijos, observou-se que 100% dos produtores não utilizavam embalagem e nem rótulos em seus queijos. Fato que se mostrou muito preocupante, pois a RDC N° 259 (Brasil, 2002) estabelece e regula o uso da rotulagem de alimentos embalados, visando à proteção à saúde da população. Ainda que a embalagem seja destinada a garantir a conservação, facilita o transporte e o manuseio do produto acabado.

Quanto ao processo de aprendizagem para iniciar a produção de queijo, os entrevistados revelaram que não haviam realizado treinamento formal, mas que aprenderam com familiares, amigos, internet ou por tentativas, fazendo várias vezes. Este resultado mostrou a necessidade emergencial de treinamento para o desenvolvimento das práticas de acordo com os parâmetros de produção e de atendimento da legislação em vigor. Segundo Vargas (1996) treinamento e desenvolvimento são aquisições sistemáticas de conhecimentos capazes de provocar, a curto ou longo prazo, uma mudança na maneira de ser e de pensar do indivíduo, através da internalização de novos conceitos, valores ou normas e da aprendizagem de novas habilidades. Dessa forma, devem agregar todo o conhecimento adquirido, através de uma capacitação, de forma a mudar seu comportamento e otimizar a execução de suas atividades para produção de queijo artesanal de forma segura para os consumidores.

Conclusão

Após a realização desta pesquisa, foi possível concluir que há necessidade de treinamento em curto prazo, para que os produtores de queijo adotem os protocolos de boas práticas na ordenha e na fabricação dos queijos. Tais medidas são mandatórias para o controle dos riscos à manutenção da saúde de rebanhos bovinos e para a obtenção de produtos seguros.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA FILHO E.S. Características microbiológicas do queijo Minas "frescal", produzido artesanalmente e comercializado no Município de Poços de Caldas/MG. [dissertação]. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal da UNESP; 1999.

BRASIL, RDC Nº 259 de 20 de setembro de 2002. Aprova regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução N. 07 de 28 de novembro de 2000. Critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para seu relacionamento junto ao serviço de inspeção federal. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2000. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acessado em 25 de outubro de 2018.

DORES, M. T.; FERREIRA, C. L. L. F. Queijo minas artesanal, tradição centenária: ameaças e desafios. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.2, n.2., p.26-34, Dez., 2012.

FLORIÃO, M., M., Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva, Niterói: Programa Rio Rural, 2013. 50p.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2002b. Disponível em: . Acesso em: 30 dez. 2011.

OLIVEIRA, R. Novo galpão facilitará a gestão e a participação no assentamento Rubião, em Mangaratiba, Disponível em: http://www.iterj.rj.gov.br/iterj_site/noticias, Acesso em 21 mai. 2018.

PEREIRA, A. V., COSER, A. C. *Forageiras para corte e pastejo*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio>. Acesso em: 21 mai. 2018.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – *Manejo de ordenha*. In: HORST, J. A.; VALLOTO, A. A.; RIBAS NETO, P. G. Trabalhador na bovinocultura de leite: manejo de ordenha. Curitiba: Senar, 2004. 36 p.

SILVA, F. T. Queijo minas frescal, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 50 p.

VARGAS, M. R. M. Treinamento e desenvolvimento: reflexões sobre seus métodos. **Revista de Administração**, v.31, n. 2, p.126-136, 1996.

ZAFFARI, C. B.; MELLO, J. F.; COSTA, M., Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Ciência Rural**, v. 37, n. 3, mai.-jun, 2007, p. 862-867. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33137340>, Acesso em 27 mai. 2018.

Autora a ser contatado: Lenice Freiman de Oliveira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA), Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria (DEDH), BR 465, KM 7, Seropédica, RJ, Brasil. freiman@ufrj.br

EFICÁCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA ALIMENTOS SEGUROS SOBRE A QUALIDADE DO LEITE

EFFECTIVENESS OF FOOD SECURITY PROGRAM IMPLEMENTATION ON MILK QUALITY

Jéssica Eduarda Müller¹, Leonir Martello¹, Saionara de Araújo Wagner¹, Guiomar Pedro Bergmann¹, Liris Kindlein^{1*}

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo

Esse estudo objetivou avaliar a eficácia da implantação do Programa Alimentos Seguros (PAS Leite Campo) sobre a qualidade do leite produzido em propriedades produtoras associadas a uma Cooperativa no estado do Rio Grande do Sul. Para isso, foram coletados dados das análises de contagem de células somáticas (CCS) e contagem de bactérias totais (CBT) do leite de 59 propriedades através de avaliação do histórico de resultados da empresa, além da coleta de amostras de leite para análise dos parâmetros de CCS e CBT durante as sete semanas de implantação do programa. Os resultados obtidos indicaram diminuição na CCS e CBT durante e após a implantação do Programa, quando comparadas ao início. Conclui-se que a implantação da metodologia do PAS proporcionou resultados significativos na redução dos índices de CCS e CBT e na qualidade do leite.

Palavras-chave: qualidade de leite, segurança alimentar, boas práticas agropecuárias.

Introdução

A cadeia produtiva de leite e de seus derivados tem papel importante na geração de emprego e renda e, conseqüentemente, no setor socioeconômico do agronegócio brasileiro. A produção brasileira de leite apresenta taxa de crescimento anual de 4%, sendo acima da média mundial, garantindo, ao Brasil, o quarto lugar no *ranking* dos maiores produtores de leite no mundo (EMBRAPA, 2015). Seguindo esse cenário, o Anuário do Leite 2018 da EMBRAPA citou que o Rio Grande do Sul foi responsável pela produção de 4.614 milhões de litros de leite, em 2016, sendo o terceiro maior produtor do país.

A qualidade sanitária do leite produzido no Brasil ainda está muito aquém do tecnicamente recomendável, fazendo com que fique comprometida a inocuidade dos alimentos lácteos ofertados à população e também as possibilidades do Brasil de se estabelecer como um forte competidor no mercado internacional. Além disso, a ausência de agentes patogênicos e contaminantes (antibióticos, pesticidas, adição de água, sujidades, conservantes, entre outros) são fatores determinantes para a qualidade sanitária do leite. Dentre essas características, destaca-se a qualidade microbiológica do leite, que pode ser um indicativo da saúde da glândula mamária do rebanho e das condições gerais de manejo e higiene adotadas na propriedade (SILVA, 1997). Com a Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), impulsionada pela IN 62 (BRASIL, 2011) e a IN 7 (BRASIL, 2016) que determinam padrões de qualidade do leite no Brasil, os produtores tiveram que se adaptar às novas exigências. No entanto, observa-se que essas mudanças refletiram fortemente sobre os produtores rurais de pequeno porte, os quais, muitos, foram impossibilitados de atender aos padrões determinados (BATTAGLINI et al., 2013). No entanto, essas medidas, tomadas pelo MAPA, trouxeram melhorias para a qualidade sanitária do leite, com impacto positivo para toda a cadeia (ARAÚJO, 2013). As IN estabelecem, para o controle da qualidade do leite produzido no Brasil, a coleta mensal, obrigatória, de uma amostra de leite de cada rebanho para que sejam determinadas a Contagem de Células Somáticas (CCS), Contagem de Bactérias Totais (CBT) e a detecção de resíduos de antibióticos (RECHE et al., 2015). Silva et al. (2011) afirmam que a CCS e a CBT são dois fatores fundamentais de qualidade do leite, daí a importância de uma eficiente higiene de ordenha, principalmente dos tetos, das mãos do ordenhador e do equipamento de ordenha. Similarmente, Nero, Viçosa e Pereira (2009) explicam que a qualidade do leite *in natura* deve ser controlada não apenas pensando no

Trabalhos Apresentados

preço pago ao produtor, mas também, para permitir a presença mais efetiva das indústrias brasileiras no mercado internacional de leite fluido (COLONI, 2015). A correção de possíveis falhas na produção através do monitoramento de pontos críticos, envolvendo a presença de resíduos e a contaminação, através de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) pode contribuir para uma melhoria da qualidade sanitária do leite (MENDES, 2006). Assim sendo, esse estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da implantação do Programa Alimentos Seguros (PAS Leite Campo) sobre a qualidade do leite produzido em propriedades produtoras associadas a uma Cooperativa no estado do Rio Grande do Sul.

Materiais e Métodos

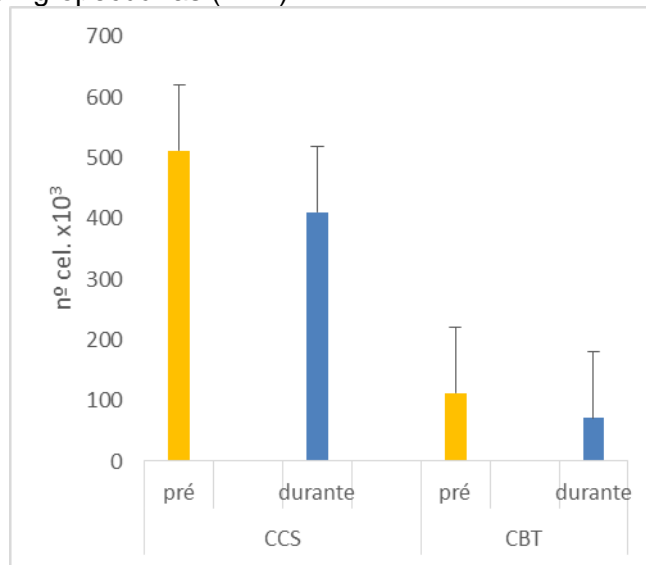
O presente estudo foi realizado em 59 propriedades pertencentes a uma Cooperativa produtora de leite, localizadas na região serrana e noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, durante 15 meses consecutivos, objetivando investigar as propriedades leiteiras quanto as suas características e em relação ao nível de implantação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e qualidade sanitária do leite através da contagem de células somáticas e bactérias totais. Foram coletados dados das análises de CCS e CBT do leite dos 59 produtores através de avaliação do histórico de resultados da empresa, nos laudos oficiais de 12 meses anteriores ao início do projeto totalizando 3.149 resultados, dos quais 1.571 resultados de análise de CCS e 1.578 resultados de análise de CBT. As análises foram realizadas em laboratório credenciado na Rede Brasileira da Qualidade do Leite (RBQL), no Centro Universitário Univates, em Lajeado/RS, seguindo metodologia oficial. A pesquisa foi realizada no sistema de controle da própria empresa. Além disso, durante as sete (7) semanas de implantação do PAS Leite-Campo, foram realizadas coletas de amostras de leite para análise dos parâmetros de CCS e CBT nas 59 propriedades sendo 521 amostras validas para CCS e 529 amostras validas para CBT, totalizando 1.050 amostras. Os resultados das análises foram oriundos das coletas mensais obrigatórias e enviadas para análise oficial. O método utilizado para análise foi o de Contagem por Citometria de Fluxo e os testes foram realizados em laboratórios credenciados na Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite com utilização de metodologia oficial. Com a necessidade de atender um maior número de produtores foi realizada a capacitação dos técnicos das próprias empresas na metodologia do PAS Leite-Campo, para que estes realizassem a implantação nas propriedades, com supervisão da coordenação técnica do PAS, ao invés dos próprios consultores ligados as instituições mantenedoras realizarem a implantação, tornando o programa com um custo mais acessível para os produtores e para os laticínios, já que os técnicos são funcionários das empresas. Além disso, foram realizados cursos para os transportadores de leite, seguindo as exigências do Programa PAS, visando evitar falhas no processo de coleta para análises de matéria-prima, higiene pessoal, cuidados na coleta do leite e transporte adequado do leite. Para análise estatística dos resultados foi utilizado o *software* "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS), versão 21.0 (SPSS Inc. Chicago, EUA). Foi adotado o nível de significância de 5% para todas as análises realizadas. Utilizou-se o teste de ANOVA a fim de identificar a diferença estatística entre resultados onde pelo menos um dos grupos analisados foi apresentado como média. Para identificar a diferença específica existente entre esses grupos ou de casos isolados utilizou-se o Teste de Tukey. A Correlação de Pearson foi aplicada para identificar o grau de relação entre diferentes variáveis.

Resultados e Discussão

Dentre as 59 propriedades, 57,63% dos produtores realizavam controle individual de CCS, valor superior da média encontrada nos produtores do Estado do RS é que apenas 13,6% (IGL/EMATER, 2015), indicando que, apesar de haver necessidade de melhorias, o grupo estudado possuía um controle diferenciado e superior. Considerando que a CBT é uma medida direta de contaminação do leite, e a CCS é uma medida indireta de inflamação ou infecção da glândula mamária (mastite), a Figura 1 mostra que houve redução significativa na Contagem de Células Somáticas após a implantação das BPA ($p < 0,001$), conseqüentemente pode-se supor que ocorreu uma diminuição do número de animais com mastite e melhoria na qualidade sanitária do leite.

Trabalhos Apresentados

Figura 1 – Comparação da média CCS e CBT, no período de pré-implantação e do início ao final da implantação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA).



CCS: contagem de células somáticas, CBT: contagem de bactérias totais.

A média da CCS das amostras no período anterior a implantação foi de $511,87 \times 10^3$ CS/mL, reduzindo para $410,81 \times 10^3$ CS/mL durante o período de implantação. Esta redução significativa permitiu que a contagens de células ficassem bem próximas do exigido pela IN 7 (BRASIL, 2016), que é de 400×10^3 CS/mL. Em um estudo, Machado et al. (2000) observaram média de 505×10^3 CS/mL, após avaliar mais de 4 mil amostras de leite de propriedades localizadas em São Paulo e Minas Gerais, média semelhante a obtida no presente trabalho. Entretanto, em um estudo realizado em Goiás com 5.758 amostras, Martins et al. (2015) obtiveram média maior do que a alcançada nesse trabalho, sendo de 743×10^3 CS/mL. Em relação à CBT, foi verificado o mesmo comportamento pois os houve diferença significativa na média de amostras ($p < 0,001$). Para CBT as contagens iniciais foram de $112,31 \times 10^3$ UFC/mL na fase pré-implantação e reduziu para $71,47 \times 10^3$ UFC/mL durante o período de implantação. Os valores finais observados para CBT após a implantação ficaram dentro dos padrões exigidos pela IN 7 (BRASIL, 2016), que é de 100×10^3 UFC/mL. Similarmente ao presente estudo, em um trabalho realizado no agreste de Pernambuco, observou-se que houve redução de 13×10^7 UFC/mL para 18×10^7 UFC/mL após a implantação das BPA (Matsubara et al., 2011), o que confirma que a implantação das boas práticas agrícolas produzem um efeito significativo na redução da CBT, ficando as mesmas dentro dos padrões exigidos pela IN 7 (BRASIL, 2016). Entretanto, Silva et. al (2013) após a implantação de BPA em propriedades leiteiras, ainda encontraram um grande número de propriedades (45,45%) com deficiências e com leite apresentando valores de CBT acima dos estipulados pela IN 62 (BRASIL, 2011). Isto discorda dos resultados obtidos no presente trabalho, sugerindo que a qualidade inicial dos produtores, bem como do nível tecnológico e cultural está associado a eficiência do Programa sobre a qualidade do leite. A tabela 1 apresenta a relação de CBT com resultados acima e abaixo da IN 62 antes e durante a implantação.

Tabela 1 – Resultados das amostras de CBT e CCS de acordo com a IN 62 antes da implantação das BPA e durante a implantação, com suas médias de contagens e percentagem.

Item	IN 62	Período	Nº amostras	Contagem média.	%	P
CBT $\times 10^3$ /UFC/mL	Acima	Antes	271	439,08	17,18	0,722
	Acima	Durante	67	409,18	12,67	0,722
	Abaixo	Antes	1307	28,66	82,82	0,001

Trabalhos Apresentados

	Abaixo	Durante	462	22,58	87,33	0,001
	Acima	Antes	792	726,03	50,41	0,002
CCS x10 ³ /CS/mL	Acima	Durante	242	628,68	46,45	0,002
	Abaixo	Antes	779	234,68	49,59	0,802
	Abaixo	Durante	279	235,93	53,55	0,802

Pode-se observar que as amostras que apresentavam valores acima da IN 62 antes do período de aplicação, passaram de 17,18% para 12,67%, sendo esta redução não significativa ($p=0,722$). Já para os resultados de CBT que se encontravam abaixo da IN 62, observou-se um aumento de 82,82% para 87,33% ($p<0,001$). Desta forma, os resultados sugerem que a implantação do PAS Leite-Campo é eficaz à medida que ocorre a conscientização dos produtores. O mesmo comportamento foi verificado nos valores de CCS. Resultados acima da IN 62 reduziram de 50,41% para 46,45%, ($p=0,002$) e os produtores com CCS abaixo da legislação apresentaram um aumento de 49,59% para 53,55%, ($p=0,802$). Entretanto Nero, Viçosa e Pereira (2009) verificaram que apenas 24 (40,0%) produtores estariam com a produção dentro dos parâmetros considerados adequados pela legislação da época, o que sugere, com os resultados deste trabalho, que os produtores de leite estão melhorando a qualidade na produção, o que pode ser devido à capacitação dos produtores na metodologia do PAS Leite-Campo, realizado pelos técnicos extensionistas.

Conclusão

A melhoria da qualidade do leite está relacionada a procedimentos de boas práticas adotados diariamente nas propriedades. A implantação do PAS proporcionou resultados significativos na redução dos índices de CCS e CBT e conseqüentemente na produção de leite de melhor qualidade sanitária.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E.N.S. Avaliação da composição química e qualidade microbiológica do leite cru em um laticínio na região noroeste do estado de São Paulo. **Ciências Agrárias e da Saúde. FEA**, Andradina, v. 9, p. 67-71, 2013.

BATTAGLINI, A.P.P.; FAGNANI, R.; DUNGA, K.S.; BELOTI, V. Difusão de boas práticas e caracterização de propriedades leiteiras. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 62, n. 237, p. 151-154, mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.51, de 18 de setembro de 2002. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o Regulamento Técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 13, set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 62, de 20 de setembro de 2011. **Diário Oficial da União**, p. 6, dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 7, de 3 de maio de 2016. **Diário Oficial da União**, p. 11, maio. 2016.

SILVA, M. A. P.; BRASIL, R. B.; CABRAL, J. F.; GARCIA, J. C.; OLIVEIRA, A. N. Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha manual e mecânica. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 68, n. 390, p. 5-11, jan./fev. 2013.

COLONI, R.D. Impacto da difusão de tecnologia na melhoria da qualidade do leite. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015.

Trabalhos Apresentados

INSTITUTO GAÚCHO DO LEITE; EMATER. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no RS**. POA: Emater/RS-Ascar, 2015.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A. R.; SARRIES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua CCS. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, dez. 2000.

MARTINS, J.D.; NICOLAU, E. A. S.; MESQUITA, A. J.; JARDIM, E. A. G. V. Mastite subclínica em rebanhos leiteiros de propriedades rurais de Goiás. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 2, p. 206-214, abr./jun. 2015.

MATSUBARA, M.T; BELOTI, V. TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; SILVA, L. C. C.; MONTEIRO, A. A.; BATTAGLINI, A. P. P.; ORTOLANI, M. B. T. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 277-286, jan./mar. 2011.

MENDES, M. Produção higiênica do leite: boas práticas agrícolas. TCC (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal), Univ. Castelo Branco, DF, 2006.

NERO, L.A.; VIÇOSA, G. N.; PEREIRA, F. E. V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 386-390, abr./jun. 2009.

RECHE, N.L.M.; NETO, A.T.; D'OVIDIO L.; FELIPUS, N. C.; PEREIRA, L. C.; CARDOZO, L. L.; LORENZETTI, R. G.; PICININ, L. C. A. Multiplicação microbiana no leite cru armazenado em tanques de expansão direta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 5, p. 828-834, maio. 2015.

SILVA, L.C.C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; D'OVIDIO, L.; MATTOS, M. R.; ARRUDA, A. M. C. T.; PIRES, E. M. F. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 267- 276, jan./mar. 2011.

SILVA, P.H.F. Leite: aspectos de composição e propriedades. **Química nova na escola**, n. 6, p. 3-6, nov. 1997.

VICENTINI, N.M. Programa Alimento Seguro voltado para a cadeia produtiva do leite. Embrapa. 2012.

ZOCCAL, R; RENTERO, N. Ações e tendências na indústria de laticínios. **Anuário do leite**. Embrapa Gado de Leite, p. 17. 2018.

ZOCCAL, R. Produção de 2017 cresce e reverte tendência de queda. **Anuário do leite**. Embrapa Gado de Leite, p. 30. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Liris Kindlein, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 8834, Agronomia, Porto Alegre/RS, Brasil, liris.kindlein@ufrgs.br.

ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE BPF EM UMA PROPRIEDADE PRODUTORA E BENEFICIADORA DE LEITE BOVINO

ELABORATION AND IMPLANTATION OF GMP IN A DAIRY PRODUCING AND PROCESSING UNIT

*Mariana Alexandre Lobo¹; Aline Custódio de Santana¹; André Buzutti de Siqueira²; Heloisa Pinto de Godoy Siqueira²; Everton Ferreira Lima²

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Roraima

²Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Roraima

Resumo

As boas práticas de fabricação (BPF) são essenciais nas organizações que produzem alimentos, medicamentos, suprimentos médico-hospitalares, produtos médicos e veterinários, entre outros. Portanto, este trabalho propôs descrever a elaboração e implantação de um Manual de Boas Práticas de Fabricação para uma propriedade produtora e beneficiadora de leite bovino. As normativas técnicas descritas são específicas para as condições estruturais e operacionais do Serviço de Fabricação desta empresa. Foram seguidas publicações oficiais para a elaboração do manual, sendo dividido em recursos humanos; estrutura física do trabalho; limpeza e sanitização e estrutura operacional. Com a aplicação do manual foi evidenciado a melhoria na produção, o que se fez necessário para assegurar a qualidade das condições higiênico-sanitárias de seus produtos.

Palavras-chave: produção; manual; segurança de alimentos.

Introdução

O compromisso com a qualidade deve ser uma das principais preocupações dentro de um processo de produção industrial, sendo aplicado e aperfeiçoado em todas as etapas produtivas, a fim de garantir a plena satisfação dos consumidores e o cumprimento de todas as normas de segurança e legislações vigentes.

Para assegurar que todos os processos industriais sejam pautados pela qualidade e por boas práticas, existem regras que se aplicam a todas as indústrias, independentemente do seu segmento de mercado. Nestas indústrias, todos os processos, equipamentos, matérias-primas e profissionais devem estar alinhados com a necessidade constante de assegurar uma produção eficiente e em conformidade com todas as normas de qualidade e segurança.

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) têm como objetivo principal garantir a integridades do alimento e a saúde do consumidor e compõem um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, que abrange desde as matérias-primas até o produto final (TREDICE, 2000).

Combinados com os sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Procedimento Operacionais Padronizados (POP), o sistema BPF contribuiu para o sucesso e efetividade na prevenção de doenças de origem alimentar para o homem.

Portanto, este trabalho propôs descrever a elaboração e implantação de um Manual de Boas Práticas de Fabricação para uma propriedade produtora e beneficiadora de leite bovino em Mucajaí, RR, de modo que proporcione informações que possam ser seguidas pelos profissionais da área.

Material e Métodos

Foi desenvolvido um Manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF), implementado em uma planta produtora e beneficiadora de leite bovino. A propriedade está localizada no município de Mucajaí e a mesma terá por objetivo a produção de vacas da raça Girolando onde terá ordenha mecanizada, seguindo o produto leite para a pasteurização rápida no sistema de placas, para então serem obtidos derivados do leite.

Trabalhos Apresentados

O estabelecimento terá por finalidade obter selo de Inspeção Estadual, produzindo queijo de coalho e doce de leite. Desta forma, para a formulação do manual de BPF foram utilizadas literaturas e legislações com o intuito de auxiliar a formulação para obter-se um guia prático e eficaz. O manual foi desenvolvido entre os meses de Março a Outubro do ano de 2018.

Resultados e Discussão

As normativas técnicas descritas são específicas para as condições estruturais e operacionais do Serviço de Fabricação desta empresa, não devendo ser utilizadas como rotina em outro estabelecimento de produção de alimentos.

Na sua elaboração foram seguidas e consultadas as seguintes publicações oficiais:

- Resolução RDC 216/04 ANVISA
- Portaria nº 368/MAPA
- RDC nº 275/2002
- Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997
- Portaria MS nº 1.428, de 26 de novembro de 1993

O controle de revisão do manual de BPF é feito através do controle individualizado de suas folhas contidas no manual.

RECURSOS HUMANOS

É de responsabilidade da direção da empresa proporcionar treinamentos a todas as pessoas que direta ou indiretamente estejam envolvidas na fabricação do queijo e doce de leite, para que recebam instrução adequada e contínua em matéria de manipulação higiênica dos alimentos e higiene pessoal; assim como monitorar as regras de comportamento.

A apresentação de todos os manipuladores envolve as seguintes orientações, onde se aborda tanto a estética quanto o asseio: banho diário; os cabelos dos homens devem ser mantidos curtos e aparados; homens e mulheres devem tê-los totalmente cobertos através do uso de toucas, redes ou similar; barba feita diariamente; unhas curtas, limpas, sem esmalte (inclusive base); dentes escovados; não usar perfumes e/ou desodorantes com cheiro forte; não usar maquiagem e adornos. As únicas exceções são as chaves e materiais para monitoramento que devem ser mantidos em bolsos localizados abaixo da cintura.

Os manipuladores devem lavar as mãos sempre que: chegar ao trabalho; for detectada a necessidade; fumar; pegar em dinheiro; tocar em lixo ou sujeiras; tocar em partes íntimas; tossir, espirrar ou assoar o nariz; trocar de atividade; usar material de limpeza; utilizar os sanitários; as mãos estiverem sujas; colocar luvas; e quando julgar necessário.

O procedimento para higiene das mãos é: a lavagem das mãos realizada com água e sabão, durante 15 a 30 segundos, podendo ser completada com a fricção de álcool a 70%.

Durante a produção, os colaboradores utilizam uniforme composto de calça de algodão, de cor branca; avental plástico, na cor branca; touca descartável de cor branca e botas de borracha.

ESTRUTURA FÍSICA DO TRABALHO

A fábrica está situada no pavimento térreo em uma área cercada por tela, evitando que animais circulem no local de fabricação. A parte da frente do estabelecimento é localizada ao lado da casa principal da fazenda, sendo esta parte revestida por calçadas e, a lateral da empresa tem acesso ao quintal da propriedade rural, área esta sem pavimentação. Todos estes acessos permitem o escoamento de água em caso de chuvas, não havendo histórico de alagamento no local.

O piso é revestido por azulejo branco, os líquidos escorrem até os ralos que são protegidos por telas removíveis. As paredes são revestidas também por azulejo branco até o teto. As portas são de alumínio. As janelas são todas de esquadrias de PVC e vidro localizadas na parte superior das paredes e protegidas por telas milimetricamente removíveis.

A água proveniente da fábrica é captada por poço artesiano localizado na propriedade rural. Além do poço, o estabelecimento conta com uma caixa d'água de 2.000 litros, sendo esta coberta, sem a presença de detritos, vetores ou outro animais nocivos.

Trabalhos Apresentados

Os resíduos pertencentes à matéria prima serão escoados através de uma pia localizados na sala de fabricação e armazenados em um tanque para utilização deste resíduo como alimento animal.

O lixo é depositado em recipientes com tampas e com acionamento por pedal, construídos de material de fácil higiene, sendo retirado uma vez ao dia (ao final do processo de fabricação) ou sempre que necessário.

Os setores e subsetores são descritos abaixo:

-Sala de Recepção da matéria prima: local em que o leite é recepcionado, localizado na lateral da fábrica. Possui iluminação por lâmpadas incandescentes, sendo o local totalmente azulejado, possui instrumentos para análise do leite, tais como: características sensoriais (cor, sabor, odor), contagem microbiana, acidez do leite e teste de aglutinação. Após análises do leite, o mesmo é despejado através de um funil de inox na pasteurizadora.

-Sala de Produção: local em que o leite será convertido em produto. É revestida de azulejo até a altura de 2 m, a contar do chão, com a parte superior pintada com tinta branca lavável. O teto é pintado com tinta cor cimento, lavável, e o piso claro e resistente.

-Sala de maturação: local no qual é possível o controle da temperatura e umidade.

-Sala de Embalagem e Resfriamento: local contendo um balcão de inox para lavagem do queijo após a salga e sua posterior secagem e embalagem em sacos plásticos. Além de conter um refrigerador visando o armazenamento e estocagem dos produtos finais. Nesta sala há uma porta que faz a liberação do queijo e doce de leite para o transporte.

-Barreira sanitária: está localizada na entrada da área de produção. É composta de lavadouro de botas, com água corrente, acionada manualmente e com fechamento automático, dispendo de escova e sabão líquido. Apresenta uma pia, em aço inoxidável, com torneira acionada com pedal; sabão líquido, solução de iodo, para mãos; e papel toalha branco, em suporte suspenso na parede.

-Banheiros e vestiários: estão localizados em ambiente externo à Usina, um masculino e outro feminino. Encontram-se em bom estado de conservação. As paredes são revestidas de azulejo branco, até a altura de 2 m, a contar do chão, e a parte superior pintada com tinta lavável.

LIMPEZA E SANITIZAÇÃO

O estabelecimento possui instalações adequadas para a higienização de móveis, utensílios e equipamentos de trabalho. Toda instalação possui vapor, água quente e fria, em quantidade suficiente, o que facilita a limpeza.

Higienização de utensílios

Utensílios como talheres, bacias, panelas, pás agitadoras e baldes faz-se a desinfecção com álcool 70% ou aplicando vapor vivo antes do uso. Já após o uso retira-se o excesso de sujeira com água aquecida a 44°C; aplica-se solução detergente em uma esponja previamente umedecida; esfrega-se manualmente com auxílio da esponja; enxagua-se em água corrente, até remoção total do detergente e demais resíduos, fechando a torneira a cada interrupção da operação de enxágue.

Outros utensílios são lavados e imergidos em solução de soda cáustica 1,5%, a temperatura de 55°C, por 15 a 30 minutos; escovam e lavam-se com água, na temperatura de 80°C; faz-se a desinfecção, enxaguando-os em solução clorada (1 litro de hipoclorito de sódio 12% para 100 litros de água a temperatura ambiente); são guardados em solução dormideira (1 litro de hipoclorito de sódio 12% para 100 litros de água a temperatura ambiente). Antes da utilização será feito o enxague com água a 80°C.

Na lixeira é feita a lavagem com vassoura e solução detergente, enxaguar e borrifar álcool 70%, ou aplicar vapor vivo; secam naturalmente e coloca-se um novo saco de lixo.

Higienização dos equipamentos

Para manter a higiene dos equipamentos é necessário o pré-enxágue com água a 45-50°C, através de circulação durante 10 minutos; iniciar a limpeza com adição de soda cáustica. A solução é preparada a 1% (2kg de soda para 200litros de água) e aquecida a temperatura de 75 a 80°C.

Trabalhos Apresentados

A circulação é mantida por 30 minutos; enxaguar com água com água a 40°C e, de 2 em 2 dias, fazer a lavagem ácida; na lavagem ácida, utilizar o ácido nítrico em solução preparada a 0,5% (1 litro de ácido para 200 litros de água) e circular pelo pasteurizador e tubulações, à temperatura de 60 a 65°C, durante 20 minutos; circular água, para enxágüe de toda a linha.

A balança eletrônica é limpa com pano úmido no prato e no entorno; passar pano com álcool 70%; seca naturalmente; higienizam-se a seco, fios e tomadas.

Higienização das áreas

As áreas da recepção, de beneficiamento, industrialização, envase, armazenamento e expedição são lavadas com água, solução detergente e vassoura. enxaguar, com auxílio da mangueira; desinfetar com solução clorada; deixar secar naturalmente.

Em dias alternados, ou conforme necessidade, é removido equipamentos para retirar toda a sujidade do ambiente.

Para o controle de pragas e/ou vetores uma empresa especializada é contratada para realização desta função. O intervalo entre as dedetizações será estipulada pela empresa em questão. Como medidas de prevenção e controle, o tratamento com agentes químicos, aplicados sob a supervisão de profissional. Antes da aplicação de praguicidas, tem-se o cuidado de proteger todos os alimentos, equipamentos e utensílios da contaminação.

ESTRUTURA OPERACIONAL

Descrição das atividades que constituem os processos de fabricação:

Queijo de Coalho

A matéria prima é adquirida da própria fazenda em que a fábrica encontra-se instalada. O leite possui diminuída contaminação por poeira ou sujidades, já que é transportado em galões de aço inox devidamente tampados.

Ao ser recepcionado, o leite é medido pelos funcionários pela contagem dos latões. Posteriormente, o leite é coado. Uma alíquota do leite é retirada para realização de testes de qualidade. Todos os resultados dessas análises serão anotados no caderno de controle interno.

Transfere-se o leite para a pasteurizadora, onde há o processo de pasteurização lenta visando à eliminação de microrganismos indesejáveis e redução da carga microbiana. A matéria prima será mantida a 65 °C por 30 minutos, sob agitação. Terminado este tempo, o leite será resfriado no próprio tanque, via circulação de água pela camisa do tanque, obtendo uma temperatura final entre 34 a 36 °C.

Adiciona-se os ingredientes de modo que o coalho seja sempre o último. É necessário utilizar sempre o coalho industrial em pó ou líquido e seguir as recomendações do fabricante.

Em relação ao cloreto de cálcio, a recomendação é de 40 mL para cada 100 L de leite. A adição do cloreto de cálcio serve para complementar a quantidade de cálcio perdido durante a pasteurização, mantendo o rendimento, enquanto que a cultura láctica serve para a obtenção de sabor e de aroma, mas deve-se tomar precauções para que o pH do produto não seja inferior a 5,8.

O produto é deixado em repouso, durante 40 a 60 minutos, para a formação da coalhada. O ponto de corte da coalhada é obtido quando a faca não estiver suja.

Para o corte da massa utiliza-se de liras em aço inox de forma lenta para evitar a deformação da massa.

Ao término do corte, a massa permanece em repouso por alguns minutos com objetivo de dissorar. Uma parte do soro eliminado nesse processo é descartado pelo sistema de encanamento, onde possui como destino final a pocilga. A massa é transferida para um pano branco de algodão, a fim de se eliminar o restante do soro.

Depois que a massa está seca, é transferida para uma bacia de plástico com capacidade para 60 litros adicionando sal de cozinha na proporção de 250 mL de sal para cada 50 L de leite. Realiza então a mistura até completa dissolução do sal. (proporção de sal é de 1% a 2% do volume do leite).

A forma contendo a massa é colocada em uma máquina manual de prensagem. Nesta contém uma roldana que ao girar de forma manual faz-se a prensa da massa e conseqüente eliminação do soro restante.

Trabalhos Apresentados

Após a prensagem o produto descansa por 10 minutos com objetivo que a mesma endureça. Passado o tempo acima mencionado, vira-se a massa e repete os mesmo processos descritos anteriormente. Com a massa endurecida dos dois lados e prensada, remove-se a mesma da forma de plástico, transferindo-a para uma forma de PVC e acondiciona-se em uma prateleira de mármore localizada na sala de maturação, à temperatura de 10°C a 12°C. A massa permanece na forma de PVC *over night*.

No dia seguinte a enformagem, retira-se o queijo da forma de PVC, faz sua lavagem em água corrente, secando com pano branco devidamente higienizado e destinado somente a este processo e então faz-se a embalagem em sacos de plástico de 3 kg, adicionando a embalagem etiqueta contendo ingredientes utilizados para fabricação, data de fabricação e validade. Ao término deste processo, o queijo então é destinado a refrigeração, sendo acondicionados em freezers vertical.

Doce de Leite

O leite é adquirido da própria fazenda, no qual são exigidos testes de sanidade dos animais, como por exemplo, exame de brucelose negativo, sendo este repetido a cada 6 meses, as fêmeas devem estar vacinadas contra a enfermidade acima descrita. Transportado em galões de aço inox, também para evitar contaminação.

É colocado o leite em um tacho de aço inoxidável juntamente com 0,5g de bicarbonato de sódio para cada litro de leite, que tem como função evitar a coagulação do leite durante a fabricação do produto final.

Após o leite estar aquecido a aproximadamente 70°C, será adicionado 150g de açúcar refinado para cada litro de leite.

A agitação e o aquecimento se mantém continuamente em toda a extensão do tacho, durante a produção do derivado.

Goteja-se algumas gotas de doce num copo com água. Quanto estiver no ponto, estas gotas irão até o fundo do copo sem se dissolverem. Verificado o ponto, fechamos o aquecimento, abrimos a válvula do purgador e fazemos circular água fria para resfriar o doce para 70 - 75°C quando então o doce é enlatado. Esta temperatura do próprio produto é suficiente para esterilizar a lata evitando fermentações.

O doce de leite é embalado quente (75-80°C) e a lata deve estar completamente cheia, sem bolsa de ar. O fechamento deve ser hermético para impedir a entrada de ar e proliferação de microrganismos. A conservação será feita à temperatura ambiente.

Conclusões

Com a elaboração deste Manual de Boas Práticas de Fabricação, a empresa evidenciou interesse em melhorias nos seus processos de fracionamento para tornar um diferencial perante seus concorrentes e garantir a qualidade e segurança dos produtos, demonstrando a importância deste manual descrito, e logo em seguida será realizado o treinamento dos funcionários.

Referências

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC 216/04, Brasília, set. 2004.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RDC nº 275/2002. Brasília, out. 2002.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria nº 368, set. 1997.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 1428 de 26/11/93. Brasília, nov. 1993.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. Brasília, jul. 1997.

Trabalhos Apresentados

TREDICE, Stella. As Boas Práticas de Fabricação garantem a integridade dos alimentos. **Indústria de Laticínios**, São Paulo, v. 5, n. 29, p. 26-32, set/out. 2000.

*E-mail para correspondência: mariana_loboo@hotmail.com

**ENCAPSULAÇÃO DE ANTIMICROBIANOS NATURAIS EM NANOLIPOSSOMAS
PARA INIBIÇÃO DE BACTÉRIAS CAUSADORAS DE SURTOS ALIMENTARES**

**ENCAPSULATION OF NATURAL ANTIMICROBIALS IN NANOLIPOSOMAS FOR THE
INHIBITION OF BACTERIALS CAUSING FOODBORNE DISEASE**

Fabiola Ayres Cacciatore^{1*}, Caroline Marques Maders Silva¹, Claudia Titze Hessel¹,
Adriano Brandelli², Patricia da Silva Malheiros¹

¹ Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS). Av. Bento Gonçalves 9500, prédio 43212, Campus do Vale, Agronomia, CEP 91501-970, Porto Alegre/RS Brasil. TEL.: +55 51 3308-6677

²Laboratório de Bioquímica e Microbiologia Aplicada, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS). Av. Bento Gonçalves 9500, prédio 43212, Campus do Vale, Agronomia, CEP 91501-970, Porto Alegre/RS Brasil. TEL.: +55 51 3308-6249

Resumo

Avaliou-se ação bactericida e caracterização físico-química de duas diferentes formulações de nanolipossomas preparados utilizando técnica de hidratação do filme lipídico. Nanolipossomas contendo carvacrol apresentaram diâmetro médio de 270,83 nm, PDI de 0,20 e potencial zeta de + 8,64 mV. Nanolipossomas contendo carvacrol e nisina apresentaram diâmetro médio de 205,25 nm, PDI de 0,31 e potencial zeta de - 22,48 mV. Para ambas formulações a concentração bactericida mínima foi de 3,53 mg/mL para *Salmonella* e 5,3 mg/mL para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Não ocorreu efeito sinérgico entre carvacrol e nisina, porém os nanolipossomas contendo carvacrol apresentaram ação bactericida contra os microrganismos testados, demonstrando potencial para sua utilização no desenvolvimento de um sanitizante para uso em indústrias de alimentos.

Palavras-chave carvacrol; nisina; nanolipossomas

Introdução

A contaminação microbiana encontrada em indústrias de alimentos é, em sua maioria, devido à presença de biofilmes em equipamentos e superfícies (BOTTICELLA *et al.*, 2013). Biofilmes são formados por microrganismos deteriorantes e patogênicos causando diminuição da vida útil dos produtos e doenças nos consumidores (MILLEZI *et al.*, 2012). Os biofilmes se desenvolvem em superfícies com resíduos de matéria orgânica devido falhas na higienização, equipamentos sem design higiênico ou fabricados com materiais que permitam aderência microbiana (KASNOWSKI, 2010). Um dos processos mais importantes para a manutenção da segurança dos alimentos é a higienização, realizada com detergentes e sanitizantes (BERNARDI *et al.*, 2018; SREY; JAHID; HA, 2013). A maioria dos sanitizantes utilizados são produtos químicos, que, além de serem um dos possíveis fatores responsáveis pelo surgimento de linhagens resistentes, representam riscos para o ambiente e para o consumidor (FALCÓ *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2017). Atualmente estão sendo desenvolvidos sanitizantes alternativos, derivados de antimicrobianos naturais, devido à grande demanda dos consumidores por produtos não químicos (FALCÓ *et al.*, 2018; GYAWALI; IBRAHIM, 2014). Para uso em alimentos destacam-se compostos que possuem status GRAS (*Generally Recognized as Safe*) como nisina e carvacrol. Nisina é uma bacteriocina (peptídeo produzido por bactérias com atividade antimicrobiana) produzida por bactérias ácido-lácticas, sendo a única bacteriocina com adição permitida em alimentos no Brasil e carvacrol é um composto extraído do óleo essencial de orégano e tomilho (LEE, M.; PARK, H., 2015). O carvacrol exibe ação bactericida contra microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos, devido à sua

Trabalhos Apresentados

capacidade de ruptura da membrana externa, membrana celular e vazamento de íons K^+ e H^+ , causando morte celular (HYLDGAARD; MYGIND; MEYER, 2012). A nisina age na membrana plasmática de microrganismos Gram-positivos, podendo ser eficaz contra Gram-negativos se combinada com um composto que desestabilize a membrana externa desses microrganismos como o carvacrol (CAMPION *et al.*, 2017). Porém, estes compostos naturais são muito sensíveis, ocorrendo facilmente degradação, com perda da ação antimicrobiana. Uma alternativa para preservação de suas características bactericidas é a nanoencapsulação, que além de proteção contra condições adversas, mantém as substâncias antimicrobianas em contato com a superfície por maior período, evitando adesão bacteriana e formação de biofilme (ASBAHANI *et al.*, 2015; ENGEL *et al.*, 2017). Para aplicação em alimentos uma boa escolha são os nanolipossomas: estruturas coloidais compostas de membrana fosfolipídica e núcleo aquoso, capazes de encapsular materiais lipossolúveis, hidrossolúveis ou anfifílicos. Apresentam baixa toxicidade, são biodegradáveis e protegem o composto encapsulado de diluição quando em soluções aquosas (SRIVIDYA; GHOORA; PADMANABH, 2017). Analisando os surtos alimentares ocorridos no Brasil entre os anos de 2000 e 2017 destacam-se os causados por *Salmonella*, *Escherichia coli* (*E.coli*) e *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (BRASIL, 2018). Nesse contexto, este estudo teve como objetivo encapsular carvacrol e carvacrol combinado com nisina em nanolipossomas, bem como comparar as características físico-químicas e ação bactericida de ambas as formulações frente a *Salmonella*, *S. aureus* e *E.coli*.

Material e Métodos

Os microrganismos utilizados foram: *pool 1* - *E. coli* ATCC 8739, *E. coli* 25972 e *E. coli* DH5- α), *pool 2* - *S. Heidelberg* 22295, *S. Minnesota* 7301007 e *S. Enteritidis* SE86, *pool 3* - *S. aureus* ATCC 2993, *S. aureus* S6 e *S. aureus* S8, ambos isolados de superfície em frigorífico de aves antes da limpeza. Todas as cepas foram ajustadas para concentração de $8 \log$ UFC.mL⁻¹. Para a solução de carvacrol diluiu-se 0,1 g de carvacrol (Sigma Aldrich, USA, com 98% de pureza) em 10mL de água destilada contendo 0,1 g de Tween 80 (Labsynth), obtendo concentração de 5,3 mg/mL. Para preparação de solução estoque de nisina utilizou-se nisina comercial (Nisaplin®) adquirida da Danisco Brasil Ltda diluída em HCl 0,1N e filtrada em filtro PES estéril com malha 0,22 μ m. Após foi realizada diluição da solução estoque em tampão fosfato (pH 6,4) para atingir a concentração de 0,5 mg/mL de nisina pura. Para obtenção da solução de nisina e carvacrol misturou-se 5 mL da solução de nisina com 5 mL da solução de carvacrol. Para fabricação dos nanolipossomas utilizou-se a técnica de hidratação do filme lipídico (MALHEIROS, P. *et al.*, 2010) com fosfatidilcolina de soja (LIPOID S 100 – Lipoid GMBH - Alemanha) diluída em clorofórmio. Após remoção do solvente em rotaevaporador o filme lipídico foi mantido em dessecador a vácuo *overnight*. O filme foi então reidratado com a solução contendo carvacrol ou carvacrol e nisina, homogeneizado em banho a 40 °C e vórtex, seguido de ultrasonicação em ultrassom de ponta (50 KHz, Sonics & Materials Inc. VCX 400, Danbury, CT, USA) para uniformização do tamanho dos nanolipossomas formados. Diâmetro médio e polidispersidade foram determinados por espalhamento dinâmico de luz multiângulos (NanoBrook Omni - Brookhaven Instruments) e carga de superfície foi determinada por potencial zeta (ZetaPALS - Brookhaven Instruments). Foi determinada a CBM de uma solução controle de nisina/carvacrol livres (não-encapsulados), dos nanolipossomas contendo carvacrol e nisina (NCN), bem como dos nanolipossomas contendo somente carvacrol (NC) para cada um dos 3 *pools* usando metodologia proposta por *Committee for Clinical Laboratory Standards* (CLSI, 2008) com modificações. Após incubação das placas de microdiluição (37 °C/24h) transferiu-se 10 μ L de cada poço para placa contendo meio de cultura seletivo para cada microrganismo. Após 24 horas de incubação, observou-se crescimento ou não de colônias. Considerou-se como CBM a menor concentração de antimicrobiano que inativou a bactéria alvo. Todos os experimentos foram realizados em triplicata. Para analisar estatisticamente os experimentos, utilizou-se a análise de variância (ANOVA), aplicando o teste de significância de Tukey ($p < 0,05$), usando o *software* SAS Studio online.

Resultados e Discussão

O uso de nanotecnologia para inativação de microrganismos demonstra grande potencial devido à diferença de tamanho entre nanopartículas (10^{-9} m) e microrganismos (10^{-6} m) (RAI; BAI, 2011). Comparando o diâmetro médio dos NC com os NCN observa-se que além de ambas apresentarem diâmetro médio adequado não houve diferença significativa entre as formulações ($p > 0,05$) (Tabela 1). Para a área da saúde são consideradas de dimensões nanométricas as partículas com tamanho inferior a 1000 nm (LEE, B.; YUN; PARK, K., 2015). Para polidispersidade (índice que mede a uniformidade de tamanho das nanopartículas) observa-se que os NC apresentam resultado melhor do que os NCN, pois valor de PDI próximo a 0,2 significa menor probabilidade de agregação das nanopartículas e maior estabilidade da solução (KLANG *et al.*, 2012; KLANG; VALENTA, 2011).

Tabela 1: Potencial zeta, diâmetro médio e polidispersidade (PDI) dos nanolipossomas contendo carvacrol e nisina (NCN) e nanolipossomas contendo somente carvacrol (NC)

	Potencial zeta (mV)	Diâmetro médio (nm)	Polidispersidade (PDI)
Nanolipossomas contendo carvacrol e nisina (NCN)	- 22,48 ± 0,15 ^a	205,25 ± 4,45 ^a	0,31 ± 0,00 ^a
Nanolipossomas contendo carvacrol (NC)	+ 8,64 ± 0,94 ^b	270,83 ± 1,20 ^a	0,20 ± 0,05 ^b

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Outros estudos demonstram que compostos extraídos de óleos essenciais encapsulados em nanolipossomas apresentam diâmetro médio e PDI semelhantes aos encontrados nesse trabalho, como Engel *et al.* (2017) cujos lipossomas carregados com timol e carvacrol mediram aproximadamente 270 nm e PDI 0,33 e Sebaaly *et al.* (2015) que encontraram 250 nm como diâmetro médio dos nanolipossomas carregados com eugenol. O potencial zeta dos NC apresentou valor positivo, facilitando a atração eletrostática com os microrganismos, pois bactérias apresentam carga de superfície negativa (ZAND *et al.*, 2012). Os NCN apresentaram carga negativa, demonstrando caráter aniônico da nisina. Resultados semelhante foram encontrados por Malheiros *et al.* (2010) ao estudar nanolipossomas com nisina e Pinilla (2016) no estudo de nanolipossomas com nisina e extrato de alho, que encontraram valores de potencial zeta negativos. Os resultados da CBM são apresentados na tabela 2. Observa-se que a solução controle, contendo nisina e carvacrol não-encapsulados, inativou as bactérias com uma concentração menor do que a concentração necessária para inativação quando os compostos estão encapsulados. Percebe-se que antimicrobianos encapsulados apresentam menor atividade, pois necessitam de tempo para liberação dos compostos presentes no interior das nanopartículas (MALHEIROS, P. *et al.*, 2010), porém, a encapsulação protege os compostos ativos dos fatores ambientais (água, luz, oxigênio), mantendo sua ação bactericida por maior

Tabela 2. Valores de CBM (mg/mL) obtidos nos testes de sensibilidade com a solução controle (nisina/carcacrol livres), nanolipossomas contendo carvacrol e nisina (NCN) e nanolipossomas contendo somente carvacrol (NC) sobre o *pool 1 (Salmonella)*, *pool 2 (E. coli)* e *pool 3 (S. aureus)*

	<i>Salmonella</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
Controle	1,77 ± 0,16 ^b	1,33 ± 0 ^b	1,33 ± 0 ^b
Nanolipossomas contendo carvacrol + nisina (NCN)	3,53 ± 1,53 ^a	5,30 ± 0 ^a	5,30 ± 0 ^a

Trabalhos Apresentados

Nanolipossomas contendo carvacrol (NC)	3,53 ± 1,53 ^a	5,30 ± 0 ^a	5,30 ± 0 ^a
--	--------------------------	-----------------------	-----------------------

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (p < 0,05)

período de tempo (LIOLIOS *et al.*, 2009). Em estudos anteriores determinaram CBM variando entre 1,6 e 3,2 mg/mL para carvacrol livre contra *E. coli* e 0,5 e 2 mg/mL para carvacrol livre contra *Salmonella* (Santurio *et al.* (2011) e Helander *et al.* (1998), respectivamente. Ao comparar a atividade das duas diferentes formulações de nanolipossomas pode-se perceber que para todos os microrganismos testados o valor de CBM foi o mesmo tanto para os NC como para os NCN, o que indica que carvacrol e nisina não apresentaram a sinergia esperada. Devido à natureza lipofílica do carvacrol é possível que este composto tenha se associado fortemente à camada lipídica do nanolipossomas, não havendo concentração suficiente de carvacrol em solução para promover a ruptura da membrana dos microrganismos, impossibilitando a penetração da nisina nas células bacterianas (AYARI *et al.*, 2016; POL, I. E.; KROMMER; SMID, 2002).

Conclusão

Os antimicrobianos naturais carvacrol e nisina/carcacrol foram adequadamente encapsulados em nanolipossomas apresentando diâmetro médio compatível com a definição de nanopartículas. Os NC apresentaram melhores resultados para PDI (PDI ≤ 0,2) e potencial zeta (positivo) do que os NCN. O efeito sinérgico de carvacrol e nisina na inibição bacteriana não ocorreu, sugerindo que nanolipossomas não são um veículo adequado para encapsulação desta combinação de antimicrobianos. Os nanolipossomas carregados com carvacrol apresentaram eficiente ação bactericida *in vitro* contra os principais patógenos alimentares causadores de surto no Brasil, demonstrando potencial para o desenvolvimento de um sanitizante para uso em superfícies que entrem em contato com alimentos em indústrias processadoras de matéria-prima de origem animal.

Referências Bibliográficas

- ASBAHANI, A. El *et al.* Essential oils: From extraction to encapsulation. **International Journal of Pharmaceutics**, 2015. v. 483, p. 220–243.
- AYARI, S. *et al.* Growth and toxigenic potential of *Bacillus cereus* during storage temperature abuse in cooked irradiated chicken rice in combination with nisin and carvacrol. **LWT - Food Science and Technology**, 2016. v. 72, p. 19–25.
- BERNARDI, A. *et al.* Efficacy of commercial sanitizers against fungi of concern in the food industry. **Lwt**, 2018. v. 97, n. June, p. 25–30.
- BOTTICELLA, G. *et al.* *Listeria monocytogenes*, biofilm formation and fresh cut produce. **Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education**, 2013. p. 114–123.
- BRASIL. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.
- CAMPION, A. *et al.* Use of enhanced nisin derivatives in combination with food-grade oils or citric acid to control *Cronobacter sakazakii* and *Escherichia coli* O157:H7. **Food Microbiology**, 2017. v. 65, p. 254–263.
- CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts: approved standard edition**. Wayne: CLSI, 2008. V. 28.
- ENGEL, J. B. *et al.* Antimicrobial activity of free and liposome-encapsulated thymol and carvacrol against *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* adhered to stainless steel. **International Journal of Food Microbiology**, 2017.
- FALCÓ, I. *et al.* Sanitizing food contact surfaces by the use of essential oils. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 2018. n. February, p. 0–1.
- GYAWALI, R.; IBRAHIM, S. A. Natural products as antimicrobial agents. **Food Control**,

Trabalhos Apresentados

2014. v. 46, p. 412–429.

HELANDER, I. *et al.* Characterization of the action of selected essential oil components on Gram-negative bacteria. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 1998. v. 8561, n. 98, p. 3590–3595.

HYLDGAARD, M.; MYGIND, T.; MEYER, R. L. Essential oils in food preservation: Mode of action, synergies, and interactions with food matrix components. **Frontiers in Microbiology**, 2012. v. 3, n. JAN, p. 1–24.

KASNOWSKI, M. Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 2010. v. 15.

KLANG, V. *et al.* Electron microscopy of nanoemulsions: An essential tool for characterisation and stability assessment. **Micron**, 2012. v. 43, n. 2–3, p. 85–103.

KLANG, V.; VALENTA, C. Lecithin-based nanoemulsions. **Journal of Drug Delivery Science and Technology**, 2011. v. 21, n. 1, p. 55–76.

LEE, B.; YUN, Y.; PARK, K. Smart nanoparticles for drug delivery: Boundaries and opportunities. **Chemical Engineering Science**, 2015. v. 125, p. 158–164.

LEE, M.; PARK, H. Preparation of halloysite nanotubes coated with Eudragit for a controlled release of thyme essential oil. **Journal of Applied Polymer Science**, 2015. v. 132, n. 46, p. 1–7.

LIOLIOS, C. C. *et al.* Liposomal incorporation of carvacrol and thymol isolated from the essential oil of *Origanum dictamnus* L. and in vitro antimicrobial activity. **Food Chemistry**, 2009. v. 112, n. 1, p. 77–83.

MALHEIROS, P. *et al.* Effect of nanovesicle-encapsulated nisin on growth of *Listeria monocytogenes* in milk. **Food Microbiology**, 2010. v. 27, n. 1, p. 175–178.

MALHEIROS, P. S.; DAROIT, D.; BRANDELLI, A. Food applications of liposome-encapsulated antimicrobial peptides. **Trends in Food Science and Technology**, 2010. v. 21, n. 1, p. 284–292.

MILLEZI, F. *et al.* Susceptibility of monospecies and dual-species biofilms of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* to essential oils. **Journal of Food Safety**, 2012. v. 32, n. 3, p. 351–359.

PINILLA, C.; BRANDELLI, A. Antimicrobial activity of nanoliposomes co-encapsulating nisin and garlic extract against Gram-positive and Gram-negative bacteria in milk. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 2016. v. 36, p. 287–293.

POL, I. E.; KROMMER, J.; SMID, E. Bioenergetic consequences of nisin combined with carvacrol towards *Bacillus cereus*. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 2002. v. 3, p. 55–61.

RAI, R. V.; BAI, J. A. Nanoparticles and their potential application as antimicrobials. **Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances**, 2011. n. February, p. 197–209.

SANTURIO, D. F. *et al.* Antimicrobial activity of spice essential oils against *Escherichia coli* strains isolated from poultry and cattle. **Ciência Rural**, 2011. v. 41, n. 6, p. 1051–1056.

SEBAALY, C. *et al.* Preparation and characterization of clove essential oil-loaded liposomes. **Food Chemistry**, 2015. v. 178, p. 52–62.

SREY, S.; JAHID, I.; HA, S. Biofilm formation in food industries: A food safety concern. **Food Control**, 2013. v. 31, n. 2, p. 572–585.

SRIVIDYA, N.; GHOORA, M. D.; PADMANABH, P. R. **Antimicrobial nanotechnology: research implications and prospects in food safety**. Anantapur: Elsevier Inc., 2017.

WANG, H. *et al.* Biofilm formation of *Yersinia enterocolitica* and its persistence following treatment with different sanitation agents. **Food Control**, 2017. v. 73, p. 433–437.

ZAND, A. *et al.* Comprehensive study of sporicidal and sporstatic effect of CuO and AgO metal nanoparticles upon spore of *Clostridium botulinum* type E. **African Journal of Microbiology Research**, 2012. v. 6, n. 7.

Autor(a) a ser contatado: Fabiola Ayres Cacciatore, Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS). Av. Bento Gonçalves 9500, prédio 43212, Campus do Vale, Agronomia, CEP 91501-970, Porto Alegre/RS Brasil, cacciatore@ufrgs.br

ESTUDO DE CASO: GESTÃO ZOOSANITÁRIA PARA A QUALIDADE DA CARÇAÇA DE SUÍNOS EM CRIAÇÃO DE PEQUENO PORTE EM MINAS GERAIS

CASE STUDY: ZOOSANITARY MANAGEMENT OF CARCASS QUALITY OF PIGS IN SMALL PORTS CREATION IN MINAS GERAIS

Bárbara Silveira Costa^{1*}; Simone Koprowski Garcia²

¹Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil

²Professora, Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia, Belo Horizonte, MG.

Resumo

Controles zootécnicos e veterinários foram implantados em uma granja comercial de suínos após grave infestação por *Ascaris suum*, em 2016, levando a condenações pelo SIF. Estabeleceu-se uma abordagem integrada das práticas de manejo e atenção contínua aos fatores de risco sanitário, com a elaboração dos procedimentos operacionais padrão, análise periódica dos indicadores zootécnicos, manejo em lotes mensais, desinfecção e vazio sanitário das instalações, vacinação, vermifugação e avaliação clínica e treinamento de pessoal. Os resultados de 2016 a 2018 indicaram ausência de sinais clínicos de doenças entéricas ou respiratórias e aumento no ganho de peso médio diário do nascimento ao abate. O último lote abatido, em dezembro de 2018, não registrou condenações pelo SIF. Estes resultados confirmam a eficácia da gestão zootécnica adotada.

Palavras-chave: Inspeção, Boas Práticas, Suinocultura.

Introdução

A expertise do Brasil como produtor de alimentos é notável na suinocultura. Posicionada entre as cadeias produtivas mais avançadas do mundo, a cadeia agroindustrial de suínos adota um sistema que utiliza alta tecnologia e vários controles de processos para produzir uma carne com elevados padrões de qualidade. Seguindo um modelo de sistema intensivo de produção, os animais são criados confinados, atendendo aos requisitos sanitários, de manejo e de bem-estar animal, além de adotar, ainda, como modelo produtivo, a gestão integrada entre produtores e indústrias. Com tudo isto, o Brasil se consolidou como o quarto maior produtor de carne suína do mundo, com 3,3 milhões de toneladas produzidas anualmente. Deste total, 600 mil toneladas são exportadas para 70 países (ABPA, 2018).

Em todo o mundo, a produção de alimentos tem se tornado cada vez mais complexa: com frequência, a matéria-prima é fornecida por diferentes países, e o alimento é processado por meio de uma ampla variedade de técnicas. Portanto, as abordagens para a produção de alimentos seguros têm sido avaliadas sobre uma plataforma global. O número crescente e a gravidade de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) em todo o mundo têm aumentado de modo considerável o interesse público em relação à segurança dos mesmos. No contexto de produção de carnes, os principais riscos sanitários estão relacionados com a ocorrência de doenças infectocontagiosas e parasitárias nos animais, com a contaminação da carne, e com o uso de medicamentos e outros resíduos na criação animal (Pinto, 2014). Os riscos de ocorrência de DTAs devem ser reduzidos desde o início da cadeia, ainda na obtenção da matéria-prima. É necessária a contínua integração entre o campo, a indústria, a distribuição e o comércio para aumentar a segurança e qualidade dos alimentos (Forsythe, 2013).

O objetivo deste estudo de caso foi demonstrar a inequívoca relação entre as boas práticas agropecuárias, representadas pela gestão zootécnica nas unidades de produção animal, com os resultados da inspeção sanitária nos frigoríficos, indicativos da qualidade dos produtos de origem animal destinados aos consumidores.

Material e Métodos

O estudo de caso foi realizado em uma granja comercial de suínos de pequeno porte, em ciclo completo, localizada na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, usada também como unidade demonstrativa. A granja foi acompanhada de abril de 2016, após a ocorrência de uma grave infestação parasitária por *Ascaris suum*, até dezembro de 2018. Foram estabelecidos os procedimentos operacionais padrão para a granja (POP), que serviram de base para o treinamento de dois funcionários, tendo como principais pontos (a) o fluxo de lotes mensais, (b) desinfecção e vazios sanitários das instalações a cada lote, (c) vacinação contra parvovirose, leptospirose e erisipela (nas matrizes, duas semanas após cada parto, e, nos varrões, semestralmente) e contra pneumonia enzoótica e circovirose (nos leitões, à desmama e 15 dias após) e (d) vermifugação com ivermectina injetável (para matrizes, duas semanas antes de cada parto, e varrões, semestralmente) e oxibendazole na ração (para leitões, durante sete dias, na primeira e na última semana da fase de recria). Ao mesmo tempo, foram intensificados outros cuidados com a biossegurança da granja, principalmente quanto ao isolamento (livro de registro de visitantes, com maior restrição à entrada de pessoas, veículos e animais de outras espécies) e controle de roedores e insetos. O desempenho zootécnico foi acompanhado com o programa informatizado S2, da empresa AGRINESS, que cedeu o sistema de gerenciamento para a granja, o que possibilitou a análise de dados melhor consistidos sobre os índices de mortalidade e desenvolvimento ponderal dos leitões. As avaliações clínicas foram baseadas na observação de ocorrência de diarreias e de espirros e tosses nas quatro fases dos leitões.

Resultados e Discussão

Em abril de 2016, o plantel era composto por 41 matrizes, divididas em cinco lotes mensais, cinco varrões, cerca de 80 leitões lactentes (até 25 dias de idade), 80 leitões em fase de creche (dos 26 aos 60 dias de idade), 160 em fase de Recria (dos 61 aos 120 dias de idade) e 80 em fase de terminação (dos 121 aos 150 dias de idade), quando eram vendidos para frigoríficos próximos (raio de até 50 km de distância) à granja, com Serviço de Inspeção Federal (SIF).

O sistema de criação era o de confinamento total em instalações com piso cimentado, parcialmente ripado sobre fosso interno, sendo as matrizes criadas em gaiolas individuais na gestação e lactação e os varrões em baias individuais. Os leitões em fase de creche iam para baias suspensas (até os 40 dias de idade) e, em seguida, para baias cimentadas até os 60 dias de idade, quando eram transferidos para baias cimentadas, com solário, até a venda. Em todas as fases, a ração era farelada e nutricionalmente balanceada, à base de milho e soja, produzida na propriedade, com adição de premixes comerciais. Para os leitões, a ração era servida duas a três vezes ao dia, *ad libitum*, em cocho cimentado. A água era de poço semiartesiano, servida em bebedouros tipo calha (na gestação), taça (gestação) e chupeta (varrões e leitões).

De forma geral, a granja, embora de pequeno porte, operava em instalações de confinamento total com manejo bastante convencional, apenas adaptado para o ciclo de produção mensal. No entanto, observava-se que regras de biossegurança e algumas atividades de rotina diária de manejo, como a desinfecção das instalações, eram negligenciadas, fosse pela baixa qualificação dos funcionários ou pela ausência de POPs. A classificação de biossegurança da granja, ou grau de vulnerabilidade a patógenos, conferida pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) em setembro de 2015, era de “granja de vulnerabilidade moderada”. Os principais problemas clínicos observados no plantel eram cistite, gastrite e mortalidade de matrizes, leitões lactentes com diarreia indicativa de coccidiose, leitões em creche e terminação com tosse e espirro (indicativos de doenças respiratórias) e diarreia escura e líquida (indicativa de distúrbios entéricos).

Em função disso, um lote de 58 leitões terminados, vendido em abril de 2016, apresentou desempenho ruim devido à grande infestação parasitária por *Ascaris suum*, tendo 100% das vísceras condenadas por lesões causadas pela migração hepática, pulmonar e intestinal, além da condenação de parte das carcaças por linfadenite e abscessos (Tab.1). Com as condenações, o peso do lote passou de 5.481,00 kg (média de 94,5 kg por leitão) para

Trabalhos Apresentados

5.302,04 (média de 91,4 kg), com a penalização correspondente do preço pago ao produtor pelo frigorífico.

Após a infestação, as matrizes e varrões receberam ivermectina na ração, de forma emergencial. Em junho de 2016, com os POPs da granja, as matrizes passaram a receber ivermectina injetável duas semanas antes do parto, na dosagem indicada pelo fabricante (300 mcg/kg de peso vivo). Cinco dias antes do parto, as matrizes eram lavadas com detergente antes de serem conduzidas à sala de maternidade. Os leitões lactentes passaram a receber toltrazuril, via oral (0,05g/leitão), no terceiro dia de vida, para prevenção da coccidiose. Os leitões na fase de recria passaram a ser vermifugados com oxicendazole (2 mg/kg de peso vivo) na ração, durante sete dias, na primeira e na última semana da fase, quatro semanas antes do abate, evitando efeito residual do produto na carne.

Um exame coprológico realizado no Laboratório de Parasitologia da Escola de Veterinária da UFMG em julho de 2016 foi negativo nas categorias de reprodutores e de leitões no início da fase de creche, mas apontou a presença de ovos de *Ascaris* e de estrongilóides no final da fase de creche (45 dias de idade, antes da vermifugação) e no final da recria (110 dias de idade, antes da vermifugação). No final da fase de terminação, o exame foi negativo, indicando a efetividade do tratamento.

Para prevenção da pneumonia enzoótica e da ileíte, os leitões passaram a receber os antimicrobianos doxiciclina (20 mg/kg de peso vivo) e tiamulina (8,8 mg/kg de peso vivo) na ração, primeiramente por 14 dias, no início e no final da fase de creche (até junho de 2017), e, desde então, por apenas sete dias, junto com a ração com oxicendazole. A ocorrência de tosse e espirros e de diarreia nas fases de creche, recria e terminação tem sido apenas ocasional e rara, inclusive no inverno.

Em função destes cuidados zootécnicos e sanitários, a classificação de biossegurança do IMA, em fevereiro de 2018, foi de “granja de baixa vulnerabilidade”, embora ainda se trate de uma unidade demonstrativa, com razoável número de visitantes. Apesar disso, os resultados observados no desempenho produtivo e reprodutivo da granja, mostram que, de fato, houve adoção e efeitos positivos das boas práticas implantadas no período do estudo, conforme consta da Tab.2.

Conclusão

Neste estudo, foi possível perceber a importância da adoção de um sistema integrado de produção de alimentos, bem gerido, para oferecer ao mercado, alimentos seguros e de qualidade.

Hoje, mundialmente, é notório o novo perfil de consumidor exigente por alimentos de grandes variedades, de produtos frescos e minimamente processados, contendo conservantes naturais e ainda com a garantia de segurança absoluta. Na cadeia de alimentos, a produção de alimentos seguros é responsabilidade de todos e deve haver uma integração entre todas as etapas do processo produtiva. A qualidade e segurança do alimento começam na obtenção da matéria-prima. A criticidade do processo é ainda maior quando se trata de alimentos de origem animal, já que a sanidade dos animais é essencial para obtenção de um produto seguro. A aplicação de um sistema integrado de produção, embasado, por exemplo, no uso de ferramentas da qualidade como as boas práticas agropecuárias e de fabricação, são cada vez mais imprescindíveis.

Tabela 1. Resultados da inspeção *post mortem* de lotes de leitões terminados na granja estudada, em 2016 e em 2018, abatidos em frigoríficos da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais

Mês/Ano	Nº de leitões	Inspeção	Condenações	
			Partes	Observações
Abril/2016	26	Estadual	26 vísceras (100%) 02 quartos traseiros Meia carcaça 01 quarto traseiro	Verminose Abscessos Linfadenite Linfadenite
	32		32 vísceras (100%)	Verminose
Maio/2016	32	Federal	0	Ascaris – intestinos

Trabalhos Apresentados

Junho/2016	32	Federal	0	Lesões-fígado e pulmões
Dezembro/2018	33	Federal	0	0

Fonte: Laudos arquivados na granja estudada.

Tabela 2. Principais indicadores de desempenho zootécnico da granja estudada, em 2016, 2017 e 2018

Indicadores	2016	2017	2018 (jan-nov)
Reprodução:			
Taxa de partos (%)	78,64	82,47	75,49
Partos/porca/ano (nº)	2,19	2,25	2,26
Leitões desmamados/porca/ano (nº)	22,65	23,14	23,03
Peso dos desmamados/porca/ano (kg)	144,03	149,94	145,74
Terminação:			
Leitões terminados abatidos em frigoríficos (nº)	790	688	786
Peso médio (kg)	97,2	96,9	94,2
Idade média (dias)	158,8	155,0	151,1
Ganho de peso médio diário (kg/dia)	0,612	0,627	0,628
Mortalidade:			
Reprodutores (matrizes e varrões) (nº)	07	06	03
Leitões até a desmama (% dos nascidos vivos)	16,60	19,74	21,92

Fonte: Banco de dados da granja estudada, consolidados pelo Sistema S2, da AGRINESS.

Referências Bibliográficas

ABPA (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL). Resumo do setor. Disponível em: <<http://www.abpa-br.com.br/setores/suinocultura/resumo>>. Acessado em: 19 dez. 2018.

BARBOSA, F. S. Potencial Zoonótico da Ascariíose Humana e Suína: Aspectos Moleculares, Morfológicos e Filogenéticos das Espécies *Ascaris lumbricoides* e *Ascaris suum*. 2015. 98f. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

DIAS, A. S.; TANURE, A. M.; MANHÃES, H. G. V. C. Ocorrência de *Ascaris suum* em suínos abatidos na Zona da Mata, Minas Gerais. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci., São Paulo, v. 48, n. 2, p. 101-106, nov./dez. 2011.

FAUSTO, M. C. *Ascaris suum*: Diagnóstico, Controle Alternativo e levantamento na Microrregião de Ponte Nova, Minas Gerais. 2015. 93f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da Segurança Dos Alimentos. 2.ed., Porto Alegre. Ed. Artmed, 2013, 607p.

PINTO, P. S. A. Inspeção e Higiene de Carnes. 2.ed., Viçosa, MG: Ed. UFV, 2014, 389p.

*Autora a ser contatada: Bárbara Silveira Costa, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil, e-mail: barbarasilveiracosta@yahoo.com.br.

ESTUDO PRELIMINAR DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇAS SUÍNAS FRESCAIS

PRELIMINARY STUDY ON THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRESH PORK SAUSAGES

Gustavo Nunes de Moraes*, Gabriel Corrêa de Camargo, Lorena Natalino Haber Garcia, Juliano Gonçalves Pereira, Otávio Augusto Martins

Serviço de Orientação à Alimentação Pública - Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Botucatu, São Paulo, Brasil.

Resumo

A carne suína é atualmente a mais consumida no mundo. No Brasil, cerca de 70 % desta carne é consumida em forma de embutidos. O objetivo desse trabalho consiste em avaliar de forma preliminar a qualidade microbiológica de linguiças suínas frescas a granel não inspecionadas e inspecionadas. Foram analisadas 19 amostras de linguiça suína fresca, sendo 17 fiscalizadas e 02 não fiscalizadas pelo método *Compact Dry®*. *Escherichia coli* esteve presente nas amostras não inspecionadas. *Salmonella* e *Listeria* estiveram presentes nas amostras inspecionadas e não inspecionadas. Isso demonstra, no caso das inspecionadas, uma falha no controle da fiscalização. Os órgãos de fiscalização precisam ser atuantes para evitar que esses embutidos sejam contaminados por microrganismos patogênicos que podem veicular doenças para os consumidores.

Palavras-chave: Inspeção; Linguiça Suína Fresca; Qualidade Microbiológica.

Introdução

De todas as carnes consumidas cerca de 36% é representada pela carne suína. A partir disso, esta se caracteriza por ser a carne mais consumida em todo o mundo. O rápido desenvolvimento da economia de países mais desenvolvidos, além do crescimento exponencial da população em geral, permite um avanço cada vez maior do consumo de carne. Tal situação resulta na maior necessidade em se produzir cada vez mais carne suína. (FAO, 2017; MCGLONE, 2013).

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, elenca alguns riscos envolvidos na cadeia de produção de carne suína. Dentre eles, destaca-se a presença de patógenos envolvidos em intoxicações e infecções alimentares, como *Escherichia coli* e *Salmonella* (FAO, 2017).

Cerca de 70% da carne de porco consumida em território brasileiro é em forma de produto processado, como linguiças e salsichas (MÜRMAN *et al.*, 2009). De acordo com Miyasaki *et al.* (2009), a linguiça é um dos produtos derivados da carne suína mais popular no Brasil e muitas vezes são consumidas a partir de um preparo que não atinge a temperatura ideal, o que aumenta o risco de intoxicação alimentar.

Existem evidências que linguiças suínas apresentam um maior risco de contaminação e proliferação de microrganismos em comparação com peças de carne in natura. Acredita-se que as etapas de manipulação envolvendo o preparo e o armazenamento desse embutido são um importante fator de risco, contribuindo para um elevado índice de contaminação nesse tipo de produto (MIYASAKI *et al.*, 2009; GIOVANNINI *et al.*, 2004; MÜRMAN *et al.*, 2009).

Pelo fato dessas linguiças apresentarem matéria prima moída, há uma superfície de exposição maior desse material, aumentando a capacidade de proliferação de microrganismos (PRICE, 1994; PROUDLOVE, 1996). Além do mais, há um alto nível de

água presente nesse alimento, contribuindo ainda mais para essa proliferação (TERRA, 1998).

World Health Organization (2018) descreve as doenças transmitidas por alimentos (DTAs) como um crescente problema de saúde pública em todo o mundo. Essas doenças são geralmente de origem infecciosa ou tóxica, causada por bactérias, vírus e parasitas ou substâncias químicas presentes no alimento e na água, atingindo principalmente crianças, idosos, mulheres grávidas e pessoas com doenças imunossupressoras.

Tendo em vista a importância das doenças transmitidas por contaminação de linguixas e outros produtos cárneos no âmbito de Saúde Pública, torna-se essencial a análise microbiológica evidenciando potências riscos aos consumidores. A partir disso, o estudo, de aspecto inerente a inspeção de alimentos de origem animal, tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de linguixas suínas frescas a granel não inspecionadas e inspecionadas por órgãos governamentais na Mesorregião de Bauru, São Paulo, Brasil.

Material e Método

Coleta das amostras

Foram coletadas 19 amostras de linguixas suínas frescas vendidas a granel, 17 fiscalizadas e/ou inspecionadas e 2 artesanais (não inspecionadas), de estabelecimentos comerciais (açougues e supermercados) na Mesorregião de Bauru, estado de São Paulo, Brasil. As marcas das amostras inspecionadas foram classificadas em A, B e C; e as amostras não inspecionadas foram classificadas em NI. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia do Serviço de Orientação à Alimentação Pública do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Botucatu, onde as análises foram realizadas.

Análises microbiológicas

As análises foram as seguintes: contagem de coliformes totais e *Staphylococcus aureus*, além das pesquisas de *Escherichia coli*, *Salmonella* e *Listeria*.

O método utilizado foi o *Compact dry*[®], que consiste em uma placa com meio de cultura seca coberta por uma camada de tecido absorvente. As etapas referentes a microbiologia foram realizadas conforme as recomendações do fabricante *Compact Dry*[®]. (MIZUOCHI *et al.* 2016; KODAKA *et al.*, 2005; KODAKA *et al.*, 2006 a, b, c).

Análise estatística

Os estudos estatísticos das variáveis foram realizados através da Anova e complementados com o teste de comparações múltiplas de Tukey para contraste entre a média dos tratamentos. Os resultados foram expressos em porcentagem e em média \pm desvio padrão. As conclusões estatísticas foram realizadas com 5 % de significância. Detalhes a respeito da metodologia empregada podem ser encontrados em ZAR (2014).

Resultados e Discussão

Neste estudo preliminar, os resultados estão representados nas Tabelas 01, 02 e 03. As contagens de coliformes totais e *Staphylococcus aureus* não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) nas marcas de tipos de linguixas suínas frescas inspecionadas (A, B e C) e não inspecionadas (NI) (Tabela 01).

A Tabela 02 mostra que a contagem de coliformes totais $> 5 \times 10^3/g$ foi de 20 % para as marcas de linguixa A, B e C e de 50 % para NI. No que diz respeito à contagem de *Staphylococcus aureus*, as marcas A, B e C não apresentaram valores $> 5 \times 10^3/g$. Entretanto, 50 % das amostras NI apresentaram valores $> 5 \times 10^3/g$ para *S. aureus* no Método de *Compact Dry*[®].

As amostras das linguixas suínas frescas inspecionadas (A, B e C) não apresentaram a presença de *Escherichia coli*, mas 50 % das amostras NI tinham a presença do patógeno. A presença da *Salmonella* foi de 40 %, 20 %, 40 % e 50 % para as amostras das marcas A, B, C e NI, respectivamente. A presença de *Listeria* foi de 40 % para as marcas A e B; 20 % para a marca C; e de 100 % para as amostras NI até o presente momento neste estudo preliminar (Tabela 03).

Trabalhos Apresentados

Tabela 01 – Média \pm desvio padrão da contagem de coliformes totais (UFC/g) e *Staphylococcus aureus* (UFC/g) de linguiça suína frescal inspecionada e não inspecionada (NI) pelo Método de *Compact Dry*[®]. As marcas inspecionadas são A, B e C. Análise estatística complementada com o teste de comparações múltiplas de Tukey com 5 % de significância.

Microrganismo	P	Tipos de linguiça suína frescal (UFC/g)			
		A	B	C	NI
Coliformes totais	0,7396	4,05 x 10 ³ \pm 2,87 x 10 ³ a	2,59 x 10 ³ \pm 2,48 x 10 ³ a	2,95 x 10 ³ \pm 2,13 x 10 ³ a	8 x 10 ³ \pm 7 x 10 ³ a
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,2766	0,48 x 10 ² \pm 0,30 x 10 ² a	0,10 x 10 ² \pm 0,03 x 10 ² a	0,04 x 10 ² \pm 0,02 x 10 ² a	0,05 x 10 ² \pm 0,05 x 10 ² a

Tabela 02 – Porcentagem (%) de coliformes totais e *Staphylococcus aureus* de linguiça suína frescal inspecionada e não inspecionada (NI) pelo Método de *Compact Dry*[®] segundo os padrões estabelecidos pela RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). As marcas inspecionadas são A, B e C.

Microrganismo	Referência	Tipos de linguiça suína frescal (%)			
		A	B	C	NI
Coliformes totais	$> 5 \times 10^3$ /g	20 %	20 %	20 %	50 %
	$\leq 5 \times 10^3$ /g	80 %	80 %	80 %	50 %
<i>Staphylococcus aureus</i>	$> 5 \times 10^3$ /g	0 %	0 %	0 %	50 %
	$\leq 5 \times 10^3$ /g	100 %	100 %	100 %	50 %

Tabela 03 – Porcentagem (%) da presença de *Escherichia coli*, *Salmonella* e *Listeria* de linguiça suína frescal inspecionada e não inspecionada (NI) pelo Método de *Compact Dry*[®]. As marcas inspecionadas são A, B e C.

Microrganismo	Tipo de linguiça	Resultado (%)	
		Presente	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	A	0 %	100 %
	B	0 %	100 %
	C	0 %	100 %
	NI	50 %	50 %
<i>Salmonella</i>	A	40 %	60 %
	B	20 %	80 %
	C	40 %	60 %
	NI	50 %	50 %
<i>Listeria</i>	A	40 %	60 %
	B	40 %	60 %
	C	20 %	80 %
	NI	100 %	0 %

Lee *et al.* (1996) realizaram um estudo epidemiológico o qual descreveu as principais origens dos surtos de intoxicações alimentares ocorridas no período de 1971 a 1990 na Coréia do Sul. Dentre as causas originárias desses surtos a maioria eram relacionadas a ingestão de produtos caseiros, artesanais, e dentre esses produtos os cárneos foram um dos mais incriminados.

Há evidências na literatura que alimentos artesanais, não fiscalizados ou inspecionados, estão relacionados a surtos de intoxicação alimentar. Gottardo *et al.* (2011) concluíram que a qualidade microbiológica de embutidos cárneos fermentados produzidos artesanalmente na região de oeste do estado do Paraná era questionável, uma vez que 31,7 % das 60 amostras analisadas encontravam-se em desacordo com a legislação. Além do mais, nesse estudo, 5% das amostras apresentaram-se positivas para *Listeria monocytogenes*, comprovando um potencial risco para os consumidores.

Giovannini *et al.* (2004) relataram uma importante contaminação de *Salmonella* em produtos derivados de carne suína em Abruzzo, Itália. Dentre eles, linguiças frescas foram as principais amostras incriminadas, indicando um considerável risco para os consumidores. Já em um estudo realizado por Boughton *et al.* (2004), tais linguiças apresentaram uma prevalência de 4,4 % de *Salmonella* na região da Irlanda.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

- Com base nesse estudo preliminar, podemos concluir que:
- ✓ A higiene das linguiças suínas frescas inspecionadas e não inspecionadas é preocupante.
 - ✓ *Escherichia coli* esteve presente nas linguiças suínas frescas não inspecionadas.
 - ✓ *Salmonella* e *Listeria* estiveram presentes nas amostras de linguiças suínas frescas inspecionadas e não inspecionadas. Isso demonstra, no caso das inspecionadas, uma falha no controle de fiscalização governamental.
 - ✓ Os órgãos de fiscalização governamental precisam ser atuantes para monitorar, fiscalizar e evitar que as linguiças suínas frescas sejam contaminadas por microrganismos patogênicos que podem ocasionar doenças vinculadas por esses alimentos de fácil acesso à população.

Referências Bibliográficas

BOUGHTON, C.; LEONARD, F. C.; EGAN, J.; KELLY, G.; O'MAHONY, P.; MARKEY B. K.; GRIFFIN, M. Prevalence and Number of Salmonella in Irish Retail Pork Sausages. **Journal of Food Protection**, v. 67, n. 09, p.1834-1839, mar. 2004.

FAO. Food and Agriculture Organization of United Nations. Animal Production and health. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/aqainfo/themes/en/pigs/home.html> . Acesso em: 13 dez. 2017.

GIOVANNINI, A.; PRENCIPE, V.; CONTE, A.; MARINO, L.; PETRINI, A.; POMILIO, F.; RIZZI, V.; MIGLIORATI, G. Quantitative risk assessment of Salmonella spp. infection for the consumer of pork products in an Italian region. **Journal of Food Control**, v. 15, n. 2, p.139-144, mar. 2004.

GOTTARDO, E. T.; VIANA, C.; BARCELOS, V. C.; ZANETE C. M.; BERSOT, L. S. Embutidos cárneos fermentados artesanais como veículos de micro-organismos patogênicos de importância para saúde pública. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 29, n. 01, p.97-102, jan. 2011.

KODAKA, H.; TERAMURA, H.; NIRAZUKA, T.; MIZUOCHI, S. Comparison of the compact dry CF with the most probable number method (AOAC official method 966.24) for enumeration of coliform bacteria in raw meats: Performance-Tested Methods 110401. **Journal of AOAC International**, Tokyo, v. 89, n. 01, p.115-126, jan/fev. 2006 a.

KODAKA, H.; MIZUOCHI, S.; TERAMURA, H.; NIRAZUKA, T. Comparison of the compact dry EC with the most probable number method (AOAC official method 966.24) for enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria in raw meats: Performance-Tested Method 110402. **Journal of AOAC International**, Tokyo, v. 89, n. 01, p.100-114, jan/fev. 2006 b.

KODAKA, H.; MIZUOCHI, S.; TERAMURA, H.; NIRAZUKA. Comparison of the compact dry TC method with the standard pour plate method (AOAC official method 966.23) for determining aerobic colony counts in food samples: Performance-tested method. **Journal of AOAC International**, Tokyo, v. 88, n. 06, p.1702-1713, nov/dez. 2005.

KODAKA, H.; MIZUOCHI, S.; TERAMURA, H.; NIRAZUKA. Comparison of the compact dry YM with the FDA BAM method for enumeration of yeasts and molds in fruit-based products: Performance-Tested Method 100401. **Journal of AOAC International**, Tokyo, v. 89, n. 01, p.127-138, jan/fev. 2006 c.

LEE, W.; SAKAI, T.; LEE, M.; HAMAKAWA, M.; LEE, S.; LEE, I. An epidemiological study of food poisoning in Korea and Japan. **International Journal of Food Microbiology**, v. 29, n. 01, p.141-148, jul. 1996.

Trabalhos Apresentados

MCGLONE, J.J. The Future of Pork Production in the World: Towards Sustainable, Welfare-Positive Systems. **Animals**, v. 3, n. 2, p.401-415, maio. 2013.

MIYASAKI, K. N.; CHIARINI, E.; SANTANA, S. A.; DESTRO, M. T.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M. High prevalence, low counts and uncommon serotypes of *Listeria monocytogenes* in linguiça, a Brazilian fresh pork sausage. **Journal of Meat Science**, v. 83, n. 3, p.523-527, nov. 2009.

MIZUOCHI, S.; NELSON, N.; BAYLIS, C.; GREEN, B.; JEWELL, K.; MONADJEMI, F.; CHEN, Y.; SALFINGER, Y.; FERNANDES M. C. Matrix Extension Study: Validation of the Compact Dry EC Method for Enumeration of *Escherichia coli* and non-*E. coli* Coliform Bacteria in Selected Foods. **Journal of AOAC International**, v. 99, n. 2, p.451-460, mar. 2016.

MÜRMAN, L.; SANTOS, M. C.; CARDOSO, M. P. Genetic characterization and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from fresh pork sausages in Porto Alegre, Brazil. **Food Control**, v. 20, n. 3, p.191-195, mar. 2009.

PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciência de la carne y de los productos cárnicos**. Zaragoza: Acribia, 1994. 581 p.

PROUDLOVE, R. K. **Os alimentos em debate: Uma visão equilibrada**, São Paulo: Varela, 1996. 251 p.

TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo: Unisinos, 1998. 216 p.

WHO. World Health Organization. Disponível em: <http://www.who.int/en/> . Acesso em: 05 fev. 2018.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. UK: Pearson, 2014. 944 p.

Autor a ser contatado: Gustavo Nunes de Moraes, graduando em Medicina Veterinária na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp Botucatu/SP (FMVZ-Botucatu). Endereço: R. João Dias Cordeiro, 25 - Jardim Santa Thereza, Botucatu - SP, 18609-450. E-mail: gustavonunesdemoraes@gmail.com

ESTUDO PRELIMINAR DE *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* (NEMATODA, RAPHIDASCARIDIDAE) PARASITANDO PARGO, *Pagrus pagrus*, COLETADOS NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL

PRELIMINARY STUDY OF *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* (NEMATODA, RAPHIDASCARIDIDAE) PARASITIZING RED PORGY, *Pagrus pagrus*, COLLECTED IN THE COAST OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, RJ, BRAZIL

Gabrielle Fontenelle^{1*}; Marcelo Knoff²; Nilza Nunes Felizardo¹; Delir Corrêa Gomes² & Sérgio Carmona de São Clemente¹

¹Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, UFF, Niterói, RJ, Brasil

²Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

O pargo, *Pagrus pagrus*, possui carne muito apreciada na culinária brasileira. Peixes marinhos podem albergar larvas de nematoides anisquídeos, que podem causar anisquidose no ser humano, se ingerirem peixes crus ou mal cozidos. Entre os meses de fevereiro e julho de 2017, foram coletados 115 peixes em mercados de pescados no Município de Arraial do Cabo, RJ. Os peixes foram necropsiados e 17 estavam parasitados por anisquídeos. Os sítios de infecção foram intestino, fígado e cavidade abdominal. Os nematoides foram processados seguindo as técnicas helmintológicas e identificados em taxonomicamente como *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum*. O objetivo foi identificar a nível específico os nematoides coletados das lesões das serosas de *P. pagrus* e relatar alterações patológicas encontradas.

Palavras-chave: Peixes, Nematoides, Inspeção sanitária

Introdução

O pargo, *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758), é um peixe marinho comestível, com carne muito apreciada e de grande importância comercial. Distribui-se do Atlântico Oriental, Mediterrâneo e para o norte para as Ilhas Britânicas, e no Atlântico Ocidental de Nova York, EUA, até a Argentina (BAUCHOT, M.L; HUREAU, J.C., 1990). Os nematoides do gênero *Hysterothylacium* pertencente à família Raphidascarididae é cosmopolita e relatado como larvas em várias espécies de peixes, podendo causar no ser humano uma zoonose chamada anisquidose, assim como, outras larvas de nematoides anisquídeos, como aquelas pertencentes aos gêneros *Anisakis*, *Contracaecum* e *Pseudoterranova*, se estas forem ingeridas quando presentes em peixes crus ou mal cozidos (DEARDORFF; OVERSTREET, 1981; MORAVEC, 1994). No litoral brasileiro *P. pagrus* foi estudado por Eiras e Rego (1987) que registraram a patogenia no fígado provocada por larvas de anisquídeos. No mesmo hospedeiro, Soares e Luque (2015) mostraram a dominância do *Hysterothylacium* sp. nas sazonalidades dos fenômenos naturais no hospedeiro em estudo. São Clemente et al. (1994) encontraram serosas de vísceras e a cavidade abdominal parasitadas por nematoides anisquídeos. Além disso, realizaram neste hospedeiro estudos de controle desses parasitos através de baixas temperaturas. Overstreet e Meyer (1981) observaram alterações histopatológicas em macaco (*Macaca mullata*) através de inoculação de *Hysterothylacium* sp. coletado do linguado *Paralichthys lethostigma*. Também foram descritas lesões por este nematoide em *P. isosceles* por Felizardo et al. (2009b), posteriormente identificada como *H. deardorffoverstreetorum* por Knoff et al. (2012). Registros de alterações histopatológicas e viscerais foram feitos em olho de cão *Priacanthus arenatus* por Kuraiem et al. (2017). O objetivo do presente estudo foi identificar a nível

Trabalhos Apresentados

específico os nematoides coletados das lesões das serosas parasitadas de *Pagrus pagrus* e relatar que alterações patológicas foram encontradas.

Material e Métodos

Entre os meses de fevereiro e julho de 2017, cento e quinze espécimes de *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) com comprimento total de 29,10 a 41,40 cm (35,25 cm) e peso total de 353,7 a 995,9 g (676,8 g) foram adquiridas em mercados de pescados no Município de Arraial do Cabo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Os peixes foram encaminhados em caixas isotérmicas, para assegurar o frescor e evitar autólise dos órgãos, para o Laboratório de Biodiversidade Marinha, Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, IEAPM, onde foram necropsiados e os órgãos infectados foram retirados e fixados em formalina 10% para análises histopatológicas. Na inspeção macroscópica das serosas dos órgãos, o intestino, fígado e musculatura próxima ao orifício urogenital apresentaram-se parasitadas e foram retirados fragmentos para posteriores análises histopatológicas, conforme protocolo de Behmer et al. (1976). Nematoides aderidos às serosas parasitadas foram retirados e fixados em etanol 70% para identificação no Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado da UFF. Os parasitos foram processados e identificados de acordo com Knoff e Gomes (2012) e identificados segundo Felizardo et al. (2009a) e Knoff et al. (2012). Espécimes representativos serão depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC) no Rio de Janeiro.

Resultados e Discussão

Dos cento e quinze peixes necropsiados, dezessete (14,8%) apresentaram as serosas do intestino, fígado e musculatura próxima ao orifício urogenital parasitadas por nematoides, identificados como *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum*, conforme Felizardo et al. (2009a) e Knoff et al. (2012). São Clemente et al. (1994) estudaram *P. pagrus* coletados no litoral dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo e encontraram 88% de 100 exemplares parasitados por nematoides anisquídeos nas serosas das vísceras e cavidade abdominal. No presente estudo, todos os fígados estavam altamente parasitados, portanto, existe a possibilidade de migração para a musculatura abdominal, conforme relatado por Saad e Luque (2009) que registraram larvas de *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp., *Hysterothylacium* sp. e *Raphidascaris* sp. na musculatura somática deste hospedeiro. Eiras e Rego (1987) coletaram pargo do município de Cabo Frio e relataram a patogenia no fígado provocada por larvas de anisquídeos. O que vem de encontro com os resultados do presente estudo, entretanto, não determinaram a espécie de anisquídeo. Portanto, este é primeiro registro de *H. deardorffoverstreetorum* para o hospedeiro em estudo. Paraguassú et al. (2000), encontraram em pargos no litoral do estado do Rio de Janeiro parasitados por anisquídeos, mas, diferentemente do presente estudo, não relataram espécimes do gênero *Hysterothylacium*. As análises histopatológicas serão processadas no Laboratório de Pesquisa Clínica em Dermatozoonoses em Animais Domésticos do INI, Fundação Oswaldo Cruz, para avaliação dos danos causados no peixe e alterações histopatológicas provocadas por *H. deardorffoverstreetorum*. Uma investigação detalhada dos parasitos nematoides de *P. pagrus* é justificada para permitir a sua inspeção sanitária. Entretanto, é relativamente pouco conhecido o efeito patológico das larvas do gênero *Hysterothylacium* sobre este hospedeiro. Felizardo et al. (2009b) descreveram lesões em *P. isosceles*, posteriormente identificada como *H. deardorffoverstreetorum* por Knoff et al. (2012). Kuraiem et al. (2017) registraram alterações histopatológicas e viscerais ocasionadas por *H. deardorffoverstreetorum* em olho de cão, *Priacanthus arenatus*. Em modelo murino foi descrito pela primeira vez a potencialidade alergênica de *H. deardorffoverstreetorum* em mamíferos, na qual se registrou aumento do IgG e IgE relatado por Ribeiro et al. (2017). Por ser um peixe comercial e pela presença de *H. deardorffoverstreetorum* um nematoide com potencial zoonótico, ressalta-se a importância do fortalecimento das ações de vigilância e inspeção sanitária.

Conclusão

Através do presente estudo foi possível concluir que a espécie *P. pagrus* coletada no município de Arraial do Cabo, Estado do Rio de Janeiro, a qual é muito consumida no Brasil e ao longo dos países onde ocorre, apresenta infestação por *H. deardorffoverstreetorum*. Este nematoide vem sendo cada vez mais estudado e é conhecido por desencadear lesões gastrointestinais e reações alérgicas em humanos, quando ingeridos juntamente com o pescado inadequadamente preparado (cru ou mal cozido) ou mesmo pelo manuseio do pescado, tornando-se potencialmente perigoso para o consumidor. A análise macroscópica mostrou intenso dano tecidual ao hospedeiro, que será descrita mais tarde através das análises histopatológicas.

Referências Bibliográficas

BAUCHOT, M. L.; HUREAU, J. C. Sparidae. In: QUERO, J. C.; HUREAU, J. C.; KARRER, C.; POST, A.; SALDANHA, L. **Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic** (CLOFETA). JNICT, Lisbon; SEI, Paris and UNESCO, Paris, 1990. v. 2, p. 790-812.

BEHMER, A. O; TOLOSA, E. M. C; FREIAS-NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: Edart, 1976. 256p.

DEARDORFF, T. L; OVERSTREET, R. M. Larval *Hysterothylacium* (= *Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from fishes and invertebrates in the Gulf of Mexico. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, n. 48, p. 113-126, 1981.

EIRAS, J. C; REGO, A. A. The histopathology of *Scomber japonicus* infection by *Nematothrium scombri* (Trematoda: Didymozoidae) and of larval Anisakidae nematode infections in the liver of *Pagrus pagrus*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 2, p. 155-159, abr./jun.1987.

FELIZARDO, N. N; KNOFF, M.; PINTO, R. M; GOMES, D. C. Larval anisakid nematodes of the flounder *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces:Teleostei) from Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 3, p. 57-64, jul./dez. 2009a.

FELIZARDO, N. N; MENEZES, R. C; TORTELLY, R.; KNOFF, M.; GOMES, D. C. Larvae of *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) in the sole fish *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) from the littoral of the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.166, p.175-177, ago. 2009b.

KNOFF, M.; GOMES, D. C. **Metodologia básica para coleta e o processamento de helmintos parasitos**. In: MOLINARO, E.M., CAPUTO, L.F.G., AMENDOEIRA, M.R.R. Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde Vol. 5. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2012, p. 251–281.

KNOFF, M.; FELIZARDO, N. N; INIGUEZ, A. M; MALDONADO, JR. A.; TORRES, E. J. L; PINTO, R. M; GOMES, D. C. Genetic and morphological characterisation of a new species of the genus *Hysterothylacium* (Nematoda) from *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) of the Neotropical region, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 107, p. 186-193, mar. 2012.

KURAIEM, B. P.; KNOFF, M.; FELIZARDO, N. N; MENEZES, R. C.; GOMES, D. C; CARMONA, S. C. Histopathological changes induced by *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* larvae (Nematoda: Raphidascarididae) in *Priacanthus arenatus* Cuvier, 1829 (Actinopterygii). **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 26, n. 2, p. 239-242, abr./jun. 2017.

Trabalhos Apresentados

MORAVEC, F. Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe. **Academia and Kluwer, Academic Publishers, Praha and Dordrecht**, Boston, London, 1994. 473 p.

OVERSTREET, R. M; MEYER, G. W. Hemorrhagic lesions in the stomach of *Rhesus monkey* caused by a piscine ascaridoid nematode. **Journal of Parasitology**, v. 67, n. 2, p. 226-235, abr.1981.

PARAGUASSÚ, A. R.; LUQUE, J. L.; ALVES, D. R. Aspectos quantitativos do parasitismo por larvas de anisakídeos (Nematoda: Ascaridoidea: Anisakidae) no pargo, *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes: Sparidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Contribuições Avulsas Sobre a História Natural do Brasil**, Série Zoologia, v. 24, p. 1-8, jul. 2000.

RIBEIRO, J.; KNOFF, M.; FELIZARDO, N. N.; VERICIMO, M. A.; SÃO CLEMENTE, S. C. Resposta imunológica a antígenos de *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* de peixes teleósteos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v 69, n. 2, p. 422-428, 2017.

SAAD, C. D. R; LUQUE, J. L. Larvas de Anisakidae na musculatura do pargo, *Pagrus pagrus*, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, supl. 1, p. 71-73, dez. 2009.

SÃO CLEMENTE, S. C; UCHOA, C. M. A; SERRA-FREIRE, N. M. Larvas de anisakídeos em *Pagrus pagrus* (L.) e seu controle através de baixas temperaturas. **Revista Brasileira de Ciência veterinária**, v. 1, n. 1, p. 21-24, set./dez.1994.

SOARES, I. A.; LUQUE, J. L. Seasonal variability of the composition and structure of parasite communities of red porgy, *Pagrus pagrus* (Perciformes: Sparidae) off Brazil. **Helminthologia**, v. 52, n. 3, p. 236-243, ago. 2015.

Autor(a) a ser contatado: Gabrielle Fontenelle, Faculdade de Veterinária, UFF, Rua Vital Brazil Filho, 64, Santa Rosa, Niterói, RJ, Brasil, gfontenelle.vet@gmail.com.

FRAUDES NO MEL DE ABELHA COMERCIALIZADO NO MERCADO PÚBLICO DE MACEIÓ - AL

FRAUDS IN BEE HONEY COMERCIALIZED IN THE PUBLIC MARKET OF MACEIÓ - AL

Cláudia Vívian de Oliveira Amorim; Elloyze Evellyn Oliveira Pinto; Alice Cristina de Oliveira Azevedo

Universidade Federal de Alagoas; Centro Universitário CESMAC; Centro Universitário CESMAC.

Resumo

O mel é um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia. Além de saboroso, possui alta aceitabilidade pelos consumidores, principalmente por ser benéfico à saúde, quando consumido na quantidade adequada, e dispor de inúmeros efeitos terapêuticos e de alto valor nutritivo. Porém, por ser de fácil adulteração por meio do acréscimo de aditivos proibidos, para que o produto seja comercializado de forma segura, do ponto de vista higiênico, sanitário e de identidade, é necessário que os méis disponibilizados para a população advenham de origem confiável e sejam analisados quanto aos requisitos mínimos exigidos para a sua qualidade. A pesquisa objetivou analisar a qualidade de méis comercializados no mercado público de Maceió - AL, por meio da detecção de fraudes pela adição de amido e/ou açúcar comercial. Foram analisadas 40 amostras de mel *in natura*, adquiridas no mercado da produção do município alagoano, por meio do teste de Reação de Lugol. Das 40 amostras analisadas, 85% (34 amostras) apresentaram Reação de Lugol positiva, indicando a presença de adulteração, e 15% (6 amostras) apresentaram reação negativa. Tais resultados demonstram a necessidade de uma maior fiscalização do mel destinado à comercialização no município de Maceió – AL, a fim de que a saúde da população consumidora seja protegida dos riscos inerentes ao consumo de mel fraudado.

Palavras-chave: Mel, Fraude, Reação de Lugol.

Introdução

Utilizado na alimentação humana desde a pré-história, o mel passou, com o tempo, a ser produzido de forma industrial, nascendo, assim, a apicultura (PEREIRA et al., 2014). No decorrer dos anos, a atividade expandiu e se tornou uma importante fonte de renda para várias famílias, resultando num crescimento do setor industrial apícola. Além do mel, é possível explorar, com a criação racional das abelhas, outros produtos derivados como o pólen apícola, a geleia real, a própolis, as rainhas, a apitoxina, a cera, entre outros subprodutos (PEREIRA et al., 2003). A Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA - (BRASIL, 2000), dispõe sobre o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel e o define como um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia. A instrução determina ainda os requisitos de qualidade físico-química do mel, entre eles, a condição de pureza, em que o mel não deve conter nenhum tipo de substância estranha a sua composição original, sendo expressamente proibida a adição de qualquer tipo de produto ou substância ao mel. O Decreto nº 9.013/2017 do MAPA, Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA - (BRASIL, 2017), estabelece que as análises de produtos de abelha devem abranger características sensoriais, além das pesquisas de indicadores de fraudes que se façam

necessárias. A adulteração ou fraude do mel tem por principal finalidade o aumento dos lucros com a venda do produto adulterado. Entre as principais fraudes, destacam-se alterações provocadas pela adição de água, de amidos e de glicoses como forma de fazer render o mel, aumentar seu constituinte sólido e, conseqüentemente, os dividendos oriundos da venda do mel adulterado (BULIGON et al., 2016). A fim de que os consumidores adquiram produtos de qualidade e que não tragam prejuízos à saúde, é necessário que o mel se enquadre nos requisitos exigidos na regulamentação e, para isso, o amplo conhecimento da sua composição físico-química é imprescindível (GOIS, 2011). O método de Reação de Lugol é considerado um teste de rotina, simples e rápido, utilizado para detectar adulterações por meio da adição de amido e/ou açúcar comercial ao mel, permitindo, assim, a verificação de sua identidade e qualidade (PÉRICO, 2011). Dessa forma, considerando os riscos à saúde inerentes ao consumo de mel fraudado, o estudo objetivou identificar possíveis fraudes nos méis comercializados no mercado público de Maceió – AL, a fim de avaliar a identidade e a qualidade dos produtos e a eficiência da inspeção realizada pelos órgãos responsáveis pelo controle de qualidade do mel no município alagoano.

Material e Métodos

Foram analisadas 40 amostras de mel, adquiridas no período de agosto e setembro de 2016, oriundas de pequenos comerciantes do mercado público de Maceió – AL. Das amostras, 16 apresentavam rotulagem, e 24 não apresentavam rotulagem e ainda estavam em embalagens impróprias para o armazenamento de alimentos. Todas as amostras foram armazenadas em temperatura ambiente, sob o abrigo de luz e calor, nas próprias embalagens. Em seguida, as amostras foram identificadas e encaminhadas ao Laboratório de Análise de Alimentos, da Clínica Escola Veterinária do Centro Universitário Cesmac, para identificação de possíveis fraudes por meio da Reação de Lugol. O teste de reação de Lugol foi realizado conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), que se baseia numa reação colorimétrica qualitativa, em que a amostra é diluída em água destilada e, após a adição da solução de Lugol, se houver presença de glicose comercial ou xaropes de açúcar, a solução modifica sua cor original, passando a apresentar coloração de marrom avermelhada a azul. O amido é uma molécula grande formada pela união de centenas de moléculas de glicose e dextrinas. Quando em contato com o Lugol, há modificação de sua coloração, pois o amido reage com o iodo formando um complexo de cor azul intensa, visível em concentrações mínimas do composto (SANTOS, MOURA, CAMARA, 2011). A intensidade da cor depende da qualidade e da quantidade das dextrinas ou amido presentes na amostra fraudada (MEIRELES, CANÇADO, 2013).

Resultados e Discussão

Do total de amostras analisadas, 34 (85%) adquiriram a cor marrom avermelhada a azul, ou seja, foram positivas para a Reação de Lugol, consideradas, assim, com possível adulteração por adição de amido ou açúcar comercial. As outras 6 amostras (15%) não obtiveram alteração na coloração, indicando a ausência de adulteração. Santos, Moura e Camara (2011) avaliaram 5 amostras de méis comercializadas em feiras livres e comércio em Itaquera (SP), e registraram 3 amostras com resultado negativo para a Reação de Lugol e 2 com resultado positivo (coloração azul intenso na presença da solução de Lugol). Um estudo semelhante foi realizado por Alves (2013), em que foram avaliadas 15 amostras de méis de abelha, também adquiridas em feiras livres e cooperativas situadas no estado de Alagoas, constatando que 3 (20%) das amostras obtiveram resultado positivo para a Reação de Lugol, indicando, assim, a presença de adulteração por adição de amido e/ou açúcar comercial. Tais estudos, quando comparados à presente pesquisa, demonstram que a adulteração de méis comercializados em locais públicos, principalmente de produtos de origem desconhecida, sem rotulagem, não industrializados, é uma prática comum, que põe em risco, inclusive, a saúde da população consumidora, uma vez que, não apenas a adulteração pode trazer conseqüências negativas, como também não há garantia de que os requisitos de higiene e boas práticas foram atendidos no processo produtivo, havendo a possibilidade dessas amostras também estarem contaminadas microbiologicamente, o que

Trabalhos Apresentados

pode resultar no desenvolvimento de doenças veiculadas por alimentos naqueles que os consumirem, a exemplo do botulismo, intoxicação causada pelo *Clostridium botulinum*, microrganismo comumente relacionado à produção de mel, que pode levar o consumidor a óbito (RAGAZANI et al., 2008).

Conclusão

Considerando os resultados obtidos, o maior percentual de amostras de mel de abelha comercializado no mercado público de Maceió - AL mostrou-se insatisfatório quanto ao requisito de pureza, com possível fraude pela adição de amido ou açúcar comercial, o que pode trazer grandes prejuízos à saúde da população. Dessa forma, ficou evidente a falha existente na aplicação do programa de controle de qualidade na produção e no beneficiamento do mel comercializado no município alagoano, havendo, assim, a necessidade de uma maior fiscalização pelos órgãos de controle do estado, a fim de que a qualidade do produto disponibilizado seja garantida, visando ao bem-estar e à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ALVES, T. P. **Qualidade de méis de abelha *Apis Mellifera* comercializado no estado de Alagoas**. Dissertação (Mestre em Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, 2013.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Disponível em: http://engetecno.com.br/port/legislacao/mel_mel_rtfiq.htm. Acesso em: 23 jul. 2016.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos/decreto-n-9013-2017_alt-decreto-9069-2017_pt.pdf/view. Acesso em: 20 jun. 2017.

BULIGON, C. et al. Avaliação de fraudes em méis consumidos na Região Noroeste do Rio Grande do Sul. **Disciplinarum Scientia| Saúde**, v. 16, n. 2, p. 213-220, 2016.

GOIS, G. C. **Caracterização físico-química e qualidade microbiológica do mel de *Apis mellifera* comercializado no estado da Paraíba**. 102 f. Dissertação (Pós-Graduação) – Universidade Federal da Paraíba. Paraíba, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para a análise de alimentos**. São Paulo, 1020 p. 2008.

MEIRELES, S.; CANÇADO, I. A. C. Mel: Parâmetros de qualidade e suas implicações para a saúde. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v. 4, n. 4, p. 207-219, abr. 2013.

PEREIRA, F. de M. et al. **Sistemas de Produção: Produção de Mel**. 3 ed. Teresinha. Ed. do Embrapa Meio-Norte, 2003.

PEREIRA, L. V. de et al. **Análise físico-química de mel com própolis comercializados no município de Caxias, Maranhão, Brasil**, Maranhão, v.10, n.1, p. 80-87, 2014.

RAGAZANI, A. V. F. et al. Esporos de *Clostridium botulinum* em mel comercializado no Estado de São Paulo e em outros Estados brasileiros. **Ciência Rural**, p. 396-399, 2008.

Trabalhos Apresentados

SANTOS, A. B. dos.; MOURA, C. L. de.; CAMARA, L. B. Determinação da autenticidade dos méis vendidos nas feiras livres e comércios populares. **Brazilian Educational Technology: research and learning**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 135-147, Set./Dez. 2011.

FREQUÊNCIA DE LOTES POSITIVOS PARA *Salmonella* spp. NA INSPEÇÃO ANTE MORTEM E SUA RELAÇÃO COM A CONTAMINAÇÃO DE CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE

FREQUENCY OF POSITIVITY OF *Salmonella* spp. IN THE ANTE MORTEM INSPECTION AND ITS RELATION WITH THE CONTAMINATION OF BROILER CARCASSES

Bárbara Vanelli Rocha Couto¹, Thaís Michelle Liziere da Silva¹, Andressa Laysse da Silva¹, Wagner Luiz Moreira dos Santos¹, Débora Cristina Sampaio de Assis^{1*}

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Resumo

O Boletim Sanitário traz informações relevantes sobre os lotes a serem abatidos como a contaminação por *Salmonella* spp.. Objetivou-se avaliar a frequência de lotes positivos nos Boletins e sua relação com as análises oficiais fiscais de carcaças de frangos para pesquisa de *Salmonella* spp. em um abatedouro de aves registrado no SIF. De 182 Boletins avaliados, 57 (31,3%) apresentaram resultados positivos para *Salmonella* spp.. De 28 Boletins correspondentes a lotes em que foram coletadas carcaças para análises oficiais, seis apresentaram resultados positivos e 22 negativos para *Salmonella* spp.. Porém ao analisar as carcaças provenientes desses lotes, apenas duas foram positivas, apesar de pertencerem a lotes negativos. O controle de *Salmonella* spp. é essencial para garantir a saúde humana e evitar perdas econômicas para indústria.

Palavras-chave DTA, boletim sanitário, frangos de corte.

Introdução

Os microrganismos do gênero *Salmonella* spp. possuem grande importância para a saúde humana e para a saúde e sanidade animal. Os produtos avícolas são frequentemente relacionados com casos de salmonelose em humanos, devido ao fato de as aves serem um importante reservatório desse microrganismo (WILSON, 2002; CAPITA et al., 2003).

As salmonelas geralmente colonizam o trato digestivo de animais domésticos e silvestres, em sua grande maioria, sem causar alterações no hospedeiro. Entretanto, os sorovares *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* podem causar grandes prejuízos à produção avícola, devido a ocorrência de enfermidades como a pulorose e o tifo aviário, respectivamente.

Na produção de frangos de corte, onde predomina o sistema de integração, as principais fontes de infecção são os pintos infectados, a ração e o próprio ambiente de criação (SILVA, 2005). A contaminação das aves pode ocorrer por via vertical, como ocorre com *S. Pullorum*; *S. Gallinarum*; *S. Arizonae*; *S. Enteritidis*, ou horizontal, por penetração da bactéria na casca do ovo após postura, via aparelho digestivo e respiratório (SANTOS et al., 2009).

As aves vivas contaminadas podem ser fonte de contaminação das carcaças durante o abate. O jejum que precede o abate, estabelecido pela Portaria nº 210/1998, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), reduz o conteúdo intestinal e minimiza a contaminação fecal durante o abate (BRASIL, 1998). Porém, em alguns trabalhos tem-se verificado um aumento da população desse microrganismo no papo das aves, sendo que o estresse do jejum favorece a colonização, tornando-se outra possível fonte de contaminação (CARDOSO, TESSARI; 2008).

Dessa maneira, a existência de um rigoroso sistema de inspeção em todas etapas da cadeia produtiva do frango é essencial para garantir a qualidade e inocuidade dos produtos. Com o objetivo de reduzir a prevalência de *Salmonella* spp. nos abatedouros de frangos de corte sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor final, foi publicada, em 2016, a Instrução Normativa nº 20 que apresenta as

Trabalhos Apresentados

diretrizes para o controle desse agente nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução registrados no SIF (BRASIL, 2016).

O controle e monitoramento se baseia em diversas ações em toda a cadeia de produção, com revisão periódica das ações; verificação do status sanitário dos lotes para o abate; adoção de medidas específicas para as salmonelas de grande importância para saúde pública e animal, sendo elas *S. Typhimurium*; *S. Enteritidis*; *S. Gallinarum* e *S. Pullorum*, além de gestão de risco com base nos dados coletados.

A verificação dos Boletins Sanitários, que ocorre diariamente durante a inspeção *ante mortem* nos abatedouros frigoríficos, é extremamente importante, pois um dos parâmetros avaliados é a ocorrência de doenças no lote a ser abatido. O principal achado dos boletins é a presença ou ausência de *Salmonella* spp. Os lotes positivos para *Salmonella* spp. são abatidos em separado após o abate de todos os lotes negativos do dia, seguido de imediata higienização das instalações e equipamentos, de acordo com o controle para estabelecimentos de abate descrito na Instrução Normativa (IN) nº 20, de 21 de outubro de 2016, do MAPA (BRASIL, 2016).

Com base nestes aspectos, objetivou-se avaliar a frequência de lotes positivos para *Salmonella* spp. por meio dos resultados de análises presentes nos Boletins Sanitários e sua relação com as análises oficiais fiscais de carcaças de frangos de corte para pesquisa de *Salmonella* spp. em um abatedouro frigorífico de aves registrado no SIF, no período entre março de 2017 a maio de 2018.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em um abatedouro frigorífico de aves registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado no estado de Minas Gerais, com capacidade diária de abate de 120.000 aves, no período de março de 2017 a maio de 2018.

Inicialmente, foram analisados os dados sobre a frequência de lotes positivos para *Salmonella* spp. e a taxa de mortalidade dos lotes, positivos ou não para este micro-organismo, em 182 Boletins Sanitários que foram recebidos neste período.

Em seguida, foram selecionados para a análise, 28 Boletins Sanitários correspondentes a lotes dos quais foram coletadas amostras de carcaças para análises oficiais do SIF para pesquisa de *Salmonella* spp para avaliar a relação entre a contaminação das aves vivas e a contaminação das carcaças.

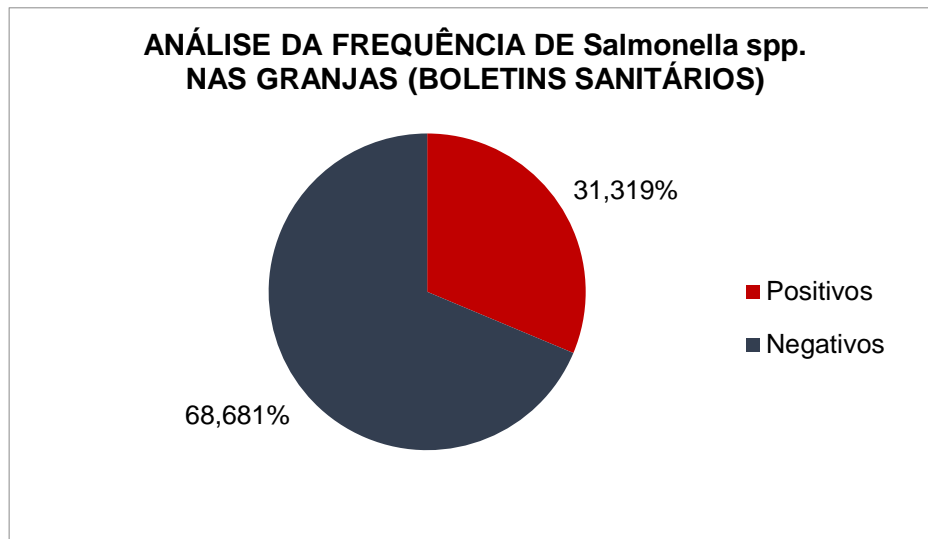
Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva utilizando o software Microsoft Office Excel.

Resultados e Discussão

Dos 182 Boletins Sanitários avaliados no período, 57 (31,3%) apresentaram resultados positivos para *Salmonella* spp. e 125 (68,7%) foram negativos (Fig. 1). O Boletim Sanitário também contém informações sobre a mortalidade de cada galpão presente no núcleo. Assim, foram obtidas as médias de mortalidade para os lotes positivos e negativos em todos os boletins avaliados. Nos núcleos positivos, a média de mortalidade foi de 4,05%, enquanto nos núcleos negativos a média de mortalidade foi de 3,75%.

Figura 1. Frequência de *Salmonella* spp. nas coletas realizadas nas granjas, de acordo com os dados obtidos nos Boletins Sanitários, no período entre março de 2017 e abril de 2018

Trabalhos Apresentados



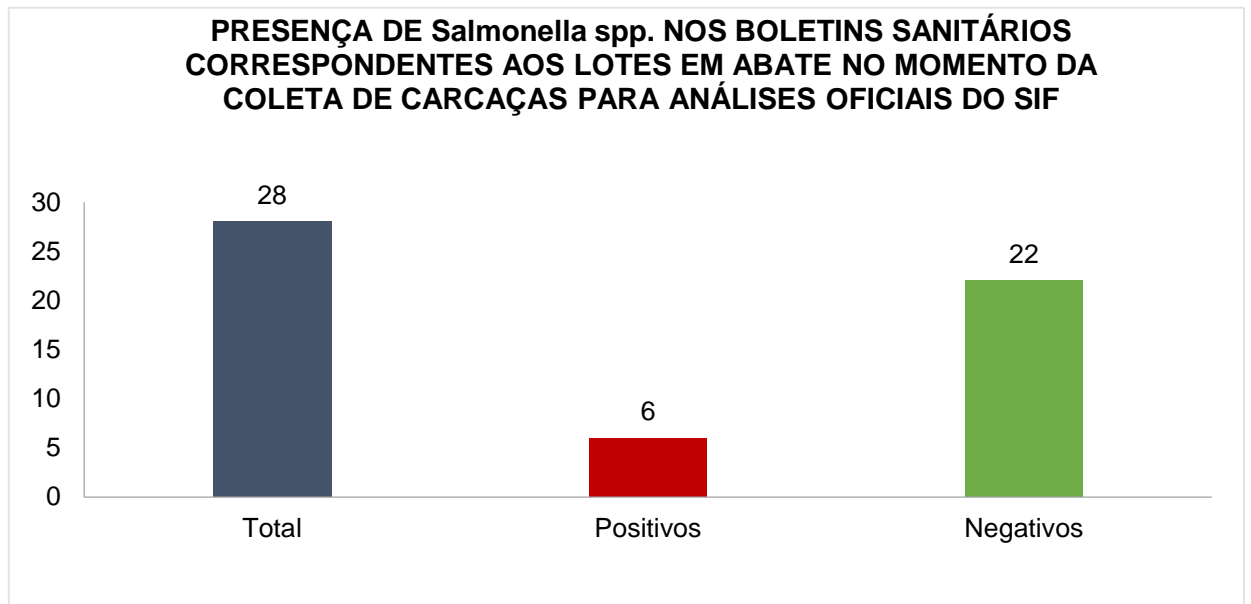
A contaminação das aves na granja pode ocorrer por diversos fatores. Alguns estudos sugerem como fonte de contaminação a ração dos animais, principalmente as que contêm farinha de penas e vísceras, por essas conterem patógenos adaptados as aves. O ambiente criatório também se torna importante fonte de infecção. Vazio sanitário incorreto, limpeza inadequada, presença de insetos; roedores e até mesmo pássaros que podem ser reservatórios e fonte de contaminação para as aves. Contato entre os lotes do mesmo núcleo também pode ser um foco de disseminação do agente, uma vez que esse se dissemina através de material físico e biológico (SILVA, 2005). Além disso, ainda se considera a transmissão transovariana e a contaminação dos pintos de um dia através de material fecal contaminado na casca dos ovos (SANTOS et al., 2009). Dessa forma, para que essas aves se mantenham livres do agente, deve ser aplicado um rigoroso controle sanitário nos criatórios. Uma vez contaminado um lote do núcleo, todo aquele núcleo é considerado positivo, devido a possibilidade de contaminação entre os lotes e as devidas medidas de controle devem ser tomadas para assegurar que o patógeno não seja disseminado.

Do total de Boletins Sanitários analisados, foram selecionados aqueles que correspondiam aos lotes em que foram coletadas carcaças para análises oficiais do SIF para a pesquisa de *Salmonella* spp.. No período do estudo, foram encontrados 28 boletins com essa característica. Deste total, seis (21,4%) Boletins Sanitários apresentaram resultados positivos e 22 (78,6%) foram negativos para *Salmonella* spp. (Fig 2). Porém, ao analisar os resultados das carcaças provenientes desses lotes, coletadas para análises oficiais do SIF para pesquisa do microrganismo, apenas duas (7,1%) foram positivas para *Salmonella* spp.. Entretanto, apesar de positivas, essas carcaças eram provenientes de lotes com resultado negativo para *Salmonella* spp. no Boletim Sanitário. Os dois isolados foram tipificados como *S. Minnesota*.

A contaminação das carcaças no abatedouro frigorífico pode ocorrer de diversas formas. Uma delas é o não cumprimento de medidas sanitárias, como funcionários que não fazem a higienização adequada de suas mãos ou uniformes, uso de facas e materiais para manipulação dos produtos contaminados, limpeza incorreta dos equipamentos e até mesmo a contaminação fecal não visualizada no ponto crítico de controle biológico.

Figura 2. Avaliação da presença de *Salmonella* spp. nos Boletins Sanitários correspondentes aos lotes que estavam sendo abatidos no momento da coleta de carcaças para análises oficiais do SIF, no período entre março de 2017 e maio de 2018

Trabalhos Apresentados



Uma das possíveis explicações para a presença de amostras de carcaças positivas nas análises oficiais provenientes de lotes negativos no campo é a má realização dos procedimentos de higienização pré-operacionais, ou seja, a ocorrência de falhas na higienização de equipamentos utilizados durante todo o turno anterior de abate, o que pode acarretar a contaminação dos próximos lotes negativos a serem abatidos no retorno das operações. Outra possível explicação, seria a mistura de lotes positivos e negativos nos equipamentos de pré-resfriamento, devido ao tempo gasto pelas carcaças no chiller.

Para evitar a contaminação das carcaças, as medidas sanitárias devem ser aplicadas firmemente em toda a cadeia, uma vez que lotes de produtos positivos tem restrições para exportações e ciclos de análises oficiais violados trazem grandes transtornos para a indústria. Todas as medidas tomadas devem certificar a qualidade e segurança alimentar para o consumidor.

Conclusão

O controle de *Salmonella* spp. em toda a cadeia produtiva da avicultura de corte é essencial, pois caso ocorram falhas durante a manipulação e o preparo, a presença do microrganismo nas carcaças de frango pode colocar em risco a saúde humana. Além disso, a ocorrência de *Salmonella* spp. nos produtos de origem avícola pode levar à grandes perdas econômicas para a indústria, pela necessidade de destinação de produtos para aproveitamento condicional ou pela criação de barreiras sanitárias para as exportações.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 210, de 10 de novembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 26 nov 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 20, de 21 de outubro de 2016. Estabelece o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução, registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 25 out 2016.

Trabalhos Apresentados

CAPITA, R.; ÁLVAREZ-ASTORGA, M.; ALONSO-CALLEJA, C.; MORENO, B.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, M. C. Occurrence of salmonellae in retail chicken carcasses and their products in Spain. **International Journal of Food Microbiology**, v.81, p.169-173, 2003.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. Salmoneloses Aviárias: Revisão. **Revista Eletrônica Nutrime**, Artigo 304, v. 12, n. 3, p. 4049 – 4069, Maio/Junho 2015.

SANTOS, B.M; MOREIRA, M.A.S; DIAS, C.C.A. **Doenças de etiologia bacterina. In: Manual de Doenças Avícolas.** Ed. UFV. 2009. cap.3, p. 107-116.

SILVA, E.N. **Medidas Gerais de Controle de Salmonelas em Frangos.** In: Conferência Apinco 2005 de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2005, Santos. Anais, v.2, Santos, 2005.

WILSON, I. G. Salmonella and Campylobacter contamination of raw retail chickens from different producers: a six year survey. **Epidemiol. Infection**, v. 129, p.635-645, 2002.

Autor(a) a ser contatado: Débora Cristina Sampaio de Assis, Escola de Veterinária da UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627. Pampulha. Belo Horizonte - MG. CEP 31270-901. E-mail: debora@vet.ufmg.br

HIDROGEIS DE POLIVINIL-ÁLCOOL (PVA) CONTENDO O BACTERÍO FAGO UFV-AREG1 PARA APLICAÇÃO COMO CURATIVO ADESIVO PARA A INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

POLYVINYL-ALCOHOL (PVA) HYDROGEL CONTAINING THE UFV-AREG1 BACTERIOPHAGUS FOR APPLICATION AS A CURATIVE ADHESIVE FOR THE FOOD INDUSTRY

Delaine Meireles Gouvêa Boggione¹; Igor José Boggione Santos²; Regina Célia Santos Mendonça¹; Brunna D'Onofre Couto²

¹ Departamento de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

² Departamento de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de São João Del Rei, Campos Alto Paraopeba, Ouro Branco – MG.

Resumo

Infecções cutâneas obtidas por cortes nas mãos de manipuladores podem gerar contaminação nos alimentos. O objetivo deste trabalho foi incorporar o bacteriófago UFV-AREG1 em hidrogel de álcool poli(vinílico) – PVA, aplicando-o futuramente como curativo adesivo. Foi adicionado 1,0 mL de solução do fago no PVA e seco em estufa por 48 h. Após, os hidrogéis foram submetidos a testes de Intumescimento, Espectroscopia no infravermelho (FTIR) e efeito antimicrobiano sobre *E. coli* O157:H7. O intumescimento do PVA-fago foi maior que o PVA-controle ($p < 0,05$). A área de inibição do PVA-fago foi de 3,715 cm² contra 2,916 cm² do controle. As análises do FTIR mostraram um pico para o PVA-fago não encontrado no PVA-controle. Foi possível incorporar o bacteriófago em hidrogel de PVA e avaliar sua liberação para posterior aplicação como curativo adesivo.

Palavras-chave Álcool poli(vinílico) (PVA), Bacteriófago, Curativos adesivos

Introdução

Infecções cutâneas ocasionadas por cortes nas mãos de manipuladores podem ocasionar contaminação nos alimentos, bem como alimentos contaminados e manipulados pelos mesmos podem ser veículos de contaminação para o manipulador. Por isso o cuidado que se deve ter com a saúde do manipulador, bem como seu treinamento adequado é de suma importância para a segurança alimentar (CDC, 2017). Distintas etapas da produção dos produtos como a ação incorreta de manipuladores, equipamentos e utensílios não higienizados, uso indiscriminado de determinados aditivos e antimicrobianos e ingredientes em geral, podem ocasionar a contaminação final de um alimento (Chekabab et al., 2013).

Escherichia coli O157:H7 tem sido associada a surtos alimentares envolvendo derivados da carne de porco e vegetais folhosos como alface, espinafre, ervas culinárias, entre outros produtos processados e frescos (Lopez-Velasco et al., 2015). A contaminação humana com *E. coli* O157:H7 geralmente leva ao porte assintomático ou diarreia sanguinolenta e, em casos mais graves, colite hemorrágica e síndrome hemolítico-urêmica, e ocorre, principalmente, por água e alimentos contaminados e transferência entre indivíduos e animais, especialmente bovinos (Lim et al., 2010).

Novos aspectos da aplicação de bacteriófagos no tratamento de infecções bacterianas estão em desenvolvimento, dentre eles o uso de fagos como adjuvantes na terapia antibiótica. A vantagem de uma terapia combinada é a menor probabilidade de desenvolvimento de estirpes bacterianas resistentes (Labrie e Moineau, 2010).

Atualmente, os hidrogéis são indicados como componentes de curativos para tratar feridas superficiais e profundas. Dentre os vários polímeros utilizados como matérias-primas para hidrogéis, está o álcool poli(vinílico) chamado de PVA. O PVA é um polímero

Trabalhos Apresentados

semicristalino, hidrofílico, constituído pela repetição dos isômeros (CH₂CHOH) contendo muitas hidroxilas, o que favorece a absorção de água e expansão da rede polimérica facilitando a liberação do fármaco (Hong et al., 2014).

A proposta deste trabalho foi imobilizar o bacteriófago UFV-AREG1 em hidrogel de PVA, estudando a liberação controlada, para futura aplicação como curativo adesivo para tratamento de feridas cutâneas.

Material e Métodos

Micro-organismos e materiais utilizados

O bacteriófago UFV-AREG1, específico para *Escherichia coli* O157:H7, foi obtido do Laboratório de Microbiologia de Patógenos de Origem Alimentar e Hídrica (LAMPOAH) da Universidade Federal de Viçosa (UFV). O hospedeiro foi a *E. coli* O157:H7 (ATCC 43895), adquirida do banco de culturas da Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz). Utilizou-se polivinil-álcool (PVA) (86,5 - 89,5 %) e massa molar ente (40 - 48) (Êxodo Científica, Brasil). Os meios microbiológicos utilizados no estudo foram o Brain Heart Infusion (BHI) caldo, Agar Bacteriológico e Agar Muller-Hinton adquiridos da Himedia (Índia).

Preparo do hidrogel de PVA e incorporação do bacteriófago

A dispersão aquosa de PVA 10 % (m/v) foi preparada em um béquer de 100 mL, onde 4 g do PVA foram adicionados de 40 mL de água purificada. Em seguida a dispersão foi agitada sob aquecimento a 80 ± 5 °C até completa dissolução. Após homogeneização, o aquecimento foi desligado e o volume de água completado (40 mL), deixando a dispersão sob agitação até atingir temperatura ambiente (± 25 °C). A seguir foi realizada a reticulação do PVA com glutaraldeído (GA – Dinâmica, Brasil). Ajustou-se o pH (3,8) da dispersão com HCl 1,0 M e foi adicionado 5 % (v/v) da solução de glutaraldeído a 25 % (v/v). Após homogeneização dividiu-se a dispersão em duas porções de 20 mL. Uma porção foi vertida em placa de petri (PVA-controle) e a outra porção foi adicionada de 1,0 mL de solução de bacteriófago (2,8 x 10⁸ PFU.mL⁻¹) sob agitação para homogeneização. A seguir os 21 mL foram adicionados em placa de petri (PVA-fago). As placas foram colocadas em estufa a 37 ± 2 °C por 48 h.

Perfil de intumescimento do hidrogel em solução de fluido corporal simulado (SBF)

Foi feito o ensaio de intumescimento utilizando solução de fluido corporal simulado (SBF) preparada conforme Kokubo (Pompeu, 2013). Os hidrogéis de PVA-fago e PVA-controle tiveram a massa aferida em balança analítica, anotando-se a massa inicial, e então foram adicionados em microtubos contendo 1,0 mL da solução de SBF e retirados em intervalos de tempo determinados (15, 30, 60, 120 e 1440 min) para aferição da massa em balança analítica. A partir dos resultados obtidos, o percentual de intumescimento foi calculado segundo a equação 1.

$$\% \text{ Intumescimento} = [(M_t - M_0) \div M_0] \times 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde, M_t representa a massa da amostra intumescida no tempo t e M₀ é a massa inicial da amostra.

Avaliação da atividade antimicrobiana do fago pelo método de disco-difusão

A atividade antimicrobiana do hidrogel de PVA contendo os fagos foi determinada pela técnica de disco-difusão, conforme descrito por Bauer (1966). As placas contendo Ágar Mueller-Hinton (Himedia, Índia) foram previamente inoculadas com a cultura de *E. coli* O157:H7 por espalhamento. Discos de 1,0 cm de diâmetro contendo PVA-fago e PVA-controle foram dispostos nas placas e incubados a 37 °C ± 2 °C por 24 h. O halo foi medido através da área de inibição utilizando o ImageJ.

Análise por Espectroscopia de Infravermelho

Ensaio de Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) também foi realizado para caracterização do polímero e identificação de grupos específicos do material

Trabalhos Apresentados

e possíveis interações entre eles. A faixa de comprimento de onda médio foi de (4000 a 400) cm^{-1} . O equipamento utilizado para os hidrogéis de PVA foi o Cary 630 FTIR (Agilent Technologies, EUA).

Análise estatística

Para a atividade *in vitro* dos hidrogéis de PVA-fago e PVA-controle, utilizou-se o DIC (delineamento inteiramente casualizado), com três repetições. Os dados foram analisados a 5 % de probabilidade por análise de variância (ANOVA). As diferenças entre médias foram analisadas pelo teste de Tukey usando o “MINITAB” 16 (Minitab Inc., EUA) como recurso estatístico.

Resultados e Discussão

Perfil de Intumescimento

Os parâmetros de avaliação da porcentagem de intumescimento do PVA-controle e PVA-fago são mostrados na Tabela 1. Os valores da massa intumescida (M_t) no tempo t estão expressos em porcentagem.

Tabela 1 – Avaliação do intumescimento das amostras de PVA-controle e PVA-fago.

Tempo t (min)	PVA-controle M_t (%)	PVA-fago M_t (%)
15	0,6 ^a	12,5 ^b
30	7,3 ^a	21,7 ^b
60	7,3 ^a	28,5 ^b
120	7,2 ^a	37,7 ^b
1440	17,7 ^a	38,9 ^b

^{a,b} Valores acompanhados de letras diferentes significam que houve diferença significativa a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Houve aumento gradativo da massa do hidrogel em 24 horas de incubação, tanto para o gel controle quanto para o gel adicionado de fago. O aumento da massa no PVA-fago foi mais significativo que no PVA-controle ($p < 0,05$). Quanto maior a absorção de água pelo hidrogel, maior a expansão da rede polimérica e relaxamento da cadeia o que facilita a liberação do fago para o meio. O intumescimento indica também que houve uma polimerização e reticulação eficaz do hidrogel, que são importantes para a incorporação do princípio ativo e sua liberação controlada (Amaral et al., 2008).

Infravermelho (FTIR)

O PVA-controle, PVA-fago foram analisados separadamente e os seus espectros do infravermelho estão apresentados na Figuras 1 e 2, respectivamente. As bandas presentes no hidrogel de PVA estão de acordo com a literatura, tanto no PVA-fago quanto no PVA-controle (Choo et al., 2016). Entre a região das bandas (2950-2850) cm^{-1} no PVA-fago encontramos duas bandas de 2860 e 2930 cm^{-1} (região demarcada pelo círculo vermelho) diferentemente do PVA-controle, podendo indicar o estiramento de ligação C-H ligado no nitrogênio de uma amina primária alifática, sendo o nitrogênio presente na a composição proteica do fago.

Trabalhos Apresentados

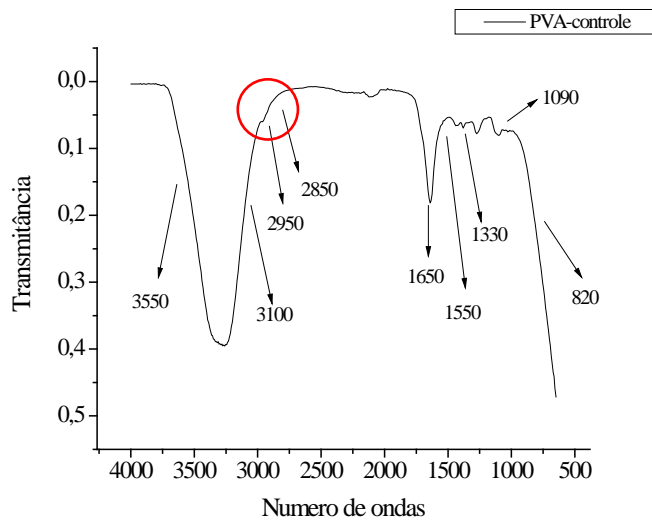


Figura 1 - Espectro de absorção no infravermelho por transformada de Fourier para o PVA-control.

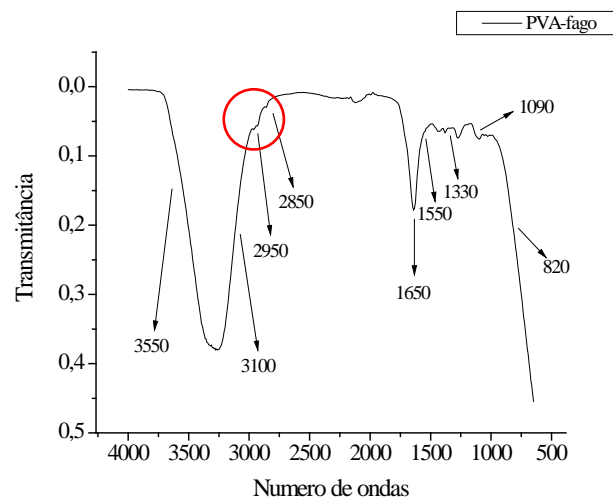


Figura 2 - Espectro de absorção no infravermelho por transformada de Fourier para o PVA-fago.

Atividade antimicrobiana

A atividade antimicrobiana do fago liberado foi avaliada pelo método disco-difusão, conforme preconizado pela ANVISA (2009). A Figura 3 mostra as placas com o halo de inibição formado tanto para o PVA-control quanto para o PVA-fago. Os valores das áreas dos halos de inibição foram analisados pelo programa ImageJ e as áreas médias foram de 2,916 cm² para o PVA-control e 3,715 cm² para o PVA-fago com desvio padrão de 128,7 cm².



Figura 3 – Halo de inibição formado pelo hidrogel de PVA. C: PVA-control e F: PVA-fago.

Trabalhos Apresentados

Não houve crescimento de bactérias em volta do disco indicando uma atividade antimicrobiana ao longo de uma superfície sólida onde o hidrogel de PVA foi depositado. O halo de inibição formado pelo PVA-fago foi mais significativo que o PVA-controle ($p < 0,05$).

Conclusão

O hidrogel de PVA reticulado com glutaraldeído e adicionado do bacteriófago UFV-AREG1 apresentou grau de intumescimento e maior efeito antimicrobiano sobre a *E. coli* O157:H7 maior que o PVA-controle (sem adição do fago) o que pode favorecer a sua liberação para o meio. Houve um surgimento de duas bandas em 2860 e 2930 cm^{-1} do PVA-fago quando comparado ao PVA somente, indicativo da presença do fago no PVA. Neste estudo foi utilizado o fago UFV-AREG1 específico para *E. coli* O157:H7. Porém, com mais estudos e controle do processo, o hidrogel de PVA poderá ser adicionado de outros fagos específicos para controle diversos patógenos de interesse para a Indústria de Alimentos.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

(CDC), C.F.D.C.A.P. (2017). ***Escherichia coli* 2017**. Disponível em:< <https://www.cdc.gov/ecoli/index.html>> Acesso em: 26 de julho de 2018.

AMARAL, R. H., et al. Caracterização físico-química e biocompatibilidade in vitro de membranas de hidrogel. In **Anais do Congresso Latino Americano de Órgãos Artificiais e Biomateriais**, 2008.

ANVISA. **Normas de Desempenho para Testes de Sensibilidade Antimicrobiana**. 2009.

CHEKABAB, S. M., et al. The ecological habitat and transmission of *Escherichia coli* O157:H7. **FEMS Microbiology Letters**, 341(1), p. 1-12, 2013.

CHOO, K., et al. Preparation and characterization of polyvinyl alcohol-chitosan composite films reinforced with cellulose nanofiber. **Materials**, 9(8), p. 644, 2016.

HONG, H., et al. Facile method to prepare self-healable PVA hydrogels with high water stability. **Materials Letters**, 122, p. 227-229, 2014.

LABRIE, S. J., SAMSON, J. E. and MOINEAU, S. Bacteriophage resistance mechanisms. **Nat. Rev. Microbiol.**, 8(5), p. 317-27, 2010.

LIM, J. Y., YOON, J. W., e HOVDE, C. J. A brief overview of *Escherichia coli* O157:H7 and its plasmid O157. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, 20(1), 5, 2010.

LOPEZ-VELASCO, G., et al. Factors affecting cell population density during enrichment and subsequent molecular detection of *Salmonella enterica* and *Escherichia coli* O157:H7 on lettuce contaminated during field production. **Food Control**, 54, p. 165-175, 2015.

POMPEU, L., et al. Aluminatos de cálcio e seu potencial para aplicação em endodontia e ortopedia (Calcium aluminates potential for endodontics and orthopedic applications). **Cerâmica**, 59, p. 216-224, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Delaine Meireles Gouvêa Boggione, Universidade Federal de Viçosa, Av P.H. Rolfs s/n, campus Viçosa – MG. delainemeireles@hotmail.com.

IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Staphylococcus* COAGULASE NEGATIVA ISOLADAS DE QUEIJO MUSSARELA E FATIADORES DE FRIOS

IDENTIFICATION OF COAGULASE-NEGATIVE *Staphylococcus* SPECIES ISOLATED FROM MUSSARELA CHEESE AND COLD-CUT SLICERS

Ana Erundina de Luna Moraes Leite¹, Kallyane Lira de Araújo², Elizabeth Sampaio de Medeiros³, Elizabete Rodrigues da Silva⁴, Marcelo Mendonça⁴

1. Mestranda, Programa de Pós Graduação em Biociência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
2. Discente do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco.
3. Docente do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco
4. Docente do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Resumo

Espécies de *Staphylococcus* coagulase negativa também são encontradas como contaminantes em alimentos de origem animal. Este estudo teve como objetivo identificar espécies do grupo *Staphylococcus* coagulase negativa, isoladas de queijos Mussarela fatiados e fatiadores de frios. Foram identificadas nove espécies bacterianas, sendo as mais frequentes: *Staphylococcus* (*S.*) *saprophyticus*, representando 25,9% dos isolados, *S. xylosum* 18,4% e *S. cohnii* subsp. *urealyticum* 12,6%. As demais espécies identificadas foram: *S. epidermidis*, *S. warneri*, *S. captis* subsp. *ureolyticus*, *S. chromogenes*, *S. caprae* e *S. simulans*. É necessário salientar a importância das Boas Práticas de Manipulação e Higienização dos equipamentos fracionadores de queijo Mussarela, a fim de diminuir o risco de intoxicações alimentares causadas por microrganismos desse grupo.

Palavras-chave: *Staphylococcus* spp., intoxicação alimentar, produto lácteo

Introdução

Staphylococcus (*S.*) são microrganismos ubíquos e amplamente distribuídos na natureza. Algumas espécies vivem como comensais na pele e nas membranas mucosas de animais humanos e não humanos, mas também podem ser isolados de fontes ambientais e de uma grande variedade de alimentos, como carne, leite e queijos (LEROY; VERMASSEN e TALON, 2016). Este gênero pode ser classificado em dois grupos: *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP) e *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) (PODKOWIK et al., 2013). Espécies de SCP são consideradas patógenos perigosos devido à sua capacidade de produzir enterotoxinas estafilocócicas (SEs), destacando-se neste grupo *S. aureus*, implicado na maioria dos casos de surtos de intoxicação alimentar (NUNES e CALDAS, 2017). Por essa razão, a produção de coagulase é considerada uma indicação de patogenicidade das espécies de *Staphylococcus* (SILVA et al., 2017).

Por décadas, SCN foram considerados menos importantes devido às suas características não patogênicas quando comparados com *S. aureus* e, por muito tempo, foram negligenciados quanto ao seu potencial de causar doença e como fonte de SEs (MORENTE; RUIZ e PULIDO, 2016). Ainda pouco se sabe sobre o envolvimento de SCN em surtos de intoxicação alimentar, porém, há diversos estudos que constataram a presença de espécies desses microrganismos em alimentos de origem animal e com isto mostram sua importância para a saúde pública (CHAJECKA-WIERZCHOWSKA et al., 2015; KUREKCI, 2016).

Tendo em vista a necessidade da realização de mais pesquisas que demonstrem a importância desse grupo de microrganismos como contaminantes de alimentos de origem animal, este estudo teve como objetivo identificar espécies do grupo SCN, isoladas de queijos Mussarela fatiados e fatiadores de frios do comércio de Garanhuns – PE.

Material e Métodos

Coleta das amostras

As amostragens foram realizadas em 44 estabelecimentos varejistas, sendo 15 panificadoras, 24 minimercados de bairro e 5 supermercados, na cidade de Garanhuns-PE (Brasil), no período de outubro a dezembro de 2017. As amostras de queijo Mussarela foram compradas e com o apoio da equipe de Vigilância Sanitária (VISA) do município foi possível realizar o *swab* dos fatiadores utilizados para o fracionamento do tipo de queijo amostrado. Após a coleta, as amostras foram imediatamente conduzidas ao Centro Laboratorial de Apoio à Pesquisa da Unidade Acadêmica de Garanhuns (CENLAG), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, para realização das análises.

Cultivo e isolamento bacteriano

Após a coleta, as amostras de queijo foram processadas de acordo com os métodos de análises microbiológicas para produtos de origem animal (SILVA et al., 2017), onde 25 g de queijo mussarela fatiado de cada amostra e 225 mL de água peptonada 0,1%, foram homogeneizados em *stomacher*. Em seguida procedeu-se a diluição seriada (10^{-1} a 10^{-3}), onde 1 mL de cada diluição foi transferido para 9 mL de água peptonada 0,1%, tanto para as amostras de queijo quanto para os *swabs* das superfícies dos fatiadores (diluídos inicialmente em 10 mL de água peptonada 0,1%). Em seguida, 100µL de cada diluição foi transferido em duplicata para placas com ágar Baird-Parker (BP) contendo telurito e emulsão de gema de ovo, procedendo o plaqueamento em superfície. As placas foram incubadas a 37°C por 48h. Para confirmação do gênero *Staphylococcus*, 3 colônias típicas (negras brilhantes com anel opaco, rodeadas por um halo claro, transparente e destacado sobre a opacidade do meio) e 3 atípicas (acinzentadas ou negras brilhantes, sem halo ou com apenas um dos halos) foram coletadas de cada placa e cultivadas em 3 mL de caldo BHI (Caldo Cérebro Coração) a 37°C/24h para realização das provas de Gram, catalase e coagulase livre. Os isolados com características de *Staphylococcus* spp. foram congelados -20°C em BHI contendo 20% glicerol para posterior caracterização e identificação das espécies de SCN.

Identificação das espécies de SCN

O gênero *Staphylococcus* foi diferenciado de *Micrococcus* spp. através de teste de resistência ao antibiótico bacitracina (0,04 U.I.). A identificação em nível de espécie dos SCN foi realizada através de testes bioquímicos. Inicialmente, os isolados foram testados quanto a resistência ou sensibilidade ao antibiótico novobiocina (5mcg), segundo recomendações do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2008). Os isolados resistentes foram, então, avaliados para os seguintes açúcares: D-xilose, D-manose, L-arabinose, D-celobiose, rafinose, sacarose; o grupo dos isolados sensíveis a novobiocina foram testados para fermentação de α -lactose, D-manitol, D-trealose, maltose, sacarose e D-manose. Outros testes também foram realizados, como a redução de nitrato (para os resistentes), a utilização da arginina (para os sensíveis). Todos os isolados foram testados para a presença de urease (KLOOS e SCHLEIFER, 1975; SILVA et al., 2004).

Resultados e Discussão

Um total de 88 amostras foram analisadas, das quais 44 eram de queijo Mussarela fatiado e 44 de *swabs* das superfícies dos fatiadores utilizados no fatiamento destes queijos. No presente estudo a contaminação por *Staphylococcus* spp. nas 44 amostras de *swabs* da superfície dos fatiadores variou de $1,0 \times 10^1$ a $9,4 \times 10^4$ UFC/mL. Nas amostras de queijo Mussarela a contaminação por *Staphylococcus* spp. variou de $1,0 \times 10^1$ a $6,5 \times 10^4$ UFC/g. Valores semelhantes foram encontrados por Nascimento et al. (2009), que observaram contagens de *Staphylococcus* spp. obtidos de amostras de queijo Mussarela provenientes de supermercados de Recife-PE entre $7,0 \times 10^2$ e $7,3 \times 10^5$ UFC/g.

Todos os isolados provenientes das amostras de queijo Mussarela e *swabs* de fatiadores foram identificados como pertencentes ao grupo SCN (cocos Gram-positivos, catalase positiva e coagulase negativa). Este resultado é de suma relevância devido ao

Trabalhos Apresentados

significado epidemiológico da presença desse grupo de *Staphylococcus* em alimentos, sendo destacada por diferentes grupos de pesquisas os quais observaram características de patogenicidade nesse grupo bacteriano, como presença de genes codificadores de enterotoxinas, genes de resistência a antibióticos e cepas produtoras de biofilme (CHAJECKA-WIERZCHOWSKA et al., 2015).

A legislação brasileira vigente para análise microbiológica em alimentos, e mais especificamente em queijos Mussarela, determina que seja analisado o grupo de SCP, estando o queijo Mussarela apto para consumo com contagens máximas de até 10^3 UFC/g (BRASIL, 1997, 2001). Contagens de *Staphylococcus* produtores de coagulase acima do limite máximo determinado na legislação foram relatados por Pires et al. (2005), Castro et al. (2012) e Marinheiro et al. (2015), que verificaram em seus respectivos trabalhos altas contagens destes microrganismos em fatiadores de frios e amostras de diferentes tipos de queijos. Porém, outros estudos apontam a possibilidade de ocorrência de intoxicação alimentar pela contaminação por *Staphylococcus* enterotoxigênicos não produtores de coagulase. Desta forma, pesquisas de isolamento e identificação de SCN em alimentos têm crescido e sua importância aumentado, uma vez que esse grupo também possui a capacidade de produzir enterotoxinas quando presentes em altas contagens e, com isto, o potencial de causar surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (CHAJECKA-WIERZCHOWSKA et al., 2015)

Após a realização dos testes bioquímicos, foram identificados 103 isolados de *Staphylococcus* coagulase negativa, os quais foram agrupados nas seguintes espécies: *Staphylococcus saprophyticus* (n=26), *S. xylosus* (n=19), *S. cohnii* subsp. *urealyticum* (n=13), *S. epidermidis* (n=4), *S. warneri* (n=3), *S. captis* subsp. *ureolyticus* (n=1), *S. chromogenes* (n=1), *S. caprae* (n=1) e *S. simulans* (n=1). Trinta e quatro isolados não foram identificados com os testes utilizados, sendo assim agrupados como *Staphylococcus* spp. (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência absoluta e relativa de espécies de *Staphylococcus* coagulase negativa isoladas de amostras de queijo Mussarela e da superfície de fatiadores, Garanhuns-PE.

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
<i>S. saprophyticus</i>	26	25,2
<i>S. xylosus</i>	19	18,4
<i>S. cohnii</i> subsp. <i>urealyticum</i>	13	12,6
<i>S. epidermidis</i>	4	3,9
<i>S. warneri</i>	3	2,9
<i>S. captis</i> subsp. <i>ureolyticus</i>	1	1,0
<i>S. chromogenes</i>	1	1,0
<i>S. caprae</i>	1	1,0
<i>S. simulans</i>	1	1,0
<i>Staphylococcus</i> spp.*	34	33,0
Total	103	100

*isolados não identificados em nível de espécie pelos testes bioquímicos utilizados.

Dentre as espécies de SCN isoladas de alimentos e com capacidade de produzir enterotoxinas estão *S. epidermidis*, *S. xylosus*, *S. warneri*, *S. saccharolyticus*, *S. hominis*, *S. saprophyticus*, *S. sciuri*, *S. carnosus*, *S. succinus*, *S. lentus* e *S. simulans* (CHAJECKA-WIERZCHOWSKA et al., 2015; KUREKCI, 2016). A presença de *Staphylococcus* spp. em ambiente de processamento de alimentos indica a necessidade de melhoria da higiene na manipulação e higienização de equipamentos e utensílios, visto que estes microrganismos são comensais na pele e nas membranas mucosas de humanos. Além disso, sugere a necessidade de uma reavaliação dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira para *Staphylococcus* enterotoxigênico em alimentos (BRASIL, 1997, 2001).

Conclusão

Neste estudo foi possível identificar a presença de diversas espécies de *Staphylococcus* coagulase negativa em queijo Mussarela fatiado e em superfícies de

Trabalhos Apresentados

fatiadores de frios. Diante dos resultados é evidente a importância das Boas Práticas de Manipulação e Higienização dos equipamentos e utensílios utilizados no fracionamento das peças de queijo Mussarela, a fim de diminuir ao máximo o potencial risco de intoxicações alimentares causadas por microrganismos deste gênero.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 364, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 7, 10 Jan 2001.

CASTRO, A. C. S.; PINTO JÚNIOR, W. R.; TAPIA, D. M. T.; CARDOSO, L. G. V. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos do tipo Mussarela comercializados no CEASA de Vitória da Conquista - BA. **Alimentos e Nutrição**. v. 23, n. 3, p. 407-413, 2012.

CLSI. **Clinical and Laboratory Standards Institute**, Teste de Sensibilidade in vitro – Difusão do disco. M31-A3, v. 28, n. 8, 2008.

CHAJECKA-WIERZCHOWSKA, W.; ZADERNOWSKA, A.; NALEPA, B.; SIERPINSKA, M.; LANIEWSKA-TROKENHEIM, L. Coagulase-negative staphylococci (CoNS) isolated from ready-to-eat food of animal origin – Phenotypic and genotypic antibiotic resistance. **Food Microbiology**. v. 46, p. 222-226, 2015.

KLOOS, W. E.; SCHLEIFER, K. H.; Simplified Scheme for Routine Identification of *Staphylococcus* Species. **Journal of Microbiology**. v. 1, n. 1, p. 82-88, 1975.

KUREKCI, C. Short communication: Prevalence, antimicrobial resistance, and resistant traits of coagulase-negative staphylococci isolated from cheese samples in Turkey. **Journal Dairy Science**. v. 99, p. 1-5, 2016.

LEROY, S.; VERMASSEN, A.; TALON, R. *Staphylococcus*: Occurrence and Properties. **Encyclopedia of Food and Health**. p. 140-145, 2016.

MARINHEIRO, M. F.; GHIZZI, L. G.; CERESER, N. D.; LIMA, H. G.; TIMM, C. D. Qualidade microbiológica de queijo mussarela em peça e fatiado. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 36, n. 3, p. 1329-1334, 2015.

MORENTE, E. O.; RUIZ, A. G. P.; PULIDO, R. P. *Staphylococcus*: Detection. Encyclopedia of Food and Health. **Encyclopedia of Food and Health**. p. 128-132, 2016.

NASCIMENTO, D. L.; LUNA, R. O.; CONSERVA, J. C.; CAVALCANTI, T. B.; LIRA, L. B.; FAGUNDES, R. H. S.; CARVALHO-NETO, P. M.; MENDES, E. S. *Staphylococcus* spp. em queijo tipo Mussarela fatiado comercializado em supermercados do Distrito Sanitário IV do Recife-PE. **JEPEX - UFRPE**, 2009.

NUNES, M. M.; CALDAS, E. D. Preliminary Quantitative Microbial Risk Assessment for *Staphylococcus* enterotoxins in fresh Minas cheese, a popular food in Brazil. **Food Control**. v. 73, p. 524-531, 2017.

PIRES, A. C. S.; ARAÚJO, E. A.; CAMILLOTO, G. P.; RIBEIRO, M. C. T.; SOARES, N. F. F.; ANDRADE, N. J. Condições higiênicas de fatiadores de frios avaliadas por atp-

Trabalhos Apresentados

bioluminescência e contagem microbiana: sugestão de higienização conforme RDC 275 da ANVISA. **Alimentos e Nutrição**. v. 16, n. 2, p. 123-129, 2005.

PODKOWIK, M.; PARK, J. Y.; SEO, K. S.; BYSTRON, J.; BANIA, J. Enterotoxigenic potential of coagulase-negative staphylococci. **International Journal of Food Microbiology**. v. 163, p. 34-40, 2013.

SILVA, E. R.; SIQUEIRA, A. P.; MARTINS, J. C. D.; FERREIRA, W. P. B.; SILVA, N. Identification and *in vitro* antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* species isolated from goat mastitis in the Northeast of Brazil. **Small Ruminant Research**. v. 55. p. 45-49, 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5^o Ed., Blucher, 2017, 560 p.

Autora a ser contatada: Ana Erundina de Luna Moraes Leite, Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Biociência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos CEP.: 52.171.900 – Recife-PE, anaerundina.moraes@gmail.com.

INATIVAÇÃO TERMOQUÍMICA DE *Staphylococcus aureus* AO CINAMALDEÍDO

THERMOCHEMICAL INACTIVATION OF *Staphylococcus aureus* BY CINNAMALDEHYDE

Tenille Ribeiro de Souza¹; Mônica Aparecida da Silva^{2*}; Roberta Hilsdorf Piccoli³

¹Doutora em Microbiologia Agrícola, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras MG, Brasil.

²Graduanda em Nutrição, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

³ Professora Titular, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

*apresentador do trabalho

Resumo

Staphylococcus aureus é uma bactéria patogênica, associada à toxiose alimentar e pela sua capacidade em se tornar resistente a grande número de antimicrobianos. Alternativa para seu controle é a utilização de cinamaldeído, componente majoritário do óleo essencial de canela. O objetivo desse trabalho foi avaliar a inativação *S. aureus* por cinamaldeído em duas temperaturas. *S. aureus* foi incubado em caldo triptona de soja adicionado de 0,5% de Tween 80 (v/v) e 0,25% (v/v) de cinamaldeído nas temperaturas de 37 °C e 7 °C por 5, 10, 20, 30 e 35 minutos. Não foi observada ação bactericida do cinamaldeído na temperatura de 7°C, entretanto, a 37°C, após 35 minutos de contato não foram detectadas células viáveis. Dessa forma, destaca-se a importância da temperatura para a ação antimicrobiana do cinamaldeído.

Palavras-chave: curva de morte; componente majoritário, concentração mínima bactericida

Introdução

Staphylococcus aureus representa riscos significativos para a saúde humana e causa preocupação no setor alimentício. É uma das bactérias gram-positivas mais patogênicas, devido aos seus fatores de virulência. A toxiose alimentar, provocada por *S. aureus*, é o resultado da ingestão de alimentos contaminados por enterotoxinas estafilocócicas (EE), sendo a terceira maior causa de enfermidade veiculada por alimentos no mundo (BRONNER; MONTEIL; PRÉVOST, 2004).

A virulência de *S. aureus* depende de grande variedade de fatores, principalmente proteínas extracelulares, como enzimas e exotoxinas, que contribuem para o desencadeamento da doença. A resistência a antibióticos apresenta importante papel entre os fatores contribuintes para a virulência de *S. aureus*. Suas cepas podem ser caracterizadas como resistentes a uma ou a várias drogas, representando a principal ameaça para a saúde pública, como é o exemplo daquelas resistentes a metilina (SPANU et al., 2012). A produção de alimentos em escala industrial proporcionou também aumento da resistência dos microrganismos, facilitando o aparecimento e a disseminação da resistência por meio do uso intensivo de agentes antimicrobianos, sanitizantes e do comércio internacional de animais e de produtos alimentícios, cuja principal rota de transmissão entre animais e seres humanos ocorre por meio de produtos alimentares, embora outras formas de transmissão, como contato direto e ambiente, também possam ocorrer (AARESTRUP; WEGENER; COLLIGNON, 2008).

Novas medidas no controle de microrganismos devem ser tomadas, no intuito de encontrar biocidas com amplo espectro de ação. Desde a antiguidade, as plantas e seus extratos, tais como os óleos essenciais, têm sido utilizados na medicina popular. Os óleos essenciais demonstram ser alternativa no controle de microrganismos patogênicos e/ou deteriorantes, uma vez que sua ação antimicrobiana tem sido comprovada (NAZZARO et al., 2013). Dentre os vários óleos essenciais com ação bactericida destaca-se o de *Cinnamomum zeylanicum*, cujo componente majoritário é o cinamaldeído. Esse componente

Trabalhos Apresentados

tem sido relatado na literatura com excelente bactericida com ação, dentre outros, sobre *Escherichia coli* Enteropatógena, *Listeria monocytogenes* (OLIVEIRA et al., 2012); *Cronobacter sakazakii* (AMALARADJOU; VENKITANARAYANAN, 2011) e *S. aureus* (BUDRI, 2014). Entretanto, Pereira et al. (2014) mostraram que a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais sobre bactérias patogênicas é influenciada pelo tempo de contato bem como pela temperatura de exposição. Assim o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da temperatura do ambiente na ação bactericida do cinamaldeído sobre *Staphylococcus aureus* GL 5674.

Material e Métodos

Componente majoritário

O componente majoritário cinamaldeído (93% de pureza) foi adquirido da empresa Sigma-Aldrich.

Microrganismo, padronização e preparo do inóculo

Foi utilizada a cepa *Staphylococcus aureus* GL 5674 adquirida da coleção de cultura da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

As culturas estoque foram mantidas congeladas em meio de congelamento (glicerol, 15 mL; peptona bacteriológica, 0,5 g; extrato de levedura, 0,3 g; NaCl, 0,5 g e água destilada, 100 mL), durante o desenvolvimento do trabalho. A cepa foi reativada transferindo-se alíquotas de 10 µL das culturas estoque para tubos contendo 10 mL de caldo triptona de soja (TSB) e incubação a 37°C/24h. O inóculo foi padronizado em cerca de 10⁸ UFC/mL, por meio da elaboração de curva de crescimento; o desenvolvimento da bactéria foi acompanhado pela leitura da absorbância (D.O. 600 nm) e contagem de células viáveis por plaqueamento em ágar triptona de soja (TSA). As placas foram incubadas a 37 °C/24h.

Determinação da concentração mínima bactericida de cinamaldeído

A concentração mínima bactericida (CMB) do cinamaldeído foi determinada empregando-se a técnica de microdiluição em caldo, de acordo com CLSI-M07 (2018), com modificações. Foram utilizadas as concentrações de cinamaldeído de 0,015; 0,03; 0,06; 0,12; 0,25; 0,50; 1,00 e 2,00% (v/v). As soluções foram elaboradas em TSB acrescido de 0,5% de Tween 80 (TW). Após a adição de 200 µL de solução nas cavidades, alíquotas de 10 µL das culturas padronizadas foram inoculadas. Foram realizadas três repetições em triplicata, com dois controles para o composto testado, sendo o controle negativo, contendo TSB+TW e diferentes concentrações do composto e o controle positivo, contendo TSB+TW e inóculo. As placas foram incubadas a 37°C/ 24h. Após incubação, 10 µL das culturas de cada cavidade foram plaqueadas em TSA e incubados a 37°C/24h. A menor concentração de cinamaldeído onde houve ausência de crescimento em placas foi denominada de CMB.

Curva de morte termoquímica

A influência de cinamaldeído e da temperatura sobre o tempo de inativação de *S. aureus* GL 5674 foi avaliada empregando-se o teste de diluição (ANDRADE; MACEDO, 1996). Foram preparadas soluções contendo cinamaldeído na CMB em TSB+TW. Alíquotas de 1 mL da cultura padronizada foram transferidas para tubos contendo 9 mL das soluções. Após 5, 10, 20, 30 e 35 minutos de incubação a 7 °C e 37 °C, a viabilidade das células foi avaliada por plaqueamento de 10 µL das culturas em TSA e incubação a 37°C/24h. Um controle contendo os microrganismos em TSB+TW foi realizado.

Resultados e Discussão

A CMB de cinamaldeído para *S. aureus* GL 5674 foi 0,25% (v/v).

Avaliando-se a sensibilidade de *S. aureus* ao cinamaldeído associada à temperatura e ao tempo de inativação da bactéria, foi observada influência significativa da temperatura. Quando *S. aureus* GL 5674 foi submetido à CMB de cinamaldeído a 37 °C, após 5 minutos de contato, o número de células viáveis foi de 7,255 log UFC/mL. Já com 10 minutos, este

Trabalhos Apresentados

número passou para 5,477 log UFC/mL, ocorrendo a redução de 1,778 log UFC/mL. Esta redução aumentou ao longo do tempo e, após 35 minutos de contato, não foram detectadas células viáveis da bactéria (redução de 7,653 log UFC/mL). Entretanto, quando as células foram incubadas a 7 °C, a CMB de cinamaldeído não foi suficiente para eliminá-las. Dentre os 35 minutos avaliados, o número de células viáveis de *S. aureus* se manteve entre 7,31 log UFC/ mL e 7,14 log UFC/mL, não ocorrendo diferença significativa do controle. A temperatura de refrigeração, de certa forma, inviabilizou a ação antibacteriana do cinamaldeído.

Para que a célula funcione normalmente, a membrana citoplasmática precisa ser altamente fluida, para que as proteínas da membrana possam continuar a bombear íons, absorver nutrientes e realizar a respiração (BEALES, 2004; BERRY; FOEGEDING, 1997). Com isso, é essencial que os lipídios da membrana estejam no estado líquido cristalino, tendo mais fluidez. Quando a temperatura de crescimento de um microrganismo é reduzida, alguns dos componentes, normalmente fluidos, tornam-se semelhantes a géis, o que impede que as proteínas mantenham sua funcionalidade adequada. Portanto, para que esses componentes permaneçam fluidos, várias mudanças no padrão de ácidos graxos devem ocorrer. Importante mecanismo de ação dos óleos essenciais e de seus componentes majoritários, consiste na modificação do perfil lipídico da membrana plasmática (BURT, 2004; DI PASQUA et al., 2010; NAZZARO et al., 2013). A não ação antimicrobiana do cinamaldeído a 7 °C pode ter ocorrido devido à alteração do estado físico da membrana plasmática, uma vez que *S. aureus* é uma bactéria mesofílica. Dessa forma, a baixa temperatura diminui a fluidez da membrana e, conseqüentemente, sua permeabilidade, diminuindo ou impossibilitando a ação do cinamaldeído.

A temperatura de determinada substância é a medida da velocidade de movimentação de suas moléculas (NELSON; COX, 2014). Dessa maneira, quanto menor a temperatura, menor a sua taxa de difusão, o que poderia prejudicar a penetração do composto através da membrana plasmática, justificando também a menor ação do cinamaldeído em baixa temperatura.

Pereira et al. (2014) avaliaram a sensibilidade de *S. aureus* a soluções sanitizantes dos óleos essenciais de cardamomo e tomilho, e verificaram que, após 30 minutos de desinfecção com o óleo essencial de cardamomo, houve uma redução significativa de 4,29 log UFC/ mL do número de células de *S. aureus*, semelhante ao que ocorreu neste trabalho. Já para a solução contendo o óleo de tomilho, células viáveis não foram detectadas após 10 minutos, ocorrendo uma redução de 6,97 log UFC/mL.

Conclusão

A baixa temperatura, 7°C, afetou de forma negativa na ação biocida do cinamaldeído sobre *S. aureus* GL 5674, sendo a temperatura de 37°C, dentre as duas, a melhor para a ação do componente majoritário.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fapemig, Capes e à UFLA pelos auxílios financeiro e bolsa de estudos.

Referências Bibliográficas

AARESTRUP, F. M.; WEGENER, H. C.; COLLIGNON, P. Resistance in bacteria of the food chain: epidemiology and control strategies. **Expert Review of Anti-infective Therapy**, London, v. 6, p. 733-750, 2008.

AMALARADJOU, M. A. R.; VENKITANARAYANAN, K. Effect of transcinna maldehyde on inhibition and inactivation of *Cronobacter sakazakii* biofilm on abiotic surfaces. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 74, n. 2, p. 200-208, 2011.

Trabalhos Apresentados

ANDRADE, N. J.; MACEDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. 165 p.

BEALES, N. Adaptation of microorganisms to cold temperatures, weak acid preservatives, low pH, and osmotic stress: a review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, Chicago, v. 3, p. 1-20, 2004.

BRONNER, S.; MONTEIL, H.; PRÉVOST, G. Regulation of virulence determinants in *Staphylococcus aureus*: complexity and applications. **Microbiology Reviews**, Washington, v. 28, p. 183-200, 2004.

BUDRI, P. E. **Efeito dos óleos essenciais de *Syzygium aromaticum* e *Cinnamomum zeylanicum* e seus compostos majoritários na produção de biofilme em cepas de *Staphylococcus aureus*, isolados de leite de vacas com mastite subclínica**. 2014. 58 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada)-Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 223-253, Aug. 2004.

CLSI. **Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically**. 11th ed. CLSI standard M07. Wayne, 2018. 94 p.

DI PASQUA, R.; MAMONE, G.; FERRANTI, P.; ERCOLINI, D.; MAURIELLO, G. Changes in the proteome of *Salmonella enterica* serovar Thompson as stress adaptation to sublethal concentrations of thymol. **Proteomics**, Bloxham, v. 10, p. 1040-1049, 2010.

NAZZARO, F.; FRATIANNI, F.; DE MARTINO, L.; COPPOLA, R.; DE FEO, V. Effect of essential oils on pathogenic bacteria. **Pharmaceuticals**, Avellino, v. 6, p. 1451-1474, 2013.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

OLIVEIRA, M.M.M.; BRUGNERA, D. F.; DO NASCIMENTO, J.A., BATISTA, N.N.; PICCOLI, R. H. Cinnamon essential oil and cinnamaldehyde in the control of bacterial biofilms formed on stainless steel surfaces. **European Food Research and Technology**, v. 234, n. 5, p. 821-832, 2012.

PEREIRA, A.A.; PICCOLI, R. H.; BATISTA, N. N.; CAMARGOS, N. G.; OLIVEIRA, M. M. M. Thermochemical inactivation of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella enterica* Enteritidis by essential oils. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 11, p. 2022-2028, 2014.

SPANU, V.; SPANU, C.; VIRDIS, S.; COSSU, F.; SCARANO, C.; DE SANTIS, E. P. L. Virulence factors and genetic variability of *Staphylococcus aureus* strains isolated from raw sheep's cheese. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 153, n. 1/2, p. 53-57, 2012.

Autora a ser contatada: Roberta Hilsdorf Piccoli, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência dos Alimentos, caixa postal 3037, 37200-000, Lavras, MG.
Email: rhpicoli@dca.ufla.br

LEVANTAMENTO DAS CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO REGISTRADO NO SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL

A SURVEY OF THE POULTRY CARCASS CONDEMNATION IN A SLAUGHTERHOUSE REGISTERED AT THE FEDERAL INSPECTION SERVICE

Thaís Michelle Liziere da Silva¹, Fernanda Luíza Perdigão Rodrigues¹, Bárbara Vanelli Rocha Couto¹, Andressa Laysse da Silva¹, Débora Cristina Sampaio de Assis^{1*}

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária da UFMG, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal.

Resumo

Com a evolução da produção avícola, a preocupação com os aspectos sanitários também aumenta. Além da ocorrência de doenças, falhas tecnológicas no manejo ou durante o abate dos animais, podem levar a grandes prejuízos devido a condenações de carcaças. Objetivou-se realizar um levantamento das causas de condenações de carcaças de frangos em um abatedouro frigorífico sob Inspeção Federal (SIF), localizado no estado de Minas Gerais, no período de setembro de 2014 a setembro de 2017. As principais causas de condenações de carcaças encontradas foram contusões e fraturas (41,2%), dermatose (20,1%), contaminação (20,0%), artrite (7,0%) e celulite (5,3%), o que demonstra a importância da adoção de cuidados em todas as etapas da cadeia produtiva para reduzir as perdas, incluindo o treinamento dos funcionários e melhorias do manejo.

Palavras-chave: Condenações, frangos de corte, SIGSIF.

Introdução

A avicultura é uma das atividades econômicas que mais se destacam no agronegócio brasileiro, tendo grande importância social e econômica. O Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo desde 2004, atingindo em 2017 o total de 4,320 milhões de toneladas de carne de frango exportada, e o segundo maior produtor, com uma produção de 13,05 milhões de toneladas de carne de frango em 2017 (ABPA, 2018).

A presença da carne de frango brasileira no mercado internacional é decorrente de um trabalho intenso de todos os envolvidos na cadeia produtiva do setor, baseado na excelência tecnológica em genética, manejo e ambiência das granjas brasileiras. O resultado é um produto com qualidade, sanidade, sustentabilidade, que aliadas a preços competitivos, levaram a carne de frango brasileira a estar presente em mais de 150 países (ABPA, 2018).

O consumidor brasileiro é o principal cliente da carne de frango produzida no país. Aproximadamente 66% do total produzido foram destinados ao mercado interno, e, em 2017, o consumo per capita foi de 42,07 quilos por habitante, o que correspondeu, em média, quase quatro quilos mensais ou um quilo de carne de frango a cada semana (ABPA, 2018).

Com todo esse crescimento econômico e evolução na produção, a preocupação com os aspectos sanitários também aumentam, e com isso, o aprimoramento tecnológico deve estar associado à evolução nas pesquisas relacionadas à sanidade das aves. Muitas enfermidades causam grandes prejuízos à indústria avícola, já que essas doenças acarretam em condenações de carcaças nas linhas de inspeção veterinária oficial durante o abate (Pereira, 2009).

Manifestações sugestivas de doenças infectocontagiosas ou parasitárias, incluindo zoonoses ou lesões indicativas de deficiências tecnológicas no manejo dos animais no pré abate e durante o abate podem ocorrer nas aves abatidas. Estas lesões, verificadas durante o abate, normalmente cursam com um amplo espectro de diagnósticos prováveis, cabendo

Trabalhos Apresentados

ao médico veterinário oficial o julgamento quanto à patologia e destino das carcaças, com base na anamnese do lote e inspeção visual dos achados patológicos, podendo solicitar o auxílio de exames laboratoriais complementares (Oliveira *et al.*, 2016).

Além das enfermidades, diversos são os fatores que contribuem para a perda de qualidade das carcaças e conseqüentemente geram condenações parciais e totais das mesmas, entre eles destacam-se: genética, manejo da criação, nutrição, manejo e transporte das aves, abate e processamento das carcaças (Rosa *et al.*, 2012; Groff *et al.*, 2015).

As condenações de carcaças nos estabelecimentos que abatem aves, registrados nos serviços de inspeção em âmbito municipal (SIM), estadual (SIE) ou federal (SIF), decorrem de enfermidades ou alterações não patológicas que determinam características prejudiciais à qualidade e inocuidade da carne de aves e, muitas vezes, comprometem sua apresentação e valor comercial. As causas de condenações podem servir como panorama da sanidade regional, funcionalidade dos equipamentos na indústria, bem como da eficácia dos programas de Bem-Estar Animal.

O Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) é um sistema informatizado, criado em 2003, em que são registradas as lesões identificadas pelo SIF ao abate. Estes registros de condenação são reconhecidos como uma relevante fonte de informação sobre doenças nos animais e também para a avaliação da condição sanitária das explorações pecuárias. Além de permitir a identificação de doenças subclínicas, podem também quantificar a gravidade de lesões que representam as manifestações destas doenças (Oliveira, 2016).

Sabendo dos prejuízos ocasionados pelas condenações no abate e considerando que um dos maiores desafios da indústria avícola é garantir aos consumidores o acesso a produtos fiscalizados e inócuos à saúde pública, o presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento das principais causas de condenações de carcaças de frangos em um abatedouro frigorífico de aves, registrado no SIF, no período de setembro de 2014 a setembro de 2017.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em um abatedouro frigorífico de aves registrado no SIF, localizado no estado de Minas Gerais, com capacidade diária de abate de 120.000 aves.

Foram analisados os dados secundários referentes às principais causas de condenações de carcaças e volume de abate do estabelecimento, obtidos no Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF), no período de setembro de 2014 a setembro de 2017.

As variáveis tabuladas foram: data, aerossaculite, artrite, ascite, aspecto repugnante, caquexia, carnes sanguinolentas, celulite, contaminação, contusão, dermatose, escaldagem excessiva, evisceração retardada, síndrome ascítica, salpingite, neoplasia e número de animais abatidos. Previamente à análise dos dados, realizou-se a limpeza manual das inconsistências encontradas, onde foram retiradas das análises as ocorrências como diagnóstico não compatível com a espécie ou diagnósticos incompreensíveis. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva.

Resultados e Discussão

O SIGSIF é um importante sistema de informações sobre as causas de condenação ao abate de aves, sendo uma ferramenta útil para a avaliação de fatores causais e proposição de medidas de prevenção ou mitigação de riscos.

Ao analisar os dados registrados no SIGSIF, referentes às atividades de inspeção *post mortem*, observou-se que as principais causas de condenações de carcaças pelo SIF foram a presença de contusões e fraturas, dermatose, contaminação (biliar/fecal/gástrica), artrite e celulite. Em menor frequência foi observada a ocorrência de neoplasia, aerossaculite e salpingite. (Tab. 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Total de carcaças condenadas no abatedouro frigorífico e frequência de condenações, segundo as causas e estações do ano no período de setembro de 2014 a setembro de 2017.

Causa	Estação do ano				Total de condenações por causa	Porcentagem do total de condenações (%)
	Primavera	Verão	Outono	Inverno		
Aerossaculite	1	3	5	7	16	0,0002
Artrite	92406	110118	120109	144541	467174	7,0654
Ascite	1358	729	1069	2485	5641	0,0853
Aspecto repugnante	15662	15811	15572	17512	64557	0,9763
Caquexia	14101	12952	11155	10444	48652	0,7358
Carnes sanguinolentas	6674	8489	8915	12413	36491	0,5519
Celulite	80671	87402	79464	103803	351340	5,3136
Contaminação	359810	280495	344471	343325	1328101	20,0858
Contusão	658418	652078	684796	731078	2726370	41,2327
Dermatose	351073	283726	331732	365446	1331977	20,1444
Escaldagem excessiva	14709	13268	13067	21170	62214	0,9409
Evisceração retardada	4188	6937	5612	5314	22051	0,3335
Síndrome ascítica	35482	26775	35449	65473	163179	2,4679
Salpingite	1104	884	940	1455	4383	0,0663
Neoplasia	3	0	0	2	5	0,0001
Total de condenações	1635660	1499667	1652356	1824468	6612151	100,00

O percentual total de condenações em relação ao número de aves abatidas na indústria durante o período de setembro de 2014 a setembro de 2017, foi de 8,6%, sendo que as três principais causas de condenação (contusão, dermatose e contaminação) foram responsáveis por 7,01% do total de aves condenadas (Tab. 2).

Tabela 2. Causas e frequência de condenações no abatedouro frigorífico em relação ao número total de aves abatidas, no período de setembro de 2014 a setembro de 2017.

Causa de condenação	Nº total de condenações por causa	Porcentagem em relação ao total de aves abatidas*
Aerossaculite	16	0,0000208
Artrite	467174	0,6079568
Ascite	5641	0,0073409
Aspecto repugnante	64557	0,0840112
Caquexia	48652	0,0633133
Carnes sanguinolentas	36491	0,0474876
Celulite	351340	0,4572162
Contaminação	1328101	1,7283239
Contusão	2726370	3,5479609
Dermatose	1331977	1,7333679
Escaldagem excessiva	62214	0,0809622
Evisceração retardada	22051	0,0286961
Síndrome ascítica	163179	0,2123530
Salpingite	4383	0,0057038
Neoplasia	5	0,0000065
Total de condenações	6612151	8,6047210

*Número total de aves abatidas no período: 76.843.293

Trabalhos Apresentados

O presente trabalho assemelha-se ao trabalho de Ferreira *et al.* (2012), que verificaram que as principais causas das condenações de carcaças de frangos de corte em matadouros-frigoríficos no período de 2009 a 2011 foram as procedentes de tecnopatias causadas por contaminação e contusão/ fratura.

Pianho *et al.* (2015), em trabalho desenvolvido em um frigorífico de aves sob SIF, com capacidade diária de abate média de 180 mil aves, coletaram dados de registros de condenações no período de maio de 2014 a abril de 2015, perfazendo 45.519.117 aves abatidas. As três das principais doenças que mais causaram perdas durante o período avaliado foram aerossaculite (2,14%), seguida de dermatose (1,53 %) e celulite (1,19%). Todas elas podem estar relacionadas com o clima e manejo, que favorecem o desenvolvimento do seu agente etiológico, além de causarem perdas significativas para a indústria, diferentemente o presente estudo encontrou as porcentagens de 0,0002 % para aerossaculite (entre as menores causas de condenações), 20,14% para dermatose (uma das maiores causas de condenações) e 5,31% para celulite.

Considerando-se as alterações anatomopatológicas e as principais tecnopatias encontradas durante a inspeção *post-mortem* de aves, observa-se que a realização de investimentos em treinamentos para a capacitação de funcionários e gestores a respeito de um manejo, transporte, abate e processamento adequados, bem como a manutenção preventiva e corretiva, incluindo a regulagem de equipamentos nos abatedouros frigoríficos são imprescindíveis para a obtenção de um produto ou matéria-prima que atenda as exigências do mercado consumidor e importador, e ao mesmo tempo garanta o bem-estar animal e evite prejuízos econômicos para a empresa (JÚLIO, 2017). Investindo nesses aspectos, pode ser possível uma redução nas porcentagens e nas causas de condenações encontradas em abatedouros frigoríficos.

Conclusão

As principais causas de condenações ao abate de aves são as contusões e fraturas, dermatose, contaminação (biliar/fecal/gástrica), artrite e celulite. O conhecimento das causas de condenações demonstra a importância da atuação do Médico Veterinário durante toda a cadeia produtiva para minimizar as perdas, incluindo ações para o treinamento dos funcionários e melhorias do manejo, priorizando a sanidade e o bem-estar animal, principalmente nas etapas de apanha, transporte e jejum das aves.

Referências Bibliográficas

ABPA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatórios Anuais. Disponível em: < <http://abpa-br.com.br> > Acesso em 10 mai. 2018.

FERREIRA, T. Z.; SESTERHENN, R.; KINDLEIN, L. Perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n. 1, p. 1-6, 2012.

GROFF, A. M.; SILVA, V. L.; STEVANATO, L. K. Causas de condenação parcial de carcaças de frangos. In: Congresso Internacional de Administração, 2015, Ponta Grossa. Anais eletrônicos... Ponta Grossa, Paraná, 2015. Disponível em:<[file:///C:/Users/user/Downloads/01434828743%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/01434828743%20(2).pdf)>. Acesso em: 23 mai. 2018.

PEREIRA, S. L. S. Condenações no abate de frangos de corte. 38f. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária em Alimentos) - UCB, Universidade Castelo Branco, Campinas, 2009.

PIANHO, C. R.; BASSANI, C. A.; LEONARDO, J. M. L. O.; MARIN, D. M.; BASSANI, P. G. Principais Causas de Condenação de Origem Patológica em Abatedouro de Aves na Região

Trabalhos Apresentados

Noroeste do Paraná. In: 42º Congresso Bras. de Medicina Veterinária e 1º Congresso Sul Brasileiro da ANCLIVEPA. Anais eletrônicos. Curitiba.- Paraná. 2015. Disponível em: <http://www.infoteca.inf.br/conbravet/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/a_cervo/124.pdf> Acesso em 10 mai. 2018.

OLIVEIRA, A. A.; ANDRADE, M. A.; ARMENDARIS, P. M.; BUENO, P. H. S. Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de Inspeção Federal entre 2006 e 2011. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 79-89, 2016.

ROSA, P. S.; ALBINO, J. J.; BASSI, L. J.; GRAH, R. A.; ROSA, D. R.; NIENDICKE, T. P. Manejo pré-abate em frangos de corte, 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/busca-de-publicacoes/-/publicacao/952779/manejo-pre-abate-em-frangos-de-corte>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Débora Cristina Sampaio de Assis, Escola de Veterinária da UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627. Pampulha. Belo Horizonte - MG. CEP 31270-901. E-mail: debora@vet.ufmg.br

LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE SEQUESTRO DE PRODUTOS NO ABATE DE AVES E DA FREQUÊNCIA DE *Salmonella* spp. EM CARCAÇAS DE FRANGOS DE CORTE COM CONTAMINAÇÃO GASTROINTESTINAL VISÍVEL

SURVEY OF THE MAIN CAUSES OF PRODUCTS SEQUESTERED IN POULTRY SLAUGHTER AND THE FREQUENCY OF *SALMONELLA* spp. IN BROILER CARCASSES WITH VISIBLE GASTROINTESTINAL CONTAMINATION

Andressa Laysse da Silva¹, Bárbara Vanelli Rocha Couto¹, Aline Caetano de Paula¹, Thaís Michelle Liziere da Silva¹, Débora Cristina Sampaio de Assis^{1*}

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Resumo

Um dos grandes desafios para a indústria avícola é a contaminação microbiológica dos produtos, principalmente por *Salmonella* spp. Objetivou-se avaliar as principais causas e determinar o volume produtos sequestrados devido a não conformidades nos PCC, bem como a frequência de contaminação por *Salmonella* spp. em produtos sequestrados por contaminação no PCC 1B, em um abatedouro frigorífico de aves registrado no SIF, no período de janeiro a maio de 2018. Foram sequestrados no total 1.122.481 kg de produto e a contaminação no PCC 1B foi responsável pelo bloqueio de 480.664 kg (42,8% do total). Das 469 amostras de produtos sequestrados para a pesquisa de *Salmonella* spp., 115 foram positivas, demonstrando a importância da inspeção e da aplicação dos Programas de Autocontrole para garantir a qualidade do produto e a segurança do consumidor.

Palavras-chave: APPCC, *Salmonella* spp., frangos de corte.

Introdução

Um dos grandes desafios para a indústria avícola é a contaminação microbiológica dos produtos, principalmente por *Salmonella* spp. Esses micro-organismos estão amplamente difundidos na natureza e as aves são um dos principais reservatórios (CARDOSO; TESSARI, 2008). Considerando que a infecção humana ocorre principalmente pelo consumo de produtos de origem animal contaminados, é essencial que seja feito um controle de todo processo produtivo para garantir a segurança dos produtos e evitar a presença desses micro-organismos nos alimentos que chegam à mesa do consumidor (BRASIL, 2011).

Nesse contexto, a legislação vigente sobre a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (IISPOA) exige a implantação de Programas de Autocontrole em todas as indústrias de produtos de origem animal. Segundo o Decreto nº 9.013/2017, os Programas de Autocontrole são programas desenvolvidos, procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados, monitorados e verificados pelo estabelecimento, com vistas a assegurar a inocuidade, a identidade, a qualidade e a integridade dos seus produtos, que incluam, mas que não se limitem aos programas de pré-requisitos, BPF, PPHO e APPCC ou a programas equivalentes reconhecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2017).

Esses programas têm como objetivos principais promover a higiene do ambiente, dos equipamentos, dos utensílios e dos manipuladores, mapeando os pontos críticos e riscos, mantendo todo processo controlado, garantindo a oferta de um alimento seguro (OLIVO, 2006). A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é um protocolo embasado cientificamente, sistemático, que identifica perigos específicos e medidas de controle, garantindo a segurança do alimento. Esse programa está focado na prevenção da ocorrência de problemas, ao invés de basear-se nos testes de produto final (FORSYTHE, 2002). Como princípios fundamentais para sua implantação, tem-se a identificação do

Trabalhos Apresentados

perigo, a identificação dos pontos críticos de controle (PCC), o estabelecimento de limites críticos, um sistema de monitoramento do controle dos PCC, o estabelecimento de ações corretivas, os procedimentos de verificação e o estabelecimento da documentação e registros apropriados (ABNT, 2002).

A Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas em Alimentos definiu como PCC gerais no abate de aves a escaldagem, a lavagem após a depenagem, a evisceração, a lavagem após a evisceração e o pré-resfriamento (ICMSF, 1995). No entanto, segundo o sistema APPCC, cada indústria deve definir seus próprios PCC levando em consideração as características particulares de cada uma (OLIVEIRA et al., 2012).

Objetivou-se avaliar as principais causas e determinar volume produtos sequestrados devido a não conformidades nos PCC, bem como a frequência de contaminação por *Salmonella* spp. em produtos sequestrados por contaminação no PCC 1B, em um abatedouro frigorífico de aves registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado em Minas Gerais.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em um abatedouro frigorífico de aves registrado no SIF, localizado no estado de Minas Gerais, com capacidade diária de abate de 120.000 aves/dia.

No plano APPCC da empresa, que foi elaborado a partir do levantamento dos perigos, determinação da gravidade desses perigos e aplicação da árvore decisória, foram determinados os seguintes PCC de perigos biológicos, o PCC 1B e o PCC 2B. No PCC 1B era avaliada a presença de contaminação gastrointestinal e/ou biliar nas carcaças que passaram pela revisão final, como indicador de presença de *Salmonella* spp. Em cada lote eram avaliadas 100 carcaças (50 internamente e 50 externamente) e nenhuma carcaça contaminada deveria passar para a próxima etapa do processamento. Já o PCC 2B, era avaliada a possibilidade de multiplicação de *Salmonella* spp. nos produtos, durante o processo de resfriamento ou congelamento. Para evitar a ocorrência desse perigo biológico, as carcaças, os cortes e os miúdos deveriam atingir a temperatura de 4°C em 4 horas, contadas a partir da sangria até a entrada do túnel/câmara de resfriamento.

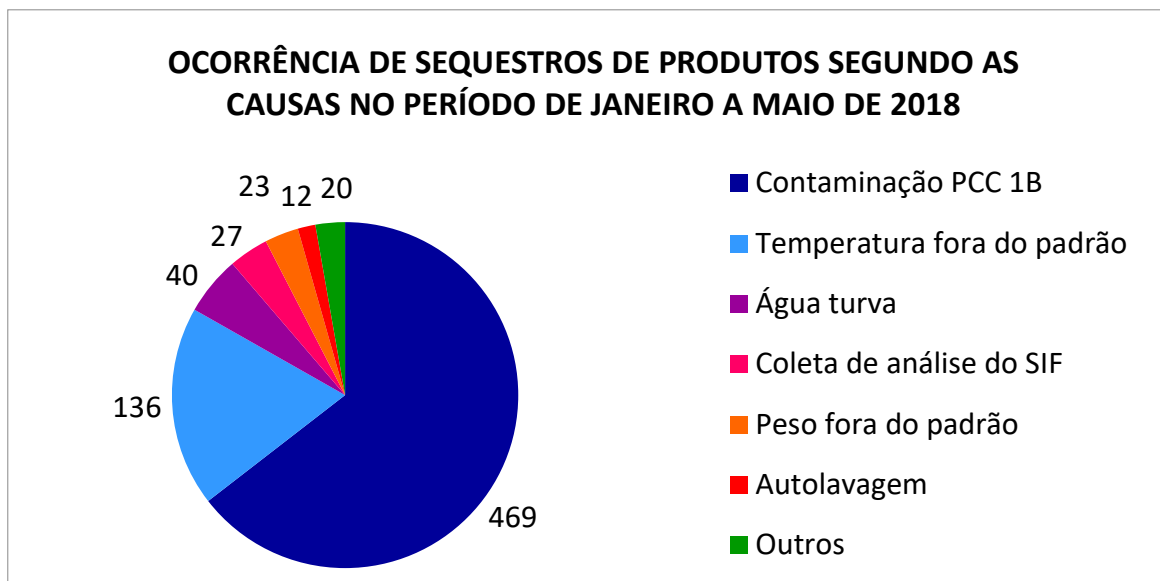
Após a identificação dos PCC da indústria, foi realizado um levantamento dos dados registrados pelo controle de qualidade, para determinar as principais causas e a quantidade de produtos sequestrados no período de janeiro a maio de 2018, bem como a frequência de *Salmonella* spp. em produtos sequestrados devido à contaminação gastrointestinal visível no PCC 1B. As análises para a pesquisa de *Salmonella* spp. foram realizadas utilizando a metodologia descrita na ISO 6579-1:2017 (ISO, 2017).

Resultados e Discussão

Foi realizado um levantamento da ocorrência de sequestros de produtos no período de janeiro a maio de 2018, totalizando 727 sequestros. A partir desse número, foram determinadas as três principais causas, ficando a contaminação no PCC 1B em primeiro lugar, com um total de 469 (64,5%) ocorrências, seguido por temperatura fora do padrão e água turva, com 136 (18,7%) e 40 (5,5%) registros de sequestros, respectivamente (Fig. 1).

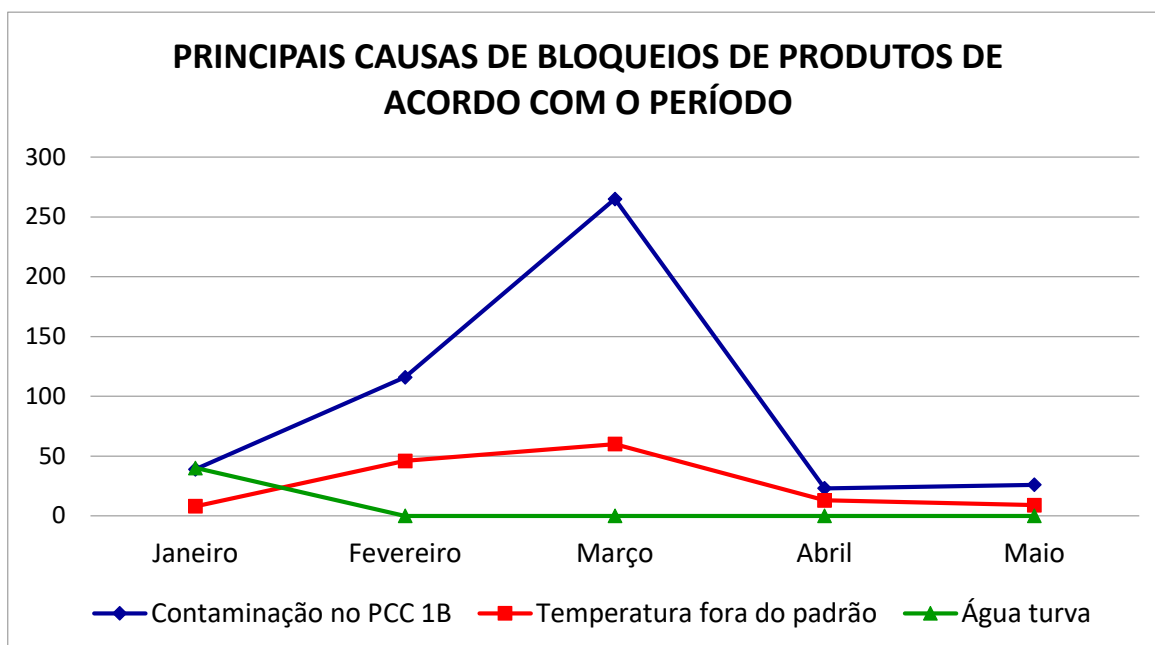
Figura 1. Ocorrência de sequestros de produtos de acordo com as causas em um abatedouro frigorífico de aves registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF), no período de janeiro a maio de 2018

Trabalhos Apresentados



A partir da determinação dos três principais motivos, foi feito um acompanhamento mês a mês para visualizar o período de maior ocorrência de cada não conformidade (Fig. 2). Pode-se perceber que a ocorrência de contaminação no PCC 1B apresentou um aumento no mês de março e que a água turva ocorreu apenas no mês de janeiro, indicando ser um caso eventual.

Figura 2. Principais causas do sequestro de produtos em um abatedouro frigorífico de aves registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF), de acordo com o período.



Em relação a quantidade, foram sequestrados 1.122.481 kg de produtos e a contaminação no PCC 1B foi responsável pelo bloqueio de 480.664 kg de produtos, o que correspondeu a 42,8% do total de produtos sequestrados.

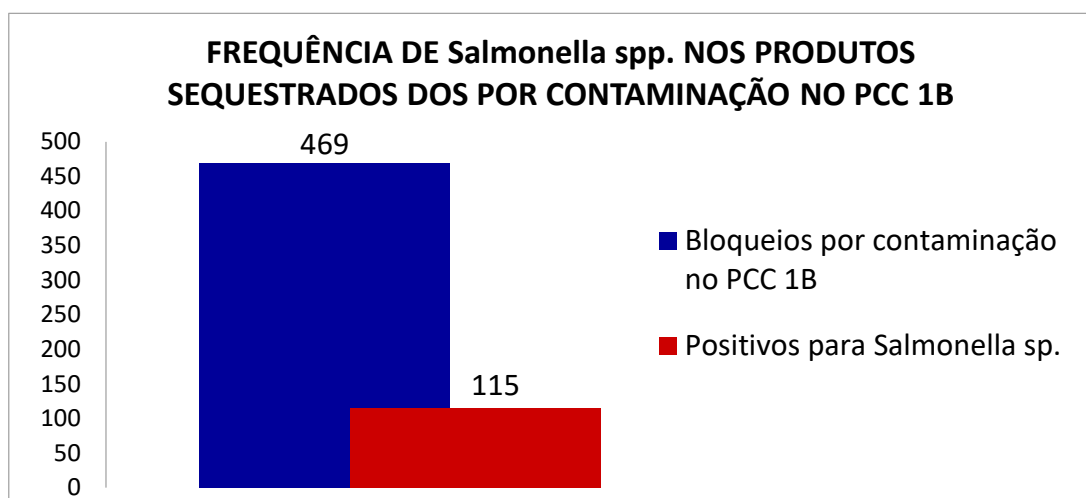
A evisceração é uma etapa de grande importância na ocorrência de contaminação das carcaças por microrganismos de origem fecal. Por esse motivo, segundo Lázaro et al. (2008) essa etapa é um PCC que deve ser monitorado pelo sistema APPCC. Quando as carcaças são submetidas à evisceração, pode ocorrer o rompimento do trato gastrointestinal,

Trabalhos Apresentados

promovendo a contaminação da carcaça por material fecal. Durante a evisceração automática, o rompimento dos intestinos ocorre muitas vezes devido à falta de padronização de tamanho das carcaças. Nesse ponto, é necessário o treinamento dos operadores da evisceradora para que o mesmo realize ajustes constantes de acordo com o peso de cada lote (CALIARI, 2017).

Além da avaliação da frequência e da quantidade de produtos sequestrados, foram coletadas também amostras de todos os produtos sequestrados (n=469) para a pesquisa de *Salmonella* spp. e destas, 115 foram positivas, o que corresponde a 24,5% do total de amostras sequestradas devido a contaminação no PCC 1B (Fig. 3).

Figura 3. Relação entre a quantidade total de sequestros causados por contaminação no PCC 1B e o número de amostras positivas para *Salmonella* spp. no período de janeiro a maio de 2018



Von Rückert et al. (2009) demonstraram em seu estudo que a ruptura de vísceras durante a evisceração contribuiu para a maior frequência de *Salmonella* spp. nas carcaças. Outro fator importante que tem influência direta sobre a ocorrência de rompimento do trato gastrointestinal e a contaminação das carcaças por *Salmonella* spp. é o jejum prolongado, pois depois de 12 horas de jejum, as paredes do intestino começam a ficar mais frágeis e se rompem mais facilmente durante o processo de abate. Além disso, foi demonstrado que a presença de *Salmonella* spp. nos papos e cecos aumentava proporcionalmente com o tempo de jejum, ocorrendo uma maior incidência deste microrganismo nas aves submetidas a jejum prolongado (MENDES, 2001).

Conclusão

Os resultados demonstram que a contaminação gastrointestinal visível é uma causa importante de sequestro de produtos no abate de aves, o que reforça a importância da inspeção sanitária oficial e da implantação dos Programas de Autocontrole nas indústrias como medida preventiva para perigos biológicos, devido, principalmente, à alta frequência de *Salmonella* spp. encontrada em produtos sequestrados por contaminação no PCC 1B, para reduzi-los a limites aceitáveis ou eliminá-los, garantindo assim a qualidade do produto e a segurança do consumidor.

Referências Bibliográficas

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR14900. Sistema de Gestão da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - Segurança de Alimentos. **Norma Técnica**. Setembro de 2002.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Aprovado pelo Decreto 9.013, de 29 de março de 2017, alterado pelo Decreto 9.069, de 31 de maio de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 jun. 2017.

BRASIL. Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial de *Salmonella* spp. **Ministério da Saúde**. Brasília – DF, 2011. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/dezembro/15/manual-diagnostico-salmonella-spp-web.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2018.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. Divulgação técnica – Salmonela a segurança dos alimentos. **Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 11-13, jan./jun., 2008.

CALIARI, C. D. Relatório de atividades realizadas em um frigorífico de frangos de corte no meio-oeste de Santa Catarina. 2017. 66 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – **Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos**. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/177970/TCC_Carla_Danieli_Caliari.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 1 jun. 2018.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2002. p. 155-168.

ICMSF – HACCP in microbiological safety and quality, microorganisms in foods. In: International Commission on Microbiological Specifications for Foods. **Blackwell Science**, 1995. 357p.

ISO 6579-1:2017 Microbiology of the food chain — Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella* — Part 1: **Detection of *Salmonella* spp**, 2017.

LÁZARO, N. S; REIS, E. M. F.; PEREIRA, C. S.; RODRIGUES, D. P; “Gênero *Salmonella*: Características Epidemiológicas e Laboratoriais”. Laboratório de Referência Nacional de Cólera e outras enteroinfecções. **FIOCRUZ**. Outubro, 2008.

MENDES, A.A. Jejum pré-abate em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, p.199-209, 2001.

OLIVEIRA, A. P.; SOLA, M. C.; FEISTEL, J. C. et al. *Salmonella* sp. e o abate de frangos: Pontos críticos de controle. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 865 - 875, 2012.

OLIVO, R. **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma, SC: Ed. Varela, 2006. 680 p.

VON RUCKERT, D. A. S; PINTO, P. S. A; SANTOS, B. M. et al. Pontos críticos de controle de *Salmonella* spp. no abate de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, Vol. 61, n.2, abr. 2009.

Autor(a) a ser contatado: Débora Cristina Sampaio de Assis, Escola de Veterinária da UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627. Pampulha. Belo Horizonte - MG. CEP 31270-901. E-mail: debora@vet.ufmg.br

**LEVANTAMENTO DE CASOS DE CISTICERCOSE NO EXTREMO SUL DA BAHIA
NO PERÍODO DE 2014 A MAIO 2017**

**SURVEY OF CASES OF CYSTICERCOSIS IN THE SOUTH END OF BAHIA FOR
THE PERIOD 2014 TO MAY 2017.**

*Alex Gonçalves Reis¹ **Soraia Souza de Oliveira²** Wilcler Hott Vieira²

¹ Estudante de Medicina/Auditor Fiscal Federal Agropecuário

² Estudante de Medicina

RESUMO

A cisticercose é um agravo de origem parasitária. A zoonose é relevante no contexto da higiene da carne, do ponto de vista social, econômico - sanitário e de saúde coletiva. A escolha da pesquisa fundamentou-se na carência de estudos acerca do tema na região e na importância da utilização das informações no planejamento e implementação de políticas públicas de saúde, identificar a cidade de origem do animal infectado, calcular o percentual da perda econômica na microrregião em decorrência do número de carcaças com cisticercose. Nos quatro anos, foram abatidos e inspecionados 355.208 bovinos, na microrregião do extremo sul da Bahia (Alcobaça, Caravelas, Itamaraju, Itanhém, Jucuruçu, Lajedão, Medeiros Neto, Mucuri, Nova Viçosa, Prado, Teixeira de Freitas, Ibirapuã e Vereda). O presente trabalho teve como objetivos descrever a prevalência de cisticercose em bovinos abatidos em frigorífico sob inspeção federal no extremo sul da Bahia no período de janeiro de 2014 a maio de 2017.

Palavras-chave: Cisticercose; Prevalência; Bahia.

INTRODUÇÃO

A cisticercose é um agravo de origem parasitária e consiste na manifestação da forma larvar do cestoda *Taenia sp.* De acordo com o ciclo evolutivo, os indivíduos que fazem a ingestão dos ovos, desempenham o papel de hospedeiro intermediário. Estes cistos, na maioria dos casos, são identificados no tecido muscular. No entanto, ocasionalmente, em função de um tropismo da larva pelo sistema nervoso central, o homem assume no ciclo evolutivo da teníase, o papel de hospedeiro intermediário é quando a enfermidade passa a ser denominada de neurocisticercose (Georgi & Bowman, 2010).

A cisticercose bovina é uma zoonose que pode ser encontrada em qualquer parte do mundo e é relevante sua prevenção no contexto da higiene da carne, do ponto de vista social, econômico - sanitário e de saúde coletiva. Ela é classificada como uma ciclozoonose, por seu ciclo evolutivo se processar em dois vertebrados, e euzoonose, pois o homem e o animal participam indispensavelmente do ciclo de vida do parasito. Por conta desta zoonose ainda ser a causa de maior ocorrência no exame *post mortem* de bovinos e dela ser enzoótica nos países de baixo desenvolvimento socioeconômico (como os da América Latina), é que acredita-se que onde há cisticercose animal, há sempre o homem responsável por sua disseminação, pois depende fundamentalmente dos hábitos de higiene ambiental e pessoal, bem como da inspeção sanitária das carnes consumidas (Santos & Fukuda, 2014).

Diversos são os fatores condicionantes para cisticercose bovina e para a disseminação do quadro parasitário no rebanho bovino. Diante disso, torna-se necessário o planejamento e a implementação de medidas coletivas de educação em saúde de forma contínua e de políticas públicas de saúde, voltadas não só para a saúde da população, mas também para o ambiente e para a esfera sócio - econômica e cultural. Estas medidas objetivariam diminuir ou até extinguir hábitos pouco higiênicos ainda praticados, que também contribuem para a manutenção do ciclo da cisticercose, como: - evacuar a céu aberto pela inexistência de sanitários ou por uma questão de hábito; - existência de sanitários sem fossas; - a instalação inadequada de sanitários sobre córregos e rios e a prática de criar algumas espécies de animais alimentados com excretas humanos (Ribeiro et al., 2012).

Trabalhos Apresentados

Os frigoríficos desempenham funções básicas no que se refere ao complexo teníase/cisticercose. No momento em que promove a destinação adequada dos achados nas carcaças e os órgãos bovinos cisticercóticos, ocorre a prevenção da teníase humana. Outro ponto importante, é quanto ao registro dos dados em seus sistemas de informação, pois dados importantes podem ser utilizados por outros órgãos de fiscalização. Desta forma, o diagnóstico da cisticercose, somado à informação de origem do animal, possibilita definir as áreas de ocorrência da doença, bem como a sua quantificação (Ungar & Germano, 1992).

Diversos trabalhos existentes acerca da cisticercose revelam a importância deste tema. Pesquisas demonstram que este agravo produz vários danos a saúde pública e ambiental e consideráveis prejuízos econômicos. Na ordem dos transtornos de saúde, destaca-se a neurocisticercose, que pode levar a morte, quando o alojamento da larva é detectado no sistema nervoso central e à cegueira, quando da alocação no nervo intraocular (Agrodefesa, 2011).

Segundo Santos (1993), no Brasil os dados de prevalência da cisticercose bovina apresentam variações entre os estados, e a prevalência no país é superior aos dados publicados, confirmando a baixa sensibilidade do diagnóstico *post mortem*. Diante do quadro apresentado e de tudo mencionado anteriormente, o levantamento dos casos de cisticercose bovina no extremo sul da Bahia é de grande relevância, visto que, existe uma carência de estudos acerca deste agravo na região

Este estudo objetivou descrever a prevalência de cisticercose em bovinos abatidos em frigorífico sob inspeção federal no extremo sul da Bahia no período de janeiro de 2014 a maio de 2017, identificando os casos de animais confirmados com cisticercose, número de animais abatidos, cidade de origem e o período. Por fim, realizou-se um cálculo das perdas econômicas em decorrência do número de carcaças com cisticercose e uma representação cartográfica do número de casos por município, cujo resultado possibilita o planejamento para adoção de medidas de prevenção e controle desta zoonose.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa utilizou-se dos dados de registro do abate de 355.208 bovinos durante o período de janeiro de 2014 a maio 2017, em frigorífico registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sob o registro do Serviço de Inspeção Federal (SIF), número 3448, localizado no município de Teixeira de Freitas, no estado da Bahia. Os dados analisados foram referentes aos treze municípios que compõem a microrregião do extremo sul da Bahia, os quais são: Alcobaça, Caravelas, Itamaraju, Itanhém, Jucuruçu, Lajedão, Medeiros Neto, Mucuri, Nova Viçosa, Prado, Teixeira de Freitas e Vereda. As informações coletadas foram referentes: ao número de bovinos abatidos por mês e ano; ao número de carcaças condenadas por cisticercose bovina (cujos cistos encontravam-se vivos ou calcificados) e a origem destes animais nesta microrregião.

Esta pesquisa é de caráter descritivo-quantitativo de dados secundários, por intermédio da prevalência de animais condenados, conforme os registros do SIF 3448, de janeiro de 2014 a maio 2017. A prevalência de cisticercose foi calculada levando-se em consideração a razão do número de animais condenados pela parasitose em função da quantidade de animais abatidos no período.

Os dados foram coletados junto ao Sistema de Informação do Serviço de Inspeção Federal – SIGSIF e foram compilados em planilhas do Microsoft Excel. Os mesmos foram organizados de acordo com os seguintes critérios: - pelo total de animais abatidos mensalmente e a quantidade destes por município, - número de carcaças condenadas por doença, de modo que, animais que apresentaram cisticercose calcificada e cisticercose viva foram somados para o cálculo da prevalência. Esta por sua vez, foi calculada por município e ano, disponibilizando a prevalência anual para o total de animais estudados.

Para garantir a confiabilidade e a real expressão dos dados apresentados e catalogados deste período estudado, foram confrontados os relatórios de abate destes animais com doenças, com a procedência/município oriundo do SIGSIF e os boletins de condenação diário. O objetivo foi analisar a prevalência da cisticercose ao longo desses anos, observando se houve aumento, estagnação ou diminuição da mesma de forma geral e/ou por município desta

Trabalhos Apresentados

regional.

Esta análise foi demonstrada por meio da cartografia de número de casos de cisticercose bovina nos municípios do extremo sul baiano. Para apresentação do quantitativo de casos, foram utilizados, mapas de malha cartográfica digital da área político-administrativa dos municípios do extremo sul, que demonstraram a distribuição nosogeográfica dos casos por meio de uma escala de 1:1.500.000 (Brasil 2007), e base territorial administrativa do estado (Bahia, 2005).

Os boletins de condenação diária onde encontram-se as informações como: - quantidade de animais abatidos; - procedência e quantitativos de lesões. O documento é o resultado dos registros das análises *post mortem* dos auxiliares das linhas de inspeção, que ao detectarem as lesões patológicas nos órgãos de eleição durante a inspeção de carcaças de bovinos, fazem o devido registro na papeleta oficial (RIISPOA, 2017). Todos os animais abatidos devem passar por uma inspeção sistemática e rigorosa dos órgãos e músculos, com a finalidade de se detectarem lesões sugestivas de enfermidades ou alterações que possam levar risco sanitário aos consumidores (Manual de Equipamentos e Normas de Abate de Bovinos, 1971).

Foram realizadas ainda, com os dados, análises de perdas econômicas causadas pelas condenações de bovinos com cisticercose, multiplicando-se a quantidade de arrobas - (@) das carcaças – pelo valor pago em média, R\$ 132,00. Estimou-se o peso médio da carcaça em 220 quilogramas, conforme informação fornecida pelo setor de faturamento do frigorífico com SIF 3448, durante o período estudado.

De acordo a quantidade de amostras analisadas dentro do rebanho bovino do extremo sul da Bahia, que possui em torno de 1,01 milhão de bovinos, ao trabalharmos com uma amostra de 355.208 bovinos abatidos ao nível de confiança de 99%, a margem de erro calculada foi de 0,17% aproximadamente.

Aos resultados obtidos, aplicou-se o teste estatístico "Z" unicaudal, para comparação das médias de prevalências entre a amostra e a população de bovino abatido da microrregião. Para a análise estatística descritiva os dados foram dispostos no software ASSISTAT Versão 7.7 pt., que utiliza o Algorithm AS R94.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período do estudo, foram abatidos e inspecionados 355.208 bovinos, registrando-se o quantitativo de carcaças com presença de cisticercose em bovinos na microrregião do extremo-sul da Bahia. Os municípios de estudo foram Alcobaça, Caravelas, Itamaraju, Itanhém, Jucuruçú, Lajedão, Medeiros Neto, Mucuri, Nova Viçosa, Prado, Teixeira de Freitas, Ibirapuã e Vereda. Observou-se que o município que apresentou maior número de casos de cisticercose em carcaças foi Itanhém em 2015, com 93 casos confirmados, e o menor número de casos foi Nova Viçosa no ano de 2017, com nenhum caso confirmado.

O número de casos de cisticercose foi maior no ano de 2015, o quantitativo aumentou em 81% (tomando como referência os dados registrados no ano de 2014). Isto deu-se de modo desproporcional, pois o aumento de bovinos abatidos foi por volta de 20% maior.

Embora, neste estudo, Jucuruçu tenha permanecido em 5º na escala do quantitativo de bovinos abatidos, percebeu-se ao analisar os dados, que neste período, a quantidade de casos de cisticercose manteve-se superior a 30 casos por ano, ocupando a segunda posição em número de casos.

Figura 2 - Números de carcaças com cisticercose em frigorífico de bovinos em Teixeira de Freitas-BA, conforme os municípios de procedência, 2016 e 2017.**

Trabalhos Apresentados

**dados até o mês de maio de 2017.



A prevalência foi de 0,24% (867) de cisticercose, ocorrendo variações entre as prevalências de 0,067% em 2014, nos municípios de Mucuri até 0,49% em Itanhém 2015.

Utilizando-se do preço médio da arroba durante o período estudado e a média de peso das carcaças condenadas, foi possível dimensionar as perdas econômicas alcançando a marca R\$ 1.678.512,00 (um milhão, seiscentos e setenta e oito mil, quinhentos e doze reais), sendo que os produtores do município de Itanhém arcaram com 16% deste montante.

Utilizando-se da comparação das médias de prevalência dos municípios estudados em relação à média da microrregião extremo sul da Bahia, através da análise estatística com o teste “Z”, pode-se perceber que ao realizarmos estudos de mesma proporção, a probabilidade de encontrarmos amostras acima de 0,22% de prevalência, será de 2,36%.

A prevalência de cisticercose encontrada neste estudo foi considerada menor, quando comparada com as prevalências encontradas nos estudos realizados por Santos (2008), no município de Jequié no período de 2004 a 2006 e por Bavia et al. (2012), no período de 2006 a 2007, ambos na Bahia.

Trabalhou-se por meio da pesquisa descritiva, assim como Ungar & Germano (1992), ressaltando a distribuição geográfica, referente ao número de casos por município, o que possibilitou uma correlação com os riscos da cisticercose para o meio ambiente e para a saúde coletiva. Este mapeamento realizado direciona futuros estudos com a finalidade de demonstrar quais possíveis determinantes de saúde podem contribuir para existência deste agravo, ao tempo em que propicia o planejamento de medidas e ações de controle, prevenção e promoção de saúde pública.

Foi observado que no município de Itanhém no ano de 2015, o número de carcaças com cisticercose apresentou-se aproximadamente quatro vezes maior quando comparado ao ano de 2014. Entretanto, o número de animais abatidos do período de 2014 para 2015 aumentou apenas um terço. Notou-se que a prevalência desta patologia cresceu de forma desproporcional referente ao número de animais abatidos.

Conforme estudos apresentados por Rezende et al. (2006), que correlaciona a ocorrência de cisticercose em bovinos criados em localidades desprovidas de saneamento básico, com lançamento de esgoto ao relento. A ausência de fossas ou de tratamento de efluentes propicia a contaminação de mananciais por ovos de *Taenia sp.*, que podem ser dispersos por longas distâncias e permanecerem viáveis no meio hídrico. Já Ungar et al. (2008) e Allepuz et al. (2009), afirmam que os bovinos criados em sistemas extensivos, que bebem água proveniente de nascentes, rios e córregos, estão propensos a infecções transmitidas pela água contaminada dessas fontes, quando não há tratamento adequado antes do fornecimento aos animais.

A prevalência dessa enfermidade acarretou perdas econômicas, causadas pela condenação total ou aproveitamento condicional das carcaças e condenação dos órgãos como observado neste estudo. As perdas econômicas alcançaram a marca de R\$ 1.678.512,00 (um milhão, seiscentos e setenta e oito mil, quinhentos e doze reais) para 867 carcaças com cisticercose. Levando em consideração a população amostral de 355.208 animais abatidos na microrregião do extremo sul da Bahia, os valores de deficit econômico no estudo foi considerado baixo em relação aos parâmetros encontrados em outros estudos como o de Falçoni (2013), que foi da ordem de R\$ 9.092.834,97, para 1.518.256,8 Kg de

Trabalhos Apresentados

carne condenada, entre os anos de 2009-2012 e como Guimarães-Peixoto et al. (2012), no estado do Paraná de 2004 a 2008, onde foram condenadas 29.708.550 kg de carne bovina por cisticercose e as perdas foram de R\$ 119.626.428,00.

A movimentação econômica dos 355.208 bovinos abatidos compreendidos neste estudo, considerando o preço médio da arroba bovina na região de R\$ 132,00, gera um montante de aproximadamente R\$ 690.000.000,00 na economia do extremo sul da Bahia. Embora a perda econômica detectada neste estudo, tenha representado um leve impacto para a agropecuária local é interessante relacionar tais números de animais detectados com cisticercose, ao risco que isto representa para a saúde pública e ambiental. Segundo Brasil (1996), métodos de inspeção padronizados são restritos a cortes superficiais, em localizações preferenciais do cisticercos e músculos facilmente acessíveis e esses podem fornecer dados para a inspeção. Com base nos resultados encontrados pode-se concluir que dos treze municípios analisados foi possível detectar carcaças com cisticercose, embora no município de Nova Viçosa no ano de 2017 (dados obtidos até maio) não foram diagnosticados casos deste agravo, o que pode significar uma subnotificação de casos ou isto pode classificar a área em destaque como silenciosa (Ferreira, 2014).

Embora no município de Lajedão não tenha se destacado nos anos anteriores, apresentando baixo índice de prevalência, no ano de 2017 até o mês de maio, observou-se um substancial aumento da prevalência de cisticercose. Apesar desta pesquisa ter demonstrado uma prevalência média de 0,23%, enfatiza-se a necessidade de se implantar um programa de controle sanitário em nível estadual, sem desprezar a importância dos municípios e sua parcela de corresponsabilidade e autonomia frente aos serviços de saúde. A cisticercose é um problema de saúde pública, e não pode ser desconsiderado nem pelos órgãos públicos (fiscalizadores), muito menos pela comunidade (consumidores).

CONCLUSÃO

Após a análise dos resultados encontrados pode-se concluir que a prevalência média de cisticercose bovina na microrregião do extremo sul do estado do Bahia, durante o período analisado foi de aproximadamente 0,24%, foi considerada baixa. Dentre os anos estudados a prevalência foi maior no ano de 2015, sendo destaque o município de Itanhém, e a menor prevalência em Mucuri no ano de 2014. O município que apresentou maior número de casos de cisticercose em carcaças foi Itanhém no ano de 2015, e até maio de 2017 Nova Viçosa não apresentou nenhum caso.

As perdas econômicas causadas pela cisticercose bovina foram consideradas baixas, sendo o maior número de perdas para os produtores do município de Itanhém. A ocorrência de cisticercos em órgãos e carcaças de bovinos pode indicar a presença de teníase humana na população próxima as áreas de criação dos animais, principalmente nas propriedades rurais do município de Itanhém.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEPUZ, A.; NAPP, S.; PICADO, A. *et al.* Descriptive and spatial epidemiology of bovine cysticercosis in NorthEastern Spain (Catalonia). *Vet. Parasitol.*, v.159, p.43-48, 2009.
- BAVIA, M.E. et al. Estatística espacial de varredura na detecção de áreas de risco para a cisticercose bovina no estado da Bahia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 64, n. 5, p. 1200-1208, Oct. 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352012000500018&lng=en&nrm=iso>. access on 12 Apr. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352012000500018>.
- BRASIL. Decreto 9.013, de 19 de setembro de 1990. Brasília: DF. 1990. Disponível em www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm Acesso em: 19 mai. 2017.
- BRASIL. Padronização de Técnicas, Instalações e Equipamentos para o Abate de Bovinos (normas de bovino). Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1971.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Projeto para controle do complexo teníase/cisticercose no Brasil. Brasília: FNS, 1996. 53 p.

LEVANTAMENTO DE DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DE SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS NA CIDADE DE JUIZ DE FORA, MG, NO PERÍODO DE 2007 A 2017

DATA RESEARCH OF FOODBORNE DISEASES OUTBREAKS FROM THE CITY OF JUIZ DE FORA, MG, IN THE PERIOD FROM 2007 TO 2017

Thais Lempke Jaguaribe¹, Nycolle Cristyane Martins Freitas¹, Matheus Aguiar da Silva Souza¹, Joseani Leal Basílio¹, Emília Maricato Pedro dos Santos^{2*}

¹Acadêmico (a) do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

²Doutora. Professora Adjunta, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O perfil epidemiológico das doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Brasil ainda é pouco conhecido, nem todos os estados e/ou municípios dispõem de estatísticas e levantamentos reais sobre as variáveis associadas a essas enfermidades. O objetivo do trabalho foi realizar um levantamento dos dados sobre surtos de origem alimentar ocorridos em Juiz de Fora, MG, no período de 2007 a 2017. Houve 21 notificações de surtos, e em 71,42% desses não se identificou o agente etiológico envolvido. Dos alimentos incriminados, em 66,66% dos casos, estes eram ou continham em sua composição produtos de origem animal. A residência foi o local mais identificado como de início da ocorrência de surtos, representando 28,57% dos casos. Faz-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas para a correta notificação das DTAs e, ainda, a conscientização de manipuladores de alimentos quanto aos cuidados na conservação e manipulação dos mesmos, com o objetivo reduzir a ocorrência dessas enfermidades.

Palavras-chave: Saúde pública, Produtos de origem animal, Enfermidades de origem alimentar.

Introdução

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) são uma síndrome originada pela ingestão de alimentos ou água que contenham agentes etiológicos em quantidades que afetam a saúde do consumidor. São caracterizadas por náuseas, vômitos e diarreia, mas podem não ser limitadas somente a sintomas gastrointestinais, podendo originar alterações sistêmicas, como febre e distúrbios em outros órgãos, de acordo com o agente causador e com a evolução do caso. Os agentes etiológicos relacionados às DTAs podem ser de natureza física, química e biológica, sendo os agentes biológicos a principal causa da doença, os quais são responsáveis por mais de 90% dos casos dessas enfermidades no Brasil, de acordo com dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2018a).

Existem aproximadamente 250 tipos de enfermidades de origem alimentar, as quais são responsáveis por sérios problemas de saúde pública e expressivas perdas econômicas (BUZBY & ROBERTS, 2009). A ocorrência de DTAs gera perdas na indústria de alimentos, atingindo ainda o comércio e a saúde das populações, ocasionado gastos associados ao crescente número de pacientes acometidos e afetando também a questão social, uma vez que as vítimas sofrem diretamente com as consequências da doença.

A vigilância epidemiológica das DTAs teve início, no Brasil, no final de 1999 e está regulamentada pelas portarias de consolidação n.4 e n.5 de 28 de setembro de 2017 (BRASIL, 2017a; BRASIL, 2017b). O Ministério da Saúde monitora o perfil epidemiológico das DTAs por meio das notificações: das doenças que compõem a lista de notificação compulsória (Botulismo, Cólera, Doença de Creutzfeldt Jakob, Febre Tifoide, Toxoplasmose gestacional e Toxoplasmose congênita); das doenças que compõem a lista de doenças

Trabalhos Apresentados

monitoradas pela estratégia de vigilância sentinela (Doenças Diarreicas Agudas, Síndrome Hemolítico Urêmica e Rotavírus); e de Eventos de Saúde Pública de importância em saúde pública, nos quais se enquadram os surtos de DTA, considerando o potencial de disseminação, a magnitude, a gravidade, a severidade, a transcendência e a vulnerabilidade (BRASIL, 2018b).

Apesar da notória importância dessas enfermidades, no Brasil muitas vezes estas são negligenciadas e subnotificadas, poucos casos são confirmados laboratorialmente com mínima identificação de agentes etiológicos, sendo culturalmente pouco conhecidas e pouco associadas a transtornos extraintestinais.

Este trabalho tem como objetivo a realização de um levantamento dos dados disponíveis sobre surtos de origem alimentar ocorridos em Juiz de Fora, MG, no período de 2007 a 2017.

Material e Métodos

O levantamento sobre a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos no município de Juiz de Fora, MG, foi realizado a partir de dados disponibilizados pelo Departamento de Vigilância Epidemiológica e Ambiental do município. Esses dados foram coletados por meio de documentos de notificação emitidos no período de 2007 a 2017. Foram analisadas as informações referentes às seguintes variáveis: número de surtos notificados, agentes etiológicos envolvidos, forma de transmissão (alimento incriminado), local de ocorrência dos surtos, número e faixa etária das pessoas acometidas, número de hospitalizações e óbitos. Tais dados foram tabulados utilizando-se o programa Microsoft Excel e analisados anualmente e pelo período completo.

Resultados e Discussão

Juiz de Fora é um município da Zona da Mata Mineira, localizado próximo aos maiores mercados consumidores do país, com extensão de 1.435,749 km², de relevo predominantemente montanhoso, sendo a quarta cidade mais populosa de Minas Gerais e com população estimada de 564.510 habitantes (IBGE, 2018a). Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é 0,778, apresentando uma das mais altas expectativas de vida do país (ATLAS..., 2018).

No período estudado, em Juiz de Fora, houve 21 notificações de surtos de DTAs. O ano de 2009 apresentou o maior número de notificações, seis, entretanto, nos anos de 2010, 2011 e 2015 não houve qualquer notificação de surto dessas enfermidades. Quando se compara os dados de Juiz de Fora com os dados de Barueri, SP, a qual consiste em uma cidade com população total estimada de 271.306 habitantes (IBGE, 2018b), ou seja, aproximadamente a metade da população da cidade do presente estudo, observa-se que foram notificados 81 surtos, no período de 2007 a 2016, neste município (SÃO PAULO, 2018). Dessa forma, pode-se inferir que os números totais de surtos podem não apresentar correlação positiva com o número de habitantes do município, que representa a população total susceptível. Este fato pode ser atribuindo a ocorrência de subnotificações, o que prejudica substancialmente não somente a real identificação do número total de surtos nas diversas localidades do país, mas também o estudo das diversas variáveis associadas às DTAs. É sabido que muitos casos de enfermidades transmitidas por alimentos não são notificados, pois seus sintomas são muitas vezes parecidos com gripes ou discretas diarreias e vômitos. O número de casos notificados pode ser definido como a ponta de um *iceberg*, comparando-se com o número real de casos (FORSYTHE, 2013).

Com relação à identificação dos agentes causadores das DTAs, em Juiz de Fora, em 71,42% dos agravos não se identificou o agente etiológico. Dos agentes identificados, *Salmonella* spp representou 33,33% dos casos. *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* e toxina botulínica foram os demais agentes etiológicos identificados, representando, cada um, 16,66% dos casos. De acordo com dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2018b), no Brasil, o agente etiológico mais envolvido em DTAs é a *Salmonella* spp. Dessa forma, os dados epidemiológicos de Juiz de Fora corroboram com os dados

Trabalhos Apresentados

nacionais. Já em levantamento epidemiológico sobre surtos de DTAs realizado por Amson et al. (2006), no Paraná, no período de 1978 a 2000, *Salmonella* spp. foi o segundo agente bacteriano mais relacionado a ocorrência de surtos, ficando atrás somente do *Staphylococcus aureus*.

Os animais e os produtos de origem animal são os maiores reservatórios de *Salmonella* spp, a qual consiste em uma bactéria que possuiu grande envolvimento com alimentos a base de ovos, sendo esses alimentos frequentemente observados em surtos de salmonelose (BESSA et al., 1998). *Salmonella* spp. podem infectar os ovários e ovidutos de galinhas, contaminando os ovos durante a formação da casca ou as cascas dos ovos podem ser contaminadas durante a passagem pela cloaca. Neste caso, para que a bactéria na casca contamine o interior do ovo, os fatores como tempo e temperatura de armazenagem são importantes. Com isso, o resfriamento, assim como a desinfecção do ovo logo após a postura, podem ser práticas adotadas para reduzir a contaminação das cascas, entretanto não estão previstas em regulamentação, no Brasil, a armazenagem e comercialização sob refrigeração (BORGES et al., 2009).

Além disso, essa bactéria possui ainda associação às carnes suína e de frango, não excluindo os demais produtos de origem animal, como o leite. O fato de estar comumente relacionada a ovos, pode se dar por comumente se aplicar tratamento térmico adequado as carnes, enquanto os ovos muitas vezes são consumidos crus e semi-crus. A temperatura de 60 a 75 °C possibilita a destruição desse agente e o cozimento é a maneira mais eficiente para o controle desse micro-organismo nos alimentos (LEITÃO, 1988).

De acordo com Eduardo et al. (2013), a identificação e investigação de surtos causados por alimentos é um componente essencial na prevenção e no controle das DTAs. Surtos sem esclarecimento etiológico geralmente têm como causas a notificação tardia, a ausência de coleta de amostras clínicas e/ou de alimentos em tempo oportuno, ou testes laboratoriais inadequados.

No que se refere aos alimentos que desencadearam as síndromes, destaca-se a alta porcentagem em que estes não foram identificados (71,42% dos casos). Este fato pode ser atribuído, dentre outros fatores, a falta de informação para que se preserve o alimento incriminado, possibilitando a posterior identificação de micro-organismos patogênicos que comprovem ser o causador do surto. Dentre os alimentos que foram identificados, em 66,66% dos casos, eram produtos de origem animal ou eram alimentos que continham em sua composição produtos de origem animal. Carne, leite, ovos e produtos derivados são caracterizados como excelentes meios para o crescimento microbiano, devido à variedade de nutrientes, a alta atividade de água e a baixa acidez.

No caso das carnes, essas ainda podem ser facilmente contaminadas durante o abate do animal, a manipulação no processamento e a estocagem inapropriada (FORSYTHE, 2013). Aliado a esses fatores, estão a qualidade duvidosa da matéria-prima e a obtenção de alimentos de fontes não seguras, falha no preparo dos alimentos, como a exposição prolongada à temperatura ambiente, a refrigeração e a cocção inadequadas, permitindo a proliferação dos patógenos e a sua sobrevivência nos alimentos, tornando os produtos de origem animal amplamente associados a surtos de DTAs.

Dos alimentos incriminados que não são ou não contém produtos de origem animal em sua composição, em sua maioria, foram identificados como água contaminada e um caso no qual a fonte de contaminação foi batata em conserva contendo *Clostridium botulinum*.

Com relação à frequência dos locais acometidos no início da ocorrência de surtos, a residência foi o mais identificado, representando 28,57% dos surtos de DTAs em Juiz de Fora. Outros locais também foram identificados, tais como hospitais, restaurantes, creches ou escolas e comemorações. Apesar de as residências serem o local mais comumente identificado como do início da ocorrência do surto, quando se observa o número de pessoas acometidas por surto, em Juiz de Fora, os locais responsáveis pelo maior número de acometidos são os hospitais ou unidades de saúde, com 27,17%, seguidos de alojamento, com 19,77%, enquanto as residências são responsáveis por 15,71% do total de acometidos. Portanto, as residências contemplam menor número de pessoas e são notificadas mais frequentemente, fato que pode ser atribuído pelo desconhecimento de grande parcela da

Trabalhos Apresentados

população sobre a correta forma de armazenamento e manipulação dos alimentos e também por abrangeram, geralmente, um menor número de pessoas ao mesmo tempo.

Com relação ao número de doentes, estes totalizaram, no período analisado, 348 indivíduos, resultando em 90 hospitalizações, mas nenhum óbito foi registrado, em Juiz de Fora, no período analisado, tendo como fator causal as DTAs. Comparando com os dados de Juiz de Fora, com os de Campinas, SP, município com população total estimada de 1.194.094 habitantes (IBGE, 2018c), ou seja, aproximadamente o dobro da população de Juiz de Fora, no período de 2007 a 2016, foram notificados 47 surtos, com 489 doentes, resultando em 55 hospitalizações e um óbito no ano de 2010, tendo como fator causal DTAs, no qual o agente etiológico não foi identificado (SÃO PAULO, 2018). Sendo assim, houve correlação positiva entre o número de surtos, assim como número de doentes e óbitos com o número total de habitantes dos dois municípios. Entretanto, não houve correlação no que diz respeito ao número de hospitalizações, já que, em Juiz de Fora, houve um número 40% maior do que observado em Campinas, considerando basicamente o mesmo período. A existência de hospitalizações associadas aos surtos de DTAs é dependente de uma série de fatores, tais como faixa etária e debilidade dos acometidos, agente etiológico envolvido e gravidade dos sintomas observados.

Paralelamente às variáveis anteriores foi registrada a faixa etária dos acometidos pelos surtos. Em Juiz de Fora, 53,44% dos acometidos apresentava de 20 a 49 anos, 31,89% estavam entre de 5 e 19 anos, seguido de maiores de 50 anos com 12,35%, de 1 a 4 anos, 2,01%, e a menor percentagem de acometidos foi a faixa etária com idade menor que um ano, correspondendo a 0,28% dos casos. Dados esses que corroboram com os apresentados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2016), para o Brasil, nos quais a faixa etária mais acometida foi de 20 a 49 anos correspondendo a 55,8% dos casos brasileiros de DTAs, seguida pela faixa etária de 5 a 19 anos, correspondendo a 22,57% dos casos.

Conclusão

O baixo número de surtos ao longo do período avaliado mostra que pode haver a ocorrência de subnotificações, fato que pode ter como causa os variados sintomas apresentados pelas DTAs, que dificultam o seu diagnóstico. Portanto, percebe-se a necessidade de desenvolvimento de políticas públicas para fornecer orientação e treinamento aos profissionais de saúde, para a correta identificação e notificação dos agravos.

Outro aspecto importante é o alto índice de alimentos e agentes causadores não identificados nos surtos notificados, o que prejudica a investigação, o estudo e o estabelecimento de métodos de prevenção.

Sendo o local de início de ocorrência de surto mais notificado o ambiente doméstico, isso evidencia o desconhecimento da população quanto aos cuidados na conservação e manipulação dos alimentos, devendo-se tomar medidas para a conscientização de manipuladores domésticos ou comerciais a respeito da segurança dos alimentos.

Vale destacar, ainda, a necessidade de se implantar Boas Práticas de Fabricação (BPF) nos estabelecimentos manipuladores de alimentos, com o objetivo de auxiliar a redução de ocorrência de DTAs, proporcionando dessa forma, melhoria da qualidade de vida da população e economia, por meio da redução de custos com a saúde.

Referências Bibliográficas

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciênc. Agrotec.**, v. 30, n.6, p. 1139-1145, 2006.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Juiz de Fora, MG**, 2018. Disponível em http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/juiz-de-fora_mg?fbclid=IwAR1JiTUPHA9Jvy-4GqF6rCKt0YjzX8DrUhVF_4rypn3W6ROzO_JLrZ98A6Q. Acesso em: 19 nov. 2018.

Trabalhos Apresentados

- BESSA, M.A.S.; EVANGELISTA, P.A.; FREITAS, R.M.; RODRIGUES, C.S. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos (ETA) no município de Belo Horizonte, 1997. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, XIX, 1998, Recife. **Anais**. Recife: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1998. p. 1026.
- BORGES, K.A.; PINTO, A.T.; SILVA, E.N. Efeito da oscilação de temperatura e umidade do ar no comportamento de *Salmonella enteritidis* em ovos de galinha contaminados. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. 1, p. 25-30, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de consolidação n. 4 de 28 de setembro de 2017. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 set. 2017a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de consolidação n. 5 de 28 de setembro de 2017. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 set. 2017b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. 2018a. Disponível em:<<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Informações técnicas**. 2018b. Disponível em:<<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos/informacoes-tecnicas>>. Acesso em: 19 nov. 2018.
- BUZBY, J. C., ROBERTS, T. The economics of enteric infections: human foodborne disease costs. **Gastroenterology**, v. 136, p.1851–62, 2009.
- EDUARDO, M. B. P.; KATSUYA, E. M; BASSIT, N. P. Características dos surtos de doenças transmitidas por alimentos associados a restaurantes no estado de São Paulo - 1999-2002. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 104/105, p. 60-61, 2003.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 607p. **(e-book)**
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**, 2018a. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/juiz-de-fora/panorama>>. Acesso em: 22 nov. 2018.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**, 2018b. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/barueri/panorama>>. Acesso em: 22 nov. 2018.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**, 2018c. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/campinas/panorama>>. Acesso em: 22 nov. 2018.
- LEITÃO, M.F.F. Microbiologia de Alimentos: In ROITMAN, I., TRAVASSOS, L. R., AZEVEDO, J. L. **Tratado de microbiologia**. São Paulo: Manole, p. 3-80, 1988.
- SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo - SES/SP. Centro de Vigilância Epidemiológica – CVE. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos por semana epidemiológica e município 1999-2016**. São Paulo, 2018. Disponível em:<http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar/dados-estatisticos/surtos-de-dtas/surtos-dta?fbclid=IwAR1JiTUPHA9Jvy-4GqF6rCKt0YjzX8DrUhVF_4rypn3W6ROzO_JLrZ98A6Q>. Acesso em: 15 set. 2018.

*Autor(a) a ser contatado: Emília Maricato Pedro dos Santos, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36036-900. emilia.maricato@ufjf.edu.br.

Agradecimento

Ao Departamento de Vigilância Epidemiológica e Ambiental do município de Juiz de Fora, MG, pela disponibilização dos dados.

LEVANTAMENTO E COMPARAÇÃO DOS VALORES DE MULTAS DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE INFRAÇÕES DESCRITOS NO DECRETO 15.004/14 DA BAHIA

OCCURRENCE OF FINES AND COMPARISON OF FEE VALUES IN MAIN GROUP OF INFRACTIONS DESCRIBED IN DECREE 15.004/14 OF BAHIA

Manoel Leôncio da Penha Filho*¹; Francisco Gabriel Santos Silva²

¹Bacharel em Direito e Fiscal Estadual Agropecuário

²Engenheiro Civil e Professor da UFBA

Resumo

O Decreto Estadual 15.004/14 (BAHIA, 2014) instituiu diversas infrações com penalidade de multa conforme pode ser observado nos incisos e alíneas do artigo 163. Os valores são apresentados sempre em intervalos na moeda corrente. Nesse artigo foi realizado um estudo sobre a ocorrência dos principais grupos de infrações. A metodologia adotada foi observar os grupos que mais ocorreram, categorizando-os. Em seguida foi calculada uma média dos valores em Reais transformando-os em pontos na proporção de 1:1. Os resultados mostraram que os grupos mais encontrados foram *produtos, anuência da ADAB, abate, matérias-primas, rótulos ou carimbos, embalagens, instalações ou equipamentos ou utensílios, registro, ingredientes, trânsito, contaminação e documentos*. Somaram, respectivamente, 282.500, 190.000, 160.000, 137.500, 105.000, 75.000, 67.500, 67.500, 62.500, 60.000, 27.500 e 27.500 pontos. Assim, um amplo espectro de grupos de infrações foi observado no artigo 163 do citado Decreto.

Palavras-chave

Decreto 15.004/14, poder de polícia, multas.

Introdução

A inspeção de produtos de origem animal é executada pela administração pública e é uma atividade tradicional praticada por municípios, Unidades da Federação e União (PENHA FILHO, 2017, p. 35). No Estado da Bahia tais atividades eram regidas somente pela Lei Estadual 7.597 de 07 de fevereiro de 2000 (BAHIA, 2000) e seu regulamento, o Decreto 7.854 de 11 de outubro de 2000 (BAHIA, 2000). A exemplo do antigo Decreto Federal correlato, o 30.691 de 1952 (BRASIL, 1952), conhecido como Regulamento da Inspeção Higiênico Sanitária e Tecnológica Produtos de Origem Animal (RIISPOA) e, como toda legislação, as citadas estaduais, em determinado momento, necessitaram de ser no mínimo complementadas. No caso do Decreto 30.691, já havia vários artigos revogados necessitando de uma nova edição (PENHA FILHO et al., 2009, p. 22-23). Dessa forma, em 2011 houve a publicação da Lei Estadual 12.215 de 30 de maio (BAHIA, 2011) e, em 2014, o seu Regulamento por meio do Decreto 15.004 de 26 de março (BAHIA, 2014). Esse, contendo 178 artigos, possui um texto envolvendo diversos assuntos. Não menos importante, manifesta, em seu Capítulo IX, “DO PROCESSO ADMINISTRATIVO, DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES”, onde claramente indica o poder de polícia. E quando o Poder Público interfere na dimensão do interesse privado a fim salvaguardar o interesse público, restringindo direitos individuais, atua no exercício do poder de polícia; assim a Administração Pública pode criar atos concretos, estes definidos para determinados indivíduos identificados, veiculados por atos sancionatórios como a multa (CARVALHO FILHO, 2012, p. 74 e 83). No Decreto 15.004/14, artigo 163, há os incisos com suas respectivas alíneas que descrevem as principais infrações. Nos incisos, as multas são categorizadas em infrações leves, moderadas, graves, muito graves e gravíssimas relacionando-as aos seus respectivos valores, ou seja, 1.000,00 a 5.000,00, 5.001,00 a 10.000,00, 10.001,00 a 15.000,00, 15.001,00 a 20.000,00 e 20.001,00 a 25.000,00 reais. Objetivou-se com esse trabalho realizar um levantamento referente aos grupos de

Trabalhos Apresentados

infrações mais encontradas no diploma legal quantificando-as com base na média dos seus respectivos valores transformados em pontos.

Material e Métodos

Inicialmente buscou-se no artigo 163 do Decreto 15.004/14 os assuntos que quantitativamente mais apareceram a fim de categorizá-los como grupos. Por conseguinte, foram determinados como grupos: *produtos*, *anuência da ADAB*, *abate*, *matérias-primas*, *rótulos ou carimbos*, *embalagens*, *instalações ou equipamentos ou utensílios*, *registro*, *ingredientes*, *trânsito*, *contaminação* e *documentos*. Em *produtos*, incluiu-se o que o citado artigo informava sobre *alimentos* e *carcaças*. Quanto à *anuência da ADAB* englobou-se tanto a anuência assim como a solicitação da Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), Diretoria de Inspeção de Produtos de Origem Agropecuária (DIPA), ou do Médico Veterinário Oficial; esses três considerados como sinônimos para este artigo. Ou seja, atos tendentes à discricionariedade relacionados às atividades de inspeção higiênico-sanitárias e tecnológicas de produtos de origem animal. Analisando o grupo *abate*, esse incorporou o que o artigo estudado afirmava também sobre *matança*, *carcaças*, *condenações* relacionadas ao abate e *carimbos*. Já em *documentos*, tornou-se didático para o presente estudo incluir as manifestações referentes a dados e registros relacionados às atividades dos estabelecimentos. A partir daí os mesmos foram inseridos em uma planilha eletrônica adicionando-se os incisos com suas respectivas alíneas. Em seguida cada um dos incisos foi categorizado em 1.000,00 a 5.000,00, 5.001,00 a 10.000,00, 10.001,00 a 15.000,00, 15.001,00 a 20.000,00 e 20.001,00 a 25.000,00 reais, conforme os incisos I, II, III, IV e V do artigo 163. Como se tratam de intervalos numéricos, a fim de possibilitar a soma, foram calculadas as médias encontrando-se 2.500,00, 7.500,50, 12.500,50, 17.500,50 e 22.500,50, respectivamente. Entendendo ser irrelevante para os cálculos nas quatro últimas médias, foram desprezados os valores fracionários determinando para os mesmos: 7.500, 12.500, 17.500 e 22.500. Em seguida, todos foram transformados em pontos na proporção de 1:1. Depois foi elaborado um gráfico representativo a fim de comparar mais adequadamente os grupos. Também com elaboração de gráfico, quantificou-se o número de alíneas encontradas em cada grupo conforme as suas categorizações em leves, moderadas, graves, gravíssimas e muito graves.

Resultados e Discussão

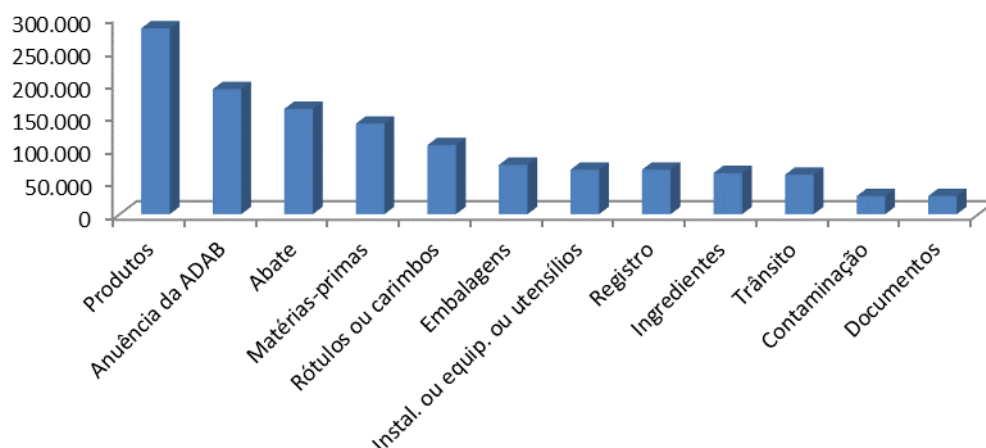
Para cada grupo foram enumerados os dispositivos contendo os incisos com suas respectivas 55 alíneas. Assim, para *produtos*, foram encontrados os Ia, Ib, If, Ig, Ih, Ii, Ij, Im, Iib, Ild, IIf, IIg, IIh, Ili, IIj, IIn, IIp, IIIa, IIIc, IIIe, IIIg, IVd, IVe, IVg, Vb, Vc e Vg chegando a 282.500 pontos. Ih, Ii, Ij, Iib, IIn e IIp eram relacionados a alimentos e, IVd e Vc, a carcaças. Quando estudado o Decreto Federal correlato, o 9.013 de 29 de março de 2017 (BRASIL, 2017), Penha Filho e Silva (2019, no prelo) encontraram também o mesmo grupo como o mais pontuado. Em *anuência da ADAB*, foram achados os dispositivos IIk, IIIj, IIIm, IIIe, IIIg, IIIh, IVa, IVb, Vd, Ve, Vf e Vg totalizando 190.000 pontos. A DIPA foi citada nos IIIm, IIIe, IIIg, IIIh, Vd, Ve, Vf e Vg. No caso do IIIe, envolve a solicitação da DIPA. Quanto a Médico Veterinário Oficial, surgiu nos IIk, IIIj e IVb. Quanto a *abate*, o mesmo foi lembrado nos Ic, Ila, IIIh, IVb IVc, IVd, IVf, Vb, Vc e Vd havendo 160.000 pontos. Nesse grupo vários termos se relacionaram com abate: *matança* (no Ila), *carcaças* (IVd e Vc), *condenações* (IVd) e *carimbos* (IVf, Vb, Vc e Vd). Em *matérias-primas*, foram Ij, Im, IIc, Ild, IIf, IIg, IIh, IIn, IIIc, IIIe, IVc, Vb e Vg alcançando 137.500 pontos. Em *rótulos ou carimbos* percebeu-se os Ili, IIIg, IVf, Vb, Vc e Vd, os quais somaram 105.000 pontos. No que se refere a carimbos, houve representação nos IVf, Vb, Vc e Vd. Não foi incluído no universo *rótulos ou carimbos* o Ij por se referir a praguicidas, solventes ou outros produtos ou substâncias tóxicas capazes de gerar contaminação. No caso do correlato diploma legal federal, coincidiu com a quinta colocação, quando naquele estudo foi categorizado como grupo *rótulos*, conforme as suas pontuações (PENHA FILHO e SILVA, 2019, no prelo). Sobre *embalagens*, foram detectados os IIIa, IVf, Vb e Vd o que somou 75.000 pontos. Somente a primeira alínea citava exclusivamente *embalagens*; os demais estavam associados com *rótulos ou*

Trabalhos Apresentados

carimbos. Na sexta posição, coincidiu com o encontrado por Penha Filho e Silva (2019, no prelo) no Decreto Federal 9.013/17. Referindo-se a *instalações ou equipamentos ou utensílios*, os Ib, Ic, Ie, Ig, Ij, ILe, IIm, IVa e Vf atingindo 67.500 pontos. Tratando de equipamentos, foi possível localizá-los nos Ic e Ig e, utensílios, em Ic, Ie, Ij, ILe, IIm e Vf. Não constaram como instalações os dispositivos que apenas a enunciavam como referencial de localização, ou seja, os Ig, IId, IIc e IIe. Dentro de *registro* (seja de estabelecimento ou rótulo, conforme definido no Decreto estudado) foi possível verificar os Ik, IIIf, IIlg, IVf e Vd obtendo-se também 67.500 pontos. Agora, pesquisando *ingredientes* o artigo 163 mostrou o IIc, IIe, IIId, IIb e Vb chegando a 62.500 pontos. No caso do Decreto Federal 9.013/17 (BRASIL, 2017), Penha Filho e Silva (2019, no prelo) detectaram que *matérias-primas* e *ingredientes* ficaram em segunda e quarta posições, respectivamente. Para *trânsito*, foram encontrados os Im, IIg, IIh, IId, IIIf e Vc totalizando 60.000 pontos. Nesse caso envolve *transporte* como nos Im, IIg, IIh, IId e Vc. Versando sobre *contaminação* é possível mostrar os Ih, Ij, IIb, IIe e IIp alcançando 27.500 pontos. E, finalmente *documentos*, com o mesmo total citado no grupo anterior, foram vistos os Ik, II, Im, III e IIIc. Aí foram inclusos *dados* (Im) e registros relacionados às atividades dos estabelecimentos (IIIc). Uma diferença significativa, avaliado em conjunto com o Decreto Federal 9.013/17 (BRASIL, 2017), é que esse valoriza mais o grupo *documentos* já que o coloca na terceira posição (PENHA FILHO e SILVA, 2019, no prelo), em detrimento da décima segunda encontrada no presente estudo. O Gráfico 1 representa os grupos com as suas respectivas pontuações. No caso de *ingredientes* detectou-se que todas as cinco alíneas estavam inclusas no grupo *matérias-primas*. Já a maioria das alíneas desses dois grupos estavam dentro da categorização *produto*, excetuando-se apenas o IIc (em *matérias-primas* e *ingredientes*) e IVc (em *matérias-primas*). Analisando *instalações ou equipamentos ou utensílios*, foi observado que três alíneas se repetiram (Ic referente a equipamentos e utensílios, ILe a instalações, equipamentos e utensílios e, IIm, idem). Já com *rótulos ou carimbos*, a repetição ocorreu em duas (Vb e Vd, ambos tratando de rótulos e carimbos). E relativo a *abate*, também em duas alíneas foi visto duplicação: IVd tratando de carcaças e condenações e Vc com carcaças e carimbo. É importante ressaltar que nesses casos em que houve uma ou mais alíneas repetidas os valores dos pontos foram contados apenas uma vez. Destaca-se que não necessariamente os grupos com maior número de alíneas citadas foram os que pontuaram mais. *Matérias-primas* (137.500 pontos), por exemplo, apareceu em 13, entretanto, a pontuação foi menor que *abate* (160.000) com 10 alíneas. No mesmo espírito, *instalações ou equipamentos ou utensílios* (67.500) foram somados em nove e com pontuação menor que *rótulos ou carimbos* (105.000) com seis alíneas. De igual forma, *trânsito* (60.000) com seis pontuou menos que *registro* (67.500) e *ingredientes* (62.500), que foram vistos em cinco alíneas cada um.

Gráfico 1. Número de pontos encontrados em cada grupo de infrações descritos no Decreto Estadual 15.004/14.

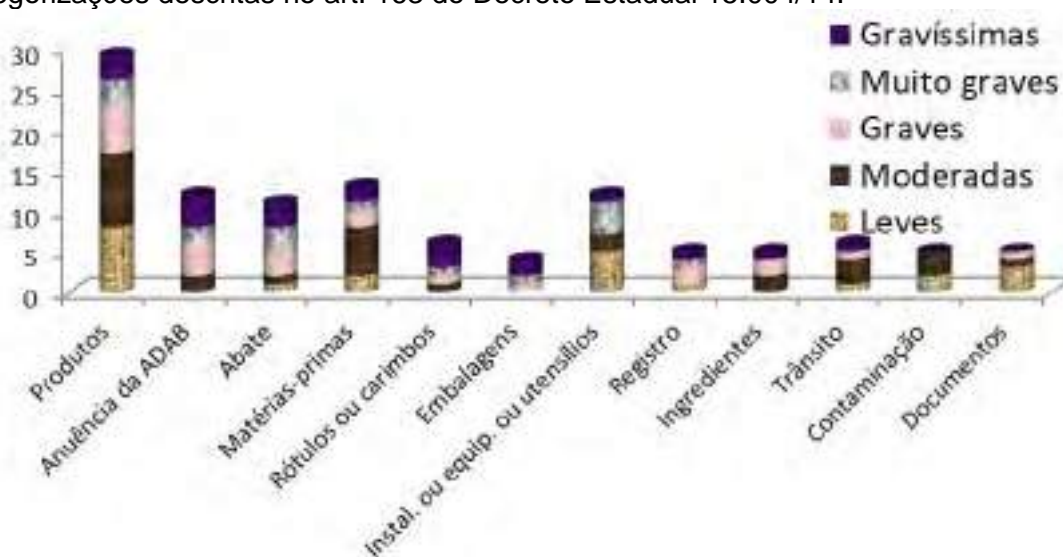
Trabalhos Apresentados



Avali

ando a distribuição de cada grupo nas categorias de infrações, percebeu-se que quantitativamente as moderadas foram as mais observadas, seguidas das leves, graves, gravíssimas e muito graves somando 30, 23, 23, 21 e 16 alíneas, respectivamente. No somatório das categorias das penalidades pecuniárias a distribuição variou de 19 a 23 alíneas nos grupos estudados. Não foram atribuídas as leves para *anuência da ADAB*, *rótulos ou carimbos*, *embalagens* e *ingredientes* (Gráfico 2). Em *documentos*, 60% das alíneas estavam enquadradas nas leves. Já as moderadas, não foram encontradas em *embalagens* e *registro*; mas 20% das respectivas alíneas concentraram-se em *matérias-primas*. No que se refere às graves, a ausência foi somente em *instalações ou equipamentos ou utensílios*. As muito graves não estavam presentes em *ingredientes*, *trânsito*, *contaminação* e *documentos*, ou seja, os menos pontuados; entretanto, essa categoria acumulou-se com aproximadamente 27% em *instalações ou equipamentos ou utensílios*. E, as gravíssimas, deixaram de figurar nos grupos das duas últimas posições: *contaminação* e *documentos*. Algo que chama a atenção é que em *rótulos ou carimbos* 50% das alíneas estavam nessa última categorização de infrações.

Gráfico 2. Número de alíneas encontradas em cada grupo conforme as suas categorizações descritas no art. 163 do Decreto Estadual 15.004/14.



C

conclusão

O grupo de infrações que obteve a maior pontuação foi *produto*, revelando a importância desse item para a inspeção higiênico-sanitária e tecnológica de produtos de origem animal. Com o número de pontos alcançado é pertinente tal conclusão tendo em vista que representa o resultado de todo o processo de produção. Em segundo lugar, por ordem decrescente da média de pontuação, apareceu *anuência da ADAB* o que representa um

Trabalhos Apresentados

peso significativo da discricionariedade nos respectivos atos administrativos. Nesse caso observou-se a pertinência de termos semelhantes a *autorização*, *aprovação*, *solicitação*, *determinação*, *fixação de prazos*, *concordância* ou, ainda, em interpretação apertada, uma expressão relativa a execução de atividade na ausência de Médico Veterinário Oficial. Na terceira posição ficou o grupo *abate* manifestando, dessa forma, a importância dada aos abatedouros frigoríficos pelo chefe do Poder Executivo à época em que foi criado o diploma legal ora estudado. Em seguida, *matérias-primas* que também é claramente destacado tendo em vista que é básico na elaboração de qualquer produto; caso a sua qualidade estiver inadequada tenderá a comprometer todas as etapas posteriores e, por conseguinte, o que for disponibilizado para os consumidores. Cabe ressaltar que *matérias-primas* e *ingredientes* são teoricamente inter-relacionados e que, se somados sem exclusões de repetições, ficariam na segunda colocação. Entretanto, nesse estudo, *ingredientes* ficou no nono lugar. Irregularidades envolvendo *rótulos ou carimbos* também foram bastante pontuadas. Analisando *documentos*, observou-se que não foi exposta pelo legislador a devida importância a esse grupo. O mesmo relaciona-se significativamente com os programas de autocontrole que cada vez são mais utilizados pelos estabelecimentos, além de cobrados pelas entidades públicas. No somatório das categorias das penalidades pecuniárias observou-se uma distribuição equilibrada nos grupos estudados. Exceto em *rótulos ou carimbos*, as gravíssimas não foram preponderantes. Essas ainda estavam ausentes, não surpreendendo, nos dois grupos de menor pontuação. Há então um amplo espectro de grupos de infrações observados no artigo 163 do Decreto 15.004/14 (BAHIA, 2014). Dessa forma o instrumento legal avaliado possui um grande número de situações a serem enquadradas com aplicação de pena pecuniária. Os dispositivos são bastante específicos, o que levou a necessidade de criação de um elevado quantitativo deles a fim de abarcar o maior número de infrações possíveis.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D30691.htm. Acesso em: 20 nov. 2018.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm. Acesso em: 20 nov. 2018.

CARVALHO FILHO, J. S. Manual de Direito Administrativo. São Paulo: Editora Atlas, 2012. 1250 p.

PENHA FILHO, M. L., NASCIMENTO, F. E. S. OLIVEIRA, A. M. G., MASCATE, S. Evolução da legislação federal vigente aplicada aos produtos de origem animal de 1950 a 2009. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23, n. 170/171, p. 22-23, mar./abr. 2009.

PENHA FILHO, M. L. O decreto 9.013/17 e sua relação com a legislação de produtos de origem animal, da atividade pecuária e com o ordenamento jurídico [Trabalho de Conclusão de Curso]. Araraquara: Universidade de Araraquara – UNIARA, Curso de Especialização em Direito Agrário; 2017.

PENHA FILHO, M. L., SILVA, F. G. S. Ocorrência e comparação dos valores de multas dos principais grupos de infrações descritos no Decreto 9.013/17. IX Congresso Latino-Americano, XV Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos e VII Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Higiene Alimentar**, São Paulo abr./mai. 2019. No prelo.

Trabalhos Apresentados

BAHIA, Decreto nº 7.854, de 11 de outubro de 2000. Disponível em: <http://www.adab.ba.gov.br/arquivos/File/Decreto785400Regulamentalei759100.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

_____. Decreto nº 15.004 de 26 de março de 2014. Disponível em: <http://www.adab.ba.gov.br/arquivos/File/DECRETON15004DE26DEMARcODE2014INSPEcaO1.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

_____. Lei nº 7.597, de 07 de fevereiro de 2000. Disponível em: <https://governo-ba.jusbrasil.com.br/legislacao/85879/lei-7597-00>. Acesso em: 15 jan. 2019.

_____. Lei nº 12.215, de 30 de maio de 2011. Disponível em: <http://www.adab.ba.gov.br/arquivos/File/Leideinspecao.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

*Autor a ser contatado: Manoel Leôncio da Penha Filho, Bacharel em Direito e Fiscal Estadual Agropecuário, direitomanoel@gmail.com.

LEVANTAMENTO E COMPARAÇÃO DOS VALORES DE MULTAS DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE INFRAÇÕES DESCRITOS NO DECRETO 9.013/17

OCCURRENCE OF FINES AND COMPARISON OF FEE VALUES IN MAIN GROUP OF INFRACTIONS DESCRIBED IN DECREE 9.013/17

Manoel Leôncio da Penha Filho*¹; Francisco Gabriel Santos Silva²

¹Bacharel em Direito e Fiscal Estadual Agropecuário

²Engenheiro Civil e Professor da UFBA.

Resumo

O Decreto Federal 9.013/17 (BRASIL, 2017) instituiu diversas infrações com penalidade de multa. Os valores são apresentados sempre como porcentagem do valor máximo. Nesse artigo foi realizado um estudo sobre a ocorrência dos principais grupos dessas infrações. A metodologia adotada foi observar os grupos que mais ocorreram, categorizando-os. Em seguida foi calculada uma média dos valores percentuais descritos transformando-os em pontos. Os resultados mostraram que os grupos mais encontrados foram *produtos, matérias-primas, documentos, ingredientes, rótulos, embalagens, processos e composição* ou *preparo*. Somaram, respectivamente, 911,5, 403,5, 245,5, 243,0, 166,0, 158,0, 90,5 e 90,5 pontos. Dessa forma, um amplo espectro de grupos de infrações foram observados assim como uma distribuição equilibrada em cada categoria estudada.

Palavras-chave

Decreto 9.013/17, poder de polícia, multas.

Introdução

A inspeção de produtos de origem animal é executada pela administração pública e é uma atividade tradicional praticada por municípios, Unidades da Federação e União (PENHA FILHO, 2017, p. 35). A principal legislação envolvendo produtos de origem animal era o Decreto Federal 30.691 de 1952 (BRASIL, 1952), que já possuía vários artigos revogados necessitando de uma nova edição (PENHA FILHO et al., 2009, p. 22-23). Em 2017, o Decreto Federal 9.013, de 29 de março, substituiu o antigo citado diploma legal, que também regulamentava a Lei 1.283 de 1950 (BRASIL, 1950). É conhecido como Regulamento da Inspeção Higiênico Sanitária e Tecnológica Produtos de Origem Animal (RIISPOA) e o seu texto é constituído de 542 artigos envolvendo diversos assuntos como classificação dos estabelecimentos, registro, instalações e equipamentos, obrigações dos estabelecimentos, inspeção industrial e sanitária e padrões de identidade e qualidade de carnes e derivados, leite e derivados, ovos e derivados, abelhas e derivados, pescados e derivados e produtos não comestíveis. Também trata de embalagem, rotulagem, análise laboratorial, reinspeção, trânsito e certificação. Não menos importante, manifesta, em seu Título XI, “*DAS RESPONSABILIDADES, DAS MEDIDAS CAUTELARES, DAS INFRAÇÕES, DAS PENALIDADES E DO PROCESSO ADMINISTRATIVO*”, onde claramente indica o poder de polícia. E quando o Poder Público interfere na dimensão do interesse privado a fim salvaguardar o interesse público, restringindo direitos individuais, atua no exercício do poder de polícia; assim a Administração Pública pode criar atos concretos, estes definidos para determinados indivíduos identificados, veiculados por atos sancionatórios como a multa (CARVALHO FILHO, 2012, p. 74 e 83). No Decreto citado, artigo 496, há os incisos que descrevem as principais infrações. No 508, inciso II, as multas são categorizadas em infrações leves, moderadas, graves e gravíssimas relacionando-as aos seus respectivos valores, ou seja, 1-15, 15-40, 40-80 e 80-100% do valor máximo. Já no artigo 509 separa os

Trabalhos Apresentados

incisos descritos no artigo 496 conforme a categorização explicitada no 508, inciso II. E o valor máximo da penalidade de multa é estabelecido pelo art. 2º, inciso II, Lei nº 7.889 de 1989 (BRASIL, 1989), que estipula até 25.000 Bônus do Tesouro Nacional (BTN), que convertido, equivale-se a R\$ 15.648,00. Objetivou-se com esse trabalho realizar um levantamento referente aos grupos de infrações mais encontradas no diploma legal quantificando-as com base na média das suas respectivas porcentagens transformadas em pontos.

Material e Métodos

Inicialmente buscou-se no artigo 496 do Decreto 9.013/17 os assuntos que quantitativamente mais apareceram a fim de categorizá-los como grupos. Por conseguinte, analisando os 31 dispositivos, foram determinados como grupos: *produtos*, *matérias-primas*, *documentos*, *ingredientes*, *rótulos*, *embalagens*, *processos* e *composição* ou *preparo*. Quanto a este, optou-se por agrupar *composição* e *preparo* devido à relação entre eles. Na realidade alguns grupos parecem incluídos em outros, mas, como a legislação específica, optou-se por segregá-los. A partir daí os mesmos foram inseridos em uma planilha eletrônica adicionando-se os respectivos incisos. Em seguida cada um desses foi categorizado com 1-15, 15-40, 40-80 e 80-100% conforme os artigos 508, inciso II, e 509. Como se tratam de intervalos numéricos, a fim de possibilitar a soma, foram calculadas as médias encontrando-se 8,0, 27,5, 60,0 e 90,0%, respectivamente. Tendo em vista que o uso de porcentagens não faria sentido, essas foram transformadas em pontos na proporção de 1:1. Depois foi elaborado um gráfico representativo a fim de comparar mais adequadamente os grupos. Também com elaboração de gráfico, foram quantificados o número de alíneas encontradas em cada grupo conforme as suas categorizações em leves, moderadas, graves e gravíssimas.

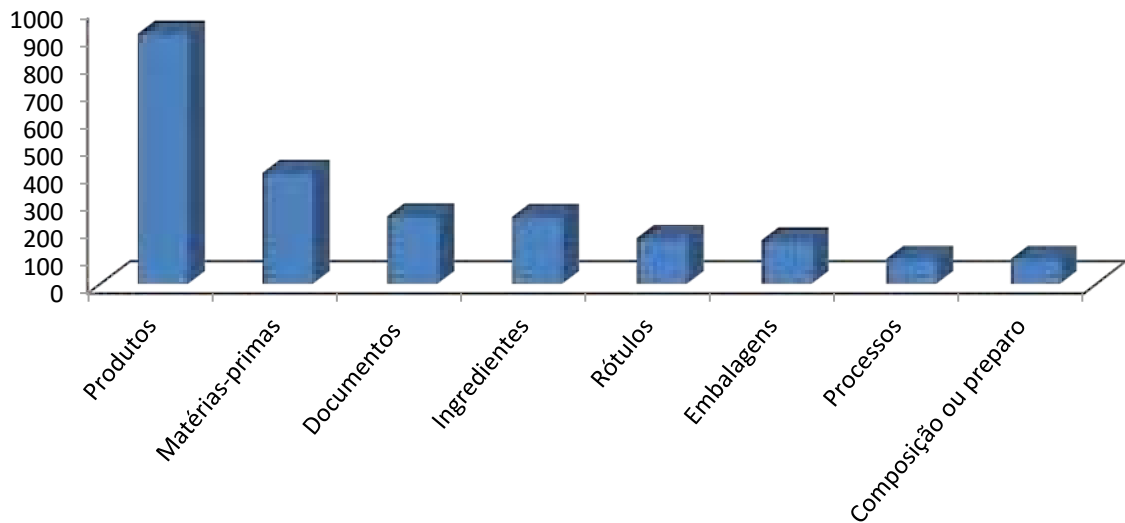
Resultados e Discussão

Assim, para *produtos*, foram encontrados os incisos IV, VI, VII, IX, XI, XIV a XVIII, XXI a XXIII, XXVI a XXIX e XXXI, somando 911,5 pontos. Representou a maior pontuação, conforme também observado por Penha Filho e Silva (2019, no prelo), estudando o correlato Decreto publicado pelo Estado da Bahia. Não foram considerados os VII, XXIV e XXV por não estarem diretamente relacionados ao grupo estabelecido. No caso de *matérias-primas*, detectou-se o IV, IX, XI, XVIII, XXI, XXII, XXVIII e XXIX, chegando a 403,5 pontos. Quanto a *documentos*, o II, XIII, XVIII, XIX e XXX, havendo 245,5 pontos; tratando de *documentos*, o inciso II não traz exatamente tal palavra, mas relata a não realização das transferências de responsabilidade, que por inferência, é comprovada documentalmente. Quanto ao XIX, incluiu-se aí já que os registros sujeitos a verificação do Serviço de Inspeção, também poderiam ser agrupados nesse universo. Ressalta-se que as exigências documentais passíveis de serem solicitadas pela fiscalização foram ampliadas no RIISPOA de 2017, alcançando até os documentos fiscais, conforme aponta o art. 76 (PENHA FILHO, 2017, p. 16). Para *ingredientes* o IV, XI, XVIII, XXI e XXII totalizando 243,0 pontos. Quando se buscou o que trata de *rótulos*, apareceu o III, VII, XX e XXIX, o que somou 166 pontos. Nesse caso obteve a quinta maior pontuação semelhantemente ao grupo *rótulos* ou *carimbos* encontrado em Decreto Estadual (PENHA FILHO e SILVA, 2019, no prelo). Referindo-se a *embalagens*, o IV, XX e o XXIX, com um total de 158 pontos. Nesse caso, em apenas um dos incisos a pontuação foi de 90 (o XXIX). Voltado a *processos*, o VI, X, XII e XVI atingindo 90,5 pontos. E, finalmente, mostrando *composição* ou *preparo*, o VI, IX, X e XVI obtendo-se também 90,5 pontos. O único desse relacionado a preparo foi o IX; não foi incluído o XXVIII entendendo que o foco do mesmo é matérias-primas e produtos. O Gráfico 1 representa os grupos com as suas respectivas pontuações. No caso de *matérias-primas* e *ingredientes* detectou-se que na maioria dos dispositivos estavam juntos, exceto nos incisos XIX, XII, XXVIII e XXIX. Se tivessem sido associados a sua pontuação alcançaria 646,5 pontos. Quanto a *composição* ou *preparo*, a maioria referia-se ao primeiro, excetuando-se o

Trabalhos Apresentados

IX. Quanto a esse grupo e o referente a *processos*, houve coincidência da maioria dos incisos, exceto o IX e o XII. É imprescindível destacar que não necessariamente os grupos com maior número de incisos citados foram os que pontuaram mais. *Rótulos*, *processos* e *composição* ou preparo, por exemplo, apareceram em quatro incisos cada um. Entretanto, a pontuação foi, respectivamente, 166,0, 90,5 e 90,5. Já *embalagens*, sendo lembrada em apenas três incisos, obteve 158,0 pontos. No caso de *documentos* (245,5 pontos) com 5, superou em pontuação *ingredientes* (243) com 6 incisos.

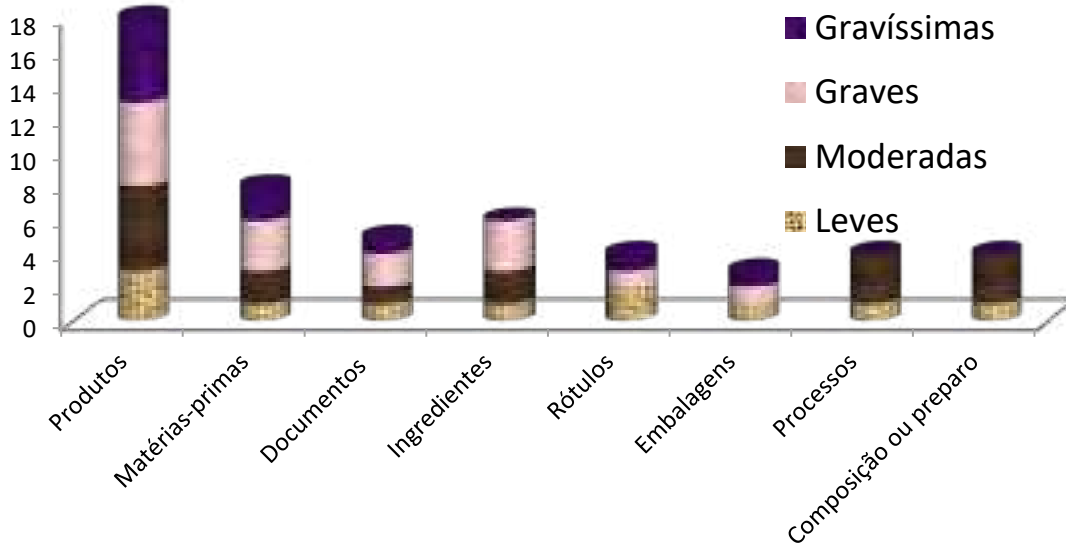
Gráfico 1. Número de pontos encontrados em cada grupo de infrações descritos no Decreto 9.013/17.



Avaliando a distribuição das categorias das penalidades pecuniárias nos grupos estudados observou-se que variaram de 10 a 16 incisos para cada uma. Nessa análise, percebeu-se que quantitativamente as moderadas foram as mais observadas, seguidas das graves, leves e gravíssimas somando 16, 15, 11 e 10 incisos, respectivamente. Não foram atribuídas as moderadas para *rótulos* e *embalagens* (Gráfico 2); mas cerca de 31% dos respectivos tipos de incisos concentraram-se em *produtos*. E, em *processos* e *composição ou preparo*, 75% eram moderadas. Da mesma forma, ausentes as gravíssimas em *ingredientes*, *processos* e *composição ou preparo*, os três com menor pontuação; mas cerca de 63% dos incisos dessa categoria foram encontrados em *produtos*. No grupo *rótulos*, metade correspondia as leves. No que se refere as graves, a ausência foi somente em *processos* e *composição ou preparo*, os dois grupos menos pontuados; mas concentraram-se quase 1/3 delas no apresentado como *produtos*. Também, em *ingredientes*, 50% dos incisos estavam enquadrados nas graves.

Trabalhos Apresentados

Gráfico 2. Número de alíneas encontradas em cada grupo conforme as suas categorizações descritas nos arts. 496 e 509 do Decreto 9.013/17.



Conclusão

O grupo de infrações que obteve a maior pontuação foi *produto*, revelando a importância desse item para a inspeção higiênico-sanitária e tecnológica de produtos de origem animal. É pertinente tal conclusão tendo em vista que representa o resultado de todo o processo produtivo. Em segundo lugar, por ordem decrescente da média de pontuação, apareceu *matérias-primas*, que também é claramente destacado tendo em vista que é básico na elaboração de qualquer produto; caso a sua qualidade for inadequada tenderá a comprometer todas as etapas seguintes e, por conseguinte, o que for disponibilizado para os consumidores. Cabe ressaltar que *matérias-primas* e *ingredientes* são inter-relacionados, sendo que esse ficou na quarta posição, manifestando, dessa forma, também a sua relevância. Uma inovação no novo RIISPOA é o destaque proporcionado pela documentação dentro das atividades que o mesmo disciplina. Irregularidades envolvendo tal assunto também foram bastante pontuadas colocando o respectivo conjunto na terceira posição. No caso de *embalagens* houve uma concentração de pontuação significativa, levando-se em consideração os seus poucos incisos. Ressalta-se que há destaque nesse grupo já que trata do acondicionamento dos alimentos ao fim da sua fabricação, na distribuição, no varejo e nos locais de consumo. Inclusive, há estreita correlação do inciso IV com o art. 7º, inciso II da Lei dos Crimes contra as relações de consumo (PENHA-FILHO, 2017, p. 31), a 8.137, de 27 de dezembro de 1990 (BRASIL, 1990). Residualmente, apareceram *processo* e *composição ou preparo* na sétima e oitava posições. Assim, como visto em *matérias-primas* e *ingredientes*, são grupos inter-relacionados. No somatório dos incisos das categorias das penalidades pecuniárias observou-se uma distribuição equilibrada. A ausência das gravíssimas e graves não surpreenderam nos dois grupos de menor pontuação, *processos* e *composição ou preparo*. Mas chama a atenção não terem sido encontradas em *ingredientes* já que, em grupo inter-relacionado, ou seja, *matérias-primas*, representou 25% dos incisos. Há então um amplo espectro de grupos de infrações observados no artigo 496 do decreto estudado. Dessa forma o chefe do poder executivo

Trabalhos Apresentados

federal buscou abranger o maior número possível de situações a serem enquadradas com aplicação de pena pecuniária.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D30691.htm. Acesso em: 20 nov. 2018.

_____. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm. Acesso em: 20 nov. 2018.

_____. Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L1283.htm. Acesso em: 20 nov. 2018.

_____. Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. Disponível em: 22 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7889.htm. Acesso em: 22 nov. 2018.

_____. Lei nº 8.137, de 27 de dezembro de 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8137.htm. Acesso em: 15 dez. 2018.

CARVALHO FILHO, J. S. Manual de Direito Administrativo. São Paulo: Editora Atlas, 2012. 1250 p.

PENHA FILHO, M. L., NASCIMENTO, F. E. S. OLIVEIRA, A. M. G., MASCATE, S. Evolução da legislação federal vigente aplicada aos produtos de origem animal de 1950 a 2009. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23, n. 170/171, p. 22-23, mar./abr. 2009.

PENHA FILHO, M. L. O decreto 9.013/17 e sua relação com a legislação de produtos de origem animal, da atividade pecuária e com o ordenamento jurídico [Trabalho de Conclusão de Curso]. Araraquara: Universidade de Araraquara – UNIARA, Curso de Especialização em Direito Agrário; 2017.

PENHA FILHO, M. L., SILVA, F. G. S. Ocorrência e comparação dos valores de multas dos principais grupos de infrações descritos no decreto 15.004/14 da Bahia. IX Congresso Latino-Americano, XV Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos e VII Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Higiene Alimentar**, São Paulo abr./mai. 2019. No prelo.

*Autor a ser contatado: Manoel Leôncio da Penha Filho, Bacharel em Direito e Fiscal Estadual Agropecuário, direitomanoel@gmail.com .

LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO VISANDO À COMPARAÇÃO DAS PREVALÊNCIAS DE BRUCELOSE BOVINA ATRAVÉS DE “RING TEST” NO MUNICÍPIO DE CARMO-RJ, APÓS 9 ANOS DE VACINAÇÃO DE BEZERRAS DE 3 A 8 MESES DE IDADE.

EPIDEMIOLOGICAL SURVEY TO COMPARE THE PREVALENCE OF BOVINE BRUCELLOSIS THROUGH A RING TEST IN THE CITY OF CARMO-RJ, AFTER 9 YEARS OF VACCINATION OF HEIFERS FROM 3 TO 8 MONTHS OF AGE.

Leda Maria Silva Kimura¹, Raquel Müller Soares*¹, Jane Garcia Pinheiro¹, Pedro Alberto Mello², Sergio Salgado³

¹Médica-Veterinária da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - PESAGRO-RIO.

²Médico-Veterinário da Secretaria Municipal de Agricultura de Carmo (SEMAG).

³Engenheiro Agrônomo da Secretaria Municipal de Agricultura de Carmo (SEMAG).

Resumo:

A equipe técnica do Centro Estadual de Pesquisa em Sanidade Animal Geraldo Manhães Carneiro (CEPGM), da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO), realizou em 2009, levantamento epidemiológico para Brucelose através do teste de triagem Teste do Anel do Leite (TAL) no município de Carmo. Foram testados 30 tanques de expansão, entre eles, comunitários, da Cooperativa e Laticínio local e tanques individuais. Como resultado do teste realizado no CEPGM, observou-se a prevalência de 38% para Brucelose bovina no município, indicando expressiva necessidade de aplicação de medidas de profilaxia e controle. Assim, foi instituída vacinação gratuita no município, em março de 2009. Durante 9 anos e 6 meses ininterruptos, foram vacinadas 18.777 bezerras. Em agosto de 2018, um novo levantamento epidemiológico foi realizado, procurando atingir os mesmos pontos de coleta do levantamento de 2009. Foi observada a prevalência de 6,6% para Brucelose, representando a expressiva redução de 83% na prevalência da doença nos rebanhos do município em questão.

Palavras-chaves: Ring Test; Brucelose; Vacina B19

Introdução

A pecuária de leite é uma das principais atividades desenvolvidas em propriedades de economia familiar em todas as regiões do Brasil, representando 67% das propriedades que são classificadas como agricultores capitalizados e em 58% dos produtores em processo de capitalização. Um dos principais desafios para a agricultura de economia familiar, segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, diz respeito à necessidade de promover mudanças nos sistemas tradicionais de produção com novas práticas (DÜRR, 2004).

A Brucelose figura como a maior zoonose no mundo e é apontada como causadora de grandes prejuízos econômicos, sendo considerada como uma das principais causas de aborto em bovinos (POESTER et al.,2002). A transmissão da Brucelose entre rebanhos deve-se à aquisição de animais infectados, proximidade a rebanhos infectados, que compartilham pastagem e água, e animais que se alimentam de outros em decomposição. Dentro do rebanho,

Trabalhos Apresentados

a transmissão da enfermidade é influenciada pelo nível de vacinação, tamanho do rebanho, condições de instalações, uso de piquete-maternidade e densidade populacional (CRAWFORD et al. 1990).

As perdas econômicas causadas pela Brucelose são decorrentes dos sucessivos abortamentos e períodos de esterilidade temporária, responsáveis pela redução do desempenho reprodutivo dos rebanhos e baixa produção de leite (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

De acordo com a Organização Internacional de Epizootias (OIE) ou Organização Mundial da Saúde Animal, no ano de 2017, foi apontada a presença da Brucelose em 119 dos 193 países. Em alguns países, a doença é considerada erradicada, como Canadá, Austrália, Dinamarca, Japão, Noruega, Suécia, Ucrânia, Polônia, Irlanda, Holanda e França. Em países como os Estados Unidos, Paraguai, China e Índia, a doença é considerada como limitada a uma ou mais zonas (OIE, 2017).

Em relação à saúde humana, a doença é importante, pois o agente etiológico (*Brucella* spp.) pode causar a febre ondulante no Homem. Devido à possibilidade de a infecção ocorrer pela ingestão do leite contaminado, é imprescindível que este seja comercializado somente após a pasteurização (BRASIL, 2006).

O médico-veterinário desempenha importante papel no controle de zoonoses. A realização de exames laboratoriais, como o Teste do Anel em Leite (TAL), permite verificar a taxa de prevalência da Brucelose através de aglutininas de brucellas, e que se realize a vigilância epidemiológica para a localização de rebanhos infectados (BONETTI et al, 1994).

O TAL revela anticorpos preferencialmente da classe IgA, presentes no leite e aderidos às moléculas de gordura pela sua fração Fc. A prova é prática, rápida, barata e de alta sensibilidade. Tem grande valor em investigações epidemiológicas como teste presuntivo para a identificação de rebanhos potencialmente infectados em áreas problema. Quando o anticorpo interage com o antígeno corado (hematoxilina ou tetrazólio), forma-se a malha de aglutinação que flutua, junto com a gordura, para a superfície da amostra, revelando o anel colorido (NIELSEN, 1995).

No Brasil, em 2001, foi instituído o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), pelo MAPA, com o objetivo de diminuir o impacto negativo da Brucelose e Tuberculose na saúde humana e animal, além de promover a competitividade da pecuária nacional (BRASIL, 2006).

Klein-Gunnwiek et al. (2009) realizaram estudo para caracterizar a situação epidemiológica da Brucelose bovina no estado do Rio de Janeiro. No total, foram amostrados 8.239 animais, provenientes de 945 propriedades, o protocolo do sorodiagnóstico foi composto pela triagem com o teste do antígeno acidificado tamponado (Rosa Bengala), seguida do reteste dos positivos com o teste do 2-mercaptoetanol, de acordo com as recomendações do PNCEBT (Brasil, 2006). Para o estado, as prevalências de focos e de animais infectados foram, respectivamente, de 15,4% [12,9–17,9%] e de 4,1% [2,8–5]. No entanto, o estado do Rio de Janeiro nunca desenvolveu estratégias para o controle da Brucelose bovina e a situação epidemiológica da doença não é adequadamente conhecida.

O presente estudo, teve por objetivos estimar a prevalência da Brucelose bovina no estado, fornecer informações epidemiológicas para a melhor implementação e gestão do PNCEBT e corroborar com o referido programa na afirmação de que medidas compulsórias, como a vacinação, têm eficácia comprovada e permitem obter importante redução da prevalência e da incidência das doenças a custos reduzidos.

Materiais e Métodos

No presente trabalho, foi realizado *Ring Test* em amostras de leite em tanques de expansão no município de Carmo-RJ, com diferença de 9 anos e 6 meses entre elas. A primeira amostragem foi realizada em março de 2009 e a segunda em agosto de 2018.

Trabalhos Apresentados

As amostras foram coletadas pela equipe técnica da PESAGRO-RIO e da SEMAC em tanques de expansão. Foram testados 30 tanques sendo 4 comunitários, 1 tanque da cooperativa local, 1 tanque de laticínio local e 24 tanques individuais. Na segunda amostragem, em 2018, procurou-se coletar o leite preferencialmente nos mesmos tanques coletados na primeira amostragem, localizados estrategicamente em diferentes pontos do município. No entanto, ao longo do período, em alguns dos tanques comunitários houve saídas e entradas de novos produtores. Dois tanques individuais foram substituídos por tanques de outros pecuaristas. Procurou-se manter a proximidade geográfica com os tanques da primeira amostragem. Sendo assim o segundo levantamento epidemiológico, em 2018, foi realizado, em 30 tanques sendo 4 comunitários, 1 tanque da cooperativa local, 1 tanque de laticínio local e 24 tanques individuais, a equipe técnica ressaltou a importância de se realizar a segunda amostragem respeitando o quantitativo dos tanques testados no primeiro levantamento epidemiológico realizado em 2009. As amostras de leite foram coletadas nos tanques de expansão, com auxílio de seringa estéril sem agulha e colocadas em tubos de ensaio contendo 1 ml de formol à 10%. Foram coletados 10 ml de leite em cada tanque. As amostras foram mantidas em refrigeração por, aproximadamente, 6 horas, período relacionado ao transporte e, imediatamente, processados ao chegarem ao Laboratório de Patologia Clínica do CEPGM da PESAGRO-RIO. Foi realizada a homogeneização, invertendo-se os frascos, retirando com o auxílio de uma pipeta, a quantidade em mililitros de leite para a realização da TAL, transferindo-se para tubos de ensaio de 13x100mm, seguindo o seguinte critério: 1 ml da mistura de leite até 50 vacas, nesse caso foram preparados 28 tubos; 2ml da mistura de leite de 51 a 100 vacas, nesse caso foram preparados 2 tubos; Após serem transferidas para os tubos, foi colocada sobre o leite uma gota de antígeno (0,03 ml), invertendo-se o mesmo para homogeneização. A seguir, os tubos permaneceram em estufa, na temperatura de 37°C, por um período de 60 minutos. Passado o intervalo de incubação, realizou-se a leitura. As reações resultantes da utilização da TAL nas amostras examinadas foram classificadas como negativas e positivas. Segundo as normas estabelecidas no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (BRASIL, 2006), da seguinte forma: Leite Negativo - anel de nata branco, coluna roxo-azulada. Leite Positivo - anel de nata roxo-azulado e coluna de leite branca.

A vacinação contra Brucelose, com a vacina B19, foi realizada gratuitamente e ininterruptamente no município, através de recursos provenientes de projetos de pesquisa apresentados em fontes de fomento. As aplicações foram realizadas em parceria com a SEMAC, por médico-veterinário habilitado pelo MAPA, conforme Instrução Normativa SDA nº 30, de 07 de junho de 2006, seguindo as regras de marcação preconizadas no período, e de informação ao Núcleo de Defesa Agropecuária Animal.

Resultados e Discussão

O levantamento epidemiológico inicial realizado através do *Ring Test* em 2009 apresentou prevalência de 38% para Brucelose bovina no município, indicando expressiva necessidade de aplicação de medidas de profilaxia e controle. De acordo com o MAPA a vacinação de bezerras contra a brucelose foi considerada prioritária em razão de a prevalência ser alta em quase todo o país, com essa medida espera-se reduzir significativamente a prevalência e a incidência da brucelose em um prazo de 10 anos (BRASIL, 2006). O presente estudo focou na ação compulsória representada pela vacinação de bezerras. Sendo assim, vacinação gratuita de todas as fêmeas com idades entre 3 a 8 meses para Brucelose, foi instaurada no município de Carmo em março de 2009. Durante 9 anos e 6 meses ininterruptos, foram vacinadas 18.777 bezerras, em parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura de Carmo (SEMAC). O Regulamento Técnico do PNCEBT, aponta que se ao menos 80% da população de fêmeas adultas tenham sido vacinadas entre 3 e 8 meses de idade, durante 10 anos, a prevalência de

Trabalhos Apresentados

Brucelose deverá situar-se em níveis que permitam passar à fase de erradicação (BRASIL, 2006).

Em agosto de 2018, um novo levantamento epidemiológico foi realizado pela equipe técnica da PESAGRO-RIO, procurando atingir os mesmos pontos de coleta do levantamento de 2009. A técnica eleita para este levantamento foi a mesma utilizada no ano de 2009. Foi observada a prevalência de 6,6% para Brucelose, representando a expressiva redução de 83% na prevalência da doença nos rebanhos do município em questão, corroborando com o PNCEBT. Esse resultado mostra a efetividade no controle da doença através da vacinação maciça das bezerras com idade entre 3 e 8 meses com a vacina B19.

Conclusão

O resultado apresentado mostra a efetividade no controle da doença através da vacinação maciça das bezerras com idade entre 3 e 8 meses com a vacina B19. Conforme o PNCEBT, a vacinação para Brucelose como medida obrigatória para controle e erradicação da enfermidade deve ser mantida e adotada em todo o estado e território nacional. Sugere-se a realização de sorologia para Brucelose do efetivo de animais nos tanques onde foi encontrada positividade no *Ring Test*. Informa-se que o sucesso alcançado foi fator decisivo para a continuidade da vacinação contra a zoonose em questão, agora com recursos da prefeitura do município, através de sua Secretaria Municipal de Agricultura.

Referências Bibliográficas:

BONETTI, Airoldi Lacroix; et al. Levantamento de brucelose bovina com a prova do anel em leite (PAL), na plataforma de entrega de leite no município de Uruguaiana, RS, Brasil. **Rev.da FZVA**, v.1, n. 1, p. 46-51, 1994 – Uruguaiana.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT): **Manual técnico**. Brasília, 2006. 184p.

CRAWFORD P.R.; HUBER J.D.; ADAMS B.S. Epidemiology and surveillance, In: NIELSEN K. ; DUNCAN J.R. (ed.) Animal Brucellosis. Boca Raton: CRC Press, USA, 1990, p.139-141.

DÜRR, J. V.; CARVALHO, M. P.; SANTOS, M. V. O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: UPF, 2004. 122p.

KLEIN-GUNNEWIEK, M.F.C.; AMAKU, M.; DIAS, R.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina do estado do Rio de Janeiro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Rio de Janeiro, 2009, v.61, sup. 1, p.77-84.

NIELSEN, K.; HECH, F.; WAGNER, G.; STILLER, J.; ROSENBAUM, B.; PUGH, R.; F LORES, E. Comparative assessment of antibody isotypes to *brucella abortus* by primary and secondary binding assays. *Prev. Vet. Med.*, v.2, p.197-204, 1984.

Trabalhos Apresentados

OIE. Manual of standart for Diagnostc tests and Vaccines. Disponível em: <<http://www.oie.int/standard-setting/terrestrial-manual/access-online>>. Acesso em 24/09/2017.

PAULIN L.M.; FERREIRA NETO J.S. O Combate à brucelose bovina: situação brasileira. Jaboticabal, SP: Funep, 2003, 154p.

POESTER F.P.; GONÇALVES V.S.P.; LAGE A.P. Brucellosis in Brazil. Vet. Microbiol. 2002, v. 90, p.55- 62.

Autor(a) a ser contatado(a): raquelmullers@yahoo.com.br

MANEJO SANITÁRIO DE AVIÁRIO DE PEQUENO PORTE DE FRANGOS DE CORTE E PRESENÇA DE *Salmonella* spp.

SANITARY MANAGEMENT OF SMALL BROILER HOUSE AND THE PRESENCE OF *Salmonella* spp.

Larissa de Assis Lima^{1*}; Flávio Barbosa da Silva¹; Marcia Dias²; Ariel Eurides Stella²; Otto Mack Junqueira²

¹Médico Veterinário, mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí (PPGBA/UFG/Regional Jataí);

²Docente do Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Universidade Federal de Jataí (PPGBA/UFG/Regional Jataí).

Resumo

A *Salmonella* spp. um dos principais patógenos na avicultura e têm emergido como um crescente problema econômico e de saúde pública. Objetivou-se avaliar o manejo sanitário de um aviário de pequeno porte e sua relação com a presença de *Salmonella* spp. Em dois lotes, do ambiente, foram coletadas amostras para análises microbiológicas na entrada dos pintinhos (D0), no 28º (D28) e no 60º (D60) após recepção, feita a aferição das temperaturas, e realizado formulário de acompanhamento das boas práticas de produção. A análise dos dados foi descritiva. Verificou ausência de *Salmonella* spp. em todas as amostras e valores adequados de temperatura. Portanto, o eficiente monitoramento dos programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) pode assegurar o produto final.

Palavras-chave: limpeza e sanitização; microbiologia dos alimentos; saúde pública.

Introdução

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são causa de morbidade e mortalidade e têm emergido como um crescente problema econômico e de saúde pública, pelas várias mudanças globais, que incluem o crescimento populacional, a exportação de alimentos e rações animais, por influenciar diretamente na segurança do alimento. É previsto um aumento do consumo de suínos e aves em comparação aos ruminantes de 1997/99 a 2030 (FAO 2030).

Mas todavia, em consequência da alta produção de carne de frango, pode-se aumentar a taxa de infecção por *Salmonella* spp. entre as aves, e com isso, há necessidade em atender as exigências do mercado consumidor quanto a sanidade avícola e a qualidade dos alimentos, assegurando boas práticas de produção, transformação e comercialização.

O controle desses micro-organismos é difícil devido a ausência de sinais clínicos e lesões nas aves assintomáticas, a condição de criação dos animais, os padrões de higiene e biossegurança no setor e os aspectos socioeconômicos e ambientais, ocasionando diferentes formas de prevalência em cada região do país (CARDOSO; TESSARI, 2013). Assim, a etapa de criação pode ser epidemiologicamente relevante na disseminação de micro-organismos (STOPPA et al., 2012) principalmente as salmonelas paratíficas como a *Salmonella* Typhimurium e *S. Enteritidis*, envolvidas na saúde pública.

A FAO também recomenda como forma de aumentar a produção de alimentos o incentivo a agricultura familiar, como é o aviário neste estudo, pois a maior proporção da alimentação

Trabalhos Apresentados

Desta forma, objetivou-se avaliar o manejo sanitário e verificar a presença de *Salmonella* spp. no aviário de pequeno porte de frango de corte.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de outubro de 2017 a fevereiro de 2018, em único aviário abatedouro de frangos de corte, de pequeno porte na zona rural de Jataí-GO, registrado no Serviço de Inspeção Municipal (SIM) para fornecimento de carne para merenda escolar do município.

O estabelecimento caracterizava-se como agricultura familiar. A produção era em pequena escala com propriedade e gestão feminina, totalizando quatro funcionários (2 mulheres e 2 homens). A utilização de insumos era de cooperativa local, com baixa produção de resíduos, preservação dos recursos naturais e produção sustentável.

Foi realizado monitoramento sanitário de acordo com a Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998 (D.O.U. 26/11/1998, MAPA, BRASIL, 1998) e a Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 2016) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de forma visual sem interferência em qualquer procedimento do aviário. Foram avaliados no mesmo galpão (7x8 m²), consecutivamente, dois lotes de pintinhos (Lote 1= 350 animais e Lote 2= 650 animais) com peso médio de 40 g/animal, da recepção ao abate.

Para avaliar o monitoramento sanitário foi utilizado um formulário de acompanhamento das boas práticas de produção de frango de corte (MAZZUCO et al., 2006). Foi considerado: aquisição, transporte, alojamento, criação das aves; construção e ambiência dos galpões; manejo da cama e de resíduos; conservação ambiental; limpeza e desinfecção; o pré-abate e o abate.

No período de criação das aves nos dias 0 (D0; recepção dos pintinhos), 28 (D28; mudança da dieta de inicial para engorda), 60 (D60; final do fornecimento da dieta de engorda) foram aferidas as temperaturas do galpão povoado também com monitoramento sanitário para isolamento de *Salmonella* spp. (BRASIL, 2016). Para cada lote, no D0 foram colhidas em saco de polietileno esterilizado os resíduos das cascas de ovos (dois *pools* de cinco caixas cada), os fundos das caixas de transporte dos pintinhos (dois *pools* de dez caixas) e as rações das fases inicial (uma amostra) e de engorda (uma amostra). Também foram colhidas e armazenadas em saco de polietileno esterilizado um pró-pé esterilizado em diferentes pontos de cada local analisado: cama do galpão de recepção dos pintinhos (em zig-zag); dos comedouros e bebedouros (de contato); das paredes e telas (de contato); da área externa ao galpão; e da composteira. No D28 e no D60 foram feitos pró-pés somente da cama (uma amostra por dia).

A determinação qualitativa de *Salmonella* spp. foi realizada pela técnica de presença/ausência desses patógenos (ISO 6579, 2007), e os pró-pés (2,5 g) foram pré-enriquecidos com 25 mL de água peptonada tamponada 1%, homogeneizadas e mantidas em estufa bacteriológica a 37°C por 24 h.

Foi realizada análise descritiva dos dados do manejo sanitário, considerando a Resolução nº 12 (BRASIL, 2001), a Circular nº 175 (BRASIL, 2005) e a Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 2016).

Resultados e Discussão

Pelos resultados do formulário de acompanhamento das boas práticas de produção de frango de corte, observou-se que o aviário estava em conformidade com a Resolução nº 12 (BRASIL, 2001), a Circular nº 175 (BRASIL, 2005) e a Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 2016), realizando os seguintes procedimentos: a cada lote, os equipamentos do aviário (comedouros, bebedouros, telas, cortinas, paredes) eram lavados com água sob pressão e a cama de frango era substituída (cerca de 15 cm de palha de arroz). A higienização do

Trabalhos Apresentados

Práticas de Fabricação (BPF) e o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) dos animais e dos equipamentos.

As temperaturas estavam em conformidade com a legislação, no D0 foram 29°C (Lote 1) e 30°C (Lote 2) no ambiente e de 25°C (Lote 1) e 31°C (Lote 2) no interior do galpão de alojamento dos frangos devido ao constante monitoramento da temperatura, visando a manutenção dos parâmetros dentro do permitido. Esse procedimento deve ser realizado durante o processo de criação, caso contrário, a população de bactérias ocasionará contaminação cruzada nas carcaças (TESSARI et al., 2008) e quando elevada, aumenta a frequência respiratória e a temperatura corporal, resultando em estresse calórico (AMARAL, 2011), o que reduz a imunidade animal, tornando-os mais susceptíveis a doenças.

Na análise microbiológica houve resultado presuntivo de *Salmonella* spp. (Ágar MSRV Rappaport-Vassiliadis), exceto para a amostra do Lote 1 da cama de frango do D28, e de colônias Gram negativas (XLD e MacConkey). No entanto, ao realizar os testes bioquímicos, feitos a partir de colônias selecionadas conforme características morfológicas sugestivas de *Salmonella* spp. dos meios XLD e MacConkey, foram confirmatórios para a ausência deste micro-organismo em todas as amostras do monitoramento sanitário do aviário, porém, sugestivos para os gêneros *Proteus* sp., *Citrobacter* sp. e *Shigella* sp.

A ausência de *Salmonella* spp. foi decorrente das medidas e procedimentos adotados de cuidados com a sanidade das aves em todas as etapas de criação, minimizando a contaminação do ambiente e preservando a saúde do consumidor (RAVAGNANI et al., 2012). A minimização da contaminação ambiental foi favorecida pela menor população de aves criadas em confinamento (Lote 1= 6,2 aves/m², Lote 2= 11,6 aves/m²), neste experimento. Desta forma, o estado de limpeza do local deve ter reduzido a contaminação ambiental, do alimento fornecido, da água de beber e da cama do aviário, por impedirem a introdução destes micro-organismos. A lavagem e desinfecção das instalações, equipamentos e utensílios, obedeceu ao definido na Portaria nº 210 (BRASIL, 1998) na sequência de limpeza: pré lavagem com água sob pressão para remoção de sólidos; remoção física por ajuda mecânica ou uso de detergentes; lavagem para a remoção de detergentes e sólidos; aplicação de desinfetantes, quando necessário e, sempre procedido de enxaguagem completa.

A utilização dos sanitizantes (amônia quaternário e hipoclorito de sódio) alternados no ambiente e nos equipamentos, também contribuiu para a ausência dos patógenos alvos, pois, a adoção de um sistema de rodízio de sanitizantes de diferentes princípios ativos e distintos mecanismos de ação, podem ter evitado a seleção de micro-organismos resistentes e aumentado a eficácia destes em carne de frango (ZABOT, 2016). Além disso, na literatura foi observado comprovação de 100% de eficiência desses sanitizantes na contagem de cepas de salmonela em carcaça de frango (SCUR et al., 2016).

Os pintinhos eram adquiridos com média de três dias de vida, de incubatório registrado no MAPA, atestados para micoplasmose, aspergilose e salmonelose e vacinados para a doença de Marek. Estes animais eram alimentados com rações comercial adquiridas na cooperativa próxima ao local, de composição básica de farelo de soja, milho integral moído, núcleo mineral vitamínico e teor de proteína bruta de 190 g (ração inicial) e 170 g (ração de engorda). A ração inicial era fornecida até o 28º dia, depois, até o 60º dia, fornecia-se a ração de engorda e 10 dias antes do abate, os frangos eram alimentados com milho *ad libitum*, e baseado nas BPF e nos PPHO, pode ter reduzido a carga microbiana e a contaminação cruzada, assim como a procedência de fornecedores, o correto armazenamento da ração e a higienização dos comedouros. Fato confirmado pela ausência da *Salmonella* spp. nas amostras de ração, do comedouros e bebedouros, já que no processo de fabricação da ração peletizada há eliminação de praticamente todas as formas viáveis de *Salmonella* spp., devido ao processo térmico (MONU et al., 2015).

Outro fator que justificou a ausência de *Salmonella* spp., foram as medidas de controle implantadas e as medidas de higiene na granja. Essas medidas foram importantes porque os micro-organismos são difíceis de controlar devido à complexa epidemiologia, envolvendo transmissão vertical, excreção fecal, contaminação do ambiente e existência de reservatórios em diferentes espécies (STOPPA et al., 2012). Desta forma, o cumprimento das recomendações da BPF e do PPHO como o cuidado com a aquisição dos pintinhos,

Trabalhos Apresentados

comprovado pelo resultado negativo nas amostras de fundo de caixa (fezes e cascas de ovos) e da cama de frango, justificaram a ausência desse patógeno. Como o criatório era registrado no MAPA, os animais eram vacinados no incubatório, apresentavam uniformidade do lote e eram transportados adequadamente, pode-se pressupor que os pintinhos adquiridos eram de origem controlada desse patógeno, o que evita a transmissão vertical e a contaminação da progênie e, conseqüentemente, da carne de frango e de ovos de consumo (BARANCELLI et al., 2012).

O controle e a inspeção sanitária do estabelecimento, diminuiu o risco para a saúde pública, pois, pelas fezes, epidemiologicamente, as aves sendo portadoras assintomáticas, excretam continuamente *Salmonella* spp. contaminando o ambiente e causando contaminações cruzadas de relevância em aviários, o que era minimizado pela não reutilização da cama de frango (VIRTUOSO et al., 2015).

Conclusão

O eficiente monitoramento dos programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) podem assegurar o produto final.

Referências Bibliográficas

AMARAL, A. G.; YANAGI JUNIOR, T.; LIMA, R. R.; TEIXEIRA, V. H.; SCHIASSI, L. Efeito do ambiente de produção sobre frangos de corte sexados criados em galpão comercial. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 3, p. 649-658, 2011.

BARANCELLI, G. V.; MARTIN, J. G. P.; Porto, E. *Salmonella* em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 73-82, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial da União**. 1998.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. A Diretoria Colegiada da no uso da atribuição que lhe confere o art. 11, inciso IV, do Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos aprovado pelo Decreto 3029, de 16 de abril de 1999, em reunião realizada em 20 de dezembro de 2000. **Diário Oficial da União**. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular nº 175, de 16 de maio de 2005. Institui Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de maio de 2005. **Diário Oficial da União**. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016. Ficam estabelecidos o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução, registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF), com objetivo de reduzir a prevalência desse agente e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor, na forma desta Instrução Normativa e dos seus Anexos I a IV. **Diário Oficial da União**. 2016.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. *Salmonella enteritidis* em aves e na saúde pública: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 21, 2013, 27 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO 6579), 2007. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. Amendment 1: **Annex D: Detection of *Salmonella* spp. in animal faeces and in environmental samples from the primary production stage**. 2007, 14 p.

Trabalhos Apresentados

MAZZUCO, H.; KUNZ, A.; PAIVA, D. P.; JAENISCH, F. R. F.; PALHARES, J. C. P.; PAULO, G. DE ABREU P. G.; ROSA, P. S.; VALDIR, S.; DE AVILA V. S. **Circular Técnica nº 49 - Boas Práticas de Produção na Postura Comercial**, Embrapa Suínos e Aves, 1a ed, 2006, 40 p.

MONU, E. A.; VALLADARES, M.; D'SOUZA, D. H.; DAVIDSON, M. Determination of the thermal inactivation kinetics of *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteric* and *Escherichia coli* O157:H7 and non-O157 in buffer and a spinach homogenate. **Journal of Food Protection**, 78, p. 1467-1471, 2015.

RAVAGNANI, L. K.; AGOSTINIS, R. O.; OTUTUMI, L. K.; LIMA, E. T.; FERNANDES, J. I. M.; MARTINS, L. A. Pesquisa de *Salmonella* spp. em frangos de corte criados em galpões climatizados de uma integração na região Oeste do Paraná, **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 33, n. 6, p. 2327-2336, 2012.

SCUR, M. C.; PINTO, F. G. S.; DE BONA, E. A. M.; WEBER, L. D.; FRUET, T. K.; SORESINI, G. C. G. Atividade de desinfetantes frente a sorotipos de *Salmonella* isolados de granjas avícolas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 4, p. 677-684, 2016.

STOPPA, G. F. Z.; KANASHIRO, A. M. I.; CASTRO, A. G. M.; BERCHIERI JUNIOR, A. Pesquisa de *Salmonella* spp. em abatedouros avícolas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 26, p. 162-168, 2012.

TESSARI, E. N. C.; SICCHIROLI, A. L.; CARDOSO, P.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; LUIS, R.; CASTRO, L. A. G. M. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos industrialmente processadas, procedentes de explorações industriais do estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, v. 38, n. 9, p. 2557-2560, 2008.

VIRTUOSO, M. C. S.; OLIVEIRA, D. G.; DIAS, L. N. S.; FAGUNDES, P. S. F.; LEITE, P. R. S. C. Reutilização da cama de frango. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 12, n. 2, p. 3964-3979. 2015.

ZABOT, S. **Atividade Antimicrobiana de Ácidos Orgânicos e Compostos Clorados sobre Micro-organismos Patogênicos em Carne de Frango**, (dissertação não publicada, Mestrado Profissionalizante em Tecnologia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina-PR. 2016.

Autor a ser contatado: Larissa de Assis Lima, Universidade Federal de Jataí, Campus Jatobá, BR 364, km 195, nº 3800, CEP.: 75801-615, Jataí-GO, Tel.: 64 3606-8221 (Laboratório de Nutrição Animal), larissadlima@gmail.com.

MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE (MIQ) APLICADO EM TRUTAS ARCO-ÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) INTEIRAS E RESFRIADAS ORIUNDAS DE PESQUE PAGUE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

QUALITY INDEX METHOD (QIM) APPLIED TO RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*) WHOLE AND REFRIGERATED FROM PESQUE PAGUE IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Mariana Moysés Delorme*¹, Luiza Amado Féres¹, Luiza Mattos Cavalcanti¹, Marcielli Silva Almeida¹, Micheli da Silva Ferreira²

¹ Graduandas do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense

² Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense

Resumo

Na região serrana do estado do Rio de Janeiro são comuns a prática da truticultura e o consumo dessa espécie de peixe. A aceitação do pescado está estritamente relacionada às características de frescor do mesmo, que pode sofrer alterações devido a processos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais de deterioração. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o frescor de trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) e, com isso, desenvolver um padrão específico através da adaptação do Método do Índice de Qualidade (MIQ) para essa espécie, ao longo de 11 dias de armazenamento sob refrigeração. A análise consistiu na avaliação de características determinantes para o frescor das trutas e o registro dos parâmetros foi realizado por meio de um sistema de pontuação de demérito, tendo em vista que quanto menor a pontuação, mais fresco o peixe. Foi concluído que, aos 11 dias, a truta inteira não apresentava aspectos de repugnância ou rejeição de acordo com os parâmetros preconizados pelo RIISPOA.

Palavras-chave: MIQ, pescado, truta arco-íris.

Introdução

A demanda mundial por pescado tem sofrido um significativo incremento nas últimas décadas, principalmente em função do crescimento populacional e da busca dos consumidores por alimentos mais saudáveis. Neste contexto, a aquicultura desponta como a alternativa mais viável para continuar aumentando a oferta nos próximos anos, visto que a pesca encontra-se com a produção estabilizada desde a década de 1990 (FAO, 2014a).

Dentre os países com maior potencial para a aquicultura, o Brasil tem papel de destaque, em especial, por sua disponibilidade hídrica, clima favorável e ocorrência natural de espécies aquáticas que compatibiliza interesse zootécnico e mercadológico (BRASIL, 2013). Contudo, a produção aquícola nacional ainda apresenta números incipientes se comparada a dos maiores produtores mundiais, como a China, a Índia, o Vietnã e a Indonésia (FAO, 2014b). Dentre os peixes cultivados no Brasil, um de grande interesse gastronômico e econômico é a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*).

A truta é uma espécie de peixe de água doce, exótica, originária da América do Norte, que possui ampla distribuição geográfica devido à sua elevada tolerância a diversos ambientes e manejo, crescimento rápido e capacidade de adaptação às condições de aquicultura. Além disso, apresenta ótimas características para o cultivo, tais como: carne de excelente qualidade, elevado valor comercial e alto grau de domesticação (SATO, 2011). Segundo a FAO (2018), a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) corresponde a 2% da produção de peixes cultivados do mundo. De acordo com dados disponibilizados pela Associação Brasileira de Produtores de Truta (ABRAT) em 2005 e 2006, estima-se a existência de aproximadamente 120 truticulturas no país, localizadas nas regiões sudeste e

Trabalhos Apresentados

sul. Deste total, 53% estão na região sudeste (representam 75% da produção nacional de trutas) e estando a maior parte localizada na região do Vale do Paraíba, entre as Serras do Mar e da Mantiqueira. De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2012), a produção brasileira de trutas em 2011 foi de 3.277,2 t. A ocorrência de processos bioquímicos *post mortem* do pescado, como autólise, oxidação e atividade bacteriana, interfere diretamente no frescor do produto e, conseqüentemente, na validade comercial do pescado, visto que provoca alterações prejudiciais à qualidade e aparência, podendo também gerar riscos à saúde do consumidor. A avaliação do frescor do pescado é uma etapa extremamente importante da inspeção, e esta pode ser realizada por meio de métodos analíticos e sensoriais.

O Método do Índice de Qualidade (MIQ) é amplamente utilizado para determinar a qualidade e o frescor do pescado por meio da avaliação de parâmetros sensoriais de peixes frescos. Os atributos a serem avaliados no frescor do pescado de forma geral estão contidos no RIISPOA (BRASIL, 2017). As particularidades de cada espécie devem ser estudadas com MIQ específico. Essa metodologia vem sendo estudada para peixes de água doce e de cultivo, como uma proposta para avaliar validade comercial, aceitação dos consumidores e características sensoriais para utilização no diagnóstico de alterações durante processo de inspeção.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o frescor de trutas arco-íris e, com isso, desenvolver um Método de Índice de Qualidade (MIQ) específico para essa espécie de pescado, em diferentes dias de armazenamento das trutas inteiras sob temperatura de refrigeração.

Material e Métodos

Um total de oito trutas, identificadas como truta 1 (TR1) a truta 8 (TR8), foi coletado em estabelecimento do tipo “pesque-pague” localizado na região serrana do Rio de Janeiro. Os peixes foram eutanasiados utilizando eugenol (óleo de cravo) diluído em água com gelo, de acordo com a diretriz da prática de eutanásia estabelecida pelo Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA). Foram encaminhadas ao Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado da Universidade Federal Fluminense (UFF), em recipiente isotérmico com gelo. No laboratório, foi realizada a biometria e identificação dos exemplares, que foram mantidos inteiros sob temperatura média de 4° C.

A análise dos exemplares foi realizada durante 11 dias, a cada 48 horas (dias 0, 2, 4, 6, 8 e 10). O registro da avaliação sensorial foi feito por meio de um sistema de classificação por pontos de demérito que variou de 0 a 3. Ao fim, foi feito um somatório, resultando no Índice de Qualidade (IQ), tendo em vista que quanto menor a pontuação, mais fresco o peixe.

A metodologia realizada para truta arco-íris foi elaborada baseando-se no modelo do Método de Índice de Qualidade (MIQ) desenvolvido por Simat et al. (2012) para douradas (*Sparus aurata* L.). Em relação à truta arco-íris, foram avaliados 11 parâmetros (pigmentação e firmeza da carne, cor da pupila, forma e infiltração sanguínea oculares, cor e odor das brânquias, firmeza do abdômen, firmeza das escamas, aparência das nadadeiras, aparência do muco) descritos em critérios de qualidade, totalizando uma pontuação máxima de IQ de 24 pontos de demérito.

Resultados e Discussão

Os parâmetros avaliados receberam uma pontuação que variou de 0 a 3, sendo esta somada, resultando no Índice de Qualidade (IQ) para trutas arco-íris inteiras e refrigeradas, a pontuação geral do MIQ proposto era de 0 a 24 pontos, sendo 24 a pontuação máxima de todos os parâmetros avaliados, sendo considerado o máximo de alterações para esta espécie. As médias obtidas a partir dos índices de cada dia de avaliação foram registradas, sendo apresentados na tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Médias referentes ao Índice de Qualidade (IQ) em diferentes dias de estocagem das trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) inteiras mantidas sob refrigeração por 11 dias, com a realização do MIQ a cada 48h. Os oito exemplares de trutas foram identificados de TR1 ao TR8.

	DIA 0	DIA 2	DIA 4	DIA 6	DIA 8	DIA 10
TR1	0	7	7	11	11	18
TR2	2	4	9	10	13	14
TR3	0	2	9	11	11	15
TR4	1	5	9	10	10	16
TR5	4	8	10	14	15	15
TR6	3	7	9	11	11	18
TR7	2	6	9	11	13	16
TR8	1	3	7	11	13	14
Médias IQ	1,62	5,25	8,62	11,12	12,12	15,75

O MIQ variou de 1,62 (dia 0) a 15,75 (dia 10). Esses valores foram crescentes, resultando em uma perda de frescor com a evolução do armazenamento sob refrigeração, como descritos para outras espécies. O MIQ é aplicado para cada espécie, decorrente das alterações serem específicas para espécies, nesse sentido, pesquisadores vem analisando e desenvolvendo métodos para espécies de peixes de cultivo (ALMEIDA et al, 2006; SOARES, 2012). O MIQ para tilápias (*Oreochromis niloticus*) inteiras armazenadas em gelo, desenvolvido por Soares (2012) apresentava pontuação máxima 19, sendo avaliado os seguintes critérios: aspectos gerais, olhos e brânquias. Almeida et al (2006) desenvolveu tambaqui (*Colossoma macropomum*), considerando os aspectos externos e internos do peixe como cor, odor, textura, principalmente das guelras, e integridade dos órgãos internos.

O aumento das médias diárias de índice de qualidade está relacionado diretamente aos sinais de deterioração que podem ocorrer devido aos processos como autólise, atividade bacteriana, oxidação ou, ainda, pela combinação desses fatores. Como resultado, há uma conseqüente redução do frescor dos peixes no decorrer da estocagem em refrigeração.

As alterações significativas de aparência foram descritas com relação aos critérios de aspecto geral, olhos e escamas. Em relação à pigmentação, foi observado um escurecimento, e quanto ao brilho, as amostras adquiriram caráter opaco ao longo da estocagem. Outro aspecto marcante avaliado e característico da espécie foi a infiltração sanguínea ocular, que ocorreu de forma intensa em um ou ambos os olhos. Além disso, a avaliação das escamas também foi uma característica significativa com relação à

Trabalhos Apresentados

deterioração dos peixes, uma vez que a aderência das mesmas foi reduzindo com o passar dos dias.

Ao fim dos 11 dias de análise, nenhum dos exemplares havia atingido a pontuação máxima de 24 pontos do MIQ estabelecido para trutas, porém, já apresentavam características de deterioração como: perda da firmeza da carne, mudança dos odores e coloração de brânquias, posição do globo ocular, desprendimento involuntário de escamas e enrugamento do abdômen. Em estudo realizado por Soares (2012), aplicando MIQ para tilápias inteiras, evisceradas e em filés estocados em gelo, os peixes atingiram a pontuação máxima aos 9 dias do armazenamento, obtendo rejeição por parte dos consumidores aos 9, 18 e 15, respectivamente, para tilápias inteiras, evisceradas e em filés.

Conclusão

A utilização do MIQ no auxílio da inspeção pode ser aplicada para avaliação de frescor de truta arco-íris, sendo de extrema importância, auxiliando na caracterização sensorial desse produto. Essa técnica se destaca como uma ferramenta simples e rápida para avaliação da truta arco-íris inteira e refrigerada, podendo ser aplicada no controle da matéria-prima nas indústrias, ou nos entrepostos e em postos de venda.

A avaliação sensorial da truta arco-íris possibilita um conhecimento das alterações visíveis que levam à deterioração dessa espécie de peixe e, assim, permitindo avaliação do frescor do peixe, como determinado no RIISPOA.

Nenhum dos exemplares, aos onze dias de armazenamento em temperatura de refrigeração, havia atingido a pontuação máxima de 24 pontos no MIQ proposto para trutas. Essa pontuação máxima indicaria que o peixe não apresenta atributos de frescor, como sugerido para os grupos de pescado, no artigo 210 do RIISPOA (BRASIL, 2017).

As trutas apresentaram um Índice de Qualidade Médio de 15,75 pontos, apresentando características de frescor de acordo com o estabelecido pela legislação do RIISPOA. Sendo assim, utilizando somente o Método do Índice de Qualidade, pode-se afirmar que as trutas ainda estariam aptas ao consumo humano.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, N. M.; BATISTA, G. M.; KODAIRA, M.; LESSI, E. Alterações pós morte em tambaqui (*Colossoma macropomum*) conservados em gelo. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1288-1283, 2006.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. (2013). **Boletim estatístico de pesca e aquicultura do Brasil 2011**. Brasília: República Federativa do Brasil.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal-RIISPOA. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, Distrito Federal, 29 mar. 2017. Seção 1, p. 3, 2017.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014a). **The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges**. Roma.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014b). **Fishery and aquaculture statistics 2012**. Roma.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). **The state of world fisheries and aquaculture: meeting the sustainable development goals**. Roma.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. 2012.

Trabalhos Apresentados

SATO, G. S.; TABATA, Y. A.; TAKAHASHI, N. S. Truta de campos do jordão, valorização do produto local através da indicação geográfica do turismo e da gastronomia, **Revista Informações Econômicas**, SP, v. 41, n. 3, p.68-77, mar. 2011

SIMAT, B. V.; BOGDANOVIĆ, T.; KRZELJ, M.; SOLDÓ, A.; MARSÍE-LUCIÉ, J. Differences in chemical, physical and sensory properties during shelf life assessment of wild and farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.). **Journal of Applied Ichthyology**, v.28, p.95-101, 2012.

SOARES, K. M. P.; GONÇALVES, A. A. Aplicação do Método do Índice de Qualidade (MIQ) para o estudo da vida útil de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sem pele, armazenados em gelo. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.6, p.2289-2300, nov./dez. 2012.

SOARES, K. M. P. Método do índice de qualidade (MIQ) na estimativa da vida útil da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), nas formas inteira, eviscerada e em filé, armazenada em gelo. **Dissertação de Mestrado, (Mestrado Ciência Animal)**, Mossoró-RN, 2012.

Autora a ser contatada: Mariana Moysés Delorme, estudante de graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, UFF, mari_delorme@hotmail.com.

MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE (MIQ) NA ESTIMATIVA DA VIDA DE PRATELEIRA DE PEIXES DE ESPÉCIES NATIVAS BRASILEIRAS

METHOD OF QUALITY INDEX METHOD (QIM) FOR SHELF LIFE ESTIMATION OF THE BRAZILIAN NATIVE SPECIES FISH.

Vitória Elis Silva¹, Fabiana Magalhães Fernandes¹, Alessandra Sabrina Machado Queiroz¹, Susana Cardoso¹, Liris Kindlein¹.

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Resumo

O presente estudo teve como objetivo desenvolver um Método do Índice de Qualidade específico para três espécies de peixes nativos do Brasil, *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Hoplias lacerdae* (Traíirão) e *Genidens barbatus* (Bagre branco) para estimar a vida de prateleira destas espécies através de uma avaliação espécie-específica sensorial. Na realização do estudo foram utilizados 20 peixes frescos de cada espécie, coletados no dia da captura, que foram avaliados sensorialmente até os 14 dias pós captura a cada dois dias. Para determinar a vida útil, também foi feito o monitoramento do pH. Os resultados obtidos mostram que o método do índice de qualidade pode ser utilizado como ferramenta para estimar a vida de prateleira das espécies analisadas. Acredita-se que mais estudos são necessários para validar o método proposto em espécies brasileiras.

Palavras-chave Deterioração de pescados, análise sensorial, segurança alimentar.

Introdução

Nos últimos anos ocorreu um aumento do consumo de pescado, que pode ser atribuído ao aumento de poder aquisitivo populacional e/ou a busca por alimentos mais saudáveis pois, segundo Contreras-Guzman (1994) o pescado é um produto com alto valor nutricional, fonte natural de proteínas, vitaminas, minerais e ácidos graxos essenciais. Neste cenário qualidade e segurança alimentar são assuntos de grande importância mundialmente, segundo dados da FAO (Food and Agriculture Organizations of the United Nations), divulgados em 2018, a produção aquícola mundial ultrapassou 110,2 milhões de toneladas, sendo 54,1 milhões de toneladas somente de peixes, gerando no mercado alimentício uma preocupação maior com esses produtos já que agora geram um impacto econômico relativamente alto.

Efetivamente, os produtos de pesca são muito perecíveis em comparação com outros de origem animal, devido não só às suas características intrínsecas, mas também ao habitat natural e a forma de conservação destes produtos. Assim, a elevada porcentagem de água, a presença de muitos compostos nitrogenados de baixa massa molecular, o tipo de proteínas e o baixo teor de tecido conjuntivo, bem como a natureza psicrófila da flora bacteriana, determinam a ocorrência de um conjunto de alterações que rapidamente contribuem para a sua desvalorização ou mesmo rejeição (NUNES; BATISTA, 2007). Sendo assim, se faz necessária uma avaliação para a determinação de qualidade desse produto e a sua vida útil.

A avaliação sensorial é o método mais comumente utilizado para a avaliação da qualidade do peixe cru e sempre foi considerado como a principal forma de avaliar a frescura do pescado. Os procedimentos de avaliação para peixes crus devem ser rápidos, confiáveis, simples de aplicar e específicos para determinadas espécies de peixes (BOGDANOVIC et al., 2012). Para tal avaliação o Método do Índice de Qualidade é muito comumente utilizado em todo o mundo. O método não é destrutivo e deve ser específico para cada espécie, dessa forma, proporciona ao usuário (inspetores, compradores, indústria, vendedores e revendedores) a utilização de uma medida de frescor confiável e padronizada do produto, além de permitir prever a validade comercial do produto (BOTTA, 1995; MARTINS DÓTTIR et al., 2004).

Trabalhos Apresentados

Para avaliar frescor, também pode-se utilizar o valor de pH dos pescados, de acordo com Art. 211, da lei que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal (BRASIL 2017), as determinações físicas e químicas para caracterização do pescado fresco são: pH da carne inferior a 7,0 nos peixes.

Sabendo da necessidade de avaliar o frescor e da importância econômica dos pescados, o presente estudou objetivou desenvolver um Método do Índice de Qualidade específico para três espécies de peixes nativos do Brasil, *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Hoplias lacerdae* (Trairão) e *Genidens barbatus* (Bagre branco) para determinar a vida de prateleira destas espécies através de uma avaliação espécie-específica sensorial.

Material e Métodos

Amostras

Foram utilizadas 20 amostras de cada espécie, sendo elas *Hoplias malabaricus*, *Hoplias lacerdae* e *Genidens barbatus*, adquiridas no mercado público de Porto Alegre no dia da captura e transportadas em caixa térmica com gelo até o Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carnes (CEPETEC) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizado também em Porto Alegre/RS. As amostras foram lavadas em água potável e armazenadas sob refrigeração a uma temperatura de 0°C durante 14 dias, sendo analisadas a cada 48h pelo método do índice de qualidade proposto e análise de pH, permanecendo em condições ambientais por 30 minutos para as avaliações.

Método do índice de qualidade (MIQ)

Durante 14 dias, iniciando no dia 0, os peixes foram analisados por três avaliadores previamente treinados e com conhecimento sobre o MIQ, à cada 48h que registravam em fotos e atribuíam escores de 0 à 2, onde o escore 0 é atribuído ao pescado fresco, o escore 1 é atribuído ao pescado em início de deterioração e o escore 2 é atribuído ao pescado em deterioração avançada, para as características pigmentação da pele, odor da pele, textura da musculatura, cor dos olhos, forma dos olhos, coloração das brânquias e odor das brânquias, conforme as tabelas 1 e 2 que foram adaptadas de Teixeira et al. (2009); Sveinsdottir et al. (2003); e Freitas (2011). As imagens foram registradas com uma câmera de 13 mega pixels e para a iluminação ambiente não alterar as imagens, foi criado um box de caixa de papelão, com três (3) superfícies recortadas, duas laterais e uma superior, para criar janelas e para a luz se espalhar de maneira uniforme, as superfícies foram cobertas com papel manteiga e impermeabilizadas com papel contact, no momento do registro duas luminárias de 200 lux eram ligadas ao lado do box e todas as luzes da sala eram desligadas.

Tabela 1 – Parâmetros de qualidade MIQ da espécie *Genidens barbatus* (Bagre) armazenada à 0°C.

Parâmetros de qualidade	Pigmentação da pele	Odor da pele	Textura da musculatura	Cor dos olhos	Forma dos olhos	Cor das brânquias	Odor das brânquias
Escore 0	Dorso cinza escuro, nadadeira e barbatana vermelho brilhante	Sem odor	Textura firme	Avermelhado e límpido	Convexo	Brilhante e vermelho escuro	Fresco
Escore 1	Dorso cinza escuro, nadadeira e barbatana vermelho menos	Leve odor	Leve elasticidade	Avermelhado ligeiramente opaco	Plano	Vermelho amarronzado	Neutro

Trabalhos Apresentados

	brilhante						
Escore 2	Dorso cinza escuro, nadadeira e barbatana vermelho opaco	Odor pronunciado	Sem elasticidade	Avermelhado opaco	Côncavo	Marrom desbotado	Pronunciado

Tabela 2 - Parâmetros de qualidade MIQ das espécies *Hoplias malabaricus* (Traíra) e *Hoplias lacerdae* (Trairão) armazenadas à 0°C.

Parâmetros de qualidade	Pigmentação da pele	Odor da pele	Textura da musculatura	Cor dos olhos	Forma dos olhos	Cor das brânquias	Odor das brânquias
Escore 0	Dorso cinza escuro, ventre branco brilhante	Sem odor	Textura firme	Âmbar brilhante	Convexo	Brilhante e vermelho escuro	Sem odor
Escore 1	Dorso cinza escuro, ventre branco semi-opaco	Leve odor	Leve elasticidade	Âmbar ligeiramente opaco	Plano	Vermelho amarronzado	Leve odor
Escore 2	Opaco com desgaste na coloração	Odor pronunciado	Sem elasticidade	Âmbar opaco	Côncavo	Marrom desbotado	Odor pronunciado

Avaliação de pH

Foram cortadas e utilizadas 5 gramas de cada amostra, que foram analisadas durante 14 dias, iniciando no dia 0. Para mensurar o pH foi utilizado o pHmêtro de bancada Kasvi modelo K39-2014B. Antes de iniciar as análises o pHmêtro foi calibrado com duas soluções tamponadas de pH 4,0 e 7,0, e após a calibração as amostras eram retiradas da temperatura controlada uma a uma, colocadas sobre a bancada e o eletrodo do pHmetro foi colocado sobre a amostra por cerca de 10 segundos, até o pH estabilizar no aparelho e os valores foram anotados em uma planilha. Ao final da análise, as amostras eram colocadas novamente sob temperatura controlada.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada através de análise de variância ANOVA, no programa SAS (2003). As médias que apresentaram diferença significativa foram comparadas através do teste de Tukey a um nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Método do Índice de Qualidade (MIQ)

Como pode-se observar na Tabela 3, nos dois primeiros dias de avaliação as amostras obtiveram uma média de escore 0, a partir do dia 4 apenas 30% das amostras apresentaram escore 1 e as demais (70%) ainda apresentaram escore 0, já no dia 6 todos os exemplares apresentaram um grau de deterioração com média de escores 1, com exceção da textura da musculatura do Bagre que manteve sua textura em bom estado, sendo classificado como apto para a comercialização e consumo. A partir do dia 8, as três espécies avaliadas já estavam com algum aspecto de deterioração severa, o que sugere um tempo de prateleira de no máximo 6 dias, tendo em vista que até então nenhum pescado aparentava grau de

Trabalhos Apresentados

deterioração severa e os valores de pH estavam dentro dos aceitos pela legislação vigente em BRASIL (2017).

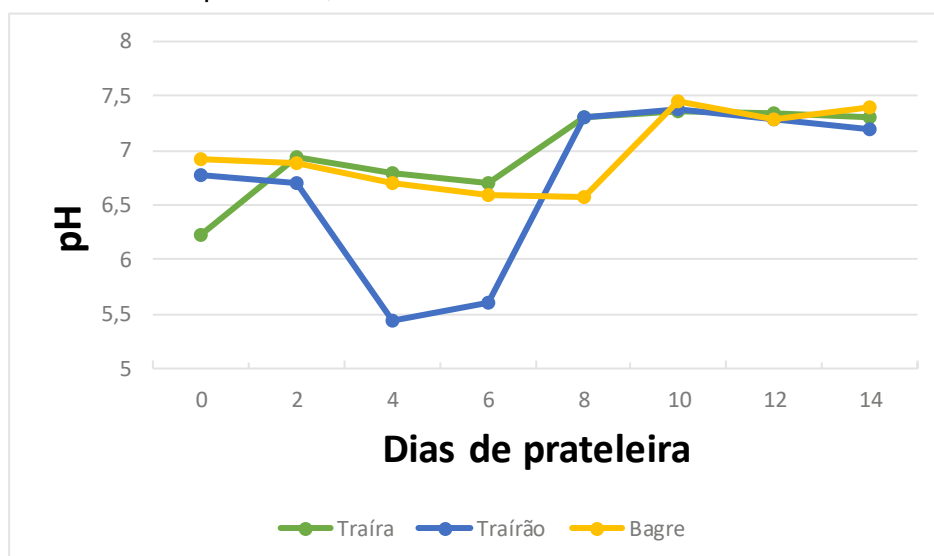
Tabela 3 – Média dos escores atribuídos aos parâmetros de qualidade do método do índice de qualidade, em dias, das espécies *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Hoplias lacerdae* (Trairão) e *Genidens barbuis* (Bagre).

Parâmetros de qualidade	Traíra								Trairão								Bagre							
	Dias								Dias								Dias							
	0	2	4	6	8	10	12	14	0	2	4	6	8	10	12	14	0	2	4	6	8	10	12	14
Pigmentação da pele	0	0	1	1	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2
Odor da pele	0	0	1	1	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2
Textura da musculatura	0	0	1	1	2	2	2	2	0	0	0	1	2	2	2	2	0	1	1	2	2	2	2	2
Cor dos olhos	0	0	1	1	1	2	2	2	0	0	0	1	1	2	2	2	0	0	1	1	1	2	2	2
Forma dos olhos	0	0	1	1	1	2	2	2	0	0	0	1	1	2	2	2	0	0	0	1	1	2	2	2
Cor das Brânquias	0	0	1	1	1	2	2	2	0	0	1	1	1	2	2	2	0	1	1	1	1	2	2	2
Odor das brânquias	0	1	1	1	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2

Avaliação de pH

Observando o gráfico 1 nota-se um decréscimo inicial do pH d espécie Bagre e também da espécie Trairão, após esse decréscimo pode-se notar que o pH de ambas as espécies começaram a subir, se estabilizando ao final das análises. Já a espécie Traíra, em azul no gráfico, sofre uma elevação de pH da primeira para a segunda análise, seguida de um pequeno decréscimo nas outras duas avaliações e após ocorre um aumento novamente e o pH estabiliza, assim como ocorreu nas demais espécies. Os resultados iniciais condizem com os de Contreras – Guzman (1994) que observou também uma ligeira queda do pH nos primeiros dias, e atribuiu esse fato à conversão do glicogênio em ácido lático. Após essa queda de pH observa-se um aumento que pode ser atribuído ao modo de conservação, devido provavelmente ao acúmulo de bases voláteis totais no decorrer da degradação. Resultado que estaria de acordo com os escores de degradação atribuídos no método do índice de qualidade escolhido no presente trabalho.

Gráfico 1 – Média dos valores de pH nas três espécies, Bagre, Trairão e na Traíra até os 14 dias de vida de prateleira, armazenadas à 0°C.



Conclusão

Trabalhos Apresentados

Pode-se observar através dos resultados obtidos, que as análises de pH e do Método de Índice de Qualidade (MIQ) se mostraram eficazes para determinar o grau de frescor dos pescados das diferentes espécies. Os resultados obtidos mostram que método do índice de qualidade aplicado pode ser utilizado como ferramenta para estimar a vida de prateleira das espécies analisadas. Acredita-se que novos estudos são necessários para validar o método proposto em espécies nativas brasileiras.

Referências Bibliográficas

BOGDANOVIC, T. SIMAT, V. FRKA-ROIC, A. MARKOVIC, K. Development and Application of Quality Index Method Scheme in a Shelf-Life Study of Wild and Fish Farm Affected Bogue (Boops boops, L.). **Journal of Food Science**, v. 77, n°2, p. 99-106, fevereiro de 2012.

BOTTA, J.R. Evaluation of seafood freshness quality. **New York: VCH Publishers**, 180p, 1995.

BRASIL. Decreto-lei nº9013, de 29 de março de 2017. Diário Oficial da União, nº62, sessão 1, p. 3-27.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. Bioquímica de pescados e derivados. **Jaboticabal:FUNEP**, 1994. 409p.

FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

FREITAS, D. de G. C. Método do Índice de Qualidade (MIQ) para a avaliação sensorial da qualidade de pescado. Rio de Janeiro: **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, 1ªEd, 20 p, 2011.

HUIDOBRO, A. Pastor, A. Tejada, M. Quality index method developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). **Journal of Food Science**, 65(7), 1202–1205, 2000.

MARTINSDÓTTIR, E. SVEINSDÓTTIR, K. LUTEN, J. SCHELVIS-SMIT, R. Sensory evaluation of fish freshness. **Reference manual for the fish sector**, QIM-Euro fish, Svanspret ehf, Islândia, 58p, 2004.

NUNES, M. L. BATISTA, I. **Aplicação do Índice de Qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado**. Lisboa: IPIMAR, 2007. 51p.
Science, v.77, n.2, p. S99-106, 2012.

TEIXEIRA, M. S. BORGES, A. FRANCO, R. M. SÃO CLEMENTE, S. C. FREITAS, M. Q. Método de índice de qualidade (QIM): desenvolvimento de um protocolo sensorial para corvina (*Micropogonias furnieri*). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 2, 2009.

SVEINSDOTTIR, K. HYLDIGE, G. MARTINSDOTTIR, E. JORGENSEN, B. KRISTBERGSSON, K. Quality index method (QIM) scheme developed for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Food Quality and Preference**, v.14, p.237-245, 2003.

Autor(a) a ser contatado: Liris Kindlein, Faculdade de Veterinária, Universidade do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 8834, Agronomia, Porto Alegre/RS, Brasil, liris.kindlein@ufrgs.br.

MODIFICAÇÕES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DURANTE A MATURAÇÃO DE QUEIJO COLONIAL ARTESANAL PRODUZIDO COM LEITE CRU

MICROBIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL MODIFICATIONS DURING RIPENING OF ARTISANAL COLONIAL CHEESE MADE FROM RAW MILK

Maquéle Aparecida Armachuk; Eliane Zatti de Mello; Janice Ruschel; Fabiane Picinin de Castro-Cislaghi*; Andréa Cátia Leal Badaró

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Francisco Beltrão, Departamento de Engenharia de Alimentos (DAEAL), Linha Santa Bárbara, s/n, 85601-970, Francisco Beltrão, PR, Brasil.

Resumo

A maturação dos queijos é um processo importante no controle microbiano. O objetivo deste trabalho foi avaliar as mudanças microbiológicas e físico-químicas durante a maturação do queijo Colonial artesanal. O leite cru utilizado para a fabricação também foi avaliado. Durante 8 semanas, foram coletadas amostras do mesmo lote de queijo, as quais foram submetidas às análises de umidade, coliformes a 35 °C e 45 °C, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella* spp. O leite estava de acordo com o estabelecido pela legislação. As contagens de coliformes a 35 °C e 45 °C e *Staphylococcus* atenderam aos padrões a partir da 3^a, 2^a e 4^a semanas de maturação, respectivamente. *Salmonella* spp. apresentou ausência em todas as amostras. Foram necessárias 4 semanas (cerca de 28 dias) para que os queijos fossem considerados próprios para consumo.

Palavras-chave: Leite cru. Contaminação. Maturação.

Introdução

O queijo Colonial artesanal é um produto típico do Sul do país, que apresenta elevado consumo pela população e representa o sustento de vários pequenos produtores da região. Este tipo de queijo não possui um padrão de produção, portanto a tecnologia de fabricação é variável. O queijo Colonial é um queijo de massa crua ou semi-cozida, cor amarelada, casca fina e lisa, frequentemente elaborado com leite cru e consumido fresco ou após curto período de maturação, cerca de 10 a 20 dias.

De acordo com a legislação, queijos elaborados com leite cru devem ser maturados por no mínimo 60 dias, a uma temperatura superior a 5 °C. Esse período mínimo de maturação poderá ser alterado, após a realização de estudos científicos conclusivos sobre a inocuidade do produto (BRASIL, 2017).

Para a fabricação de bons queijos, é essencial que a matéria-prima seja de qualidade, e essa qualidade está diretamente relacionada às condições de sanidade do rebanho e à produção higiênica do leite, englobando o local de ordenha, o ordenhador, o vasilhame, o acondicionamento, a conservação e o transporte do mesmo (BUSNELLO, 2008).

A falta de critérios de qualidade e padronização da matéria-prima e das técnicas de processamento do queijo Colonial permitem que cheguem ao mercado consumidor produtos com diversas composições e, muitas vezes, de baixa qualidade. Por ser fabricado com leite cru na maioria das vezes, o queijo Colonial pode conter uma grande quantidade de microrganismos indesejáveis, os quais são responsáveis pela deterioração e quando presentes são indicadores de más condições higiênicas na obtenção do leite ou fabricação do queijo.

A maturação dos queijos tem papel fundamental no controle microbiano. As bactérias do grupo coliformes se desenvolvem no início da maturação, e com o seu avanço, ocorre aumento da acidez e diminuição da atividade de água fazendo com que seu crescimento

Trabalhos Apresentados

seja inibido. Microrganismos patogênicos apresentam evolução similar aos coliformes, sendo também sensíveis ao pH ácido e atividade de água baixa (ORDÓÑEZ, 2005). Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar as modificações microbiológicas e físico-químicas ocorridas durante a maturação do queijo Colonial artesanal produzido em uma queijaria do município de Francisco Beltrão – PR.

Material e Métodos

As amostras de queijo Colonial artesanal utilizadas para realização da pesquisa foram produzidas em uma pequena queijaria, com Sistema de Inspeção Municipal (SIM), localizada na zona rural do município de Francisco Beltrão - PR.

A queijaria possui em sua estrutura uma sala de processamento, onde dispõe de um tanque de camisa dupla para fabricação de queijo, mesas de inox e prensa mecânica, e duas pequenas salas onde estão armazenados alguns utensílios e ingredientes. Possui ainda uma câmara de maturação, porém não há controle de umidade relativa. A equipe de trabalho é formada por duas pessoas, a proprietária e uma funcionária.

O leite utilizado é obtido apenas do rebanho da propriedade, sendo em média 360 litros de leite de produção diária, o que equivale a aproximadamente 50 quilos de queijo por lote de produção. Após um período médio de 15 dias de maturação, os queijos produzidos são distribuídos e comercializados em supermercados do município.

Foram analisadas amostras do leite cru utilizado para produção do lote de queijo a ser avaliado, quanto às características físico-químicas e microbiológicas. O pH e acidez (°Dornic) foram determinados de acordo com IAL (2008). O teor de gordura, extrato seco desengordurado (ESD), proteína e densidade foram avaliados através do analisador de leite ultrassônico portátil Ekomilk (Cap-Lab, São Paulo, Brasil). A contagem padrão em placas (CPP), *Staphylococcus* coagulase positiva e presença de *Salmonella* spp. foi realizada de acordo com metodologia descrita pela Instrução Normativa nº 62/2003 (BRASIL, 2003). A contagem de coliformes a 35 °C e 45 °C foi feita pelo método rápido Petrifilm da 3M (*E. coli*/Coliformes).

Foram coletadas amostras de um mesmo lote de queijo, os quais permaneceram na câmara de maturação da queijaria, por diferentes períodos de acordo com as datas coletadas. Duas amostras de queijo Colonial foram coletadas a cada 7 dias durante 8 semanas e levadas imediatamente ao laboratório em caixa isotérmica contendo gelo reciclável para realização das análises. Foi avaliada a qualidade microbiológica dos queijos através da contagem de coliformes a 35 °C e 45 °C (Petrifilm, 3M), *Staphylococcus* coagulase positiva e presença de *Salmonella* spp. (BRASIL, 2003).

A fim de classificar os queijos para avaliação dos resultados microbiológicos, foi realizada a determinação da umidade, em estufa a 105°C (BRASIL, 2006).

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos como média ± desvio padrão.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas do leite cru utilizado para produção do lote de queijo avaliado. O leite estava de acordo com os padrões exigidos pela Instrução Normativa nº 62/2011 para leite cru refrigerado (BRASIL, 2011). A composição da matéria-prima é fundamental para a qualidade do produto final, interferindo não só nas características do queijo, mas também no rendimento da fabricação.

Quanto às análises microbiológicas, o leite cru apresentou CPP de $1,4 \times 10^2$ UFC/mL, estando de acordo com a legislação que estabelece contagens máximas de $3,0 \times 10^5$ UFC/mL (BRASIL, 2011). Os resultados para *Staphylococcus* coagulase positiva foram $1,0 \times 10^1$ UFC/mL. Para coliformes a 35 °C, o valor encontrado foi de $1,4 \times 10^2$ UFC/mL, enquanto para coliformes a 45 °C não foi detectada presença. Embora não exista padrão estabelecido para estes microrganismos em leite cru, as contagens observadas apontam baixa contaminação. Verificou-se ausência de *Salmonella* spp. no leite cru analisado.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Análises físico-químicas do leite cru utilizado na fabricação do queijo Colonial artesanal.

Análise*		Padrão legislação***
pH	6,50 ± 0,05	-
Acidez (°D)	17,85 ± 0,29	14 - 18
Gordura (%)	4,74 ± 0,02	Mínimo 3,0 (teor original)
ESD** (%)	9,26 ± 0,16	Mínimo 8,4
Proteína (%)	3,22 ± 0,06	Mínimo 2,9
Densidade (g/mL a 15°C)	1,0323 ± 0,0006	1,028 - 1,034

*resultados expressos como média ± desvio padrão. **ESD = Extrato seco desengordurado.***Brasil (2011).

A quantidade de microrganismos no leite cru constitui importante indicador de sua qualidade e pressupõe a saúde da vaca e a higiene de ordenha. Os microrganismos contaminantes do leite, após a ordenha, provenientes de equipamentos e utensílios, do ambiente e de manipuladores, são relevantes, podendo causar alterações indesejáveis, comprometendo sua qualidade e de seus derivados (CAVALCANTI, 2013).

As amostras de queijo Colonial artesanal avaliadas foram classificadas como de média umidade, de acordo com a Portaria nº 146/1996 (BRASIL, 1996). Na Figura 1 estão apresentados os resultados das análises microbiológicas dos queijos durante a maturação. A partir da 3ª semana, a contagem de coliformes a 35 °C atendeu à legislação, que estabelece o limite máximo de $1,0 \times 10^3$ UFC/g (3,00 log UFC/g) para queijos de média umidade (BRASIL, 1996). Os resultados obtidos demonstram que a partir da 2ª semana, a contagem de coliformes a 45 °C estava de acordo com o estabelecido para queijos de média umidade, pois o limite máximo é de $1,0 \times 10^3$ UFC/g (3,00 log UFC/g) (BRASIL, 2001).

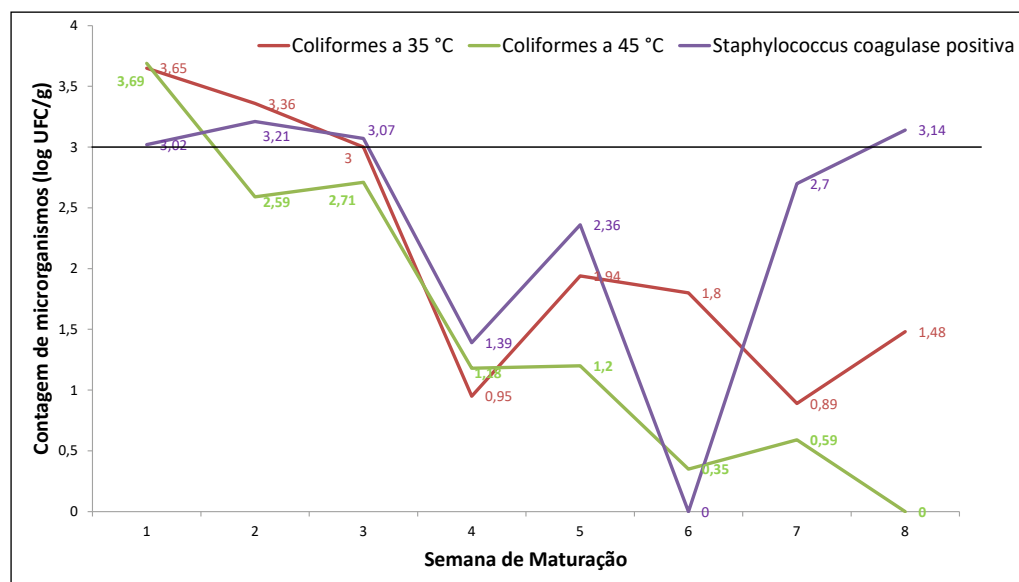


Figura 1. Análises microbiológicas do queijo Colonial artesanal durante a maturação. A linha reta indica o limite máximo de microrganismos (3 log UFC/g) estabelecido pela legislação para queijos de média umidade.

Quanto aos coliformes a 45 °C presentes nos queijos analisados, considerando que na análise do leite utilizado como matéria-prima constatou-se ausência de coliformes a 45 °C, pode-se sugerir que ocorreu contaminação durante a fabricação dos queijos. Esta contaminação pode ser devida a condições higiênico-sanitárias insatisfatórias ou

Trabalhos Apresentados

armazenamento de outros lotes de queijo contaminados dentro da mesma câmara de maturação (contaminação cruzada).

O limite máximo para *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos é de $1,0 \times 10^3$ UFC/g (3 log UFC/g) (BRASIL, 2001). Foram necessárias 4 semanas (cerca de 28 dias) para que os queijos fossem considerados próprios para consumo. No entanto, nas semanas 7 e 8 de maturação, os queijos apresentaram aumento nas contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva, ficando acima do permitido pela legislação na 8ª semana. Algumas hipóteses podem ser apontadas na tentativa de justificar o que possa ter ocorrido, como falhas durante o processo de maturação, lotes de queijos contaminados armazenados na mesma câmara ou condições higiênico-sanitárias insatisfatórias durante a realização da viragem dos queijos.

No que se refere à pesquisa de *Salmonella* spp., os queijos analisados apresentaram ausência deste microrganismo em todas as amostras durante o período de maturação. Este resultado é satisfatório, visto que a legislação vigente estabelece a ausência desse microrganismo em 25 g de queijo (BRASIL, 2001).

Conclusão

Os resultados apontaram que a maturação foi eficiente para redução das contagens de coliformes e *Staphylococcus*. Com base nos resultados obtidos durante a maturação do queijo Colonial, constatou-se que o queijo estava próprio para consumo aos 28 dias de maturação quanto à contagem de coliformes, *Staphylococcus* e ausência de *Salmonella* spp.

Porém, cabe ressaltar que se a carga inicial desses microrganismos fosse elevada, talvez este período não fosse suficiente para diminuir a contaminação a níveis aceitáveis. Portanto, reafirma-se que a qualidade da matéria-prima é fundamental para a qualidade do produto final. Além disso, as Boas Práticas de Fabricação e medidas para evitar a contaminação cruzada entre queijos frescos e queijos maturados são fundamentais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à UTFPR pelo auxílio financeiro e à queijaria participante deste estudo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 setembro 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 dezembro 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 março 1996, sec.1, p.3977.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 março 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre

Trabalhos Apresentados

padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 janeiro 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dezembro 2011, sec.1.

BUSNELLO, S.R. **Aspectos da qualidade do leite e produção do queijo fresco**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Medicina Veterinária. Centro das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2008.

CAVALCANTI, E.R.C. **Fatores que interferem na qualidade do leite**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos**. Alimentos de Origem Animal. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Autor(a) a ser contatado: Fabiane Picinin de Castro Cislighi, Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Francisco Beltrão, Departamento de Engenharia de Alimentos (DAEAL), Linha Santa Bárbara, s/n, 85601-970, Francisco Beltrão, PR, Brasil. *E-mail: fabianecastro@utfpr.edu.br

OCORRÊNCIA DE ALTERAÇÕES PULMONARES EM BOVINOS ABATIDOS EM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO NA CIDADE DE BELÉM, PARÁ, BRASIL

PULMONARY ALTERATIONS IN BOVINE ABATED IN SLAUGHTERHOUSE IN THE CITY OF BELÉM, PARÁ, BRAZIL

*Vanessa Brito Damalio¹; Fernando Elias Rodrigues da Silva¹; Gelri Cunha Machado²

1 - Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA;

2 - Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará – ADEPARÁ.

Resumo

A inspeção *post mortem* de bovinos destinados ao consumo humano, favorece a obtenção de diagnósticos de doenças. As alterações pulmonares são de interesse para a inspeção sanitária, pois são frequentemente encontradas em bovinos abatidos para consumo em estabelecimentos com serviço oficial de inspeção. O objetivo do trabalho foi levantar a ocorrência de alterações pulmonares que podem ter sido ocasionadas pela insensibilização inadequada em bovinos abatidos para consumo em abatedouro-frigorífico localizado em Belém, Estado do Pará. Avaliou-se 5.654 animais, sendo condenados 603 pulmões que corresponderam a 258 (42,78%) condenações por aspiração de conteúdo ruminal; 191 (31,67%) por enfisema e 154 (25,53%) por aspiração de sangue. Os resultados obtidos podem ter sido decorrentes do método de insensibilização utilizado no estabelecimento.

Palavras-chave: bem-estar animal, insensibilização, pulmão.

Introdução

O mercado consumidor busca cada vez mais qualidade do produto, exigindo mudanças no sistema de produção da carne, por questões de sustentabilidade, preocupações com o meio ambiente e melhoria do bem-estar dos animais de produção (VERBEKE et al., 2010).

Os pulmões são os órgãos responsáveis pela comunicação com o sistema cardiovascular, fisiologicamente aberto ao meio ambiente e suscetíveis a afecções de natureza infecciosa ou não (SILVA, 2011). Por isso, a insensibilização animal no momento do abate é influência direta no surgimento de alterações pulmonares sendo ponto crítico a ser avaliado em plantas frigoríficas.

A insensibilização consiste na inconsciência completa dos animais antes de serem abatidos. No entanto, quando esta etapa é ineficiente, pode, além de gerar dor e sofrimento aos animais, aumentar a probabilidade de aparecimento de hematomas e defeitos na qualidade da carne (LUDTKE, 2012).

A importância da perfeita insensibilização do animal no momento do abate é altamente relevante no tocante à ocorrência de alterações, especialmente pulmonares (GOMES et al., 1999). A má insensibilização provoca a chamada “agonia do abate”, que se caracteriza por um quadro de enfisema agônico, aspiração de sangue e conteúdo ruminal para os pulmões (GOMES et al., 1999).

De acordo com Smith & Jones (2000), o enfisema pulmonar caracteriza-se por ter áreas distendidas pelo ar, produzindo algumas deformações que se projetam no órgão, de coloração pálida ou quase branca, seca e facilmente compressível pelos dedos e dotadas de grande elasticidade.

As aspirações de sangue e de conteúdo ruminal, representam uma alteração acidental no abate, ou seja, é uma lesão operacional não patológica, por isso não possui correlação com o estado clínico ou sanitário dos animais (DAGUER, 2004). A aspiração de sangue é caracterizada pela presença de sangue em espaços bronco-alveolares e na luz

Trabalhos Apresentados

traqueal e bronquial. A aspiração de conteúdo ruminal, pode ser ocasionada também pela não realização adequada do jejum dos animais, aumentando a presença de conteúdo gastrointestinal. Ambas são indicativas de estresse agônico no animal abatido e ocorrem porque no momento da sangria o animal está respirando, provavelmente devido a uma insensibilização ineficiente (AGBENIGA E WEBB, 2012).

A inspeção de alimentos assegura a qualidade de produtos de origem animal, garantindo sua certificação sanitária e tecnológica, respeitando as legislações vigentes, a fim de resguardar a saúde do consumidor. As alterações pulmonares são de interesse para a inspeção sanitária, pois são frequentemente encontradas em bovinos abatidos para consumo em estabelecimentos com serviço oficial de inspeção (SILVA, 2011).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi quantificar a ocorrência de alterações pulmonares, de importância para a inspeção sanitária, que podem ter sido ocasionadas pela insensibilização inadequada em bovinos abatidos para o consumo em abatedouro-frigorífico localizado na região metropolitana de Belém, Estado do Pará.

Material e Métodos

No período de 09 de abril à 30 de maio de 2018, foram avaliados 5.654 pulmões de bovinos, independente de raça, sexo e idade, em um abatedouro-frigorífico com serviço de inspeção estadual localizado na região metropolitana de Belém, Estado do Pará.

A avaliação dos pulmões é realizada por um agente de inspeção treinado pela Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará e supervisionado pela Médica Veterinária responsável pelo Serviço de Inspeção Estadual no estabelecimento. A inspeção sanitária é realizada na linha F da inspeção *post mortem*, onde são examinados os pulmões e corações. Para realizar a inspeção sanitária os pulmões eram retirados da cavidade torácica, juntamente com a traqueia e o coração e depositados sobre a mesa de inspeção *post mortem*. Os pulmões e a traqueia eram examinados visualmente e por palpação, apreciando-se a coloração, aspecto, volume e consistência. A traqueia era aberta até a bifurcação com os brônquios, local onde podem ser encontrados vários tipos de lesões como abscessos, adenite, bronquite, enfisema e parasitas. Os linfonodos apical, esofágico, traqueobrônquico e mediastínico, eram acompanhados visualmente no momento da penetração do fio da faca. Os pulmões eram incisados a altura da luz bronquial, visando verificar o estado da mucosa, bem como a presença de aspiração de sangue ou de alimento.

As causas de condenações pulmonares avaliadas por este estudo foram: aspiração de conteúdo ruminal, enfisema agônico e aspiração de sangue. O objetivo de avaliar essas alterações pulmonares foi para determinar se havia falha durante a etapa de insensibilização e sangria.

O cálculo estatístico utilizado foi a análise descritiva, por meio de tabela, os dados coletados foram expressos em frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR) com o auxílio do software Microsoft Excel.

Resultados e Discussão

Após avaliação os resultados mostraram que dos 5.654 bovinos abatidos durante o período de 09 de abril à 30 de maio de 2018, 603 (10,66%) apresentaram alterações pulmonares. Dos 603 pulmões condenados, 258 (42,78%) das condenações pulmonares ocorriam por aspiração de conteúdo ruminal, seguidas por 191 (31,67%) de enfisema agônico e 154 (25,53%) por aspiração de sangue, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR) das alterações pulmonares de bovinos abatidos sob o Serviço de Inspeção estadual (S.I.E) em abatedouro-frigorífico na cidade de Belém.

Lesões Pulmonares	FA	FR
Aspiração ruminal	258	42,78%
Enfisema	191	31,67%

Trabalhos Apresentados

Aspiração de sangue	154	25,53%
Total	603	100%

No estudo de Dantas et al. (2015), foram avaliados 2.386 pulmões e destes 691 (29%) apresentaram lesões pulmonares, valor bem acima do encontrado no presente trabalho 603 (10,66%) se comparado com a quantidade de pulmões avaliados e condenados. O enfisema foi a lesão que apresentou o maior percentual de condenação, sendo responsável por 28,8% (199) índice próximo ao encontrado neste estudo 31,67% (191). O autor considera que valores tão altos podem ser atribuídos principalmente ao manejo inadequado dos animais no ato da insensibilização, comprometendo a eficiência da prática e da sangria, sendo a mesma problemática conforme descrito por BAPTISTA (2008).

Os resultados obtidos neste estudo podem ser decorrentes do método de insensibilização utilizado no estabelecimento, o que pode ter provocado insensibilização ineficiente e a chamada “morte agônica” aliada a uma possível não observância do jejum e descanso que preconiza o RIISPOA, Brasil (2017).

Gallo et al. (2003) e Gregory et al. (2007) descrevem que a baixa eficácia da insensibilização pode ser influenciada pela falta de box de contenção adequado, manutenção dos equipamentos, falta de treinamento dos funcionários e de supervisão do trabalho. De acordo com Cortesi (1994) a capacitação dos indivíduos envolvidos nestes procedimentos é fundamental para a correta insensibilização. A Circular 550/2011 CGPE/DIPOA prevê que os equipamentos da insensibilização devem ser checados antes do início das atividades de abate e calibrados conforme o fabricante

Quando o animal é insensibilizado de forma adequada, imediatamente cai no chão (GREGORY, 1994; ALMEIDA et al., 2000). A finalidade da insensibilização é deixar os animais inconscientes até que ocorra a sangria, para que não sofram dor ou aflição durante o processo de abate (BRASIL, 2000; RANKEN, 2003). No abatedouro-frigorífico onde foi realizado o presente estudo, o método de insensibilização utilizado para bovinos é a pistola de dardo cativo com penetração, quando o atordoamento é realizado por este método espera-se que a perda de consciência dos animais aconteça de maneira imediata.

O manejo pré-abate no abatedouro-frigorífico influencia nos parâmetros de bem-estar animal, pois irregularidade de manutenção de equipamentos e instalações, mão de obra não qualificada e supervisão ineficiente provocam falhas nos processos de atordoamento e consequente sangria, com perda da qualidade da carne (GRANDIN, 1997; LEITE et al., (2015), assim como há a influência da energia cinética da pistola (BRASIL, 2000). Grandin (1997) complementa com cansaço dos funcionários e falhas no desenho ergonômico dos equipamentos, que em geral são volumosos e muito pesados não possuindo contrapesos adequados. Tais fatos foram constatados no abatedouro-frigorífico estudado onde o colaborador que permanecia na função de insensibilização nem sempre era o mesmo nos diferentes dias estudados e que não efetuava-se a limpeza da pistola durante o abate do dia.

As principais causas de insucesso observadas no estabelecimento na etapa de insensibilização estão relacionadas à falta de manutenção do equipamento e pressa dos colaboradores, o que contribui para que o atordoador erre o local recomendado para o disparo na cabeça do animal. Devido a isso, percebe-se a ocorrência de animais conscientes na calha de sangria, logo após a saída do box de insensibilização, representando falha grave de bem-estar animal.

O preparo técnico dos colaboradores responsáveis pela etapa tecnológica não se mostrou suficientemente qualificado, pressupõe que há necessidade de revisão do método de insensibilização e treinamento dos colaboradores responsáveis por essa etapa. Aliado a isso, não há um monitoramento pontual de uma equipe da Garantia da Qualidade para certificar o manejo correto e o abate humanitário dos animais e, o Médico Veterinário do estabelecimento não se faz presente durante o abate.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Concluiu-se que as maiores causas de condenações pulmonares são adquiridas dentro do abatedouro-frigorífico. Os resultados obtidos neste estudo podem ter sido decorrentes do método de insensibilização utilizado no estabelecimento, acredita-se que as maiores causas de condenações pulmonares dentro do abatedouro-frigorífico são em boa parte devido a tecnopatias e ineficiência do processo, contribuindo para a ocorrência de alterações pulmonares, tornando-se um problema de bem-estar animal e saúde pública. Por isso, é importante a realização de inspeções e a presença do Médico Veterinário durante todo o processo de abate. Dessa maneira, torna-se relevante a realização de trabalhos mais aprofundados para averiguar as causas das falhas na etapa de insensibilização.

Referências Bibliográficas

AGBENIGA, B.; WEBB, E.C. Effect of slaughter technique on bleed-out, blood in the trachea and blood splash in the lungs of cattle. **South African Journal of Animal Science**, v.42, p.524-529, 2012.

ALMEIDA, L. A. M.; PRATA, L. F.; FUKUDA, R. T.; VERARDINO, H. Manejo pré-abate de bovinos. Monitoração de bem-estar animal em frigoríficos exportadores – diagnóstico da situação. **Revista Nacional da Carne**. n. 277, março, 2000.

BAPTISTA, A.T. Quantificações das condenações em vísceras de bovinos em 2007 nos matadouros-frigoríficos do estado do Espírito Santo registrados no serviço de inspeção estadual. 22 p. **Monografia de graduação**. Vitória-ES. Universidade Castelo Branco (UCB), 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução normativa n. 3**. Brasília-DF. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue**. S.D.A.I M.A.A. Diário Oficial da União, Brasília. 24 de jan. 2000. Seco I. p. 14-16

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA**. Brasília: MAPA, 2017. 89 p. Aprovado pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.

CORTESI, M.L. Slaughterhouses and humane treatment. **Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties**, v. 13, n. 1, p. 171-193, 1994.

DANTAS, R. A.; PIMENTEL, M. M. L.; CÂMARA, F. V.; BATISTA, J. S.; DIAS, R. V. da C. Incidência de lesões pulmonares em bovinos destinados ao abate no município de Mossoró, RN. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 3, p. 411-424, 2015.

GALLO, C.; TEUBER, C.; CARTES, M.; URIBE, H.; GRANDIN, T. Mejoras en la insensibilización de bovinos con pistola pneumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 35, n. 2, p. 159-170, 2003.

GOMES, N. B. N.; ROSTAGNO, M. H.; SANTOS, G. J. V. G.; AGUIAR, P. H. P. Frequência de lesões em bovinos abatidos no matadouro municipal da cidade de Lavras, MG. **Veterinária Notícias**, v. 5, p. 41-46, 1999.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.75, p.249-257, 1997.

Trabalhos Apresentados

GREGORY, N. Preslaughter handling, stunning and slaughter. **Meat Science**, v. 36, p. 45-56, 1994.

GREGORY, N.; LEE, C.J.; WIDDICOMBE, J.P. Depth of concussion in cattle shot by penetrating captive bolt. **Meat Science**, v. 77, p. 499–503, 2007.

LEITE, C.R. et al. Influência do manejo pré-abate de bovinos na indústria sobre os parâmetros de bem-estar animal e impactos no pH 24 horas post mortem. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 31, n. 1, p. 194-203, 2015.

LUDTKE, C. B., CIOCCA, J. R. P., DANDIN, T., BARBALHO, P. C., VILELA, J. A., & FERRARINI, C. Abate humanitário de bovinos. 2012. **WSPA Brasil**. p. 148.

RANKEN, M.D. **Manual de Indústrias de la carne**. Ediciones Mundi-Prensa, Madri, Espanã 2003.

SILVA, R. N. S. da. Alterações pulmonares de interesse para a inspeção sanitária de bubalinos e bovinos abatidos no Estado do Pará. **Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e processamento Tecnológico de produtos de origem Animal)** – Universidade Federal Fluminense, 2011. 62f.

SMITH, H. A.; JONES, T. C. Aparato Respiratório. In: Patologia Veterinária, 2 ed. México: **Union Tipográfica Editorial Hispano-Americana**, 2000. cap. 9, p. 762-772.

VERBEKE, W., PEREZ CUETO, F. J. A., BARCELLOS, M. D., KRYSTALLIS, A., GRUNERT, K. G. European citizen and consumer attitudes and preferences regarding beef and pork. **Meat Science**, v. 84, n. 01, p. 284-292, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Vanessa Brito Damalio, Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Gov. Helio da Mota Gueiros, 135, condomínio Villa Firenze casa 2219 e vanessadamalio@hotmail.com.

OCORRÊNCIA DE CONTUSÕES EM BOVINOS DE UM ABATEDOURO-FRIGORIFICO DE MATO GROSSO

BRUISE OCCURENCE IN CATTLE OF A SLAUGHTERHOUSE OF MATO GROSSO

Andressa Rikessia Gomes Lindemann¹; Victória Luiza de Barros Silva¹, Cássia Aldrin de Mello²; Simone Gonçalves da Silva Duarte^{3*}; Cláudia Regina Schuh Amaral⁴

¹ Discente da Faculdade de Medicina Veterinária da UFMT/Cuiabá

² Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da UFMT/Cuiabá

³ Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Cuiabá - UNIC

⁴ Docente da Faculdade de Engenharia de Alimentos do Centro Universitário de Várzea Grande - Univag

Resumo

Atualmente os consumidores buscam cada vez mais alimentos seguros, de qualidade e produzidos de forma sustentável, dessa forma os produtores e empresas tentam ao máximo atender essas buscas, melhorando o manejo da propriedade ao frigorífico, trazendo cada vez mais o ideal de bem-estar animal. O bem-estar animal tem como objetivo evitar o sofrimento desnecessário dos animais nas etapas que antecedem o abate, ainda que com sua implementação, ainda há muitas perdas econômica e qualitativa das carcaças devido à presença de contusões. As contusões podem ocorrer pelas mais diversas causas, de manejo inadequado até rodovias precárias. Diante do exposto, considerando a importância das contusões para a qualidade das carcaças, o presente trabalho foi realizado em um abatedouro-frigorífico de bovinos sob Serviço de Inspeção Federal localizado em Mato Grosso, e teve como objetivo quantificar as carcaças com contusões, além de apontar o tipo de contusão e a região anatômica acometida. De um total de 4579 animais avaliados, 2829 (61,78%) apresentaram algum tipo de contusão, desde as pequenas e superficiais até as maiores e profundas. Em relação ao grau das contusões, a que teve maior ocorrência foi a de grau I (59,31%), seguida pelo grau II (37,39%) e grau III (3,28%). Quanto à localização anatômica, houve um predomínio de contusões na região do traseiro, seguido pelo gradil costal (PA), lombo e dianteiro. Portanto, observamos a necessidade da atualização dos conceitos de bem-estar dentro de toda a cadeia produtiva, além de treinamento de funcionários em relação ao manejo pré-abate, visando não comprometer o animal e a qualidade da carne.

Palavras-chave Bem-estar animal, contusão, bovinos.

Introdução

A pecuária brasileira vem crescendo a cada ano, e de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2016 houve um aumento de 1,4% do efetivo bovino em relação ao ano anterior, destacando-se o Centro-oeste que teve um crescimento de 3,3% e continuou liderando o ranking com 34,4% do plantel nacional. Esse aumento significativo na Pecuária se deu pelo maior consumo de carne e exportações, trazendo consigo a necessidade de preocupações e pesquisa na área. Há algumas décadas atrás, o abate era pouco considerado pela ciência e tecnologia mas, esse fato foi mudando a medida que se foi observando que eventos que antecediam o abate tinham grande influência sobre a qualidade da carne (CIVIEIRA, 2006), dessa forma, trazendo novos conceitos como o abate humanitário.

O abate humanitário é o conjunto de normas técnicas e científicas com o intuito de garantir o bem-estar animal desde a chegada ao matadouro até a operação de sangria (BRASIL, 2000). Essas diretrizes devem garantir a liberdade psicológica e fisiológica dos animais, garantindo um estado satisfatório do animal, mantendo assim o mesmo saudável até o abate, resultando em uma carcaça de maior qualidade e sem gerar sofrimento desnecessário para os animais (PETRONI, 2013). A presença de contusões na carcaça é um indicativo de um manejo indevido e que pode ser decorrente de qualquer etapa do processo, desde o embarque na propriedade rural ou até mesmo no abatedouro (CIVIEIRA,

Trabalhos Apresentados

2006). As contusões geram uma depreciação visual da carcaça, além de diminuir a sua qualidade e possibilitar o desenvolvimento bacteriano, ainda levam a uma grande perda econômica (PEREIRA e LOPES, 2006).

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 2017), carcaças com contusões leves podem ser destinadas ao consumo in natura, desde que as áreas afetadas sejam removidas. Já as carcaças com lesões extensas, porém sem comprometimento total, devem ser destinadas ao tratamento pelo calor; e carcaças com contusões generalizadas devem ser condenadas. Diante do exposto, considerando a importância das contusões para a qualidade das carcaças, o presente trabalho foi realizado em um abatedouro-frigorífico de bovinos sob Serviço de Inspeção Federal localizado em Mato Grosso, e teve como objetivo quantificar as carcaças com contusões, além de apontar o tipo de contusão e a região anatômica acometida.

Material e Métodos

O estudo foi realizado durante o mês de junho de 2018 em um abatedouro-frigorífico de bovinos localizado em Mato Grosso, sob Serviço de Inspeção Federal. Para quantificar as carcaças acometidas por contusões, foram avaliados 4.579 bovinos, machos e fêmeas, com idades variando entre 24 e 48 meses e uma média de peso entre 18 a 25@/vivo, oriundos de várias regiões do estado de Mato Grosso. A avaliação das contusões foi realizada visualmente após a retirada do couro no rolete e mais cautelosamente nas linhas de inspeção H e I (avaliação interna e externa das partes cranial e caudal das carcaças). Além disso, foi feita a classificação das lesões, em graus (CIVIEIRA, 2006): Grau I- afeta somente o tecido subcutâneo; Grau II- afeta o tecido subcutâneo e tecido muscular; Grau III- Afeta tecido subcutâneo, muscular e ósseo. Além da classificação das lesões, foi feita a anotação dos locais anatômicos (dianteiro, PA, lombo e traseiro) de seu aparecimento

Resultados e Discussão

No mês de junho de 2018, das 4579 carcaças avaliadas, 2829 (61,78%) apresentaram contusões, desde as pequenas e superficiais até as maiores e profundas. Os resultados encontrados apontam que 2829 carcaças (61,78%) apresentaram contusões. Resultado bem inferior foi encontrado por Polizeo Neto et al. (2015), onde 42,44% de algum tipo de lesão foram encontrados nas carcaças avaliadas. As contusões são decorrentes da movimentação muito rápida dos animais, pisos molhados, escorregadios e irregulares, projeções pontiagudas em portões ou paredes, densidades de carga muito baixas ou elevadas durante o transporte e períodos longos de dieta e estresse crônico (RENNER, 2005).

E apesar de não ser possível atribuir a qual destes fatores as contusões estiveram relacionadas, pode-se afirmar que o Abate Humanitário foi comprometido pelo aparecimento das contusões, indicando inadequação em quaisquer etapas do processo e do bem-estar dos animais (BRASIL, 2000; 2017; GRANDIN, 1985; RENNER, 2005). Inúmeros trabalhos realizados demonstraram que tanto o transporte, como o manejo na propriedade e/ou abatedouro podem gerar lesões nas carcaças que representam prejuízos aos pecuaristas, pois as mesmas devem ser retiradas, causando perda de peso e de valor comercial pela desfiguração dos cortes (PEREIRA e LOPES, 2011). Fator importante que influencia na qualidade da carne é o transporte dos animais, onde pode haver superlotação, tempo prolongado de viagem e desafios climáticos, interferindo negativamente nesta (MENDONÇA, 2015). Em relação ao grau de contusão, a que teve maior prevalência foi a de grau I com 59,31%, seguida do grau II (37,39%) e por final a de grau III (3,28%), que são bem raras de ocorrerem, mas acontecem e são desviadas ao Departamento de Inspeção Final (DIF), para uma melhor análise, dando uma destinação correta à carcaça.

Resultados estes próximos aos de Penuela (2011) que encontrou lesões de grau I em 97,1% dos animais com contusões; de Petroni (2013) que também encontrou uma incidência maior de lesões de grau I em seu trabalho com média de 61,8%, e ainda de Civieira (2006) que encontrou uma média de 55% deste grau de lesão. Dos 2829 animais com lesões presentes, houve um predomínio de contusões na meia carcaça direita, diferindo de Petroni (2013) que encontrou mais contusões na meia-carcaça esquerda, tal fato pode

Trabalhos Apresentados

ser relacionado às práticas de manejo serem realizadas do lado mais acometido. A região mais acometida por contusões foi o traseiro, seguido pela Ponta de Agulha (PA), lombo e dianteiro. Este resultado se aproxima com os achados de Civeira (2006) e Cardoso et al (2011a), onde aquele encontrou um maior predomínio de lesões no traseiro, seguido por lesões no vazio, lombo, paleta e costelas em seu estudo realizado em um abatedouro no Rio Grande do Sul; e este obteve maior prevalência no quarto traseiro (67,91%), costelas (17,79%) e dianteiro (14,27%).

Resultado diferente foi encontrado por Cardoso et al. (2011b) onde as carcaças tiveram maior prevalência de contusões na região sacral, seguida pela região do dianteiro, coxal e lombar. Os resultados do presente estudo corroboram a literatura, comprovando que as contusões estão presentes nas carcaças bovinas e relacionadas diretamente ao bem-estar animal mal sucedido, devido a multifatores como instalações e equipamentos inadequados, distrações que impedem a movimentação adequada dos animais, falta de capacitação de pessoal, falta de manutenção dos equipamentos e manejo inadequado (ANDRADE, 2008; GRANDIN, 1996), onde animais estressados e agitados durante o manejo possuem maior chance de se debater e por consequência se machucar, levando ao aumento de contusões nas carcaças (POLIZEL NETO, 2015). Portanto, torna-se necessária a identificação destes fatores que afetam o bem-estar e conseqüentemente, a qualidade da carne, a fim de minimizar os prejuízos à cadeia produtiva (MELO et al., 2016).

Conclusão

Observou-se que houve um elevado número de contusões (61,78%), sendo que a de grau I foi a responsável pela grande parte (59,31%) das lesões. O local anatômico mais acometido por contusões foi o traseiro, onde se localizam os cortes mais nobres, evidenciando uma perda econômica pela toaleta realizada, além da desfiguração dos cortes. Assim, o manejo pré-abate inadequado compromete o bem-estar animal e a qualidade da carne, causando prejuízos aos produtores e aos abatedouros, ressaltando a importância e a necessidade de atualização dos conceitos de bem-estar dentro de toda a cadeia produtiva, além de treinamento para os funcionários de modo imperativo para a consolidação do país como exportador.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, E. N.; SILVA, R. A. M. S. ROÇA, R. O.; SILVA, L. A. C.; GONÇALVES, H. C.; PINHEIRO, R. S. B. Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no Pantanal em função do transporte. *Ciência Rural*, Santa Maria, 2008, v.38, n.7, p.1991- 1996

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção dos Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 03 de 17 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Aprovado pelo Decreto 9013 de 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. RIISPOA. Brasília, 2017.

CARDOSO, M.R.P., MOURA, M.S.; MOREIRA, M.D. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas abatidas em um matadouro-frigorífico de Uberlândia-MG. *PUBVET*, Londrina, V. 5, N. 6, Ed. 153, Art. 1032, 2011a.

CARDOSO, T.A.B.; BOLFE, F.C.; ANDRADE, E.L.; ANDREO, N.; GIANGARELLI, B.L.; GODRIM, J.S.; RICCI, J.M.B.; BRIDI, A.M. Frequência de lesão em carcaças de bovino de corte. In: XXI congresso brasileiro de Zootecnia Universidade Federal de Alagoas, 2011b.

CIVEIRA, M.P.; VARGAS, R.E.S.; RODRIGUES, N.C.; RENNERT, R.M. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. *Revista Veterinária em Foco*, v.4, n.1, p.5-11, 2006.

Trabalhos Apresentados

DARIO, R. H. Z. Avaliação do Bem-Estar Anima de Bovinos Abatidos em Frigorífico de Bauru-SP. IV Simpósio de Ciências da Unesp - Dracena e V Encontro de Zootecnia - Dracena. Dracena. Set. 2008.

GRANDIN, T. La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado. Veterinaria mexicana, Nº 16, 1985.

GRANDIN, T. El Bienestar animal en las plantas de faena. 1996. Disponível em: . Acesso em junho de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal. V.44,2016. Disponível em: . Acesso em junho de 2018

MELO, A.F.; MOREIRA, J.M.; ATAÍDES, D.S.; GUIMARÃES, R.A.M.; LOIOLA, J.L.; OLIVEIRA, R.Q. Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina: Revisão. Pubvet, v.10, n.10, p.785-794, 2016.

MENDONÇA, F.S. Fatores pré-abate relacionados às contusões em carcaças bovinas. 2015. 75f. Tese (Mestrado em produção animal)- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

NASCIMENTO G.R.; RODRIGUES, W.B.; MARTINS, N.E.X.; DIAS, F.E.F; CAVALCANTE, T.V.; FREITAS,F.L.C.; LEIRA, M.H.; ALMEIDA,K.S. Avaliação do bem estar animal em bovinos abatidos em frigorífico do Pará. Veterinária em foco, Canoas, V.6, n.2, p. 121-127, 2009.

PENUELA, M.H.R.; TORO, C.G.; VALENCIA, J.A.S. Evaluación del manejo presacrificio y su relación com la presencia de contusiones em canales bovinas. Biosalud, V.10, N2, p28-36, 2011.

PEREIRA, A. S. C; LOPES, M. R. F. Manejo Pré-abate e qualidade da carne. Disponível em: . Acesso Junho de 2018.

PETRONI, R.; BÜRGER, K. P.; GONÇALEZ, P. O.; ROSSI, G. A. M.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; AGUILAR, C. E. G.; Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico; Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.14, n.3, p.478-484 jul./set., 2013.

POLIZEL NETO, A.; ZANCO, N.; LOLATTO, D.C.J.; MOREIRA, P.S.A.; DROMBOSKI, T. Perdas econômicas ocasionadas por lesões em carcaças de bovinos abatidos em matadourofrigorífico do norte de Mato Grosso. Pesquisa veterinária brasileira, v.35, p. 324-328, 2015.

RENNER, R. M. Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino. Tese de Especialização UFRGS, p-87, 2005.

Autor (a) a ser contatado: Simone Gonçalves da Silva Duarte, Docente da faculdade de medicina veterinária da Universidade de Cuiabá - UNIC, Rua Manoel José de Arruda, 3100 - Jardim Europa, Cuiabá - MT, 78070-140 - simoneduarte_bravo@yahoo.com.br.

OCORRÊNCIA DE *LISTERIA* SPP. E ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS EM QUEIJOS COALHO COMERCIALIZADOS EM RETALHO NO COMÉRCIO VAREJISTA DE ARAPIRACA-AL

OCCURRENCE OF *LISTERIA* SPP. AND MICROBIOLOGICAL ASPECTS IN COALHO CHEESES COMMERCIALIZED IN THE RETAIL TRADE OF ARAPIRACA-AL

Alisson Rogério dos Santos Torres¹; Taynara Farias Teixeira de Santana¹; Karla Patrícia Chaves²; Julicelly Gomes Barbosa Macêdo²; Oscar Boaventura Neto^{2*}

¹Mestrando em Medicina Veterinária na Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa - AL

²Professor Adjunto do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa - AL

Resumo

Objetivou-se determinar a frequência de *L. monocytogenes* (LM) e aspectos microbiológicos em queijos coalho comercializados sob fracionamento em estabelecimentos varejistas no município de Arapiraca - AL. Foram realizadas análises de *Listeria* spp. e pesquisa de LM em caso de positividade conforme a ISO 11290-1, coliformes a 45°C, mesófilos e psicrotróficos em 25 amostras de queijo coalho. Dentre as 25 amostras colhidas, 7/25 (28%) apresentaram resultado positivo para a contaminação por *Listeria* spp. Dessas, 2/7 (28,5%) tiveram positividade confirmada através dos testes bioquímicos para LM. Além disso, a qualidade higiênico-sanitária dos produtos nesse estudo, demonstram a necessidade de uma maior atenção dos órgãos ligados à saúde pública visando combater a LM, possibilitar melhores condições de higiene e evitar contaminação cruzada.

Palavras-chave: *Listeria monocytogenes*; queijos fatiados; comércio varejista

Introdução

O queijo coalho, é considerado patrimônio da população nordestina, com grande importância no contexto social e econômico da região. Esse queijo, faz parte das refeições diárias da população apresentando um elevado valor socioeconômico e cultural. Sendo assim, o consumo desse produto significa proteger uma cultura e a singularidade de seu ambiente histórico (DANTAS, 2013).

A contaminação microbiana de queijos merece atenção ao considerar que bactérias patogênicas são comumente encontradas em derivados lácteos. Vários estudos indicam a contaminação de queijos por microrganismos patogênicos, tais como: *E. coli* e *L. monocytogenes* (LM) (ARAÚJO et al., 2017; FOX et al., 2017). Segundo Chavada et al., (2014), LM pode causar desde doenças gastrointestinais auto limitantes em pacientes comprometidos imunologicamente, como também meningite, septicemia e aborto. Nesses casos observa-se uma doença febril leve, que pode se agravar dependendo da idade gestacional no momento da infecção (MADJUNKOV, M.; CHAUDHRY, S.; ITO, S., 2017).

Surtos de Listeriose estão comumente associados ao consumo de produtos alimentares prontos para o consumo, como por exemplo, o queijo e embutidos cárneos (HEIMAN et al., 2016), por outro lado, a contaminação dos alimentos com este patógeno pode resultar na sobrevivência e crescimento do microrganismo durante o armazenamento, mesmo em temperaturas de refrigeração devido à sua natureza psicrotrófica (NASSAU et al., 2017).

Em nível mundial, a contaminação por LM em queijos vem sendo discutida por alguns autores, dentre eles destacam-se Martinez-Rios e Dalgaard (2017), que realizaram uma meta-análise sobre a prevalência de LM em queijos europeus: e concluíram que os resultados obtidos forneceram uma ampla imagem da prevalência de LM em queijos. No Brasil, Oxaran et al. (2017) perceberam uma redução na incidência de LM em algumas indústrias brasileiras

Trabalhos Apresentados

e produtos de varejo, mas chamam a atenção para o risco em potencial para a saúde da contaminação por LM em produtos lácteos.

Contudo, os estudos referentes a LM em queijos coalho na região nordeste do Brasil são escassos, porém, a forma de produção e comercialização desses queijos apresentam indícios de possíveis contaminações por este microrganismo, desta forma, objetivou-se determinar a frequência de *L. monocytogenes* e aspectos microbiológicos nos queijos coalho comercializados no município de Arapiraca - AL.

Material e Métodos

Foram analisadas 25 amostras de queijos coalho comercializados sob fracionamento, adquiridas aleatoriamente, conforme disponibilidade de venda, em estabelecimentos comerciais varejistas, tais como: padarias, mercadinhos e feiras-livres, do município de Arapiraca, estado de Alagoas, entre agosto e novembro de 2018. As amostras foram acondicionadas e transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, para o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa, onde foram analisadas.

Para as análises microbiológicas, foram realizadas: pesquisa de *Listeria* spp. e em caso de positividade, realizou-se também a pesquisa para *L. monocytogenes*; análises de determinação do número mais provável de coliformes a 45°C; contagem de microrganismos mesófilos e psicotróficos. As amostras foram submetidas a pesquisa de *Listeria* spp. e confirmação de LM conforme os protocolos descritos na ISO 11290-1. Para o isolamento e caracterização das cepas de *Listeria* spp. foram utilizados métodos fenotípicos, tais como: coloração de gram, catalase, motilidade, β -hemólise e fermentação de açúcares (xilose e ramnose), originadas de amostras fatiadas no próprio estabelecimento comercial (ISO, 1996; ISO, 2004). A contagem de microrganismos mesófilos aeróbios estritos, de microrganismos psicotróficos, e contagem de coliformes utilizando a técnica do número mais provável (NMP.g⁻¹), foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Silva et al. (2007).

Utilizou-se a estatística descritiva para o tratamento dos dados.

Resultados e Discussão

Dentre as 25 amostras colhidas, 7/25 (28%) apresentaram resultado positivo para a contaminação por *Listeria* spp. Dessas, 2/7 (28,5%) tiveram positividade confirmada através dos testes bioquímicos para *Listeria monocytogenes*. Observou-se que ambas amostras positivas para LM não apresentavam em seu rótulo qualquer tipo de selo de inspeção e no momento da colheita não estavam refrigeradas. As frequências de *Listeria* spp. encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Frequência das espécies de *Listeria* encontrada em queijos coalho comercializados no município de Arapiraca – AL.

Espécie	Nº de amostras com <i>Listeria</i> spp. confirmadas	% de amostras com <i>Listeria</i> por espécie
<i>L. monocytogenes</i>	2	28,5
<i>L. wilshimeri</i>	2	28,5
<i>L. innocua</i>	2	28,5
<i>L. ivanovii</i>	1	14,5
Total	7	100

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir do isolamento e da caracterização das cepas por testes bioquímicos, observou-se que *L. monocytogenes* (28,5%), *L. wilshimeri* (28,5%) e *L. innocua* (28,5%) apresentaram maior frequência seguidas por, *L. ivanovii* (14,5%). Com exceção da LM, nenhuma das outras espécies isoladas tem importância em alimentos (KARLI et al., 2014), mas sugerem uma possível contaminação da área de produção, utensílios, equipamentos e/ou mãos dos manipuladores (LEONG et al., 2017; CARRASCOSA et al., 2016).

Prates et al. (2017), avaliaram a qualidade e a segurança microbiológica na produção de queijos de média umidade coletou 24 amostras da matéria prima, dos manipuladores e do

Trabalhos Apresentados

produto final em três laticínios situados na região sul do Rio Grande do Sul, com diferentes níveis de inspeção sanitária. Os resultados obtidos por esses autores não corroboram com a nossa pesquisa visto que, não foi verificada a presença de *Listeria monocytogenes* nas amostras analisadas. Esse fato pode estar relacionado aos programas de Boas Práticas de Fabricação e APPCC adotados pela indústria, atendendo às autoridades sanitárias.

Por outro lado, Oxaran et al. (2017), ao determinarem a prevalência de LM na indústria de laticínios do sudeste e centro-oeste do Brasil, detectaram que 18,8% (3/16) amostras de queijos Mozzarella comercializados fatiados foram positivas para LM. Os autores associam a contaminação do queijo por esse patógeno durante o fatiamento feito pelos estabelecimentos varejistas, pois não foi observada a presença do microrganismo nas amostras de queijo analisadas ao fim da produção na indústria.

Em relação a Determinação do Número Mais Provável de Coliformes a 45°C, observou-se uma variação entre $1,5 \times 10^1$ a valores $> 1,1 \times 10^6$ NMP/g. De acordo com a legislação vigente RDC 12 (BRASIL, 2001), que apresenta o limite de tolerância para coliformes a 45°C de $5,0 \times 10^2$ NMP/g de amostra, 46,7% (14/30) das amostras encontravam-se fora do padrão. Os resultados da análise de coliformes a 45°C, bem como das análises de microrganismos mesófilos e psicrotróficos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises de coliformes a 45°C, microrganismos mesófilos e psicrotróficos, expressos em valores mínimos, máximos e suas médias.

Microrganismos	Valores mínimos	Valores Máximos	Média
Coliformes a 45°C (NMP/g*)	$3,6 \times 10^3$	$> 1,1 \times 10^6$	$5,6 \times 10^5$
Mesófilos (UFC/g**)	1×10^3	$1,24 \times 10^7$	5×10^5
Psicrotróficos (UFC/g**)	1×10^3	$3,4 \times 10^5$	$9,2 \times 10^4$

*Número Mais Provável por grama

**Unidade Formadora de Colônia por grama

Fonte: Elaborado pelos autores.

Silva et al. (2012), verificaram a ocorrência de coliformes a 45°C e a 35°C em 100% das amostras de queijo coalho analisadas, porém com os valores dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Esse dado diverge com nosso estudo e ratifica a importância da inspeção sanitária no controle da presença desses microrganismos que estão diretamente relacionados com a qualidade da higiene atribuída durante a elaboração do produto. Levando em consideração a presença de algum selo de inspeção no rótulo dos queijos, observou-se que os maiores valores de coliformes a 45°C foram encontrados em queijos que possivelmente não receberam qualquer tipo de fiscalização.

No tocante a contagem de microrganismos mesófilos, foram observadas contagens entre 1×10^3 e $1,24 \times 10^7$ UFC/g. Embora a legislação brasileira não tenha estabelecido limites para a quantidade de microrganismos mesófilos permitidos em queijos coalho, alguns autores sugerem que os queijos com populações microbianas superiores a 10^6 UFC.g⁻¹ não deveriam ser consumidos, devido ao risco de doenças transmitidas por alimentos, já que a maioria dos patógenos são bactérias mesofílicas (MADIC, 2011).

Aguilar et al. (2016), obtiveram contagens de mesófilos entre $1,2 \times 10^3$ a $1,1 \times 10^7$ UFC/g em queijos tipo parmesão ralados no comércio varejista em São Paulo, corroborando com nosso experimento em relação a uma possível contaminação do produto durante seu fracionamento. De fato, foi observado que os manipuladores não utilizavam Equipamentos de Proteção Individual (EPI), o que sugere uma contaminação cruzada em potencial. Dessa maneira, a presença desses microrganismos pode colocar em risco a saúde do consumidor e contribui para a deterioração do produto (MONTANHINI et al., 2013).

Os valores obtidos na análise de psicrotróficos variaram entre 1×10^3 e $3,4 \times 10^5$ UFC/g. De acordo com McPhee e Griffiths (2002), a presença desses microrganismos está relacionada, principalmente, com a prática de higiene inadequada podendo esta ocorrer desde a obtenção da matéria prima até o armazenamento do produto final. Verificamos em nossa pesquisa que as maiores contagens de psicrotróficos foram detectadas em amostras que no momento da colheita estavam armazenadas sob refrigeração. Além disso, Rodriguez-López

Trabalhos Apresentados

et al. (2019) associam altas contagens de psicrotróficos com a presença de LM, o que demonstra a importância da análise desses microrganismos em alimentos.

Conclusões

A presença de LM em queijos coalhos comercializados sob fracionamento em estabelecimentos do comércio varejista do município de Arapiraca – AL, é um fator relevante para a saúde pública, visto que se trata de um microrganismo patogênico em um alimento que pode ser consumido cru. Além disso, as altas contagens de microrganismos indicadores da qualidade higiênico-sanitária nesses produtos, demonstram a necessidade de uma fiscalização mais efetiva nos estabelecimentos do comércio varejista visando combater a *L. monocytogenes*, possibilitar melhores condições de higiene e evitar contaminação cruzada.

Referências Bibliográficas

AGUILAR, C.E.G.; JUNIOR, O. D. R.; VIDAL, A. M. C.; RIBEIRO, L. F.; ROSSI, G. A. M. Microbial quality of industrial and retail market grated parmesan cheese in the State of São Paulo, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.46, n.12, p.2257-2263, dez, 2016.

ARAÚJO, V. G. DE; ARRUDA, M. D. O.; DUARTE, F.N.D.; SOUSA, J.M.B.; LIMA, M. C.; CONCEIÇÃO, M. L.; SCHAFFNER, D. W.; SOUZA, E. L. Predicting and Modelling the Growth of Potentially Pathogenic Bacteria in Coalho Cheese. **Journal of Food Protection**. João Pessoa, v.80, n.7, p.1172-1181, 2017.

CARRASCOSA, C., MILLÁN, R., SAAVEDRA, P., JABER, J.R., RAPOSO, A., SANJUÁN, E., 2016. Identification of the risk factors associated with cheese production to implement the hazard analysis and critical control points (HACCP) system on cheese farms. **Journal Dairy Science**. 99, 2606-2616. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10301>.

CHAVADA, R.; KEIGHLEY, C.; QUADRI, S.; ASGHARI, R.; HOFMEYR, A.; FOO, H. Uncommon manifestations of *Listeria monocytogenes* infection. **BMC Infectious Diseases**. Liverpool, Austrália. v.14, p.641, 2014.

DANTAS, D. S. Qualidade microbiológica do queijo coalho comercializado no município de Patos, Estado da Paraíba. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v.9, n.3, p.110-118, 2013.

FOX, P.F., GUINEE, T.P., COGAN, T.M., MCSWEENEY, P.L.H. Fundamentals of Cheese Science: Bacteriology of Cheese Milk. Boston: Springer, p.105-120, 2017.

HEIMAN, K. E.; GARALDE, V. B.; GRONOSTAJ, M.; JACKSON, K. A.; BEAM, S.; JOSEPH, L.; SAUPE, A.; RICOTTA, E.; WAECHTER, H.; WELLMAN, A.; ADAMS-CAMERON, M.; RAY, G.; FIELDS, A.; CHEN, Y.; DATTA, A.; BURALL, L.; SABOL, A.; KUCEROVA, Z.; TREES, E.; METZ, M.; LEBLANC, P.; LANCE, S.; GRIFFIN, P. M.; TAUXE, R. V.; SILK, B. J. Multistate outbreak of listeriosis caused by imported cheese and evidence of cross-contamination of other cheeses, USA, 2012. **Epidemiology and Infection**. Cambridge, v.144, p.2698–2708, 2016.

ISO, 1996. Microbiology of food and animal feeding stuffs—horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*.—part 1: Detection method (ISO 11290-1:1996)

ISO, 2004a. Microbiology of food and animal feeding stuffs—horizontal method for t detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*.—part 1: Detection Method, Amendment 1:2004. Modification of the Isolation Media and Haemolysis Test (ISO 11290-1:2004)

KARLI, A.; SENSOY, G.; UNAL, N.; YANIC, K; CIGDEM, H.; BELET, N.; SOFUOGLU, U. Ventriculoperitoneal shunt infection with *Listeria innocua*. **Pediatrics International**, v. 56, n. 4, p. 621–623, 2014.

Trabalhos Apresentados

LEONG, D.; NICAOGÁIN, K.; LUQUE-SASTRE, L.; MCMANAMON, O.; CAÇA, K.; ALVARÉZ-ORDONEZ, A.; ÁRBITRO, J.; SCHMALENBERGER, A.; FANNING, S.; O'BYRNE, C. A 3-year multi-food study of the presence and persistence of *Listeria monocytogenes* in 54 small food businesses in Ireland. **International Journal of Food Microbiology**, v.249, p.18-26, 2017.

MADIC, J.; VINGADASSALON, N.; GARAM, C. P.; MARAULT, M.; SCHEUTZ, F.; BRUGERE, H.; JAMET, E.; AUVRAY, F. Detection of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* serotypes O26: H11, O103: H2, O111: H8, O145: H28, and O157: H7 in raw-milk cheeses by using multiplex real-time PCR. **Applied and environmental microbiology**, v.77, n.6, p.2035-2041, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1128/AEM.02089-10>>. Acesso em: 09 de agosto de 2018.

MADJUNKOV, M.; CHAUDHRY, S.; ITO, S. Listeriosis during pregnancy. **Archives of Gynecology and Obstetrics**. Toronto, Canadá. v.296, n.2, p.143-152, 2017

MARTINEZ-RIOS, V; DALGAARD, P; Prevalence of *Listeria monocytogenes* in European cheeseGs: A systematic review and meta-analysis. **Food Control**. Lyngby, Denmark. v.84, p.205-214, 2017.

MCPHEE J D; GRIFFITHS M W (2002). *Pseudomonas* spp. In Encyclopedia of Dairy Sciences, 1st edn, Vol. 4, pp 2340–2350. Roginski H, Fuquay W J, Fox F P, eds. New York: Academic Press.

MONTANHINI, M.T.M.; MONTANHINI, R. N.; PINTO, J.P.N.; BERSOT, L. S. Effect of temperature on the lipolytic and proteolytic activity of *Bacillus cereus* isolated from dairy products. **International Food Research Journal**, v.20, n.3, p.1417-1420, 2013.

NASSAU, T. J. van; LENZ, C. A.; SCHERZINGER, A. S.; VOGEL, R. F. Combination of endolysins and high pressure to inactivate *Listeria monocytogenes*. **Food Microbiology**. Freising, Germany, v. 68, p.81-88, 2017.

OXARAN, V.; SHI, L.; CHAUL, L. T.; CORASSINA, C. H.; BARANCELLI, G. V.; ALVES, V. F.; OLIVEIRA, C. A. F.; GRAMA, L.; MARTINS, E. C. P. *Listeria monocytogenes* incidence changes and diversity in some Brazilian dairy industries and retail products. **Food Microbiology**. São Paulo. v.68, p.16-23, 2017.

PRATES, D. F.; WÜRFEL, S. R.; GOLDBECK, J. C.; LIMA, A. S.; LOPES, G. V.; SILVA, W. P. Microbiological quality and safety assessment in the production of moderate and high humidity cheeses. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.47:11, 2017.

RODRÍGUEZ-LÓPEZ A. P.; BERNÁRDEZA, M.; RODRÍGUEZ-HERRERAA, J. J.; COMESAÑA, A. S.; CABOA, M. L. Identification and metagenetic characterisation of *Listeria monocytogenes*-harbouring communities present in food-related industrial environments. **Food Control**, v.95, p. 6-17, jan, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.07.023>. Acesso em: 25 de novembro de 2018.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 536p, 2007.

SILVA, R. A.; BISMARA, P. A.; MOURA, R. B.; LIMA FILHO, J. L.; PORTO, A. L. F.; CAVALCANTI, M. T. H. Avaliação da microbiota bacteriana do queijo de coalho artesanal produzido na região Agreste do estado de Pernambuco. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.64, n.6, p.1732-1738, 2012.

*Autor a ser contatado: Oscar Boaventura Neto, Universidade Federal de Alagoas, Viçosa - AL - oscar.boaventura@vicosa.ufal.br

**OCORRÊNCIA DE MÉIS ADULTERADOS COM AÇÚCAR COMERCIAL EM
PERNAMBUCO, BRASIL**

**OCCURRENCE OF HONEYS ADULTERATED WITH COMMERCIAL SUGAR IN
PERNAMBUCO, BRAZIL**

Maria Betânia de Queiroz Rolim^{1*}, Amália Maria de Queiroz Rolim², Nataly Sayonara da Silva Melo¹, Isabela Sá Rodrigues Lustosa¹, Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura¹

¹Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manuel, s / n, 52171-900, Dois Irmãos. Recife, PE.

²Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, *Campus* Recife, Recife-PE

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar méis comercializados em Pernambuco, por meio da análise isotópica do carbono, para detecção de adulteração. Ao total, 55 amostras foram submetidas à avaliação isotópica do mel e de sua proteína. Os resultados revelaram que 31 (56,36%) méis estavam adulterados com açúcar comercial. A variação isotópica das amostras com adulteração apresentou valores entre $-1,27\text{‰}$ e $-12,69\text{‰}$, o que ratificou o comércio de méis adulterados. É preciso intervenção efetiva e incisiva das autoridades fiscalizadoras competentes frente à fraude, haja vista o risco da população consumidora em adquirir produtos com baixo valor nutricional e / ou depreciação sanitária.

Palavras-chave: mel, razão isotópica, adulteração

Introdução

No Brasil produzir mel é bastante representativo. Por ser um alimento de excelente qualidade, com uma alta aceitabilidade, sua comercialização promove aumento da renda familiar, assim como o desenvolvimento socioeconômico da comunidade produtora (KERR et al. 1996). Comprovadamente é considerado um adoçante natural e fonte de energia. Depois de ingerido gera efeito imunológico, antibacteriano, anti-inflamatório, analgésico, sedativo, expectorante e hiposensibilizador (WIESE, 1986).

Nesta percepção, as pessoas que consomem mel buscam um alimento idôneo, balanceado, rico em proteínas e açúcares (SOUZA et al., 2004). Entretanto, mesmo com o incremento do consumo, a produção brasileira ainda é insuficiente para suprir a demanda. Há, portanto, uma maior comercialização e valorização do produto, o que o torna alvo de adulterações, apesar da existência de numerosos critérios de qualidade e certificações antes da comercialização (SCHLABITZ et al., 2010).

As adulterações mais frequentes são ocasionadas pela adição de açúcares comerciais, derivados da cana-de-açúcar e milho. Muitas vezes estes glicídios são de difícil detecção e estão associados às forrageiras com metabolismo fotossintético C₄, ao contrário das plantas pertencentes ao ciclo fotossintético C₃, utilizadas pelas abelhas como fonte de néctar (ROSSI et al., 1999). A técnica plenamente adequada à identificação da fraude ao mel é a análise isotópica do carbono ($\delta\text{O}/\text{O}$ 13C). Ela permite quantificar a inclusão de subprodutos provenientes de fontes C₄, a partir da variação isotópica do mel e sua proteína (ARAUCO, 2005). Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar méis comercializados em Pernambuco, por meio da análise isotópica do carbono, para detecção de adulteração.

Material e Métodos

Amostras de méis foram obtidas em feiras-livres e mercados públicos no Estado de Pernambuco. Sendo estas registradas no Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou Federal (SIF) após a confirmação constada no rótulo de que o produto fora originado de abelhas

Trabalhos Apresentados

melíferas (*Apis mellifera*). Méis não registrados ou sem rótulos também foram coletados, sendo estes considerados sem inspeção sanitária (clandestinos). Para isto, vendedores garantiram que se tratava de “mel puro de abelha com ferrão ou mel italiano”, depois de serem questionados sobre o tipo de mel e abelha.

A aquisição das amostras foi realizada através da compra avulsa: sendo obtido um frasco entre 280g e 1000g. Cada amostra foi identificada em ordem numérica crescente (número inteiro), e foram transportadas em caixas de papelão, protegidas do sol e calor, para a fragmentação em unidades amostrais no Laboratório de Inspeção de Carnes e Leite do Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE, Campus Recife. Aquelas que precisaram de conservação, por causa do período reservado às análises laboratoriais, foram mantidas em temperatura ambiente (25°C), ao abrigo do calor e / ou umidade. Cada amostra numerada foi subdividida e transferida a um frasco de vidro identificado, esterilizado em autoclave (121°C / 30'), com rosca, lacre e capacidade para 280g, tomando-se todos os cuidados para evitar contaminação. Em seguida os frascos foram acondicionados e o lote foi enviado ao local da análise utilizando transporte aéreo. Para identificar a existência de méis adulterados com açúcar derivado de cana-de-açúcar ou milho, amostras foram submetidas à análise isotópica do carbono ($\delta^{13}\text{C}$). O teste foi realizado no Centro de Isótopos Estáveis Ambientais, Instituto de Biociência de Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho / UNESP, utilizando a metodologia oficial (AOAC, 2000).

Para a comparação entre os méis adulterados ou não adulterados (puros), inspecionados ou não inspecionados (clandestinos), e sem comparação entre os méis adulterados ou não adulterados (puros), foi utilizado o teste de Mann-Whitney. A verificação da hipótese de normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk (CONOVER, 1980; ALTMAN, 1991). A margem de erro para as decisões estatísticas foi de 5%. O programa utilizado para digitação dos dados e obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) na versão 21.

Resultados e Discussão

Ao total, 55 amostras foram coletadas e destas, 31 (56,36%) estavam adulteradas com açúcar comercial. Tal irregularidade pode estar correlacionada a algum dos seguintes fatores: comerciantes adquiriram mel adulterado, convictos da idoneidade do alimento; comerciantes obtiveram o mel adulterado, sabendo da fraude; comerciantes adulteraram o mel após a aquisição do produto idôneo. Neste contexto, 24 (43,64%) méis foram considerados puros, apresentando contaminação com fontes C_4 entre 0,92% e 6,42%, não caracterizando adulteração. Para Souza-kruliski et al. (2010), valores abaixo de 7% de açúcares provenientes de plantas do ciclo fotossintético C_4 , após a avaliação isotópica, estão provavelmente correlacionados ao manejo indevido, ou seja, proximidade das abelhas às plantações de cana-de-açúcar ou alimentação com produtos açucarados C_4 em período de baixa floração.

Os resultados obtidos para os méis através da análise isotópica do carbono ($\delta^{13}\text{C}$), com inspeção ou sem inspeção (clandestinos), são encontrados na Tabela 1. É possível observar que a variação isotópica dos méis puros foi entre $-0,01\text{‰}$ e $-0,99\text{‰}$. Para as amostras com adulteração os valores variaram de $-1,27\text{‰}$ a $-12,69\text{‰}$, o que ratifica o comércio de méis adulterados no Estado de Pernambuco.

Tabela 1 - Valores isotópicos ($\delta^{13}\text{C}$) das amostras de mel e de sua proteína, comercializadas em Pernambuco, Brasil

A	IN		VIM		VIP		VIP – VIM		%A	
	S	N	Mi	Ma	Mi	Ma	Mi	Ma	%Mi	%Ma
S	8		-26,60	-16,06	-27,88	-25,58	-1,28	-9,52	7,04	59,95
		23	-26,79	-11,15	-28,56	-18,24	-1,27	-12,69	7,56	100,0
N	8		-27,11	-24,13	-27,15	-25,11	-0,26	-0,99	1,52	6,42
		16	-27,90	-23,58	-28,65	-24,40	-0,01	-0,88	0,06	5,58

IN: Inspeccionado; VIM: Valor isotópico do mel; VIP: Valor isotópico da proteína do mel; A: Adulterado S: Sim; N: Não; Mi: Mínimo; Ma: Máximo; %A: Percentual de adulteração; %Mi: Percentual mínimo; %Ma: Percentual máximo

Trabalhos Apresentados

De acordo com Tosun (2013), a diferença entre os valores isotópicos do mel e de sua proteína ($\delta^{0/00} \text{ }^{13}\text{C}$) não deve exceder 1. Nos cálculos, resultados equivalentes a (-1^{0/00}), correspondem à inclusão de 7% de subprodutos das plantas de ciclo fotossintético C₄ (ARAUCO, 2005). Padovan et al. (2003) confirmam estas informações e afirmam que a adição de 7% de açúcar de milho ou de cana-de-açúcar ao mel é o limite prático para considerar a amostra pura. Valores acima deste caracteriza-o como um produto adulterado.

Após a compra, foram identificadas 39 (70,91%) amostras sem inspeção sanitária (clandestinas), das quais 23 (69,23%) estavam adulteradas com derivados da cana-de-açúcar ou milho. Em geral, nove revelaram variação isotópica acima de 1, e 14 não apresentaram proteína de mel em sua composição. A constatação de amostras com ausência da proteína comprova um produto açucarado, composto exclusivamente de plantas do ciclo fotossintético C₄. Segundo Souza-kruliski et al. (2010), ao realizarem um estudo da adulteração em 61 méis brasileiros através da razão isotópica do carbono, duas amostras não tinham mel em sua composição, sendo méis com fraudes grosseiras, onde todo o carbono mensurado no espectrofotômetro de massa era fonte C₄.

Das amostras avaliadas, 16 (29,09%) apresentavam carimbo do serviço de inspeção, sendo quatro no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e 12 no Serviço de Inspeção Estadual (SIE). No geral, oito (50%) amostras com carimbo de inspeção estavam adulteradas: uma com SIF e sete com SIE. A amostra com SIF adulterada quantificou 59,95% de inclusão de açúcar fonte C₄. Para as amostras com SIE adulteradas, o percentual variou entre 7,04% e 12,49%. Estes resultados direcionam a duas vertentes. Uma delas é a comprovação da adição de açúcares provenientes do milho ou cana-de-açúcar, caracterizando produtos fraudados, contudo, inspecionados. A última representa a deficiência e desconfiança da fiscalização sanitária, indicando o comércio de alimentos com qualidade nutricional e higiênica duvidosa, pondo em risco a saúde da população consumidora.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias, desvio-padrão e mediana do valor isotópico dos méis, segundo as combinações dos dois fatores: adulteração (sim ou não) e inspecionado (sim ou não).

Tabela 2 - Estatísticas do valor isotópico dos méis comercializados em Pernambuco, Brasil, segundo as condições: adulterado ou não adulterado e inspecionado ou não inspecionado.

A	IN		Valor de p
	S	N	
	Média ± DP (Mediana; n)	Média ± DP (Mediana; n)	
S	- 24,27 ± 3,37 (- 25,30; 8)	- 13,62 ± 4,91 (- 11,81; 23)	p ⁽¹⁾ < 0,001*
N	- 25,00 ± 1,04 (- 25,51; 8)	- 25,40 ± 1,35 (- 25,16; 16)	p ⁽¹⁾ = 0,787
Valor de p	p ⁽¹⁾ = 0,591	p ⁽¹⁾ < 0,001*	

IN: Inspecionado; A: Adulterado; S: Sim; N: Não; (*): Diferença significativa ao nível de 5,0%; (1): Através do teste de Mann-Whitney

A média mais elevada (-13,62) foi registrada entre as amostras de méis adulterados não inspecionados (clandestinos). Contudo, a menor média (- 25,40) foi obtida dos méis não adulterados (puros) clandestinos. Para a margem de erro fixada (5,0%) foram verificadas diferenças significativas entre os méis inspecionados e clandestinos das amostras adulteradas, e entre os méis adulterados e não adulterados (puros) das amostras clandestinas. A média mais elevada (-9,14) foi registrada entre as proteínas de méis adulterados não inspecionados (clandestinos). Entretanto, a menor média (- 26,08) foi obtida das proteínas de méis não adulterados (puros) inspecionados. Foram verificadas diferenças significativas entre os méis inspecionados e clandestinos das amostras adulteradas, e entre os méis adulterados e não adulterados (puros) das amostras clandestinas.

Na Tabela 3 são apresentadas as médias, desvio-padrão e mediana do valor isotópico da proteína dos méis, segundo as combinações dos dois fatores: adulteração (sim ou não) e inspecionado (sim ou não).

Trabalhos Apresentados

Tabela 3 - Estatísticas do valor isotópico das proteínas dos méis comercializados em Pernambuco, Brasil, segundo as condições: adulterado ou não adulterado e inspecionado ou não inspecionado

A	IN		Valor de p
	S	N	
	Média ± DP (Mediana; n)	Média ± DP (Mediana; n)	
S	- 25,91 ± 0,65 (- 26,95; 8)	- 9,14 ± 11,88 (0,00; 23)	p ⁽¹⁾ < 0,001*
N	- 26,08 ± 0,79 (- 25,91; 8)	- 25,89 ± 1,24 (- 25,48; 16)	p ⁽¹⁾ = 0,350
Valor de p	p ⁽¹⁾ = 0,065	p ⁽¹⁾ < 0,001*	

IN: Inspeccionado; A: Adulterado; S: Sim; N: Não; (*): Diferença significativa ao nível de 5,0%; (1): Através do teste de Mann-Whitney

Os dados das Tabelas 2 e 3 revelam o comércio de méis adulterados em Pernambuco e confirmam, junto a outras pesquisas, a importância do valor isotópico do mel e de sua proteína. Neste contexto, analisando a existência de fraude nos méis por meio da avaliação isotópica do carbono ($\delta^{13}\text{C}$ ‰), Rossi et al. (1999) constataram a adulteração por açúcares comerciais. No estudo 61 amostras comerciais de mel, com diferentes origens botânicas, foram analisadas isotopicamente, como subsídio básico para a implementação desta metodologia no Brasil. A média dos valores de $\delta^{13}\text{C}$ das plantas de ciclo fotossintético C₃ também foi investigada, sendo igual a -28,9, assim como dos açúcares, cujo valor foi -11,1. Dos méis analisados, 8% estavam adulterados. No trabalho, os pesquisadores ressaltam a importância de obter a composição isotópica do mel e de sua proteína. Padovan et al. (2003) corroboram a importância desta análise. Na pesquisa por eles desenvolvida, seis amostras brasileiras de méis foram identificadas como adulteradas de um total de 48, através da razão isotópica ($^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$). De acordo com os pesquisadores, é bastante dificultoso detectar adulteração em méis utilizando métodos laboratoriais convencionais.

Arauco (2005), ao avaliar a sensibilidade e precisão do método isotópico com porcentagem de adulteração conhecida em méis brasileiros, utilizando a proteína como padrão interno, a variabilidade isotópica do carbono (δ ‰¹³C) de méis comercializados no Brasil e a variabilidade isotópica do nitrogênio (δ ‰¹⁵N), concluíram que, das 211 amostras testadas, 92% foram consideradas puras. O valor isotópico dos méis esteve entre -23,79 ‰ e -28,59 ‰. Da sua proteína variou entre -23,81 ‰ e -28,59 ‰, atestando a idoneidade dos apiários do Brasil. Para a autora, o desconhecimento do método analítico por parte dos órgãos brasileiros competentes, no entanto, é o motivo para que seja pouco empregado, isto porque a avaliação isotópica é plenamente adequada à identificação de adulteração no mel com fonte de carbono C₄. Esta informação corrobora as de Tosun (2013). Em seu estudo de detecção da adulteração em amostras de méis contaminadas com vários tipos de açúcares comerciais, através da razão isotópica ($^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$), o pesquisador afirmou que méis fraudados com açúcares derivados da cana-de-açúcar ou milho podem ser detectados utilizando o método. Para Souza-kruliski et al. (2010), a análise dos isótopos do carbono é uma ferramenta adequada à identificação e quantificação de adulteração em mel, e deveria ser indicada como metodologia oficial para a detecção de fraude no produto, por apresentar maior sensibilidade que os testes químicos qualitativos: lugol, lund e fiehe. Estas análises, segundo os autores, não quantificam o carbono C₄ e são incapazes de identificar todos os tipos de fraude.

Padovan et al. (2003), ressaltam que a cromatografia gasosa / espectrometria de massa é uma metodologia precisa, utilizada para identificar de baixos a altos níveis de adulteração no mel com fontes C₄. Na pesquisa de detecção da adulteração de méis comerciais, baseados em várias literaturas, os autores informam que a fraude é confirmada através da razão isotópica ($^{13}\text{C} / ^{12}\text{C}$). Plantas com a fotossíntese Calvin-Benson (ciclo C₃), apresentam razão isotópica entre - 21 ‰ e - 32 ‰. Aquelas com a fotossíntese Hatch-Slack (ciclo C₄) revelam valores isotópicos maiores que as fontes C₃ (- 12 ‰ a - 19 ‰), isto porque plantas C₄ têm níveis elevados de ^{13}C quando comparados com fontes C₃. Segundo os autores, valores isotópicos acima de -23,5 ‰ indicam méis suspeitos de adulteração. Neste caso, o percentual de adulterantes é obtido através da comparação entre a razão

Trabalhos Apresentados

isotópica do carbono existente na proteína e açúcar do mel, as quais devem apresentar valores próximos, porque ambas vêm da mesma fonte. Mesmo com adição de fontes C₄, a proteína do mel mantém a composição isotópica original, e isto revela a fraude.

Conclusão

Méis adulterados com açúcares provenientes de fontes C₄ são comercializados em Pernambuco. É preciso intervenção efetiva e incisiva das autoridades fiscalizadoras competentes frente à fraude, haja vista o risco da população consumidora em adquirir produtos com baixo valor nutricional e / ou depreciação sanitária.

Referências Bibliográficas

ALTMAN, D. G. **Practical Statistics for Medical Research**. Great Britain – London, Ed. Chapman and Hall, 1991, 611p.

AOAC - ASSOCIATION OFFICIAL OF AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official method 998.12.C4: plant sugar in honey**. Arlington, 2000. 1017p

ARAUCO, E.M.R. **Avaliação da qualidade do mel e atividade da enzima invertase em *Apis mellifera* L. africanizadas**. 2005. 109p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2005.

CONOVER, W. J. **Practical Nonparametric Statistics**. 2a Ed. New York – Texas, Ed. John Wiley and Sons. Tech University, 1980, 495p.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Uruçu: Biologia, Manejo e Conservação**. Belo Horizonte – MG, Ed. Fundação Acangaú, 1996. 120p.

PADOVAN, G. J.; JONG, D.; RODRIGUES, L. P.; MARCHINI, J. S. Detection of adulteration of commercial honey samples by 13C / 12C isotopic ratio. **Food Chemistry**, v.82, n.4, p.633-636, 2003.

ROSSI, N. F.; MARTINELLI, L. A.; LACERDA, T. H. M.; CAMARGO, P. B.; VICTÓRIA, R. L. Análise da adulteração de méis por açúcares comerciais utilizando-se a composição isotópica de carbono. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.19, n.2, p.1-16, 1999.

SCHLABITZ, C.; SILVA, S. A. F.; SOUZA, C. F. V. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.4, n.1, p.80-90, 2010.

SOUZA, C. S.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; OLIVEIRA, F. P. M. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. **Acta Amazonica**, v.34, n.2, p.333-336, 2004.

SOUZA-KRULISKI, C. R.; DUCATTI, C.; VENTURINI FILHO, W. G.; ORSI, R. O.; SILVA, E. T. Estudo de adulteração em méis brasileiros através de razão isotópica do carbono. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.2, p.434-439, 2010.

TOSUN, M. Detection of adulteration honey added various sugar syrups with 13C / 12C isotope ratio analysis method. **Food Chemistry**, v.138, p.1629-1632, 2013.

WIESE, H. **Nova Apicultura**. 7ª ed. Porto Alegre – RS, Ed. Agropecuária LTDA. 1986. 493p.

Autor(a) a ser contatado: (Maria Betânia de Queiroz Rolim), (Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manuel, s / n, 52171-900, Dois Irmãos. Recife, PE.), (endereço) e (mbveterinaria@yahoo.com.br).

**PARÂMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE QUALIDADE EM TRUTAS ARCO-ÍRIS
(*Oncorhynchus mykiss*) INTEIRAS E RESFRIADAS: UMA DISCUSSÃO
FUNDAMENTADA DOS VALORES OFICIAIS**

QUALITY CHEMICAL PHYSICAL PARAMETERS IN RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*) WHOLE AND REFRIGERATED: A BASED DISCUSSION OF OFFICIAL VALUES

Luiza Amado Feres¹, Luiza Mattos Cavalcanti¹, Mariana Moysés Delorme¹, Fábio José Targino Moreira da Silva Júnior², Eliane Teixeira Mársico³

¹Graduandas do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense

²Mestrando do Programa de Pós-graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense

³Professora Associada do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense

Resumo

Parâmetros de qualidade de peixes marinhos e dulcícolas tem sido foco de muitas polêmicas, e até alvo de problemas jurídicos em empresas de beneficiamento. Objetivou-se avaliar as alterações físico-químicas de trutas arco-íris por meio de análises de pH, NH₃ e BVT, por um período de 10 dias em refrigeração. Foram examinadas 10 trutas inteiras, capturadas em um pesque pague da região serrana do Rio de Janeiro. Após captura, os animais foram eutanasiados e acondicionados em recipiente isotérmico com gelo. Foi avaliado o pH em quatro diferentes porções musculares, analisado também as BVT e NH₃. Não foram observadas diferenças significativas dos resultados de pH entre as porções avaliadas, com exceção da ventral. Conclui-se que em 10 dias de armazenamento de trutas inteiras e refrigeradas os parâmetros físico químicos são satisfatórios.

Palavras-chave: amônia, BVT, pH

Introdução

Os parâmetros de qualidade para pescado estão definidos em diferentes legislações. A inspeção de peixe fresco se dá por análises sensoriais e analíticas, avaliando aspectos sensoriais e análises laboratoriais, dentre estas, as físico químicas, como avaliação de Bases Voláteis Totais (N-BVT's), potencial hidrogeniônico (pH) e amônia (NH₃). Os padrões físico químicos para pescado fresco estão definidos no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2017), que definem o pH e as N-BVT's do pescado fresco. A portaria 185 que definem o RTIQ de peixe fresco, determina a análise de N-BVT's como método físico-químico para avaliação de frescor, definindo o valor máximo de 30mg de Nitrogênio/100g de carne para considerar o peixe como fresco (BRASIL, 1997), no entanto autores determinam como frescor razoável N-BVT's até 25 mgN/100g, para peixes marinhos e relacionam a valores acima de 20 mgN/100g de peixe como valores já relacionados a rejeição sensorial por parte dos consumidores para peixes dulcícolas (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994; BATISTA et al, 2004).

Em função da diversidade de espécies, das diferenças fisiológicas e bioquímicas entre elas e dos padrões descritos na legislação em vigor, é premente que sejam realizados estudos robustos que determinem padrões específicos para cada grupo de peixes. Como a truta arco-íris é uma espécie de relevante produção e aceitação entre os consumidores, principalmente nas regiões serranas, e sua comercialização tem sido bem expressiva, destaca-se a necessidade de realização de estudos para rever padrões de qualidade espécie-específico.

Trabalhos Apresentados

Dentre os peixes cultivados no Brasil, um de grande interesse gastronômico e econômico é a *Oncorhynchus mykiss*, conhecida popularmente como truta arco-íris. Essa espécie foi introduzida no Brasil em 1949, por iniciativa do Ministério da Agricultura. A truta é uma espécie de água doce, exótica, originária da América do Norte, que possui ampla distribuição geográfica devido à sua elevada tolerância a uma gama de ambientes e manejo, crescimento rápido e boa capacidade de adaptação às condições de aquicultura. Objetivou-se com esse trabalho avaliar parâmetros físico-químicos pH, HN₃ e N-BVT's de trutas arco-íris inteiras refrigeradas e armazenadas em diferentes dias.

Material e Métodos

Foram capturadas dez (10) exemplares de trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) em um pesque-pague na região serrana do estado do Rio de Janeiro, abatidas com água, gelo e óleo de cravo, mantidas em temperatura de refrigeração controlada (4°C ±1°C, segundo a Portaria 185 (BRASIL, 1997), que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco. As amostras foram identificadas e foi realizada a biometria, apresentavam peso médio de 341,5 g e comprimento médio de 27,6 cm. Foi utilizado um peixe por dia, por um período de 10 dias, com avaliação da temperatura interna do mesmo e posterior coleta de quatro diferentes porções musculares do corpo do animal (cranial – Cr, dorsal – D, caudal – Ca e ventral – V), para comparar as possíveis alterações decorrentes da região corporal, como forma de padronizar um local que seja mais adequado para esta avaliação, conforme a figura 1, pesando 5g cada para aferição do pH em triplicata analítica. Para análise do BVT (BRASIL, 2017b) e amônia quantitativa adaptado por Rodrigues et al. 2016, foram coletados 50g da porção muscular do mesmo animal, com subsequente congelamento da amostra para posterior análise da mesma. As análises foram realizadas em triplicata analítica.

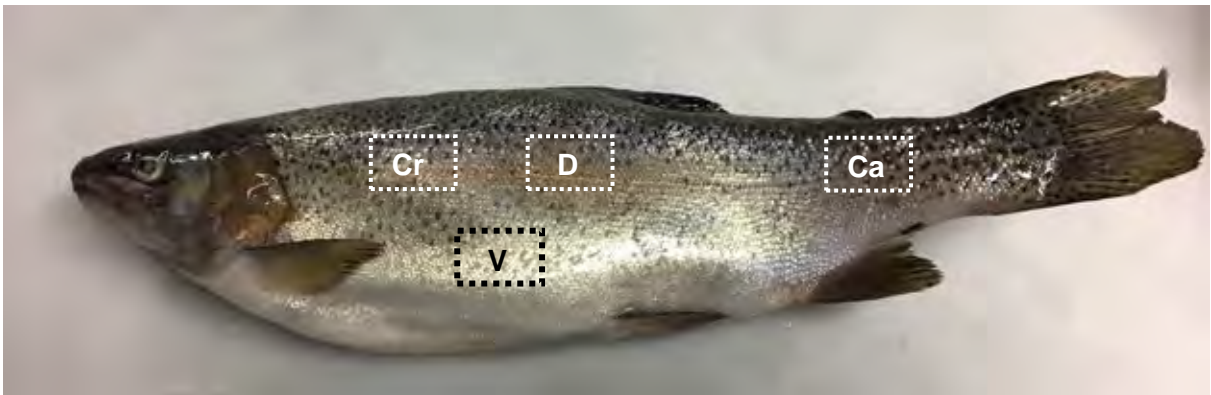


Figura 1. Pontos da musculatura de trutas arco-íris onde foram coletadas porções musculares (cranial – Cr, dorsal – D, caudal – Ca e ventral – V) para avaliação de pH em diferentes dias de armazenagem em temperatura de refrigeração.

Para analisar diferenças significativas entre as médias foi realizado teste ANOVA e teste Tukey de diferença de médias (<0,01), através de programa Bio Stat LE (AnalystSoft Inc).

Resultados e Discussão

Os valores de pH apresentaram diferenças, não mantendo um padrão de aumento entre os dias de estocagem, pode ser explicado por características intrínsecas de cada peixe, além de tamanho e peso, os quais interferem nos aspectos físico-químicos dos peixes. Também foi observado que não houve diferenças significativas entre as porções cranial, dorsal e caudal, porém, a porção ventral se manteve baixa durante a estocagem refrigerada por 10 dias e teve diferença estatística entre as demais porções corporais analisadas. O valor de pH apresentou irregularidades no padrão de valores, a partir do tempo de estocagem, como demonstrado na tabela 1 e na figura 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Valores de pH (Cr: cranial, D: dorsal, Ca: caudal e V: ventral), NH₃ e BVT de trutas arco-íris inteiras avaliadas em diferentes dias de armazenamento em temperatura de refrigeração.

	Biometria		pH				Média pH dia	NH ₃ μg NH ₃ /g (mgN-BVT/100g)	BVT
	Peso (g)	Comp.* (cm)	Cr	D	Ca	V			
Dia 1	500	30,5	6,09	6,06	6,06	6,04	6,06 ^b	6,22	7,56
Dia 2	332	28,5	6,21	6,39	6,19	6,16	6,23 ^{a,b}	5,38	6,04
Dia 3	317	24,6	6,19	6,01	6,05	6,07	6,08 ^b	7,79	6,72
Dia 4	342	27,6	6,21	6,31	6,27	6,05	6,21 ^{a,b}	4,97	6,04
Dia 5	341	27,6	6,40	6,38	6,48	6,09	6,33 ^a	5,11	6,12
Dia 6	338	27,5	6,00	6,15	6,21	5,86	6,05 ^b	14,44	6,19
Dia 7	377	27,2	6,16	6,22	6,14	5,93	6,11 ^b	11,15	11,34
Dia 8	568	30,0	5,96	5,93	6,00	5,95	5,96 ^b	9,44	7,33
Dia 9	268	24,7	6,23	6,35	6,31	5,99	6,22 ^a	8,27	6,35
Dia 10	375	29,6	6,24	6,17	6,17	5,90	6,12 ^b	8,21	5,67
Média	341,5	27,6	6,20 ^a	6,19 ^a	6,18 ^a	6,01 ^b		8,00	6,27

*Comprimento

Os valores de pH apresentaram diferenças, não mantendo um padrão de aumento entre os dias de estocagem, como demonstrado na figura 2, pode ser explicado por características intrínsecas de cada peixe, além de tamanho e peso, os quais interferem nos aspectos físico-químicos dos peixes.

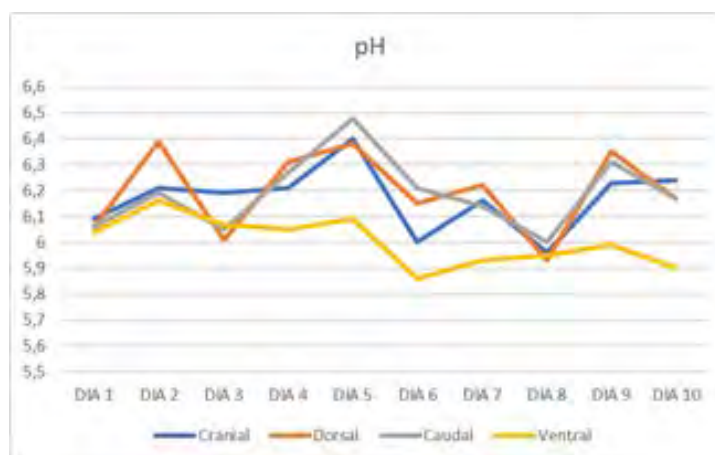


Figura 2. Valores de pH nas diferentes porções musculares das trutas arco-íris avaliadas em diferentes dias de armazenamento em temperatura de refrigeração.

O RIISPOA (BRASIL, 2017) define como pH 7,0 como limite máximo para frescor de carne de peixe, todas as amostras nos 10 dias de armazenamento em temperatura de refrigeração permaneceram em níveis abaixo do permitido nessa legislação, porém, autores discutem que o pH não é um método de avaliação de frescor confiável, já que além das oscilações

Trabalhos Apresentados

que ocorrem com o armazenamento refrigerado, esse é um parâmetro influenciado pelo metabolismo das diferentes espécies, método de captura e alterações bioquímicas *post mortem* (OGAWA e MAIA, 1999).

Com relação aos valores observados para N-BVTs, que segundo , em peixes dulcícolas, caracteriza a formação de compostos básicos como NH_3 (tabela 1) formados por autólise da matriz, neste trabalho os valores variaram entre 5,67 a 11,34 mgN/100g, permanecendo abaixo do estabelecido pela legislação, que é de 30 mgN/100g (BRASIL, 1997; BRASIL, 2017). Em trabalho publicado por Marinho et al (2014) que avaliaram parâmetros físico-químicos da Piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), peixe também dulcícola, em 18 dias de armazenamento da Piramutaba inteira resfriada, os teores médios de BVT variaram de 10, 15 e chegando a 26,60 mgN/100g no décimo oitavo dia de armazenamento. Em estudo realizado por Ogawa e Maia (1999) classificaram a qualidade de peixes marinhos a partir dos valores de BVT, excelente estado de frescor (5 a 10 mgN-BVT/100g), frescor razoável (15 a 25 mgN-BVT/100g), início da putrefação (30 a 40 mgN-BVT/100g) e peixes bastante deteriorados (acima de 50 mgN-BVT/100g). No entanto, em pesquisas com peixes de água doce, como o caso da truta arco-íris, Marinho et al (2014) consideraram frescor razoável de 10 a 19 mgN/100g e perda de frescor a partir de 20 mgN/100g para Piramutaba. Sales et al (2009) concluíram que entre os parâmetros físico-químicos para avaliar qualidade de peixes dulcícolas inteiros e eviscerados, o BVT é o índice mais seguro, comparado a pesquisa de TMA (Trimetilamina).

Com objetivo de confirmar estes dados, optou-se por realizar análise quantitativa espectrofotométrica de NH_3 , apesar de não constituir uma análise oficial, mas como forma de fundamentar os resultados e inferir sobre a possibilidade de inserir esta análise na rotina analítica. A presença de amônia é explicada pelos processos de degradação das proteínas, na desaminação de aminoácidos livres e degradação de nucleotídeos desde o momento de captura dos peixes, destacando-se como um parâmetro de avaliação de processo de deterioração do peixe. Os valores de NH_3 foram inconstantes, não apresentando um crescimento linear, porém, a partir do 5º dia de armazenamento houve um aumento dos valores de NH_3 , como demonstrado na tabela 1.

Os valores de NH_3 e N-BVT's do dia 6 podem apresentar um erro analítico, já que peixes de água doce provavelmente não possuem óxido de trimetilamina (OTMA) (HAARD,1995).

Conclusão

Conclui-se que o pH, BVT e NH_3 em Trutas-arco íris inteiras e resfriadas apresentam alterações significativas durante o período de estocagem. Nas trutas avaliadas não foram observadas diferenças significativas entre o pH de pontos diferentes da musculatura do peixe, com exceção do pH ventral. É evidente a necessidade de pesquisas, relacionadas aos índices de qualidade em período de estocagem para as principais espécies de cultivo, pesquisando diferentes espécies, épocas do ano, localidades e utilizando tanto peixes inteiros e eviscerados.

Referências Bibliográficas

BATISTA, G. M.; LESSI, E., KODAIRA, M.; FALCÃO, P. T. Alterações bioquímicas post-mortem de matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) procedente da piscicultura, mantido em gelo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, 573-581, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (inteiro e eviscerado). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 19 maio 1997. Seção 1, p. 10282-10283, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal-RIISPOA. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, Distrito Federal, 29 mar. 2017. Seção 1, p. 3, 2017.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal**. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília: MAPA, 140 p., 2017.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. FUNEP: Jaboticabal, 409 p., 1994.

HAARD, N. F. Composition and nutritive value of fish proteins and other nitrogen compounds. In: RUTTER, A. **Fish and fishery products: compositions, nutritive properties and Stability**. New York: CAB International, p. 387, 1995.

MARINHO, L. S.; NUNES, E. S. C. L.; FERREIRA, M. S.; MONTEIRO, M. L. G.; SILVA, F. E. R.; MÁRSICO, E. T.; FREITAS, M. Q. Parâmetros físico-químicos e sensoriais na avaliação da qualidade da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*, valenciennes, 1840) inteira estocada em gelo*. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 21, n. 4, p. 273-277, out/dez, 2014.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, v. 1. 430 p., 1999.

RODRIGUES, B. L.; ALVARES, T. S.; SAMPAIO, G. S. L.; CABRAL, C. C.; ARAUJO, J. V. A.; FRANCO, R. M.; MANO, S. B.; CONTE JUNIOR, C. A. Influence of vacuum and modified atmosphere packaging in combination with UV-C radiation on the shelf life of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillets. **Food Control**, v. 60, p. 596-605, 2016.

SALES, R. O.; AZEVEDO, A. R.; MONTEIRO, J. C. S. Avaliação da Qualidade do Pescado Utilizando Métodos Físicos, Químicos e Sensoriais. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 1, n. 2, p. 119-130, 2009.

Autora a ser contatado: Luiza Amado Feres, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, luizaamado@id.uff.br.

PERDAS ECONÔMICAS CAUSADAS POR LESÕES NODULARES CARACTERÍSTICAS DE REAÇÃO VACINAL CONTRA FEBRE AFTOSA EM BOVINOS ABATIDOS EM MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

ECONOMIC LOSSES CAUSED BY CHARACTERISTIC NODULAR INJURIES OF VACCINE REACTION AGAINST FOOT-AND-MOUTH DISEASE IN CATTLE SLAUGHTERED IN MATO GROSSO DO SUL, BRAZIL

Tâmara Vitória Claudiano Silva¹; Ulisses Azevedo de Sousa¹; Marcelo Mendonça²; Márcia Bersane Araújo De Medeiros Torres², Marcos Pinheiro Franque^{*2}

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da UFRPE/UAG;

²Docente do curso de Medicina Veterinária da UFRPE/UAG.

Resumo

Para avaliar a incidência e estimar as perdas econômicas decorrentes de lesões nodulares características de reação vacinal contra febre aftosa foi acompanhado o abate de 72.000 bovinos no Mato Grosso do Sul, de maio a junho de 2018. O estudo foi realizado com base na avaliação macroscópica das lesões, que resultaram em uma incidência/mês média de 99,0% no rebanho abatido. O peso médio de descarte devido ao abscesso foi de 1,56kg/carcaça e a perda estimada foi de 673.920kg/ano ou 44.928 arrobas/ano. O preço médio de venda da carne foi de R\$ 11,65/kg, sendo estimada perda de R\$ 7.851.168,00/ano (US\$ 2.116.117,79/ano). A elevada incidência de lesões nodulares características de reação à vacina contra febre aftosa nos bovinos abatidos no Mato Grosso do Sul representa um problema sanitário e econômico relevante na cadeia da carne.

Palavras-chave: manejo, sanidade, inspeção de carnes.

Introdução

A febre aftosa representa um importante fator de risco econômico para os países produtores e exportadores de leite, couro e, sobretudo, de carnes e seus derivados das criações de bovinos, suínos, ovinos, caprinos e bubalinos. Em 2018 o Brasil alcançou 100% do seu território como zona livre de febre aftosa, incluindo os estados Amapá, Amazonas e Roraima, que obtiveram o *status* atualizado em 2018 (OIE, 2018). Campanhas de vacinação adequadamente projetadas, implantadas e avaliadas, que empregam vacinas de qualidade e potência comprovada, alcançam coberturas imunitárias elevadas. O Plano Estratégico do PNEFA 2017-2026 tem como objetivo principal criar e manter condições sustentáveis para garantir o *status* de país livre da febre aftosa e ampliar as zonas livres sem vacinação, protegendo o patrimônio pecuário nacional e gerando o máximo de benefícios aos setores envolvidos e à sociedade brasileira. No Brasil, existem zonas livres de febre aftosa sem vacinação e com vacinação. O estado do Mato Grosso do Sul se enquadra na zona livre com vacinação, com previsão para retirada da vacina até 2023 (BRASIL, 2017a).

Apesar de todas as partidas de vacina contra febre aftosa passarem por testes de esterilidade para garantir que não houve contaminação no produto durante o processo de fabricação (BRASIL, 2008), sua utilização pode acarretar efeitos adversos incluindo reações anafiláticas, infecções iatrogênicas, granulomas pós-vacinais, danos teciduais ocasionados por endotoxinas ou reações inflamatórias agudas. Por um lado, as reações à vacina contra a febre aftosa tem sido associadas ao adjuvante oleoso, devido sua capacidade de desencadear uma reação inflamatória crônica, que pode evoluir com a formação de granulomas ou abscessos, mesmo quando a vacinação é realizada de forma adequada (MORO et al., 2001; TIZARD, 2002; LEAL et al., 2014). Por outro lado, o agravamento das reações locais, ou a evolução dessas reações para abscessos, estão relacionados com o manejo vacinal (BRASIL, 2008) e mesmo a via de aplicação, visto que Lima et al. (2014)

Trabalhos Apresentados

relataram que os animais submetidos à aplicação da vacina pela via subcutânea manifestaram maior reação pós-vacinal do que os animais sujeitos à via intramuscular.

As lesões pós vacinais contra febre aftosa em bovinos são descritas em vários relatos como abscessos (FRANÇA e FILHO et al., 2006; LUSA et al., 2016; PERES et al., 2017). Porém, LEAL et al. (2014) realizaram a análise histopatológica das lesões e as caracterizaram como piogranulomas ou granulomas. No entanto, durante a inspeção do abate de bovinos, o diagnóstico ocorre pela avaliação macroscópica da lesão, não sendo possível caracterizar de forma precisa as lesões como abscessos ou granulomas. Os critérios de julgamento de carcaças e vísceras acometidas por abscessos estão estabelecidos no Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), e podem acarretar a rejeição parcial; aproveitamento condicional pelo calor, ou mesmo a condenação total (BRASIL, 2017b). De maneira geral, diversos estudos realizados no Brasil relatam uma elevada incidência reações vacinais e, conseqüentemente, grandes perdas econômicas decorrentes das condenações de partes de carcaça (MORO et al., 2001; ASSIS et al., 2011; LEAL et al., 2014; MELO et al., 2015; LUSA et al., 2016; PEREZ et al., 2017). Neste contexto, a realização deste estudo teve o objetivo de avaliar a incidência e estimar as perdas econômicas causadas por lesões nodulares características de reação à vacina contra febre aftosa em bovinos abatidos em Mato Grosso do Sul, no ano de 2018.

Material e Métodos

A presente pesquisa foi realizada em parceria com a JBS S/A, Abatedouro frigorífico unidade de Campo Grande-MS. Todas as lesões nodulares encontradas na região do pescoço, cupim, acém/paleta e entrecorte foram consideradas macroscopicamente características de reação à vacina contra febre aftosa, independente se abscessos ou granulomas (Figura 1). Para determinação da incidência mensal das lesões nodulares foram considerados todos os bovinos abatidos no período de maio e junho de 2018 (n=72.000). Para determinação do peso médio da área retirada da carcaça na toalette, foram amostrados 20% dos bovinos abatidos diariamente (360/1.800) e os positivos para presença de lesão nodular vacinal, submetidos à toalette e a área excisada deposta em saco plástico, pesada e devidamente registrada. Os trabalhos foram realizados sob supervisão dos auxiliares de inspeção federal, bem como do setor de garantia de qualidade da empresa.

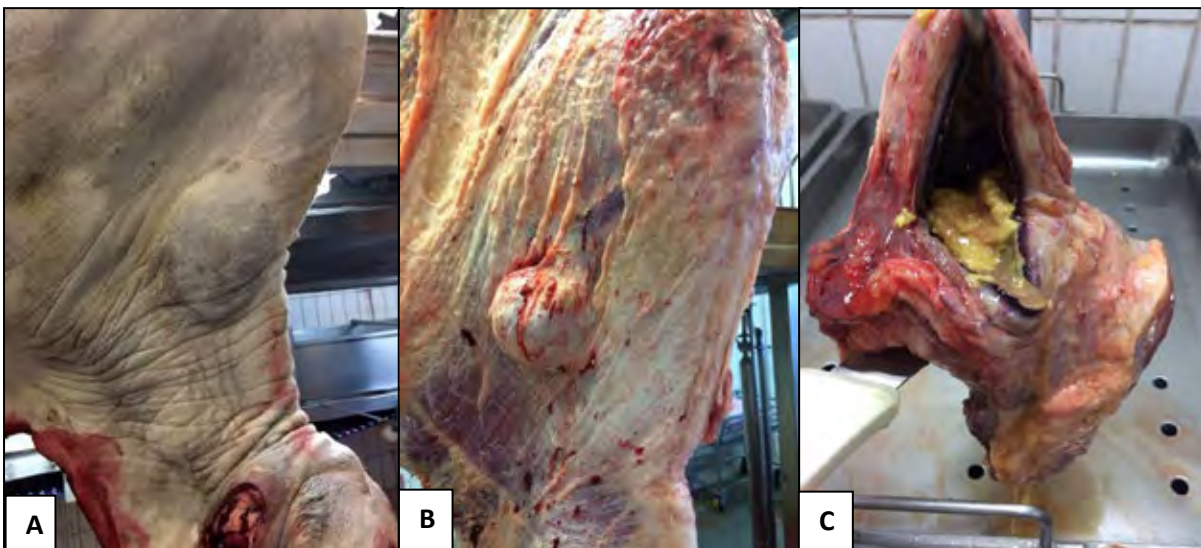


Figura 1. Lesões nodulares características de reação à vacina contra febre aftosa. **A-** Antes da esfolagem; **B-** Depois da esfolagem; **C-** Evidenciando conteúdo. Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Os dados de incidência de lesão e o peso das partes condenadas foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva. Com base no peso médio da parte excisada, devido as lesões vacinais encontradas no rebanho amostrado, foi realizada a estimativa das perdas diárias, no mês (considerando 20 dias trabalhados/mês) e ano (12 meses). Para

Trabalhos Apresentados

estimativa das perdas econômicas foi utilizado o preço médio de venda da carne praticado à época do estudo pela empresa, considerados os diferentes cortes envolvidos (Tabela 1). Os valores obtidos de perdas totais em peso foram convertidos para arroba. As perdas econômicas foram convertidas para dólar americano, com base no valor de venda médio de R\$ 3,71 no período de maio a junho de 2018 (BCB, 2018).

Tabela 1. Preços de venda praticados pela empresa nos meses de maio a junho de 2018.

Corte	R\$ /kg	US\$/kg*
Acém	11,50	3,09
Cupim	11,20	3,01
Dianteiro de reserva	11,80	3,18
Entrecorte	11,65	3,14
Paleta	12,10	3,26
Valor médio	11,65	3,14

*Valor médio de venda do dólar americano (US\$3,71) no período de maio a junho de 2018 (BCB, 2018).

Resultados e Discussão

Durante o período de maio a junho de 2018 foi acompanhado o abate de 72.000 bovinos, sendo observada incidência de 99,0% de animais com lesões nodulares características de reação vacinal contra febre aftosa, o que correspondeu a uma frequência absoluta de 35.640 lesões/mês nos 36.000 bovinos abatidos. Resultados semelhantes foram relatados na Bahia, com incidência de 98,4% (LUSA et al., 2016) e no sudeste do Pará de 94,9% (MELO et al., 2015). Já Perez et al. (2017) relataram incidência de 66,00% em seu estudo realizado no Rio Grande do Sul e Leal et al. (2014) incidência de 54,17% em bovinos abatidos em Mato Grosso do Sul. Ainda, Assis et al. (2011) relataram incidência ainda menor de 26% em rebanho de diferentes estados brasileiros e Moro et al. (2001) de 29,9% em bovinos abatidos em diferentes estados do Brasil.

O peso médio da porção retirada da carcaça na toaleta, devido a lesão nodular foi de 1,56kg, o que determinou uma perda diária estimada de 2.808kg/dia; 56.160kg/mês e 673.920kg/ano. Assim, foi estimada a perda de 44.928 arrobas/ano. Semelhante ao presente estudo, Leal et al. (2014) encontraram perdas médias de 1,8 kg a 2,0 kg de músculo na área afetada no interior do Mato Grosso do Sul, e 1,74kg/abscesso relatado por Melo et al. (2015) no sudoeste do Pará. Outros estudos realizados em diferentes partes do Brasil apontaram perdas médias variando de 0,213kg a 0,590 kg/carcaça (MORO et al., 2001; ASSIS et al., 2011; LUSA et al., 2016). As divergências de pesos relatados nos diferentes estudos podem ser decorrentes do diferente manejo vacinal nas diferentes regiões estudadas, bem como da margem de segurança adotada na retirada das lesões durante a toaleta das meias carcaças.

As estimativas das perdas econômicas (Tabela 2), considerando o valor médio dos preços dos cortes do dianteiro no frigorífico (R\$ 11,65/kg) a perda diária estimada foi de R\$ 32.713,00 (US\$ 8.817,52); mensal de R\$ 654.264,00 (US\$ 176.351,48) e de R\$ 7.851.168,00/ano (US\$ 2.116.117,79). Melo et al (2015) relataram perda por animal de R\$ 13,41 no sudeste do Pará. Leal et al. (2014) relataram R\$ 6,13/kg e perda calculada de R\$ 20.412,90 para o rebanho da propriedade estudada do Mato Grosso do Sul, estimado com base no preço praticado do quilo do boi gordo na região. Assis et al. (2011) relataram perdas de R\$ 15.887,45 em um rebanho de 13.000 carcaças avaliadas em diferentes estados do Brasil. Lusa et al. (2016) relataram perda média por animal abatido de R\$ 5,70 e estimaram perda anual de R\$ 841.711,05 no estado da Bahia. Estes dois últimos estudos consideraram como base de cálculo o valor da arroba.

Apesar dos diferentes valores de perdas relatados, todos os estudos realizados destacam a importância econômica das condenações de carcaça decorrentes de lesões vacinais. Como demonstrado no presente estudo, toneladas de carne deixam de ser comercializadas e, conseqüentemente, grandes prejuízos são verificados tanto para os produtores quanto para a indústria frigorífica, seja porque o produtor não recebe pela parte

Trabalhos Apresentados

excisada ou a indústria devido a depreciação de cortes na desossa decorrentes da retirada de lesões vacinais. Assim, como orientação de manejo vacinal, Lima et al. (2014) indicam a via intramuscular como preferencial, devido a uma menor incidência de reação pós-vacinal.

Tabela 2. Estimativa das perdas decorrentes de condenações por lesões características de reação à vacina contra febre aftosa em carcaças bovinas no Mato Grosso do Sul em 2018.

Período	Animais abatidos	Perdas			
		kg	Arrobas (@)	R\$	US\$
Dia	1800	2.808	187	32.713,00	8.817,52
Mês	36.000	56.160	3744	654.264,00	176.351,48
Ano	432.000	673.920	44.928	7.851.168,00	2.116.117,79

*Valor médio de venda do dólar americano (US\$ 3,71) no período de maio a junho de 2018 (BCB, 2018).

Conclusão

A elevada incidência das lesões nodulares características de reação à vacina contra febre aftosa nos bovinos abatidos em Mato Grosso do Sul representa um problema sanitário e econômico significativo para a cadeia produtiva da carne, com perdas que podem chegar a quase oito milhões de reais/ano, somente no abatedouro frigorífico estudado. Estas estimativas devem estimular o fomento à pesquisas voltadas para o desenvolvimento de veículos alternativos para a vacina contra febre aftosa e intensificar a orientação e supervisão no manejo vacinal nas propriedades com vistas a minimizar tais perdas.

Referências Bibliográficas

ASSIS, D. R.; REZENDE-LAGO, N. C. M.; MARCHI, P. G. F.; D'AMATO, C. C. Perdas diretas ocasionadas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 106, n. 577-580, p. 47-51, 2011.

BCB. Banco Central do Brasil. Cotações e Boletins. 2018. Disponível em: <<https://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpesq.asp?id=txcotacao>>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa nº 50, de 23 de setembro DE 2008**. Aprova o Regulamento Técnico para a Produção, Controle da Qualidade, Comercialização e Emprego de Vacina Contra a Febre AFTOSA. Brasília, DF, 2008.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Relatório Anual do Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa – PNEFA**. Brasília: MAPA, 2014. 10 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/carne-bovina/anos-anteriores/programa-nacional-de-erradicacao-e-prevencao-da-febre-aftosa.pdf>>

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento- MAPA. **Programa Nacional de erradicação e prevenção da Febre Aftosa–PNEFA. Plano Estratégico - 2017 – 2026**. Brasília: MAPA, 2017a. 83 p. Disponível em:<[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude_animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/pnefa-2017-2026/arquivos/PNEFA Plano Estratgico 2017 2026.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude_animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/pnefa-2017-2026/arquivos/PNEFA_Plano_Estratgico_2017_2026.pdf)>

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento-MAPA. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**, alterado pelo Decreto Nº 9.069, de 31 de maio de 2017. Brasília, DF, 2017b.

Trabalhos Apresentados

KNIGHT-JONES, T. J. D.; RUSHTON J. The economic impacts of foot and mouth disease—What are they, how big are they and where do they occur? **Preventive Veterinary Medicine**, v.112, n. 3-4, p. 161-173, nov. 2013.

FRANÇA FILHO, A. T.; ALVES, G. G.; MESQUITA, A. J.; CHIQUETTO, C. E.; BUENO, C. P.; OLIVEIRA, A. S. C. Perdas econômicas por abscessos vacinais e/ou medicamentosos em carcaças de bovinos abatidos no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v. 7, n. 1, p. 93-96, 2006.

KUMAR, V.; ASTER, J. C.; FAUSTO, N.; ABBAS, A. k. **Patologia: Bases Patológicas das Doenças**. 8 Ed. São Paulo: Saunders. 2010.

LEAL, P. V.; PUPIN, R. C.; SANTOS, A. C.; FACCIN, T. C.; SURDI, E.; LEAL, C. R. B.; BRUMATTI, R. C.; LEMOS, R. A. A. Estimativas de perdas econômicas causadas por reação granulomatosa local após uso de vacina oleosa contra febre aftosa em bovinos de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Campo Grande, v. 34, n. 8, p. 738-742, ago. 2014.

LIMA, D. C. P.; COSTA, A. S.; FERREIRA, M. D. S. FEBRE AFTOSA: Ocorrência de nódulo pós-vacinal segundo via de aplicação de vacina. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 20, ns. 1/2, p. 167-172, 2014.

LUSA, A. C. G.; REZENDE, M. P. G.; SOUZA, J. C.; MALHADO, C. H. M. Reflexos econômicos de perdas quantitativas por abscessos vacinais em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia, Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa v.73, n.2, p.165-170, 2016.

MELO, W. O.; SANTOS, E. A.; ABUD, L. J.; COELHO, G. J.; SANTOS, S. C.; ALMEIDA, L. R. R.; GOUVÊA, M. A.; VIEIRA, Í. A.; MONTEIRO, B. M. Impacto econômico da ocorrência de lesões em carcaças de bovinos abatidos no sudeste do Pará. **Acta Veterinária Brasília**, Mossoró, v.9, n.3, p.243-250, jan. 2015.

MORO, E.; JUNQUEIRA, J. O. B.; UMEHARA, O. Levantamento da incidência de reações vacinais e/ou medicamentosas em carcaças de bovinos na desossa em frigoríficos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v.123, p. 55-57, set./out. 2001.

OIE. **Organização Mundial de Sanidade Animal**. Zonas libres de fiebre aftosa sin vacunación. 2018. Disponível em:< <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/estatus-sanitario-oficial/fiebre-aftosa/lista-de-los-miembros-libres-de-fiebre-aftosa/#c10803> >

PEREZ, A. L.; MADRUGA, M. S.; ESPÍNDOLA, M. R.; TEIXEIRA, Z. J.; Reações vacinais e/ou medicamentosas em carcaças bovinas na região da campanha do Rio Grande do Sul. **REDVET-Revista Electrónica Veterinaria**, Málaga, v.18, n.01, p.1-7, 2017.

SMITH, M. T.; BANNETT, A. M.; GRUBMAN, M. J.; BUNDY, B. C. Foot-and-mouth disease: Technical and political challenges to eradication. **Vaccine**, v. 32, n. 31, p. 3902-3908, 2014.

TIZARD I.R. 2002. **Imunologia Veterinária: uma introdução**. 6ª ed. Roca, São Paulo, p.271-280

Autor a ser contatado: Marcos Pinheiro Franque, Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Av. Bom Pastor, s/n. CEP: 55.292-270. marcosfranque@yahoo.com.br

PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICO DO LEITE COLETADO DE PEQUENOS PRODUTORES RURAIS DO SUL GOIANO

PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROFILE OF COLLECTED MILK FROM SMALL RURAL PRODUCERS OF THE SOUTH GOIANO

Ana Paula Stort Fernandes*¹, Ailton César Lemes¹, Jady Luiza Rosa Oliveira², Dayana Silva Batista Soares¹, Ellen Godinho Pinto¹

¹Docentes do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos

²Discente do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos.

Resumo

O Estado de Goiás ocupa o quarto lugar no ranking dos maiores produtores de leite do país. Morrinhos é um município que se destaca por possuir a quarta maior bacia leiteira do Estado. Objetivou-se avaliar a composição físico-química e microbiológica do leite cru coletado em propriedades rurais da Região Sul do Estado de Goiás. As amostras de leite foram coletadas de tanques de expansão de produtores individuais ou de tanques comunitário, e analisadas. O perfil físico químico das amostras de leite ficou dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Foram verificados altos valores de CCS, obtidos a partir de ordenha mecânica. A maior CBT foi evidenciada em amostras onde o processo de ordenha é realizado manualmente. As condições de ordenha acabam definindo o tipo e a qualidade do leite produzido, repercutindo em toda cadeia produtiva.

Palavras-chave: Produtores rurais. Qualidade do leite. Tipo de Ordenha.

Introdução

O leite é sem outra especificação, caracterizado como produto oriundo de ordenha completa, ininterrupta, de animais saudáveis, bem alimentados e descansados, com lactação iniciada há pelo menos dez dias após o parto e finalizada com trinta dias de antecedência para o próximo parto. O leite de outra espécie, deve vir destacada a respectiva espécie em que o produto foi obtido (BRASIL, 2011).

O Brasil ocupa a quinta posição em volume de leite produzido, correspondente a 7% do volume mundial, sendo que grande parte deste alimento é utilizado para fabricação de derivados lácteos (CEPEA, 2018).

A produção leiteira no Brasil é uma atividade que tem gerado impactos socioeconômicos significativos para o país (SILVA; LOMBA; FILOCREÃO, 2013). Sua atividade ocorre em todo o território nacional, gerando empregos permanentes e incentivando a fixação do homem no campo (CARVALHO et al., 2007; ZOCCAL, 2016).

Essa produtividade leiteira no país tem gerado grande interesse de produtores, técnicos, pesquisadores e órgãos governamentais, e está relacionado a fatores genéticos, sanitários, ambientais, nutricionais e interações (TEIXEIRA *et al.*, 2010).

O Estado de Goiás ocupa o quarto lugar no ranking dos maiores produtores de leite do país, com uma produção anual de 3,5 bilhões de litro. Dentre os municípios que se destacam no Estado, Morrinhos é um exemplo pois, de acordo com o levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possui a quarta maior bacia leiteira do Estado, com produção anual de 75,8 mil litros (IBGE, 2015).

A Instrução Normativa nº 62/2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) alterou a Instrução Normativa nº 51/2002, estabelecendo novos requisitos mínimos de qualidade para o leite cru nas propriedades rurais (BRASIL, 2002; BRASIL, 2011).

A composição média dos principais componentes do leite bovino é 87,5% de água, 3,6% de gordura, 3,6% de proteína, 4,6% de lactose e 0,7% de sais minerais. Esta composição pode variar em relação à raça, individualidade do animal, estágio de lactação, estação do ano, estado nutricional, tipo de alimentação, saúde e idade do animal (BEHMER, 1999).

Trabalhos Apresentados

O mercado está se tornando mais exigente em relação à qualidade do leite produzido, devido à importância de seus componentes sobre a saúde do consumidor. Um leite de qualidade deve apresentar composição química (sólidos totais, gordura, proteína, lactose e minerais), microbiológica (contagem total de bactérias), sensorial (sabor, odor, aparência) e número de células somáticas que atendam aos parâmetros exigidos internacionalmente (RIBEIRO; STUMPF JÚNIOR; BUSS, 2000).

Para a determinação de qualidade do leite se faz necessário um estudo sobre a composição e qualidade microbiológica do mesmo. Diante disso, neste trabalho objetivou-se avaliar a composição físico-química e microbiológica do leite cru refrigerado coletado em pequenas propriedades rurais da Região Sul do Estado de Goiás.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no município de Morrinhos – GO, cidade situada no Sul Goiano. Sua população estimada é de, aproximadamente, 45.716 habitantes (IBGE, 2018).

As amostras de leite cru refrigerado foram coletadas de tanques de expansão de produtores individuais ou de tanques comunitários, onde o leite cru refrigerado permanecia por um período de até 48 horas na propriedade rural. Foram coletadas amostras em cinco propriedades rurais, sendo assim classificadas: 1, 2 e 4 ordenha mecânica; 3 ordenha manual; e 5 tanque de expansão comunitário com ordenhas mecânica e manual.

As alíquotas foram distribuídas em frascos falcon de 40 mL contendo conservante celular Bronopol®, homogeneizadas e alocadas em caixas isotérmicas contendo gelo. Para análise da composição química do leite foram verificados os teores de gordura, proteína, caseína, ureia, lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e contagem de células somáticas (CCS), por métodos de infravermelho utilizando o equipamento Milkoscan 4000 Ò (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark). Para a determinação da contagem bacteriana total (CBT), as amostras de leite cru refrigerado foram acondicionadas em frascos plásticos padronizadas e adicionadas do conservante Azidiol®, determinadas por meio do equipamento Bactoscan FC® (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark), o qual emprega a técnica de citometria de fluxo.

Todas as amostras foram enviadas para o Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (LQL/CPA/UFG).

Os ensaios foram realizados em triplicata. Utilizou o software STATISTICAL® 7.0 (Statsoft Statistica for Windows, 2007) para a tabulação dos dados, que foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguidos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os principais parâmetros utilizados pela maioria dos programas de qualidade do leite, estão fundamentados nos teores de gordura, proteína, lactose, contagem de células somáticas e bacteriana total, entre outros fatores, o que destaca a necessidade de determinação destes parâmetros para avaliação da matéria-prima e correções nos procedimentos, quando necessário.

Os dados de gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), ureia (mg/DL), caseína das amostras de leite estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios e erro padrão da gordura (%), proteína (%), lactose (%), Extrato Seco Total (EST) (%), Extrato Seco Desengordurado (ESD) (%), ureia (mg/DL), caseína (%).

Produtor	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	EST (%)	ESD (%)	Ureia (mg/DL)	Caseína (%)
1	4,54±0,01 ^a	3,65±0,01 ^a	4,64±0,01 ^a	13,87±0,01 ^a	9,33±0,02 ^a	4,65±1,12 ^d	2,88±0,00 ^a
2	4,43±0,02 ^b	3,50±0,00 ^b	4,50±0,01 ^c	13,44±0,02 ^b	9,01±0,01 ^b	12,47±1,07 ^b	2,78±0,01 ^b
3	3,55±0,02 ^c	3,09±0,01 ^e	4,51±0,01 ^c	12,10±0,02 ^d	8,55±0,03 ^e	12,23±0,47 ^b	2,42±0,01 ^d

Trabalhos Apresentados

4	3,48±0,02 ^d	3,25±0,01 ^c	4,56±0,01 ^b	12,28±0,03 ^c	8,80±0,02 ^c	15,27±0,29 ^a	2,50±0,01 ^c
5	3,33±0,01 ^e	3,11±0,00 ^d	4,57±0,01 ^b	11,98±0,01 ^e	8,65±0,00 ^d	9,66±0,22 ^c	2,42±0,01 ^d

Diferentes letras minúsculas na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$)

Os teores de gordura e proteína do leite cru refrigerado diferiram significativamente ($p > 0,05$) entre os 5 produtores rurais (Tabela 1) porém, os resultados obtidos no presente estudo estão acima do valor recomendado pela legislação, que admite o recebimento de leite cru refrigerado com, no mínimo, de 3,0% de gordura e no, mínimo, 2,9% de proteínas (BRASIL, 2011).

Em função de sua importância nutricional e econômica, há mais de um século os produtores de leite têm sido estimulados a selecionar vacas para altas produções de leite e gordura, e nas últimas duas décadas, também para proteína, principalmente em decorrência do aumento de consumo de derivados como os queijos e pela sua importância na composição e qualidade do produto final (NG-KWAI-HANG *et al.*, 1982).

O teor de lactose do leite ficou dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, que é de 4,8% (BRASIL, 2011). É o carboidrato encontrado de modo exclusivo no leite e derivados, sendo utilizado pelos mamíferos como fonte de energia para o desenvolvimento do sistema nervoso central, ainda facilita a absorção de cálcio, fósforo e vitamina D, além de favorecer a retenção de cálcio e prevenir a osteoporose (SOUZA, 2011).

O ESD diferiu significativamente ($p > 0,05$) entre todos os produtores rurais, sendo que os resultados foram de 8,55% a 9,33%. Considerando que a legislação brasileira estabelece o mínimo de 8,4%, as amostras atendem aos padrões estabelecidos (BRASIL, 2011).

A IN 62 do MAPA estipula que o EST em amostras de leite *in natura* deve ser de, no mínimo, 11,4% (BRASIL, 2011), com isso, o EST do presente trabalho ficou dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente pois variou de 11,98% a 13,87%.

Os níveis de ureia encontrados diferiram significativamente ($p > 0,05$) entre todos os produtores rurais, principalmente em relação aos produtores 1 e 5. De acordo com Grande & Santos (2010), os níveis de nitrogênio uréico no leite recomendados estão na faixa de 10 a 16 mg/DL. Níveis abaixo de 10 mg/DL e acima de 16 mg/DL pode ser um indicativo de manejo nutricional inadequado. A partir de resultados de nitrogênio uréico no leite, profissionais poderão promover mudanças na alimentação que se adeque ao potencial genético do rebanho, com dietas que tenham concentração de proteína na ração e níveis de degradabilidade que não prejudiquem a saúde do rebanho leiteiro.

Os teores de caseína das amostras, componentes orgânicos mais abundantes do leite, foram próximos aos 80% relatados para leite (DOSKA *et al.*, 2012). Estas moléculas aglutinam-se formando grânulos insolúveis denominados de micelas e essa estrutura micelar é a base para os produtos da indústria de laticínio (PEREDA *et al.*, 2005).

Os valores médios e erro padrão de contagem de células somáticas (CCS) (CS/mL) e contagem bacteriana total (CBT) (UFC/mL) estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios e erro padrão de contagem de células somáticas (CCS) (CS/mL) e contagem bacteriana total (CBT) (UFC/mL).

Produtor	CCS (x1000 CS/mL)	CBT (x1000 UFC/mL)
1	1375,33±23,63 ^a	37,67±2,0 ^b
2	260,67±5,13 ^d	3,33±0,58 ^d
3	156,67±6,11 ^e	122,00±9,17 ^a
4	1010,00±23,90 ^b	18,00±1,00 ^c
5	422,33±16,86 ^c	47,33±1,53 ^b

Diferentes letras minúsculas na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$)

Trabalhos Apresentados

A verificação de CCS serve como parâmetro de qualidade do leite, sendo sua elevação relacionada a incidência de mastite e sanidade da glândula mamária, a qual pode impactar diretamente na diminuição das concentrações dos componentes nobres do leite e diminuição de rendimento de derivados (MEGID *et al.*, 2016). Os maiores valores de CCS, superiores aos permitidos pela legislação (400 x1000 CS/mL) (BRASIL, 2011), foram verificados nos leites obtidos a partir de ordenha mecânica (Produtores 1 e 4), evidenciando que o emprego de tecnologia no processo de ordenha não reduz a necessidade de cuidados adequados com sanidade do rebanho.

Já a contagem bacteriana total (CBT) refere-se a contagem do número de totais de bactérias presentes, sendo que quantidade elevada de micro-organismos é indicativa de falta de higiene no processo da ordenha e/ou no manejo animal (TAFFAREL *et al.*, 2013). As maiores contagens bacterianas foram evidenciadas em amostras onde o processo de ordenha é realizado manualmente (Produtor 3) ou, ainda, a partir da mistura de leite de ordenha mecanizada e manual (Produtor 5).

É importante destacar que as condições de ordenha acabam definindo o tipo e a qualidade do leite produzido, o que terá repercussão em toda cadeia. Leite com qualidade não existirá se não forem tomados cuidados na obtenção do produto dentro da propriedade leiteira.

Conclusão

Os resultados deste estudo sugerem que novos experimentos sejam conduzidos, principalmente sobre a importante relação entre contagem de células somáticas e sanidade do rebanho, sobre a relação entre contagem de bactérias totais e higiene no processo de ordenha, e, sobretudo, sobre o aproveitamento desse leite para produção de derivados lácteos visando agregação de valor e aumento de renda desses pequenos produtores rurais.

Referências Bibliográficas

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite: leite, queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, análise.** 13. ed. São Paulo: Nobel, 1999. 320 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 51, de 18 de setembro de 2002. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, tipo B, Tipo C e Cru refrigerado.** Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p.13, 29 set. 2002.

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

CARVALHO, M. P.; MARTINS, P. C.; WRIGHT, J. T. C.; SPEARS, R. G. **Cenários do leite no Brasil em 2020.** Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2007, 190p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP - CEPEA. **Boletim do Leite.** Piracicaba. Ano 24 nº 272, 2018.

DOSKA, M. C.; SILVA, D. F. F.; HORST, J. A.; VALLOTO, A. A.; ROSSI-JUNIOR, P.; ALMEIDA, R. Sources of variation in milk urea nitrogen in Paraná dairy cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 692-697, 2012.

Trabalhos Apresentados

GRANDE, P. A.; SANTOS, G. T. **Níveis de ureia no leite como ferramenta para utilização das fontes de proteínas na dieta das vacas em lactação.** Maringá, UEM, 2010. Programa de Pós-Graduação.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Indicadores IBGE. **Estatística da produção pecuária.** Março de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. IBGE **Cidades.** Março de 2018.

MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.; PAES, A. C. **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia.** Rio de Janeiro: Roca, 2016, 1296 p.

NG-KWAI-HANG, K. F.; HAYES, J. F.; MOXLEY, J. E.; MONARDES, H. G. Environmental influences on protein content and composition of bovine milk. **J. Dairy Sci.** 65:1993-1998. 1982.

PEREDA, J. A. O; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos.** Porto alegre: Artmed, 2005. v. 1, 294p.

RIBEIRO, M. E. R.; STUMPF JÚNIOR, W.; BUSS, H. Qualidade de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L. M. C.; GOMES, J. F. (Ed). **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado.** Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2000. p. 175-195.

SILVA, C. I.; LOMBA, R. M.; FILOCREÃO, A. S. M. **Assistência técnica e extensão rural na agricultura familiar do estado do Amapá.** In: REENCONTRO DE SABERES TERRITORIALES LATINOAMERICANOS, 1. Amapá. Brasil. 2013.

SOUZA, L. Indústrias de Laticínios (Ed.). **Nova Legislação comentada de produtos lácteos: Regulamentos técnicos rotulagem padrões microbiológicos APPCC PNQL.** 3. ed. São Paulo: Setembro Editora, 2011. 357 p.

TAFFAREL, L. E; COSTA, P. B; OLIVEIRA, N. T. E; BRAGA; ZONIN, W. J. Contagem bacteriana total do leite em diferentes sistemas de ordenha e de resfriamento. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 1, p. 7-11, 2013.

TEIXEIRA, R. M. A.; LANA, R. P.; FERNANDES, L. O.; OLIVEIRA, A. S.; QUEIROZ, A. C.; PIMENTEL, J. J. O. Desempenho produtivo de vacas da raça Gir leiteira em confinamento alimentadas com níveis de concentrado e proteína bruta nas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p.2527-2534, 2010.

ZOCCAL, R. Alguns números do leite. Revista Balde Branco, 2016. Disponível em: <<http://www.baldebranco.com.br/alguns-numeros-do-leite/>> . Acesso em 21/11/2018.

Autora a ser contatado: Ana Paula Stort Fernandes, Docente do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. Endereço: Rodovia BR 153, KM633 - Zona Rural, Morrinhos - GO, 75650-000. E-mail: ana.stort@ifgoiano.edu.br

PESQUISA DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE EM LEITE OVINO DE CONJUNTO

RESEARCH OF QUALITY MICROBIAL PARAMETERS IN EWE MILK

Tatiana Regina Vieira, Amanda Dias de Oliveira, Andrea Troller Pinto, Verônica Schmidt*

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo

Com o objetivo avaliar a qualidade microbiológica do leite de ovelha *in natura*, coletaram-se mensalmente amostras de leite do tanque de expansão ou tarros, em quatro unidades produtivas (UP). Não foi evidenciada a presença de *Salmonella* contudo, isolaram-se *E. coli* (3 UP), *S. aureus* e *L. murrayi* (1 UP). Observaram-se coágulos homogêneos (38,7%) (sugestivo de bactérias lácticas) e sem líquido (38,7%) (indicativo da presença de inibidores bacterianos). O teste de redutase indicou a maioria (54,8%) das amostras com qualidade muito boa e a contagem média de mesófilos foi 2×10^7 UFC/mL e de coliformes termotolerantes de 2×10^6 UFC/mL. Os microrganismos isolados, assim como os resultados das provas de lactofermentação e redutase, foram indicativos da adoção de práticas de higiene ineficientes das instalações ou do sistema de ordenha, passíveis de correção por meio de manejo adequado.

Palavras-chave: indicadores, ovelha, bactérias

Introdução

De acordo com Castanheira (2010), os microrganismos atuam nos alimentos de três formas: coadjuvantes de fabricação, deterioradores e patogênicos; sendo que as análises microbiológicas têm como objetivo avaliar as operações de higiene, da qualidade dos produtos e do atendimento à legislação.

A presença de microrganismos no leite é indicativo de problema sanitário no rebanho ou emprego de práticas de higiene não adequadas e tem repercussão direta na qualidade do leite, gerando perdas econômicas e comprometendo a segurança alimentar.

As bactérias do grupo coliforme habitam o intestino, solo, água contaminada e plantas. A presença de microrganismos deste grupo em leite cru pode ser indicativa de contaminação por patógenos (CASTANHEIRA, 2010).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do leite de ovelha *in natura*.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na região da Serra Gaúcha. A seleção dos rebanhos se deu por conveniência (THRUSFIELD, 2004), atendendo ao total de unidades produtivas (UP) na região de estudo.

Realizou-se avaliação microbiológica de 31 amostras de leite de conjunto/rebanho ovino, ao longo de sete meses de produção leiteira, em quatro rebanhos no Rio Grande do Sul. Para tanto, foram avaliadas a contagem padrão de microrganismos mesófilos (contagem global), contagem de *Staphylococcus aureus*, quantificação de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes, pesquisa de *Listeria* sp. e pesquisa de *Salmonella* sp. Em 24 amostras realizou-se, também, a contagem de microrganismos psicotróficos. Os testes foram realizados segundo a descrição de CASTANHEIRA (2010).

Realizaram-se os testes de lactofermentação e redutase, segundo FAGUNDES (1997). O teste de lactofermentação está baseado na formação de coágulos e, a partir deste, pode-se inferir sobre os microrganismos presentes no leite; o teste da redutase tem

Trabalhos Apresentados

como objetivo avaliar, indiretamente, a carga microbiana do leite. A prova está fundamentada na presença da enzima redutase, produzida pela maioria dos microrganismos, que modifica o potencial de oxirredução do leite, descolorindo o azul de metileno. O tempo de redução é dependente da carga microbiana, ou seja, quanto maior a carga microbiana, mais rápida será a descoloração do indicador.

Resultados e Discussão

Não foi evidenciada a presença de *Salmonella* sp. Em uma amostra, proveniente da UP3, identificou-se a presença de *Listeria murrayi*.

Identificou-se a presença de *Staphylococcus aureus* em 8 (25,8%) amostras, provenientes de três UP, exceto a UP4, com contagens variando de $1,8 \times 10^2$ a $5,1 \times 10^6$ ufc.mL⁻¹.

Na pesquisa de coliformes verificou-se presença de Coliformes Totais em 23 (74,2%) amostras provenientes da quatro Unidades Produtivas (UP), com contagens médias variando de $6,7 \times 10^2$ a $5,9 \times 10^3$ ufc.mL⁻¹, com média de $2,9 \times 10^3$ ufc.mL⁻¹. A contaminação do leite por coliformes pode provocar o desenvolvimento de odores indesejáveis e, até mesmo, a coagulação deste em decorrência da produção de ácido láctico (CASTANHEIRA, 2010).

Quanto aos Termotolerantes, verificou-se presença deste grupo de microrganismos em 5 (16,13%) amostras, provenientes da quatro UP com contagem média de $1,1 \times 10^2$ e presença de *E. coli* em 80% destas (Tabela 1). Os coliformes termotolerantes constituem um subgrupo dos coliformes totais, sendo o principal representante *E. coli*. A presença destes microrganismos determina contaminação de origem fecal, indicando risco de da presença de patógenos (CASTANHEIRA, 2010). A origem da contaminação pode ser a água (MATEUS et al., 2015) utilizada na higienização de úbere e equipamentos.

Tabela 1: Contagens de Coliformes Termotolerantes (CT) em 5 amostras de leite de rebanho ovino, de acordo com a Unidade Produtiva (UP) de origem e a presença de *E. coli*.

UP	CT Ufc.mL ⁻¹	<i>E. coli</i>
1	$5,6 \times 10^1$	positivo
2	$2,5 \times 10^3$	positivo
2	$1,0 \times 10^1$	negativo
3	$3,0 \times 10^2$	positivo
4	$2,4 \times 10^2$	positivo

Na contagem de mesófilos, 93,5% das amostras apresentaram resultados acima do limite estabelecido pela IN76/2018 ($3,0 \times 10^5$) (BRASIL, 2018). Apenas as UP 3 e 4, em geral, apresentaram menores contagens de microrganismos mesófilos (Figura 1). Cabe frisar que a legislação para leite bovino é usada como parâmetro, já que não existe regra específica para leite ovino.

A presença de microrganismos mesófilos, em grande número em alimentos, pode ser indicativa de deficiência higiênica na obtenção da matéria-prima, aplicação de processo tecnológico inadequado, manipulação higiênica incorreta do produto ou manutenção em condições inadequadas (CASTANHEIRA, 2010).

PEREIRA et al. (2012) verificaram que o tipo de estocagem do leite (tanque de expansão ou imersão) na UP tem influência nas contagens de mesófilos, sendo que o tanque de expansão apresentou menores contagens (7%) do que amostras provenientes de tanques de imersão (43%). Este fato torna-se importante à medida que nas UP de ovinos leiteiros, existe uma tendência à utilização de tanques de imersão (FAVA, 2012).

Trabalhos Apresentados

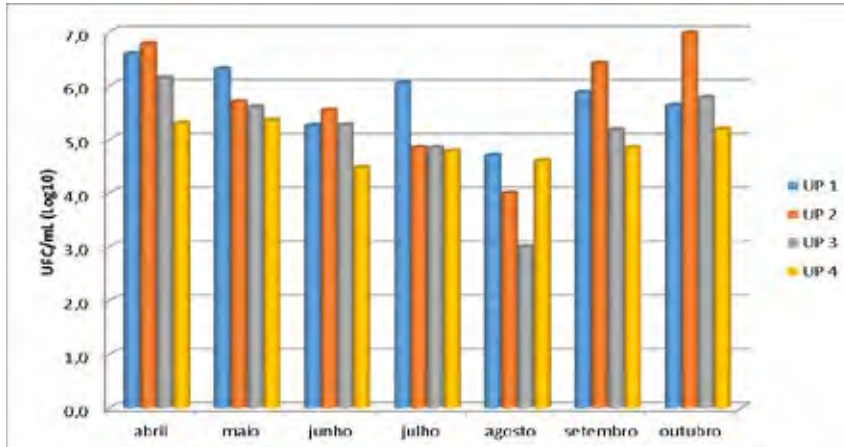


Figura 1: Contagem (Log10) de microrganismos mesófilos totais em amostras de leite ovino de quatro unidades produtivas (UP), segundo o mês de amostragem

Nos microrganismos psicrotórficos, a contagem máxima foi de $2,5 \times 10^6$ ufc.mL⁻¹, sendo que em quatro (16,7%) não houve crescimento destes microrganismos. Estes microrganismos têm seu crescimento favorecido em leite armazenado resfriado por períodos superiores a 48 horas (PEREIRA et al., 2012).

Também em estudo realizado em UP no Paraná e Rio Grande do Sul, foram observadas elevadas médias para CBT ($7,3 \times 10^6$ UFC/mL) e psicrotórficos ($5,8 \times 10^6$ UFC/mL); contudo, os autores encontraram maior percentual (100%) de amostras com crescimento de *S. aureus* ($2,2 \times 10^5$ ufc/mL) e coliformes totais ($2,3 \times 10^5$ ufc/mL); porém, menor proporção (45%) de amostras com crescimento de *E. coli*. Os resultados microbiológicos indicaram elevada incidência de mastite nos rebanhos, deficiência na aplicação de boas práticas de ordenha e falhas na higienização (MERLIN JUNIOR, 2013).

Na prova de lactofermentação se observaram quatro tipos de coágulos (Tabela 2). Também PINTO et al. (2006) observaram coágulos homogêneos ou gelatinosos em grande parte (32,3%) das amostras coletadas em tanques individuais, indicando a predominância de bactérias lácticas, que correspondem aos tipos de coágulos desejáveis à indústria de laticínios, por indicar a boa qualidade bacteriológica de amostras de leite cru.

Tabela 2: Tipos de coágulos observados em teste de lactofermentação, em amostras de leite de rebanho ovino.

Tipo de coágulo	Nº amostras (%)	Bactérias predominantes ¹
Homogêneo	12 (38,71)	Bactérias da flora mesofílica e flora láctica abundante
Ausência de coágulo	12 (38,71)	Pouca presença de flora láctica, leite mastítico, presença de inibidores
Sulcado	5 (16,13)	Predominância de bactérias da flora láctica e coliformes
Floculoso	2 (6,45)	Bactérias psicrófilas

¹Segundo FAGUNDES (1997)

Segundo Fagundes (1997), a partir do tipo de coágulo presente no teste de lactofermentação, tem-se uma ideia das bactérias presentes nas amostras de leite podendo, indiretamente, indicar as condições de higiene na obtenção do leite. A presença de coágulos floculosos pode ser indicativa de lavagem e enxágüe ineficientes de equipamentos e de coágulos sulcados, contaminação com fezes ou forragens, sendo que a presença de microrganismos contaminantes no leite pode interferir na qualidade do produto final.

Já, a inexistência de coágulo, observado em 38,7% das amostras analisadas, pode estar relacionada à presença de resíduos de substâncias antimicrobianas (PINTO et al., 2006).

Trabalhos Apresentados

Os testes de redutase têm sido amplamente utilizados na indústria de lácteos uma vez que são provas simples, baratas, rápidas (TRONCO, 1997) O teste de redutase, pela descoloração do azul de metileno – TRAM (FAGUNDES, 1997; TRONCO, 1997), apresentou tempos que variaram de 6 a 1 horas e a qualidade, de Muito Boa à Péssima. Verificou-se que a maioria (54,7%) das amostras foram classificadas como muito boas (Tabela 3).

Tabela 3: Classificação de qualidade de amostras de leite pela prova de redutase, em rebanhos ovinos provenientes de quatro unidades produtivas no RS.

Classificação de qualidade	Unidade Produtiva				Total (%)
	1	2	3	4	
Muito boa	3	5	5	4	17 (54,84)
Boa	1	0	0	2	3 (9,68)
Satisfatória	2	1	1	1	5 (16,13)
Ligeiramente contaminada	1	1	2	1	5 (16,13)
Péssima	0	1	0	0	1 (3,23)
Total	8	10	11	12	31 (100, 00)

A redução rápida (<1h30min) é indicativa de alta carga bacteriana e de piores condições de manejo na UP (FAGUNDES, 1997). Isto por que, o teste fundamenta-se em que as bactérias presentes no leite, ao se multiplicarem, utilizam os elementos nutricionais e, quanto mais contaminado, ou seja, maior o número de microrganismos, mais rápida será a descoloração. Embora presente, amostras nesta condição foram em número reduzido (3,23%) e em apenas uma UP.

Embora largamente utilizados pela indústria de laticínios para avaliar de forma indireta a qualidade microbiológica do leite, os testes de redutase podem apresentar resultados falso-negativos ou falso-positivos em leite refrigerado mascarando, portanto, a qualidade real do produto e devem ser usados com muita cautela para o leite refrigerado, independentemente da estocagem na propriedade (PEREIRA et al., 2012).

Conclusão

Neste estudo foi possível observar a presença de microrganismos no leite que podem interferir na qualidade deste e de seus derivados. O isolamento de *Staphylococcus* coagulase positiva pode estar relacionado a problemas de sanidade no rebanho. Entretanto, os demais microrganismos isolados, em especial a presença de *E. coli*, indica práticas inadequadas de higiene geral, com a presença de contaminação de origem fecal. Os resultados encontrados na lactofermentação e TRAM indicam que é possível e recomendado melhorar as práticas de higiene e conservação, do leite, corroborando os achados microbiológicos.

Referências Bibliográficas

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>.

CASTANHEIRA, A. C. G. **Controle de Qualidade de Leite e Derivados**. São Paulo: Cap-Lab, 2010.

FAGUNDES, C. M. **Inibidores e controle de qualidade do leite**. Pelotas: UFPel, 1997.

Trabalhos Apresentados

FAVA, L. W. **Caracterização físico-química do leite de ovelhas da raça Lacaune e análise do rendimento de coalhada com caracterização física do soro obtido**. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciências veterinárias) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

MATEUS, T. A. P.; FERNANDES, F. C.; AGUIAR, J. M. F.; DANTAS, T. D. P. D.; SANTOS, C. S.; FEIJÓ, F. M. C. Quantificação de coliformes totais e termotolerantes em amostras de leite caprino e água utilizada na ordenha em propriedades de assentamentos rurais no município de Mossoró/RN. **Ciências Veterinárias nos Trópicos**, Recife-PE, v.18, n.2, p.224-227, mai/ago. 2015.

MERLIN JUNIOR, I. A. **Caracterização físico-química e microbiológica do leite de ovelha Lacaune produzido em duas propriedades no Sul do Brasil**. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite) Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina, 2013.

PEREIRA, J. G.; MONTANHINIB, M. T. M.; BARCELLOS, V. C.; PINTO, J. P. A. N.; BERSOT, L. S. Testes de Redutase para a Avaliação da Qualidade de Leite Cru Refrigerado, **UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e Saúde**, v.14, n.2, p.77-80, 2012.

PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotróficas proteolíticas, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.3, p.645-651, 2006.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia veterinária**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2004.

TRONCO, V. M. **Manual de inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: UFSM, 1997.

Autor(a) a ser contatado: Verônica Schmidt, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9090. Porto Alegre/RS. e-mail: veronica.schmidt@ufrgs.br.

PESQUISA DE *SALMONELLA* SPP. EM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE FRANGO PRODUZIDA EM UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO SOB INSPEÇÃO FEDERAL NO ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL

SEARCH FOR *SALMONELLA* SPP. IN MECHANICALLY SEPARATED MEAT (CMS) OF CHICKEN PRODUCED IN A REFRIGERATED FILLER UNDER FEDERAL INSPECTION IN THE STATE OF TOCANTINS, BRAZIL

Valmária Rodrigues dos Reis^{1*}, Fernanda de Oliveira Couto Ping², Vanessa Brito Damalio³

¹Médica Veterinária graduada pela Universidade Federal do Tocantins

²Farmacêutica/Bioquímica graduada pelo Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos

³Residente em Inspeção Higiênico-sanitária de Produtos de Origem Animal pela Universidade Federal Rural da Amazônia

Resumo

A carne de frango é uma importante proteína animal e o seu consumo cresce significativamente por se tratar de um produto saudável, barato, de fácil acesso, e por possuir digestão mais rápida quando comparada à carne bovina, e menores teores de gordura. O objetivo deste trabalho foi efetuar a análise microbiológica das amostras de carne mecanicamente separada de frango para *Salmonella* spp. processadas em abatedouro frigorífico sob inspeção no estado do Tocantins. Das 50 amostras analisadas, nenhuma amostra foi positiva para este agente patogênico. Os resultados obtidos estão relacionados aos procedimentos de controle que visam a redução das contaminações dos produtos cárneos ao longo da cadeia produtiva, de maneira a oferecer um produto próprio ao consumo e sem risco a saúde.

Palavras-chave: *Salmonella*. Carne mecanicamente separada. Carne de frango.

Introdução

Importante patógeno intestinal tanto do homem quanto de animais domésticos, a *Salmonella* spp. é um bacilo gram negativo, anaeróbia facultativa pertencente à família *Enterobacteriaceae* com tamanho variando de 0,5 a 0,7µm de largura por 2,0 a 5,0µm de comprimento. (SHINOHARA et al, 2008; ALVES, 2012).

A carne de frango é uma importante proteína animal e o seu consumo cresce significativamente por se tratar de um produto saudável, barato, de fácil acesso, e por possuir digestão mais rápida quanto comparada à carne bovina, e menores teores de gordura (SILVA et al, 2005). A presença de *Salmonella* spp em alimentos é bastante relevante quando se pensa em saúde pública, uma vez que ela é responsável por graves intoxicações alimentares, não sendo tolerada sua presença em alimentos sua presença em alimentos em função dos riscos que esse importante agente representa para a saúde dos consumidores (SANTOS et al, 2000; SHINOHARA et al, 2008).

Na indústria de produtos industrializados a carne mecanicamente separada (CMS) adquire papel importante quando se pensa em custos de produção, constituindo maior partes destes produtos. Na década de 50, em razão da necessidade de aproveitamento de dorsos, pescoços e ossos oriundos das desossas dos frangos de corte, surge esta matéria prima obtida pelo processamento das partes de baixo valor comercial, realizada pelo processamento de equipamento específico. Aliada a uma qualidade satisfatória e sua conveniência econômica, cresce cada vez mais no ramo dos industrializados a utilização desta matéria prima na composição de produtos com salsichas, mortadelas, enlatados entre outros, fatores como o rápido processamento e sua vantagem econômica contribuem para sua expansão com crescimento de produções tanto no Brasil quanto em outros países (GONÇALVES et al, 2009).

Trabalhos Apresentados

A *Salmonella* está envolvida em surtos alimentares por todo o mundo, o que mostra a sua importância podendo desencadear quadros clínicos significativos e causar danos à saúde. A salmonelose está entre uma das toxinfecções alimentares causadoras de danos à saúde pública que podem cursar desde sinais clínicos brandos como diarreia, vômito e até sinais clínicos graves com uma septicemia que quando não há reversão do quadro pode levar os pacientes a morte (FERREIRA & SIMM, 2012). O resfriamento não inviabiliza a presença de bactérias como as do gênero *Salmonella*. Contudo, quando se trata do congelamento espera-se a redução ou ausência de células bacterianas viáveis (SANTOS et al, 2000).

Uma das exigências para assegurar a qualidade microbiológica da carne *in natura* consiste na ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas de amostra de carne, padrão esse estabelecido segundo a resolução RDC de nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001).

O trabalho teve como objetivo avaliar a presença de *Salmonella* spp. em amostras de carne mecanicamente separada de frango processadas em abatedouro frigorífico sob inspeção no estado do Tocantins.

Material e Métodos

Foram coletadas 50 amostras de carne mecanicamente separada de frango (CMS) procedentes de um abatedouro frigorífico registrado sob o Serviço de Inspeção Federal localizado ao norte do estado do Tocantins, no período de abril a novembro de 2018 e transportadas imediatamente até o laboratório, sob refrigeração, em caixas isotérmicas. A unidade industrial conta com seu próprio sistema de integração dos frangos de corte e possui capacidade de abate diária de cento e sessenta mil aves a uma velocidade de nove mil aves/hora em dois turnos de funcionamento.

Para a detecção da presença de *Salmonella* spp., 25 gramas de amostra foram homogeneizados em 225 mL de água peptonada 1 %, no “Stomacher”, com incubação a 35°C/24 h. Em seguida, foi transferido 1 mL do homogeneizado para um tubo com 10 mL de caldo tetracionato (Difco), suplementado imediatamente antes do uso com 0,2 ml de solução de iodo e incubado a 35°C/24 h. Outra alíquota de 0,1 mL foi transferida para um tubo com 10 mL de caldo Rapaport (Difco), incubado a 42°C/24 horas. Após este período, uma alçada de cada tubo foi semeada em placas de Petri contendo ágar XLD (xilose-lisina-desoxicolato- Difco) e ágar SS (*Salmonella* - *Shigella* - Difco), incubadas a 35°C/24 h. As colônias características de *Salmonella* repicadas para tubos de ágar tripticase soja inclinado (TSA- Difco), incubados a 35°C/24 h. A partir dessas cepas estoque foram realizados os testes bioquímicos com agar TSI (Agar Triplíce Açúcar Ferro- Difco) e agar Fenilalanina (Difco), em seguida foi realizada leitura das provas bioquímicas e os resultados analisados (DEGENHARDT e FRANCHIN, 2015).

Resultados e Discussão

Das 50 amostras analisadas conforme parâmetros da Instrução Normativa nº 4 de 31 de março de 2000 e segundo Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001 que estabelecem apenas como produtos próprios ao consumo humano aqueles com ausência de *Salmonella* spp. em 25g de amostras, nenhuma amostra apresentou presença deste microrganismo, demonstrando total adequação ao consumo humano desta matéria prima.

A carne mecanicamente separada é retirada partir de ossos, carcaças ou partes das carcaças submetidos a separação mecânica e congelada apresenta elevada atividade de água e um pH próximo a neutralidade favorecendo a multiplicação de microrganismos contaminantes. Tratando-se de um produto bastante perecível e com vida útil limitada em razão de sua composição (ROSSI, 2007).

Avaliando as propriedades físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais do processo tecnológico para obtenção de surimi utilizando carne mecanicamente separada de frango, VEGA (2008) obteve resultados microbiológicos para *Salmonella* spp. semelhante ao encontrado nesse trabalho, em acordo com os limites exigidos pela legislação Brasileira e certificando os dados encontrados neste estudo.

Trabalhos Apresentados

Segundo o BRASIL (2001) a presença de *Salmonella* em produtos o torna impróprio ao consumo, sendo este agente potencial causador de doenças. Os resultados encontrados neste trabalho demonstram adequadas condições de higiene no processamento, limpeza e desinfecção dos equipamentos e instalações utilizadas no processo produtivo, e produtos livre de patógenos contaminantes e liberados ao consumo humano.

Cortez e Carvalho (2005) avaliando a presença de *Salmonella* em quarenta e cinco amostras de carcaças, sessenta de carne mecanicamente separada (CMS), vinte e cinco de linguiça de frango, vinte de peito e quinze de coxa e sobrecoxa, totalizando 165 amostras. Analisadas isoladamente os resultados para a positividade ao agente foram o seguinte: em seis (13,3%) em de carcaças, quinze (25%) nas amostras de CMS, quatro (16%) nos produtos de linguiças, seis (30%) nas amostras de peitos e duas (13,3%) das amostras analisadas de coxa e sobrecoxa, totalizando a contaminação por *Salmonella* spp. em trinta e três (20%) das amostras avaliadas.

Em Montes Claros – MG, Gomes et al, (2017) avaliando 150g de vinte amostras de carne moída bovina (também submetida a processo de processamento mecânico) provenientes de peças de acém e/ou patinho, encontrou em 100% das amostras a presença deste microrganismo diferindo dos resultados que encontramos neste trabalho, estando estes produtos inapropriados para o consumo humano conforme estabelece a legislação vigente.

A contaminação de produtos cárneos por esses agentes patogênicos possivelmente associa-se a contaminação durante as operações de abate, processamento e embalagem da cadeia produtiva. Dentre os produtos cárneos, sejam eles fracionados ou não, um alto potencial de proliferação dos patógenos demonstra inadequação manipulação dessas matérias primas, exposições a condições favoráveis a proliferação bacteriana, propiciando contaminações e riscos à saúde pública (SOARES et al, 2015)

Conclusão

Diante do exposto pode-se concluir que, os resultados obtidos foram satisfatórios, estando de acordo com a legislação vigente, testando condições de higiene durante a produção, processamento, armazenamento, distribuição do processamento nesta unidade industrial, tornando esta matéria prima apta a sua utilização em produtos industrializados ao consumo humano. Desse modo, contribuindo para uma possível ação sobre os pontos críticos de controle de contaminações por este agente, vale ressaltar a importância de monitoramento de toda cadeia produtiva avícola, assegurando produtos aptos ao consumo, inócuos e com qualidade desejada.

Referências Bibliográficas

ALVES, Ana Regina de Freitas. **Doenças Alimentares de Origem Bacteriana**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas.) - Faculdade de Ciências da saúde, Universidade Fernando Pessoa, 2012.

BANZATTO DE CARVALHO, Angela Cleusa de Fátima; LORDELLO CORTEZ, Ana Lúcia. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguiças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, Seção 1, n. 7-E, p. 45-53, 2001.

DEGENHARDT, Roberto; FRANCHIN, Paulo Rogério. DETECÇÃO DE SALMONELLA SPP COM O MEIO SEMISSÓLIDO RAPAPPORT VASSILIADIS (MSRV) EM TUBOS. **Evidência-Ciência e Biotecnologia**, v. 15, n. 1, p. 69-80, 2015.

Trabalhos Apresentados

GOMES, A.F.A., ALMEIDA, E.E.S., SOUZA, S.A., SILVA, J.P., AMÂNCIO, T.A., SANTOS, C.C., BARBOSA, R.P., OLIVEIRA, F.S. & FARIAS, P.K.S. Avaliação microbiológica de carnes moídas bovinas em diferentes estabelecimentos **Caderno de Ciências Agrárias comerciais**, v. 9, n.3, p. 95–100, 2017.

GONÇALVES, R. M.; GONÇALVES, J. R.; GONÇALVES, R. M.; OLIVEIRA, R. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. Avaliação físico-química e conteúdo de metais pesados em carne mecanicamente separada (CMS) de frango e de bovino produzidas no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 2, p. 553-559, abr./jun. 2009.

ROSSI, Daniele Misturini. **Utilização de carne mecanicamente separada de frango para produção de um hidrolisado proteico a partir de enzimas microbianas**. 2007. Dissertação de Mestrado.

SANTOS D. M. S., BERCHIERI JÚNIOR A, FERNANDES A. S., TAVECHIO A. T., AMARAL L. A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, p. 39-42, 2000.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA FILHO, J. L. *Salmonella sp.*, importante pathogenic agent transmitted through foodstuffs. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 13, n. 5, p.1675-1683, 2008.

SILVA, Lia Moretti; MENDONÇA, Paulo Sergio Miranda. Fatores que Influenciam o Consumo de Carne de Frango: Saúde e Preço, **Anais... XLIII CONGRESSO DA SOBER Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial**. Ribeirão Preto, 2005.

SOARES, K.M.P; SILVA, J.B.A; SOUZA, L. B.; MENDES, C. G.; ABRANTES, M. R.; CAMPELO, M. C.; SOUZA, A. S. Qualidade microbiológica de carne bovina comercializada na forma de bife. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 3-4, 2015.

VEGA, William Renzo Cortez. **Avaliação e caracterização de surimi processado a partir de carne mecanicamente separada de frango**. 2008. Dissertação de Mestrado.

Autor para contato*

Valmarcia Rodrigues dos Reis*,

Médica Veterinária graduada pela Universidade Federal do Tocantins.

Endereço: Rua Paraguai nº 1012, Vila Matilde.

E-mail: valmarcia_rdr@hotmail.com

PESQUISA DE *Staphylococcus* spp. EM PROFISSIONAIS DE ORDENHA DE PROPRIEDADES LEITEIRAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL

SEARCH FOR *Staphylococcus* spp. IN MILKERS OF DAIRY FARMS IN PERNAMBUCO STATE, BRAZIL

Amanda Thaís Ferreira Silva*¹, José Givanildo da Silva¹, Erika Fernandes Torres Samico Fernandes¹, Rinaldo Aparecido Mota¹

¹Departamento de Medicina Veterinária, Área de Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), *Campus* Recife, Recife - PE

Resumo

A contaminação de ordenhadores por *Staphylococcus* spp. tem sido descrita como um fator de risco para infecções intramamárias em animais durante o procedimento de ordenha. Objetivou-se avaliar a colonização por *Staphylococcus* spp. da região palmar/interdigital e da cavidade nasal em funcionários de ordenha de propriedades leiteiras no Município de Venturosa-PE. Foram coletadas amostras de swab nasal e das mãos de funcionários (n=6) de três propriedades leiteiras. Em todas as amostras de swab nasal (6/6) e em 33,3% (2/6) de swab das mãos foram isolados *Staphylococcus* spp. Além disso, todos os isolados foram classificados como *Staphylococcus* Coagulase Negativo (SCN), o que indica a disseminação desses micro-organismos.

Palavras-chave: infecção estafilocócica, humanos, ordenha

Introdução

Micro-organismos do gênero *Staphylococcus* têm sido descritos como importantes agentes causadores de infecções em humanos e principais causadores de infecções intramamárias no gado leiteiro, sendo divididos em dois grandes grupos com base na produção da enzima coagulase. O primeiro grupo, *Staphylococcus* Coagulase Positivo (SCP), é representado, especialmente, pelo *Staphylococcus aureus*. O segundo grupo, *Staphylococcus* Coagulase Negativo (SCN), caracterizado pelas seguintes espécies mais comumente identificadas: *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. saprophyticus*, *S. lugdunensis*, *S. cohnii*, *S. schleiferi*, *S. simulans*, *S. hominis*, *S. warneri*, *S. capitis*, *S. caprae* e *S. xylosum* (PYÖRÄLÄ; TAPONEN, 2009).

Staphylococcus spp. pertencem à família *Micrococcaceae* e são cocos Gram-positivos, imóveis, anaeróbios facultativos, apresentando metabolismo fermentativo com produção de ácido e capazes de crescer em meio contendo NaCl a 10% e com temperatura ótima de crescimento entre 30°C e 37°C (BANNERMAN; KLEEMAN; KLOOS, 1993).

A transmissão do patógeno para os animais ocorre principalmente por meio das mãos do ordenhador, da mesma forma que existe um risco potencial para transmissão dos micro-organismos ao homem, através do consumo de leite de animais com infecção estafilocócica (JAY, 1994). Assim, quando se trata de ambiente de ordenha, falhas na higienização e desinfecção dos equipamentos, das mãos do ordenhador e da pele do teto dos animais permitem uma maior disseminação dos patógenos. Desse modo, por serem micro-organismos presentes na microbiota do ser humano e da glândula mamária dos animais, as infecções por esse patógeno podem ser causadas por bactérias do próprio indivíduo ou por amostras adquiridas de outros doentes, portadores sadios ou através de alimentos.

Nesse contexto, deve-se ressaltar que esses patógenos constituem um maior risco para a população consumidora de leite e seus subprodutos, pois algumas cepas podem produzir toxinas termoestáveis, que podem ser excretadas no leite e se tornarem estáveis nos produtos oferecidos ao consumo. A enterotoxina A, relacionada com maior ênfase nos

Trabalhos Apresentados

casos de toxinfecções alimentares, pode ser veiculada pelo leite cru, pasteurizado e subprodutos lácteos (YI; LEE-WONG, 1997; ZECCONI; HAHN, 2000). A síndrome do choque tóxico é determinada mais frequentemente pela toxina do choque tóxico, porém as enterotoxinas do tipo B e C também podem ser implicadas (JONES; WIENEKE, 1986; FAGUNDES; OLIVEIRA, 2004).

Além disso, algumas espécies também podem apresentar alta capacidade de desenvolver resistência a vários antimicrobianos e transferir genes de resistência aos seres humanos, destacando-se as cepas de *Staphylococcus spp.* resistentes à meticilina (MRS). A meticilina é um antimicrobiano da classe dos beta-lactâmicos e a resistência de *Staphylococcus spp.* a essa classe ocorre pela produção de beta-lactamase ou pela modificação no sítio de ação dos betalactâmicos (DIAS; PINHEIRO; ALVES, 2015). De acordo com Lim et al. (2013) o contato entre seres humanos e animais e vice-versa pode favorecer a transmissão de cepas MRS, apresentando sérias implicações para saúde pública e para medicina veterinária.

Considerando a relevância desses micro-organismos como causadores de infecções, o objetivo deste estudo foi avaliar a contaminação por *Staphylococcus spp.* da região palmar/interdigital e da cavidade nasal em funcionários de ordenha de propriedades leiteiras no estado de Pernambuco.

Material e Métodos

Consentimento Livre e Esclarecido

As amostras coletadas foram fornecidas com o consentimento de todos os participantes, que tiveram um prévio esclarecimento dos objetivos do estudo, e permitiram a utilização das amostras para as análises e procedimentos necessários. Este projeto foi apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco, com número de CAAE: 88030518.0.0000.5207.

Amostragem

O estudo foi realizado em seis funcionários de ordenha de três propriedades leiteiras no Município de Venturosa, no estado de Pernambuco.

Coleta das amostras biológicas

As amostras da região palmar/interdigital das duas mãos e da cavidade nasal foram coletadas dos ordenhadores após o desenvolvimento de suas atividades, utilizando-se swabs estéreis embebidos em solução salina 0,85%. Para a coleta da região palmar/interdigital, o swab foi friccionado em ambas as mãos, enquanto para cavidade nasal, o swab foi inserido e friccionado em ambas as narinas. As amostras foram então colocadas em tubos estéreis contendo tampão fosfato salina (PBS), acondicionadas em caixas térmicas com gelo reciclado e imediatamente encaminhadas ao Laboratório de Doenças Infectocontagiosas no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Isolamento e Identificação de *Staphylococcus spp.*

No laboratório as amostras foram inoculadas em meio Ágar Sal Manitol enriquecido com emulsão de gema de ovo e cultivadas em uma estufa bacteriológica a 37 °C, realizando-se leituras após 24 e 48 horas, observando-se as características morfológicas das colônias.

As colônias que se desenvolveram nas placas foram selecionadas através de suas características macroscópicas (colônias de crescimento exuberante e com formação de halo em volta) foram então submetidas à coloração de Gram (CARTER, 1998) e, posteriormente, aos testes da catalase e coagulase livre (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1997) para identificação de bactérias do gênero *Staphylococcus*.

Resultados e Discussão

Os resultados desse estudo evidenciaram que 100% (6/6) das amostras de *swab* da cavidade nasal e 33,3% (2/6) das amostras de *swab* da região palmar/interdigital foram positivas para *Staphylococcus spp.*, concordando com Santos et al. (2007), que relataram que esses micro-organismos são encontrados principalmente na cavidade nasal. Além disso, vale ressaltar que a colonização nasal por *Staphylococcus spp.* geralmente é assintomática, tendo grande importância epidemiológica, uma vez que o indivíduo com as narinas colonizadas contamina as próprias mãos e passa a veicular a bactéria no mecanismo de infecções por contato. Ou seja, possibilita a disseminação do patógeno entre humanos e animais, principalmente no momento da ordenha, quando não são feitos procedimentos de higienização e desinfecção adequados das mãos do ordenhador e da glândula mamária dos animais (LAFFRANCHI et al., 2001).

Verificou-se nessa pesquisa que as bactérias mais frequentemente isoladas foram os *Staphylococcus* Coagulase Negativo (SCN), corroborando com os achados de Heshiki et al. (2002), uma vez que das 12 amostras coletadas de ordenhadores, nenhuma apresentou crescimento em placa indicativo de *Staphylococcus aureus*, predizendo presença de SCN. Isso foi confirmado ao ser realizado o teste da coagulase, no qual todos os isolados de *Staphylococcus spp.* (8/8) foram negativos, sendo então classificados fenotipicamente como SCN.

Embora a maioria das pesquisas direcione sua atenção para *S. aureus*, os SCN também têm um importante papel como patógenos, pois diariamente novos fatores de virulência têm sido caracterizados nesses micro-organismos (PEREIRA; CUNHA, 2009). Os SCN têm a capacidade de produzir proteínas de superfície celular, toxinas, enzimas e adesinas, que são fatores de virulência usados para escapar das defesas do hospedeiro (CASTELANI, 2012). Destacando-se que a eficiência em colonizar a pele e a patogenicidade dos SCN são, portanto, consequência desses fatores de virulência. Além disso, os SCN apresentam alto potencial de resistência antimicrobiana, o que pode ser considerado como um ponto crítico no controle de enfermidades infecciosas.

Tradicionalmente, os SNC eram considerados como parte da microbiota normal da pele dos animais, no entanto, estudos recentes têm demonstrado o aumento dos casos de mastite bovina ocasionada por esses patógenos (SENDER; PAWLIK; KORWIN-KOSSAKOWSKA, 2017).

Desse modo, deve-se ressaltar a importância do homem como reservatório de SCN e principal veiculador desses micro-organismos (JAY, 1994). Conseqüentemente, a alta prevalência das infecções intramamárias em bovinos deve-se principalmente à higiene pessoal dos profissionais de ordenha, bem como aos procedimentos de higienização e desinfecção dos equipamentos de ordenha, à rotina de limpeza de tetos e à eficácia dos desinfetantes utilizados (OLIVINDO et al., 2009).

Conclusão

Observou-se nesse estudo um elevado percentual de *Staphylococcus spp.* colonizando a cavidade nasal e as mãos de funcionários de ordenha, sendo os *Staphylococcus* Coagulase Negativo (SCN) os mais frequentemente isolados. Uma vez que infecções por *Staphylococcus spp.* em humanos e em bovinos vem sendo diagnosticadas com maior frequência, esse problema passa a ser considerado emergente na saúde pública e na medicina veterinária. Além disso, ressalta-se que os animais podem ser infectados e colonizados durante o contato com humanos e vice-versa. Desse modo, o funcionário de ordenha caracteriza-se como ponto crítico de controle, pois pode iniciar a contaminação dos tetos dos animais e do leite que está sendo ordenhado. Nesse contexto, destaca-se a importância de políticas de saúde ocupacional visando tanto a segurança dos trabalhadores quanto dos animais.

Referências Bibliográficas

BANNERMAN, T. L.; KLEEMAN, K. T.; KLOOS, W. E. Evaluation of the Vitek Systems Gram-Positive Identification card for species identification of coagulase-negative staphylococci. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 31, p. 1322-1325, 1993.

Trabalhos Apresentados

CARTER, G. R. **Fundamentos de bacteriologia e micologia veterinária**. São Paulo: Roca, 1988. p.197-198.

CASTELANI, L. Perfil de resistência, genótipos de virulência e genotipagem de *Staphylococcus aureus* associados à mastite. 2012. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1332429199.pdf>>.

DIAS, A. P. M.; PINHEIRO, M. G.; ALVES, F. A. Características epidemiológicas e fatores de virulência em *Staphylococcus aureus*. **Acta Scientiae et Technicae**, Volta Redonda, v. 3, n. 1, p. 9-20, 2015.

FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C. A. F. Infecções Intramamárias Causadas por *Staphylococcus aureus* e Suas Implicações em Saúde pública. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, jul./ago. 2004.

HESHIKI, Z.; QUESADA, R. M. B.; HESHIKI, R. E.; JOAQUIM, D. M.; BRANDÃO, L. G. Flora bacteriana nasal: estudo entre médicos residentes dos Hospitais Universitários de Londrina – Paraná. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 23, n. 1, p. 3-10, 2002.

JAY, J. M. **Microbiología moderna de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1994. 804p.

JONES, T. O.; WIENEKE, A. A. Staphylococcal toxic shock syndrome. **Veterinary Record**, Londres, v. 119, p. 435, 1986.

LAFFRANCHI, A.; MÜLLER, E. E.; FREITAS, J. C.; PRETTO-GIORDANO, L. G.; DIAS, J. A.; SALVADOR, R. Etiologia das infecções intramamárias em vacas primíparas ao longo dos primeiros quatro meses de lactação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1027-1032, 2001.

LIM, S.; NAM, H. M.; JANG, G. C.; LEE, H. S.; JUNG, S. C.; KIM, T. S. Transmission and Persistence of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Milk, Environment, and Workers in Dairy Cattle Farms. **Foodborne Pathogens and Disease**, New Rochelle, v. 10, n. 8, p. 731-736, 2013.

OLIVINDO, C. S.; CHAPAVAL, L.; VILLARROEL, A. B. S.; ALVES, F. S. F.; SOUSA, F. G. C.; FERNANDES, F. E. P. Detecção de *Staphylococcus aureus* utilizando a técnica de REP-PCR no monitoramento da qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.7, 1317-1321, 2009.

PEREIRA, E. P.; CUNHA, M. L. Evaluation of nasal colonization for oxacillin resistant *Staphylococcus* spp. in nursing students. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v.45, n.5, p. 361-369, 2009.

PYÖRÄLÄ, S.; TAPONEN, S. Coagulase-negative staphylococci -Emerging Mastitis Pathogens. **Veterinary Microbiology**, v. 134, n. 1-2, p. 3-8, 2009.

SANTOS, A. L.; SANTOS, D. O.; FREITAS, C. C.; FERREIRA, B. L. A.; AFONSO, I. F.; RODRIGUES, C. R.; CASTRO, H. C. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v.43, n.6, p. 413-423, 2007.

SENDER, G.; PAWLIK, A.; KORWIN-KOSSAKOWSKA, A. Current concepts on the impact of coagulase-negative staphylococci causing bovine mastitis as a threat to human and animal health - a review. **Animal Science Papers and Reports**, Polônia, v. 35, p. 123-135, 2017.

Trabalhos Apresentados

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 295p.

YI, C.S.; LEE-WONG, A.C. Current perspectives on detection of staphylococcal enterotoxins. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v.60, p.195-202, 1997.

ZECCONI, A.; HAHN, G. *Staphylococcus aureus* in raw milk and human health risk. **Bulletin of IDF**, Bélgica, v. 345, p. 15-18, 2000.

Autor(a) a ser contatado: Amanda Thaís Ferreira Silva, Universidade Federal Rural de Pernambuco, R. Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900 e amanda.tfs@gmail.com.

PRESENÇA DE *ESCHERICHIA COLI* NA ÁGUA EM AGROINDÚSTRIAS

PRESENCE OF *ESCHERICHIA COLI* IN WATER IN AGROINDUSTRIES

Luana Stepaniack¹, Flávio Cancelier Soranso¹, Adriane Ferreira Frizzo², Karina Ramirez Starikoff^{3*}

¹Discentes do curso Medicina Veterinária, ²Médica Veterinária Fiscal Municipal, ³Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

Resumo

A *Escherichia coli* é uma bactéria de grande importância devido sua patogenicidade para a saúde humana. Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica da água de abastecimento, foram coletadas amostras de seis estabelecimentos agroindustriais produtores de alimentos cárneos em um município do Sudoeste do Paraná. Das amostras analisadas, uma apresentou presença de coliformes totais, e em outra coliformes totais, termotolerantes e presença de *Escherichia coli*. Dessa forma, ao observar a presença do microrganismo patogênico em amostra de água, é possível identificar o risco sanitário no processamento de produtos de origem animal em agroindústrias de base familiar.

Palavras-chave: Microbiologia, Contaminação, Enterobactérias.

Introdução

A fiscalização de produtos de origem animal no Brasil se dá através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em nível federal, pelas Secretarias de Agricultura dos Estados e nos municípios. No âmbito municipal, as agroindústrias de mão-de-obra familiar vêm ganhando espaço, sendo fiscalizadas pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM) (MAPA, 2018).

Com a alteração recente do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal, as normas para registro e fiscalização de estabelecimentos que abatem animais e/ou industrializam seus produtos também foram modificadas. Entretanto, mantém-se necessário a presença de condições básicas para a fabricação (BRASIL, 2017a).

Uma das condições fundamentais é a presença de quantidade suficiente de água para a realização das operações, e com qualidade atestada através de laudos de análises microbiológicas e físico-químicas. A qualidade e potabilidade da água são preconizadas pelo Ministério da Saúde, e devem ser realizadas as análises para contagem de coliformes totais e a de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* (BRASIL, 2017b).

O grupo dos coliformes totais se caracteriza por bactérias em forma de bacilos, Gram negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, que fermentam a lactose com produção de gás em temperaturas de 35°C, sendo essas características observáveis nas técnicas utilizadas para a sua contagem (SILVA et al., 2017). Já os coliformes termotolerantes, apresentam a fermentação do dissacarídeo em temperatura de 45°C, sendo a *Escherichia coli* sua principal representante (SILVA et al., 2017).

A presença de *E. coli* na água e a possibilidade de levar a surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos e Água já foi verificada em diversas pesquisas e levantamentos de órgãos governamentais (ALMEIDA et al., 2013; KLEIN, BISOGNIN e FIGUEIREDO, 2017). Entretanto, grande parcela dos afetados não necessariamente notificam a ocorrência.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica da água utilizada para a produção de alimentos em agroindústrias da agricultura familiar em um município no Sudoeste do Paraná.

Material e Métodos

Foram avaliadas seis amostras de água de seis estabelecimentos agroindustriais produtores de alimentos cárneos de um município do Sudoeste do Paraná. Foram coletadas 500 mL de amostras de água em frascos esterilizados. Inicialmente foi realizado a antisepsia das torneiras utilizadas na área de produção dos alimentos. Após coleta, as amostras foram

Trabalhos Apresentados

enviadas em caixa isotérmica para o laboratório de microbiologia da Universidade Federal da Fronteira Sul para serem analisadas.

Foram realizados os testes para verificação da presença de coliformes totais e termotolerantes de acordo com o método do Número Mais Provável (NMP). Inicialmente as amostras foram diluídas em Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), marca KASVI, nas concentrações de 1:1, 1:10 e 1:100 e incubadas por 48 horas em estufa a 37°C. Posterior a este período, as amostras positivas para LST foram inoculadas em Caldo Verde Brilhante Bile (VB), marca KASVI, e Caldo *Escherichia coli* (EC), marca Acumedia, ambas por 48 horas, os tubos com caldo VB foram incubados em estufa por 37°C e o tubos com EC em banho-maria a 45°C. As amostras positivas em caldo EC foram semeadas em meio de cultura L-EMB, marca HIMEDIA, e incubadas a 35°C por 24 horas. As colônias de coloração negra e/ou com brilho verde metálico foram inoculadas em frasco com meio de cultura PCA e incubadas a 35°C por 24 horas, para então serem submetidas a avaliação bioquímica IMViC: em meio citrato de Simmons, marca HIMEDIA, caldo VM-VP (Vermelho De Metila/Vogel Proskauer), marca KASVI, e caldo triptona 1% (para teste de indol), marca KASVI, cujos resultados esperados para *E. coli* são, respectivamente, citrato negativo, VM positivo, VP negativo e indol positivo.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise descritiva.

Resultados e Discussão

Das seis amostras analisadas somente uma apresentou *Escherichia coli* de acordo com os testes realizados, além de 1.100 NMP/ml de coliformes totais, 240 NMP/ml de coliformes termotolerantes e 25,5 UFC/ml de aeróbios mesófilos. E em outro estabelecimento a contagem de coliformes totais foi de 7,4 NMP/ml, não apresentando crescimento de coliformes termotolerantes. As demais estavam dentro dos padrões esperados pela legislação vigente (BRASIL, 2017b).

Cruz et al. (2006) encontraram *E. coli* na mão de manipuladores no setor de empacotamento, em uma linha de alface minimamente processada, o que demonstra uma condição higiênico-sanitária precária. O resultado disso é um produto final impróprio para o consumo do ponto de vista higiênico-sanitário. A segurança alimentar neste caso pode ficar prejudicada, e os alimentos podem servir de meio de transmissão de bactérias enteropatogênicas.

Vasconcelos & Silva (2012) realizaram estudo com água em pequenos laticínios da região de Francisco Beltrão, Paraná. Foram coletadas 10 amostras para análise físico-químico e microbiológica, além de teste para coliforme termotolerante e coliformes totais. Quatro amostras apresentaram alterações que indicavam presença de coliformes termotolerantes e nove apresentaram indicativo de coliformes totais. Isso mostrou o risco potencial que a água utilizada para a produção de alimentos pode apresentar à saúde humana.

Outro estudo realizado em Francisco Beltrão, por Tortelli (2017), buscou avaliar a qualidade da água utilizada em agroindústrias familiares de embutidos e defumados de carne, leite pasteurizado e queijo. Foram avaliadas 10 amostras de água submetidas a análise de coliformes termotolerantes e *E. coli*. Inicialmente foi realizado limpeza das torneiras com álcool 70% e em seguida deixou-se fluir a água por 1 a 2 minutos visando limpeza da tubulação. Posteriormente foi realizada a coleta em frascos esterilizados e identificados com dados da agroindústria. Apenas uma amostra não apresentou contaminação e 70% das amostras estavam contaminadas com *E. coli*.

Conclusões

A *Escherichia coli* é uma bactéria de grande importância devido sua patogenicidade para a saúde humana. Ao obter resultados com presença de coliformes totais e termotolerantes, além de poder identificar a presença de *E. coli* em uma das amostras, demonstra a ausência ou existência de falhas no tratamento da água utilizada nas agroindústrias.

A água utilizada no estabelecimento, para higienização e na produção de alimentos, deve assegurar os parâmetros de qualidade para garantir um alimento seguro. Assim, deve ser feita a orientação para correção destas falhas, averiguar se está sendo feita a cloração, e se esta está sendo realizada adequadamente.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, J.C.; PAULA, C.M.S.; SVOBODA, W.K.; LOPES, M.O.; PILONETTO, M.P.; ABRAHÃO, W.M.; GOMES, E.C. Perfil epidemiológico de casos de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridos no Paraná, Brasil. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v. 34, n. 1, p. 97-106, jan./jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto Nº9.013 de 29 de março de 2017a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação Nº05 de 28 de setembro de 2017. Anexo XX - Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade. Capítulo V - Do Padrão de Potabilidade. 2017b.

CRUZ, A. G.; CENCI, S.A.; MAIA, M.C.A. Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, 2006.

KLEIN, L.R.; BISOGNIN, R.P.; FIGUEIREDO, D.M.S. ESTUDO DO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS SURTOS DE DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR NO RIO GRANDE DO SUL: uma revisão dos registros no Estado. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, Uberlândia, v. 13, n. 23, p. 48-64, set. 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Conheça o Dipoa, Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animais/conheca-o-dipoa>>. 2018. Acesso em: 20 de nov. de 2018.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. D. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2017. 536p.

TORTELLI, A.P.N. Educação ambiental e qualidade da água utilizada por agroindústrias familiares de embutidos e defumados de carne, leite pasteurizado e queijo em Francisco Beltrão – PR. 2017. 98 f. **Dissertação Mestrado em Geografia** - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2017.

VASCONCELOS, A.V.; SILVA, M.R. Avaliação Físico-Química e Microbiológica da Qualidade da Água de Pequenos Laticínios da Região de Francisco Beltrão / Pr. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão - PR, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Karina Ramirez Starikoff, Professora Doutora Adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Realeza, Rodovia PR-182 km 466, karina.starikoff@uffs.edu.br.

PRESENÇA DE RESÍDUO DE CEFTIOFUR NO LEITE

PRESENCE OF CEFTIOFUR RESIDUE IN MILK

Luana Stepaniack¹, Karina Ramirez Starikoff^{2*}

¹Discente do curso Medicina Veterinária, ²Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

Resumo

Atualmente um novo grupo de fármaco vem ganhando destaque para tratamento de mastite clínica em bovinos: as cefalosporinas. Neste grupo encontra-se o ceftiofur; um antimicrobiano bactericida de amplo espectro que segundo os laboratórios não apresenta período de carência por não ser excretado via leite. Este estudo teve como objetivo analisar o leite de animais tratados com este medicamento. Cinco animais positivos para a afecção foram selecionados e tratados durante cinco dias, com dose de 1mg/Kg e aplicação com intervalo de 24 horas. A cada 12 horas foi realizada a análise do leite com o teste qualitativo Beta Star Combo®. Após a aplicação da droga todos os animais apresentaram resíduos no leite. Um animal teve carência até 60 horas, três animais com 84 horas e um animal 120 horas após última aplicação. Isso mostra que o ceftiofur apresenta carência tendo efeito residual significativo quando usado via sistêmico, necessitando-se de mais estudos para entendimento da ação do fármaco.

Palavras-chave: Período de carência, Lácteos, Antibióticos.

Introdução

A produção de leite vem se destacando cada vez mais no Brasil. Atualmente o país é o quarto maior produtor mundial (PARANÁ, 2014). Porém junto a produção, existem doenças que acometem os animais lactantes, uma delas é a mastite, que demanda a necessidade de tratamento adequado, o que na maioria das vezes deve ser realizado com antimicrobianos.

A mastite é uma inflamação da glândula mamária que normalmente é associada com agentes infecciosos, onde bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase negativo*, *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Streptococcus uberis* são identificados (MENEZES, 2017). O leite de animais acometidos por esta enfermidade perde em qualidade, pois sofre alteração em diferentes componentes nutricionais, como redução no teor de gordura, caseína, lactose e proteínas (RODOSTITS et al. 2002).

A mastite pode ser classificada como contagiosa e ambiental em relação ao seu patógeno, e clínica ou subclínica quando relacionada aos sinais clínicos. Em casos da contagiosa, os agentes adentram a glândula mamária no momento da ordenha por equipamentos e/ou mão do ordenhador contaminados (BRITO, 2009). Na mastite ambiental os micro-organismos estão no ambiente em que animal vive, como também na ordenhadeira e/ou tetos (GEORGE et al. 2008).

Em relação aos sinais clínicos, a mastite clínica apresenta alterações evidentes no úbere e leite do animal, como endurecimento e edema de úbere, aumento de temperatura, rubor e presença de grumos, sangue ou pus no leite. Já a mastite subclínica não apresenta sinais de alteração no úbere, tetos ou leite, sendo necessário exames complementares para o diagnóstico (SANTOS; FONSECA, 2007).

Na rotina do manejo do animal, normalmente os casos de mastite subclínica são tratados no momento de secagem do animal, enquanto o tratamento da mastite clínica deve ser imediato, com antimicrobianos, dependendo do agente causador (RIBEIRO et al. 2016). Para auxiliar o médico veterinário e o produtor sobre o fármaco em uso, na bula do medicamento deve conter informações sobre o período de carência, que corresponde ao tempo em que o antimicrobiano pode estar presente no leite ou carne do animal após a última

Trabalhos Apresentados

aplicação. Esse período varia de acordo com a via de aplicação e o fármaco utilizado (EMBRAPA, 2000).

Santos (2013) afirma que a maioria dos casos com presença de resíduos de antibiótico no leite são devido ao tratamento da mastite (cerca de 80 a 90% dos casos), destacando a importância para a via de administração do fármaco, que não é somente pela aplicação por via intramamária, mas também por via sistêmica.

Atualmente um novo grupo de fármacos bactericidas vem ganhando espaço no mercado para tratamento de afecções, são elas as cefalosporinas. Elas são obtidas a partir de cultura de fungos *Cephalosporium acemonium*. Atualmente este grupo é dividido em três gerações, onde na terceira geração está o ceftiofur (ANDRADE, 2008). Trata-se de um antibiótico considerado de amplo espectro por alguns autores, que não possui período de carência, e não apresenta capacidade residual no leite (ADAMS, 2003; GIGUÈRE, et al. 2010; PAPICH, 2009; ANDRADE, 2008; SOUZA, 2008; SPINOSA et al., 2006).

Assim, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a presença de resíduos de ceftiofur no leite após o tratamento via intramuscular de vacas em lactação com mastite clínica.

Material e Métodos

Foram selecionados cinco animais com mastite clínica para realização do tratamento. Os animais foram pesados com fita métrica apropriada para este fim e após a ordenha foi realizada a aplicação do fármaco. O uso do medicamento foi realizado conforme as recomendações do laboratório fabricante a seguir: aplicação durante cinco dias, com dose de 1mg/Kg de peso corporal com intervalo de aplicação de 24 horas, via intramuscular.

Todos os animais possuíam a mesma alimentação e manejo e não receberam outros fármacos durante o período de tratamento. Antes do início e durante os dias de tratamento foi realizado cultura microbiológica, para isolar o agente causador e acompanhar a resolução da doença, além de antibiograma, para verificar se patógeno era sensível ao medicamento.

Após a primeira aplicação, e a cada ordenha de 12 horas foi realizada a coleta de leite para análise. As amostras foram transportadas ao laboratório em recipiente com presença de gelo reciclável.

O kit Beta Star Combo® foi utilizado para análise qualitativo da presença de resíduos do antimicrobiano. A fita do teste era inoculada em recipiente contendo 300 µL da amostra coletada. Este frasco era incubado em banho-maria à 47,5° C por 5 minutos. Em seguida visualizado o resultado, sendo que para o resultado positivo, o traço da fita contendo ceftiofur deveria ficar evidentemente mais claro que os demais (traço para betalactâmicos e tetraciclina).

Resultados e Discussão

Todos os animais apresentaram presença de antibiótico no leite durante o tratamento. Porém, após o término, apenas um animal apresentou ausência do fármaco no leite após 60 horas da última aplicação, ou seja, após as próximas quatro ordenhas seguintes. Três animais apresentaram ausência do antimicrobiano após 84 horas da última aplicação (6 ordenhas) e um animal apresentou ausência após 120 horas (10 ordenhas) da última aplicação.

Em Londrina – PR no ano de 2010, Cristina et al. (2010) verificaram a presença de ceftiofur no leite após sua aplicação por via intramuscular. Seis animais lactantes foram selecionados e após 12h e 24h de ordenha foram realizados testes quantitativos para detecção de resíduo do fármaco. Para isso foram utilizados os kits SNAP®-Idexx e CHARM®-Charm Sciences. Após análise do leite de todos animais foi detectado a presença significativa do fármaco na primeira ordenha após aplicação (12h), enquanto na análise posterior a quantidade não foi significativa.

De acordo com Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa (2009), o limite máximo de resíduos (LMR) em µg/L aceitável para consumo humano é de 100 ppb do antibiótico. O resultado proveniente da primeira ordenha foi superior a 100 ppb, enquanto na segunda ordenha após aplicação do fármaco (24h), não foram detectadas presença significativa do antimicrobiano, pois continha apenas 5,9 ppb.

Trabalhos Apresentados

Neto et al. (2015) realizaram um estudo com aplicação de diferentes antibióticos para tratamento de vacas em período seco. Foram selecionados 47 animais em que foi utilizado cloxacilina benzatina e espiramicina associada a neomicina aos 60 dias antes do parto, e cloridrato de ceftiofur aos 30 dias pré-parto em uma única aplicação. O método de detecção de resíduos de antibiótico foi o teste microbiológico Eclipse 50. Foram observadas presença de antibiótico em alguns animais, sendo de 3,44% das vacas tratadas com cloxacilina, 12,5% de vacas tratadas com espiramicina associada a neomicina e 10% dos animais tratados com cloridrato de ceftiofur. O período para aproveitamento do leite foi de 30 dias para antibiótico usado durante lactação e 60 dias para antibióticos usados em vacas no período seco, devido a presença de resíduo dos fármacos no leite.

Gomes (2017) realizou intervenções de ceftiofur, gentamicina, tetraciclina, amoxicilina e sulfametazina sobre a fermentação necessária para produção de queijos e iogurte. Foram feitas soluções com várias concentrações das drogas (0; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25) de seus respectivos limites máximos de resíduo (LMR). Para a fabricação de mussarela foi utilizado fermento contendo *Streptococcus thermophilus*. Foi observado que o ceftiofur, mesmo em concentração baixa (0,5 do LMR), inibiu a fermentação, atrasando a mesma em 8 horas, enquanto outros antimicrobianos provocaram pouca variação, como a tetraciclina, que em mesma concentração atrasou apenas 10 minutos o processo fermentativo. Outros fermentos foram utilizados: *Lactococcus lactis* spp. *Lactis* e *Lactococcus lactis* spp. *cremoris*, que servem para produção de outros queijos frescos. Novamente o ceftiofur interviu na produção, sendo que o fármaco inibiu quase que por completo o processo fermentativo, pois não possibilitou que o pH chegasse a 4,6 (valor necessário) independentemente da concentração utilizada. Enquanto isso, a gentamicina promoveu variação de 16 minutos de atraso (em concentração 0,5) e de algumas horas na concentração de 1,25 do LMR.

Conclusão

O ceftiofur tem potencial residual de até cinco dias após sua última aplicação. Isso implica em maiores estudos já que laboratórios confirmam que este fármaco não apresenta período de carência, sendo assim, o leite dos animais tratados vai diretamente para a indústria e conseqüentemente para consumo a população. Deve-se levar em conta a necessidade de atualização e maior levantamento sobre o assunto, disponibilizando informação adequada aos médicos veterinários e produtores que fazem o uso da droga sem conhecer os riscos que o mesmo pode trazer ao animal e a saúde da população que consome este alimento, além de afetar negativamente a produção de derivados lácteos.

Referências Bibliográficas

ADAMS, H.R. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 8. ed., Rio de Janeiro – RJ: Editora Guanabara Koogan, 2003.

ANDRADE, S. F. **Manual de terapêutica veterinária**. 3. ed., São Paulo – SP: Editora Roca, 2008.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos de Origem Animal (PAMVet)** Relatório 2006-2007. Monitoramento de Resíduos em Leite Exposto ao Consumo (5º e 6º anos de atividades). Brasília – DF, 2009.

BRITO, M. A. V. P. Diagnóstico Microbiológico da Mastite Bovina. In VIII Congresso Brasileiro de BUIATRIA. 2009. **Anais...** Belo Horizonte: Ciência Animal Brasileira, 2009. Suplemento1. p. 1 – 12.

CRISTINA, M. et al. Uso de ceftiofur em vacas leiteiras e sua excreção no leite. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 33, ed. 138, Art. 937, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PERQUISA AGROPECUÁRIA. **Resíduos de antibiótico no leite**. Juiz de Fora – MG: Embrapa, 2000.

Trabalhos Apresentados

GEORGE, L.W., DIVERS, T.J., DUCHARME, N. & WELCOME, F.L. Diseases of the teats and udder. In **T.J Divers & S.F. Peek, Rebhun`s: diseases of dairy cattle**. (2nd edition). (pp. 358-394). St Louis, Missouri: Saunders Elsevier, (2008). Disponível em: Acesso em 19 nov. 2018.

GIGUÈRE, S. et al. **Terapia antimicrobiana em Medicina Veterinária**. 4. ed. São Paulo – SP: Editora Roca, 2010.

GOMES, F. P. C. **Resíduos de antimicrobiano em leite pasteurizado e o efeito inibidor sobre bactérias lácticas para elaboração de produtos lácteos fermentados**. 2017. 94 f. Dissertação (Mestrado profissional em ciência e tecnologia do leite) - Faculdade de Farmácia e Bioquímica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, 2017.

MENEZES, C. A. Caracterização Fenotípica Da Resistência A Antimicrobianos De *Staphylococcus* spp. Isolados Da Mastite Bovina. **Dissertação Mestrado em Ciências Ambientais**. Universidade Federal de Rondônia. Rolim de Moura - Pr, 2017.

NETO, A. E. et al. Avaliação de resíduo de antibiótico em amostras de leite de vacas após a terapia de vacas secas. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.82, p. 1-4, 2015.

PARANÁ (Estado). Secretaria do estado da Agricultura e do Abastecimento. SEAB. Departamento de economia rural. **Análise da conjuntura agropecuária: Leite**. Curitiba: SEAB, 2014.

PAPICH, M. G. **Manual Saunders Terapêutico Veterinário**. 2. ed. São Paulo: Editora MedVet, 2009.

RIBEIRO M.G.; LANGONI H., DOMINGUES P.F.; PANTOJA J.C.F. **Mastite em animais domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2016. p. 1155-1205.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos**. Guanabara Koogan, 9 ed. Rio de Janeiro: 2002. 1772 p.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. São Paulo: Manole, 2007. 314 p.

SANTOS, M. V. Resíduos de antibiótico no leite: Melhor é prevenir. **Revista Mundo do Leite**, Prassununga – SP, 2013. Disponível em:< <http://qualileite.org/pdf/Artigos-tecnicos-publicados-em-revista-de-divulgacao/Mundo-do-leite/2013/1.pdf>>. Acesso em 11 nov. 2018.

SOUZA, M. J. **Desenvolvimento de metodologia de análise de ceftiofur sódico e estudo da estabilidade**. 2008. 190 f. Tese (Doutorado em ciências farmacêuticas) Faculdade de farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2008.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIAC, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Guanabara Koogan, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Karina Ramirez Starikoff, Professora Doutora Adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Realeza, Rodovia PR-182 km 466, karina.starikoff@uffs.edu.br.

PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÃO NO ABATE DE FRANGOS DE CORTE EM UM ABATEDOURO LOCALIZADO NA REGIÃO SUL DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

MAJOR REASONS FOR CONDEMNATION IN BROILER SLAUGHTER IN A SLAUGHTERHOUSE LOCATED IN THE SOUTH REGION OF MATO GROSSO DO SUL, BRAZIL

Marjorie Toledo Duarte^{1*}, Marina de Nadai Bonin Gomes¹, Danyelle Verçoza de Matos², Kênia de Fátima Carrijo³; Alexandre Bicalho do Amaral⁴

¹Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil.

²Serviço de Inspeção Federal. Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Mato Grosso do Sul – SFA/MS. Campo Grande, MS, Brasil.

³Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

⁴Tecnólogo em Alimentos e Assistente de Laboratório da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Resumo

Objetivou-se identificar as principais causas de condenação de aves em um abatedouro frigorífico localizado no sul do estado de Mato Grosso do Sul. Os dados foram coletados a partir dos registros do Serviço de Inspeção Federal, com a quantificação das lesões encontradas e o destinado dado às carcaças, divididas em condenação parcial e total. Das aves abatidas entre janeiro de 2011 a dezembro de 2016, 9,08% apresentaram alguma lesão que levou à condenação *post-mortem*, sendo 8,05% condenações parciais e 1,03% condenações totais. Dentre o total de condenações a que prevaleceu foi a parcial (88,69%) e 11,31%, condenação total. As causas mais frequentes para a condenação parcial foram contusão/fratura (39,14%), aerossaculite (13,34%) e dermatose (11,92%). Já as causas de condenação total mais frequentes foram colibacilose (28,31%), aspecto repugnante (24,79%) e síndrome ascítica (11,39%).

Palavras-chave: inspeção sanitária *post-mortem*, aves de abate, condenação.

Introdução

O Brasil ocupa posição de destaque, quando se trata da indústria avícola. Ao longo dos últimos anos o país se tornou o segundo maior produtor mundial de carne e líder em exportação, com a produção nacional alcançando 142 países (ABPA, 2018; MAPA, 2017). Devido a tamanha importância no cenário econômico do país, a carne de frango deve manter um elevado padrão de qualidade e sanidade, padrão este que é obtido através da inspeção e fiscalização permanente em abatedouros frigoríficos, realizada, em âmbito federal, pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), que monitora todo o processo de produção da carne que é ofertada à população visando garantir sua qualidade higiênico-sanitária (OLIVEIRA, 2016).

O Serviço de Inspeção, além de realizar a etapa de verificação da sanidade da ave viva no exame *ante mortem*, também realiza rigorosa inspeção em todas as carcaças oriundas do processo de abate na inspeção *post mortem*, com exame visual das mesmas e suas vísceras e, conforme o caso, palpação e cortes. Esse exame é realizado nas chamadas “Linhas de Inspeção”, onde são retiradas carcaças que apresentem lesões nestas e em suas vísceras, e que possam comprometer o produto e prejudicar a saúde do consumidor. As aves retiradas nas linhas de inspeção seguem para o Departamento de Inspeção Final (DIF), onde são avaliadas e julgadas, se aptas ou não ao consumo, sendo

Trabalhos Apresentados

que, caso não sejam consideradas adequadas, o seu destino é a condenação, podendo esta ser parcial ou total.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou identificar as principais causas de condenação de frangos, tanto parciais quanto totais, em um abatedouro frigorífico localizado no sul do estado de Mato Grosso do Sul durante o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2016.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em um abatedouro frigorífico de aves e coelhos, fiscalizado sob Inspeção Federal, localizado na cidade de Itaquiraí, no estado de Mato Grosso do Sul, com capacidade de abate de 140.000 aves por dia, trabalhando em dois turnos de abate. Os dados foram coletados a partir do registro do Serviço de Inspeção Federal, que é obtido através da compilação dos dados discriminados nas planilhas de inspeção oficial, cujos dados são coletados diretamente do ábaco, no Departamento de Inspeção Final (DIF). Nestas, estão contidas informações referentes a identificação do lote, número de aves mortas no transporte até o abatedouro, número de aves abatidas, ou seja, a quantidade de aves que foram de fato inspecionadas, a quantificação das patologias encontradas e a finalidade dada a elas, dividida em condenação parcial e total. O período analisado foi de janeiro de 2011 a dezembro de 2016.

Após a coleta, os dados foram dispostos em tabelas e analisados estatisticamente através do software Microsoft Office Excel, para determinar o percentual de aves abatidas *versus* condenações *post mortem*, condenações parciais e condenações totais.

Resultados e Discussão

No período analisado, foram abatidas 164.576.058 aves, sendo que destas 14.939.471 (9,08%) apresentaram algum tipo de lesão que levou à condenação *post-mortem*, parcial ou total. Foram condenadas parcialmente 13.249.292 carcaças (8,05%) e 1.690.179 (1,03%) obtiveram condenação total.

Dentre os dois tipos de condenação a que prevaleceu foi a parcial, com 88,69% do total de condenações, enquanto houve condenação total de 11,31%. Estes resultados foram próximos aos de Ebling e Basurco (2012), cujos índices foram de 87,71% para condenações parciais e 12,29% para totais.

O percentual de condenações obtido, de 9,08%, foi superior ao encontrado na literatura. Segundo Oliveira et al. (2016), no Brasil a taxa de condenações totais e parciais ao abate de aves, calculada para o período de 2006 a 2011, foi de 5,99%, sendo que deste total, 85% corresponderam a condenações parciais e 15% a condenações totais, valores estes não muito distantes dos encontrados no presente trabalho.

Já Maschio e Raszl (2012) obtiveram um valor total de condenações mais próximo ao deste estudo. No abatedouro frigorífico por eles analisado teve 8,75% das suas aves abatidas condenadas; porém em relação às condenações parciais e totais, foi verificado que 97,22% foram condenações parciais e 2,78% foram condenações totais, diferindo da proporção encontrada neste estudo.

A condenação parcial é a mais frequente na rotina de inspeção *post-mortem*, visto que, aquelas aves que apresentam alguma alteração, desde que não seja generalizada, terão parte de suas carcaças aproveitadas após a remoção das partes atingidas, dando-se destino adequado segundo os critérios do inspetor médico veterinário do estabelecimento (FREITAS, 2015).

Condenações Parciais

Dentre as principais causas de condenação parcial das carcaças, a maior delas no período foi contusão/fratura, sendo responsável por 39,14% do total de aves condenadas nesta categoria. Este resultado corrobora com aqueles realizados por Freitas (2015), Silva e Pinto (2009) e Paschoal et al. (2012), que também encontraram contusão/fratura como principal causa de condenação parcial. Esta causa de condenação pode ter como origem principal o manejo pré-abate e/ou ser atribuída a defeitos tecnológicos dentro do abatedouro. De acordo com Rui (2011) é fundamental atrelar o conhecimento das perdas ocorridas durante as operações pré-abate à redução das perdas, de forma a otimizar os

Trabalhos Apresentados

processos de produção. Sendo assim, para minimizar as fraturas e as contusões no momento da apanha e transporte, a integração com os produtores deve ser focada na conscientização de Boas Práticas de carregamento, transporte, descarregamento e bem-estar animal, os quais geram condenações em etapas posteriores do processo, em especial nas asas, coxas e peito (ARISTIDES et al. 2007)

A segunda maior causa de condenação parcial foi devido à aerossaculite, com 13,34% do total de condenações parciais. De acordo com Machado (2012) agentes respiratórios que afetam o peso e a qualidade da carcaça, provocam grandes prejuízos à produção avícola, sendo a aerossaculite considerada uma das principais causas da condenação total e/ou parcial de carcaças de frangos de corte. Macahyba et al. (2005) encontraram aerossaculite como principal causa de condenação parcial, porém no abate de perus, observando também uma tendência positiva entre o aumento da temperatura média ambiente na região oeste catarinense e o aumento dos índices de condenações *post mortem* em perus, especialmente caracterizada na principal condenação encontrada, a aerossaculite parcial.

A terceira maior causa de condenação parcial foi dermatose, sendo responsável por 11,92% das condenações parciais. A condenação gerada por dermatose pode ser em virtude de dermatite, que está relacionada com o bem-estar animal através da estrutura do aviário, temperatura ambiente, quantidade de aves armazenadas por gaiola e tempo de espera (MASCHIO e RASZL, 2012), dentre outras afecções que afetam a pele. Oliveira et al. (2016) em seu estudo, verificaram que dentre todas as causas de condenação *post-mortem* apenas a causa por dermatose, que é registrada ao abate como qualquer alteração na pele, apresentou uma distribuição sazonal, com a maior ocorrência concentrada no período de inverno, nas principais regiões produtoras. Segundo os autores, as lesões cutâneas podem ter várias origens e estão relacionados principalmente com deficiências nas condições de manejo nas granjas como alta densidade de criação, excesso de umidade na cama e elevada concentração de amônia no ambiente. Os cuidados de manejo na granja devem ser constantemente monitorados no período de inverno, frente às variações de temperatura observadas principalmente no sul e sudeste do país, para minimizar a ocorrência dos fatores que predisõem à dermatose.

Condenações Totais

As principais causas de condenações totais durante o período analisado foram colibacilose (28,31%), aspecto repugnante (24,79%) e síndrome ascítica (11,39%). Freitas (2015) também encontrou colibacilose, aspecto repugnante e síndrome ascítica como as principais causas de condenação total, porém não na mesma ordem. De acordo com o autor prevaleceram síndrome ascítica, colibacilose e aspecto repugnante, com 20,47%, 17,28% e 18,38%, respectivamente.

No decorrer deste estudo as condenações totais ocasionadas por colibacilose foram as mais prevalentes, com 28,31%, divergindo de Ferreira et al. (2012) que encontraram como principal causa de condenação total a contaminação, perfazendo 32% em relação ao total de aves abatidas no período. A colibacilose é iniciada no trato respiratório pela colonização da traqueia, sacos aéreos e pulmões, conseqüentemente os mecanismos de defesa preliminares do hospedeiro, incluem a filtragem aerodinâmica, defesa mucociliar e fagocitose. E após a colonização do trato respiratório, as bactérias entram na circulação sanguínea e invadem órgãos tais como o fígado e baço (ROCHA, 2010). Aves com colibacilose podem apresentar menor conformação de carcaça, ocasionar uma série de falhas tecnológicas durante o abate, como cortes no trato digestivo, pois os equipamentos na linha de abate não se ajustam ao menor tamanho das carcaças. Este erro tecnológico leva a um aumento no percentual de contaminação fecal das carcaças e, portanto, maior risco de contaminação das mesmas por bactérias patogênicas (ROCHA, 2010).

O aspecto repugnante foi a segunda maior causa de condenação total, responsável por 24,79% das condenações. De acordo com o artigo 143 do RIISPOA (BRASIL, 2017), as carcaças, as partes das carcaças e os órgãos com aspecto repugnante, congestionados, com coloração anormal ou com degenerações devem ser condenados. São também condenadas as carcaças em processo putrefativo, que exalem odores medicamentosos, urinários, sexuais, excrementícios ou outros considerados anormais. Ebling e Basurco (2012)

Trabalhos Apresentados

analisaram as principais causas de condenação na inspeção *post-mortem* e as perdas econômicas nos principais estados produtores de frango de corte no Brasil: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo, no ano de 2011, e encontraram igualmente o aspecto repugnante como uma das principais causas de condenação total das carcaças, juntamente com caquexia, contaminação, ascite, colibacilose e escaldagem excessiva.

Já a terceira causa mais encontrada de condenação total foi síndrome ascítica, correspondendo a 11,39% das condenações. De acordo com Jacobsen e Flôres (2008) entre as categorias de enfermidades aviárias que são avaliadas pelo Serviço de Inspeção Federal, para determinação das causas de condenação, a síndrome ascítica (SA) aparece como terceira causa geral, e é a primeira entre aquelas que se pode sugerir prevenção. O controle da ascite ou síndrome ascítica baseia-se em reduzir as condições que levam as aves a um quadro de hipóxia, como melhorias na ventilação e temperatura do aviário durante as três primeiras semanas de vida da ave. Outro fator frequentemente relacionado à ascite é o intenso melhoramento genético aplicado aos frangos de corte, impulsionando o rápido crescimento corporal desses animais já nas duas primeiras semanas de vida, este maior metabolismo dos frangos na fase inicial pode predispor-los a hipóxia (EBLING e BASURCO, 2012).

Conclusão

As causas de condenação mais encontradas em um abatedouro frigorífico, localizado no sul do estado de Mato Grosso do Sul foram decorrentes tanto de desvios tecnológicos durante o abate (contusão/fratura), quanto de origem infecciosa (aerossaculite, colibacilose). Sendo que as maiores causas para a condenação parcial das carcaças encontradas no período foram contusão/fratura, aerossaculite e dermatose. Já as causas de condenação total mais frequentes foram colibacilose, aspecto repugnante e síndrome ascítica. Nesse sentido, orienta-se que haja uma maior atenção no manejo pré-abate, bem como na nutrição, sanidade e ambiência dos lotes, de forma que estes se mantenham os mais hígidos possíveis. Quanto mais se obtiver informação sobre as causas de condenação ao abate de aves, melhor se poderá utilizar esses dados como ferramenta para a avaliação dos fatores causais e proposição de medidas de prevenção ou mitigação de riscos dentro da cadeia produtiva avícola de carnes.

Referências Bibliográficas

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2018**. 176 p. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em 22 jan. 2019.

ARISTIDES, L. G. A.; DOGNANI, R.; LOPES, C. F.; SILVA, L. G. S.; SHIMOKOMAKI, M. Diagnósticos de condenações que afetam a produtividade da carne de frangos brasileira. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 22, n. 368, p. 22-28, 2007.

BRASIL. Decreto 9.013/2017 **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/diariooficial-publica-decreto-do-novo-regulamento-de-inspecao-industrial-e-sanitaria>>. Acesso em: 24 de novembro de 2018.

EBLING, P. D.; BASURCO, V. Análise das perdas econômicas oriundas da condenação de carcaças nos principais estados brasileiros produtores de frangos de corte. **Revista de Ciências Agroveterinárias e Alimentos**, n. 1, 2016.

FERREIRA, T. Z.; SESTERHENN, R.; KINDLEIN, L. Perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n. 1, p. 1021-1026, 2012.

Trabalhos Apresentados

FREITAS, L. S. Causas de condenações *post-mortem* de frangos. 2015. 45p. **Monografia** (Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

JACOBSEN, G.; FLÔRES, M. L. Condenações por síndrome ascítica em frangos abatidos sob inspeção federal entre 2002 e 2006 no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, p. 1966-1971, 2008.

MACAHYBA, R. B. *et al.* Condenações *post-mortem* em perus (*Melleagris gallopavo*) criados na Região Oeste Catarinense e abatidos sob inspeção federal. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 12, n. 1/3, p. 53-57, jan./dez. 2005.

MACHADO, L. S. *et al.* *Mycoplasma gallisepticum* como fator de risco no peso de lotes de frangos de corte com condenação por aerossaculite na inspeção sanitária federal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, n. 32, v. 7, p. 645-648, jul. 2012.

MASCHIO, M. M.; RASZL, S. M. Impacto financeiro das condenações *post-mortem* parciais e totais em uma empresa de abate de frango. **E-tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, n. esp. alimentos, p. 26-38, 2012. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewPDFInterstitial/208/105>>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Aves**. Brasília, DF [2016?]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/aves>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2017.

OLIVEIRA, A. A.; ANDRADE, M. A.; ARMENDARIS, P. M.; BUENO, P. H. S. Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2006 e 2011. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 17, n. 1, p. 79-89, Março de 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912016000100079&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 de janeiro de 2018.

PASCHOAL, E. C.; OTUTUMI, L. K.; SILVEIRA, A. P. Principais causas de condenações no abate de frangos de corte de um abatedouro localizado na região noroeste do Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinária e Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 15, n. 2, p. 93-97, jul./dez. 2012.

ROCHA, T. M. Fatores de virulência de *Escherichia coli* patogênica para aves. 2010. 31 p. . **Seminário** (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

RUI, B.R.; ANGRIMANI, D.S.R.; SILVA, M.A.A. Pontos Críticos no Manejo pré- abate de frangos de corte: jejum, captura, carregamento, transporte e tempo de espera no abatedouro. **Ciência Rural**, v.41, n. 7, p. 1290-1296, 2011.

SILVA, V. A. M.; PINTO, A. T. Levantamento das condenações de abate de frangos e determinação das causas mais prevalentes em um frigorífico em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 21., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: APINCO, p. 212-213.

Autora a ser contatada: *Marjorie Toledo Duarte, Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Cidade Universitária, Universitário, CEP: 79070900, Campo Grande-MS, marjorievet@yahoo.com.br

PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÃO TOTAL DE CARÇAÇAS BOVINAS EM UM ABATEDOURO FRIGORÍFICO DO MUNICÍPIO DE BOA ESPERANÇA – MG

MAIN CAUSES OF TOTAL CONDEMNATION OF BOVINE CARCASSES IN A SLAUGHTERHOUSE IN THE MUNICIPALITY OF BOA ESPERANÇA - MG

Janaine Viana Teixeira^{1*}, Raquel Ribeiro Dias Santos², Paloma Caroliny de Melo Santos¹.

1. Médica Veterinária - Pós-graduanda em Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos – Instituto Brasileiro de Pós-Graduação QUALITTAS – Ltda
2. Médica Veterinária - Doutora em Ciência Animal na área de concentração em Medicina Veterinária Preventiva.

Resumo

A cadeia produtiva de carne bovina ocupa um lugar de destaque no cenário da economia brasileira gerando empregos e renda à população. A inspeção *post mortem*, é realizada através do exame macroscópico de vísceras e carcaças, a partir do exame visual, obtém assim o destino final de carcaças e vísceras. O objetivo do trabalho foi levantar as principais causas de condenação total de carcaças bovinas em um abatedouro frigorífico de acordo com os critérios de inspeção, e avaliar os possíveis fatores que podem levar a ocorrência das mesmas. O estudo foi realizado em um abatedouro frigorífico de bovinos e suínos, localizado na cidade de Boa Esperança - MG. Para o levantamento dos dados de condenação foi consultado o mapa nosográfico mensal, no período de agosto de 2017 a agosto de 2018. Observou-se nas amostragens que o maior índice de condenações no abatedouro frigorífico foi tuberculose (25,2%), cisticercose (6,5%), caquexia (19,6%), contusão generalizada (32,2%) e neoplasias (4%). Com os resultados encontrados observamos que houve uma maior taxa de condenações de carcaças por contusão generalizada, dessa forma ressaltamos que é de extrema importância a implantação do programa de bem estar animal para que haja uma redução nos números de condenações. Uma vez que conhecido os fatores que levam a determinadas patologias, medidas profiláticas devem ser adotadas para a redução de perdas geradas pelas condenações, desde a fazenda até o abate.

Palavras-chave Inspeção. Lesões. Patologias.

Introdução

A cadeia produtiva de carne bovina ocupa um lugar de destaque no cenário da economia rural brasileira, ocupando uma extensa área do país e gerando empregos e renda à população (ARAÚJO, 2009). No ano de 2017 o rebanho brasileiro alcançava a marca de 171.858.168 cabeças, e o estado de Minas Gerais ocupava a segunda posição entre os estados produtores (IBGE, 2017).

A oferta de produtos com qualidade permite aos produtores e aos frigoríficos uma redução das perdas, possibilita o atendimento às exigências do mercado e também dos consumidores, além de proporcionar o retorno financeiro para o setor (SILVA et al., 2016).

A inspeção *post mortem*, é realizada através do exame macroscópico de vísceras e carcaça destinadas ao consumo humano, a partir do exame visual, sendo realizado pelos agentes de inspeção, obtendo assim o destino final das carcaças de suas vísceras, além disto, durante a inspeção é possível visualizar patologias que podem ser desenvolvidas na propriedade de origem, no transporte e no próprio frigorífico.

O objetivo do presente trabalho foi levantar as principais causas de condenação total de carcaças bovinas em um abatedouro frigorífico de acordo com os critérios de inspeção, e avaliar os possíveis fatores que podem favorecer a ocorrência dessas.

Trabalhos Apresentados

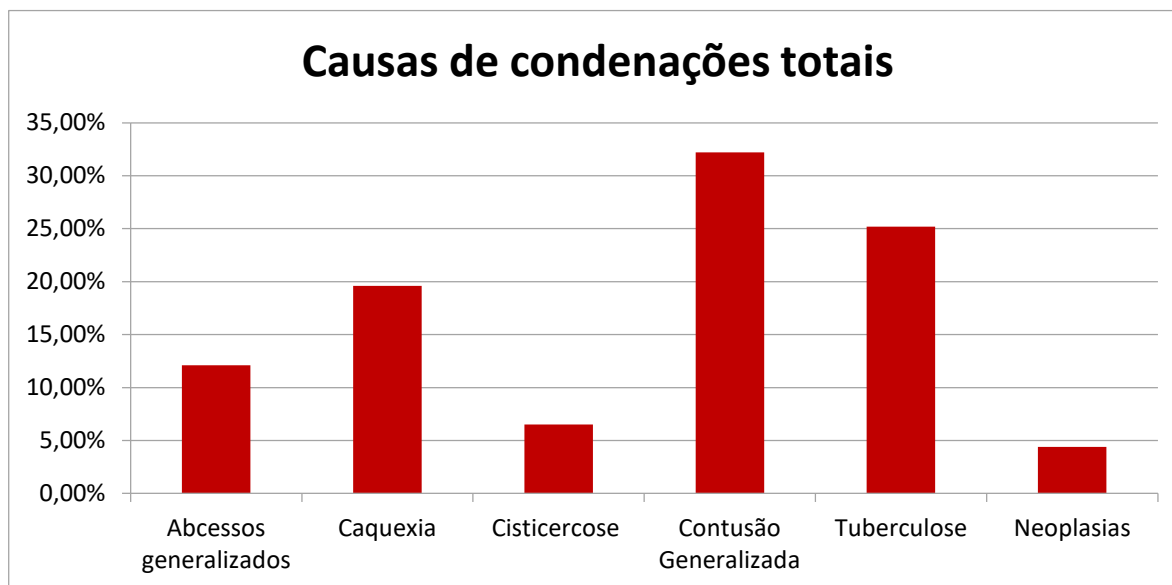
Material e Métodos

O estudo foi realizado em um abatedouro frigorífico de bovinos e suínos, localizado na cidade de Boa Esperança, Minas Gerais. Para o levantamento de dados das causas de condenação total de carcaças foi consultado o mapa nosográfico mensal, confeccionados a partir de papeletas feitas pelos auxiliares de inspeção. O mapa nosográfico foi fornecido pelo Serviço de Inspeção Estadual (SIE), no período de Agosto de 2017 à Agosto de 2018. Diante as informações recebidas, foi calculado o percentual de carcaças condenadas e o percentual de cada causa de condenação, através do programa EXCEL.

Resultados e Discussão

Durante o período de Agosto de 2017 à Agosto de 2018 foram abatidos no matadouro frigorífico cerca de 28.650 animais, e condenados totalmente 198 carcaças, entre as principais causas estão: tuberculose (25,2%), cisticercose (6,5%), caquexia (19,6%), contusão generalizada (32,2%), neoplasias (4%) e abscessos generalizados (12%), conforme apresentado no gráfico abaixo.

Gráfico 1. Causas de condenação total de bovinos no período de Agosto de 2017 à Agosto de 2018.



De acordo com BRASIL (2017) as carcaças que apresentarem contusão generalizada ou múltiplas fraturas, apresentarem-se caquéticas, e com cisticercose (presença de infestação intensa de cistos viáveis ou calcificados) deverão ser condenadas. Carcaças com tuberculose (quando apresentarem lesões caseosas concomitantes em órgãos ou serosas do tórax e do abdômen; lesões miliares ou perláceas de parênquimas ou serosas; lesões de tuberculose de forma generalizadas quando, além das lesões dos aparelhos respiratórios, digestório e de seus linfonodos correspondentes, forem encontrados tubérculos numerosos distribuídos em ambos os pulmões ou encontradas lesões no baço, nos rins, no útero, no ovário, nos testículos, nas cápsulas suprarrenais, no cérebro e na medula espinhal ou nas suas membranas) deverão também ser condenadas.

Os resultados encontrados no presente trabalho se assemelham com os encontrados por Araújo (2009), que ao avaliar as principais causas de condenação em um matadouro frigorífico na Bahia, constatou que entre as principais patologias, as condenações por tuberculose tiveram maior destaque, e entre as condenações por lesões à contusão generalizada tiveram em maior número. Araújo (2009) destaca que a falta de conhecimento dos produtores em relação a manejos adequados ligados ao bem estar animal proporciona o aparecimento dos casos de contusões. Petroni et al., (2013) em seu estudo sobre ocorrência de contusões em carcaças, aponta que a distância entre a propriedade e o frigorífico é um dos pontos chaves para a ocorrência de contusões, além da densidade da

Trabalhos Apresentados

carga e falta de treinamento dos motoristas, devendo assim ser adotadas as práticas de bem estar durante o transporte. Outro fator de grande importância para a diminuição de perdas devido a contusão é a prática do bem estar durante o manejo pré abate, colaboradores treinados irão conduzir os animais do caminhão para os currais sem o uso de materiais pontiagudos e de forma calma.

De acordo com o levantamento sobre a prevalência de tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais, Baptista et al., (2004) constatou que o grande índice de condenações de carcaças por tuberculose foi na região sudeste o que coincide com localização do presente trabalho, uma vez que a área é predominantemente de gado leiteiro. Regiões com predomínio da bacia leiteira, a qualidade dos bovinos que chegam ao estabelecimento em sua maioria, possui baixa aptidão para carne, sendo em grande número animais de descarte de fazendas leiteiras (GOMES, 2014).

Pereira et al., (2017) verificaram em Santarém-PA, que 296 carcaças de bovinos condenadas pelo Serviço de Inspeção Municipal, apresentaram em sua maioria três principais ocorrências, sendo lesões sugestivas de tuberculose (n=214; 72,30%), brucelose (n=73; 24,66%), e hematomas generalizados (n=4; 1,35%), totalizando 98,31% das ocorrências. A somatória das demais correspondeu 1,69%, sendo elas: caquexia (n=3; 1,01%), peritonite (n=1; 0,34%) e óbito no curral (n=1; 0,34%).

Ferreira; Sesterhenn e Kindlein (2012) avaliaram as perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul. Os mesmos observaram, que durante o período de janeiro de 2009 à junho de 2011, o matadouro-frigorífico abateu 137.721.990 frangos, no qual, (0,65%; 893.869 frangos) foram condenados totalmente e (4,74%; 6.521.745 frangos) foram condenados parcialmente pelos critérios do Serviço de Inspeção Federal. As principais causas de condenações encontradas foram por contaminação, caquexia e aspecto repugnante, totalizando 32%, 26,6% e 19,4%, respectivamente, em relação ao total de aves abatidas naquele período.

As condenações bovinas devido a cisticercose no presente trabalho (6,5%) foram superiores aos encontrados por Cipriano et al., (2015) em seu estudo sobre a prevalência de cisticercose em um frigorífico do Espírito Santo, com a prevalência de (3,97%) das carcaças inspecionadas apresentavam-se infestadas, já os resultados encontrados são semelhantes aos encontrados por Carvalho et al., (2006), os autores ao relatar a prevalência de cisticercose em bovinos abatidos no estado de Minas Gerais durante o período de 2000 a 2003, observaram no ano 2001 a prevalência de cisticercose em 6,7% das carcaças inspecionadas naquele mesmo ano. Carvalho et al., destaca em seu trabalho que a presença de animais acometidos varia de acordo com a sazonalidade da região, e resalta ainda que o estado de Minas Gerais é o estado com maior produção leiteira, uma vez que são animais abatidos quando são de descartes.

Röbl; Matos e Kano (2009) em seu estudo sobre a frequência de cisticercose em bovinos abatidos em Barra do Garça no Mato Grosso encontraram presença de cisticercose em apenas 16 (0,11%) animais do total de 14.248 bovinos abatidos no frigorífico sob o serviço de inspeção estadual, de acordo com os autores a prevalência da cisticercose bovina no Brasil é variável entre as regiões, e até mesmo dentro do município. Esta variação está relacionada às características de cada propriedade, pela diferença nos hábitos alimentares, grau de contaminação humana com *T. saginata*, condições de sanidade básica da população, tipo de sistema de produção animal (intensivo, semi-extensivo e extensivo).

As condenações de carcaças por cisticercose e caquexia muitas das vezes remete a falta de acompanhamento zootécnico, visto que o estabelecimento atende regiões de pequenos produtores, que muitas das vezes não possuem conhecimento sobre as causas e prevenções das doenças.

Conclusão

Com os resultados encontrados observamos que houve uma maior taxa de condenações de carcaças por contusão generalizada, dessa forma ressaltamos que é de extrema importância a implantação do programa de bem estar animal para que haja uma redução nos números de condenações. Uma vez que conhecido os fatores que levam a

Trabalhos Apresentados

determinadas patologias, medidas profiláticas devem ser adotadas para a redução de perdas geradas pelas condenações, desde a fazenda até o abate.

Além disso, é de extrema importância a presença de linhas de inspeção e médicos veterinários em abatedouros frigoríficos, pois cabe a eles manter o rigoroso controle de todo o processo, para que assim haja o impedimento do consumo de um produto de baixa qualidade e que possa pôr em risco a saúde da população.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, G. M. L. **Principais causas de condenação de bovinos registradas pelos serviços de inspeção em frigoríficos do município de Altamira-PA, no período de Janeiro de 2007 a Dezembro de 2008.** 43 p. Monografia (conclusão do Curso de Agronomia, a faculdade de agronomia da Universidade Federal do Pará), Pará, 2009.

BAPTISTA, F. et al. **Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.56, n.5, p.577-580, 2004.

BRASIL. **Decreto nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017.** Regulamenta a lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, 29 de março de 2017.

BRASIL. IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2017. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 20 setembro 2018.

CARVALHO, L.T. et al. **Prevalência de cisticercose em bovinos abatidos em matadouro frigorífico sob inspeção federal em Minas Gerais.** 2006. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 13, p. 109-112, 2006.

CIPRIANO, R. C. et al. **Prevalência de cisticercose bovina nos abatedouros com inspeção sanitária estadual no estado do Espírito Santo, Brasil.** 2015. Revista Brasileira de Ciência e Veterinária, v. 22, n. 1, p. 54-57, jan./mar. 2015.

FERREIRA, T.Z.; SESTERHENN, R.; KINDLEIN, L. **Perdas econômicas das principais causas de condenações de carcaças de frangos de corte em Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal no Rio Grande do Sul, Brasil.** *Acta Scientiae Veterinariae.* 2012. Pub 40(1): 1021.

GOMES, M. R. A.B. **Ocorrência de cisticercose bovina em frigorífico localizado na zona da mata mineira.** 35 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Zootecnia), Minas Gerais, 2014.

PEREIRA, M. F. et al. **Condenações de Bovídeos Abatidos Sob Inspeção Municipal em Santarém – PA.** Agroecossistemas, v. 9, n.2, p.78 – 90, 2017, ISSN online 2318-0188.

PETRONI, R. **Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico.** Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.14, n.3, p.478-484 jul./set., 2013.

RÖBL, A.A.B; MATOS,R.G; KANO. F,S. **Frequência da Cisticercose em Bovinos Abatidos sob Serviço de Inspeção Estadual, Município de Barra do Garças - MT, Brasil.** Unopar Científica., Ciênc. Biol. Saúde. 2009;11(3):33-6

SILVA, V. L. et al. **Causas de condenação total de carcaças bovinas em um frigorífico do estado do Paraná. Relato de Caso.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal (v.10, n.4) p. 730 – 741, out - dez - 2016.

Janaine Viana Teixeira, Médica Veterinária - Pós-graduanda em Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos – Instituto Brasileiro de Pós-Graduação QUALITTAS – Ltda, (Rua: Godofredo Moreira Nº 293, Cidade: Boa Esperança - Minas Gerais) - Email: janavianat@hotmail.com

PRINCIPAIS CONDENAÇÕES DE VÍSCERAS BOVINAS OBSERVADAS DURANTE A INSPEÇÃO *POST MORTEM* EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO NO MUNICÍPIO DE JANUÁRIA, NORTE DE MINAS GERAIS.

MAIN CONDEMNATION OF BOVINE VISCERA OBSERVED DURING *POST MORTEM* INSPECTION IN AN INDUSTRIAL SLAUGHTERHOUSE IN THE MUNICIPALITY OF JANUÁRIA, NORTH OF MINAS GERAIS

Gabriela Silveira Mota^{1*}, Tarcísio Macedo Silva¹, Thiago Moreira dos Santos²

¹ Serviço de Inspeção Municipal de Januária/MG

² Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG- *Campus* Salinas

Resumo

Objetivou-se analisar as principais causas e a distribuição das condenações de vísceras bovinas em um abatedouro-frigorífico recém-inaugurado no município de Januária/MG. Foram abatidos 4.619 bovinos, dos quais 864 (18,70%) tiveram as vísceras condenadas. O pulmão foi o órgão que apresentou o maior índice de condenações com 63,43%, seguido dos rins (16,20%), fígado (13,07%), coração (4,87%), baço (2,08%), língua (0,23%) e cabeça (0,12%). As causas mais frequentes de condenações por órgão foram: aspiração de conteúdo ruminal (44,52%), cistos (48,57%), abscessos (75,23%), contaminação (100%) e cisticercose calcificada (100%). Os resultados revelam falhas durante o processo de abate, necessitando de melhoria na capacitação dos funcionários a fim de minimizar os prejuízos causados pelas condenações.

Palavras-chave bovinos, vísceras, condenação

Introdução

A bovinocultura de corte configura como um importante segmento do agronegócio, face à expressiva representatividade dessa atividade para a economia brasileira. Dados recentes apontam que em 2017 o rebanho bovino brasileiro chegou a 221,81 milhões de cabeças, sendo abatidos 39,2 milhões de animais. Desse total de animais abatidos, 20,9% foram destinados à exportação e 79,06% destinados ao mercado interno, totalizando um consumo médio de 37,5 kg de carne bovina por habitante (ABIEC, 2018).

Os produtos de origem animal são altamente perecíveis e a garantia de qualidade e segurança alimentar desses produtos encontra-se relacionada com a sanidade animal e com o ambiente no qual estão sendo processados. Durante as etapas de inspeção *post mortem*, realizada pelo serviço de inspeção sanitária oficial, são observadas a existência de alterações macroscópicas patológicas devido às zoonoses e também aquelas que apresentam aspecto repugnante. As lesões determinantes de condenação podem ocorrer devido às questões sanitárias ou falhas de manejo, seja ela na propriedade de origem, no transporte e/ou no processo de abate. Dessa forma, o registro dessas lesões auxilia na identificação de falhas no emprego de técnicas de manejo ou abate, assim como na condição sanitária do rebanho (LIMA et al., 2007; ALMEIDA et al., 2017; HERENDA et al., 1994).

Embora os cortes cárneos apresentem maior valor agregado no comércio, as vísceras (miúdos) constituem uma importante fonte proteica alternativa, principalmente para a população de baixo poder aquisitivo. Além disso, podem ser utilizadas na fabricação de alimentos processados e na produção de ração animal. Assim, verifica-se que as vísceras são subprodutos de grande importância para a indústria frigorífica (FRUET et al., 2013).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar as causas e a distribuição das principais condenações de vísceras bovinas durante inspeção *post-mortem* em um abatedouro-frigorífico, sob serviço de inspeção municipal (SIM), localizado no

Trabalhos Apresentados

município de Januária, norte de Minas Gerais, durante os meses de janeiro a outubro de 2018.

Material e Métodos

No período de janeiro a outubro de 2018 foram examinados 4.619 bovinos abatidos em um abatedouro frigorífico localizado no município de Januária/MG. Esses animais eram provenientes de várias propriedades da região do norte do estado de Minas Gerais. Como critério de julgamento para as causas de condenações foram considerados condenados os órgãos que apresentaram alterações macroscópicas baseadas nos parâmetros propostos no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).

Os dados foram provenientes do SIM/Januária/MG e levantados a partir de um estudo retrospectivo dos relatórios diários de condenação preenchidos durante a realização da inspeção *post-mortem* dos animais, realizada pelo médico veterinário e/ou pelos fiscais do SIM. Os resultados foram tabulados usando o programa Excel® e analisados por meio de análise estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Durante o período avaliado foram abatidos 4.619 animais, o que representou uma média de 20 animais por dia. Desse total, 864 animais (18,70%) apresentaram algum tipo de lesão em vísceras, fator determinante para a condenação, como pode ser visto na tabela 1. Os resultados observados corroboram com os descritos por Israel et al. (2014), que também relataram maior acometimento dos pulmões (36,10%), seguida dos rins (29,66%) e fígado (13,46%). Contudo, percentuais elevados de condenação de pulmões semelhantes aos observados no presente estudo foram relatados por Almeida et al. (2017), os quais obtiveram 72,06% de pulmões condenados em um abatedouro municipal localizado no estado de Pernambuco.

Tabela 1 - Órgãos condenados durante a inspeção *post mortem* de bovinos em um abatedouro-frigorífico no município de Januária/MG, durante os meses de janeiro a outubro de 2018.

Órgão acometido	Frequências	
	n	%
Pulmão	548	63,43
Rins	140	16,20
Fígado	113	13,07
Coração	42	4,87
Baço	18	2,08
Língua	02	0,23
Cabeça	01	0,12
Total	864	100

n – Frequência Absoluta; % – Frequência Relativa. Número de bovinos examinados: 4.619.

Além de outras alterações, são critérios de julgamento para condenação de pulmões, lesões patológicas de origem inflamatória, infecciosa, parasitária, traumática ou pré-agônica (BRASIL, 2017). Neste sentido, a análise da tabela 2 permite inferir que as principais causas de condenações de pulmões indicam a realização do manejo de forma inadequada durante algumas etapas do abate, em especial no período de descanso, manejo pré-abate, insensibilização e sangria. Daguer (2004) define que causas como aspiração de sangue e a aspiração de conteúdo ruminal são chamadas tecnopatias, ao passo que são provenientes de uma lesão operacional não relacionada à condição patológica, ou seja, não possuindo relação com a sanidade ou estado clínico do animal, sendo descartadas devido ao aspecto repugnante que causam aos olhos do consumidor. Outros achados relacionados às alterações no sistema respiratório foram: a hemorragia, congestão pulmonar, bronquite, edema pulmonar, aderência pleural e abscessos pulmonares. Almeida et al. (2017) reportam valores aproximados aos observados neste estudo para causas de hemorragia (10,97%),

Trabalhos Apresentados

congestão pulmonar (2,43%) e edema pulmonar (2,03%), no entanto, seus achados para abscessos pulmonares foram superiores (4,06%); da mesma forma Israel et al. (2013) descrevem um percentual de 6,63% para bronquite. Diante disso, verifica-se que as lesões relacionadas ao estado clínico dos animais apresentam menor percentual quando comparado aos problemas envolvendo o manejo do abate. Este fato, porém, não deixa de revelar a existência de processos infecciosos que podem comprometer o desempenho produtivo do rebanho.

Tabela 2 - Lesões macroscópicas e/ou causas de condenação em pulmões de bovinos abatidos em um abatedouro-frigorífico no município de Januária/MG, durante os meses janeiro a outubro de 2018.

Órgão condenado	Causa e/ou lesão	Frequências	
		n	%
Pulmão	Aspiração/Contaminação por conteúdo ruminal	244	44,52
	Aspiração de sangue	126	22,99
	Emfisema pulmonar	64	11,68
	Hemorragia (petéquia e equimose)	56	10,22
	Congestão pulmonar	18	3,29
	Bronquite	16	2,91
	Edema pulmonar	16	2,91
	Aderência Pleural	7	1,29
	Abscesso pulmonar	1	0,19
Total		548	100

n – Frequência Absoluta; % – Frequência Relativa. Número de bovinos examinados: 4.619.

Em relação as causas relacionadas à condenações de rins (Tabela 3), verifica-se que cistos renais constituem o principal motivo de rejeição e como causa de menor representatividade aparecem as neoplasias renais. Em estudos realizados em Itaiatuba-Pará, Gurgel et al. (2017) também encontraram maior percentual de condenações de rins devido à cistos renais (30,87%). Por outro lado, e contradizendo os resultados do presente trabalho, Silva et al. (2013), em um estudo ocorrido no município de Uberlândia-MG, tiveram como principais ocorrências de condenações de rins a isquemia (38,41%), seguida de congestão (27,09%), cisto urinário (11,06%) e nefrite (9,92%). Ressalta-se que na unidade frigorífica em questão, observa-se que em específico, animais provenientes de determinadas fazendas da região apresentam uma maior propensão a problemas renais, o que pode indicar manejo nutricional inadequado.

Tabela 3 - Lesões macroscópicas e/ou causas de condenação de rins bovinos abatidos em um abatedouro -frigorífico no município de Januária/MG, durante os meses janeiro a outubro de 2018.

Órgão condenado	Causa e/ou lesão	Frequências	
		n	%
Rins	Cistos	68	48,57
	Nefrite	28	20,00
	Hidronefrose	15	10,72
	Enfarto Renal	10	7,15
	Icterícia	7	5,00
	Urolitíases	6	4,29
	Pielonefrite	4	2,85
	Neoplasia	2	1,42
Total		140	100

n – Frequência Absoluta; % – Frequência Relativa. Número de bovinos examinados: 4.619.

O fígado é considerado como um importante órgão vital, devido às funções orgânicas que o mesmo exerce. Em virtude disso, o mesmo torna-se suscetível à determinadas

Trabalhos Apresentados

lesões. Considerando as condenações fígado (Tabela 4), os resultados observados mostraram ser equivalentes aos observados por Almeida et al. (2017) em Pernambuco, que também constataram uma maior ocorrência de lesões hepáticas por abscessos. Em contrapartida, estudos realizados em uma região do estado de Minas Gerais e no estado de Santa Catarina é reportado que as lesões hepáticas de maior importância para condenação consistem em teleangiectasia (CASTRO e MOREIRA, 2010; MENDES e PILATI, 2007). Essas diferenças são explicadas por diferentes métodos de manejos adotados em determinados tipos de criação (VECHIATO et al., 2011). Este estudo demonstra que a hidatidose é a terceira principal causa de condenação fígado, embora pouco prevalente, esse dado torna-se relevante devido ao fato da mesma ser considerada como uma importante zoonose e por atestar pela primeira vez a presença do parasito na região estudada.

Tabela 4: Lesões macroscópicas e/ou causas de condenação de fígado de bovinos abatidos em um abatedouro-frigorífico localizado no município de Januária/MG, durante os meses janeiro a outubro de 2018.

Órgão condenado	Causa e/ou lesão	Frequência	
		n	%
Fígado	Abscesso	85	75,23
	Contaminação por conteúdo ruminal	9	7,96
	Hidatidose	7	6,19
	Friabilidade	5	4,44
	Neoplasia	4	3,54
	Teleangiectasia	2	1,76
	Icterícia	1	0,88
Total		113	100

n – Frequência Absoluta; % – Frequência Relativa. Número de bovinos examinados: 4.619.

Em relação ao baço, todas as condenações se deram devido à contaminação por conteúdo ruminal, indicando falhas ocorridas durante o processo de abate.

Com relação as condenações cardíacas (Tabela 5) os resultados obtidos reforçam a necessidade de reaver as falhas ocorridas nos processos tecnológicos durante o abate. Em Parauapebas, estado do Pará, Salgado et al. (2011) encontraram resultados superiores aos obtidos no presente estudo para causa de condenação de coração por contaminação (69,49%). Gurgel et al. (2017), relataram como a principal causa de condenação a congestão cardíaca (51,25%), que no presente estudo apresentou menor percentual.

Para a cabeça, foi realizada uma única condenação devido à cisticercose calcificada, tal fato não representa riscos à Saúde Pública, decorrente ao estado em que a mesma foi encontrada (BRASIL, 2017). Assim como a cabeça, as condenações de língua tiveram pouca representatividade (dois casos), sendo que a causa se deu por contaminação.

Tabela 5: Lesões macroscópicas e/ou causas de condenação de coração de bovinos abatidos em um abatedouro-frigorífico localizado no município de em Januária/MG, durante os meses janeiro a outubro de 2018.

Órgão condenado	Causa e/ou lesão	Frequência	
		n	%
Coração	Contaminação por conteúdo ruminal	19	45,23
	Pericardite	9	21,42
	Aderência do pericárdio	7	16,67
	Miocardite	5	11,90
	Abscessos	1	2,39
	Congestão	1	2,39
Total		42	100

n – Frequência Absoluta; % – Frequência Relativa. Número de bovinos examinados: 4.619.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que os pulmões apresentaram maiores índices de descarte, tendo como principal causa a contaminação por conteúdo ruminal. Por vez, essa constituiu uma das principais causas de condenações de todas vísceras analisadas, o que indica a necessidade de avaliar as falhas ocorridas nos processos tecnológicos durante o de abate, principalmente aqueles relacionados às etapas ao período de descanso, manejo pré-abate, insensibilização, sangria, esfola e evisceração.

Referências Bibliográficas

ABIEC (Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carne). Perfil da Pecuária no Brasil – Relatório Anual. 2018. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/Sumario.aspx>. Acesso em 16/10/2018 às 18:50h.

ALMEIDA, T, J, O.; SILVA, S.C.G.; TORRES, M.B.A.M.; FRANQUE, M.P. Lesões macroscópicas e causas de condenação de carcaças e vísceras de bovinos abatidos na microrregião de Garanhuns, Pernambuco, Brasil. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 11, n. 4 p. 292-300, 2017.

BRASIL. *Decreto 9.013*. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2017.

CASTRO, R.V.; MOREIRA, M.D. Ocorrências patológicas encontradas de rins e fígados bovinos em matadouro frigorífico do triângulo mineiro. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 1, 2011.

DAGUER, H. Inspeção sanitária de pulmão de suínos. **A Hora Veterinária**, v. 24, n. 141, p. 43-46. 2004.

FRUET, A.P.B.; FABRÍCIO, E.A.; KIRINUS, J.K.; SCORTEGAGNA, A.; DÖRR, A.C.; NÖRNBERG, J.L. Perdas econômicas oriundas das condenações de vísceras bovinas em matadouros de Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Revista brasileira de Ciência Veterinária**, v. 20, n. 2, p.99-103, 2013.

GURGEL, A.V.L.; CIRNE, L.G.A.; PEREIRA, M.F.; CASTRO, S.R.S.; SILVA, A.S.L.; NEVES, K.A.L.; CABRAL, I.S.; CARVALHO, G.G.P. Condenações de vísceras bovinas no município de Itaituba – PA. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 91–101, 2017.

HERENDA, D.P.G.; CHAMBERS, A.; ETTRIQUI, P.; SENEVIRATNA, T.J.P.S. **Manual on meat inspection for developing countries**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1994. p.234-236.

ISRAEL, L.F.S.; DUARTE, M.T.; CARRIJO, K.F. Principais causas de condenação em bovinos abatidos em um matadouro frigorífico sob inspeção oficial no município de Rio Branco, Acre, Brasil. **Enciclopédia biosfera**, v. 10, n.19, p. 1549-1562, 2014.

LIMA M.F.C., SUASSUNA A.C.D., AHID S.M.M., FILGUEIRA K.D. Análise das alterações anatomopatológicas durante a inspeção post mortem em bovinos no abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Ciência Animal**, v. 17, n. 2, p. 113-116, 2007.

MENDES, R.E.; PILATI, C. Estudo morfológico de fígado de bovinos abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção estadual no Oeste e no Planalto de Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v.37, n.6p.1728-1734, 2007.

VECHIATO, T.A.F.; MASCHIO, W.; BOM, L.C.; LOPES, P.D.; ORTOLANI, E.L. Estudo retrospectivo de abscessos hepáticos em bovinos abatidos em um frigorífico paulista. **Brazilian Journal of Veterinary Research and animal Science**, v. 48, n. 5 p. 384-391, 2011.

SILVA, M.C.A.; MENDONÇA, G.A.; SOARES, D.B.; BUENO, J.P.R. Alterações anatomopatológicas identificadas na inspeção *Post mortem* em bovinos no abatedouro frigorífico no município de Uberlândia – MG. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17p. 82-89, 2013.

Trabalhos Apresentados

*Autor(a) a ser contatado: Gabriela Silveira Mota, Serviço de Inspeção Municipal de Januária/MG, Rua Dina O. Tupina, 29 – JK, Januária/MG, gsmota.vet@gmail.com

PRODUÇÃO DE BIOFILME POR *Staphylococcus* COAGULASE NEGATIVA ISOLADOS DE QUEIJOS E EQUIPAMENTOS

BIOFILM PRODUCTION BY COAGULASE-NEGATIVE *Staphylococci* ISOLATED FROM CHEESE AND EQUIPMENTS

Ana Erundina de Luna Moraes Leite¹, Amanda Pereira Lucas², Elizabeth Sampaio de Medeiros³, Elizabete Rodrigues da Silva⁴, Marcelo Mendonça⁴

1. Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
2. Discente do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco.
3. Docente do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco/Recife.
4. Docente do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Resumo

Biofilme é uma comunidade organizada de microrganismos que se forma em superfícies mal higienizadas, constituindo um mecanismo de defesa microbiana para permanência no ambiente. O objetivo do presente estudo foi investigar a capacidade de formação de biofilme de espécies de *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) isoladas de queijo Mussarela fatiado e de fatiadores de frios de estabelecimentos do município de Garanhuns-PE. De 103 isolados de SCN 56 (54,4%) foram negativos para produção de biofilme e 47 (45,6%) positivos, com a maior frequência de detecção nas espécies *S. saprophyticus* e *S. cohnii* subsp. *urealyticum*. Os resultados apontam para o potencial risco de contaminação cruzada de outros alimentos, uma vez que cepas bacterianas produtoras de biofilmes podem colonizar e persistir em superfícies de diversos equipamentos.

Palavras-chave: *Staphylococcus* spp., persistência, contaminação.

Introdução

Os microrganismos possuem diversos mecanismos de defesa para sua permanência em ambientes adversos, favorecendo assim sua sobrevivência. Um desses mecanismos consiste da aderência a superfícies sólidas e úmidas e formação de um revestimento viscoso, onde se desenvolvem comunidades organizadas e com heterogeneidade funcional, caracterizando o biofilme (COSTERTON; STEWART e GREENBERG, 1999).

Staphylococcus spp. são bactérias ubíquas e fazem parte da microbiota normal da pele e mucosas de animais de sangue quente, inclusive do homem, e algumas espécies podem ser implicadas em surtos de intoxicação alimentar. Este gênero pode ser classificado em *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP) e *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) (LEROY; VERMASSEN e TALON, 2016).

A adesão bacteriana e a formação de biofilme dependem das espécies bacterianas, da natureza da superfície, do meio de crescimento e de outras condições ambientais (SOUZA et al., 2014). Bactérias do grupo SCN possuem a capacidade de formar biofilmes, sendo este um dos fatores de virulência que facilitam a aderência e colonização de suas células às superfícies de manipulação de alimentos (DARWISH e ASFOUR, 2013; LIRA et al. 2016; FRIEDRICZEWSKI et al. 2018). *Staphylococcus* spp. já foram isolados em biofilmes de indústrias de laticínios e acredita-se que esta contaminação tenha um impacto significativo na saúde pública (BRIDIER et al., 2015). Os biofilmes podem se desenvolver em superfícies de processamento de alimentos caso estas não sejam adequadamente

Trabalhos Apresentados

limpas e foi reconhecido que bactérias em biofilmes exibem maior resistência à limpeza e materiais saneantes (STEPANOVIC et al., 2003).

A formação de biofilmes por bactérias patogênicas, como *Staphylococcus* spp. enterotoxigênicos, podem levar à transmissão de doenças, no caso das intoxicações alimentares, que acarreta sérios riscos para a saúde do consumidor (DUQUENNE et al., 2016) e posteriores perdas econômicas por *recalls* de produtos alimentares contaminados, além da contaminação de água, corrosão da superfície do metal e a obstrução de equipamentos (VÁZQUEZ-SÁNCHEZ e RODRÍGUEZ-LÓPEZ, 2018).

O objetivo do estudo foi investigar a capacidade de formação de biofilme das espécies de *Staphylococcus* coagulase negativa isoladas de queijo Mussarela fatiado e de fatiadores de frios.

Material e Métodos

Obtenção e Identificação dos isolados

Com o apoio da Vigilância Sanitária (VISA), foram coletadas amostras de queijo Mussarela fatiado e *swabs* de fatiadores, provenientes de 44 estabelecimentos, minimercados, supermercados e panificadoras, da cidade de Garanhuns-PE (Brasil), no período de outubro a dezembro de 2017. O processamento das amostras foi realizado imediatamente após a coleta, no Centro Laboratorial de Apoio à Pesquisa da Unidade Acadêmica de Garanhuns (CENLAG), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Para isolamento e identificação de *Staphylococcus* spp. foi utilizado o meio de cultura ágar Baird-Parker (BP) adicionado de emulsão de gema de ovo e telurito, segundo as recomendações do fabricante. A confirmação do gênero e grupo dos *Staphylococci* foi realizada através das provas de Gram, catalase e coagulase em tubo (SILVA et al., 2017). Após isto, as colônias selecionadas foram submetidas a testes de fermentação de açúcares e também de redução de nitrato, utilização da arginina e presença de urease (KLOOS e SCHLEIFER, 1975; SILVA et al., 2004).

Produção de biofilme pelo teste de aderência em placa

A avaliação da produção de biofilme *in vitro* foi realizada seguindo recomendações de Stepanovic et al. (2003) e Darwish e Asfour (2013). Os isolados de SCN foram reativados em Ágar Triptona de Soja (TSA) e depois transferidos para Caldo Triptona de Soja (TSB) suplementado com 0,25% de glicose (TSB-Glicose 0,25%) (CUCARELLA et al., 2001) e incubados por 24 horas a 37°C. Foram utilizadas placas de microtitulação de poliestireno de 96 poços de fundo chato, onde prosseguiu a diluição de 1:40 do inóculo em TSB-Glicose 0,25%; após foram distribuídos 200 µL dos isolados em cada poço da placa, em triplicata para cada amostra, em seguida, as placas foram incubadas a 37°C por 24 horas. Como controle negativo foi utilizado TSB-Glicose 0,25% estéril. Após a incubação, o conteúdo de todos os poços foi removido por aspiração e as paredes dos poços lavadas com 250 µL de solução salina estéril por três vezes. A placa foi então invertida e colocada em estufa a 37°C por 1 hora até a completa secagem. Logo após, cada poço foi preenchido com 250 µL de metanol e a placa mantida em temperatura ambiente por 15 minutos (etapa de fixação do biofilme), onde então o metanol foi desprezado por inversão da placa e adicionando-se em cada poço 250 µL de solução aquosa de cristal violeta a 0,5% (etapa de coloração do biofilme), incubando por 5 minutos em temperatura ambiente. Por fim, o cristal violeta foi desprezado e 250 µL de etanol foi adicionado em cada poço, de forma a retirar o corante não aderido, e imediatamente desprezado, mantendo a placa em temperatura ambiente até a completa secagem dos poços. A leitura foi realizada em leitora de microplacas (Analítica, Asys UVM 340) utilizando-se o espectro de 620 nm. A interpretação dos resultados foi realizada de acordo com a média aritmética da absorbância das densidades óticas (ODs) das amostras testes (ODt) e do controle negativo (ODc), onde foram utilizadas para classificar cada amostra de acordo com as categorias a seguir: Não produtora de biofilme = $ODt \leq ODc$; Fraca produtora de biofilme = $ODc < ODt \leq (2 \times ODc)$; Moderadamente produtora de biofilme = $(2 \times ODc) < ODt \leq (4 \times ODc)$; Forte produtora de biofilme = $(4 \times ODc) < ODt$.

Resultados e Discussão

Oitenta e oito amostras foram processadas, sendo 44 amostras de queijo Mussarela fatiado e 44 swabs da superfície de fatiadores. Na avaliação da produção de biofilme em microplacas, foram utilizados 103 isolados de SCN caracterizados em nível de espécie, onde 56 (54,4%) foram negativos para produção de biofilme e 47 (45,6%) positivos. Como mostrado nas **figuras 1 e 2**, destes, 30 (63,8%) foram classificados como fracos produtores de biofilme, 10 (21,2%) como moderados produtores e 7 (15%) isolados foram fortes produtores.

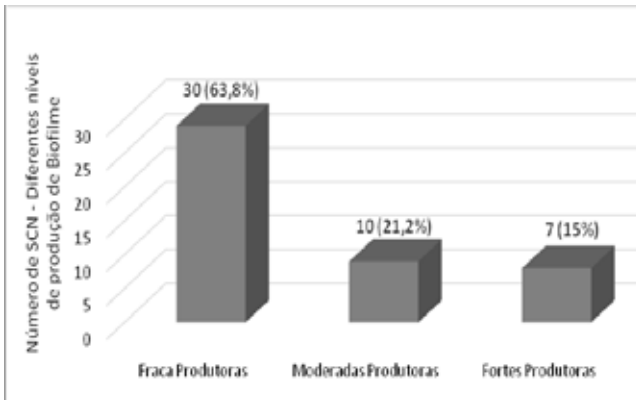


Figura 1. Classificação de amostras de SCN, de acordo com a produção de biofilme.

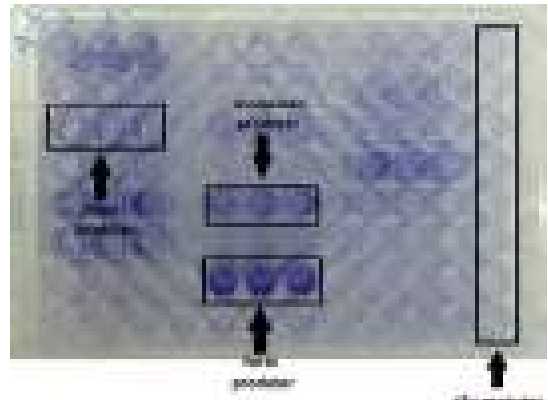


Figura 2. Método de microtitulação em placa de poliestireno mostrando isolados não produtores, fraco, moderado e fortes produtores de biofilme diferenciados pela coloração com cristal violeta 0,5%.

A **Tabela 1** mostra a relação entre as espécies identificadas de SCN e os 3 níveis de produção de biofilme e os não produtores. A tabela evidencia que os isolados fortemente produtores de biofilme foram das espécies *S. saprophyticus* (3) e *S. cohnii* subsp. *urealyticum* (1), além de isolados não identificados a nível de espécie, alocados na categoria *Staphylococcus* spp.

Tabela 1. Relação entre as espécies de SCN identificadas e os três níveis de produção de biofilme e não produtores.

Espécies	Total	Produção de biofilme			
		Forte	Moderado	Fracos	Não produtor
<i>S. saprophyticus</i>	26	3	6	7	10
<i>S. xylosum</i>	19	0	0	4	15
<i>S. cohnii</i> subsp. <i>urealyticum</i>	13	1	1	4	7
<i>S. epidermidis</i>	4	0	0	0	4
<i>S. warneri</i>	3	0	0	0	3
<i>S. capitis</i> subsp. <i>ureolyticus</i>	1	0	0	1	0
<i>S. chromogenes</i>	1	0	0	1	0
<i>S. caprae</i>	1	0	0	0	1
<i>S. simulans</i>	1	0	0	0	1
<i>Staphylococcus</i> spp.*	34	3	3	13	15
Total	103	7	10	30	56

*isolados não identificados em nível de espécie pelos testes bioquímicos utilizados.

A fixação de bactérias com posterior desenvolvimento de biofilmes em superfícies de utensílios e equipamentos de indústrias alimentícias tem importantes consequências econômicas, uma vez que podem servir como fonte potencial de contaminação cruzada para

Trabalhos Apresentados

alimentos (SOUZA et al., 2014). As bactérias aderentes ao biofilme podem se soltar durante a produção (células planctônicas) e contaminar os alimentos à medida que passam sobre as superfícies dos equipamentos, levando à deterioração dos produtos e diminuição da vida de prateleira (GIAOURIS e SIMÕES, 2018).

Em estudo publicado por Darwish e Asfour (2013), dos 68 (63%) isolados de SCN, 30 (44%) foram fortes produtores de biofilme, 21 (30,9%) foram moderado produtores e 13 (19,2%) foram fraco produtores, ao passo que apenas 4 (5,9%) isolados não produziram biofilme pelo método de microtitulação em placas. Da mesma maneira, Friedriczewski et al., (2018), encontraram 20 isolados de *S. aureus* em amostras de queijos Mussarela produzidos a partir de leite de búfalas. Destes, 2 (10%) foram classificados como fortes produtores de biofilme, 7(35%) como moderados, 10 (50%) como fracos e 1 não produziu biofilme. De acordo com os dados do nosso estudo, foi observado uma quantidade considerável de amostras com a habilidade de produzir biofilme, sugerindo que tal característica poderá facilitar a persistência de SCN no ambiente, contaminando queijos e outros produtos alimentícios comercializados no município de Garanhuns-PE.

A prevenção e o controle de biofilmes de SCN no ambiente de processamento de alimentos devem ser baseados em esforços integrados, inicialmente com limpeza e desinfecção regulares de todos os equipamentos e superfícies de contato com alimentos (BRIDIER et al., 2015), e também durante o processamento, com uma temperatura ambiente não superior a 12°C; estes fatores são essenciais para evitar ou reduzir o risco de formação de biofilme de *Staphylococcus* spp. na indústria alimentícia (DI CICCIO et al., 2015).

Conclusão

Com este estudo foi possível demonstrar que queijos Mussarela fatiados e os fatiadores, de estabelecimentos comerciais do município de Garanhuns-PE, estão contaminados com cepas de *Staphylococcus* coagulase negativa produtoras de biofilme. Diante disto, torna-se necessária uma maior atenção quanto as condições de higiene dos estabelecimentos comercializadores de queijo Mussarela fatiados, com ênfase em utensílios e equipamentos, dando destaque a importância das Boas Práticas de Manipulação.

Referências Bibliográficas

BRIDIER, A.; SANCHEZ-VIZUETE, P.; GUILBAUD, M.; PIARD, J. C.; NAITALI, M.; BRIANDET, R. Biofilm-associated persistence of food-borne pathogens. **Food Microbiology**. v. 45, p. 167-178, 2015.

COSTERTON, J. W.; STEWART, P. S.; GREENBERG, E. P. Bacterial biofilms: A common cause of persistent infections. **Science**. v. 284, p. 1318–1322, 1999.

CUCARELLA, C.; SOLANO, C.; VALLE, J.; AMORENA, B.; LASA, I.; PENADES, J.R. Bap, a *Staphylococcus aureus* surface protein involved in biofilm formation. **Journal Bacteriology**. v. 183. p. 2888-2896, 2001.

DARWISH, S. F.; ASFOUR, H. A. E. Investigation of biofilm forming ability in Staphylococci causing bovine mastitis using phenotypic and genotypic assays. **The Scientific World Journal**. p.1-9, 2013.

DI CICCIO, P.; VERGARA, A.; FESTINO, A. R.; PALUDI, D.; ZANARDI, E.; GHIDINI, S.; IANIERI, A. Biofilm formation by *Staphylococcus aureus* on food contact surfaces: Relationship with temperature and cell surface hydrophobicity. **Food Control**. v. 50, p. 930-936, 2015.

DUQUENNE, M.; DERZELLE, S.; FLEUROT, I.; AIGLE, M.; DARRIGO, C.; HENNEKINNE, J. A.; MUTEL, I.; BOUIX, M.; DEPERROIS-LAFARGE, V.; DELACROIX-BUCHET, A. Milk maturation temperature and time are key technological parameters to limit staphylococcal

Trabalhos Apresentados

enterotoxin production during uncooked semi-hard cheese manufacture. **Food Control**. v. 59, p. 118-127, 2016.

FRIEDRICZEWSKI, A. B.; GANDRA, E. A.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; CERESER, N. D.; MOREIRA, L. M.; TIMM, C. D. Formação de biofilme por *Staphylococcus aureus* isolados de queijo mussarela elaborado com leite de búfala e seu efeito sobre a sensibilidade a sanitizantes. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 46, p. 1528, 2018.

GIAOURIS, E. E.; SIMÕES, M. V. Pathogenic Biofilm Formation in the Food Industry and Alternative Control Strategies. **Foodborne Diseases**. p. 309-377, 2018.

KLOOS, W. E.; SCHLEIFER, K. H.; Simplified Scheme for Routine Identification of *Staphylococcus* Species. **Journal of Microbiology**. v. 1, n. 1, p. 82-88, 1975.

LEROY, S.; VERMASSEN, A.; TALON, R. *Staphylococcus*: Occurrence and Properties. **Encyclopedia of Food and Health**. p. 140-145, 2016.

LIRA, M. C.; GIVISIEZ, P. E. N.; SOUSA, F. G. C.; MAGNANI, M.; SOUZA, E. L.; SPRICIGO, D. A.; GEBREYES, W. A.; OLIVEIRA, J. B. Biofilm-forming and antimicrobial resistance traits of staphylococci isolated from goat dairy plants. **The Journal of Infection in Developing Countries**. v. 10, n. 9, p. 932-938, 2016.

SILVA, E. R.; SIQUEIRA, A. P.; MARTINS, J. C. D.; FERREIRA, W. P. B.; SILVA, N. Identification and in vitro antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* species isolated from goat mastitis in the Northeast of Brazil. **Small Ruminant Research**. v. 55. p. 45-49, 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5^o Ed., Blucher, 2017, 560 p.

SOUZA, E. L.; MEIRA, Q. G. S.; BARBOSA, I. M.; ATJAYDE, A. J. A. A.; CONCEIÇÃO, M. L.; SIQUEIRA, J. P. Biofilm formation by *Staphylococcus aureus* from food contact surfaces in a meat-based broth and sensitivity to sanitizers. **Brazilian Journal of Microbiology**. v. 45, p. 67-75, 2014.

STEPANOVIC, S.; ANTIC, N.; DAKIC, I.; SVABIC-VLAHOVIC, M. In vitro antimicrobial activity of própolis and synergism between própolis and antimicrobial drugs. **Microbiological Research**. v. 58, n. 4, p. 353-357, 2003.

VÁZQUEZ-SÁNCHEZ, D. ; RODRÍGUEZ-LÓPEZ, P. Biofilm Formation of *Staphylococcus aureus*. **Staphylococcus aureus**. p.87-103, 2018.

Autora a ser contatada: Ana Erundina de Luna Moraes Leite, Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Biociência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos CEP.: 52.171.900 – Recife-PE, anaerundina.moraes@gmail.com.

PRODUÇÃO DE LEITE E DERIVADOS LÁCTEOS EM ESTABELECIMENTOS SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NO RIO GRANDE DO SUL, NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2016 A OUTUBRO DE 2018

MILK AND DAIRY PRODUCTION IN ESTABLISHMENTS UNDER STATE SANITARY INSPECTION IN THE STATE FOR RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL, FROM JANUARY 2016 TO OCTOBER 2018

Gisele Cristine Branco¹; Valmor Cristiano Licheski²; Rita Cássia Vilarinho^{3*}

^{1;2;3} Médicos Veterinários, Fiscais Estaduais Agropecuários, Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Irrigação – SEAPI/RS

Resumo

O objetivo do estudo foi realizar levantamento quanto à produção de leite e derivados lácteos, por estabelecimentos registrados sob inspeção estadual no Rio Grande do Sul, no período de janeiro de 2016 a outubro de 2018. Foram analisados os mapas de produção oriundos do Sistema de Defesa Agropecuária RS. A produção de leite e derivados lácteos encontra-se nas Supervisões Regionais de Santa Rosa (53,08%), Palmeira das Missões (14,33%), Estrela (10,81%), Caixas do Sul (7,86%), Passo Fundo (5,89%), Soledade (2,49%), Ijuí (2,39%), Cruz Alta (0,93%), Porto Alegre (0,71%), Pelotas (0,64%), Rio Pardo (0,3%), São Luiz Gonzaga (0,25%), Santa Maria (0,2%) e Bagé (0,12%). Os queijos mais produzidos foram Muçarela (90,9629%) e Colonial (3,6732%). Os demais tipos de queijos representam 5,3639% do total produzido.

Palavras-chave

Produção, lácteos, inspeção estadual

Introdução

Em 2013, a produção de leite *in natura* do Brasil atingiu a marca de 34,3 milhões de toneladas, o que fez do país o quarto maior produtor mundial (FAO, 2016). A produção de leite *in natura* esteve concentrada principalmente nas regiões Sul (34,7%) e Sudeste (34,6%), considerando dados de 2014 (IBGE, 2016). Os dados do IBGE/Pesquisa da Pecuária Municipal (2018), citado por EMBRAPA (2018), registraram queda do rebanho produtivo em todas as regiões, exceto no sul do país, que aumentou 23,3% no período de 2006 a 2016.

Em 2016, segundo a EMBRAPA (2018), a região Sul apresentou os melhores índices – média de 2.966 litros/vaca/ano – quando comparada às outras regiões brasileiras. O Rio Grande do Sul atingiu a média de 3.157 litros/vaca/ano em 2016, superior em 84,7% a média brasileira.

Em 2017, a produção adquirida pela indústria brasileira foi de 24,3 bilhões de litros, o que representou 5%, ou 1,2 bilhão de litros, a mais em relação a 2016. No Rio Grande do Sul, especificamente, foi de 3,4 bilhões de litros (IBGE/PESQUISA TRIMESTRAL DO LEITE, 2018 citado por EMBRAPA, 2018).

O consumo de derivados lácteos no Brasil passa por um processo de desenvolvimento. O fato de ser uma fonte de proteína de alta qualidade apresenta-se como uma grande vantagem competitiva do leite e seus derivados. Conforme exposto no Anuário Leite 2018 (EMBRAPA, 2018), estima-se que o consumo aparente *per capita* no Brasil em 2017 foi de 173 litros/habitante, volume que se encontra abaixo de indicadores verificados em outros países desenvolvidos (na faixa de 250-300 litros). Ainda, o consumo de lácteos aumentou 33% entre os anos de 2008 e 2017. Os aumentos percentuais mais significativos se deram nas categorias de queijos (56%), leite em pó (45%) e leite UHT (32%) (EMBRAPA, 2018).

Trabalhos Apresentados

Considerando a grande expressão produtiva do Rio Grande do Sul no cenário nacional, o objetivo deste estudo foi realizar levantamento quanto ao volume de leite e derivados lácteos produzidos no estado do Rio Grande do Sul, no período de janeiro de 2016 a outubro de 2018, por estabelecimentos registrados sob inspeção estadual.

Material e Métodos

Foi realizada a análise dos mapas de produção de 48 estabelecimentos registrados sob inspeção estadual, ao longo do período de janeiro de 2016 a outubro de 2018, com informações oriundas de banco técnico de dados (Sistema de Defesa Agropecuária RS), disponibilizadas pela Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), da Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Irrigação do Rio Grande do Sul (SEAPI/RS).

O estudo teve como universo os estabelecimentos classificados como: entreposto de laticínios, fábrica de laticínios, micro-usina de beneficiamento e industrialização de leite e usina de beneficiamento de leite (RIO GRANDE DO SUL, 2017). Os dados de produção foram agrupados em quatro categorias: queijos, leites, soros e outros derivados lácteos. Os queijos foram subdivididos em: Queijo Colonial, Queijo de Coalho, Queijo Minas Frescal e Padrão, Queijo Muçarela, Queijo Prato, Queijo Tipo Provolone e Provolone, Queijo Tipo Brie, Queijo Tipo Camembert, Queijo Tipo Gorgonzola, Queijo Tipo Samsoe, Queijo Tropical, Queijos Ralados.

Foram consideradas as 19 Supervisões Regionais do estado – Alegrete, Bagé, Caxias do Sul, Cruz Alta, Erechim, Estrela, Ijuí, Lagoa Vermelha, Osório, Palmeira das Missões, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Rio Pardo, Santa Maria, Santa Rosa, São Luiz Gonzaga, Soledade e Uruguaiiana – com o número total de estabelecimentos; a quantidade produzida de queijos, leites, soros e outros derivados lácteos; a quantidade produzida dos diferentes tipos de queijo. Os períodos avaliados foram: janeiro a dezembro de 2016; janeiro a dezembro de 2017 e janeiro a outubro de 2018.

Foi realizada avaliação estatística dos dados analisados, onde estes foram dispostos em planilhas, utilizando-se o software Microsoft Office Professional Excel®2010. Para melhor interpretação dos dados, foi utilizada a ferramenta de tabelas dinâmicas.

Resultados e Discussão

Foi observado que no período de janeiro de 2016 a outubro de 2018 foram produzidos no estado do Rio Grande do Sul, sob inspeção estadual, o total de 263.124.510 quilos de queijos, leites, soros e outros derivados lácteos (Tabela 1). Em 2016, foram produzidos 157.161.296 quilos. No ano de 2017, o total produzido reduziu para 57.723.646 quilos. De janeiro a outubro de 2018, foram produzidos 48.239.568 quilos.

Alguns fatores podem ser considerados para explicar a redução da produção observada. Primeiramente, a redução do número de estabelecimentos registrados sob inspeção estadual, por migração a outros sistemas de inspeção ou saída da atividade. Em segundo lugar, a suspensão das atividades de produção e comercialização de produtos nos estabelecimentos registrados, relacionada a não conformidades sanitárias. Em terceiro, a demanda do mercado consumidor por produtos diferenciados e o conseqüente cancelamento de produtos registrados. Ainda, há possibilidade de duplicidade no lançamento de dados de produção de queijos, no ano de 2016. Em 2018, os valores são mais baixos em relação aos anos anteriores, também devido ao menor período avaliado (janeiro a outubro).

Foi observado que não há estabelecimentos registrados sob inspeção estadual nas Supervisões Regionais de Alegrete, Osório e Uruguaiiana. A concentração da produção de queijos, leites, soros e outros derivados lácteos encontra-se na Supervisão Regional de Santa Rosa (53,08%). Seguem-se as regionais de Palmeira das Missões (14,33%), Estrela (10,81%), Caixas do Sul (7,86%) e Passo Fundo (5,89%). As demais regionais representam 8,03% do total.

Sabe-se que o setor da indústria brasileira de laticínios é marcado pela concentração de um grande número de empresas de micro e pequeno porte, com algumas empresas de grande porte (LIMA et al., 2017). A Supervisão Regional de Pelotas possui o maior número de indústrias registradas em atividade (17%). Entretanto, sua produção relativa às

Trabalhos Apresentados

categorias queijos, leites, soros e outros derivados lácteos corresponde a 0,638% do volume – na esfera de inspeção estudada.

Tabela 1 – Número de estabelecimentos registrados sob inspeção estadual e produção (em kg) de queijos, leites, soros e outros derivados lácteos por Supervisão Regional, no período de janeiro de 2016 a outubro de 2018.

REGIONAIS	QUANTIDADE DE ESTABELECEMENTOS	PRODUÇÃO 2016	PRODUÇÃO 2017	PRODUÇÃO 2018	TOTAL	%
Alegrete	0	0	0	0	0	0
Bagé	1	326.070	0	0	326.070	0,124
Caxias do Sul	4	5.927.071	7.878.709	6.881.561	20.687.341	7,862
Cruz Alta	1	811.573	909.061	719.878	2.440.512	0,928
Erechim	1	11.132	0	0	11.132	0,004
Estrela	6	4.636.872	12.763.493	11.043.668	28.444.033	10,81
Ijuí	1	0	4.314.595	1.968.702	6.283.297	2,388
Lagoa Vermelha	1	33.650	0	0	33.650	0,013
Osório	0	0	0	0	0	0
Palmeiras das Missões	4	10.742.616	13.491.678	13.464.081	37.698.375	14,327
Passo Fundo	7	4.197.458	4.374.010	6.924.376	15.495.844	5,889
Pelotas	8	558.324	524.814	594.993	1.678.131	0,638
Porto Alegre	4	524.031	622.673	713.813	1.860.517	0,707
Rio Pardo	1	363.572	412.280	0	775.852	0,295
Santa Maria	2	179.945	194.612	157.672	532.229	0,202
Santa Rosa	3	126.763.640	9.479.274	3.428.482	139.671.396	53,082
São Luiz Gonzaga	1	195.677	253.596	194.024	643.297	0,244
Soledade	3	1.889.665	2.504.851	2.148.318	6.542.834	2,487
Uruguaiana	0	0	0	0	0	0
TOTAL / ANO	48	157.161.296	57.723.646	48.239.568	263.124.510	100
TOTAL GERAL			263.124.510			

Fonte: Sistema de Defesa Agropecuária RS – SEAPI/RS (2018)

De acordo com dados do Ministério do Trabalho e Emprego (2015), citado por Lima et al. (2017), existiam no Brasil, em 2013, 6.381 indústrias de laticínios. Conforme os dados extraídos do Sistema de Defesa Agropecuária RS, em 2016 havia 45 estabelecimentos sob inspeção estadual em atividade de produção; 43 em 2017 e 42 em 2018. Foram analisados, no total, 48 estabelecimentos registrados. A variação desse número nos anos avaliados se deve à saída da atividade (por migração a outros sistemas de inspeção ou encerramento das atividades), à paralisação das atividades de produção e comercialização de produtos e ao registro de novos estabelecimentos.

A indústria de laticínios brasileira é composta, basicamente, por micro e pequenas empresas, com capacidade de processamento inferior a 100 mil litros/dia (LIMA et al., 2017). Estes estabelecimentos, em geral, produzem produtos com pouco diferencial tecnológico, que demandam menores investimentos em estrutura e equipamentos.

Ressalta-se que, principalmente nas regionais de Estrela, Caxias do Sul e Passo Fundo, há estabelecimentos registrados no Serviço de Inspeção Federal e Municipal, que absorvem boa parte da produção da bacia leiteira estadual e que não foram contemplados nesse estudo.

Segundo a EMBRAPA (2018), um em cada três litros de leite produzidos no Brasil segue para a fabricação de queijos. Em 2017, a produção de queijos atingiu 1 milhão de toneladas, com crescimento de 2% sobre o ano anterior. Os campeões nacionais são a

Trabalhos Apresentados

Muçarela, com 30% do mercado, seguido do Queijo Prato (20%), Requeijão (8%) e Minas Frescal (6%). Esse grupo representa cerca de 60% do mercado total.

Como pode ser visualizado na Tabela 2, no estado do Rio Grande do Sul, o queijo mais produzido sob inspeção estadual no ano de 2016 foi o Queijo Muçarela (96,0650%), seguido do Queijo Prato (1,9335%) e do Queijo Colonial (1,4880%). Os demais representam 0,5135% do total produzido em 2016. Em 2017, manteve-se o Queijo Muçarela (78,9388%), seguido do Queijo Colonial (8,7663%) e do Queijo Prato (7,3960%). Os demais queijos somam 4,8989% do total produzido em 2017. De janeiro a outubro de 2018, o Queijo Muçarela permanece na frente, com 76,8994% da produção, o Queijo Colonial com 9,7726% e o Queijo Prato com 6,7284%. Os demais queijos produzidos em 2018 representam 6,5996% do total. O Queijo Colonial não aparece no *ranking* nacional, pois trata-se de um produto regional, com tempo de maturação flexível, que atende à preferência do mercado consumidor gaúcho.

Tabela 2 – Produção de queijos (em kg) em estabelecimentos registrados sob inspeção estadual no Rio Grande do Sul, no período de janeiro de 2016 a outubro de 2018.

QUEIJOS/ANO	2016	% de 2016	2017	% de 2017	2018	% de 2018	TOTAL	% do TOTAL
Queijo Colonial	2.107.431	1,4880	2.815.698	8,7663	2.337.586	9,7726	7.260.715	3,6732
Queijo de Coalho	342.589	0,2419	439.222	1,36775	426.105	1,7814	1.207.916	0,6111
Queijo Minas Frescal e Padrão	113.378	0,0801	133.132	0,4145	30.877	0,1291	277.387	0,1403
Queijo Muçarela	136.056.050	96,0650	25.354.798	78,9388	18.394.155	76,8994	179.805.003	90,9629
Queijos Ralados	171.145	0,1208	88.641	0,2760	175.104	0,7320	434.890	0,2200
Queijo Prato	2.738.357	1,9335	2.375.547	7,3960	1.609.426	6,7284	6.723.330	3,4013
Queijo Tipo Provolone e Provolone	85.147	0,0601	74.887	0,2331	63.286	0,2646	223.320	0,1130
Queijo Tipo Brie	441	0,0003	0	0	0	0	441	0,0002
Queijo Tipo Camembert	982	0,0007	0	0	0	0	982	0,0005
Queijo Tipo Gorgonzola	7.266	0,0051	0	0	0	0	7.266	0,0037
Queijo Tipo Samsøe	6.317	0,0045	0	0	0	0	6.317	0,0032
Queijo Tropical	0	0	837.626	2,6078	883.228	3,6925	1.720.854	0,8706
TOTAL/ANO	141.629.103	100%	32.119.551	100%	23.919.767	100%	197.668.421	100%
TOTAL GERAL	197.668.421							

Fonte: Sistema de Defesa Agropecuária RS – SEAPI/RS (2018)

Apesar do volume de produção coincidir geograficamente com a bacia leiteira do estado, a possibilidade de duplicidade nos lançamentos de produção pode alterar os resultados obtidos. Foi constatada a duplicidade de lançamentos de um tipo de queijo, em um único estabelecimento, até março de 2018. Observou-se correção dos lançamentos a partir de abril de 2018, o que sugere resultado de capacitação do serviço veterinário oficial e/ou revisão dos lançamentos no banco de dados.

Conclusão

A maior concentração da produção de queijos, leites, soros e outros derivados lácteos encontra-se na Supervisão Regional de Santa Rosa (53,08%). Seguem-se as regionais de Palmeira das Missões (14,33%), Estrela (10,81%), Caixas do Sul (7,86%), Passo Fundo (5,89%), Soledade (2,49%), Ijuí (2,39%), Cruz Alta (0,93%), Porto Alegre (0,71%), Pelotas (0,64%), Rio Pardo (0,3%), São Luiz Gonzaga (0,25%), Santa Maria (0,2%) e Bagé (0,12%).

O queijo mais produzido (90,9629%) em estabelecimentos sob inspeção estadual no Rio Grande do Sul, no período de janeiro de 2016 a outubro de 2018, foi o Queijo Muçarela (179.805.003 quilos). Seguem-se o Queijo Colonial com 3,6732% (7.260.715 quilos), o

Trabalhos Apresentados

Queijo Prato com 3,4013% (6.723.330 quilos), o Queijo Tropical com 0,8706% (1.720.854 quilos), o Queijo de Coalho com 0,6111% (1.207.916 quilos), Queijos Ralados com 0,2200% (434.890 quilos), Queijo Minas Frescal e Padrão com 0,1403% (277.387 quilos), Queijo Tipo Provolone e Provolone com 0,1130% (223.320 quilos). Os demais queijos produzidos somam 0,0076% (15.006 quilos).

Faz-se necessária a implantação de políticas públicas de incentivo aos micro e pequenos empreendimentos, bem como planos de melhoria da qualidade de leite, com ações voltadas para legislação, pagamento por qualidade e treinamentos. Ressalta-se a importância de capacitação para todos os envolvidos no sistema, inclusive do Serviço Veterinário Oficial.

Referências Bibliográficas

EMBRAPA, 2018. **Anuário Leite 2018**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>. Acesso em: 14 dez. 2018.

FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Produção da Agropecuária**. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E>. Acesso em: 14 dez. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal 2018**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=74&z=t&o=24>. Acesso em: 14 dez. 2018a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral do Leite 2016**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1086&z=t&o=24>. Acesso em: 14 dez. 2018b.

LIMA, L. P.; PEREZ, R.; CHAVES, J. B. A Indústria de Laticínios no Brasil – Um Estudo Exploratório. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 35, n. 1, jan./jun. 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos>. Acesso em: 10 dez. 2018.

RIO GRANDE DO SUL, 2017. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal no Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Irrigação. Disponível em: <https://futurelegis.sogi.com.br/legislacao/150682/Decreto-N%C2%BA-53848-de-21-12-2017>. Acesso em: 10 dez. 2018.

*Rita Cássia Vilarinho, Médica Veterinária, Fiscal Estadual Agropecuário. Av. Oswaldo Júlio Werlang, 1094 – Espumoso/RS. E-mail: ritacassiavilarinho@gmail.com.

Trabalhos Apresentados

Pterobothrium sp. PARASITANDO LINGUADO, *Xystreurys rasile* (Jordan, 1891), COLETADOS NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA NA INSPEÇÃO DO PESCADO

Pterobothrium sp. PARASITIZING FLOUNDERS, *Xystreurys rasile* (Jordan, 1891), COLLECTED OFF THE COAST THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL AND ITS FISHING INSPECTION IMPORTANCE

Michelle Cristie Gonçalves da Fonseca*; Delir Corrêa Gomes & Marcelo Knoff

Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, CEP 21040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Resumo

Alguns parasitos, podem conferir aspecto repugnante ao pescado, sendo condenados pelo Serviço de Inspeção, quando na indústria de beneficiamento. Entre novembro de 2010 e maio de 2018 foram adquiridos 36 espécimes de *Xystreurys rasile* em mercados de pescados no município do Rio de Janeiro, Brasil. Os peixes foram identificados, medidos, pesados e necropsiados. Os cestoides foram processados segundo as técnicas usuais em helmintologia. Cinco linguados estavam parasitados por 29 cestoides do gênero *Pterobothrium*, os índices parasitários foram: prevalência (14%), intensidade média (5,8), abundância média (0,8) e amplitude de infecção (2-12) e os sítios de infecção foram estômago, intestino, rim, fígado, serosas do estômago, baço e fígado e cavidade abdominal. Este é o primeiro registro de *Pterobothrium* sp. parasitando *X. rasile*.

Palavras-chave: *Pterobothrium* sp., *Xystreurys rasile*, Brasil

Introdução

O linguado *Xystreurys rasile* (Jordan, 1891) é um peixe que ocorre de Cabo Frio, estado do Rio de Janeiro, Brasil, oeste sul do oceano Atlântico à Patagônia, Argentina. Estes peixes tem uma carne muito apreciada e de elevada importância comercial, especialmente no mercado internacional (BERNARDES et al., 2005). Os cestoides da ordem Trypanorhyncha, quando adultos, têm como habitat o aparelho gastro-intestinal de peixes elasmobrânquios. Suas formas larvares são encontradas em várias espécies de peixes teleósteos, elasmobrânquios e uma variedade de invertebrados marinhos (CAMPBELL; BEVERIDGE, 1994). Estudos envolvendo os cestoides parasitos de linguados já foram realizados por Alarcos e Timi (2012) e Alarcos et al. (2016). No Brasil, estes cestoides já foram estudados por Felizardo et al. (2010, 2018) e Fonseca et al. (2012) parasitando os linguados *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890, *P. orbignyana* (Valenciennes, 1839), *P. patagonicus* Jordan, 1889, e *X. rasile* respectivamente. Na inspeção do pescado, os metacestoides Trypanorhyncha, adquirem importância na inspeção sanitária pelo aspecto repugnante, que causam ao consumidor quando os peixes teleósteos apresentam estes parasitos, principalmente em infecções maciças (FELIZARDO et al., 2018). O objetivo do presente estudo foi determinar os espécimes da ordem Trypanorhyncha que estavam parasitando *X. rasile*, apresentar seus índices parasitários de prevalência, intensidade média, abundância média, amplitude de variação da intensidade de infecção e sítios de infecção. Ressaltando a sua importância higiênico-sanitária para a vigilância sanitária.

Material e Métodos

Entre novembro de 2010 e maio de 2018 foram adquiridos 36 espécimes de *X. rasile*, com peso total variando de 100-880g (243,3g \pm 194,3) e comprimento total variando de 14-51cm (29,7cm \pm 5,67). Os peixes foram adquiridos em mercados de pescados no município do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Os hospedeiros foram colocados de forma unitária em sacos plásticos e posteriormente acondicionados em caixas isotérmicas, contendo gelo, para assegurar boas condições para a coleta dos parasitos e protegê-los

Trabalhos Apresentados

durante o transporte. Os peixes foram transportados ao Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados do IOC, FIOCRUZ. A identificação dos linguados foi realizada segundo Figueiredo e Menezes (2000) e Nakamura et al. (1986). Os peixes foram medidos, pesados e necropsiados, examinados a superfície externa, cavidade geral, musculatura e órgãos internos. Os cestoides coletados foram colocados em placas de Petri contendo solução fisiológica de NaCl a 0,65% para romper os blastocistos com auxílio de estiletos, transferidos para outra placa de Petri com água destilada sob refrigerador, para permitir o relaxamento dos escólices e extroversão dos tentáculos. Os cestoides foram fixados em AFA, corados com carmim de Langeron, desidratados pela série alcoólica crescente, clarificados em creosoto de Faia e montados entre lâmina e lamínula com bálsamo do Canadá ou mantidos em etanol 70%, de acordo com Knoff e Gomes (2012). Para a identificação dos cestoides foram utilizados os trabalhos de Campbell e Beveridge (1996), Palm (2004), Felizardo et al. (2010) e Fonseca et al. (2012). A classificação taxonômica seguiu os conceitos de Beveridge et al. (2017). Os índices parasitários seguiram os conceitos de Bush et al. (1997) e ainda foram informados sua amplitude de variação da intensidade de infecção e os sítios de infecção dos parasitos. Os espécimes representativos serão depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, Brasil.

Resultados e Discussão

Dos 36 linguados estudados, cinco estavam parasitados por 29 larvas de cestoides que foram até o presente momento identificadas como pertencente ao gênero *Pterobothrium* Diesing, 1850. A morfologia dos espécimes coletados no presente estudo está de acordo com as identificações taxonômicas de Campbell e Beveridge (1996), Palm (2004), Felizardo et al. (2010) e Fonseca et al. (2012). Os espécimes de *Pterobothrium* sp. apresentaram índices parasitários de prevalência (P) de 14%, intensidade média (IM) de 5,8, abundância média (AM) de 0,8 e amplitude de variação de infecção (AI) de 2-12 (2, 3, 5, 7 e 12). Os cestoides encontrados estavam vivos e apresentaram baixa motilidade, mas perceptível a olho nu. Os sítios de infecção registrados foram estômago, intestino, rim, fígado, serosas do estômago, baço e fígado e cavidade abdominal. Este é o primeiro registro de *Pterobothrium* sp. parasitando *X. rasile*. Os resultados foram comparados com outras espécies do gênero *Pterobothrium* coletados de outras espécies de linguados do litoral do Estado do Rio de Janeiro. Em Felizardo et al. (2010) que relataram a espécie *P. crassicolle* Diesing, 1850, parasitando *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890, com índices parasitários de P= 1,7%, I= 4, A= 0,067, foram menores que os do presente estudo. Além do mais apresentou como sítio de infecção a serosa do estômago, enquanto no presente estudo estavam presentes em mais sete sítios. Fonseca et al. (2012) relataram 20 plerocercos da espécie *P. crassicolle* no linguado *P. patagonicus* Jordan, 1889, com prevalência de 29,6%, sendo mais alta do que no presente estudo. Diferentemente, os índices de intensidade média, abundância média e amplitude de variação (2,50, 0,74 e 1-4 respectivamente) observados foram mais baixos que os do presente estudo. Em relação aos sítios de infecção registrados por Fonseca et al. (2012) em *P. patagonicus* além daqueles registrados e no presente estudo, tiveram registros em outros quatro diferentes sítios de infecção (mesentério, serosas do ovário e do rim e musculatura abdominal). Recentemente, Felizardo et al. (2018) estudaram 30 espécimes do linguado *P. orbignyanus* (Valenciennes, 1839), onde coletaram 90 plerocercos da espécie *P. crassicolle*, com prevalência, abundância média e amplitude variação de 63,3%, 3 e 1-18, respectivamente, sendo mais altos que os do presente estudo. No entanto, a intensidade média (IM= 4,7) registrada para *P. crassicolle* em *P. orbignyanus* foi menor do que a intensidade média registrada no presente estudo. Em relação aos sítios de infecção, Felizardo et al. (2018) registraram espécimes de *P. crassicolle* em cinco sítios de infecção iguais aos do presente estudo (cavidade abdominal, mesentério e serosas do estômago, baço e fígado) e mais três outros sítios de infecção (serosas do intestino, rim e gônadas). Um perigo sanitário que não deve ser subestimado está relacionado à presença destes parasitos no pescado, pois ainda que a maioria desses organismos não seja patogênica ao homem, algumas espécies podem originar enfermidades graves, como processos alérgicos, em virtude do contato e da ingestão de pescado parasitado como observado em Dias et al.,

Trabalhos Apresentados

(2010) e Mattos et al. (2013a, b). Devido a este fato a presença de *Pterobothrium* sp. parasitando os linguados do presente estudo, mesmo com baixos índices parasitológicos, apresentam repugnância ao consumidor devido ao seu tamanho. De acordo com Dias et al. (2009) o responsável pelo controle higiênico-sanitário dos peixes, (vigilância sanitária) bem como as equipes que lidam com as atividades de produção em massa (desde a captura até os consumidores finais) devem estar bem informados sobre as ictioparasitoses e abordagens profiláticas, sugerindo que estudos relativos a esta possibilidade sejam analisados.

Conclusão

Registro de espécies de Trypanorhyncha em peixes teleósteos causam repugnância devido ao tamanho médio a grande de seus blastocistos, especialmente quando em grande número, como foram encontrados no presente estudo. Em modelos murinos, tem sido demonstrado que extratos brutos de *Pterobothrium* spp., são capazes de induzir a produção de IgE e IgG específicos, induzindo, assim, uma reação alérgica. Portanto, o desenvolvimento de estudos sobre esses cestóides contribuirá para que haja a melhoria dos programas educativos sanitários atingindo diferentes níveis, sugerindo a adoção da análise de perigos e ponto crítico de controle durante as etapas de produção em massa, visando a eliminação dos parasitos no pescado, prevenção ou redução de riscos, a fim de proporcionar um produto final com qualidade e seguro, com evisceração de peixes à bordo em entrepostos, indústrias ou revendedores.

Referências Bibliográficas

ALARCOS, A. J.; TIMI, J. T. Parasite communities in three sympatric flounder species (Pleuronectiformes: Paralichthyidae). **Parasitology Research**, v. 110, n. 6, p. 2155–2166, jun. 2012.

ALARCOS, A. J.; PEREIRA, A. N.; TABORDA, N. L.; LUQUE, J. L.; TIMI, J. T. Parasitological evidence of stocks of *Paralichthys isosceles* (Pleuronectiformes: Paralichthyidae) at small end geographical scales in South American Atlantic coasts. **Fisheries Research**, v. 173, n. 3, p. 221-228, jan. 2016.

BERNARDES, R. A.; FIGUEIREDO, J. L.; RODRIGUES, A. R.; FISCHER, L. G.; VOOREN, C. M.; HAOMOVICI, M.; ROSSI- WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. **Peixes da zona econômica exclusiva da região sudeste-sul do Brasil: Levantamento com armadilhas, pargueiras e rede de arrasto de fundo**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 304 p.

BEVERIDGE, I.; HASELI, M.; IVANOV, V. A.; MENORET, A.; SCHAEFFNER B. C. Trypanorhyncha Diesing, 1863. In: CAIRA, J. N.; JENSEN, K. (Eds.), Planetary Biodiversity Inventory (2008-2017): **Tapeworms from Vertebrate Bowels of the Earth**. Lawrence: University of Kansas, Natural History Museum, Special Publication No. 25, pp. 402-429. 2017.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al., Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575-583, ago. 1997.

CAMPBELL, R. A.; BEVERIDGE, I. Order Trypanorhyncha Diesing, 1863. In: Khalil LF, Jones A, Bray RA (eds). Chapter 7, **Keys to the cestodes parasites of vertebrates**. Wallingford: Commonwealth Agriculture Bureaux International, pp 51-148, 1994.

CAMPBELL, R. A.; BEVERIDGE, I. Revision of the family Pterobothriidae Pintner, 1931 (Cestoda: Trypanorhyncha). **Invertebrate Taxonomy**, v. 10, n. 3, p. 617-662. 1996.

Trabalhos Apresentados

DIAS, F. J. E.; SÃO CLEMENTE, S. C.; KNOFF, M. Cestóides Trypanorhyncha parasitos de peroá, *Balistes capriscus* Gmelin, 1789 comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, p. 19-21, 2009.

DIAS, F. J. E.; SÃO CLEMENTE, S. C.; Knoff, M. Nematóides anisacídeos e cestóides Trypanorhyncha de importância em saúde pública em *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 2, p. 94-97, 2010.

FELIZARDO, N. N.; TORRES, E. J. L.; FONSECA, M. C. G.; PINTO, R. M.; GOMES, D. C.; KNOFF, M. Cestodes of the flounder *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Osteichthyes - Paralichthyidae) from the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 4, n. 2, p. 113-125, 2010.

FELIZARDO, N. N.; KNOFF, M.; DINIZ, J. B.; TORRES, E. J. L.; CALIXTO, F. A. A.; SÃO CLEMENTE, S. C. *Pterobothrium crassicolle* parasitizing *Paralichthys orbignyanus* (Osteichthyes, Paralichthyidae) in Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 2, p. 1605-1610, 2018.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil, vol. VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 2000. 116 p.

FONSECA, M. C. G.; SÃO CLEMENTE, S. C.; FELIZARDO, N. N.; GOMES, D. C.; KNOFF, M. Trypanorhyncha cestodes of hygienic-sanitary importance infecting flounders *Paralichthys patagonicus* Jordan, 1889 and *Xystreurys rasile* (Jordan, 1891) of the Neotropical region, Brazil. **Parasitology Research**, v. 111, n. 2, p. 865-874, ago. 2012.

KNOFF, M.; GOMES, D. C. Metodologia básica para coleta e o processamento de helmintos parasitos. In: MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. (Eds.), **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde Vol. 5**. Rio de Janeiro: EPSJV, pp. 251-281. 2012.

MATTOS, D. P. B. G.; VERICIMO, M. A.; SÃO CLEMENTE, S. C. O pescado e os cestóides Trypanorhyncha - do aspecto higiênico ao potencial alergênico. **Veterinária Notícias**, v.19, n. 2, p. 127-139, 2013a.

MATTOS, D. P. B. G.; VERICIMO, M. A.; SÃO CLEMENTE, S. C. Immunogenic activity of the fish tapeworm *Pterobothrium heteracanthum* (Trypanorhyncha: Pterobothriidae) in BALB/C mice. **Journal of Helminthology**, v. 88, n. 1, p. 1-5, 2013b.

NAKAMURA, I.; INADA, T.; TAKEDA, M.; HATANAKA, H. **Important Fishes Trawled off Patagonia**. Tokyo: Japan Marine Fishery Resource Research Center, 1986. 369 p.

PALM, H. W. **The Trypanorhyncha Diesing, 1863**. Bogor: PKSPL-IPB Press, 2004. 710 p.

*Michelle Cristie Gonçalves da Fonseca, Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados, IOC/ FIOCRUZ, Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, CEP 21040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, e-mail: mcristie@ioc.fiocruz.br

QUALIDADE DOS PEIXES COMERCIALIZADOS NA FEIRA LIVRE DO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG

QUALITY OF THE FISH MARKETED IN THE FREE FAIR OF THE MUNICIPALITY OF FORMIGA-MG

Paloma Caroliny de Melo Santos¹, Raquel Ribeiro Dias Santos², Sílvia Medeiros Costa³, Janaine Viana Teixeira¹, Jamila Palhares de Jesus Faria^{4*}

1. Médica Veterinária - Pós-graduanda em Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos – Instituto Brasileiro de Pós-Graduação QUALITTAS - Ltda.
2. Médica Veterinária - Doutora em Ciência Animal na área de concentração em Medicina Veterinária Preventiva.
3. Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Formiga UNIFOR-MG.
4. Médica Veterinária – Mestre em Ciências Veterinárias – Universidade Federal de Lavras UFLA

Resumo

O Brasil apresenta cerca de 12% de água doce e 8 mil quilômetros de litoral, com potencial para se tornar um dos maiores produtores de pescado. Para garantir a qualidade do pescado, é preciso respeitar as temperaturas de conservação, os equipamentos devem estar protegidos e serem de material liso. O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade dos peixes comercializados na feira livre do município de Formiga-MG, sendo avaliado a forma de conservação, temperatura, características organolépticas e presença de resto de vísceras. O trabalho foi realizado na feira livre e os peixes adquiridos foram transportados e analisados no laboratório da UNIFOR-MG. No ato da compra foram avaliadas, a forma de conservação e temperatura. As características organolépticas e a presença de resto de vísceras foram avaliados conforme o RIISPOA. Foi verificado que a comercialização dos peixes não estava de acordo com as legislações, sendo de extrema importância a ação da vigilância sanitária nestes locais.

Palavras-chave Checklist. DTA. Pescado.

Introdução

O Brasil apresenta cerca de 12% da água doce no planeta, com 8 mil quilômetros de litoral, possuindo condições favoráveis para tornar-se um dos maiores produtores de pescado do mundo (BRASIL, 2014).

De acordo com o artigo 438 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, “o termo pescado refere-se aos peixes, moluscos, crustáceos, quelônios, anfíbios e mamíferos de água salgada e doce, utilizados na alimentação humana” (BRASIL, 2017).

O peixe é um alimento de grande valor nutritivo, por possuir proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos, vitaminas e sais minerais, ideais para uma dieta saudável (GERMANO; GERMANO; OLIVEIRA, 2001). São comercializados em diversos locais tais como peixarias, supermercados e também as feiras-livres, na forma de fresco, resfriado ou congelado.

As feiras livres são consideradas o local de mercado mais antigo conhecido pela sociedade. Os consumidores apontam como vantagem da feira livre, a facilidade de escolha, a compra de produtos e os preços baixos. Essa forma de comercialização informal pode ser uma opção de lazer e também uma fonte de renda para várias famílias (MOURA, 2007). No município de Formiga – MG, ocorre feira livre às quartas-feiras e aos sábados. A mesma localiza-se no centro da cidade, próximo ao terminal rodoviário e a rede aberta de esgoto,

Trabalhos Apresentados

em um local amplo, ao ar livre, com diversos feirantes que comercializam inúmeros alimentos, sendo um deles, os peixes.

Para assegurar a qualidade do pescado o mesmo precisa ser conduzido sob condições que mantém a sua integridade e qualidade, devendo respeitar as temperaturas de conservação. No entanto, a qualidade dos peixes pode ser influenciada por práticas não higiênicas dos manipuladores, como manipular o alimento com unhas grandes, sem o uso de luvas ou toucas, vestimenta inadequada, não ter higiene pessoal, falar, tossir, comer ou praticar atos que podem comprometer a qualidade dos alimentos. Além disso, os equipamentos e utensílios utilizados para manipular o alimento, devem estar protegidos de pragas, ser de material liso, lavável, estando sempre limpos, sem o risco de ter presença de micro-organismos (BRASIL, 2005).

Diante desta realidade, o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade dos peixes comercializados na feira livre do município de Formiga – MG, sendo avaliado a forma de conservação dos peixes, temperatura, características organolépticas (que são os cinco sentidos humanos, como odor, textura, sabor, cor e o som) e a presença de resto de vísceras.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na feira livre do município de Formiga - MG, localizada no centro da cidade, próxima ao terminal rodoviário. As barracas são dispostas em lotes, demarcados no chão e são postas conforme o produto que for ser comercializado. Promovendo assim cada área de comercialização, como por exemplo, de quitandas (pastéis, salgados e bolos), hortifrúti (legumes, verduras e frutas) e os produtos cárneos (suínos, bovinos e pescado).

A cidade de Formiga está localizada no centro oeste de Minas Gerais, situada à 195 km da capital, Belo Horizonte. A cidade possui uma área de 1.501,915 km² e uma população estimada de 168.040 habitantes (IBGE, 2015). Os peixes analisados, foram adquiridos durante os sábados dos meses de Março e Abril de 2016, haviam nove sábados, no entanto dois eram feriados, totalizando sete visitas ao total na feira livre do município de Formiga – MG, sendo comprados aproximadamente cinco peixes de cada barraca aleatoriamente e transportados no mesmo dia em bolsas térmicas com gelo, até o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Centro Universitário de Formiga - UNIFOR-MG. No fim do experimento totalizou 51 peixes adquiridos na feira livre.

No ato da compra foram avaliadas as seguintes características: formas de conservação dos peixes, presença de caixas térmicas (de fácil higienização), se as mesmas apresentavam-se limpas, existência de proteção contra insetos e sujidades (RDC 218), se os peixes estavam cobertos completamente pelo gelo, em camadas alternadas (peixe: gelo) (GALVÃO, [2006]), foi também efetuada a aferição da temperatura dos peixes (0°C), com auxílio de um termômetro portátil infravermelho (BRASIL, 2017).

Conforme o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, Brasil (2017), foram avaliadas as características organolépticas dos peixes frescos, para verificar se os mesmos encontravam-se aptos ou não ao consumo humano, através do preenchimento de um “*checklist*”, que foi subdividido em quatro áreas para avaliação, que foram: conservação dos peixes, temperatura, características organolépticas e a presença de resto de vísceras. Para tabulação dos dados foi utilizado o programa Excel.

Resultados e Discussão

O primeiro item avaliado foi a forma de conservação dos peixes no ato da compra, avaliando a presença de gelo, se as caixas estavam limpas, se eram caixas térmicas (de fácil higienização) e se haviam proteção contra insetos, sujidades. Notou-se que 100% (51/51) dos peixes estavam armazenados em caixas sem a presença ideal de gelo (peixe :gelo) além disso, as mesmas não possuía proteção contra insetos e sujidades. A maioria das caixas, que continham aproximadamente 70,5% (36/51) dos peixes encontravam-se

Trabalhos Apresentados

suas e eram de difícil higienização. Isto pode gerar contaminações, muitas vezes devido ao fato de apresentarem uma superfície porosa, que propicia a ação de micro-organismos.

Segundo Brasil (1997), os produtos precisam estar protegidos contra poeiras e sujidades, os materiais devem ser resistentes a corrosão e de fácil limpeza e desinfecção. Ao avaliar esses itens na feira livre do município de Formiga - MG verificamos que os mesmos estavam fora do padrão recomendado. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Holanda et al., (2013), que avaliaram os peixes comercializados em três feiras livres do município de Caxias - MA, e 100% dos peixes estavam expostos de formas inadequadas, sem proteção, sujeito ao contato com insetos, sujidades, manipulação de terceiros, como outras fontes de contaminação. Em relação a presença de gelo, na feira livre 1, 50% das barracas apresentavam os peixes cobertos com gelo, contra 20% das barracas na feira livre 2 e 10% das barracas da feira livre 3.

Em relação a temperatura de armazenamento dos peixes foi observado, que 100% (51/51) dos peixes não apresentavam temperatura próxima ao ponto de fusão do gelo (0°C). Portanto, os valores encontrados estavam acima do recomendado pelo RIISPOA, Brasil (2017) e também conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Peixe Fresco “Inteiro e Eviscerado” (BRASIL, 1997). Quando o pescado está com uma temperatura baixa, ou seja, próxima a 0°C, pode-se evitar a proliferação de micro-organismos, o que contribui para manter em boa qualidade as características organolépticas e nutricionais (ORDÓÑEZ et al., 2005).

Moura (2007) ao realizar um estudo de caso na feira livre de Fortaleza - CE, também verificou uma situação crítica em relação a temperatura de armazenamento dos peixes. O valor encontrava-se próximo a 22°C, indicando que o pescado não estava armazenado de forma correta.

Em relação às características organolépticas dos peixes, observou os seguintes valores conformes: superfície limpa 82,5% (42/51); olhos transparentes 25,5% (13/51); guelras róseas brilhantes 27,5% (14/51); ventre firme não deixando impressão duradoura 45% (23/51); escamas brilhantes bem aderidas 61% (31/51); carne firme da cor própria da espécie 86,5% (44/51) e cheiro específico 98% (50/51), observando que a maioria dos itens estavam em desacordo com as legislações.

Entre os itens descritos pelo RIISPOA para avaliação da qualidade dos peixes, estão a avaliação das vísceras que devem estar perfeitamente diferenciadas e também o ânus completamente fechado. Estes itens não foram avaliados, porque os animais eram comercializados eviscerados.

Resultados próximos foram encontrados no trabalho de Almeida et al., (2006), que avaliaram as alterações “post-mortem” em tambaqui, e notaram que as primeiras alterações sensoriais do peixe cru, foram o aparecimento de uma maior quantidade de muco nas guelras, e ligeiras deformações na sua textura, devido o acondicionamento em gelo dos peixes. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Rosso (2011) que avaliou as atividades dos pescadores na praia de Ponta Negra- Natal/RN, a fim de relatar as principais características organolépticas observadas por eles, onde 100% dos pescadores afirmaram que a primeira coisa que observaram foram as guelras, que apresentaram coloração modificada, 80% relataram a textura da carne, 40% consideraram que o cheiro é outro fator e 20% citaram a cor do abdômen e a aparência dos olhos. Resultados divergentes foram encontrados por Pavão et al., (2015) que avaliaram a qualidade do pescado comercializado na feira livre do município de Zé Doca – MA, verificou que 67% das características organolépticas estavam excelentes e 33% apresentaram características indesejáveis, principalmente na textura do pescado, que apresentaram pouco brilho, pequenas deformidades e olhos nebulosos.

Em relação a presença de resto de vísceras observou-se que 100% (51/51) dos peixes apresentaram restos de órgãos. Sendo que a sua presença, ou até mesmo a sua retirada incorreta pode acelerar a multiplicação bacteriana. Borges et al., (2007) relata que todo pescado, se não for eviscerado imediatamente após a sua morte, terá sua conservação diminuída, devido as bactérias que colonizam o seu intestino.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Foi verificado com este trabalho que houve uma alta taxa de não conformidade em relação a qualidade e comercialização dos peixes na feira livre do município de Formiga - MG, estando estes fora do padrão exigido pelas legislações.

Desta forma, é de extrema importância a ação da vigilância sanitária nestes locais, para orientar e conscientizar uma melhor manutenção das temperaturas, impor práticas de higiene, melhorar as condições de infra estrutura, resultando assim, em uma melhor qualidade dos peixes e garantindo segurança para a saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, N. M. de., et al. Alterações *post-mortem* em tambaqui (*Colossoma macropomum*) conservados em gelo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1288-1293, jul. - ago. 2006.

BORGES, A., et al. Qualidade da corvina (*Micropogonias furnieri*) eviscerada e inteira em diferentes períodos de estocagem à temperatura de 0°C. 2007. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.37, n.1, p.259-264, jan-fev,2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC Nº 218, de 29 de julho de 2005. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimento Higiênicos-Sanitários para Manipulação de Alimentos e Bebidas Preparadas com Vegetais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado)**. Portaria Nº 185, de 13 de maio de 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. GABINETE DO MINISTRO. **Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos**. Portaria Nº 368, de 04 de Setembro de 1997.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**, volume 42, 2014.

BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA**. Brasília, DF, 2017.

GALVÃO, J. A. **Boas Práticas de Fabricação: da Despesca ao Beneficiamento do Pescado**. [2006].

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M. I. S. OLIVEIRA, C. A. F. Qualidade do pescado. In: GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2001. p. 125-139.

HOLANDA, M. de. F. de. A., et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das feiras livres de comercialização de peixe na cidade de Caxias - MA. **Acta Tecnológica**, v. 8, n. 2, p. 30 – 35, 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2015.

MOURA, H. F. **A Qualidade dos Alimentos no Contexto da Política de Segurança Alimentar: estudo de Caso numa Feira Livre Tradicional de Fortaleza**. 2007. 114 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Políticas Públicas) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

Trabalhos Apresentados

ORDÓÑEZ, J.A., et al. Características gerais do pescado. In: _____. **Tecnologia de Alimentos – Origem Animal I**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 219-239.

PAVÃO, L. A., et al. Qualidade do Pescado Comercializado em Feiras Livres no Município de Zé Doca- MA. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO E XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 7, 2015, Búzios. **Anais...** Búzios: **CBMVHA**, 2015. v. 29. 1 CD-ROM.

ROSSO, C. A. de. A. **Apreciação Ergonômica da Atividade dos Pescadores Artesanais que Utilizam Jangadas na Praia de Ponta Negra – Natal/RN**. 2011. 101 p. Dissertação de Mestrado (Graduação em Mestre em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Centro de Tecnologia – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Natal, 2011.

Autora a ser contatada: Jamila Palhares de Jesus Faria, Médica Veterinária – Mestre em Ciências Veterinárias – Universidade Federal de Lavras UFLA (Rua: Colômbia, nº 145, Bairro: Ouro Negro, Cidade: Formiga - Minas Gerais).
Email: jamilapalhares@hotmail.com

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE UHT COMERCIALIZADO
NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA**

**PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGIC QUALITY OF UHT MILK
COMMERCIALIZED AT SÃO LUÍS – MA**

Samuel Lemos Mesquita¹; Lenka de Moraes Lacerda²; Ítalo Prazeres da Silva³; Larissa Sarmiento do Santos⁴

¹Graduado em Medicina Veterinária na Universidade Estadual do Maranhão – Campus Paulo VI.

²Doutorado em Ciência Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão - Campus São Luís - MA

³Mestre em Química, Universidade Estadual do Maranhão - Campus São Luís - MA

⁴Doutorado em Biotecnologia, Universidade Estadual do Maranhão - Campus São Luís – MA

Resumo

O leite é um dos alimentos mais consumidos no mundo por possuir um alto teor nutritivo. É composto de proteínas, carboidratos, gorduras, sais minerais e vitaminas. Apesar disto, este alimento constantemente é alvo de fraudes que alteram a sua composição e podem trazer riscos à saúde dos consumidores. Assim, este trabalho objetivou pesquisar a presença de substâncias adulterantes (formaldeído, amido, hipoclorito de sódio e cloro livre) e avaliar a qualidade físico-química e microbiológica em 36 amostras do leite UHT comercializadas no município de São Luís, Maranhão. Para detecção destas substâncias, utilizou-se a metodologia indicada pelo Instituto Adolfo Lutz para pesquisa de formaldeído, e a utilizada pelos laboratórios oficiais do MAPA para pesquisa das demais substâncias e análises físico-químicas e microbiológicas. Após a realização da pesquisa, constatou-se a ausência de substâncias adulterantes, e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de acordo com aqueles preconizados pela legislação brasileira nas 4 marcas de lotes diferentes analisadas de leite UHT.

Palavras-chave Leite UHT; Adulteração; Inspeção de leite.

Introdução

Tendo suposta a sua utilização como alimento desde a domesticação dos animais, que ocorreu no período mesolítico, o leite é citado historicamente na cultura de vários povos, livros sagrados como a bíblia e ainda em alguns mitos, o que demonstra a sua importância para a humanidade desde tempos antigos (BENEVIDES & VEIGA, 2014). É um alimento de grande importância na pirâmide alimentar por possuir uma composição rica em proteína, gordura com a presença de agentes anticarcinogênicos, sais minerais e vitaminas, principalmente a vitamina A e algumas do complexo B. Pode ser proveniente de vários animais, porém, o leite de vaca é o mais consumido (MULLER, 2002).

Conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos do MAPA (BRASIL, 1996), o leite UHT deve obedecer as seguintes características sensoriais: aspecto líquido, cor branca, odor e sabor característicos, ausência de sabores e odores estranhos. O leite integral deve apresentar as seguintes características físico-químicas: mínimo 3% de gordura, acidez entre 14 e 18°D, estabilidade ao álcool de 68% e, no mínimo, 8,2% de extrato seco desengordurado. Ainda de acordo com o mesmo Regulamento, o leite UHT não deve ter micro-organismos capazes de se multiplicar em condições normais de armazenamento e distribuição.

Por conta dos riscos oferecidos pelo consumo do leite cru, atualmente existem processamentos aos quais esse produto é submetido com o objetivo de eliminar os micro-organismos presentes no alimento e desta forma aumentar a sua segurança. O processamento UHT (*Ultra High Temperature*) vem sendo um dos mais utilizados na

Trabalhos Apresentados

indústria de laticínios e consiste na submissão do leite durante 2 a 4 segundos a uma temperatura entre 130° C e 150° C com posterior resfriamento imediato a uma temperatura inferior a 32° C, sendo o produto originado deste processamento envasado em embalagem estéril e hermeticamente fechada (BRASIL, 1997; MUCIDAS, 2010). Mesmo após os atuais processos térmicos que visam eliminar os micro-organismos deste alimento, algumas bactérias chamadas psicotróficas podem resistir às altas temperaturas e ao resfriamento e continuarem presentes causando a proteólise e diminuindo sua qualidade (ZENI et al., 2013; MENEZES et al., 2014).

Além da presença de micro-organismos psicotróficos no leite UHT, atualmente outros fatores influenciam na qualidade deste produto como ocorre nos casos de adulteração pela inserção de água ou produtos químicos, sendo este ato considerado fraude de alimentos e proibido pela legislação brasileira. A adição de substâncias como o bicarbonato de sódio e hidróxido de sódio visa a neutralização do produto para diminuir a acidez a níveis aceitos pela legislação (TRONCO, 2008). A adição de água afeta a qualidade do produto por diluir seus nutrientes diminuindo o seu valor nutricional, além disso, a água adicionada pode estar contaminada com micro-organismos que irão encontrar no leite um ambiente ideal para sua proliferação oferecendo, assim, um risco para a saúde dos consumidores (SOROA, 1980; BECCHI, 2003). Desta forma, este trabalho tem como objetivo pesquisar a presença de substâncias adulterantes e avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de amostras de leite UHT comercializados no município de São Luís.

Material e Métodos

Durante o período de agosto de 2017 e junho de 2018, as amostras foram analisadas no Laboratório de Físico-química de Alimentos, localizado no curso de Medicina Veterinária e nos laboratórios do Curso de Química, ambos localizados na Universidade Estadual do Maranhão – Campus Paulo VI.

Foram analisadas 36 amostras, sendo 4 de cada marca. As 4 marcas foram divididas em quatro grupos amostrais nomeados: C, I, P e Pi. Cada amostra foi nomeada através do nome do seu grupo (C,P, I ou Pi) e mais o número colocado de acordo com a ordem de análise. Para avaliação físico-química e pesquisa de amido e sanitizantes, utilizou-se metodologia indicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, enquanto para pesquisa de formaldeído. A metodologia para identificação de qualidade microbiológica foi realizada através da incubação das embalagens lacradas por 7 dias e, posteriormente, a amostra foi cultivada em ágar padrão de contagem (PCA) e incubado em estufa a 37°C por 48 horas para pesquisa de microrganismos mesófilos assim como indica a RDC N° 12 de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA.

Resultados e Discussão

Os resultados da pesquisa de substâncias adulterantes (formaldeído, hipoclorito de sódio, cloro livre e amido) nas amostras de leite UHT pesquisadas, indicaram ausência destas substâncias.

Mareze et al. (2015) ao buscar a presença de hipoclorito de sódio e cloro livre, através das técnicas oficiais indicadas pela IN 68 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, em leite pasteurizado, encontraram a presença de sanitizante em 4 das 80 amostras analisadas, o que representa, percentualmente, 5% das amostras. Este resultado não se assemelha ao observado neste trabalho, onde todas as amostras demonstraram ausência de hipoclorito de sódio e cloro livre.

Mendes et al. (2010) ao realizar algumas análises, entre elas a detecção de amido, no leite cru vendido informalmente na cidade de Mossoró – RN, não encontrou nenhuma amostra positiva entre as 32 amostras analisadas. Estes resultados corroboram com o encontrado neste experimento.

Trabalhos Apresentados

Robim et al. (2012) ao analisar a presença de substâncias fraudulentas em leite UHT comercializado no estado do Rio de Janeiro, também não detectou a presença de reconstituintes da densidade como o amido e a farinha de trigo.

É importante ressaltar que o objetivo do fraudador ao adicionar formaldeído no leite é inibir o crescimento microbiano e eliminar microrganismos que auxiliam na deterioração do produto (TRONCO, 2008).

Ao adulterar o leite adicionando-se amido, o objetivo do adulterador é aumentar o volume e o peso do alimento, além de disfarçar, pela correção da densidade, a fraude de adição de água. Além disto, o amido é uma substância barata e de fácil acesso, portanto, estas características o tornam um ótimo agente adulterante (BRASIL, 2012).

Os resultados das análises físico-químicas das 36 amostras de leite UHT estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1 – ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DO LEITE UHT COMERCIALIZADO EM SÃO LUÍS – MA. 2018.

Amostra	EST (%)	ESD (%)	Gordura (%)	Acidez (°D)
C1	11,75	8,75	3	14
C2	11,66	8,66	3	14
C3	11,23	8,23	3	14
C4	11,45	8,45	3	14
C5	11,97	8,97	3	14
C6	12,00	9,00	3	14
C7	11,84	8,84	3	14
C8	11,24	8,24	3	14
C9	11,65	8,65	3	14
I1	11,82	8,32	3,5	14
I2	11,45	8,45	3	14
I3	11,32	8,32	3	14
I4	11,75	8,75	3	14
I5	11,96	8,96	3	14
I6	12,02	9,02	3	14
I7	11,87	8,87	3	14
I8	11,21	8,21	3	14
I9	11,34	8,34	3	14
P1	11,33	8,08	3,25	14
P2	11,49	8,49	3	14
P3	11,33	8,33	3	14
P4	11,37	8,37	3	14
P5	11,39	8,39	3	14
P6	11,22	8,22	3	14
P7	11,46	8,46	3	14
P8	11,80	8,80	3	14
P9	11,31	8,31	3	14
Pi1	11,92	8,92	3	14
Pi2	11,73	8,73	3	14
Pi3	11,45	8,45	3	14
Pi4	11,36	8,36	3	14
Pi5	11,58	8,58	3	14
Pi6	11,25	8,25	3	14
Pi7	11,20	8,20	3	14
Pi8	11,52	8,52	3	14
Pi9	11,91	8,91	3	14

EST – Extrato Seco Total; ESD – Extrato Seco Desengordurado

Trabalhos Apresentados

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite UHT de 7 de março de 1996, o leite UHT deve apresentar as seguintes análises dentro dos parâmetros determinados: EST de no mínimo 8,2%, gordura de no mínimo 3% para o leite integral, acidez entre 14° Dornic e 18° Dornic e EST de no mínimo 11,2%. Desta forma, todos os grupos apresentaram resultados de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira para o leite UHT. Assim, as amostras analisadas possuem qualidade físico-química adequada para o consumo.

Resultados diferentes foram verificados por MONTEIRO et al. (2014) ao avaliarem as características físico-químicas do leite UHT integral, comercializado na cidade de Belém/PA, verificaram que 80% das marcas estavam em desacordo com o preconizado na legislação e 20% das amostras estavam abaixo do valor estabelecido pela legislação para gordura e de extrato seco desengordurado.

Quanto à análise microbiológica das amostras de leite UHT comercializadas na cidade de São Luís, observou-se que não houve crescimento de micro-organismos mesófilos. As placas de Petri apresentaram um ágar limpo. Desta forma, as amostras analisadas apresentavam características microbiológicas em conformidade com a estabelecida pela resolução.

Cioglia e Freitas (2017) avaliaram a qualidade microbiológica do leite UHT comercializado na cidade de Ouro Preto, MG. Além dos microrganismos mesófilos, buscaram a presença de bactérias psicrófilas, termófilas e esporos de mesófilos aeróbios. Os resultados encontrados por estas pesquisadoras corroboram com os deste trabalho, pois essas concluíram não haver a presença de mesófilos. Também não encontraram os demais micro-organismos pesquisados.

A qualidade microbiológica adequada das amostras analisadas nesta pesquisa foi alcançada devido ao processo UHT, pois esse objetiva a eliminação dos micro-organismos presentes nos alimentos e, ao ser combinado com o envase em embalagens adequadas e hermeticamente fechadas, proporciona o armazenamento do produto em temperatura ambiente por um longo período (TETRAPAK, 2018).

Conclusão

Após a realização da metodologia e análise dos resultados, constatou-se que as substâncias adulterantes estudadas estavam ausentes nas 4 marcas de lotes diferentes de leite UHT pesquisadas, assim como essas 36 amostras apresentaram qualidade físico-química e microbiológica adequadas.

Referências Bibliográficas

BECCHI, C. S. **Estudo do índice crioscópico do leite tipo B “in natura” produzido na bacia leiteira do Vale do Taquari, RS.** 2003. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BENEVIDES, I. A.; VEIGA, A. Aspectos históricos, fisiológicos e antroposóficos do leite na alimentação humana: uma introdução ao tema. **Arte Médica Ampliada**, Belo Horizonte, vol. 34, n. 1, p. 5-12, jan./mar. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria N° 146 de 07 de Março de 1996.* Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Pesquisa de amido em leite fluido e desidratado. Brasília, DF, 2012.

Trabalhos Apresentados

CIOGLIA, C. R.; FREITAS, M. T. Qualidade microbiológica de leites UHT comercializados na cidade de Ouro Preto, MG. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 8, n. 4, p. 74-78, out./dez. 2017.

MENEZES, M. F. C.; SIMEONI, C. P.; ETCHEPARE, M. A.; HUERTA, K.; BORTOLUZZI, D. P.; MENEZES, C. R. Microbiota e conservação do leite. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, vol. 18, p. 76-89, mai. 2014.

MUCIDAS, J. H. **Aplicação do controle estatístico do processo no envase do leite UHT em uma indústria de laticínios**. 87 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

MULLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: **SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL**, 2., 2002, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM/CCA/DZO, 2002. p. 206-217.

SOROA, J. M. **Indústrias Lácteas**. 5 ed. Lisboa: LITEXA, 1980, 376 p.

TETRAPAK. Tratamento UHT para alimentos e produtos lácteos. Disponível em: <<https://www.tetrapak.com/br/processing/uht-treatment>>. Acesso em: 01 de agosto de 2018.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 3ed. Santa Maria: UFSM, p. 206, 2008.

ZENI, M. P.; MARAN, M. H. S.; SILVA, G. P. R.; CARLI, E. M.; PALEZI, S. C. Influência dos microrganismos psicrotróficos sobre a qualidade do leite refrigerado para produção de UHT. **Unoesc & Ciência**, Joaçaba, vol. 4, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2013.

Lenka de Moraes Lacerda. Departamento de Patologia, Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão. Cidade Universitária Paulo VI. Bairro Tirirical. São Luís – MA. lenkalacerda@yahoo.com.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNE DE AVES COMERCIALIZADA EM FEIRA LIVRE NA CIDADE DE SALVADOR, BAHIA, BRASIL

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF POULTRY MEAT COMMERCIALIZED IN STREET MARKET IN THE CITY OF SALVADOR, BAHIA, BRAZIL

Amanda Caroline de Oliveira Santos, Acácia Santos Lima, Emília Turlande Sêneca Ribeiro dos Santos, Rebeca Ayala Rosa da Silva*, Lia Muniz Barretto Fernandes

Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Federal da Bahia.

Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de carne de aves comercializada na feira livre de São Joaquim na cidade de Salvador, Bahia, Brasil com base nas análises de presença de *Salmonella* spp. e contagens de Coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus* spp. Foram analisadas 24 amostras, sendo oito de galinha caipira abatida na hora, oito de frango de corte abatido na hora e oito de frango de corte já abatido comercializado em temperatura ambiente. Dos três tipos de produto analisados, o frango de corte já abatido apresentou os maiores níveis de contaminação pelos microrganismos pesquisados, com três (37,5%) amostras positivas para *Salmonella* spp. e contagens de Coliformes totais, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp. variando entre $4,0 \times 10^3$ a $7,9 \times 10^5$ UFC/g, $3,0 \times 10^2$ a $6,6 \times 10^5$ UFC/g e $4,0 \times 10^2$ a $3,68 \times 10^5$ UFC/g, respectivamente. Os resultados alertam para o risco do consumo de produtos de origem animal não inspecionado, reforçando a necessidade de condições higiênico-sanitárias e tecnológicas adequadas durante a obtenção e comercialização da carne de aves.

Palavras-chave Qualidade higiênico-sanitária, frango, galinha caipira

Introdução

A carne se destaca como um dos alimentos de maior valor nutritivo para o consumo humano, sendo uma fonte de proteína de alto valor, rica em minerais e vitaminas do complexo B (VIEIRA, 2014). Para que desempenhe o seu papel nutricional este alimento precisa ser de boa qualidade, para isto não deve possuir elementos que prejudiquem a saúde dos consumidores, se fazendo necessária a adoção de medidas de controle de higiene ao longo de toda cadeia produtiva, principalmente no momento da comercialização (MALUF; MENEZES; MARQUES, 2010).

Ao optar pelo local no qual a carne será comprada o consumidor pode receber influências externas ou internas, as externas são caracterizadas pela família, classe social a qual o indivíduo pertence ou planeja inserir-se e pela cultura. Já as influências internas são as de cunho psicológico, visto que estão relacionadas ao encorajamento do indivíduo para a compra (MAZZUCHETTI; BATALHA, 2005). Neste sentido as feiras livres configuram-se como uma alternativa de comércio de alimentos das mais tradicionais, dentre eles as carnes de aves abatidas na hora (GOMES et al., 2012).

A prática de adquirir frangos abatidos na hora em feiras livres persiste porque além dos consumidores desconhecerem os agravos decorrentes do consumo de alimentos sem fiscalização sanitária, estes também são influenciados por fatores de cunho econômico, social e cultural, bem como o desconhecimento dos riscos à saúde (MENNUCCI, 2006; BENEVIDES, 2015).

É notório que as condições higiênico-sanitárias em que as carne de aves são obtidas e comercializadas nas feiras livres são precárias, podendo elevar a ocorrência microrganismos nas carnes, que por sua vez é um alimento rico em substrato que favorecem o crescimento e multiplicação de diversos tipos de microrganismos. A presença de microrganismos patogênicos neste alimento é uma ameaça para a saúde de quem o consome, pois estes microrganismos são possíveis causadores de doenças veiculadas por

Trabalhos Apresentados

alimentos (SANTOS, 2009). Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica da carne de aves comercializadas na feira de São Joaquim na cidade de Salvador, Bahia, com base na realização de análises de presença de *Salmonella* spp. e na contagem de Coliformes Totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus* spp.

Material e Métodos

Durante os meses de agosto e outubro de 2018 foram adquiridos um total de 24 amostras de carnes de aves na feira de São Joaquim, localizada na cidade de Salvador - BA, de três diferentes tipos, sendo oito amostras de galinha caipira abatida na hora, oito amostras de frango de corte vivo que foi abatido na hora da compra e oito amostras de frango de corte que já estava abatido e sendo comercializado no estabelecimento em temperatura ambiente. As galinhas caipiras foram adquiridas no setor de animais vivos da feira, e levadas a um estabelecimento de abate não inspecionado localizado na própria feira exclusivo para o abate de animais, sendo esse o único estabelecimento desse tipo na feira. Lá a galinha caipira foi abatida e as demais amostras foram adquiridas. Logo em seguida, as amostras foram acondicionadas em caixa térmica contendo gelo reciclável nas mesmas embalagens que foram adquiridas e enviadas ao Laboratório de Sanidade Avícola da Bahia (LASAB) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde foram realizadas as análises microbiológicas.

Foram retirados de modo asséptico pedaços da pele e do músculo do peito, do músculo da coxa, da cloaca, da asa e do pescoço da carcaça de cada um dos três tipos de amostra, separadamente. Em seguida esses pedaços foram cortados em placas de Petri estéreis com auxílio de pinça e tesoura também estéreis. Ao final foram pesados 25 gramas de cada amostra, em duplicata.

Para análise de presença de *Salmonella* primeiramente 25g da amostra foram homogeneizados em 225 mL de água peptonada tamponada e incubadas em estufa bacteriológica a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24h, em seguida 0,1 mL e 1,0 mL foram, respectivamente, transferidos asépticamente para os caldos de enriquecimento seletivo Rappaport-Vassiliadis (RV) e Tetracionato (TT) e incubados em banho-maria a $41\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24h. Após o tempo de incubação, alçadas dos caldos RV e TT foram separadamente semeadas em placas de Petri contendo Agar Verde Brilhante, também em Agar XLD e Agar Hektoen e incubadas em estufa bacteriológica a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24h. Em caso de crescimento de colônias típicas características de *Salmonella* estas eram submetidas primeiramente a triagem bioquímica nos meios Agar TSI, Agar Lisina de Ferro, Ureia e Agar SIM, sendo positivas nesses testes eram submetidas a demais provas bioquímicas confirmatórias (SILVA et al., 2010).

Para as análises de Coliformes totais, *E.coli* e *Staphylococcus* spp. foram homogeneizados 25g de amostra de cada um dos três tipos de produto, separadamente, em 225 mL de água peptonada 0,1%, obtendo a diluição 10^{-1} , a partir da diluição inicial foram realizadas diluições seriadas e obtidas as demais diluições 10^{-2} e 10^{-3} .

Para contagem de Coliformes totais e *E. coli* foi usado a metodologia de contagem direta em placa utilizando o meio de cultura Ágar Chromocult Coliform, onde 0,1 mL de cada diluição foram semeados em placas de Petri contendo este meio de cultura, e espalhados com auxílio de alça de Drigalski estéril pela técnica de semeadura em superfície (SILVA et al., 2010). As três amostras foram submetidas aos mesmos procedimentos, as placas foram incubadas a $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Na leitura foram consideradas como sendo *E. coli* as colônias de coloração em tons de azul escuro a violeta, já as colônias de Coliformes totais aquelas que apresentaram coloração vermelho salmão. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por grama, onde para os Coliformes totais foram considerados o total das colônias típicas deste grupo e a contagem de colônias típicas de *E. coli*.

Ainda de cada diluição, foram retirados 0,1 mL sendo depositado em placas de Petri contendo meio de cultura Ágar Baird Parker suplementado com solução de Gema de ovo e telurito de potássio para pesquisa de *Staphylococcus* spp, utilizando também a metodológica de contagem direta em placa. Onde com auxílio da alça de Drigalski estéril, as

Trabalhos Apresentados

diluições foram espalhadas pela técnica de semeadura em superfície placas. O mesmo procedimento foi realizado para as três amostras. As placas foram incubadas a $35 \pm 2^\circ \text{C}$ por 48 horas, após esse período foram contadas colônias típicas que se caracterizavam por serem pretas ou em tons de cinza escuro, lisas, convexas, com bordas irregulares, que apresentam massa de células esbranquiçadas, e ao redor uma zona opaca com um halo transparente, e atípicas, que podem apresentar-se cinzentas, sem um ou ambos halos característicos, que foram selecionadas para realização do teste da catalase. Em seguida as colônias positivas neste teste foram coradas pelo método de Gram, sendo confirmadas como *Staphylococcus* spp. as colônias que apresentavam a morfologia de cocos Gram positivos, e os resultados expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por grama de amostra dadas as devidas proporções após as provas confirmatórias (SILVA et al., 2010).

Resultados e Discussão

Neste estudo a presença de *Salmonella* spp. foi verificada em duas (25%) das oito amostras de galinha caipira, o frango abatido na hora não apresentou contaminação em nenhuma das oito amostras. Nas amostras de frango já abatido e armazenado em temperatura ambiente, foi observada a maior frequência de *Salmonella* spp. com três (37,5%) amostras positivas. A presença de *Salmonella* spp. na carne de frango representa um risco para a saúde dos consumidores, principalmente se houver falhas durante a manipulação e preparo dos alimentos (GOMES et al., 2016).

Nas amostras de galinha caipira a contagem de Coliformes totais variou entre $<10^2$ e $6,0 \times 10^3$ UFC/g, nas amostras de frango abatido na hora de $<10^2$ a $5,21 \times 10^4$ UFC/g e nas de frango já abatido comercializados em temperatura ambiente foi de $4,0 \times 10^3$ a $7,9 \times 10^5$ UFC/g. Apesar da legislação brasileira não estipular limites de contagem desse grupo de microrganismos nas carnes de aves in natura, as altas contagens observadas nas amostras demonstram as precárias condições de higiene nesses locais de vendas (CARVALHO et al., 2005).

A contagem de *E. coli* nas amostras de galinha caipira variou de $<10^2$ a $8,6 \times 10^3$ UFC/g, nas de frango abatido na hora variou entre $<10^2$ e $1,70 \times 10^4$ UFC/g e no frango já abatido comercializado em temperatura ambiente foi de $3,0 \times 10^2$ a $6,6 \times 10^5$ UFC/g. A elevada contagem desse patógeno encontrada em algumas das amostras avaliadas no presente estudo é preocupante, uma vez que o risco para a saúde pública do consumo de alimentos contaminados com esse microrganismo já foi demonstrado. Conforme a resolução brasileira, RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), é tolerado o valor de 10^4 UFC/g para os coliformes a 45°C em carne de aves "in natura". Considerando que dentro dos coliformes a 45°C está a *E. coli*, e com base nessa legislação é possível afirmar que ao menos uma das amostras de frango abatido na hora e do frango já abatido comercializado em temperatura ambiente está fora dos padrões preconizados, sendo que as amostras de frango já abatido comercializado em temperatura ambiente apresentaram os maiores níveis de contaminação deste microrganismo.

A contagem de *Staphylococcus* spp. tiveram variações de $<10^2$ a $1,44 \times 10^4$ UFC/g nas amostras de galinha caipira, já nas amostras de frango abatido na hora as contagens variaram entre $1,0 \times 10^2$ e $5,41 \times 10^4$ UFC/g e nas amostras de frango já abatido comercializados em temperatura ambiente foi de $4,0 \times 10^2$ a $3,68 \times 10^5$ UFC/g. Estes valores denotam a falta de higiene e de boas práticas durante o abate e comercialização dos alimentos analisados, uma vez que a manipulação inadequada é apontada como um dos principais veículos de contaminação dos alimentos por este microrganismo (GOMES et al., 2016).

Observou-se que todas as amostras adquiridas na Feira de São Joaquim eram comercializadas à temperatura ambiente. Segundo Rall et al. (2008) as baixas temperaturas promovem a redução ou inibição do crescimento dos microrganismos, desse modo, o armazenamento desses produtos caso fossem aplicadas baixas temperaturas poderia promover a diminuição da carga microbiana, e conseqüentemente diminuir o risco para a saúde do consumidor. Segundo Moura (2012) a refrigeração não é uma prática habitual

Trabalhos Apresentados

nesse tipo em feiras livres, pela justificativa de que as aves nessas condições são consideradas “naturais”.

Minga, Msoffe e Gwakisa (2004) afirmam que as aves criadas em sistema extensivo apresentam maior resistência aos microrganismos patogênicos. Porém no presente estudo a presença de *Salmonella* spp. foi confirmada em duas das oito amostras de galinha caipira, apesar destas apresentarem menores contagens em relação aos demais microrganismos pesquisados quando comparado com as amostras de frangos abatidos na hora e de frangos já abatidos.

Conclusão

Com base nos resultados encontrados é possível concluir que o consumo de aves adquiridas em feiras livres não é mais saudável que o consumo de aves provenientes de abate inspecionado, ante a alta contaminação apresentada em todos os tipos de carnes de aves analisadas. Vários fatores podem ter interferido na qualidade final apresentada pelas carnes comercializadas na feira, fatores que vão desde a forma de criação das aves, passando pelo processo de abate, a manipulação pós-abate e o acondicionamento do produto. Percebe-se que não há preocupação por parte dos manipuladores com as boas práticas de manipulação e com as condições de higiene, fato que promoveu a alta contaminação das amostras frente a todos os microrganismos pesquisados. O armazenamento do frango sem refrigeração comprometeu bastante a qualidade microbiológica, sendo o frango já abatido o que apresentou maior contaminação. Se faz então necessário, por parte dos órgãos competentes, a intensificação da fiscalização, pois esses estabelecimentos de abate funcionam de forma livre em diversas feiras em todo o país. Sendo também necessário que a população seja conscientizada sobre os riscos à saúde que o consumo desses alimentos traz.

Referências Bibliográficas

BENEVIDES, W. S. Processos de abate de aves: industrial e a outra realidade. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 1, n. 25, p. 155-166, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N.12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF. 10 jan. 2001.

CARVALHO, A.C.F.B.; CORTEZ, A.L.L.; SALOTTI, B. M.; BÜRGER, K. P.; VIDAL-MARTINS, A.M.C. Presença de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e coliformes em diferentes amostras de produtos avícolas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 733, n. 3, p. 303-307, 2005.

GOMES, P. M. A.; BARBOSA J. G.; COSTA, E. R.; SANTOS JUNIOR, I. G. Avaliações das condições higiênicas sanitárias das carnes comercializadas na feira livre do município de Catolé do Rocha-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 1, p. 225-232, 2012.

GOMES, D. J.; SANTOS, E. V.; SILVA, F. A.; SILVA, G. W. N.; ANDRADE, J. A. M.; ABRANTES, G. B.; LOIOLA, M. V. C.; MEDEIROS, O. Q.; FERREIRA, A. G. A. Avaliação da qualidade microbiológica de carnes de frango comercializadas em uma feira livre na cidade de Sousa-PB. **INTESA – Informativo Técnico do Semiárido**, Pombal, v.10, n 1, p. 106-110, jan./jun. 2016.

MALUF, R. S.; MENEZES, F.; MARQUES S. B. **Caderno ‘Segurança Alimentar’**. Rio de Janeiro: FHP, 2010. 52 p.

MAZZUCHETTI, R. N.; BATALHA, M. O. O comportamento do consumidor em relação ao consumo e às estruturas de comercialização da carne bovina na região de Amerios/PR. **Varia Scientia Revista Multidisciplinar da Unioeste**, Paraná, v. 4, n. 8, p. 25-43, 2005.

Trabalhos Apresentados

MENNUCCI, Tatiana Almeida. **Avaliação dos riscos à saúde pública proporcionados pelo abate clandestino de aves em avícolas.** 2006. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação "latu Sensu" em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária de Alimentos, Universidade Castelo Branco, São Paulo, 2006. 56p.

MINGA U; MSOFFE P. L.; GWAKISA P. S. Biodiversity (variation) in disease resistance and in pathogens within rural chicken population. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 22. 2004, Istanbul. **Anais.** Istanbul: World's Poultry Science Assoc, 2004. p. 1 - 9.

MOURA, L. A. **Qualidade bacteriológica de carcaças de aves, sob diferentes condições das operações de abate, comercializadas em feiras urbanas do distrito federal.** 2012. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012. 119 p.

RALL, V. L. M.; CARDOSO, K. F. G.; XAVIER, C.. Enumeração de coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados. **Pubvet**, Londrina, v. 2, n. 39, p.1-8, 2008.

SANTOS, J. S. **Avaliação da qualidade microbiológica de carnes de frango comercializadas na cidade de Aracaju-SE.** 2009. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Gestão da Qualidade Vigilância Sanitária em Alimentos, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Recife, 2009. 41 p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

VIEIRA, S. L. Considerações sobre as características de qualidade de carne de frango e fatores que podem afetá-la. In: **SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA E VI BRASIL SUL POULTRY FAIR**, 15., 2014, Chapecó. **Anais...** . Chapecó: Comitê de Publicações da Embrapa Suínos e Aves, 2014. p. 61 - 72.

Autor(a) a ser contatado: Rebeca Ayala Rosa da Silva, EMVZ – UFBA, Av. Adhemar de Barros - n. 500 - Ondina - Salvador - BA, rarsilva89@gmail.com.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FILÉS DE PEIXE PINTADO AMAZÔNICO (*Pseudoplatystoma fasciatum* X *Leiarius marmoratus*) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ – MT

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF PINTADO AMAZÔNICO FISH TEARS (*Pseudoplatystoma fasciatum* X *Leiarius marmoratus*) COMMERCIALIZED IN THE MUNICIPALITY OF CUIABÁ – MT

Talitha Maria Porfírio^{1*}; Iara Oliveira Arruda²; Marilu Lanzarin³; Daniel Oster Ritter⁴.

^{1,2}Discentes do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus* Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT.

^{3,4}Docentes do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus* Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT.

Resumo

A busca por melhor qualidade de vida e hábitos alimentares saudáveis vem causando aumento no consumo do pescado devido ao seu alto valor nutritivo. Porém o pescado devido a suas características é susceptível a deterioração o que prejudica sua qualidade. O objetivo deste estudo foi verificar a qualidade microbiológica de filés de peixe pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum* X *Leiarius marmoratus*) comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Cuiabá – MT. Das amostras analisadas, duas apresentaram contaminação por *Salmonella* sp. e presença de *Staphylococcus* coagulase positiva. Os resultados indicam que duas amostras estavam impróprias para consumo podendo acarretar riscos à saúde do consumidor.

Palavras-chave: Pescado; Qualidade; Contaminação

Introdução

Nos últimos anos é possível observar, no Brasil, um aumento tanto na produção quanto no consumo de pescado. Em 2015, foram produzidas cerca de 483 mil toneladas de peixe, 1,5% a mais em relação a 2014, e o consumo já ultrapassou o recomendado pela Organização Mundial da Saúde, de 12 kg por habitante ao ano, chegando a 14,4 kg por habitante/ ano em 2015. Dentre os estados produtores, Mato Grosso ocupa o 3º lugar, com 47,4 mil toneladas, atrás apenas dos estados de Rondônia e Paraná com 84,3 mil e 69,2 mil toneladas, respectivamente (PORTAL BRASIL, 2017).

Este aumento no consumo pode ser justificado uma vez que a população está em busca de qualidade de vida, aliando a prática de exercícios com uma alimentação mais saudável. Neste contexto, a carne de pescado se destaca frente aos demais produtos de origem animal em virtude de suas características nutricionais, como proteínas de alto valor biológico, presença de lipídeos insaturados da série ômega 3 e 6, além da alta digestibilidade da sua carne (BARRETO et al., 2012; DE OLIVEIRA SARTORI e AMANCIO, 2012).

Apesar do aumento de consumo e do seu alto valor nutricional, o pescado é um alimento altamente propenso a deterioração, por apresentar em sua composição química pH próximo a neutralidade, alta atividade de água e diversos nutrientes que favorecem o crescimento de diversos microrganismos. Além dos fatores intrínsecos, existem ainda os fatores extrínsecos, como temperatura, manipulação da carne e condições de armazenamento, que podem acarretar em perdas de qualidades físicos químicas, sensoriais e microbiológicas do pescado. (DELBEM et al., 2010; BARRETO et al, 2012; DE PAIVA SOARES e GONÇALVES; 2012).

Trabalhos Apresentados

Devido a isso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de filés de peixe pintado amazônico (*Pseudoplatystoma fasciatum* x *Leiarius marmoratus*) comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Cuiabá – MT.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de filés de pintado amazônico (*P. fasciatum* x *L. marmoratus*) congelado em três estabelecimentos distintos em Cuiabá – MT. As amostras adquiridas foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável, mantidas resfriadas a 4°C, e transportadas em prazo inferior a duas horas para o laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) para a realização das análises microbiológicas.

Antes de iniciar os procedimentos, todo o material foi esterilizado em autoclave, a bancada sanitizada com álcool 70%. Para obtenção das diluições decimais foram pesados 25 gramas da amostra em balança analítica e adicionado 225 mL de Solução Salina Peptonada a 0,1% (SSP) obtendo-se a diluição inicial 10^{-1} . A partir da mesma, foram realizadas as demais diluições decimais seriadas, transferindo assepticamente 1 mL da diluição 10^{-1} para 9mL de SSP 0,1%, obtendo-se a diluição 10^{-2} e posteriormente a diluição 10^{-3} , sendo estas utilizadas para contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva por meio de plaqueamento em superfície. Para a pesquisa de ausência ou presença de *Salmonella* spp., foram pesados 25 gramas da amostra e adicionado 225mL de Água Peptonada Tamponada (APT) 1% em recipiente estéril e homogeneizada durante 60 segundos obtendo-se o pré enriquecimento e a partir deste passou-se para as etapas de enriquecimento seletivo, plaqueamento e testes bioquímicos.

Todas as análises foram realizadas de acordo com a metodologia proposta pela Instrução Normativa nº 62, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003) e Silva et al (2017), e os resultados obtidos foram tratados e avaliados por análise estatística descritiva para *Salmonella* sp e por análise estatística de variância (ANOVA) e teste de média de Tukey a 5% de significância utilizando o software R Core Team para *Staphylococcus* coagulase positiva.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas de filés de peixe pintado amazônico estão expressos na Tabela 1 e foram comparados com a legislação brasileira vigente. De acordo com a Resolução de Diretoria Colegiada nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), pescados “in natura”, resfriados ou congelados não consumidos crus, devem apresentar na avaliação de qualidade microbiológica a ausência de *Salmonella* sp. em 25g de alimento, e a tolerância de 10^3 UFC/g de *Staphylococcus* coagulase positiva. (BRASIL, 2001).

Tabela 1: Resultados da contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp. em filés de peixe pintado amazônico (*Pseudoplatystoma fasciatum* x *Leiarius marmoratus*) comercializados em Cuiabá-MT.

Amostras	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp.
A	1×10^1 UFC/g ^b	Positivo
B	$9,5 \times 10^1$ UFC/g ^a	Negativo
C	Ausência ^b	Positivo

Letras iguais na mesma coluna, os resultados não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de probabilidade de 5%, para as amostras avaliadas.

Fonte: Autor (2018).

Trabalhos Apresentados

Ao observar a tabela 1, é possível observar que as amostras dos estabelecimentos A e C não apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey para contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, enquanto que as amostras do estabelecimento B obtiveram contagens estatisticamente superiores.

Das três amostras analisadas, apenas uma exibiu a ausência *Staphylococcus* coagulase positiva, no entanto as duas amostras que apresentaram a presença da mesma, estão dentro dos padrões que a legislação brasileira estabelece. Geralmente, bactérias do gênero *Staphylococcus* são transmitidas pelo manipulador, pois estão naturalmente presentes na pele e mucosas do mesmo, e por isso a presença no alimento pode indicar falhas nas práticas de higiene.

Ao contrário deste estudo, Delbem e colaboradores (2010) durante a avaliação microbiológica de pintado obtido no rio Paraguai, na região do Pantanal e conservado em gelo não constataram a presença de *Staphylococcus*, assim como De Paiva Soares (2014) que verificaram a ausência de *Staphylococcus* coagulase positivo em todas as amostras filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante a verificação da sua qualidade microbiológica durante o armazenamento em gelo.

Na pesquisa de ausência ou presença de *Salmonella* sp, duas das três amostras analisadas apresentaram a presença da mesma, estando fora dos padrões estabelecidos pela legislação, que prevê a ausência deste patógeno em 25g de alimento. Esse resultado demonstra que o pescado em questão está impróprio para o consumo, uma vez que bactérias desse gênero são extremamente patogênicas, podendo causar Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's).

Bactérias do gênero *Salmonella* sp. estão naturalmente presentes no trato intestinal de animais de sangue quente e de humanos, portanto no pescado a sua presença pode indicar falha na obtenção do pescado e/ou falhas durante a manipulação, na adoção de boas práticas de manipulação, acarretando na contaminação do filé durante o processamento, através do manipulador, do contato com superfícies mal higienizadas e/ou contaminação cruzada (BARTOLOMEU et al., 2011).

Em estudo sobre avaliação microbiológica de pintado obtido no rio Paraguai e conservado em gelo, Delbem et al. (2010) verificaram a ausência da *Salmonella* em todas as amostras analisadas, resultado associado pelos autores ao cumprimento dos princípios de higiene durante o todo o processo de manipulação do pescado.

Conclusão

Com base nos resultados observou-se que das amostras analisadas de filés de pintado amazônico comercializados em Cuiabá-MT, duas apresentaram contaminação por *Salmonella* sp., estando impróprias para consumo e podendo acarretar riscos à saúde do consumidor como Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's).

Referências Bibliográficas

BARRETO, N. S. E. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no município de Cruz das Almas, Bahia. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 86-95, 2012.

BARTOLOMEU, D. A. F. S. et al. Contaminação microbiológica durante as etapas de processamento de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Archives of veterinary Science**, 2011, 16.1.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 que aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**, Diário Oficial da União. Brasília – DF, 2001.

Trabalhos Apresentados

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa 62 de 26 de agosto de 2003 que oficializa os métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**, Diário Oficial da União. Brasília-DF, p. 14-18, 2003.

DELBEM, Á. C. B. et al. Avaliação microbiológica do Pintado (*Pseudoplatystoma corruscas*) obtido no Rio Paraguai (Pantanal) e conservado em gelo. **Embrapa Pantanal** - Artigo em anais de congresso 5. SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 2010, Corumbá, MS. Corumbá: Embrapa Pantanal: UFMS; 2010.

DE OLIVEIRA SARTORI, A. G.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança alimentar e nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.

DE PAIVA SOARES, K. M.; GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 1, p. 1-10, 2012.

DE PAIVA SOARES, K. M.; GONÇALVES, A. A.; BARBOSA DE SOUZA, L. Qualidade microbiológica de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante o armazenamento em gelo. **Ciência Rural**, 2014, 44.12.

PORTAL BRASIL. **Produção de peixes no Brasil cresce com apoio de pesquisas da Embrapa.** [2017]. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/01/producao-de-peixes-no-brasil-cresce-com-apoio-de-pesquisas-da-embrapa#wrapper> >. Acesso em: 26 de out. 2018.

SILVA, N. da. *et al.* Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água. 5ª ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

Autor(a) a ser contatado: Talitha Maria Porfírio. Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. Rua 223, nº30, Bairro Tijucal – setor II; Cuiabá – MT. E-mail: talithamari@hotmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE OVOS CAIPIRAS COMERCIALIZADOS EM FEIRA LIVRE EM SALVADOR, BAHIA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HICK EGGS COMMERCIALIZED IN OPEN MARKET PLACES IN SALVADOR, BAHIA

Alexsandro Pereira Valverde, Danielle Stalberg Klizas Figueiredo, Emília Turlande Sêneca Ribeiro dos Santos, Rebeca Ayala Rosa da Silva*, Lia Muniz Barretto Fernandes

Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal da Bahia.

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica de ovos caipiras comercializados na feira livre de São Joaquim na cidade de Salvador – BA. Foram realizadas análises para verificar a presença de *Salmonella* spp. e, também, a ocorrência e quantificação de bactérias do grupo Coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus* spp. em oito amostras, totalizando 96 ovos, analisados separadamente em casca e conteúdo. A presença de *Salmonella* spp. não foi verificada na casca de nenhuma das amostras, no entanto em 50% das cascas de ovos analisadas foi verificada a ocorrência de Coliformes totais com contagens entre $<10^2$ e incontáveis colônias UFC/g, a ocorrência de *Escherichia coli* foi confirmada em 12,5% das cascas com contagens de $<10^2$ a $3,0 \times 10^3$ UFC/g, já *Staphylococcus* spp ocorreram na casca de 75% amostras analisadas variando entre $<10^2$ e incontáveis colônias UFC/g. Não foi verificada a ocorrência dos microrganismos pesquisados no conteúdo dos ovos analisados. Estes resultados indicam a necessidade de melhoria nas práticas de manipulação que visem à redução da incidência desses microrganismos nas cascas dos ovos.

Palavras-chave *Salmonella*, Coliformes e *Staphylococcus*

Introdução

O ovo é um alimento definido como sendo o produto proveniente de galinhas e comercializados com casca, bastante consumido pela população brasileira, sendo uma fonte de proteínas de baixo custo e alto valor nutricional rico em aminoácidos essenciais, vitaminas, minerais, ácido graxos, (MORAES et al., 2007; SEDOSKI et al., 2012; SOUZA et al., 2014).

No mercado a demanda por produtos do tipo caipira ou orgânico vem crescendo no nos últimos anos, isto é justificado pelo fato dos consumidores buscarem cada vez mais produtos naturais, com alegação saudável e produzidos em sistemas menos intensivos com o mínimo estresse para os animais. A busca pelo ovo caipira se dá ainda pelo fato destes apresentarem características como sabor, coloração e qualidade nutricional que os consumidores acreditam ser diferenciados em relação aos ovos produzidos no sistema convencional. No sistema caipira de criação, diferente do que ocorre no sistema convencional onde as aves ficam aprisionadas em gaiolas, as aves caipiras ficam em contato direto com os ovos nos ninhos. Assim, este sistema de criação pode favorecer uma maior contaminação, uma pior qualidade interna dos ovos produzidos e um eminente risco à saúde dos consumidores (FANATICO, 2008).

A qualidade do ovo é uma das características desejadas e valorizadas pelos consumidores, sendo percebida pelos atributos sensoriais, nutricionais, tecnológicos, sanitária, ausência de resíduos químicos, étnicos e de preservação ambiental (ALCÂNTARA, 2012). O ovo por ser rico em nutrientes de alta digestibilidade, tornando necessária a tomada de alguns cuidados para não se transformar em meio para crescimento de microrganismos e chegar deteriorado ao consumidor (RÊGO et al., 2012).

Trabalhos Apresentados

O ovo está exposto a uma série de fatores que implicam na sua contaminação, envolvendo desde armazenamento, exposição a venda, manipuladores, equipamentos, instalações, manejo até a própria ave (LACERDA, 2011). Diante disto este trabalho teve como objetivo geral avaliar a qualidade microbiológica de ovos caipiras comercializados na feira livre de São Joaquim na cidade de Salvador – BA.

Material e Métodos

Os ovos de galinha caipira foram coletados na feira de São Joaquim na cidade de Salvador – BA no período de agosto a outubro de 2018. Foram adquiridas oito amostras, correspondendo ao total de 96 ovos, em dois fornecedores diferentes. No momento da compra não foram consideradas a data de validade do produto nem os padrões higiênico-sanitários, sendo realizada a seleção aleatória dos ovos pelos fornecedores. Após a compra, as amostras foram transportadas nas embalagens fornecidas pelos comerciantes, em temperatura ambiente para o Laboratório de Sanidade Avícola da Bahia (LASAB) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde foram realizadas as análises microbiológicas.

Para realização das análises as amostras foram divididas em casca e conteúdo. As cascas foram processadas em ambiente asséptico e desprezando o conteúdo, sendo utilizado um “pool” até alcançar o peso de 25g. Para o processamento do conteúdo foi realizada prévia limpeza da casca com álcool 70%, em seguida um “pool” de aproximadamente quatro ovos foi homogeneizado assepticamente e destes utilizados 25 mL. As análises microbiológicas foram realizadas seguindo as recomendações proposta pelo Manual de métodos de análise microbiológicas de alimentos e água (SILVA et al. 2010).

Para análise de presença de *Salmonella* primeiramente 25g da amostra de casca foram homogeneizadas em 225 mL de água peptonada tamponada e incubadas em estufa bacteriológica a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24h, em seguida 0,1 mL e 1,0 mL foram, respectivamente, transferidos assepticamente para os caldos de enriquecimento seletivo Rappaport-Vassiliadis (RV) e Tetracionato (TT) e incubados em banho-maria a $41\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24h. Após o tempo de incubação, alçadas dos caldos RV e TT foram separadamente semeadas em placas de Petri contendo Agar Verde Brilhante, também em Agar XLD e Agar Hektoen e incubadas em estufa bacteriológica a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24h. Em caso de crescimento de colônias típicas características de *Salmonella* estas eram submetidas primeiramente a triagem bioquímica nos meios Agar TSI, Agar Lisina de Ferro, Ureia e Agar SIM, sendo positivas nesses testes eram submetidas a demais provas bioquímicas confirmatórias (SILVA et al., 2010). O mesmo procedimento foram realizados utilizando 25 mL de amostras de conteúdo dos ovos.

Para análise de coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus* spp. foi usada a metodologia de contagem direta em placas e os resultados foram expresso Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por grama para casca e mililitro para o conteúdo.

Primeiramente 25g de casca e 25 mL de conteúdo foram diluídos, separadamente, em 225 mL de água peptonada (1,0 g/L), obtendo a diluição 10^{-1} , a partir da diluição inicial foram realizadas diluições seriadas e obtidas as demais diluições 10^{-2} e 10^{-3} , sendo transferido 1 mL da diluição inicial, para tubos de ensaio contendo 9 mL do mesmo diluente.

Partindo das diluições seriadas, para contagem das bactérias do grupo Coliformes totais e *Escherichia coli*, foram pipetadas alíquotas de 0,1 mL das respectivas diluições em placas de Petri contendo o Agar Chromocult Coliform, onde foi realizado o plaqueamento em superfície com auxílio da alça de Drigalski estéril. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24h, em condições aeróbias. Transcorrido o período de incubação foram realizadas a contagem das Colônias nas placas, de acordo com o fabricante, as colônias de coliformes totais são aquelas que se apresentavam com coloração vermelho/salmão, já as colônias com coloração azuis escuras a violetas foram caracterizadas como *E. coli* (SILVA et al., 2010).

Para a quantificação de *Staphylococcus* spp. alíquotas de 0,1 mL de cada diluição foram depositadas na superfície das placas de Petri contendo Ágar Baird Parker suplementado com Emulsão Gema de Ovo e Telurito, após espalhamento em superfície, com auxílio de alça de Drigalski estéril, as placas foram incubadas a uma temperatura de

Trabalhos Apresentados

35±2° C por 48 horas. Passado o período de incubação foi realizada a contagem das colônias típicas, que apresentavam como características serem circulares, pretas ou cinza escuras, com massas esbranquiçadas nas bordas, rodeadas por uma zona opaca e/ou halo transparente, e também de colônias atípicas. Para confirmação foram selecionadas cinco colônias entre típicas e atípicas para realização das provas de catalase, utilizando Peróxido de Hidrogênio 3%, e coloração de Gram com observação microscópica (1000x). Foram consideradas como sendo *Staphylococcus* spp. aquelas colônias que se apresentaram positivas na prova de catalase e com morfologia de cocos Gram positivo. O resultado foi expresso dadas as devidas proporções após as provas confirmatórias (SILVA et al., 2010).

Resultados e Discussão

Das oito amostras utilizadas na pesquisa foi confirmada a presença de Coliformes totais, de *Escherichia coli* e também de *Staphylococcus* spp na casca de seis (75%) amostras analisadas. Para amostras de conteúdo dos ovos analisados não houve crescimento de colônias para nenhum dos microrganismos pesquisados. Sendo assim, apenas nas amostras de cascas de ovos de galinha caipira comercializados na feira de São Joaquim, Salvador - Bahia foi observado crescimento de microrganismos (Tabela 1).

Tabela 1. Ocorrência de Coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus* spp em ovos de galinha caipira comercializados na feira livre de São Joaquim na cidade de Salvador, BA.

Microrganismo	Amostras contaminadas		Porcentagem	
	Casca	Conteúdo	Casca	Conteúdo
<i>Salmonella</i> spp.	0	0	0	0
Coliformes Totais	4	0	50%	0
<i>E. coli</i>	1	0	12,50%	0
<i>Staphylococcus</i> spp.	6	0	75%	0

Apesar da contaminação encontrada na casca, o conteúdo não apresentou contaminação por nenhum dos microrganismos pesquisados. Este fato pode ser justificado pela barreira de proteção exercida pela casca, o que provavelmente impediu a entrada dos patógenos, uma vez que a mesma se constitui como a primeira barreira física do ovo contra a entrada de microrganismos do ambiente. Além da casca outras estruturas do ovo protegem o seu conteúdo da invasão por microrganismos. O ovo possui uma fina rede de fibras de queratina na membrana interna que forma uma excelente barreira contra a invasão de microrganismos. O albúmen presente no conteúdo também atua como barreira aos microrganismos. Ele age como barreira biológica, devido a sua composição com diversas proteínas com função antimicrobiana, também atua como uma barreira de proteção física, uma vez que a viscosidade encontrada nessa camada dificulta a passagem de microrganismos para a gema, dessa forma os microrganismos de origem extragenital, que conseguem ultrapassar a casca e as membranas, ficam retidos no albúmen denso, não conseguindo atingir a gema. No entanto, com a estocagem prolongada, o albúmen pode perder a viscosidade isso implicaria numa maior facilidade desses microrganismos chegarem à gema (FIGUEIREDO, 2008; PIRES et al., 2015).

A contagem de microrganismos presentes na casca das amostras, conforme demonstrado na Tabela 2, variaram entre 10^2 e incontáveis colônias UFC/g para Coliformes totais e também para *Staphylococcus* spp, e para *E. coli* a contagem foi de 10^2 a

Foi observado neste estudo que os ovos eram comercializados ao ar livre, sem nenhum tipo de refrigeração, expostos à temperatura ambiente e radiação solar, além da intensa manipulação e da presença de sujidades, o que justifica a contaminação nas cascas das amostras de ovos analisadas. Percebeu-se também que ovos caipiras comercializados em feira não possuíam data de validade para o consumo. Segundo Pascoal et al. (2008) 92% dos ovos comercializados “in natura” no mercado interno é desprovido de refrigeração e, devido a isso os ovos deterioram-se em 15 dias no máximo, após a postura. Nesta

Trabalhos Apresentados

pesquisa os comerciantes relataram uma alta rotatividade, indicando que possivelmente os ovos analisados possuíam tempo de armazenamento inferior a sete dias, fator que podem também estar atrelado as baixas contagens no conteúdo das amostras.

Tabela 2. Contagem de microrganismos (UFC/g) na casca de ovos de galinhas caipiras comercializados na feira livre de São Joaquim na cidade de Salvador, Ba.

Amostras	Coliformes Totais	<i>E.coli</i>	<i>Staphylococcus spp.</i>
01	<10 ²	<10 ²	<10 ²
02	<10 ²	<10 ²	1,78 x 10 ⁴
03	INC	<10 ²	INC
04	<10 ²	<10 ²	1,91 x 10 ⁶
05	3,0 x 10 ³	3,0 x 10 ³	5,0 x 10 ³
06	<10 ²	<10 ²	<10 ²
07	INC	<10 ²	2,58 x 10 ⁶
08	1,0 x 10 ²	<10 ²	1,0 x 10 ²

INC: Incontáveis colônias nas diluições utilizadas.

As altas contagens de microrganismos presentes nas amostras casca dos ovos caipiras analisadas reforçam o relato de Andrade e colaboradores (2004), que afirmam que para se garantir a qualidade do ovo é importante orientar o produtor, o comerciante e o consumidor a respeito das condições higiênico-sanitárias, tempo, temperatura e forma de armazenamento, medidas devem ser adotadas com o intuito de diminuir a contaminação do alimento, uma vez que a queda na qualidade do ovo começa no momento da postura e se prolonga rapidamente se não houverem técnicas adequadas para armazenamento e conservação.

Conclusão

Demonstrou-se neste estudo que o conteúdo das amostras de ovos de galinha caipira comercializados na feira livre de São Joaquim não apresentou contaminação, fato que comprova a eficiência das barreiras físicas e químicas existentes nos mesmos. Apesar da ausência de *Salmonella* na casca dessas amostras, foram observadas contagens consideráveis para Coliformes totais, *E.coli* e *Staphylococcus spp.*, o que coloca em risco a qualidade deste alimento para os consumidores. Frente aos resultados se faz necessário a busca por melhores condições de higiene do local de venda, bem como a implantação de boas práticas e de programas que alcancem os comerciantes, orientando-os quanto a forma de conservação, manipulação e exposição dos ovos, que visem a redução dos riscos associados à contaminação. Pois, embora o ovo seja um alimento rico em nutrientes, é importante que este alimento esteja disponível para o consumidor, livre de microrganismos que possam alterar sua qualidade e até mesmo acarretar em doenças.

Referências Bibliográficas

ALCÂNTARA, J.B. **Qualidade físico-química de ovos comerciais: avaliação e manutenção da qualidade.** 2012. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

ANDRADE, M. A., CAFÉ, M. B., JAYME, V. S., ROCHA, P. T., LEANDRO, N. S. M., STRINGHINI, J. H. Avaliação da qualidade bacteriológica de ovos de galinha comercializados em Goiânia, Goiás, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.5, n. 4, p.221-228, 2004.

Trabalhos Apresentados

FANATICO, A.C.; PILLAI, P.B.; HESTER, P.Y.; FALCONE, C.; MENCH, J.A.; OWENS, C.M.; EMMERT, J.L. Performance, livability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. **Poultry Science**. Oxford, v. 87, n.3, p. 1012–1021, 2008.

FIGUEIREDO, T. C. Características físico-química e microbiológica e aminas bioativas em ovos de consumo. 2008. **Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais**, Escola de Veterinária - UFMG, Belo Horizonte, 2008. 91p.

LACERDA, M.J.R. **Microbiologia de ovos comerciais**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2011. 43p.

MORAES, I.A.; MANO, S.; BAPTISTA, R.F. Análise da rotulagem de ovos comercializados na cidade do Rio de Janeiro - Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 14, n. 1, p.7-11, jan./abr. 2007.

PASCOAL, L. A. F.; BENTO JÚNIOR, F. A.; SANTOS, W. S.; SILVA, R.S.; DOURADO, L.R.B.; BEZERRA, A.P.A. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**. Salvador, v.9, n.1, p. 150-157, 2008.

PIRES, M. F.; CARVALHO, D. P.; BARBOSA, A. F. C.; PIRES, S. F.; ANDRADE, C. L.; MARQUES, M. R. Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Eletrônica Nutritime**. Viçosa, v. 12, n. 6, nov./dez. 2015.

RÊGO, I.O.P.; CANÇADO, S.V; FIGUEIREDO, T.C.; MENEZES, L.D.M.; OLIVEIRA, D.D.; LIMA, A.L.; CALDEIRA, L.G.M.; ESSER, L.R. Influência do período de armazenamento na qualidade do ovo integral pasteurizado refrigerado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Viçosa, v. 64, n.3, p.735-742. 2012.

SEDOSKI, H.D.; BEAMER, S.K.; JACZYNSKI, J.; PARTINGTON, S.; MATAK, K.E. Sensory evaluation and quality indicators of nutritionally-enhanced egg product with ω -3 rich oils. **Food Science and Technology**. São Paulo, v. 47, n. 2, p. 459-464, 2012.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SOUZA, P.M.; MUELLER, A.; FERNANDEZ, A.; STAHL, M. Microbiological efficacy in liquid egg products of a UV-C treatment in a coiled reactor. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**. Berlim, v. 21, p. 90-98, Jan., 2014.

Autor(a) a ser contatado: Rebeca Ayala Rosa da Silva, EMVZ – UFBA, Av. Adhemar de Barros - n. 500 - Ondina - Salvador - BA, rarsilva89@gmail.com.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COLONIAL ARTESANAL DA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF ARTISANAL COLONIAL CHEESE FROM SOUTH-WEST PARANÁ

Janice Ruschel; Gabriel Henrique Coelho de Macedo; Roberta Martins; Fabiane Picinin de Castro-Cislaghi*; Andréa Cátia Leal Badaró

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Francisco Beltrão, Departamento de Engenharia de Alimentos (DAEAL), Linha Santa Bárbara, s/n, 85601-970, Francisco Beltrão, PR, Brasil.

Resumo

Os queijos artesanais têm grande aceitação pelos consumidores. No entanto, a qualidade desses alimentos tem sido questionada. Diversos estudos apontam deficiências na higiene de manipuladores, instalações e/ou equipamentos como principais causas da qualidade microbiológica insatisfatória de alguns queijos elaborados com leite cru. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de queijo Colonial artesanal da região Sudoeste do Paraná. Foram avaliados queijos de 6 estabelecimentos produtores da região. Os resultados demonstraram que todas as amostras analisadas estavam em desacordo com a legislação vigente, devido à elevada contaminação por bactérias do grupo coliformes e *Staphylococcus*. É necessário promover treinamentos e o acompanhamento dos produtores a fim de melhorar a qualidade dos queijos artesanais.

Palavras-chave: Leite cru. Contaminação. Microrganismos.

Introdução

Nos últimos anos, tem-se observado uma crescente valorização por produtos artesanais, como os queijos. Por outro lado, os queijos artesanais têm sido alvo de pressão no sentido da legalização, pois, em grande parte dos casos, estão sendo produzidos informalmente, ou seja, sem anuência ou fiscalização do Estado. A produção e comercialização de alimentos artesanais colocam o tema da qualidade dos alimentos em debate (CRUZ; MENASCHE, 2014).

O queijo Colonial é um tipo de queijo artesanal, sendo um dos mais procurados e aceitos pela população na região Sul do Brasil. É uma variedade que surgiu como uma alternativa para agregar valor à produção de leite e aumentar a renda dos pequenos produtores (SILVA et al., 2015). Este tipo de queijo tem importância social, econômica e cultural para a região. Na maioria das vezes é produzido com leite cru e frequentemente comercializado fresco ou maturado por cerca de 10 a 20 dias.

De acordo com a legislação, queijos elaborados com leite cru devem ser maturados por no mínimo 60 dias, a uma temperatura superior a 5 °C. Esse período mínimo de maturação poderá ser alterado, após a realização de estudos científicos conclusivos sobre a inocuidade do produto (BRASIL, 2017).

Diversos estudos têm demonstrado a qualidade insatisfatória de queijos artesanais em diferentes regiões do país, o que oferece perigo à saúde dos consumidores. Os microrganismos mais prevalentes são coliformes e *Staphylococcus*. Algumas bactérias do grupo coliformes são indicadoras de contaminação fecal e, se as contagens são altas, podem indicar a presença potencial de agentes patogênicos (SOBRAL et al., 2017). O *Staphylococcus* coagulase positiva é um indicador de falha de manipulação e microrganismo patogêneo causador de intoxicação alimentar (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Independentemente da legislação em vigor, os queijos artesanais de leite cru continuam circulando e chegando à mesa dos consumidores por meio de canais de

Trabalhos Apresentados

comercialização diversificados (SANTOS et al., 2016). Dessa forma, conhecer as condições higiênico-sanitárias desses produtos é fundamental. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de queijo Colonial artesanal da região Sudoeste do Paraná.

Material e Métodos

Foram analisadas amostras de queijo Colonial artesanal de 6 queijarias da região Sudoeste do Paraná, codificadas como A, B, C, D, E e F. Os queijos foram produzidos com leite cru e coletados diretamente nos estabelecimentos produtores, após uma semana de fabricação, no período de abril a maio de 2018. As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas até o Complexo de Laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, câmpus Francisco Beltrão, onde foram realizadas as análises.

A fim de classificar os queijos para avaliação dos resultados microbiológicos, foi realizada a determinação da umidade, em estufa a 105°C (BRASIL, 2006).

Para contagem de bactérias ácido-láticas (BAL), foi feito plaqueamento por profundidade, em ágar de Man Rogosa e Sharpe (MRS) e incubado em condições de microaerofilia a 32 °C por 48 h. Os resultados foram expressos em log de Unidade Formadora de Colônia por grama (log UFC/g). Para avaliar a qualidade microbiológica das amostras, foi realizada a contagem de coliformes a 45 °C (UFC/g), *Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g) e presença de *Salmonella* spp., de acordo com metodologia da Instrução Normativa n° 62/2003 (BRASIL, 2003). A presença de *Listeria* sp. foi avaliada nos queijos pelo método rápido Petrifilm da 3M.

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos como média ± desvio padrão.

Resultados e Discussão

Os queijos foram classificados de acordo com a umidade estabelecida na legislação em queijos de alta umidade (entre 46,0 e 54,9%) e média umidade (entre 36,0 e 45,9%) (Tabela 1) (BRASIL, 1996). A diferença observada nos teores de umidade dos queijos deve-se à tecnologia de fabricação e às condições de maturação, as quais não são padronizadas entre os diferentes estabelecimentos produtores.

Tabela 1. Classificação de acordo com a umidade do queijo Colonial artesanal da região Sudoeste do Paraná.

Amostra	Umidade (g/100g)*	Classificação**
A	49,80 ± 0,72	alta umidade
B	45,71 ± 0,26	média umidade
C	52,07 ± 0,26	alta umidade
D	52,50 ± 0,35	alta umidade
E	39,81 ± 0,10	média umidade
F	40,83 ± 0,04	média umidade

*resultados expressos como média ± desvio padrão. **Brasil (1996).

Os resultados das análises microbiológicas dos queijos estão apresentados na Tabela 2. A contagem de BAL das diferentes amostras variou de 4,75 a 7,98 log UFC/g. Como os queijos analisados foram elaborados com leite cru, as BAL são aquelas naturalmente presentes no leite. Algumas queijarias (como a B e C) também utilizam iogurte natural como fermento, o que justifica contagens mais elevadas de BAL. Contagens similares de BAL foram observadas em diferentes pesquisas com queijos artesanais no Brasil (LIMA et al., 2009; ORTOLANI, 2009; GUIMARÃES, 2011). A presença de bactérias lácticas em elevada quantidade em queijos é importante para que ocorra uma competição com os microrganismos patogênicos, a fim de inibir a multiplicação destes.

O limite máximo de coliformes a 45° C para queijos com alta umidade é 5 x 10³ UFC/g (3,70 log UFC/g), enquanto que para queijos com média umidade o máximo é 1 x 10³

Trabalhos Apresentados

UFC/g (3,00 log UFC/g) (BRASIL, 2001). Das amostras analisadas, somente a amostra E estava de acordo com a legislação. Foram observadas contagens de coliformes muito acima do limite permitido em queijos. A presença destes microrganismos indica contaminação de origem fecal nas amostras.

Tabela 2. Análises microbiológicas das amostras de queijo Colonial artesanal da região Sudoeste do Paraná.

Amostra	BAL (log UFC/g)	Coliformes 45°C (log UFC/g)	<i>Staphylococcus</i> (log UFC/g)	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Listeria</i> sp.
A	4,75 ± 0,16	4,58 ± 0,06	3,74 ± 0,05		
B	6,94 ± 0,02	6,80 ± 0,07	6,26 ± 0,04		
C	7,98 ± 0,01	6,89 ± 0,05	4,80 ± 0,04		
D	5,79 ± 0,28	7,13 ± 0,11	7,57 ± 0,12	Ausência	Ausência
E	5,33 ± 0,17	3,00 ± 0,00	6,99 ± 0,86		
F	5,75 ± 0,05	5,77 ± 0,07	6,36 ± 0,06		

*resultados expressos como média ± desvio padrão. BAL = bactérias ácido-láticas.

Segundo a legislação, os queijos com alta e média umidade devem possuir contagens de *Staphylococcus* inferiores a 1×10^3 UFC/g (3,00 log UFC/g) (BRASIL, 2001). Todas as amostras de queijo apresentaram contagens acima do permitido para esse microrganismo. A espécie *Staphylococcus aureus* faz parte da microbiota normal de mucosas e pele, podendo ser transmitido aos alimentos por contato direto, principalmente mãos, ou indireto, como espirro e tosse. A contaminação por *S. aureus* também pode ocorrer em função de excreções provenientes da mastite clínica e subclínica. Além disso, quando os níveis de *Staphylococcus* ultrapassam 10^6 UFC/g, pode ocorrer a produção de enterotoxinas (CARMO et al., 2002; DORES, 2007).

Outros trabalhos também têm relatado contagens de coliformes e *Staphylococcus* em queijos artesanais brasileiros em desacordo com a legislação (DORES, NOBREGA; FERREIRA, 2013; OLIVEIRA, 2014; MARTINS et al., 2015). A contaminação dos queijos por estes microrganismos pode ser devido à falta de higiene do ordenhador e/ou manipulador que fabrica o queijo, más condições de limpeza e sanitização das instalações e equipamentos, e/ou utilização de água contaminada.

Quanto à *Salmonella* spp. e *Listeria* sp., não foi detectada presença destas bactérias em nenhuma amostra, estando, portanto, de acordo com a legislação, que determina ausência destes microrganismos em alimentos, uma vez que são patógenos potenciais causadores de infecção alimentar. Resultados similares têm sido observados em outras pesquisas com queijos brasileiros produzidos com leite cru (PINTO, 2008; DORES; NOBREGA; FERREIRA, 2013; OLIVEIRA, 2014).

Conclusão

Todas as amostras de queijos analisadas estavam em desacordo com a legislação vigente, devido à elevada contaminação por bactérias do grupo coliformes e *Staphylococcus*.

Os resultados indicam que há necessidade da realização de acompanhamento dos produtores e treinamentos para melhoria da qualidade do leite e dos queijos produzidos a fim de garantir a segurança desses alimentos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Fundação Araucária, Central Cresol Baser e UTFPR pela concessão de bolsas e auxílio financeiro; às queijarias participantes que contribuíram para a coleta de amostras deste estudo.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 setembro 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 dezembro 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 março 1996, sec.1, p.3977.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 março 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 janeiro 2001.

CARMO, L.S. do; DIAS, R.S.; LINARDI, V.R.; SENA, M.J. de; SANTOS, D.A. dos; FARIA, M.E. de; PENA, E.C.; JETT, M.; HENEINE, L.G. Food poisoning due to enterotoxigenic strains of *Staphylococcus* present in Minas cheese and raw milk Brazil. **Food Microbiology**, v.19, p.9-14, 2002.

CRUZ, F.T.; MENASCHE, R. O debate em torno de queijos feitos de leite cru: entre aspectos normativos e a valorização da produção tradicional. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, p. 34-42, 2014.

DORES, M.T. **Queijo Minas Artesanal da Canastra maturado à temperatura ambiente e sob refrigeração**. 2007. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

DORES, M.T.; NOBREGA, J.E.; FERREIRA, C.L.L.F. Room temperature aging to guarantee microbiological safety of brazilian artisan Canastra cheese. **Food Science and Technology**, v.33, p. 180-185, 2013.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

GUIMARÃES, P.C.M. **Isolamento e caracterização bioquímica de culturas lácticas obtidas do queijo Marajoara**. 2011. 64p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

LIMA, C.D.L.C.; LIMA, L.A.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; FERREIRA, E.G.; ROSA, C.A. Bactérias do ácido láctico e leveduras associadas com o queijo-de-minas artesanal produzido na região da Serra do Salitre, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.266-272, 2009.

MARTINS, J.M.; GALINARI, E.; PIMENTEL-FILHO, N.J.; RIBEIRO JR, J.I.; FURTADO, M.M.; FERREIRA, C.L.L.F. Determining the minimum ripening time of artisanal Minas

Trabalhos Apresentados

cheese, a traditional Brazilian cheese. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 46, p. 219-230, 2015.

OLIVEIRA, L.G. **Caracterização microbiológica e físico-química durante a maturação em diferentes épocas do ano de queijo Minas artesanal de produtores cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes – MG**. 2014. 111p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

ORTOLANI, M.B.T. **Bactérias ácido lácticas autóctones de leite cru e queijo Minas frescal: isolamento de culturas bacteriocinogênicas, caracterização da atividade antagonista e identificação molecular**. 2009. 123p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

PINTO, M. S. **Efeito da microbiota endógena e da nisina sobre *Listeria sp.* e *Staphylococcus aureus* em queijo Minas artesanal do Serro**. 2008. 71 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

SANTOS, J.S.; CARDOSO, J.H.; CRUZ, F.T.; ANJOS, F.S. Dilemas e desafios para circulação de queijos artesanais no Brasil. **Vigilância sanitária em debate**, v.4, p.13-22, 2016.

SILVA, F.; SILVA, G.; TONIAL, I.B.; CASTRO-CISLAGHI, F.P. Qualidade microbiológica e físico-química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados no Sudoeste do Paraná. **Boletim CEPPA**, v. 33, p. 33-44, 2015.

SOBRAL, D. et al. Principais defeitos em queijo Minas artesanal: uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, p. 108-120, 2017.

Autor(a) a ser contatado: Fabiane Picinin de Castro Cislighi, Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Francisco Beltrão, Departamento de Engenharia de Alimentos (DAEAL), Linha Santa Bárbara, s/n, 85601-970, Francisco Beltrão, PR, Brasil. *E-mail: fabianecastro@utfpr.edu.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PRODUZIDOS NO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MINAS FRESCAL CHEESE PRODUCED IN ESPÍRITO SANTO, BRAZIL

Auriane Morellato Ferrari^{1*}, Jackline Freitas Brilhante São José¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Departamento de Educação Integrada à Saúde, Vitória, Espírito Santo, Brasil

Resumo

Queijos Minas Frescal é um produto lácteo, fresco, obtido por coagulação proteica. Apresenta características físico-químicas favoráveis ao crescimento de microrganismos e pode representar risco à saúde, caso as condições de manipulação e venda não forem adequadas. Este trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica de queijos Minas Frescal produzidos no estado do Espírito Santo. Foram adquiridas 28 amostras de queijos em 28 comércios varejistas ou queijarias, entre maio a agosto de 2018, em seis municípios do Estado. Os micro-organismos pesquisados seguiram conforme preconizado na RDC ANVISA 12/2001. Dos queijos analisados, 89,3% apresentaram limites de contaminação acima do permitido pela legislação vigente. Das amostras contaminadas, em 78,3% foi detectado a presença de *E.coli* acima do permitido e em 39,3% foi detectado *S. aureus*.

Palavras-chave Queijos; patógenos; contaminação.

Introdução

Queijo é o produto obtido pela separação parcial do soro do leite, coagulados pela ação física de agentes específicos (BRASIL, 1996). Entende-se por Queijo Minas Frescal o produto fresco, obtido por tal coagulação e completada por bactérias lácticas específicas (BRASIL, 1997). Este é um produto típico brasileiro e um dos mais consumidos no país, caracterizado como um produto macio, não curado, com elevado teor de umidade, curta durabilidade, perecível, sem conservantes e que necessita ser mantido sob refrigeração (MAGENIS et al., 2014; NUNES et al., 2016).

A grande preocupação com produtos de origem animal, como os queijos, está relacionada ao fato destes alimentos serem potencialmente contaminados por micro-organismos patogênicos devido a intensos processos de manipulação e condições das matérias-primas. Devido às suas características físico-químicas e formas de processamento, especialmente os queijos Minas Frescal são produtos com risco aumentado para contaminação com patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes* (FELICIO et al., 2015). Quando as condições de manipulação não são adequadas, existem falhas na qualidade da matéria prima ou a estrutura física não permite que haja um fluxograma adequado de processamento, é possível que seja entregue ao consumidor um produto de baixa qualidade (EVANGELISTA-BARRETO et al., 2016). É imprescindível que os queijos frescos sejam produzidos com leite pasteurizado para que a microbiota patogênica do produto cru possa ser eliminada, e o local de produção adote as boas práticas de manipulação durante o processo produtivo para evitar a recontaminação do produto (MAGENIS et al., 2014). Além disso, a estrutura física do estabelecimento produtor deve ser adequada às normas sanitárias. Ademais, os processos de conservação de alimentos, especificamente os queijos, são cruciais na prevenção de doenças de origem alimentar (DOA) ao homem (BELLIO et al., 2018)

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de queijos Minas Frescal produzidos e comercializados em municípios do Espírito Santo.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Foram coletados 28 queijos do tipo “Minas Frescal” em seis municípios da região de saúde Central do Espírito Santo, a saber: João Neiva (n=05), Ibraçu (n=05), Marilândia (n=09), Aracruz (n=02), Rio Bananal (n=05) e São Roque do Canaã (n=03). As amostras foram coletadas tanto na queijaria produtora quanto no comércio varejista local, totalizando 28 pontos de coletas. Foram coletadas amostras de queijos que não portavam o registro do serviço de inspeção municipal, estadual ou federal. A quantificação e identificação de todos os produtos nestas características foi inviável. Desta forma, a escolha dos municípios foi aleatória e os queijos foram selecionados em uma amostragem por conveniência. Todos os queijos foram coletados no período entre maio a agosto de 2018.

Foram coletados apenas queijos embalados e de possível identificação, com dizeres como marca e validade, para que fosse possível alcançar os critérios necessários para coleta de amostras de alimentos, conforme recomendações do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) (BRASIL, 2018).

Por ser produto perecível, foram coletadas uma amostra de cada produto, mantida na embalagem do próprio produtor e armazenadas em caixa isotérmica contendo placas gelo reutilizáveis para manter a temperatura a $7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Após coletados, os queijos foram transportados imediatamente até o laboratório para início das análises.

Os micro-organismos pesquisados seguiram o recomendado pela normativa brasileira RDC ANVISA n° 12/2001 para queijos de muita alta umidade, a saber: *Escherichia coli*, *Estafilococcus coagulase positiva*, *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*.

Todos os micro-organismos foram analisados seguindo os procedimentos analíticos de acordo com a metodologia da *American Public Health Association* (APHA), descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA, 1992).

Resultados e Discussão

Das 28 amostras de queijos analisadas, 89,3% (n=25) apresentaram contaminação acima de 5×10^2 para *Escherichia coli* e/ou para *Staphylococcus coagulase positiva*, valores considerados limítrofes para contaminação conforme legislação vigente (BRASIL, 2001). Assim, foram consideradas impróprias para o consumo. Nenhum queijo apresentou contaminação por *Salmonella* spp. ou *Listeria monocytogenes* (Tabela 1).

Tabela 1 – Intervalo de contagens dos micro-organismos encontrados, por município de coleta, 2018.

Município (n)	Contagens Mínima – Máxima (UFC/g)		Amostras em desacordo com a RDC ANVISA 12/2001	
	<i>E. coli</i>	<i>S. coagulase positiva</i>	n	%
Aracruz (02)	n.d – $1,1 \times 10^4$	n.d – 2×10^3	2	100,0
Ibraçu (05)	10^2 – $1,9 \times 10^5$	10^2 – $3,6 \times 10^5$	5	100,0
João Neiva (05)	n.d – $1,5 \times 10^4$	10^2 – $2,5 \times 10^6$	5	100,0
Marilândia (09)	10^2 – $2,4 \times 10^5$	n.d – $1,5 \times 10^5$	9	100,0
Rio Bananal (05)	n.d – 7×10^3	n.d – $1,5 \times 10^4$	3	60,0
São Roque do Canaã (03)	n.d – $6,2 \times 10^2$	n.d – $2,1 \times 10^3$	2	66,7

n= frequência absoluta; %= frequência relativa; n.d= não detectado na menor diluição

Outros estudos também indicaram alta contaminação de queijos frescos com micro-organismos *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* (SENGER; BIZANI, 2011; DE SOUZA et al., 2017).

Os resultados encontrados neste trabalho sugerem que havia matéria-prima de baixa qualidade, inexistência ou insuficiência do processo de pasteurização, falhas no processo de

Trabalhos Apresentados

boas práticas de manipulação, estrutura física não adequada aos padrões exigidos e incapaz de evitar o fluxo e a contaminação cruzada, temperaturas de armazenamento insuficiente e/ou contaminação cruzada (LOUKIEH *et al.*, 2018). De fato, nenhum queijo analisado foi produzido por estabelecimento registrado em serviço de inspeção. Deste modo, não são submetidos ao rigor das inspeções e possivelmente não mantêm os requisitos sanitários de inspeção.

Baixas contagens de micro-organismos em leites crus são toleradas, uma vez que este leite pode ser contaminado no ambiente de ordenha, pelo animal ou pelo próprio manipulador (FERREIRA *et al.*, 2016). No entanto, contagens elevadas não são permitidas, uma vez que a qualidade inicial da matéria prima colabora na determinação da qualidade final do produto (BRASIL, 2017). Conforme normativas de órgãos de defesa agropecuária, a pasteurização é obrigatória para beneficiamento do leite e produtos que serão elaborados a partir desta matéria prima. Assim, este tratamento térmico deve ser suficiente para destruir possíveis patógenos existentes (BRASIL, 2017). Contudo, devido à ausência de fiscalização dos estabelecimentos produtores, não é possível garantir que os leites utilizados para fabricação dos queijos tenham sido pasteurizados. Outra hipótese a ser considerada é a recontaminação dos queijos depois de pasteurizados devido a condutas higiênicas insuficientes. Mãos não devidamente higienizadas são consideradas uma das principais vias de contaminação cruzada aos alimentos, especialmente pelo mecanismo oral-fecal (DEON *et al.*, 2014; SAMAPUNDO *et al.*, 2016).

A *E. coli* foi o patógeno mais presente nas amostras que apresentaram contagens superiores a 5×10^2 , sendo que 78,6% (n=22) apresentaram valores superiores a este limite. Dentre os queijos contaminados, a menor contagem de *E. coli* foi de $1,3 \times 10^3$ UFC/g e a maior $2,4 \times 10^5$ UFC/g. Ombarak *et al.* (2016) observaram resultado semelhante ao registrarem que 63% das amostras de queijos frescos não pasteurizados coletadas no Egito estavam contaminados com *E. coli*, dentre os quais 17% com cepas diarreicas (GUZMAN-HERNANDEZ *et al.*, 2016). *E. coli* são marcadores de enterobactérias patogênicas e indicam contaminação com micro-organismos de origem fecal (BRASIL, 2001). A presença deste micro-organismo em queijos representa falhas na aplicação das boas práticas, seja na ordenha, tratamento ou beneficiamento do leite ou ainda na manipulação do queijo. A ingestão de alimentos contaminados com *E. coli* pode causar graves infecções intestinais (CAMPOS *et al.*, 2015).

Quanto ao *Estafilococcus coagulase positiva*, 39,3% (n=11) das amostras apresentaram contagem superior a 5×10^2 UFC/g. Este é o limite considerado pela legislação vigente para que o alimento esteja bom para consumo. Portanto, estes queijos foram considerados impróprios para serem consumidos (BRASIL, 2001). Dentre as amostras impróprias para o consumo, a menor contagem de *Estafilococcus coagulase positiva* foi de $1,2 \times 10^3$ UFC/g e a maior de $2,5 \times 10^6$ UFC/g, consideradas potencialmente perigosas para a saúde. Semelhante a este resultado, Evangelista-Barreto *et al.*, (2016) encontraram 86% de amostras de queijos coalho contaminadas com *estafilococcus coagulase positiva* na Bahia. Os organismos *coagulase positivos* representam riscos sérios à saúde humana pela possibilidade de ataque ao sistema nervoso central (NUNES *et al.*, 2016). Produtos lácteos, especialmente queijos frescos e crus, são importantes portadores deste tipo de micro-organismo se não foram manipulados seguindo as boas práticas (SENGER; BIZANI, 2011). O micro-organismo produz toxinas termoestáveis responsáveis por provocar casos de intoxicações alimentares e resistência a antibióticos (NUNES *et al.*, 2016; FERREIRA *et al.*, 2016). *S. aureus* é o principal dos *estafilococcus coagulase positiva*, habitante natural da pele, mãos, mucosas, trato gastrointestinal e trato respiratório de humanos e animais, e é considerado como um marcador de hábitos higiênicos durante a manipulação dos alimentos (ADJARH *et al.*, 2013). É considerado como um dos mais frequentes causadores de intoxicações alimentares (DOS SANTOS *et al.*, 2018).

Conclusão

Os queijos analisados não apresentaram padrão microbiológico conforme preconizado em normativas sanitárias. Assim, os queijos foram considerados impróprios para o consumo e

Trabalhos Apresentados

representam riscos à saúde pública. Assim, fica evidente a necessidade de regularização e fiscalização de estabelecimentos produtores de queijos nos devidos órgãos responsáveis. Devido aos riscos à saúde, recomenda-se não é orientado o consumo de queijos e outros alimentos que não são possíveis de identificar a devida procedência.

Referências Bibliográficas

- ADJRAH, Y. et al.. Socio-economic profile of street food vendors and microbi-ological quality of ready-to-eat salads in Lomé. **International Food Research Journal**, v.20, n.1, p.65–70. 2013
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3rd. ed., 1992.
- AMAGLIANI, G. et al. Presence of *Escherichia coli* O157, *Salmonella spp.*, and *Listeria monocytogenes* in raw ovine milk destined for cheese production and evaluation of the equivalence between the analytical methods applied. **Foodborne pathogens and disease**, v. 13, n. 11, p. 626-632, 2016.
- BELLIO, A. et al. Behavior of *Escherichia coli* O157: H7 during the manufacture and ripening of Fontina Protected Designation of Origin cheese. **Journal of dairy science**, v. 101, n. 6, p. 4962-4970, 2018.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria 146, de 07/03/1996. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, 11 mar. 2003.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº.12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 02 jan. 2001.
- BRASIL, Presidência da República. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 mar. 2017.
- BRASIL, Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde. *Manual de Coleta de Produtos Sujeitos à Vigilância Sanitária*. Disponível em:< https://www.incqs.fiocruz.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1095> Acesso em 17 nov. 2018.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. 2018.
- CAMPAGNOLLO, F. B. et al. Selection of indigenous lactic acid bacteria presenting anti-listerial activity, and their role in reducing the maturation period and assuring the safety of traditional Brazilian cheeses. **Food microbiology**, v. 73, p. 288-297, 2018.
- CAMPOS, J. et al. Ready-to-eat street-vended food as a potential vehicle of bacterial pathogens and antimicrobial resistance: an exploratory study in Porto region, Portugal. **Internacional Journal of Food Microbiology**, v.206, p. 1-6, ago. 2015.
- DE SOUZA, I. A. et al. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado na zona da Mata Mineira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 3, p. 152-162, 2017.
- DEON, B. C. et al. Good food preparation practices in households: Areview. **Trends in Food Science & Technology**, v. 39, p. 40- 46, 2014.

Trabalhos Apresentados

DOS SANTOS, J. K. et al. Caracterização fenotípica de biofilme e resistência antimicrobiana de estafilococos coagulase positiva presentes em leite pasteurizado sob inspeção estadual. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 2, p. 190-197, 2018.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S. et al. Queijos artesanais como veículo de contaminação de *Escherichia coli* e estafilococos coagulase positiva resistentes a antimicrobianos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 1, p. 55-67, 2016.

FELICIO, B. A. et al. Effects of nisin on *Staphylococcus aureus* count and physicochemical properties of Minas Frescal cheese. **Journal of dairy science**, v. 98, n. 7, p. 4364-4369, 2015.

FERREIRA, M. A. et al. Virulence profile and genetic variability of *Staphylococcus aureus* isolated from artisanal cheese. **Journal of dairy science**, v. 99, n. 11, p. 8589-8597, 2016.

GUZMAN-HERNANDEZ, R. et al. Mexican unpasteurised fresh cheeses are contaminated with *Salmonella* spp., non-O157 Shiga toxin producing *Escherichia coli* and potential uropathogenic *E. coli* strains: A public health risk. **International journal of food microbiology**, v. 237, p. 10-16, 2016.

KOTHE, C. I. et al. Microbiological contamination and evaluation of sanitary conditions of hot dog street vendors in Southern Brazil. **Food Control**, v. 62, p. 346-350, 2016.

KUNADU, A. P-H. et al. Microbiological quality and antimicrobial resistance characterization of *Salmonella* spp. in fresh milk value chains in Ghana. **International journal of food microbiology**, v. 277, p. 41-49, 2018.

LOUKIEH, M. et al. Street foods in Beirut city: An assessment of the food safety practices and of the microbiological quality. **Journal of Food Safety**, 2018.

MAGENIS, R. B. et al. Rheological, physicochemical and authenticity assessment of Minas Frescal cheese. **Food Control**, v. 45, p. 22-28, 2014.

NUNES, R. S. C. et al. Identification and molecular phylogeny of coagulase-negative staphylococci isolates from Minas Frescal cheese in southeastern Brazil: Superantigenic toxin production and antibiotic resistance. **Journal of dairy science**, v. 99, n. 4, p. 2641-2653, 2016.

OMBARAK, Rabee A. et al. Prevalence and pathogenic potential of *Escherichia coli* isolates from raw milk and raw milk cheese in Egypt. **International journal of food microbiology**, v. 221, p. 69-76, 2016.

SAMAPUNDO, S. et al. Food safety knowledge, attitudes and practices of street food vendors and consumers in Ho Chi Minh city, Vietnam. **Food Control**, v. 70, p. 79-89, 2016.

SENGER, A. E. V.; BIZANI, D. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em queijo minas frescal, produzido de forma artesanal e industrial, comercializado na cidade de Canoas/RS, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 5, n. 2, p. 25-42, 2011.

TRMČIĆ, A. et al. Coliform detection in cheese is associated with specific cheese characteristics, but no association was found with pathogen detection. **Journal of dairy science**, v. 99, n. 8, p. 6105-6120, 2016.

Autora a ser contatada: Auriane Morellato Ferrari, Superintendência Regional de Saúde de Colatina, R. Aroldo Antolini, s/n, Prédio do INSS, 2 andar, sala 215, Colatina-ES, 29702-080, aurianeferrari@gmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AR DE UM LATICÍNIO SITUADO NA BACIA LEITEIRA DO SERTÃO ALAGOANO

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF THE AIR OF A DAIRY INDUSTRY LOCATED IN THE SERTÃO ALAGOANO DAIRY BASIN

Jessica Rayane Souza Vieira¹; João Pedro Gomes da Silva Nascimento¹; Lucila Clay Barbosa Azarias¹; Roberta Barbosa Teodoro Alves²; Patrícia Érica Fernandes^{3*}

¹Estudantes do curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal de Alagoas, campus Batalha

²Professora do Departamento de Agroindústria do Instituto Federal de Alagoas, campus Piranhas.

³Professora do Departamento de Agroindústria do Instituto Federal de Alagoas, campus Batalha.

Resumo

O trabalho foi realizado em um laticínio situado na bacia leiteira do sertão alagoano. As condições higiênicas-sanitárias do ar foram avaliadas pela técnica de sedimentação simples. Para tanto, placas de *Petri* contendo meio de cultura apropriado foram expostas ao ar por 15 minutos. Após incubação em condições adequadas, foram realizadas as contagens das unidades formadoras de colônias (UFC). Os resultados foram expressos em log UFC/cm²/semana. Foi observado que as contagens de mesófilos aeróbios e/ou de fungos filamentosos e leveduras no ar foram insatisfatórias em todos os ambientes avaliados, com exceção da câmara fria a - 12°C que apresentou condições higiênicas satisfatórias.

Palavras-chave Higiene, leite, ar

Introdução

Áreas de processamento de alimentos são fontes reconhecidas de aerossóis devido a circulação de pessoas, drenos nos pisos, sistemas de ventilação, alimentos derramados, dentre outros (COELHO et al, 2010). Na indústria, o ar entra em contato com os alimentos expostos durante as diversas etapas de manipulação, processamento, embalagem e armazenamento. As condições higiênico-sanitárias do ar dentro do ambiente de processamento influenciam a qualidade dos alimentos, a depender do tempo em que o produto permanece exposto (ANDRADE, 2008). A possibilidade de contaminação dos produtos alimentícios com micro-organismos alteradores e/ou patogênicos provenientes do ar pode comprometer a vida de prateleira do alimento e também a segurança dos consumidores (PINTO et al. (2012). Considera-se que mesmo em pequenas concentrações, os micro-organismos presentes no ar já podem causar deterioração, o que representa uma perda significativa na qualidade do alimento (ANDRADE, 2008). O objetivo deste trabalho foi verificar as condições microbiológicas do ar, em ambientes internos de uma indústria de laticínios, situada na bacia leiteira do estado de Alagoas.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas uma vez por semana em um laticínio situado no sertão de Alagoas, nos meses de agosto e setembro de 2018. As amostras foram analisadas no Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), campus Batalha. Quatro ambientes da fábrica foram avaliados pela técnica de sedimentação simples: sala de recepção do leite cru, sala de processamento, câmara fria a 4°C destinada à estocagem de queijos e iogurte e câmara fria a - 12°C destinada à estocagem de sorvete de iogurte. O experimento foi feito em duplicata e três repetições. As condições microbiológicas do ar dos ambientes foram determinadas pela contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras. Para contagem de mesófilos aeróbios utilizou-se o ágar padrão para contagem (PCA, KASVI) com incubação a 35°C, por 24-48 h. Para o cultivo de

Trabalhos Apresentados

fungos filamentosos e leveduras, foi utilizado o ágar batata dextrose (BDA, Acumedia) acidificado com ácido tartárico a 10%, sendo as placas incubadas a 25°C por 7 dias. Placas de *Petri* de 90 mm de diâmetro, contendo os meios de cultivo supracitados para cada micro-organismo, foram expostas aos ambientes por 15 min, em seguida, as placas foram fechadas e transportadas para o laboratório de Microbiologia do IFAL, onde foram incubadas nas condições adequadas. As médias das contagens foram utilizadas e os resultados expressos em UFC/cm²/semana utilizando-se a Equação 1.

$$\text{UFC/cm}^2/\text{semana} = \frac{\text{UFC} \times 10080}{\pi \cdot r^2 \times t} \quad (1)$$

Em que r , representa o raio da placa de *Petri*, em cm; 10080, é o número de minutos de uma semana; π , 3,1415 e t , o tempo de exposição da placa, em minutos. Em seguida, os resultados foram convertidos para log UFC/cm²/semana.

Resultados e Discussão

Na Figura 1, encontram-se as médias das contagens de micro-organismos mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras, expressos em log UFC/cm²/semana, presentes no ar dos ambientes internos do laticínio avaliado. Com exceção da câmara fria a -12°C que apresentou condições higiênicas-sanitárias satisfatórias, observa-se que as condições microbiológicas do ar estavam insatisfatórias nos demais ambientes avaliados.

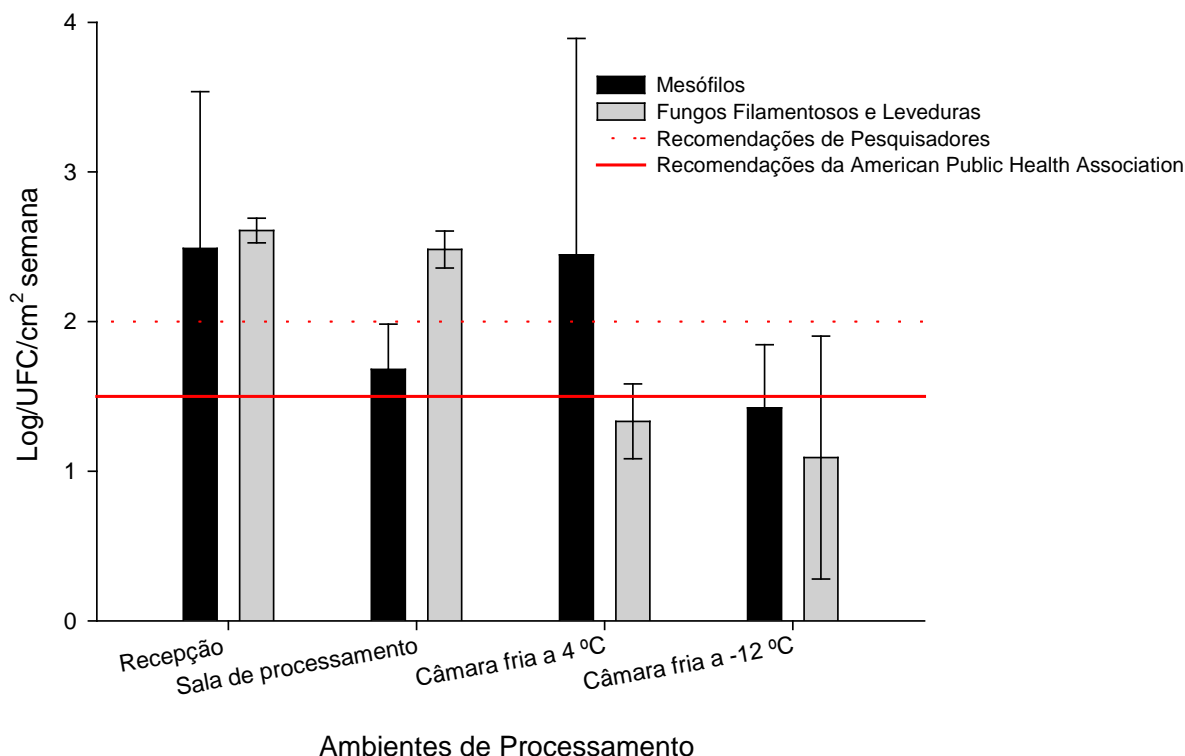


Figura 1- Números de Log UFC/cm²/semana de mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras presentes no ar da sala de recepção, sala de processamento, câmara fria a 4°C e câmara fria a -12°C de um laticínio situado no serão de Alagoas.

Deve-se ressaltar que não existem padrões de legislação com relação à qualidade microbiológica do ar de ambientes de processamento de alimentos. No entanto, os resultados das análises podem ser comparados com as recomendações de órgãos oficiais ou por entidades científicas conceituadas, como a American Public Health Association

Trabalhos Apresentados

(APHA, 1992), que estabelece contagem máxima de 30 UFC/cm²/semana para mesófilos aeróbios, ou seja, 1,5 log UFC/cm²/semana. Por não haver recomendação específica da APHA para o número máximo sugerido de fungos filamentosos e leveduras, toma-se como base para comparação o mesmo valor recomendado para contagem de mesófilos aeróbios (SALUSTIANO, 2002). Pesquisadores conceituados recomendam no máximo 100 UFC/cm²/semana para mesófilos aeróbios e para fungos filamentosos e leveduras, o que corresponde a 2 log UFC/cm²/semana (ANDRADE; CARELI; FERNANDES, 2004). Pode-se observar que as contagens de fungos filamentosos e leveduras ultrapassaram os limites propostos pela APHA e por pesquisadores, na sala de recepção/estocagem de leite cru e na sala de processamento. Já nas câmaras frias, que são ambientes refrigerados, as contagens desses micro-organismos estavam dentro dos limites recomendados. Já as contagens de mesófilos aeróbios ultrapassaram os limites recomendados pela APHA e/ou pesquisadores na sala de recepção/estocagem de leite cru, na sala de processamento e na câmara fria a 4°C. Na câmara fria a - 12°C, a qualidade microbiológica do ar foi satisfatória, apresentando-se dentro dos padrões recomendados pela APHA e por pesquisadores em relação às contagens de mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras. Estudos realizados por Salustiano et al., (2003) têm mostrado que a temperatura é um fator importante para o desenvolvimento microbiano, apresentando como temperatura ótima de crescimento aquela que permite um desenvolvimento mais rápido. Sendo estes ambientes não condicionados, se tornam um excelente meio de desenvolvimento para os micro-organismos mesófilos. O mesmo ocorre com os fungos, uma vez que a temperatura ideal para o seu crescimento está em torno de 25°C, geralmente entre 22°C a 30°C. Deve-se ressaltar que a elevada contagem de mesófilos aeróbios na câmara fria de 4°C deve estar associada à presença de bactérias psicotróficas. Essas bactérias são capazes de crescer em ambientes refrigerados embora sua temperatura ótima seja em torno de 25°C a 35°C.

Conclusão

Com exceção da câmara fria a - 12°C, que apresentou boas condições higiênico-sanitárias, pôde-se observar que as condições microbiológicas do ar estavam insatisfatórias em todos os ambientes avaliados, principalmente na sala de recepção do leite cru e na sala de processamento, que são ambientes não condicionados.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N.J. **Higiene na Indústria de Alimentos**. 1 ed. São Paulo: Varela, p. 310-311, 2008.

ANDRADE, N.J.; CARELI, R. T.; FERNANDES, G. R. Apostila de aula prática: **Controle da Água e das Condições Higiênicas de Processamento em Indústrias de Alimentos**. Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa, 2004.

APHA. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 16th ed, ed. G. H. 196 Richardson. Am.Pub. Health Assoc. Washington, D. C. 1992.

COELHO, A. I. M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C. SANTANA, A. M. C. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15 (Supl. 1), p. 1597-1606, 2010.

PINTO, M. S.; SILVEIRA, A. C. P.; SUDA, J. Y.; CARVALHO, A. F. **Qualidade microbiológica do ar em sala de envase de leite pasteurizado em uma indústria de laticínio**. 2012. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria/qualidade-microbiologica-do-ar-em-sala-de-envase-de-leite-pasteurizado-em-uma-industria-de-laticinio-204646n.aspx>. Data de acesso: 30/11/2018

Trabalhos Apresentados

SALUSTIANO, V. C. **Avaliação da microbiota do ar de ambientes de processamento em uma indústria de laticínios e seu controle por agentes químicos.** 2002. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

SALUSTIANO, V. C.; ANDRADE, N. J.; BRANDÃO, S. C. C.; AZEREDO, R. M. C.; LIMA, S. A. K. microbiological air quality of processing areas in a dairy plant as evaluated by the sedimentation technique and a one-stage air sampler. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 34, p. 255-259, 2003.

Autor(a) a ser contatado: Patrícia Érica Fernandes. Av. Afrânio Lages, 391-453, Batalha - AL, 57420-000. E-mail: patriciaerica05@yahoo.com.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO DE COALHO NÃO INSPECIONADO ADQUIRIDOS EM ESTABELECEMENTOS COMERCIAIS DE GARANHUNS-PE

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF NOT INSPECTED "COALHO" CHEESE FROM COMMERCIAL ESTABLISHMENTS OF GARANHUNS-PE

Matheus Galindo Jácome de Carvalho¹, Kallyane Lira de Araújo¹, Vânia Freire Lemos², Marcos Pinheiro Franque³, Marcelo Mendonça³.

1. Discente do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco.
2. Técnica do CT-Laticínios - Garanhuns, Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP).
3. Docente do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Resumo

Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de queijo de coalho não inspecionado vendidos em estabelecimentos comerciais do município de Garanhuns-PE, foram adquiridas e analisadas oito (08) amostras deste tipo de queijo quanto a presença de coliformes totais (CT) e termotolerantes (CTT), *Salmonella* spp., estafilococos coagulase positiva (ECP) e *Listeria monocytogenes*. Foram verificados valores >2400 NMP/g para CT e CTT em 100% das amostras. *Salmonella* spp. foi detectada em 25% (2/8) e a contagem de estafilococos coagulase positiva foi acima do permitido em 62,5% (5/8) das amostras. A presença de *L. monocytogenes* não foi verificada nas amostras analisadas. Assim, a comercialização do queijo de coalho sem a devida inspeção prévia, como previsto, não tem garantia de qualidade e coloca em risco a saúde da população.

Palavras chave: toxinfecção alimentar, contaminação, saúde pública.

Introdução

O queijo de coalho é um alimento típico da região Nordeste, costumeiramente presente na alimentação do nordestino, com grande valor econômico e cultural. É um produto fabricado e comercializado de forma industrial e não industrial, sendo suas bases enraizadas na história nordestina devido a transmissão cultural que ocorre de pais para filhos, mantendo assim sua tradição (DANTAS et al., 2013, PERNAMBUCO, 2018).

Por ser produzido, muitas vezes de forma não industrial, não são aplicadas as boas práticas de manipulação e fabricação necessárias, favorecendo a contaminação da produção do queijo de coalho (DANTAS et al., 2013). Desta forma, a contaminação desta variedade de queijo pode ocorrer em diferentes etapas do processo produtivo, seja, pela aquisição de matéria prima de baixa qualidade, má higienização dos utensílios, produção em condições impróprias, armazenamento e comercialização em temperaturas inadequadas. Tais fatores contribuem para proliferação de micro-organismos e que podem colocar em risco a saúde do consumidor (OLIVEIRA et al., 2010). Diferentes autores têm relatado a identificação não conformidades microbiológicas em queijos de coalho inspecionados e não inspecionados comercializados em diversas regiões do Brasil, como Santana et al. (2008) em Aracaju, Andrade et al. (2016) no município de Bananeiras-PB, Oliveira et al. (2008) no município de Cabo de Santo Agostinho-PE.

A microrregião de Garanhuns é uma grande bacia leiteira da região Agreste de Pernambuco, atendendo as indústrias lácteas para a produção de diferentes tipos de queijos, e outros derivados do leite. Apesar de estabelecida a obrigatoriedade da prévia inspeção de quaisquer produtos de origem animal, direcionados ou não à alimentação humana (BRASIL, 1950), existir legislação federal (BRASIL, 2013) que estabelece normas para produção do queijo artesanal, bem como estadual (PERNAMBUCO, 2018), mais

Trabalhos Apresentados

específica para queijo de coalho artesanal, ainda é comum a comercialização de queijos produzidos sem a devida inspeção prévia. Diante do exposto, a realização do presente trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de queijos de coalho não inspecionados adquiridos em estabelecimentos comerciais do município de Garanhuns-PE.

Material e Métodos

No período de outubro a novembro de 2018 foram adquiridas no comércio varejista (padarias e minimercados) da cidade de Garanhuns - PE, oito (08) amostras de queijo de coalho fresco não inspecionado, das quais 06 do bairro Boa Vista e 02 do bairro São José. Após a aquisição, as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo reciclável e transportadas até Laboratório de Microbiologia da Unidade Acadêmica de Garanhuns, da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Os ensaios para identificação e contagem dos micro-organismos foram realizados como descrito por Silva et al. (2017), com uso da diluição primária 10^{-1} das amostras em água peptonada tamponada (ATP) e as demais em água peptonada a 0,1% (10^{-2} e 10^{-3}).

Para a pesquisa de coliformes totais (CT) e termotolerantes (CTT) foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP/g), conforme Silva et al. (2017). Os tubos positivos no caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) foram semeados em caldo Lactose Verde Brilhante Bile 2% (CLVBB) por 24 a 48 horas à 35°C. Para coliformes termotolerantes foi utilizado o caldo *Escherichia coli* (EC), seguido de incubação a 44,5°C por 24 a 48 horas.

A identificação e contagem de Estafilococos Coagulase Positiva (ECP) foi realizada conforme descrito por Silva et al. (2017), com uso de ágar Baird Parker (BP), como meio seletivo para o gênero *Staphylococcus*. Após semeadas, as placas foram incubadas por 48h a 37°C. As colônias típicas foram submetidas ao teste de coagulase livre (Coagu-plasma, Laborclin), coloração de Gram e catalase.

A pesquisa de *Salmonella* spp. foi realizada a partir da incubação da diluição em ATP por 24h a 37°C da diluição primária de cada amostra (SILVA et al., 2017). Em seguida, foi adicionado em caldo Rappaport-Versailles (RV) incubado por aproximadamente 18h a 42 °C e, em caldo Tetrionato (TT), incubado pelo mesmo período a 35 °C. Após incubação, os caldos RV e TT com turbidez foram semeados em placas de ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Hektoen Entérico (HE), e as colônias características submetidas aos testes bioquímicos de Tríplice Açúcar Ferro (TSI), Lisina Ferro (LIA) e Urease. A confirmação foi realizada por sorologia, com a utilização de anti-soros somático O e flagelar H (Probac). Em paralelo, as amostras também foram confirmadas pelo teste rápido imunocromatográfico *Singlepath Salmonella* (Merck-Millipore), seguindo instruções do fabricante.

Para pesquisa de *L. monocytogenes* foi utilizado o teste rápido imunocromatográfico *Singlepath L' mono* (Merck-Millipore), conforme orientação do fabricante. A amostra foi inoculada em caldo Half Fraser (Oxoid) e incubação a 37 °C por 24h. As amostras com crescimento característico foram semeadas em ágar Palcam e confirmadas em seguida, com a utilização do teste imunocromatográfico.

Os resultados foram analisados mediante estatística descritiva e, em função das amostras de queijo de coalho terem sido adquiridas no comércio varejista, confrontados com os critérios microbiológicos estabelecidos na Portaria nº 007 de 2018 da ADAGRO (PERNAMBUCO, 2018), na RDC nº 12 de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001a), bem como com a Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001 (BRASIL, 2001b).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises das amostras de queijo de coalho fresco não inspecionados comercializados em estabelecimentos comerciais do município de Garanhuns, Pernambuco, estão apresentados na Tabela 1.

Os critérios microbiológicos para queijos estão relacionados, entre outras razões, à classificação quanto ao teor de umidade. Neste sentido, segundo a legislação estadual (PERNAMBUCO, 2018), o queijo de coalho fresco é classificado como de alta umidade, mas se maturado como de baixa e média umidade. Vale destacar que na legislação da Anvisa o queijo de coalho só é citado para queijos de muito alta umidade (BRASIL, 2001b) e que

Trabalhos Apresentados

segundo a legislação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o queijo de coalho é classificado como de média a alta umidade (BRASIL, 2001a) cujos critérios microbiológicos são estabelecidos na Portaria 146 do MAPA (BRASIL, 1996). Assim, temos diferentes legislações, cada uma com sua devida aplicação, porém divergentes, o que gera dificuldade em seu entendimento e aplicação.

Tabela 1. Diferentes critérios de identidade e qualidade que podem ser aplicados para queijo de coalho produzido no estado de Pernambuco e em sua comercialização

Legislação	Critério					
	U ³	CT ⁴	CTT ⁵	ECP ⁶	Salmo ⁷	LM ⁸
PE (2018)	Baixa/média (maturado)	Máx. 10 ⁴	Máx. 5x10 ³	Máx. 10 ³	Ausente	Ausente
	Alta (fresco)					
ANVISA ¹	Média	-	Máx. 10 ³	Máx. 10 ³	Ausente	Ausente
	Alta	-	Máx. 5x10 ³	Máx. 10 ³	Ausente	Ausente
	Muito alta	-	Máx. 5x10 ²	Máx. 5x10 ²	Ausente	Ausente
MAPA ²	Média	Máx. 5x10 ³	Máx. 5x10 ²	Máx. 10 ³	Ausente	Ausente
	Alta	Máx. 10 ⁴	Máx. 5x10 ³	Máx. 10 ³	Ausente	Ausente

¹Agência Nacional de Vigilância Sanitária-Brasil (2001b); ²Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento-Brasil (1996; 2001a); ³Umidade; ⁴Coliformes totais a 35°C; ⁵Coliformes termotolerantes a 45°C; ⁶Estafilococos coagulase positiva; ⁷*Salmonella* spp. em 25g; ⁸*Listeria monocytogenes* em 25g.

Para CT, apesar da legislação federal da Anvisa (BRASIL, 2001) não estabelecer critérios para pesquisa deste grupo de micro-organismo, o mesmo serve de parâmetro para avaliar as condições higiênicas e a qualidade do queijo. Por outro lado, a legislação estadual estabelece o máximo de 10⁴ NMP/g para CT em queijo de coalho artesanal (PERNAMBUCO, 2018). Para CTT ambas legislações estabelecem máximo de 5,0 x 10³ NMP/g, sendo considerado como queijo de alta umidade. Assim, em relação a estes parâmetros de qualidade não foi possível estabelecer um critério de julgamento, visto que os resultados obtidos foram >2400 NMP/g. No estudo de Oliveira et al. (2008), foram analisados queijos de coalho com inspeção federal, estadual e não inspecionados comercializados no município de Cabo de Santo Agostinho-PE, sendo relatada a presença de coliformes termotolerantes acima do permitido na legislação em 100% (7/7) das amostras de queijos sem inspeção. Santana et al. (2008) relataram que 93,3% das amostras de queijos de coalho comercializados no mercado central de Aracaju - SE tiveram resultados acima do limite estabelecido para CT e CTT, ou seja, não estavam aptos à comercialização e ao consumo humano.

Com relação as análises para ECP, foi observado que 62,5% (5/8) das amostras estavam fora dos limites estabelecidos em todas as legislações vigentes (Tabela 2). Vale ressaltar, que as outras amostras tiveram elevadas contagens de *Staphylococcus coagulase* negativa. Em outro estudo realizado com queijos de coalho não inspecionados provenientes de feira-livres de Garanhuns-PE, 66,7% (8/12) das amostras analisadas estavam fora do padrão para ECP (LEITE et al., 2017). Para queijos de coalho comercializados no mercado central de Aracaju-SE, Santana et al. (2008) relataram contagem mínima de 1,87 x 10⁵ UFC/g, ou seja, todas as amostras estavam fora dos padrões estabelecidos na legislação.

Quanto a presença de *Salmonella* spp., 25% (2/8) das amostras analisadas foram positivas (Tabela 2), todas confirmadas pela metodologia convencional e pelo método rápido *Singlepath Salmonella*. Claudino et al. (2017) relataram a presença de *Salmonella* spp. em 75% (09/12) das amostras de queijos de coalho adquiridas em feiras-livres de Garanhuns-PE, enquanto que Santana et al. (2008) relataram a presença de *Salmonella* spp. em 26,7% (16/60) das amostras de queijo de coalho analisadas.

Trabalhos Apresentados

A identificação de *L. monocytogenes* em queijo de coalho já foi relatada por outros autores em Pernambuco (DUARTE et al., 2005). No presente estudo, apenas uma amostra foi suspeita para presença de *L. monocytogenes*, e quando submetida ao teste imunocromatográfico para *Listeria* (*Singlepath L' mono*), o resultado foi negativo. Apesar disso, cabe destacar que após testes preliminares para a identificação da espécie, a mesma foi classificada pertencente ao gênero *Listeria*. Porém, são necessários testes futuros bioquímicos e de sorologia para identificar a espécie.

Tabela 2. Avaliação microbiológica de queijos de coalho fresco não inspecionado comercializados na cidade de Garanhuns, Pernambuco, no período de outubro a novembro de 2018

Amostra	CT ¹	CTT ²	ECP ³	Salmo ⁴	LM ⁵
QC1	>2400	>2400	Ausente	Ausente	Ausente
QC2	>2400	>2400	Ausente	Ausente	Ausente
QC3	>2400	>2400	2,9 x 10 ⁴	Ausente	Ausente
QC4	>2400	>2400	1,7 x 10 ⁵	Ausente	Ausente
QC5	>2400	>2400	Ausente	Presente	Ausente
QC6	>2400	>2400	1,6 x 10 ⁶	Ausente	Ausente
QC7	>2400	>2400	4,3 x 10 ⁵	Presente	Ausente
QC8	>2400	>2400	6,1 x 10 ⁴	Ausente	Ausente

¹Coliformes totais a 35°C em NMP/g; ²Coliformes termotolerantes a 45°C em NMP/g; ³Estafilococos coagulase positiva UFC/g; ⁴*Salmonella* spp. em 25g; ⁵*Listeria monocytogenes* em 25g.

Encontrar queijo de coalho não inspecionado em estabelecimentos comerciais da cidade de Garanhuns, por si só, já é uma irregularidade devido a obrigatoriedade de inspeção prévia do ponto de vista industrial (BRASIL, 1950). Desta forma, a má qualidade microbiológica do queijo de coalho não inspecionado analisado aponta para ocorrência de falhas higiênicas na produção, manipulação e armazenamento do queijo de coalho. Tal fato reforça a importância da responsabilidade técnica e da inspeção oficial no processo de produção de queijo de coalho, para garantia da qualidade e inocuidade do produto a ser comercializado. Em relação aos critérios microbiológicos estabelecidos na Portaria nº 007 de 2018 da ADAGRO (PERNAMBUCO, 2018), da ANVISA (BRASIL, 2001b) e do MAPA (BRASIL, 2001a) as amostras de queijo de coalho analisadas estavam impróprias para o consumo humano.

Conclusão

A comercialização de queijo coalho não inspecionado na cidade de Garanhuns-PE coloca em risco a à saúde pública, com agravante de terem sido encontrados em estabelecimentos comerciais da cidade. Neste sentido, este estudo deve nortear a vigilância sanitária nos diferentes níveis de atuação para coibir este tipo de comercialização, em defesa da saúde pública.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, V.O., BEZERRA, L.M.A., ANDRADE, J.O., NASCIMENTO, M.M., PEREIRA, E.M. Qualidade microbiológica de queijo de Coalho. **I Congresso Internacional das Ciências Agrárias**. Pernambuco, IFPE Campus Vitória, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei n.º 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. Brasília, 1950.

Trabalhos Apresentados

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Brasília, 1996.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho. Brasília, 2001a.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 7 de agosto de 2013. Permite que os queijos artesanais tradicionalmente elaborados a partir de leite cru. Brasília, 2013.

_____. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília, 2001b.

CLAUDINO, A.R.F.; PEREIRA, M.L.G.V.; LEITE E.L.M.; ALENCAR, I.C.B.M; MENDONÇA, K.S; ARCANJO H.G.S.; MENDONÇA, M. Detecção de *Salmonella* spp. em queijos de coalho comercializados em feiras livres utilizando teste imunocromatográfico. **Anais do XVI JEPEX - Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco**. 2017.

DANTAS, D. S., ARAÚJO, A. M., SANTOS, J. O., SANTOS, R. M. S., ONALDO GUEDES RODRIGUES, O. G. Qualidade microbiológica do queijo de Coalho comercializado no município de Patos, PB. **Revista - Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 3, p. 110-118, jul - set, 2013.

DUARTE, D.A.M., SCHUCH, D.M.T.; SANTOS, S.B.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, A.M.M.; SILVA, J.V.D.; MOTA, R.A. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e microorganismos indicadores higiênicos-sanitários em queijo de Coalho produzido e comercializado no Estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n. 3, p. 297-302, 2005.

LEITE, A.E.L.M; CLAUDINO, A.R.F.; PEREIRA, M.L.G.V.; ARAÚJO, K.L., MENDONÇA, K.S., FRANQUE, M.P.; MENDONÇA, M. Estafilococos coagulase positiva em queijos de coalho comercializados em feiras livres na cidade de Garanhuns, PE. **Anais do XVI JEPEX - Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco**. n. 705-1. 2017.

OLIVEIRA, K. A., NETO, J. E., PAIVA, J. E., MELO, L. E. H. Qualidade microbiológica do queijo de Coalho comercializado no município do Cabo de Santo Agostinho. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n. 3, p. 435-440, jul./set., 2010.

PERNAMBUCO. Agência de defesa agropecuária - ADAGRO. Portaria nº 007, de 04 de janeiro de 2018. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo de Coalho no Estado de Pernambuco. Recife, 2018.

SANTANA, R. F., SANTOS, D. M., MARTINEZ, A. C. C., LIMA, Á. S. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 6, p. 1517-1522, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5ª Ed., Blucher, 2017, 560 p.

Trabalhos Apresentados

Autor a ser contatado: Marcelo Mendonça, Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Av. Bom Pastor, s/n - Boa Vista, Garanhuns - PE, 55292-270, marcelo.mendonca@ufrpe.br

REDUÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO EM PATÊ DE SIRI UTILIZANDO SAL DE ERVAS

REDUCTION OF SODIUM CHLORIDE IN SIRI PATÊ USING HERBAL SALT

Jamiri Soares Cunha^a, Marly Silveira Santos^a, Aline Simões da Rocha Bispo^{a*}, Mariza Alves Ferreira^a e Norma Suely Evangelista-Barreto^a

^aUniversidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710, Cruz das Almas, BA, 44380-000, Brasil.
*alinesimoebispo@gmail.com

Resumo: O objetivo deste estudo foi desenvolver um patê de siri utilizando sal de ervas como alternativa para a redução do cloreto de sódio. Para isso, foram preparadas duas formulações, a formulação F1 com sal de ervas, com redução de 80% de cloreto de sódio e a formulação F2 com sal marinho. Para caracterização do produto, foram determinados a composição centesimal, inocuidade e a composição nutricional. Os resultados obtidos mostraram que a formulação F1 apresentou menores teores de sódio e potássio, bem como, menor valor calórico. Com relação a composição nutricional, o patê de siri oferecerá ao consumidor uma alternativa de produto com elevado teor de proteína e baixa caloria, característico de um alimento saudável. Quanto aos padrões microbiológicos, ambas as formulações se encontraram dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente. De fato, a substituição de cloreto de sódio por "sal de ervas", é uma excelente alternativa para a redução do teor de sal nos alimentos.

Palavras-chave: *Callinectes danae*. Qualidade microbiológica. Redução de conteúdo.

Introdução

No Brasil, muito têm sido os esforços para se promover uma alimentação saudável, seja por inclusão de alimentos à base de pescado ou uso de baixos níveis de sódio em alimentos processados (QUADROS et al., 2015). No entanto, o mercado brasileiro ainda dispõe de pouca diversificação de produtos com praticidade para o consumidor (LOBO et al., 2014). Assim, a oferta de pescado de qualidade, pode direcionar o consumidor a habituar-se ao seu consumo, principalmente se novas formas de apresentação desse alimento estiverem disponibilizadas no mercado, como a elaboração de patês, tendo em vista que a reformulação de produtos cárneos tem sido uma das formas mais interessante de remover, reduzir, aumentar, adicionar e/ou substituir componentes diferentes, no intuito de elaborar produtos mais saudáveis (JIMENEZ-COLMENERO et al., 2015).

A utilização de pescado como matéria prima de novos produtos vem sendo objeto de estudo em pesquisas que buscam desenvolver diferentes tipos de processamento e dentre os recursos pesqueiros de grande aceitação no mercado, estão os siris do gênero *Callinectes*, os quais se tornam uma excelente opção para elaboração de patês de qualidade nutricional.

Se tratando de alimentos industrializados é comum que os patês apresentem alto teor de sódio, por conta da adição de grandes quantidades de sal, necessárias para estender a vida útil dos produtos. Porém, a ingestão diária de quantidades excessivas de sal acarreta graves problemas para a saúde, visto que tem sido associado à aumento da pressão arterial, hipertensão, risco de ataque cardíaco, dentre outros (LAZIC et al., 2015; ALHASSAN et al., 2017).

Uma alternativa para reduzir o cloreto de sódio na alimentação, é a sua parcial substituição por outros sais (LAZIC et al., 2015) e a adoção de fontes naturais, que promovam essa função mascarando sua ausência, consiste no uso de ervas e especiarias, as quais são consideradas excelentes fontes de antioxidantes e fitoquímicos (EMBUSCADO, 2015). Nesse contexto, um composto denominado sal de ervas, permite diminuir o uso do sal, tornando os alimentos mais saudáveis. Neste estudo, o sal de ervas foi elaborado a partir da mistura de cinco porções, em quantidades iguais de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), orégano (*Origanum vulgare*

Trabalhos Apresentados

L.), salsa (*Petroselinum sativum*) e sal comum (NaCl), com o objetivo de ser utilizado como alternativa para redução do cloreto de sódio na elaboração de patês de siri.

Material e Métodos

A carne de siri e as ervas foram adquiridas comercialmente. O Sal de ervas foi preparado com partes iguais de manjeriço, alecrim, orégano, salsa e sal. Para a produção do patê de siri, foram elaboradas duas formulações. Na formulação F1 foi adicionado sal de ervas e na formulação F2 cloreto de sódio. A concentração de sal de ervas, para F1, foi utilizada na mesma proporção (0,70%) que o sal, para F2.

A carne de siri (44,47%) cozida foi triturada e homogeneizada com adição dos seguintes ingredientes (1,5% de proteína isolada de soja, 0,15% de sais de cura, 25% de creme vegetal, 0,98% de condimentos, 0,20% tripolifosfato de sódio e 2,0% de amido). Em seguida, os patês foram envazados e pasteurizados a 80°C por 35 minutos.

As determinações de umidade e cinzas foram realizadas de acordo com os métodos descritos nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). A proteína total foi analisada utilizando o método de fenol-hipoclorito, para determinação de nitrogênio total, descritos por Weatherburn (1967) e Felker (1977). A determinação de lipídios totais foi realizada pelo método de Bligh-Dyer modificado (IAL, 2005). Para a determinação do percentual de carboidratos foi utilizada a diferença em 100%, do somatório dos teores de umidade, cinzas, lipídios e proteínas (IAL, 2005). A determinação de sódio e potássio foi realizada por fotometria de chama, por meio da emissão atômica, com o extrato digerido (AOAC, 1990). O valor calórico foi obtido de acordo com os coeficientes de *Atwater*, que considera os fatores de conversão apropriados: 4 kcal/g de proteínas e carboidratos e 9 kcal/g de lipídios (TORRES et al., 2000).

As formulações foram submetidas às análises microbiológicas, nos tempos 0 e 15 dias. A determinação de coliformes a 45°C foi realizada pelo método do Número Mais Provável (NMP) comprovado bioquimicamente pelos testes do IMViC (Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato de Simmons). Também foram realizadas contagens totais de *Estafilococos* coagulase positiva e aeróbios mesófilos cultiváveis, pelos métodos descritos em Silva et al., 2010.

A verificação da composição nutricional foi baseada em uma dieta de 2000 Kcal. O valor calórico foi verificado de acordo com a resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 da ANVISA (BRASIL, 2003). Posteriormente, foi determinado a quantidade dos macronutrientes e micronutrientes em 100 gramas da amostra.

Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), seguidos pelo teste Tukey, utilizando o Programa SISVAR 4.6 ao nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

As duas formulações apresentaram composições físico-químicas similares, visto que foram preparadas com os mesmos ingredientes, com exceção do NaCl na formulação F1, em virtude da substituição pelo sal de ervas, o qual proporcionou uma redução no teor de sódio dos patês (Tabela 1).

Tabela 1. Composição físico-química das formulações F1 e F2 dos patês de siri.

Parâmetros	F1	F2
Umidade (%)	60,06 ^a	59,83 ^a
Cinzas (%)	2,19 ^a	2,68 ^a
Lipídios (%)	9,64 ^a	10,92 ^b
Proteínas (%)	27,74 ^a	25,92 ^b
Carboidratos (%)	0,37 ^a	0,64 ^a
Sódio (%)	0,74 ^a	1,19 ^a
Potássio (%)	0,15 ^a	0,15 ^a
Calorias Kcal/100g	199,2 ^a	204,52 ^b
*CV (%)	0,47	0,88

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *CV (Coeficiente de variação)

Trabalhos Apresentados

Os resultados estão de acordo com os limites estabelecidos pela legislação brasileira, que preconiza teores máximos de 70% para a umidade, 32% de lipídio, 10% de carboidratos totais e um teor mínimo de 8% de proteína, em patês de origem cárnea (BRASIL, 2001).

Os patês são produtos caracterizados por apresentarem uma consistência de pasta e um teor de umidade relativamente alto. Assim, como neste estudo, Lobo et al. (2014), encontraram em patês a base de peixe, valores de umidade em torno de 60%. A variação calórica se deve as diferenças na relação umidade/gordura. O patê F1 apresentou maior porcentagem de umidade e menor teor de gordura, enquanto que no patê F2 essa proporção foi inversa, não apresentando diferença significativa entre as formulações para ambos parâmetros. Porém, para o componente carboidrato, esta relação já era esperada, tendo em vista que o conteúdo hídrico representa o maior percentual na constituição dos moluscos e o valor de carboidrato ter sido obtido pela diferença dos demais constituintes.

Em relação aos teores de lipídios e proteínas de ambas formulações, a pouca variação mostra que houve diferença significativa entre elas, porém a proporção maior de proteínas favorece uma maior qualidade do produto, relacionado aos benefícios nutricionais à saúde humana. No nosso trabalho, o lipídio total quantificado no patê de siri, em torno de 10%, é composto por cerca de 1,6% dos lipídios do siri (JAY, 2005) e creme vegetal utilizado para promover maior emulsão, dessa forma, o patê apresenta 65% menos lipídios que o óleo vegetal utilizados para preparações dos patês de peixe, podendo ser considerado um alimento saudável.

O patê de siri é um alimento que oferece uma proteína de qualidade, e as formulações F1 e F2 apresentaram valores significativamente superiores aos encontrados na literatura, como mostrado em patê de cachapinta com 8,3% de proteínas (LOBO et al., 2014). Vale ressaltar que o elevado teor de proteínas do patê é benéfico aos consumidores, uma vez que fornece aminoácidos essenciais, os quais não são sintetizados pelo organismo. Os resultados obtidos dos teores de lipídios e proteínas estão de acordo com os requeridos padrões nutricionais de dietas mais saudáveis, com maior consumo de fibras e menor teor de gorduras saturadas (LOBO et al., 2014).

Com relação ao teor de sódio, o patê industrial de frango apresenta um teor de sódio maior do que a formulação F1 e menor do que a F2. A redução do sódio em patês tem sido bastante requisitado, visto que os produtos cárneos industrializados têm sido citados com frequência entre os principais alimentos responsáveis pelo elevado teor de sódio na dieta.

O patê de siri com substituição de 80% de NaCl por sal de ervas, proporcionou uma redução de aproximadamente 38% de sódio no produto. Vale ressaltar que outros ingredientes utilizados na preparação do patê, como sais de cura e tripolifosfato de sódio, contribuíram para a quantidade de sódio encontrada nos patês. Dessa forma, pode ser considerado um produto potencialmente promissor para ser inserido na dieta humana, pois atende nutricionalmente as necessidades do público em geral.

Nas análises sobre os padrões microbiológicos, a resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da ANVISA consta o regulamento que diz que para carne de siri e patê refrigerado devem ser observados Estafilococos coagulase positiva/g, Coliformes a 45 °C/g e microrganismos aeróbios mesófilos (BRASIL, 2001), como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Avaliação microbiológica das formulações F1 e F2 dos patês de siri, nos tempos 0 e 15 dias.

Tempo	Patê	Mesófilos (UFC g ⁻¹)	Coliformes a 45°C (NMP g ⁻¹)	Estafilococos coag. positiva (UFC g ⁻¹)
0 dias	F1	3,0x10 ¹	<3,0	<10
	F2	1,5x10 ²	<3,0	<10
15 dias	F1	6,5x10 ²	<3,0	<10
	F2	4,0x10 ²	<3,0	<10

Essa legislação não estabelece parâmetros e o Código Sanitário do Estado de São Paulo (1992) estabelece até 3,0x10⁶ UFC g⁻¹ em alimentos, logo, este é um limite seguro, pois quando as contagens estão acima de 10⁶, há uma maior probabilidade de encontrar patógenos ou comprometer o tempo útil do produto (SÃO PAULO, 1992).

Trabalhos Apresentados

A pesquisa de coliformes a 45 °C mostrou que os valores observados para ambas formulações estão dentro dos parâmetros estabelecidos na legislação de alimentos (BRASIL, 2001), a qual estabelece o máximo de coliformes a 45 °C de 10^3 UFC g⁻¹ e Estafilococos de 5×10^2 UFC g⁻¹, para patês, assegurando boa qualidade higiênico-sanitária do processamento. Na análise Estafilococos coagulase positiva, a sua presença está relacionada a falhas na manipulação. Essa bactéria é responsável por causar aproximadamente 45% das intoxicações provocadas pela ingestão de alimento, que apresentam a toxina pré-formada (VEIT, et al., 2011).

Os dados da composição nutricional dos patês de siri se encontram na Tabela 3. Surpreendentemente, o patê de siri oferecerá ao consumidor uma alternativa de produto com um elevado teor de proteína, cerca de 8,05g e um baixo teor calórico, 60,5g, em uma porção de 30g. Ao serem comparadas com patê industrial refrigerado de frango, as formulações F1 e F2 apresentam vantagens, como menores valores calóricos, lipídicos e um maior teor de proteína.

Tabela 3. Comparação das informações nutricionais das formulações F1 e F2 dos patês de siri com patê de frango industrial refrigerado.

Informação Nutricional						
Porção de 30g (3 colheres de chá)						
Porção	Patê F1		Patê F2		Patê industrial de frango	
	Quantidade	%VD*	Quantidade	%VD*	Quantidade	%VD*
Valor Energético	59,7 Kcal	2,9	61,3 Kcal	3,0	63,0 Kcal	3,0
Carboidratos	0,1g	0,03	0,2g	0,06	3,0g	**
Proteínas	8,3g	10,4	7,8g	9,7	3,6g	6,0
Gorduras Totais	2,9g	4,2	3,3g	5,7	4,3g	9,21
Gorduras Saturadas	0,7g	3,5	0,7g	3,5	1,2g	6,0
Gorduras Trans	0,0g	**	0,0g	**	0,0g	**
Colesterol	4,6mg	0,0	4,6mg	0,0	**	**
Fibra	0,5g	2,0	0,2g	0,8	0,0g	**
Sódio	260mg	6,5	410mg	10,2	354mg	15,0

*% Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2000 kcal. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas; **Valores não estabelecidos.

O elevado teor de sódio encontrado em alimentos industrializados deve-se ao fato do sal atuar como uma barreira da deterioração do produto. Entretanto, outros componentes como conservantes e aditivos, tem sido utilizados para impedir o crescimento de bactérias. A utilização de conservantes, em patês industrializados, é um fator que pode ter contribuído para que o patê de frango apresentasse um teor de sódio mais baixo do que o patê F2.

Conclusão

A adição de sal de ervas na formulação do patê de siri reduz em 37% a concentração de sódio no alimento, tornando-se uma alternativa saudável e atrativa, para o público hipertenso e para pessoas que buscam um estilo de vida mais saudável, pois além de ser considerado um produto inovador, possui elevado valor nutricional, de fácil preparo e com grande valor agregado.

Referências Bibliográficas:

ALHASSAN, A.; YOUNG, J.; LEAN, M. E. J.; LARA, J. Consumption of fish and vascular risk factors: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. **Atherosclerosis**. v. 266, n. 1, p. 87–94, 2017.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15. ed. Washington, D.C. 1990, 1094p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº12, de 02 de Janeiro de 2001. **Aprova o regulamento sobre padrões microbiológicos**

Trabalhos Apresentados

para alimentos e seus Anexos I e II. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, n. 7, 10 de Jan. 2001. Seção 1, p. 45–53.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 2003.

EMBUSCADO, M. E. Spices and herbs: Natural sources of antioxidants—a mini review. **Journal of functional foods**. v. 18, n.1, p. 811–819, 2015.

FELKER, P. Microdetermination of nitrogen in seed protein extratscs with the salicylate-dichloroisocyanurate color reaction. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 49, n.7, p. 1080, 1977.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo, 2005.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6° ed. Tradução. Eduardo Cesar Tondo. Porto Alegre: Artmed, 711p, 2005.

JIMENEZ-COLMENERO, F.; SALCEDO-SANDOVAL, L.; BOU. R.; COFRADES, S.; HERRERO, A.M.; RUIZ-CAPILLAS, C. Novel applications of oil-structuring methods as a strategy to improve the fat content of meat products. **Trends in Food Science & Technology**. v.44, n.1, p. 177-188, 2015.

LAZIC, I. B.; RASETA, M.; NIKOLIK, D.; LUKIC M.; KARAN, D.; LILIC, S. Reducing the sodium chloride content in chicken pate by using potassium and ammonium chloride. **Procedia Food Science**. v. 5, n.1, p. 22 – 25, 2015.

LOBO, C. M. O.; TORREZAN, R.; FURTADO, A.A.L; ANTONIASSI, R.; FREITAS, D.G.C.; FREITAS, S. C.; PENTEADO, A.L.; OLIVEIRA, C. S.; CONTE JUNIOR, C.A.; MARSICO, E. T. Development and nutritional and sensory evaluation of cachapinta (*Pseudoplatystoma sp*) pâté. **Food Science & Nutrition**, Fairfax, v.3, n.1, p.10–16, 2014.

QUADROS, D.A.; ROCHA I. F. O.; FERREIRA S. M. R.; BOLINI, H. M. A. Low-sodium fish burgers: Sensory profile and drivers of liking. **LWT - Food Science and Technology**. v. 63, n. 1, p. 236-242, 2015.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S. & GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.

TORRES, E.A.F.S.; CAMPOS, N. C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M. L.; PHILIPPI, S. T.; RODRIGUES, R. S. M. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.2, p.145–150, 2000.

VEIT, J.C.; FREITAS, J. M. A.; REIS, E. S.; MALUF, M. L. F.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R. Caracterização centesimal e microbiológica de *nuggets* de mandi-pintado (*Pimelodus britskii*). **Semina: Ciência Agrárias**, Londrina, v.32, n.3, p.1041–1048, 2011.

WEATHERBURN, M.W. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia. **Analytical Chemistry**, London, v. 39, n.8, p. 971–974, 1967.

Autor(a) a ser contatado: (Aline Simões da Rocha Bispo), (Bolsista PNPd), (Rua Rui Barbosa, 710, Cruz das Almas, BA, 44380–000, Brasil) e (alinesimoesbispo@gmail.com).

**RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA E CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DO GRUPO
FILOGENÉTICO DE STEC E EPEC TÍPICAS E ATÍPICAS ISOLADAS DE QUEIJOS
MINAS FRESICAL CLANDESTINOS**

**ANTIMICROBIAL RESISTANCE AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF THE
PHYLOGENETIC GROUP OF STEC AND EPEC TYPICAL AND ATYPICAL ISOLATED
FROM CLANDESTINES MINAS FRESICAL CHEESES**

José Carlos Ribeiro Júnior^{1*}, Anna Carolina Leonelli Pires de Campos², Pedro Irineu Teider Junior³, Ronaldo Tamanini³, Vanerli Beloti³

¹ Professor, Doutor, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, Tocantins.

² Professora, Doutora, Universidade Norte do Paraná, Londrina, Paraná.

³ Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Cadeia Produtiva do Leite, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná.

Resumo

Esse estudo avaliou a resistência antimicrobiana e o grupo filogenético de *Escherichia coli* enteropatogênicas (EPEC) e produtoras de toxina shiga-like (STEC) em 10 amostras de queijos Minas Frescal clandestinos. A média da contagem de *E. coli* foi de $1,1 \times 10^5$ UFC/g. Duas (1,8%) das 111 cepas foram identificadas como EPEC (gene *eaeA*) sendo uma EPEC típica (gene *bfpA*) e outra atípica. Outras três (2,7%) foram identificadas como STEC (gene *stx2*). A t-EPEC foi resistente à estreptomomicina e a a-EPEC à cefoxitina e ampicilina. Uma STEC foi considerada multirresistente (ampicilina, estreptomomicina e tetraciclina), outra resistente à tetraciclina e outra sensível. A presença de t-EPEC, juntamente com o predomínio de cepas do grupo filogenético A (60%), confirmam a possível origem fecal humana dos isolados de *E. coli* nos queijos clandestinos.

Palavras-chave: *Escherichia coli*; Segurança dos alimentos; Toxina shiga-like.

Introdução

O consumo de leite ou derivados crus ainda é frequente no Brasil. O estudo de Pierri et al. (2014) relata que 18,5% dos brasileiros entrevistados adquirem regularmente leite e derivados crus sem qualquer tipo de tratamento térmico ou processo tecnológico que confira inocuidade do alimento. Dessa forma, micro-organismos patogênicos no leite cru podem oferecer risco à saúde pública, como algumas cepas de *Escherichia coli*.

Pequenos produtores, com o objetivo de aumentar a sua lucratividade, muitas vezes produzem derivados nas propriedades, como queijo tipo Minas Frescal, em sua maioria com leite cru, que são comercializados ilegalmente. Esse tipo de queijo é um dos mais consumidos no Brasil e, por ser produzido e comercializado fresco, sem maturação, e classificado como de muito alta umidade, oferece condições de multiplicação e manutenção de micro-organismos patogênicos (CAMPOS et al., 2018).

O objetivo do presente estudo foi quantificar e identificar *E. coli* enteropatogênicas típicas (t-EPEC), atípicas (a-EPEC) e produtoras de toxina shiga-like (STEC), verificar sua resistência antimicrobiana e grupo filogenético em amostras de queijos tipo Minas Frescal clandestinos com vistas a estimar sobre as possíveis origens da contaminação.

Material e Métodos

Foram avaliados 10 queijos tipo Minas Frescal ilegais, não inspecionados, potencialmente produzidos com leite cru, que foram coletados em feiras na cidade de Londrina, norte do Paraná, em setembro de 2017.

Alíquotas de $25 \pm 0,2$ g de cada amostra de queijo foram diluídas em 225 mL de solução salina tamponada 0,1%, seguida de homogeneização e diluições decimais seriadas, que foram semeadas em Petrifilm™ EC (3M Microbiology, St. Paul, MN, EUA), com

Trabalhos Apresentados

incubação a 35°C por 48 horas, de acordo com as recomendações do fabricante, para contagem de *E. coli*.

Todos os isolados identificados como *E. coli* foram recuperados em caldo cérebro coração e submetidos à extração de DNA genômico por fervura simples (Ribeiro Júnior et al., 2016).

Os extraídos (≈ 50 ng) foram submetidos à amplificação do gene *eaeA*, que codifica a expressão da proteína intimina, para identificação de EPEC e dos genes *stx1* e *stx2* para verificar o potencial de produção de toxinas shiga-like (STEC) de acordo com os *primers* e condições de reação descritos por Paton e Paton (1998), utilizando-se de ensaios individuais para cada gene. *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) foi, portanto, também pesquisada pela presença simultânea dos genes *eaeA* e *stx 1* ou *2*.

Os isolados identificados como EPEC foram submetidos a nova PCR para verificar a presença do gene *bfpA* (*localized adherence*) utilizando *primers* e condições de reação descritas por Aranda et al. (2004) para diferenciação t-EPEC e a-EPEC. Todas as reações de PCR foram acompanhadas de controle positivo em paralelo às amostras.

A resistência antimicrobiana foi determinada usando o método de difusão de discos em ágar conforme recomendado pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2016). Foram testados os seguintes princípios ativos: ácido clavulânico-amoxicilina (AMC, 30 lg), aztreonam (ATM, 30 µg), tetraciclina (TET, 30 µg), cefotaxime (CTX, 30 µg), cefoxitina (FOX, 30 µg), ácido nalidíxico (NAL, 30 µg), gentamicina (GEN, 10 µg), cloranfenicol (CHL, 30 µg), ampicilina (AMP, 10 µg), ciprofloxacina (CIP, 5 µg), e estreptomicina (STR, 10 µg). Enrofloxacina (ENR, 5 µg) também foi testada por ser usualmente empregada em clínica veterinária. A cepa de *E. coli* ATCC 25922 foi usada como controle da qualidade.

Os grupos filogenéticos dos isolados de EPEC ou STEC foram determinados utilizando-se PCR multiplex para presença ou ausência dos genes *chuA*, *yjaA*, e *arpA* e o fragmento de DNA não codificante (TSPE4.C2), descrito por Clermont et al. (2013).

Resultados e Discussão

As contagens de *E. coli* nas 10 amostras de queijos clandestinos variaram de $<10^2$ a 4×10^5 , com média de $1,1 (\pm 1,6) \times 10^5$ UFC/mL.

A partir das placas utilizadas nas contagens, foram isoladas 111 colônias de *E. coli* das amostras de queijos. Todos os isolados de foram submetidos à PCR uniplex para pesquisa dos genes *stx1*, *stx2* e *eaeA*, totalizando 333 reações.

Foram identificadas duas (1,8%) cepas de EPEC, originárias de duas amostras distintas de queijo e outras três (2,7%) cepas de STEC (*stx2*) isoladas de uma mesma amostra de queijo (Tabela 1). Das cepas que apresentaram resultado positivo na pesquisa dos genes *eaeA* ou *stx2*, nenhuma foi positiva para os dois genes simultaneamente, portanto, nenhum isolado foi caracterizado como EHEC.

A pesquisa do gene *bfpA* foi positiva (t-EPEC) para um isolado (50%), sendo o segundo, portanto, identificado como a-EPEC (Tabela 1).

Tabela 1. Fatores de virulência, resistência antimicrobiana e grupo filogenético de *Escherichia coli* patogênicas isoladas de 10 amostras de queijos tipo Minas Frescal clandestinos comercializados em Londrina, Paraná.

Isolado	Fator de virulência	Resistência antimicrobiana	Grupo filogenético
EC1	<i>eaeA</i> , <i>bfpA</i>	STR	A
EC2	<i>eaeA</i>	FOX, AMP	A
EC3 ^a	<i>stx2</i>	AMP, TET, STR	B2
EC3 ^b	<i>stx2</i>	Susceptível	B1
EC3 ^c	<i>stx2</i>	TET	A

^{a-c}Cepas obtidas da mesma amostra de queijo

AMP: ampicilina; TET: tetraciclina; STR: estreptomicina; NAL: ácido nalidíxico; FOX: cefoxitina

Trabalhos Apresentados

As cepas de EPEC típica ou atípica diferem principalmente em relação aos seus hospedeiros naturais. As t-EPEC têm como único reservatório os seres humanos e estão mais envolvidos em casos surtos de diarreias em países em desenvolvimento enquanto as a-EPEC têm como reservatório animais e seres humanos, mais envolvidas em surtos em países desenvolvidos (NATARO e KAPER, 1998; GOMES et al., 2016).

Os fatores de virulência, a resistência antimicrobiana e os grupos filogenéticos identificados de cada isolado de *E. coli* patogênica isolada das amostras de queijos estão representados na Tabela 1. É possível verificar que, apesar dos três isolados de STEC terem sido isolados da mesma amostra de queijos, eles pertencem a grupos filogenéticos distintos e não apresentam o mesmo perfil de susceptibilidade antimicrobiana. Dessa forma, não se trata do isolamento clonal na mesma amostra, mas sim de cepas diferentes que contaminam o produto. Isso demonstra que a contaminação da amostra é oriunda de várias fontes.

Com exceção de um isolado de STEC (EC3^b), todas as EPEC e STEC isoladas de queijos clandestinos foram resistentes à pelo menos um antimicrobiano testado. A cepa de STEC EC3^a é considerada multirresistente uma vez que apresenta resistência a ampicilina, tetraciclina e estreptomicina, conforme a Tabela 1. Campos et al. (2018) evidenciaram 14 das 38 cepas de *E. coli* isoladas de queijos Minas Frescal resistentes a pelo menos um princípio ativo. Esses autores evidenciam que o controle de mastites nos rebanhos leiteiros atua como pressão de seleção de cepas resistentes na bovinocultura.

O grupo filogenético A representou 100% (2/2) dos isolados de EPEC das amostras de queijos e 33% (1/3) das STEC. Campos et al. (2018) isolaram 28.2% de *E. coli* do grupo filogenético A assim como Ribeiro et al. (2016) observaram o predomínio do grupo A em 54,4% das *E. coli* de amostras de queijos.

Carlos et al. (2010) conclui que o grupo filogenético A é mais relacionado com humanos, o que coincide com o isolamento t-EPEC no presente trabalho. Dessa forma, a provável origem da contaminação das amostras de queijos tipo Minas Frescal clandestinos avaliados pelo presente trabalho decorre de problemas higiênico-sanitários durante a manipulação humana dos queijos e/ou leite cru destinado à produção dos mesmos.

A presença de EPEC e STEC representa o risco para o consumo de queijos Minas Frescal clandestinos, tão comum no Brasil. Além disso, como pode ter ocorrido contaminação de origem fecal nas amostras, é possível que outros enteropatógenos também possam ter contaminado os queijos, como *Shigella* e *Salmonella* (HAYES et al., 2001).

Leite e derivados devidamente tratados termicamente são alimentos mais seguros para consumo. O processo de pasteurização (72 a 75°C/15 a 20 seg) é suficiente para eliminação de *E. coli* e todos os outros patógenos microbianos do leite cru, tanto que a legislação brasileira determina que o leite não deve apresentar nenhum coliforme a 30°C imediatamente na saída do pasteurizador (BRASIL, 2011).

Conclusão

O queijo Minas Frescal clandestino oferece risco microbiológico para consumo direto pela presença de cepas patogênicas de *E. coli* e possível presença de outros enteropatógenos. EPEC e STEC isoladas dos queijos pelo presente estudo apresentam resistência aos antimicrobianos que pode influenciar negativamente no sucesso de intervenções médicas em casos de surtos de doenças alimentares. Predominaram *E. coli* patogênicas do grupo filogenético A e t-EPEC, que indicam provável contaminação de origem fecal humana do leite e/ou do queijo. A pasteurização do leite cru é essencial para produção de leite fluido e derivados frescos microbiologicamente seguros.

Referências Bibliográficas

ARANDA, K. R.S.; FAGUNDES NETO, U.; SCALETSKY, I.C. Evaluation of multiplex PCRs for diagnosis of infection with diarrheagenic *Escherichia coli* and *Shigella spp.* **Journal of Clinical Microbiology**, v. 42, n. 12, p. 5849-5853, 2004.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Seção 1, n. 6, 2011.

CAMPOS, A. C.; PUNO-SARMIENTO, J. J.; MEDEIROS, L. P.; GAZAL, L. E.; MALUTA, R. P.; NAVARRO, A.; KOBAYASHI, R. T. K.; FAGAN, E. P.; NAKAZATO, G. Virulence Genes and Antimicrobial Resistance in *Escherichia coli* from Cheese Made from Unpasteurized Milk in Brazil. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 15, n. 2, p. 94-100, 2018.

CARLOS, C.; PIRES, M. M.; STOPPE, N. C.; HACHICH, E. M.; SATO, M. I. Z.; GOMES, T. A. T.; AMARAL, L. A.; OTTOBONI, L. M. M. *Escherichia coli* phylogenetic group determination and its application in the identification of the major animal source of fecal contamination. **BMC Microbiology**, v. 10, n. 1, p. 161, 2010.

CLERMONT, O.; BONACORSI, S.; BINGEN, E. Rapid and simple determination of the *Escherichia coli* phylogenetic group. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, p. 4555–4558, 2000.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**; 21st Informational Supplement. CLSI document M100-S21, Wayne, PA: CLSI, 2016.

GOMES, T. A.; ELIAS, W.P.; SCALETSKY, I.C.; GUTHA, B. E. C.; RODRIGUES, J. F.; PIAZZA, R. M. F.; FERREIRA, L. C. S.; MARTINEZ, M. B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 47, supl. 1, p. 3-30, 2016.

HAYES M.C.; RALYEA, R.D.; MURPHY, S.C.; CAREY, N.R.; SCARLETT, J.M.; BOOR, K.J. Identification and characterization of elevated microbial counts in bulk tank raw milk. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 292–298, 2001.

NATARO, J. P.; KAPER, J. B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 11, p. 142–201, 1996.

PATON, A.W.; PATON, J.C. Detection and Characterization of Shiga Toxigenic *Escherichia coli* by Using Multiplex PCR Assays for *stx 1*, *stx 2*, *eaeA*, Enterohemorrhagic *E. coli hlyA*, *rfb O111*, and *rfb O157*. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 36, n. 2, p. 598-602, 1998.

PIERI, F. A.; COLOMBO, M.; MERHI, C. M.; JULIATI, V. A.; FERREIRA, M. S.; NERO, M. A.; NERO, L. A. Risky consumption habits and safety of fluid milk available in retail sales outlets in Viçosa, Minas Gerais State, Brazil. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 11, p. 490-496, 2014.

RIBEIRO, L. F.; BARBOSA, M. M.C.; PINTO, F. D. R.; MALUTA, R.P.; OLIVEIRA, M.C.; SOUZA, V.; FAIRBROTHER, J. M. Antimicrobial resistance and virulence factors of *Escherichia coli* in cheese made from unpasteurized milk in three cities in Brazil. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 13, p. 469–476, 2016.

RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; TAMANINI, R.; SOARES, B.F.; DE OLIVEIRA, A.M.; SILVA, F.G.; DA SILVA, F.F.; AUGUSTO, N. A.; BELOTI, V. Efficiency of boiling and four other methods for genomic DNA extraction of deteriorating spore-forming bacteria from milk. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, p. 3069-3078, 2016.

*Autor a ser contatado: Prof. Dr. José C. Ribeiro Júnior, Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR 153, Km 112, Zona Rural, CEP 77804-970, Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: jcribeiro@uft.edu.br

SINERGISMO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE ENDÓSPOROS DE *Clostridium sporogenes*

ESSENTIAL OILS SINERGISMS ON *Clostridium sporogenes* Endospores

Silas Rodrigo Isidoro¹; Eliane Mara Carvalho de Alcântara²; *Roberta Hilsdorf Piccoli³

¹Mestrando em Ciência dos Alimentos, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

²Técnica em Laboratório em Microbiologia de Alimentos, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

³Professora Titular, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, rhpiccoli@dca.ufla.br

Resumo

A forma mais comum de inibir a produção de toxina botulínica em produtos cárneos cozidos é pela adição de sais de nitrito, o que pode gerar substâncias carcinogênicas (nitrosaminas), sendo desejável sua substituição. Os óleos essenciais vêm se destacando como agentes antimicrobianos, sendo interessante seu uso como conservante. O objetivo desse trabalho foi avaliar a ação sinérgica de óleos essenciais sobre endósporos de *Clostridium sporogenes*, utilizado como modelo de pesquisa para *C. botulinum*. As concentrações mínimas esporicidas (CME) dos óleos de alecrim, tomilho, cravo, manjerição, *ho wood* e alho foram de 3% e de 0,375% para pimenta e canela. Os óleos de orégano e noz moscada não apresentaram ação esporicida nas concentrações testadas. Entre as combinações, as melhores foram de pimenta chinesa (0,1306%), alho (1,1%) e manjerição (1,1%) e pimenta chinesa (0,1306%), alho (1,1%) e tomilho branco (1,1%). Os resultados sugerem o sinergismo entre os óleos, sendo promissor seu uso em alimentos.

Palavras-chave *Clostridium botulinum*; conservante natural; redução de nitrito

Introdução

Clostridium botulinum é uma bactéria anaeróbia obrigatória, Gram-positiva, formadora de endósporos resistentes ao calor e produtora de neurotoxinas, sendo as denominadas de A, B e E as responsáveis pelo botulismo em humanos, que possui alta letalidade devido à paralisia dos músculos respiratórios quando não tratado adequadamente (BHUNIA, 2008).

Os endósporos de *C. botulinum* são estruturas de resistência devido as suas múltiplas camadas, que resistem a calor, radiação UV, produtos químicos e outras condições adversas, sendo assim, uma forma de vida latente. Essa resistência dos endósporos dificulta sua eliminação por métodos convencionais como o uso de calor, transformando-os em uma preocupação de segurança para os processadores de alimentos (JAY; LOESSNER; GOLDEN, 2005).

Na fabricação de produtos cárneos curados a multiplicação de *C. botulinum* é impedida pela adição de conservantes sintéticos, como os sais de nitrito. Entretanto, apesar da utilização desse conservante ser regulamentada no mundo todo, com concentração limitada em 150 ppm, visando a segurança do consumidor, a Organização Mundial da Saúde em 2015 apresentou comunicado implicando que o consumo desse sal em carnes processadas apresenta risco de desenvolvimento de câncer (WHO, 2015). Esse comunicado baseia-se em estudos que mostram a formação de compostos N-nitrosos como a N-nitrosaminas que são comprovadamente carcinogênicas (RYWOTYCKI, 2002). Perante o exposto, a busca por substitutos dos aditivos sintéticos se faz necessária e os óleos essenciais de especiarias vem se mostrando uma possível solução.

Trabalhos Apresentados

De acordo com a Food and Drug Administration (FDA) os óleos essenciais de plantas condimentares e especiarias são geralmente reconhecidos como seguros (GRAS), são substâncias naturais, possuem atividade antioxidante e antimicrobiana comprovadas. Portanto, os óleos essenciais são alternativas seguras e eficazes aos conservantes e antioxidantes sintéticos, podendo garantir a inocuidade dos alimentos e prolongar sua vida útil.

Ainda que *C. botulinum* constitua o objeto do problema, esse microrganismo é de alto risco biológico, assim, *Clostridium sporogenes* tem sido utilizado como modelo em pesquisas. *C. sporogenes* é um microrganismo na forma de bacilos Gram-positivos, anaeróbio, esporulado, diferindo de *C. botulinum* tipo A exclusivamente por não produzir neurotoxinas. Devido a esta característica, ele é empregado em validação de processos térmicos para alimentos, bem como modelo de pesquisa para as estirpes proteolíticas de *C. botulinum* (BROWN; TRAN-DINH; CHAPMAN, 2012).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a ação esporicida dos óleos essenciais de canela, orégano, noz moscada, alecrim, pimenta chinesa, tomilho, cravo da Índia, manjeriço, ho wood e alho, e posteriormente a existência de sinergismo entre as combinações dos óleos essenciais de manjeriço, alho, tomilho e pimenta chinesa, bem como entre as combinações dos óleos essenciais de cravo da Índia, alecrim, ho wood e pimenta chinesa na inativação de endósporos de *Clostridium sporogenes* ATCC 11437, utilizado como modelo de pesquisa para substituir *C. botulinum*.

Material e Métodos

Óleos essenciais e determinação de seus componentes

Foram utilizados os óleos essenciais de canela (*Cinnamomum cassia*), orégano (*Origanum vulgare*), noz moscada (*Myristica Fragans*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), pimenta chinesa (*Litsea cubeba*), tomilho (*Thymus vulgaris*), cravo da Índia (*Eugenia caryophyllata*), manjeriço (*Ocimum basilicum*) e ho wood (*Cinnamomum camphora*), adquiridos da FERQUIMA®. O óleo essencial de alho (*Allium sativum*) foi adquirido da Sigma-Aldrich®.

Os componentes dos óleos essenciais e suas concentrações foram determinados de acordo com Souza et al. (2016).

Microrganismo, padronização e obtenção do inóculo

A cepa utilizada *Clostridium sporogenes* ATCC 11437 foi cedida pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde - (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ-Rio de Janeiro, RJ). A ativação foi realizada em caldo Reinforced Clostridial Base (CRCB) a 37°C por 24 h em anaerobiose utilizando óleo mineral. Posteriormente, alíquotas de 0,1 mL foram transferidas para tubos contendo o mesmo meio de cultura e incubados a 37°C por 24h. Alíquotas de 0,1 mL da cultura foram transferidas para placas de Petri contendo ágar AK nº 2 (Himedia®) e incubadas a 37°C por 120 horas em anaerobiose gerada por anaerobac (Probac do Brasil®) para a obtenção dos endósporos. O número de endósporos foi padronizado após lavagem da superfície do ágar com 10 mL de solução salina (0,9% m/v), e observação ao microscópio óptico dos endósporos corados pela técnica de Wirtz-Conklin utilizando solução corante de Verde Malaquita 5% (m/v) e contra corante safranina 0,5% (m/v). Após verificação da presença de endósporos, a suspensão foi submetida ao choque térmico (70°C/15 min) e rápido resfriamento em banho de gelo, visando eliminar todas as células vegetativas presentes. Os esporos foram mantidos em meio de congelamento com dupla concentração de glicerol (30 mL de glicerol; 0,5 g de peptona bacteriológica; 0,3 g de extrato de levedura; 0,5 g de NaCl e 100 mL de água destilada) a -18°C. A suspensão de esporos foi padronizada em $1,78.10^7$ UFC mL⁻¹, por contagem em placas.

Concentração Mínima Esporicida dos óleos essenciais

Trabalhos Apresentados

A Concentração Mínima Esporicida (CME) foi determinada empregando-se a técnica de macrodiluição (CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE, 2012) com modificações. CRCB acrescido de 0,5% (v/v) de Tween 80 foi adicionado de óleos essenciais nas concentrações de 3; 1,5; 0,75; 0,375; 0,1875 e 0,09375% (v/v). Aliquotas de 28 µL da suspensão padronizada de endósporos de *C. sporogenes* foram transferidas para os tubos contendo 5 mL de CRCB acrescidos de óleos e incubadas a 37°C por 24 h, em condições anaeróbicas. Logo após, realizou-se o plaqueamento em profundidade da cultura em ágar Reinforced Clostridium Base com sobrecamada em duplicata. As placas foram incubadas a 37°C por 24. A CME foi aquela onde não se observou crescimento do microrganismo em placas, nas três repetições realizadas.

Combinações entre os óleos essenciais

As combinações entre os óleos essenciais foram realizadas pensando em uma futura aplicação em um produto cárneo, sendo assim, foi escolhido entre os óleos testados os que obtiveram ação esporicida e que juntos poderiam conferir um sabor agradável produto.

Os óleos de pimenta chinesa, manjeriço, tomilho, cravo da Índia, ho wood, alecrim e alho foram os escolhidos e suas combinações geradas utilizando Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) no programa Chemoface versão 1.5, utilizando "Experimental design", com variáveis +2 e -2 calculadas de acordo com a CME, foram realizados dois experimentos, utilizando quatro óleos. No primeiro experimento foi utilizado os óleos de manjeriço (A), alho (B), tomilho (C) e pimenta chinesa (D), e o segundo empregou-se os óleos de cravo da Índia (A), alecrim (B), ho wood (C) e pimenta chinesa (D). Foram realizados quatro delineamentos experimentais, um utilizando metade da CME como +2 e outro utilizando três quartos da CME como +2 para cada combinação.

Aliquotas de 28 µL da suspensão padronizada de endósporos foram transferidas para tubos contendo 5 mL de CRCB, acrescidos das concentrações de óleos e incubadas a 37°C por 24 horas, em condições anaeróbicas. Após cultivo, alíquotas de 200 µL de cada cultura foram transferidas para tubos contendo 5 mL de CRCB e incubadas a 37°C por 48h, em condições anaeróbicas. As combinações com ação esporicida foram aquelas onde não se observou crescimento do microrganismo, pelo turvamento do meio.

Os resultados dos experimentos foram submetidos à análise dos componentes principais (PCA), utilizando-se o programa Chemoface versão 1.5.

Resultados e Discussão

Os componentes majoritários dos óleos de canela, orégano, noz moscada, alecrim, pimenta chinesa, tomilho, cravo da Índia, manjeriço, ho wood e alho foram, respectivamente, *E*-cinamaldeído; Carvacrol; α -Pino e Miristina; 1,8-Cineol; Geranial e Neral; Timol e 0-Cimeno; eugenol; Metil Chavicol; Linalol e Trissulfeto de dialila; e Dialil dissulfeto e Trissulfeto de metil-alilo.

As CMEs dos óleos essenciais de orégano e noz moscada foram maiores do que as concentrações testadas (>3%), já a dos óleos de alecrim, tomilho branco, cravo da Índia, manjeriço, ho wood e alho foram de 3%, apenas os óleos de canela e de pimenta chinesa apresentaram CME baixa (0,375%).

Geralmente, os componentes majoritários determinam as propriedades biológicas dos óleos essenciais. Os componentes abrangem dois grupos de origem biossintética distinta (NAZZARO et al., 2013). O principal grupo é composto de terpenos e terpenoides e outro de constituintes aromáticos e alifáticos, todos caracterizados por baixo peso molecular.

As combinações dos óleos de cravo da Índia (A), alecrim (B), ho wood (C) e pimenta chinesa (D) utilizando metade ou três quartos da CME dos óleos como ponto central (0) no delineamento, não eliminaram os endósporos de *C. sporogenes*.

As combinações dos óleos de manjeriço (A), alho (B), tomilho (C) e pimenta chinesa (D) obtidas no delineamento realizado com metade da CME dos óleos como ponto central (0), não apresentaram ação esporicida. Já algumas combinações desses óleos, do delineamento empregando três quartos da CME como ponto central (0), apresentaram ação esporicida, sendo os resultados deste delineamento apresentado na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Através da análise de PCA dos resultados mostrados na Tabela 1, foi observado que os óleos com maior atividade inibitória sobre dos endósporos foram os de pimenta chinesa e o de alho, já os óleos de tomilho e manjerição não foram efetivos.

Tabela 1 Delineamento Composto Central Rotacional com a atividade esporicida de misturas dos óleos essenciais de manjerição, alho, tomilho e pimenta chinesa em diferentes proporções utilizando-se $\frac{3}{4}$ CMB

Ensaio	Óleo A (%)	Óleo B (%)	Óleo C (%)	Óleo D (%)	Total (%)	Resultados
1	0,55	0,55	0,55	0,0653	1,7153	+
2	0,55	0,55	0,55	0,1959	1,8459	+
3	0,55	0,55	1,65	0,0653	2,8153	+
4	0,55	0,55	1,65	0,1959	2,9459	+
5	0,55	1,65	0,55	0,0653	2,8153	-
6	0,55	1,65	0,55	0,1959	2,9459	-
7	0,55	1,65	1,65	0,0653	3,9153	-
8	0,55	1,65	1,65	0,1959	4,0459	-
9	1,65	0,55	0,55	0,0653	2,8153	+
10	1,65	0,55	0,55	0,1959	2,9459	+
11	1,65	0,55	1,65	0,0653	3,9153	+
12	1,65	0,55	1,65	0,1959	4,0459	+
13	1,65	1,65	0,55	0,0653	3,9153	-
14	1,65	1,65	0,55	0,1959	4,0459	-
15	1,65	1,65	1,65	0,0653	5,0153	-
16	1,65	1,65	1,65	0,1959	5,1459	-
17	0	1,1	1,1	0,1306	2,3306	-
18	2,2	1,1	1,1	0,1306	4,5306	+
19	1,1	0	1,1	0,1306	2,3306	+
20	1,1	2,2	1,1	0,1306	4,5306	-
21	1,1	1,1	0	0,1306	2,3306	-
22	1,1	1,1	2,2	0,1306	4,5306	+
23	1,1	1,1	1,1	0	3,3	+
24	1,1	1,1	1,1	0,2612	3,5612	-
25	1,1	1,1	1,1	0,1306	3,4306	-
26	1,1	1,1	1,1	0,1306	3,4306	-
27	1,1	1,1	1,1	0,1306	3,4306	-

(+) turvação do meio; (-) sem turvação do meio Óleo A: manjerição; Óleo B: alho; Óleo C: Tomilho; Óleo D: Pimenta Chinesa. % porcentagem

Houve efeito antagônico em algumas combinações do delineamento de $\frac{3}{4}$ da CME dos óleos de cravo da Índia (A), alecrim (B), ho wood (C) e pimenta chinesa (D), bem como dos óleos de manjerição (A), alho (B), tomilho (C) e pimenta chinesa (D) em que a soma das

Trabalhos Apresentados

concentrações deles ultrapassaram 3% e não inibiram os endósporos. Já o sinergismo foi observado apenas em algumas combinações dos óleos de manjeriço (A), alho (B), tomilho (C) e pimenta chinesa (D) em que houve eliminação dos endósporos e a soma das concentrações dos óleos foi abaixo de 3%, a CME de três dos óleos utilizados.

Conclusão

Foi observado efeito esporicida sinérgico/aditivo entre as combinações dos óleos essenciais utilizadas, podendo-se reduzir suas concentrações para valores menores do que as CME individuais dos óleos utilizados, indicando que a combinação entre os óleos podem ser promissoras para a eliminação de endósporos de *C. botulinum*.

Agradecimentos: Os autores agradecem a UFLA, FAPEMIG, CNPQ e CAPES pelos auxílios financeiros e bolsa de estudos.

Referências Bibliográficas

BHUNIA, A.K. **Foodborne Microbial Pathogens**. 1. ed. New York: Springer, 2008.

BROWN, J. L.; TRAN-DINH, N.; CHAPMAN, B.. *Clostridium sporogenes* PA 3679 and Its uses in the derivation of thermal processing schedules for low-acid shelf-stable foods and as a research model for proteolytic *Clostridium botulinum*. **Journal of Food Protection**, v. 75, n. 4, p. 779–792, abr. 2012.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement**. [S.l.: s.n.], 2012. v. 32.

JAY, J.M.; LOESSNER, M.J.; GOLDEN, D.A. **Modern Food Microbiology**. 7. ed. New York: Springer, 2005.

NAZZARO, F.; Fratianni, F.; Martino, L., Coppola, R., Feo, V.I. Effect of essential oils on pathogenic bacteria. **Pharmaceuticals**, v. 6, n. 12, p. 1451–74, 2013.

RYWOTYCKI, R.. The effect of selected functional additives and heat treatment on nitrosamine content in pasteurized pork ham. **Meat Science**, v. 60, n. 4, p. 335–339, abr. 2002.

SOUZA, A.A.; Dias, N. A. A.; Piccoli, R. H.; Bertolucci, S. K. V. Composição química e concentração mínima bactericida de dezesseis óleos essenciais sobre *Escherichia coli* enterotoxigênica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 1, p. 105–112, mar. 2016.

WHO. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. **Lancet Oncol** 2015. Available in: https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf

Autora a ser contatada: Roberta Hilsdorf Piccoli, Professora Titular, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, caixa postal 3037, 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil. rhpiccoli@dca.ufla.br

***Tentacularia coryphaenae* (CESTODA: TRYPANORHYNCHA) EM *Fistularia petimba* Lacépède, 1803 COLETADOS ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA NA INSPEÇÃO DO PESCADO**

***Tentacularia coryphaenae* (CESTODA: TRYPANORHYNCHA), *Fistularia petimba* Lacépède, 1803 COLLECTED OFF THE COAST OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL AND ITS IMPORTANCE IN FISH INSPECTION.**

Sandra Helena Gomes Miguel¹; Sergio Carmona de São Clemente¹; Nilza Nunes Felizardo¹; Delir Corrêa Gomes² & Marcelo Knoff²

¹Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brasil Filho, 64, Vital Brasil, Niterói, Rio de Janeiro, CEP 24230-340 Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ²Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Manginhos, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21040-360.

Resumo

A presença de helmintos no pescado resulta em perdas econômicas devido a repugnância, além do risco de desenvolver reações alérgicas, reforçando a importância da inspeção higiênico-sanitária, como o caso dos cestóides da ordem Trypanorhyncha. Entre janeiro e setembro de 2018 foram adquiridos 30 espécimes de *Fistularia petimba* no Estado do Rio de Janeiro. Após a necropsia no Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado da Faculdade de Veterinária-UFF, foi verificada a positividade de dois peixes para o cestóide identificado como sendo da espécie *Tentacularia coryphaenae*, presente na cavidade abdominal e mesentério, apresentando os seguintes índices parasitários: prevalência 6,6%, intensidade média 1; abundância média 0,06.

Palavras-chave *Tentacularia coryphaenae*, *Fistularia petimba*, Brasil

Introdução

A distribuição mundial de parasitos de peixes marinhos apresenta grande interesse, assim, têm aumentado a relevância dos estudos relacionados com parasitos e os prejuízos econômicos desencadeados na indústria pesqueira. De acordo com a legislação brasileira, qualquer peixe com aparência repugnante é considerado impróprio para o consumo afetando ou não a saúde do consumidor (BRASIL, 2017). Nesse contexto, os cestóides Trypanorhyncha possuem importância higiênico-sanitária devido à repugnância causada na carne além de poder apresentar potencial alergênico em humanos (MATTOS et al., 2013). No grupo dos cestóides parasitos de peixes de interesse na saúde pública, destaca-se a *Tentacularia coryphaenae* Bosc, 1801 da ordem Trypanorhyncha. Tais cestóides são cosmopolitas, ocorrendo em oceanos tropicais tendo várias espécies de invertebrados e de peixes teleosteos como hospedeiros intermediários e de peixes eslamobrânquios como hospedeiros definitivos. (PALM, 2004; SILVA et al., 2017). O peixe peixe-trombeta, *Fistularia petimba* Lacépède, 1803, é predador de águas rasas, distribuído em mares tropicais e subtropicais: no oceano Atlântico ocidental, de Massachusetts até a Argentina; no leste da África; no Mar Vermelho; no oceano Pacífico, ocorrendo no sudeste do Japão; no Havaí e no sul da Austrália (FROESE; PAULY, 2017) e na costa brasileira em recifes rochosos das regiões sudeste e sul (FIGUEIREDO; MENEZES 2000; FIGUEIREDO et al., 2002). O objetivo deste estudo foi identificar taxonomicamente as larvas de cestóides Trypanorhyncha coletados de *Fistularia petimba*, calcular seus índices parasitários e indicar sua importância na inspeção sanitária.

Material e Métodos

Entre janeiro e setembro de 2018 foram adquiridos 30 espécimes de *F. petimba* nos mercados de peixes na municipalidade de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Os espécimes foram adquiridos inteiros, medindo entre 74 a 166 cm de comprimento total e

Trabalhos Apresentados

pesando entre 830 g a 2,5 Kg. Foram transportados ao Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense. A identificação dos peixes foi realizada segundo Figueiredo e Menezes (2000). Os peixes foram necropsiados, examinado a superfície externa, cavidade geral, musculatura e órgãos internos. Os parasitos encontrados foram coletados e observados ao microscópio estereoscópio e as larvas foram separadas em placa de Petri contendo água destilada e levadas a geladeira por 24 horas a fim de permitir o relaxamento do escólex e a extroversão dos tentáculos. Os cestoides foram fixados em AFA e preservados em etanol 70° GL, de acordo com Knoff e Gomes (2012). Para a identificação dos cestoides da ordem Trypanorhyncha foi utilizado o trabalho de Palm (2004) e a classificação utilizada foi de Beveridge et al. (2017). Os índices parasitários seguiram os conceitos de Bush et al. (1997) e ainda foram informados os sítios de infecção dos parasitos. Os espécimes representativos serão depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, Brasil.

Resultados e Discussão

Dos 30 *F. petimba* analisados, dois estavam parasitados por um total de dois plerocercóides de Trypanorhyncha pertencentes à espécie *T. coryphaenae*, medindo 0,80-1,30 (1,05) centímetros (cm) de comprimento por 0,30-0,40 (0,35) cm de largura. Os cestoides apresentaram índices parasitários de prevalência de 6,7%, intensidade média de 1 e abundância média de 0,07. Os sítios de infecção registrados foram cavidade abdominal e mesentério e a morfologia dos espécimes coletados no presente estudo estão de acordo com as redescritões de Dollfus (1942), Palm (2004) e Knoff et al. (2004). Adultos desse Trypanorhyncha habitam o trato gastrointestinal de peixes elasmobrânquios enquanto que suas formas larvais são encontradas em várias espécies de peixes teleósteos e elasmobrânquios e em uma variedade de invertebrados marinhos (CAMPBELL; BEVERIDGE, 1994). Embora os espécimes coletados no presente estudo tenham tido como sítio de infecção a cavidade abdominal e o mesentério, eles apresentam repugnância devido ao seu aspecto e por apresentarem tamanho de fácil visualização a olho nu. A espécie *T. coryphaenae* tem sido registrada em diversos peixes teleósteos e elasmobrânquios marinhos no litoral do Brasil (SILVA et al., 2017) mas ainda não havia sido registrada em *F. petimba*, representando o primeiro registro desta espécie de peixe como hospedeiro de *T. coryphaenae*.

Conclusão

A espécie *T. coryphaenae* leva à condenação do pescado devido ao seu aspecto repugnante. A possibilidade de causar hipersensibilidade em humanos devido a presença do cestóide no organismo configura sua importância da inspeção do pescado. Além disso, futuramente deve ser estudada a possibilidade desta espécie de cestóide encontrada no presente estudo de vir a desenvolver processo alérgico no homem, pois isto já foi salientado por Mattos et al. (2013) com outras espécies de cestóides Trypanorhyncha utilizando modelo murino.

Referências Bibliográficas

BEVERIDGE, I.; HASELI, M.; IVANOV, V. A.; SCHAEFFNER, B. C. Trypanorhyncha Diesing, 1863. In: CAIRA, J. N.; JENSEN, K. (Eds.), Planetary Biodiversity Inventory (2008-2017): **Tapeworms from Vertebrate Bowels of the Earth**. Lawrence: University of Kansas, Natural History Museum, Special Publication No 25, pp. 402-429. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, DF, 2017.

Trabalhos Apresentados

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al., Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.

CAMPBELL, R. A.; BEVERIDGE, I. Order Trypanorhyncha Diesing, 1863. In: KHALIL, L. F.; JONES, A.; BRAY, R. A. **Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates**. St. Albans, CAB International. p.51-148, 1994.

DOLLFUS, R. P. **Études critiques sur les Tétrarhynches du Muséum de Paris**. Archives du Muséum D'Histoire Naturelle, v. 19, n. 1, p. 1-147, 1942.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil, vol. VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 2000. 116 p.

FIGUEIREDO, J. L.; SANTOS, A. P.; YAMAGUTI, N.; BERNARDES, R. A.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. **Peixes da Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. Levantamento com Rede de Meia Água**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. 248 p.

FROESE, R.; PAULY, D. **FishBase World Wide Web electronic publication**. <https://www.fishbase.de/summary/Fistularia-petimba.html>. Acessado em 4 de janeiro de 2017.

KNOFF, M.; GOMES, D. C. Metodologia básica para coleta e o processamento de helmintos parasitos. In: MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. (Eds), **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde Vol. 5**. Rio de Janeiro: EPSJV, p. 251-281, 2012.

KNOFF, M.; SÃO CLEMENTE, S. C.; PINTO, R. M.; LANFREDI, R. M.; GOMES, D. C. New records and expanded descriptions of *Tentacularia coryphaenae* and *Hepatoxylon trichiuri* homeacanth Trypanorhynchs (Eucestoda) from carcharhinid sharks from the state of Santa Catarina off-shore, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**. V. 13, n. 2, p. 73-80, 2004.

MATTOS, D. P. B. G.; VERÍCIMO, M. A.; SÃO CLEMENTE, S. C. O Pescado e os Cestoides Trypanorhyncha. – do aspecto higiênico ao potencial alergênico. **Veterinária Notícias**, v. 19, n. 2, p. 127-139, 2013.

PALM, H. W. **The Trypanorhyncha Diesing, 1863**. Bogor: PKSPL-IPB Press, 2004. 710 p.

SILVA, A. M.; SÃO CLEMENTE, S. C.; FONSECA, M. C. G.; GOMES, D. C.; JUSTO, M. C. N.; KNOFF, M. Morphological characters and hygienic-sanitary significance of *Tentacularia coryphaenae* in *Coryphaena hippurus* from Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 266-273, 2017.

* Sandra Helena Gomes Miguel, laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados, IOC, FIOCRUZ, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. E-mail: sandra.miguel@ioc.fiocruz.br

**TEORES DE MERCÚRIO EM MEXILHÕES DO MERCADO CONSUMIDOR E
INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO TÉRMICO**

**MERCURY CONTENTS IN MUSSELS FROM THE RETAIL MARKET AND INFLUENCE
OF THERMAL PROCESSING**

Barbara S. Costa^{1*}, Valterney Deus², Daniela C. M. Hoyos¹, Maria Beatriz A. Gloria^{1,2}

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil

² LBqA-Laboratório de Bioquímica de Alimentos, Faculdade de Farmácia, UFMG

Resumo

A contaminação por mercúrio é um desafio para a saúde humana e animal. Os moluscos bivalves, especialmente os mexilhões, absorvem, retêm e concentram o mercúrio. Este trabalho teve como objetivo determinar os teores de mercúrio em mexilhões do mercado varejista de Belo Horizonte, MG e investigar a influência do tratamento térmico. Foram analisadas 42 amostras de mexilhão marrom procedentes de cultivo marinho. Os teores de mercúrio foram determinados por espectrometria de absorção atômica de combustão após amalgamação em ouro. Todas amostras tinham mercúrio em teores que variaram de 0,020 a 0,076 mg/kg. Nenhuma amostra apresentou teor de mercúrio superior ao limite estabelecido pela legislação brasileira (0,05 mg/kg para crustáceos, moluscos e cefalópodes). O cozimento do mexilhão por 3 e 6 min não foi eficaz na eliminação do Hg.

Palavras-chave: *Perna-perna*, Metais pesados, Cozimento.

Introdução

O mercúrio (Hg) é um metal pesado tóxico e está associado à contaminação ambiental, principalmente do meio aquático e dos seres vivos. O Hg encontrado no meio ambiente, nos tecidos e nos alimentos, pode ser proveniente de fontes naturais como a atividade vulcânica e a desgaseificação da crosta terrestre; e também de fontes antropogênicas, dentre elas, a queima de combustíveis fósseis, atividades na agricultura, atividades industriais e mineração (Libes, 2009). No pescado, o Hg e seus compostos são considerados os contaminantes de maior interesse por causarem efeitos adversos à saúde humana. Pesquisas revelam que os peixes e outros frutos do mar contribuem de forma significativa para a introdução do Hg na dieta humana (Santos et al., 2014).

Peixes e frutos do mar têm representação significativa no consumo mundial de proteína, sendo que nas últimas décadas, o consumo mundial *per capita* de pescado praticamente duplicou, subindo de 9,90 kg/ano, em 1960 para 19,70 kg/ano, registrado em 2014 (FAO, 2016).

A contaminação de pescado com Hg representa um desafio para a saúde pública, por ser um alimento altamente nutritivo, com benefícios conhecidos para a saúde humana e animal cuja demanda deve aumentar nas próximas décadas, seja por razões socioeconômicas, de saúde ou religiosas. A produção de pescado precisará atender a esse crescimento e às exigências do mercado consumidor, cada vez mais voltado para a qualidade e segurança do alimento (Araújo et al., 2012).

Este trabalho teve como objetivo determinar, por espectrometria de absorção atômica de combustão após amalgamação em ouro, os teores de Hg em mexilhões comercializados no mercado consumidor de Belo Horizonte, MG, Brasil; avaliou também a influência do tratamento térmico nos teores de Hg.

Material e Métodos

Amostras de mexilhão marrom (*Perna-perna*) foram adquiridas no mercado consumidor de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil no segundo semestre de 2017. As amostras de mexilhão foram retiradas das conchas. As amostras foram trituradas, homogeneizadas, acondicionadas em sacos de polietileno e analisadas imediatamente. Foram analisadas 42

Trabalhos Apresentados

amostras, em triplicata. Ainda, amostras (3 pools com 5 animais cada) foram submetidas a tratamento térmico (ebulição) por 3 e 6 minutos.

Para análise do teor de mercúrio total das amostras antes e após o cozimento, foi utilizado espectrometria de absorção atômica de combustão após amalgamação em ouro (DMA-80, Milestone, Sorisole, Itália). As condições de secagem e decomposição foram 250 °C/150 s e 650 °C/150 s, respectivamente, o tempo de aquecimento no amalgamador foi de 12 s, e as leituras de absorbância foram feitas a 253,7 nm. As amostras (cerca de 100 mg de massa úmida) foram pesadas em barcas de níquel à temperatura ambiente (USEPA, 2007; Soares et al., 2018). Os teores de mercúrio total foram quantificados por interpolação em curva analítica externa ($R^2 \geq 0,9962$). Barcas sem amostras (branco) foram analisadas periodicamente para certificar de que as barcas estavam livres de mercúrio. As amostras foram também analisadas quanto ao teor de umidade por secagem em estufa a 105 °C/24 horas (AOAC, 2013).

Os dados obtidos no estudo foram submetidos à análise estatística descritiva. Os dados foram submetidos ao teste de Lilliefors para teste de normalidade, e, posteriormente, foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Sampaio, 2015), utilizando o programa MINITAB® 18.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos sobre a ocorrência de Hg em mexilhão estão indicados na Tabela 1. Todas as amostras analisadas continham mercúrio com valores que variaram de 0,020 a 0,076 mg/kg, resultando em teores médios de 0,031 mg/kg. Estes são similares aos teores de mercúrio em *Perna-perna* das regiões de São Paulo e Rio de Janeiro (0,012 a 0,041 mg/kg e 0,017 a 0,074 mg/kg, respectivamente (Costa et al., 2000; Catharino et al., 2008) e em mexilhões da Espanha – $0,027 \pm 0,012$ mg/kg (Gutierrez et al., 2006). Esta concentração de mercúrio pode ser devida ao hábito de vida dos mexilhões, que são animais sésseis e se alimentam por filtração da água, absorvendo desta, além dos nutrientes que necessitam para sobreviver, compostos tóxicos (Nogueira et al., 2017).

Tabela 1. Teores médios \pm desvios padrão (dp), mediana e faixa (teores mínimos – máximos) de mercúrio total em mexilhões adquiridos no mercado consumidor de Belo Horizonte, MG.

Pescado	Hg total (mg/kg)			
	Média \pm dp	Mediana	Mínimo	Máximo
Mexilhão marrom	$0,031 \pm 0,010^a$	0,028	0,020	0,076

n = 42.

De acordo com os resultados obtidos, todas as amostras continham Hg, entretanto, nenhuma das amostras de mexilhão analisadas apresentou teor de Hg acima do limite estabelecido pela legislação – 0,5 mg/kg para crustáceos, moluscos cefalópodes e bivalves (Brasil, 2013).

Devido à ocorrência de mercúrio em todas as amostras de mexilhões analisadas, foi investigada a influência do tratamento térmico (imersão em água em ebulição) do mexilhão nos teores de mercúrio (Tabela 2). Os teores de umidade foram determinados para verificar se este parâmetro foi afetado pelo tratamento térmico. Os teores de umidade variaram de 75,02 a 75,76 g/100 g no mexilhão nos diferentes tempos do tratamento térmico e no controle, não havendo influência significativa do tratamento térmico nos teores de umidade (teste de Tukey, $p < 0,05$). Desta forma, os teores de mercúrio em função do tratamento térmico, foram comparados em base úmida. Interessante observar que as amostras de mexilhão adquiridas para o estudo de estabilidade térmica apresentaram maiores teores de Hg comparado aos apresentados na Tabela 1. Esta diferença pode estar associada ao local e época de produção e às diferenças na ecologia alimentar, níveis tróficos e fisiologia das espécies e ainda idade (Shah et al., 2009).

Os resultados descritos na Tabela 2 indicam que o cozimento por imersão em água em ebulição, não modificou significativamente as concentrações de Hg nos mexilhões. Estudos prévios com peixes (atum, cavala e cação) demonstraram um pequeno aumento, mas não

Trabalhos Apresentados

significativo, nos teores de mercúrio após o cozimento em água a 80 °C/15 min (Ouédraogo & Amyot, 2011) e em pescada, durante o cozimento em ebulição por 22 min (Perello et al., 2008). No entanto, alguns autores reportaram resultado no qual o cozimento aumentou os teores de Hg em peixes, caranguejo e moluscos, durante cozimento a 80 °C/30 minutos devido à preconcentração pela perda de água e gordura (Perello et al., 2008).

Tabela 2. Teores de mercúrio em mexilhões submetidos a tratamento térmico (imersão em água em ebulição) por diferentes tempos

Mexilhão / Tempo de cozimento	Teores de Hg
0 min	0,127 ± 0,006 ^a
3 min	0,144 ± 0,008 ^a
6 min	0,144 ± 0,044 ^a

n = 3; Valores médios (± desvios padrão) seguidos do mesmo sobrescrito para um mesmo tipo de pescado não diferem entre si (teste de Tukey, p > 0,05).

A manutenção dos teores de Hg nas amostras pode ser devida ao fato do Hg se ligar aos grupos sulfidríla das proteínas, evitando sua perda durante o cozimento. Outra hipótese seria a forma predominante do Hg em pescado – MeHg, a qual apresenta maior solubilidade na fração lipídica, não se solubilizando na água. Desta forma, o cozimento não foi eficaz na redução dos teores de Hg nos tecidos de mexilhão. Entretanto, de acordo com Ouédraogo e Amyot (2011), o cozimento reduziu em 40% a bioacessibilidade do mercúrio em peixes por estudo de digestão *in vitro*. Caso uma diminuição de bioacessibilidade também ocorra em mexilhão, o consumo destes após cozimento seria a mais recomendada. Futuros estudos de bioacessibilidade com mexilhão poderão elucidar se o efeito seria estendido a estes frutos do mar.

Conclusão

Todas as amostras de mexilhão continham Hg em teores que variaram de 0,020 a 0,076 mg/kg. Nenhuma das amostras apresentou teor acima do limite permitido pela legislação brasileira para Hg (0,5 mg/kg). O cozimento do mexilhão por imersão em água em ebulição por até 6 minutos, não afetou de forma significativa os teores de umidade e de Hg.

Referências Bibliográficas

AOAC. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. New First Action 2013: Arsenic, Cadmium, Mercury, and Lead in Foods.

ARAÚJO, D. F. S., SILVESTRE, D. D., DAMASCENO, K. S. F. S. C., PEDROSA, L. F. C., SEABRA, L. M. A. J. Composição centesimal e teor de colesterol do camarão branco do Pacífico. **Ciência Rural**, v.42, n.6, 1130-1133, 2012.

BRASIL, 2013. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO RDC Nº 42, de 29 de agosto de 2013. Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, n. 33, 30 ago 2013.

CATHARINO, M. G. M.; VASCONCELOS, M. B. A.; de SOUZA, E. C. P. M.; MOREIRA, E. G.; PEREIRA, C. D. S. Biomonitoring of Hg, Cd, Pb and other elements in coastal regions of São Paulo State, Brazil, using the transplanted mussel *Perna perna* (Linnaeus, 1758). **Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry**, v. 278, n.3, p.547–51, 2008.

COSTA, M.; PAIVA, E.; MOREIRA, E. Total mercury in *Perna perna* mussels from Guanabara Bay -10 years later. **The Science of the Total Environment**, v. 261, p. 69-73, 2000.

Trabalhos Apresentados

FAO (2016). The state of world fisheries and aquaculture. Contributing to food security and
FAO (Food and Agriculture Organization). The State of World Fisheries and Aquaculture:
opportunities and Challenges, 243p. 2016. Disponível em: <[http://www.fao.org/fishery/
statistics/en](http://www.fao.org/fishery/statistics/en)>. Acesso em: 19 jan. 2018.

GUTIERREZ, A.J.; LOSANO, G.; IGNACIO REGUERA, J.; HARDISSON, A. Mercury content
in tinned molluscs (mussel, cockle, variegated scallop, and razor shell) normally consumed in
Spain, 2005. **Journal of Food Protection**, v. 69, n. 9, p. 2237-2240, 2006.

LIBES, S. *Introduction to marine biogeochemistry*. 2.ed. San Diego: Elsevier Science &
Technology Books, 2009. 928 p.

NOGUEIRA, L. S. P.; PEDRETE, T. A.; NUDI, A. H.; WAGENER, A. L. R. Uso de
ferramentas químicas e biológicas na avaliação de ambientes contaminados por
hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs). **Revista Brasileira de Iniciação Científica**,
Itapetinga, São Paulo, v. 4, n.9, p. 133-150, 2017.

OUÉDRAOGO, O.; AMYOT, M. Effects of various cooking methods and food components on
bioaccessibility of mercury from fish. **Environmental Research**, v. 111, n. 8, p. 1064-1069,
2011.

PERELLO, G.; MARTI-CID, R.; LLOBET, J. M.; DOMINGO, J. L. Effects of various cooking
processes on the concentrations of arsenic, cadmium, mercury, and lead in foods. **Journal
of Agriculture Food Chemistry**, v. 56, p. 11262-11269, 2008.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte:
FEPMVZ, 2015. 265 p.

SANTOS, D. B.; BARBIERI, E.; BONDIOLI, A. C. V.; MELO, C. B. de. Effects of lead in white
shrimp (*Litopenaeus schmitti*) metabolism regarding salinity. **O Mundo da Saúde**, v. 38, p.
16-23, 2014.

SHAH, A. Q.; KAZI, T. G.; ARAIN, M. B.; BAIG, J. A.; AFRIDI, H. I.; JAMALI, M. K.; JALBANI,
N.; KANDHRO, J. A. Optimization of ultrasonic assisted acid extraction of mercury in fish
muscles tissues using multivariate strategy. **Journal of AOAC International**, v. 92, p. 1580-
1586, 2009.

SOARES, J. M., GOMES, J. M.; ANJOS, M. R.; SILVEIRA, J. N.; CUSTÓDIO, F. B.;
GLORIA, M. B. A. Mercury in fish from the Madeira River and health risk to Amazonian and
riverine populations. **Food Research International**, v. 109, p. 537-543, 2018.

USEPA. United States Environmental Protection Agency. 2007. U.S. EPA Method 7473
(2007) Mercury in solids and solutions by thermal decomposition, amalgamation, and atomic
absorption spectrophotometry. Washington (DC): USEPA.

Agradecimentos: Fapemig, CNPq e CAPES.

*Autora a ser contatada: Bárbara Silveira Costa, PPG Ciência Animal, Escola de Veterinária,
Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil, e-
mail:barbarasilveiracosta@yahoo.com.br.

TUBERCULOSE BOVINA EM FRIGORÍFICOS SOB FISCALIZAÇÃO ESTADUAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL NOS ANOS DE 2015 A 2017

BOVINE TUBERCULOSIS IN SLAUGHTERHOUSE UNDER STATE SANITARY INSPECTION IN RIO GRANDE DO SUL FROM 2015 TO 2017

Amanda Elisabete Severgnini¹, Rita Cássia Vilarinho^{2*}, Joarene dos Santos³, Luciana Ruschel dos Santos⁴, Gisele Cristine Branco⁵

¹ Acadêmica do curso de Medicina Veterinária/UPF. ^{2,5} Médica Veterinária, Fiscal Estadual Agropecuário/SEAPI/RS. Médica Veterinária Conveniada ³ Médica Veterinária, Professora do Curso de Medicina Veterinária/UPF.⁴

Resumo

A vigilância em matadouros frigoríficos através da inspeção *post mortem* fornece um mecanismo importante para a detecção de infecções por tuberculose bovina (Mckinley et al 2018). As taxas de detecção de tuberculose bovina em matadouros frigoríficos dependem de fatores como eficácia da inspeção de produtos de origem animal bem como perfil de risco e susceptibilidade da população bovina abatida. Este trabalho teve por objetivo demonstrar a taxa de condenações por lesões sugestivas de Tuberculose bovina em estabelecimentos frigoríficos sob fiscalização Estadual no estado do Rio Grande do Sul entre janeiro de 2015 a dezembro de 2017. Nestes estabelecimentos foram abatidos em 2015 um total de 1.020.554 (100%) animais dos quais 3.622 (0,35%) condenados. Em 2016, 1.002.496 (100%) bovinos foram abatidos, e 5.587 (0,55%) foram condenados. Já em 2017 estes dados totalizaram 1.055.585 (100%) animais abatidos e 6.466 (0,61%) condenados. Os resultados demonstram um aumento gradativo da identificação de lesões sugestivas de tuberculose em matadouros frigoríficos no estado do RS nos anos estudados.

Palavras-chave: *lesões de abate, matadouro frigorífico, tuberculose bovina*

Introdução

A tuberculose bovina é uma enfermidade zoonótica globalmente distribuída, causada pela bactéria *Mycobacterium bovis*. É uma doença respiratória basicamente de transmissão aerógena entre as espécies. O agente pode ser eliminado pela respiração, e transmitido via contato direto. Essa zoonose é uma importante causa de condenação em abatedouros frigoríficos devido a sua importância em saúde pública. O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCETB) foi instituído em 2001 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com objetivo de diminuir o impacto negativo dessas zoonoses na saúde humana e animal, além de promover a competitividade da pecuária nacional. O estado do RS faz parte do programa Nacional executando também o exame *post mortem* de vísceras e carcaça durante a inspeção de abate de bovinos.

O exame *post-mortem* desempenha um importante papel de vigilância no programa de erradicação da tuberculose bovina no estado do Rio Grande do Sul. Dessa forma, comumente durante a inspeção *post mortem* são identificados animais que apresentam lesões sugestivas de tuberculose em abatedouros demonstrando importância da avaliação de sua prevalência.

Assim sendo, este trabalho teve como objetivo relatar a quantidade de animais condenados no estado do Rio Grande do Sul por lesões características de tuberculose em comparação ao total de abatidos no período em estabelecimentos sob inspeção estadual durante os anos de 2015 a 2017.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Para este estudo realizou-se a extração de dados disponíveis no sistema da defesa agropecuária entre os anos de 2015 à 2017, referentes ao abate de Bovinos. O estado do Rio Grande do Sul foi dividido em 19 regionais, sendo elas: Alegrete, Bagé, Caxias do Sul, Erechim, Estrela, Ijuí, Lagoa Vermelha, Osório, Palmeira das Missões, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Rio Pardo, Santa Maria, Santa Rosa, São Luiz Gonzaga, Soledade e Uruguaiana. Os dados de bovinos abatidos e a porcentagem condenados por lesões sugestivas de tuberculose foram calculados através de programa estatístico Excel (2010).

Resultado e Discussão

Em 2015 foram abatidos um total de 1.020.544 (100%) bovinos, e 3.622 (0,35%) foram condenados no RS. Em 2016 foram 1.002.496 (100%), e 5587 (0,55%), em 2017 foram 1.055.585 (100%), e 6466 (0,61%) de animais abatidos e condenados respectivamente. Os resultados analisados entre os anos de 2015 a 2017 demonstram um aumento da identificação de lesões sugestivas de tuberculose em matadouros frigoríficos no estado do RS. Esse resultado pode ser atribuído à eficácia da inspeção de produtos de origem animal realizada pelos Fiscais Estaduais Agropecuários.

Gráfico 1- Número de animais abatidos entre os anos de 2015 e 2017 com os dados de animais condenados por lesões sugestivas de tuberculose.



A regional de Palmeira das Missões abateu o menor número de animais durante os anos de 2015 e 2016 e apresentou uma diminuição significativa da identificação de lesões sugestivas de tuberculose com o passar dos anos, conforme pode ser observado na **Tabela 1**. Conforme o PNCEBT a região com maior número de positivos para tuberculose em 2015 foi Pelotas, com 463 bovinos positivos. Segundo o PNCEBT, em Relatório Anual de Atividades de Controle da Tuberculose e Brucelose de 2015 sobre a tuberculose, houve aumento significativo, quando comparado com anos anteriores, de todos os indicadores relativos no âmbito do Rio Grande do Sul. A regional de Pelotas abateu a maior quantidade de bovinos no estado do Rio Grande do Sul durante o período analisado, totalizando 119.341, 111.785 e 112.200 (100%) cabeças de bovinos abatidos, 641 (0,53%), 832 (0,74%) e 495 (0,44%) carcaças condenadas nos anos de 2015, 2016 e 2017 respectivamente.

Tabela 1- Distribuição do total de animais abatidos, afetados e condenados por regional no estado do Rio Grande do Sul nos anos de 2016 à 2017.

Trabalhos Apresentados

REGIONAIS	2015		2016		2017	
	AB	CD	AB	CD	AB	CD
ALEGRETE	85.196	113(0,13%)	81.681	57(0,06%)	92.875	69(0,07%)
BAGÉ	79.747	22(0,02%)	70.553	73(0,10%)	81.977	43(0,05%)
CAXIAS DO SUL	79.702	288(0,36%)	73.968	358(0,48%)	75.396	368(0,48%)
CRUZ ALTA	34.333	77(0,22%)	32.458	68(0,20%)	31.715	762(2,40%)
ERECHIM	24.893	180(0,72%)	23.468	321(1,36%)	21.413	145(0,67%)
ESTRELA	44.598	265(0,59%)	47.723	897(1,87%)	41.610	661(1,58%)
IJUÍ	29.672	44(0,14%)	32.310	283(0,87%)	30.228	1032(3,41%)
LAGOA VERMELHA	43.975	31(0,07%)	52.976	61(0,11%)	51.263	134(0,26%)
OSÓRIO	24.113	85(0,35%)	23.782	143(0,60%)	23.835	91(0,38%)
PALMEIRA DAS MISSÕES	21.475	322(1,49%)	22.999	163(0,70%)	24.506	84(0,34%)
PASSO FUNDO	45.595	65(0,14%)	54860	379(0,69%)	45.973	311(0,67%)
PELOTAS	119.341	641(0,53%)	111.785	832(0,74%)	112.200	495(0,44%)
PORTO ALEGRE	43.123	498(1,15%)	42.772	381(0,89%)	78.995	585(0,74%)
RIO PARDO	62.214	107(0,17%)	60.541	531(0,87%)	65.141	570(0,87%)
SANTA MARIA	67.497	63(0,09%)	62.600	169(0,27%)	67.790	558(0,82%)
SANTA ROSA	27.441	184(0,67%)	24.876	100(0,40%)	27.259	155(0,56%)
SÃO LUIZ GONZAGA	90.881	401(0,44%)	88.936	607(0,68%)	93.362	304(0,32%)
SOLEDADE	32.261	213(0,66%)	33.572	133(0,39%)	25.036	81(0,32%)
URUGUAIANA	64.487	23(0,03%)	60.636	31(0,05%)	65.011	18(0,02%)
TOTAL	1.020.544	3.622(0,35%)	1.002.496	5.587(0,55%)	1.055.585	6.466(0,61%)

Legenda: AB abatidos, CD condenados.

No ano de 2016 o estado do RS era constituído de um rebanho com aproximadamente 14 milhões de bovinos. Neste mesmo ano foram abatidos 1.002.496 (100%) bovinos, a prevalência de condenados foi de 5.587 (0,55%) carcaças.

Conforme demonstrado na **Tabela 1.**, pode-se observar que as regionais de Erechim, Osório e Palmeira das Missões apesar do menor número de animais abatidos, detectou lesões compatíveis com tuberculose nos anos de 2015, 2016 em mais de 0,50% dos animais, entretanto esse número diminuiu no ano de 2017.

Segundo ANZILIERO, 2017, o Rio Grande do Sul, com mais de 14 milhões de bovinos, apresenta prevalência de foco de tuberculose em 2,5% dos animais. É interessante observar que a região norte do estado é composta pelas regionais de Erechim, Ijuí, Passo Fundo, Cruz Alta, Santa Rosa, São Luiz Gonzaga e Soledade onde apresenta a maior concentração de identificação de lesões sugestivas de tuberculose em inspeção post mortem, esse resultado pode ser atribuído ao predomínio de propriedades leiteiras e/ou propriedades mistas. O ano de 2017 significou um total de 1.055.585 (100%) bovinos abatidos em frigoríficos Estaduais e 6.466 (0,61%) foram condenados devido às lesões encontradas no exame *post mortem*.

Conclusão

Através da análise dos dados e resultados obtidos pode-se concluir que a inspeção *post mortem* é de extrema importância para a identificação de lesões sugestivas de tuberculose, sendo que o número de lesões aumentou entre os anos de 2015 a 2017.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**, Brasília, 2001.

PORTO ALEGRE. Divisão de Defesa Sanitária Animal. **Relatório Anual de Atividades de Controle da Tuberculose e Brucelose no Rio Grande do Sul 2015**. Rio Grande do Sul, 2016.

McKinley TJ, Lipschutz-Powell D, Mitchell AP, Wood JLN, Conlan AJK. **Risk factors and variations in detection of new bovine tuberculosis breakdowns via slaughterhouse surveillance in Great Britain**. 2018.

ANZILIERO, Deniz. **Tuberculose bovina é risco para a saúde pública 2017**. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/campo-e-lavoura/noticia/2017/09/deniz-anziliero-tuberculose-bovina-e-risco-para-a-saude-publica-9901441.html>. Acesso: 10/11/2018.

Autor (a) a ser contatado: Rita Cássia Vilarinho, Médica Veterinária Fiscal Estadual agropecuário/RS, Espumoso/RS, rita-vilarinho@seapi.rs.gov.br

VERIFICAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) EM UMA INDÚSTRIA DE “ESPETINHOS” DE PALMAS – TO

VERIFICATION OF THE IMPLEMENTATION OF GMP IN A PALMAS "TOWNS" INDUSTRY

^{2*}Eduardo Sousa dos Anjos; ¹Pedro Ysmael Cornejo Mujica; ²Raimundo Ferreira Costa

¹Professor Adjunto do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT

²Mestrandos em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT

Resumo

O presente estudo teve como objetivo verificar a implementação das Boas Práticas de Fabricação em uma indústria de “espetinhos” de Palmas – TO. Foi aplicada a lista de verificação da RDC nº 275 da ANVISA. A indústria, apresentou 87% de conformidades, e 13% de não conformidades, enquadrando-se no grupo 1. Verificou-se falhas na adoção das boas práticas de fabricação, no estabelecimento. A correção das inconformidades faz-se necessária para que o estabelecimento avaliado, trabalhe em conformidade com a legislação sanitária vigente, visando a produção de alimentos seguros. A implementação adequada das Boas Práticas de Fabricação (BPF), é indispensável para permitir a produção de alimentos dentro de padrões higiênico - sanitários satisfatórios, garantindo a qualidade e a segurança dos produtos e a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: carnes, higiene, qualidade.

Introdução

A carne pode se tornar um veículo de agentes patogênicos, pois pode ser facilmente contaminada durante e após o abate, na manipulação e no armazenamento. Devido a sua composição química, a carne é um ótimo meio para desenvolvimento de microrganismos, os quais podem causar deterioração do alimento e ocasionar doenças de origem alimentar (DTA) (PARDI *et al.*, 2006).

Segundo Frota (2009), as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos processadores de carne, manipuladores, distribuidores e também comércios são pontos críticos e de risco para a qualidade da carne, embora estes pré-requisitos não sejam observados em muitos pontos de comercialização. Pois estes oferecem condições favoráveis para o crescimento de bactérias, sendo importantes tanto para as deteriorativas como as patogênicas, que podem chegar ao produto pela inadequada manipulação.

Portanto, todos esses aspectos poderão comprometer as características sensoriais, assim como a qualidade nutricional e microbiológica das carnes.

Santos e Gonçalves (2010), afirmam que a qualidade higiênico-sanitária de produtos cárneos depende de medidas que devem ser obedecidas em todos os pontos da cadeia produtiva, desde o pré-abate até a mesa do consumidor. A distribuição e a comercialização nos pontos de venda destes produtos merecem especial atenção, já que é nestas etapas que se garante a manutenção da qualidade obtida nas etapas anteriores e onde estão ocorrendo falhas graves no processo produtivo.

A gestão da qualidade na comercialização de carnes é feita mediante implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF), programa de qualificação de fornecedores, implantação dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e o programa 5s (CASTILHO *et al.*, 2002).

Trabalhos Apresentados

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são obrigatórias pela legislação para o comércio de alimentos e a Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 estabelece as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estes estabelecimentos (BRASIL, 2004).

Os principais benefícios da aplicação das BPF podem constituir um estímulo à sua adoção, considerando fatores como a obtenção de alimentos seguros, redução dos custos decorrentes de recolhimento de produtos no mercado, a maior satisfação do consumidor e o atendimento as legislações vigentes (BRASIL, 2002).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo a verificação da implementação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em uma indústria de “espetinhos” de Palmas – TO.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido nas instalações de uma indústria de “espetinhos” localizada em Palmas – TO, tendo como base a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), para estabelecimentos produtores/Industrializadores de alimentos, constante da RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 da ANVISA (BRASIL, 2002), bem como a RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, (BRASIL, 2004).

Foi aplicada a lista de verificação das condições físicas e higiênico-sanitárias da RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 da ANVISA (BRASIL, 2002), que dispõe da Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de alimentos, onde foram avaliados seis blocos: Edificação e Instalações, Instalações Sanitárias e Vestiários, Equipamentos, Móveis e Utensílios, Manipuladores, Produção e Transporte de Alimentos e Documentação.

Resultados e Discussão

Avaliação Global da Indústria

A indústria avaliada apresentou 87% conformidades e 13% de não conformidades, sendo assim, enquadrou-se no grupo 1, apresentando níveis de 87% de atendimento à legislação em vigor, de acordo com os critérios da Resolução - RDC nº. 275 de 22 de outubro de 2002 da ANVISA (BRASIL, 2002).

Esse alto índice de conformidades deve-se à implementação do Programa de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e ao cumprimento adequado das orientações constantes no Manual de Boas Práticas do estabelecimento.

Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias do Estabelecimento

Bloco Edificação e Instalações

A indústria apresentou 92% de conformidades e 8% de não conformidades, necessitando ainda de algumas adequações.

As principais inconformidades encontradas foram os pisos não são antiderrapantes; e não são resistentes a uma intensa circulação por muito tempo, mostrando grandes sinais de desgastes e algumas frestas, em alguns cantos tinham buracos onde tem acúmulo de água e resíduos, isso impede uma higienização adequada, representando focos de contaminação.

A Portaria Nº 326 de 30 de julho de 1997, do Ministério da Saúde, estabelece que nas áreas de manipulação de alimentos, os pisos devem ser de material resistente ao trânsito, impermeáveis, laváveis e antiderrapantes; não possuir frestas e serem fáceis de limpar ou desinfetar (BRASIL, 1997).

Verificou-se a inexistência de ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto, o qual dificulta uma higienização adequada.

Trabalhos Apresentados

De acordo com a Portaria Nº 326 de 30 de julho de 1997, do Ministério da Saúde, os ângulos entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto devem ser abaulados herméticos para facilitar a limpeza. Nas plantas deve se indicar a altura da parede que será impermeável (BRASIL, 1997).

A adequação da edificação e instalações constitui uma condição que facilita a implementação das boas práticas em UAN nas diversas etapas de manipulação dos alimentos e de preparação das refeições. Devem ser projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas da preparação de alimentos e a facilitar as operações de manutenção, limpeza e desinfecção (BRASIL, 2002, 2004).

Bloco Instalações Sanitárias e Vestiários

O estabelecimento apresentou 79% de conformidades e 21% de não conformidades, necessitando ainda de algumas adequações.

As principais inconformidades encontradas foram pisos e paredes com buracos e rachaduras, que facilitavam o acúmulo de sujidades, constituindo focos de contaminação.

De acordo com a RDC 216 de 15 de Setembro de 2004, da ANVISA, as instalações físicas como paredes e pisos devem possuir um revestimento liso e impermeável e ser mantidos íntegros e livres de rachaduras, trincas e vazamentos (BRASIL, 2004).

A Portaria Nº 326 de 30 de julho de 1997, do Ministério da Saúde, estabelece que as paredes devem ser revestidas de materiais impermeáveis e laváveis, e de cores claras. Devem ser lisas e sem frestas e fáceis de limpar e desinfetar, até uma altura adequada para todas as operações. (BRASIL, 1997).

Verificou-se a falta de instalações sanitárias independentes para cada sexo, identificados e de uso exclusivo para manipuladores de alimentos e portas sem fechamento automático.

As instalações sanitárias dos manipuladores apresentaram falhas na organização no que se refere à disposição de objetos e uniformes. Quintiliano *et al* (2012), também observaram inadequações nesse item, como ausência de local para guarda dos pertences dos colaboradores, falta de organização e problemas na estrutura física do local.

De acordo com a RDC 216 de 15 de Setembro de 2004, da ANVISA as instalações sanitárias e vestiários devem possuir lavatórios em número suficiente e os coletores de resíduos devem ser dotados de tampa e acionados sem contato manual, além de que suas portas externas deve ser dotadas de algum tipo de dispositivo de fechamento automático (BRASIL, 2004).

Bloco Equipamentos, Móveis e Utensílios

O estabelecimento apresentou 97% de conformidades e 3% de não conformidades, necessitando ainda de algumas adequações.

As principais inconformidades encontradas foram existência de utensílios desgastados e em número insuficiente.

De acordo com a Portaria Nº 326 de 30 de julho de 1997, do Ministério da Saúde, todos os equipamentos e utensílios utilizados nos locais de manipulação de alimentos que possam entrar em contato com o alimento devem ser confeccionados de material que não transmitam substâncias tóxicas, odores e sabores que sejam não absorventes e resistentes à corrosão e capaz de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção. As superfícies devem ser lisas e estarem isentas de rugosidade e frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higiene dos alimentos, ou sejam, fontes de contaminação. Deve evitar-se o uso de madeira e de outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados adequadamente, a menos que se tenha a certeza de que seu uso não será uma fonte de contaminação. Deve ser evitado o uso de diferentes materiais para evitar o aparecimento de corrosão por contato (BRASIL, 1997).

Trabalhos Apresentados

Bloco Manipuladores

A indústria apresentou 97% de conformidades e 3% de não conformidades, necessitando ainda de algumas adequações.

As principais inconformidades encontradas foram falta de higienização cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso de sanitários, por parte dos manipuladores.

Segundo a resolução - RDC 216 de setembro de 2004 da ANVISA, os manipuladores devem lavar cuidadosamente as mãos ao chegar ao trabalho, antes e após manipular alimentos, após qualquer interrupção do serviço, após tocar materiais contaminados, após usar os sanitários e sempre que se fizer necessário. Devem ser afixados cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem e anti-sepsia das mãos e demais hábitos de higiene, em locais de fácil visualização, inclusive nas instalações sanitárias e lavatórios (BRASIL, 2004).

Há evidências de que dentre os fatores que contribuem para ocorrência de doenças causadas por patógenos veiculados por alimentos, as posturas inadequadas dos manipuladores tem grande importância. Mãos mal higienizadas podem transferir micro-organismos para os alimentos e/ ou superfícies de processamento e comprometer a qualidade dos alimentos contribuindo para sua deterioração ou veiculação de patógenos (Soares *et al*, 2005).

Bloco Produção e Transporte de Alimentos

O estabelecimento apresentou 84% de conformidades e 16% de não conformidades, necessitando ainda de algumas adequações.

As principais inconformidades encontradas foram o produto não era transportado na temperatura especificada no rótulo e a falta de controle adequado de registros de temperatura dos equipamentos.

O armazenamento e o transporte do alimento preparado, da distribuição até a entrega ao consumo, devem ocorrer em condições de tempo e temperatura que não comprometam sua qualidade higiênico-sanitária. A temperatura do alimento preparado deve ser monitorada durante essas etapas (BRASIL, 2004).

Conforme a RDC 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA os equipamentos necessários à exposição ou distribuição de alimentos preparados sob temperaturas controladas, devem ser devidamente dimensionados, e estar em adequado estado de higiene, conservação e funcionamento. A temperatura desses equipamentos deve ser regularmente monitorada (BRASIL, 2004).

Bloco Documentação

A indústria apresentou 95% de conformidades e 5% de não conformidades, necessitando ainda de algumas adequações.

As principais inconformidades encontradas foram falta de registros de manutenção e calibração de equipamentos.

A Resolução RDC n. 216, estabelece que os serviços de alimentação devem elaborar e implementar os procedimentos de boas práticas a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado (BRASIL, 2004).

Conclusão

A indústria, apresentou 87% de conformidades e 13% de não conformidades, enquadrando-se no grupo 1.

Verificou-se falhas na adoção das boas práticas de fabricação, no estabelecimento.

A correção das inconformidades faz-se necessária para que o estabelecimento avaliado, trabalhe em conformidade com a legislação sanitária vigente, visando a produção de alimentos seguros.

Trabalhos Apresentados

A implementação adequada das Boas Práticas de Fabricação (BPF), é indispensável para permitir a produção de alimentos dentro de padrões higiênico - sanitários satisfatórios, garantindo a qualidade e a segurança dos produtos e a saúde dos consumidores.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 326, de 30 de julho de 1997.** Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico–sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/Industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União.** Brasília, 01 ago.1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores /Industrializadores de alimentos e a lista de verificação. **Diário Oficial da União,** 22 out. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União,** Brasília, 16 set. 2004.

CASTILHO, C.J; BROMBERG, K.M.V.A; BITTENCOURT, C; MIYAGUSKU, L. **Higiene e sanitização na indústria de carnes e derivados.** São Paulo: Varela, 2002.

FROTA, G.L. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina “in natura” abatida no Matadouro Público do Município de Sertânia – PE.UFERSA.** Recife, 2009.

PARDI, MC; SANTOS, IF; SOUZA, ER; PARDI, HS. **Ciência, higiene e tecnologia da carne.**v.1 2ªed. Goiânia: Editora UFG, 2006.

QUINTILIANO, C. R. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias em restaurantes, com aplicação de ficha de inspeção baseada na legislação federal, RDC 216/2004. **Higiene Alimentar.**, v. 22, n. 160, p. 25-30, 2008.

SANTOS, IC; GONÇALVES, E.C. **Qualidade de carnes in natura na recepção de uma rede de supermercados e de implantação de ações educativas para os manipuladores dos produtos.** **Higiene Alimentar,** v.24, n.183, p.38-44, 2010.

SOARES, C. M.; AZEREDO, R. M. C.; KUAYE, A.Y. Análise da contaminação de preparações cárneas por *Bacillus cereus* em serviços de alimentação. **Alimentação e Nutrição.**, Araraquara, v. 16, n. 2, p. 169-175, 2005.

Autor(a) a ser contatado: Eduardo Sousa dos Anjos, Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT, e-mail: eduardosda@uft.edu.br .

VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO DE SUPERMERCADOS LOCALIZADOS NA CIDADE DE MACEIÓ/AL

VERIFICATION OF GOOD PRACTICES IN FOOD SERVICE OF SUPERMARKETS LOCATED IN THE CITY OF MACEIÓ/AL

* Viviane Carolayne Sampaio de Lima. Maria Vitória Lucena da Silva. Mariana Brandão de Almeida Lucena. Mayara Francini Looze. Luciana Athayde Ramalho Ribeiro.

Centro Universitário Cesmac

Resumo

A qualidade sanitária é um fator decisivo na escolha de um serviço de alimentação por parte da população. O objetivo do estudo foi realizar um diagnóstico das Boas Práticas em duas unidades de alimentação e nutrição pertencentes a uma rede de supermercados em Maceió-AL. Para realização do diagnóstico foi utilizado um *check-list* a partir da RDC nº 275/2002, analisando 108 itens. Obteve-se um resultado de 75% e 69,5% de conformidades e 25% e 30,5% de não conformidades nas Unidades I e II respectivamente, classificando ambas como de médio risco de contaminação. Conclui-se que as duas Unidades possuem não conformidades e que estas devem ser corrigidas, porém a diferença entre elas é de apenas 5,5%, portanto, apesar das unidades possuírem responsáveis técnicos diferentes, existe uma correlação gerencial tornando desta forma mais fácil as adequações, fator importante para fidelizar a qualidade de atendimento ao cliente nesta rede de supermercados.

Palavras-chave: Alimentos. Gestão de Riscos. Fontes de Contaminação.

Introdução

É comum observarmos que nas últimas décadas o acelerado crescimento da urbanização e a centralização da população nas grandes cidades são fatores preditivos para as mudanças ocorridas na alimentação brasileira. Indivíduos passaram a optar por refeições fora do lar, lanches rápidos e marmitas, promovendo assim, um constante aumento no número de serviços de alimentação (SEIXAS et al., 2008).

O setor supermercadista está ganhando cada vez mais espaço entre a população e se tornando o local de escolha para realização de refeições. Esses contam com serviços de hortifrutis, peixaria, frigorífico, frios, padaria e restaurante, havendo bastante manipulação de alimentos. Com esse desenvolvimento surge também o aumento das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), enfermidade que antes não representava um número tão significativo de casos (SEIXAS et al., 2008; SEVERO et al., 2016). Quando existe ausência de capacitação de Boas Práticas de Manipulação (BPM) para os funcionários por parte do estabelecimento onde estes trabalham, o risco do desenvolvimento de DTAs neste local é bem maior, podendo colocar a saúde dos clientes em perigo. A qualidade sanitária e a obtenção de um alimento inócuo são objetivos decisivos na escolha de um serviço de alimentação por parte da população, sendo importante a empresa introduzir as BPM para alcançar estes objetivos específicos (SEVERO et al., 2016).

As Boas Práticas são procedimentos que garantem a produção de alimentos seguros e são essenciais em supermercados, devido à grande variedade de alimentos comercializados por estes, sendo um método de controle de qualidade de baixo custo, eficiente e de fácil execução. Os setores de distribuição e armazenamento devem implementá-las, visando garantir a qualidade e segurança alimentar, desde o transporte até a exposição. Todos esses fatores são de suma importância, pois assim, os produtos chegarão ilesos e seguros ao consumidor, sem oferecer danos à saúde (RIOS, 2012; SEVERO et al., 2016).

Trabalhos Apresentados

Considerando a importância da segurança alimentar e das medidas de controle de qualidade, o presente trabalho teve o objetivo de realizar um diagnóstico quanto a implementação das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos em dois serviços de alimentação de uma rede de Supermercado da cidade de Maceió – AL.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional realizado em unidades de alimentação e nutrição de dois supermercados identificados como I e II pertencentes a mesma rede, sendo localizados nos bairros Jatiúca e Farol respectivamente. Para realização do diagnóstico das condições de boas práticas de manipulação foi utilizado um *check-list* compilado a partir da RDC nº 275/2002. Foi analisado um total de 108 itens, divididos em: Edificação e instalações (n=45), Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios (n=22), Produção e transporte de alimentos (n=23), Controle de saúde e hábitos de higiene dos manipuladores de alimentos (n=9), Abastecimento de água e Esgotamento sanitário (n=4), Controle integrado de vetores e pragas urbanas (n=4), Documentação e registro (n=4). Após a aplicação do *check-list*, os dados foram tabulados no programa Excel para construção do diagnóstico e classificação das boas práticas das duas empresas, de acordo com os parâmetros da RDC nº 275/2002. Conforme tabela a seguir:

Tabela 1 - Base para a classificação do serviço de alimentação de acordo com o percentual de itens atendidos.

Grupos	CLASSIFICAÇÃO	% DE ITENS ATENDIDOS
1	Baixo Risco	76 a 100%
2	Médio Risco	51 a 75 %
3	Alto Risco	0 a 50 %

Fonte: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2002

Resultados e Discussão

O *check list* é composto de 111 itens, porém nas Unidades I e II, foi analisado que, em ambas as unidades, 3 itens não se aplicavam, totalizando, portanto, a análise de 108 itens. A tabela 2 demonstra os resultados dos itens avaliados.

Tabela 2- Itens em conformidade e não conformidade por blocos avaliados dos Serviços de Alimentação e Nutrição de uma rede de supermercados produtor de refeições.

ITENS AVALIADOS	Unidade I			Unidade II		
	C	NC	NA	C	NC	NA
1. Edificação e instalações	30	14	1	26	17	2
2. Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	17	5	-	18	4	-
3. Produção e transporte	18	5	-	13	9	1
4. Controle de saúde e hábitos de higiene dos manipuladores	8	1	-	7	2	-
5. Abastecimento de água e esgotamento sanitário	4	-	-	3	1	-
6. Controle integrado de pragas	4	-	-	4	-	-
7. Documentação e registro	-	2	2	4	-	-

C = Conforme / NC= Não Conforme / NA= Não se Aplica

Fonte: dados da pesquisa

A partir disso, obteve-se um resultado de 75% de conformidades e 25% de não conformidades na Unidade I, já na Unidade II, o resultado obtido foi de 69,5% conformidades e 30,5% não conformidades, portanto ambos os estabelecimentos foram classificados como de médio risco de contaminação. Em relação ao item Edificações e

Trabalhos Apresentados

Instalações foi observado que as instalações sanitárias das duas unidades possuíam inúmeras inconformidades, como a falta de portas e torneiras com respectivo fechamento e acionamento automático, podendo este ser um fator de risco para perigos biológicos. Também foi observado que, na Unidade II, as lixeiras das instalações não possuíam tampa, bem como sabonete líquido para a adequada anti-sepsia das mãos, segundo a RDC 216 da ANVISA. Em se tratando dos itens avaliados em relação à higienização de instalações, foi observado que em ambas as unidades não havia lavatórios exclusivos para a higiene das mãos em todos os setores de produção. Também foi observado que os utensílios não eram armazenados em local protegido de contaminação, visto que não há barreira física para separar a copa limpa da copa suja e ambas dividem a mesma área de acesso.

Ao que se diz sobre o item de Produção, foi possível observar que em ambas as unidades avaliadas os balcões térmicos para exposição das preparações quentes não atingiam a temperatura preconizada pela legislação, permanecendo sempre entre uma média de 30-50°C por 4 horas. Deste modo, a RDC nº 216/2004 preconiza que, para conservação a quente, os alimentos devem ser mantidos a temperatura acima de 60°C por, no máximo, 6 horas. Apesar dos alimentos ficarem expostos para o consumo imediato nessa etapa, o controle adequado do binômio tempo/temperatura pode impedir a multiplicação de micro-organismos sobreviventes (ABERC, 2003). Na Unidade I, as sobras limpas não eram controladas quanto à temperatura, e, ainda sim, eram reutilizadas. Essa irregularidade ocorre porque o equipamento, que é utilizado para o armazenamento das preparações quentes, não consegue atingir a temperatura ideal, devido a uma falha no fechamento de uma de suas portas, sendo necessária a realização da manutenção corretiva do mesmo.

Quanto ao quesito que avaliou a documentação e registro da mesma unidade, todos os itens avaliados foram classificados como não conformes, visto que a unidade I está funcionando há menos de um ano e ainda não possui Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) que são documentos exigidos pela Resolução RDC nº 216/2004. A Unidade II, apesar de ser da mesma rede de supermercados possui os documentos citados anteriormente sendo justificada esta conformidade por ser uma unidade que funciona há cinco anos. Vale ressaltar que ambas as unidades possuem responsáveis técnicos (RT) e que os documentos não conformes na Unidade I estão sendo elaborados pelo RT responsável. O resultado encontrado na Unidade I é semelhante ao relatado no estudo de Souza et al. (2009), no qual houve 100% de inadequação no quesito avaliado devido a carência do Manual de Boas Práticas e POPs. De acordo com a portaria CVS nº 5 de 09 de abril de 2013, que regulamenta as Boas Práticas, os estabelecimentos comerciais de alimentos e serviços de alimentação devem possuir, obrigatoriamente, Manual de Boas Práticas e POPs descrevendo as práticas desenvolvidas para a aplicação das normas em suas unidades, a fim de garantir a segurança do alimento (BRASIL, 2013).

É notória a inconformidade observada na Unidade II, onde as operações de pré-preparo e preparo de saladas não ocorrem em ambiente exclusivo, sendo utilizada a mesma bancada e pia para as etapas de higienização e preparo destas, como para a lavagem de pratos, aumentando os riscos de contaminação cruzada. Essa mesma não conformidade foi encontrada nos estudos de Ravagnani e Sturion (2009) e Poener et al. (2009), onde quatro das sete UAN avaliadas não possuíam barreiras físicas para a separação das áreas. Observando ainda a tabela 1 verifica-se que as duas unidades possuem de acordo com os blocos analisados semelhanças nos resultados, diferenciando-se apenas os blocos relacionados a Produção e transporte de alimentos e Documentação e registro. Vale salientar que embora as unidades pertençam a mesma rede de supermercados, ambas possuem RT e gerentes diferentes.

Conclusão

Conclui-se que as duas Unidades (I e II) possuem não conformidades e que estas devem ser corrigidas, porém a diferença entre elas é de apenas 5,5%, portanto, apesar das unidades possuírem responsáveis técnicos diferentes, existe uma correlação gerencial

Trabalhos Apresentados

tornando desta forma mais fácil as adequações, fator importante para fidelizar a qualidade de atendimento ao cliente nesta rede de supermercados.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS (ABERC). **Manual de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades**. 8. Edição. São Paulo: Editora Paraíso, 288 p. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, de 16 de setembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores. Diário Oficial da União, de 23 de outubro de 2002.

RAVAGNANI, E.M.; STURION, G. L. Avaliação da viabilidade de implementação das Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição de Centros de Educação Infantil de Piracicaba, São Paulo. **Rev. Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.16, n.2, p.43-59, 2009.

RIOS, T. C. Boas práticas em supermercados e na central de armazenamento e distribuição. 2012. 57 f. **Monografia** (Especialização) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saúde. Coordenação dos Institutos de Pesquisa. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS-5, de 9 de abril de 2013 - regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação. Diário Oficial do Estado de São Paulo. 19 abr 2013. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5_090413.pdf> Acesso em: 10 out 2018.

SEVERO, Juliana Soares et al. Segurança alimentar e controle de qualidade em uma rede de supermercados de Teresina-PI. **Brazilian Journal of Food Research**. REBRAPA, Teresina, v. 7, n. 1, p.112-124, maio 2016.

SEIXAS, F. R. F.; SEIXAS, J. R. F.; REIS, J. A.; HOFFMAN, F. L. *Check-list* para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Revista Analytica**, n33, 2008.

SOUZA, C.H.; SALTHLER, J.; JORGE, M.N.; HORST, R.F.M.L. Avaliação das condições higiênicas-sanitárias em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Hoteleira, na cidade de Timóteo – MG. **Rev. Nutrir Gerais**, v.3, n.4, p.312-329, 2009.

POENER, N.; RODRIGUES, E. ; PALHANO, A. L.; FIORENTINI, A. M. Avaliação das condições higiênicas-sanitárias em serviços de alimentação. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.3, 2009.

Autor (a) a ser contatado: Viviane Carolayne Sampaio de Lima, Centro Universitário Cesmac. **(Rua Orlando Pugliese – Gruta de Lourdes, Maceió-AL) e (nutri.viviane@outlook.com)**.



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS
- Produtos de Origem Vegetal e Bebidas -



AÇÕES DE PROMOÇÃO DA SAÚDE ATRAVÉS DE OFICINAS DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E HIGIENE DE ALIMENTOS PARA CRIANÇAS DA COMUNIDADE DA SABIAGUABA - FORTALEZA-CE

HEALTH PROMOTION ACTIONS THROUGH FOOD HYGIENE AND EDUCATION WORKSHOP FOR CHILDREN OF THE SABIAGUABA COMMUNITY - FORTALEZA-CE

Paulo Regino Amorim Carvalho Júnior¹ Meiriane de Almeida Lopes² Anna Érika Ferreira Lima³ Carolinne Melo dos Santos⁴ Akemi Alves Teruya⁵

¹Graduando em Nutrição (UECE – Universidade Estadual do Ceará)

²Mestranda em Saúde Coletiva (UECE – Universidade Estadual do Ceará)

³Professora do Curso de Bacharelado em Turismo (IFCE - Instituto Federal do Ceará – Campus Fortaleza) – Doutora em Geografia

⁴Cursando Bacharelado em Turismo (IFCE - Instituto Federal do Ceará – Campus Fortaleza)

⁵Cursando Bacharelado em Turismo (IFCE - Instituto Federal do Ceará – Campus Fortaleza)

Resumo

O Brasil encontra-se em um quadro epidemiológico em fase de transição alimentar e nutricional tanto na população adulta como infantil, evidenciando o aumento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Além da qualidade nutricional, as boas condições higiênico-sanitárias dos alimentos mostram-se fundamentais na garantia da promoção e da manutenção da saúde. Os objetivos da oficina foram trabalhar aspectos relacionados ao hábito e cultura alimentar e à importância da higiene e segurança de alimentos com as crianças da comunidade. A oficina contou com uma metodologia participativa por parte das crianças, com ilustrações e dinâmicas, além do preparo de alimentos. Nota-se que ações como as da oficina contribuem para aprimoramento da atuação do grupo em um dos processos mais importantes e relevantes que é a promoção da saúde.

Palavras-chave

Cultura Alimentar, Educação Alimentar, Higiene dos Alimentos.

Introdução

O quadro epidemiológico Brasileiro atual revela uma fase de transição alimentar, e nutricional da população adulta e infantil, com predominância de aumento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), cuja morbi-mortalidade associa-se com a alimentação e o estilo de vida. Pesquisas realizadas no Brasil, destacam que o consumo de alimentos industrializados, ocorre independente da situação social, e vem ocupando um grande espaço no cotidiano da população infantil, que têm seu consumo cada vez mais incentivado pela mídia (OLIVEIRA; COSTA; ROCHA, 2017).

É importante reconhecer que comer é um ato social, cultural e também político, como indica Pollan (2008). A última publicação do Guia Alimentar para a População Brasileira (2014) traz uma nova abordagem sobre alimentação, destacando a importância da utilização de alimentos tradicionais, e respeito à cultura alimentar local, com estímulo ao consumo regular de uma grande variedade de alimentos *in natura* ou minimamente processados, e a importância de se evitar o consumo de alimentos ultraprocessados (BRASIL, 2014).

Além da qualidade nutricional, boas condições higiênico-sanitárias dos alimentos, configura-se como um importante fator para garantir a promoção e manutenção da saúde, uma vez que a higiene dos alimentos depende de vários fatores, como higiene pessoal e do ambiente; características dos alimentos; condições de conservação e de preparo (NONINO; FERREIRA; TANAKA, 2012).

Trabalhos Apresentados

De acordo com o Ministério da Saúde (2017), existem cerca de 250 tipos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), causadas pelo consumo de alimentos e/ou água contaminados. Dados do Ministério da Saúde de 2018 demonstram que entre os anos de 2000 a 2017 houve cerca de 239.164 pessoas doentes e cerca de 186 óbitos provenientes de alguma DTA e que a maioria das ocorrências apresentadas nesse período ocorreram nas residências, o que demonstra a importância de ações domésticas relacionadas à higiene e segurança dos alimentos.

Diante disso, ações educativas acerca da alimentação e nutrição são consideradas estratégias importantes para engajar pais e membros da comunidade na prevenção de doenças relacionadas à alimentação, visto que a educação alimentar e nutricional, desempenham importante papel nas áreas social, cognitiva e emocional, além de contribuir para aprimorar experiências cotidianas de crianças que estão em crescimento, promover o desenvolvimento da linguagem, da cognição e de comportamentos que levem à autonomia, possibilitando a afirmação plena do potencial de crescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania (BRASIL, 2012).

Nesse contexto, a presente proposta de pesquisa versa por apresentar os resultados alcançados a partir do planejamento e execução da Oficina intitulada “Higiene dos Alimentos e Saúde”, a qual foi parte integrante como Módulo do Projeto de Extensão Social “Digitais de diálogos, saberes ambientais e alimentares para crianças da Sabiaguaba” realizado pelo Núcleo de Estudos Afrobrasileiros e Indígenas – NEABI IFCE Campus Fortaleza durante o período de outubro de 2018, com 20 crianças, de 4 a 12 anos, residentes na Comunidade da Sabiaguaba, bairro localizado na área Leste do litoral de Fortaleza-CE.

Dentre os objetivos da oficina constaram, primeiramente envolver docentes e discentes no processo de construção e planejamento da Oficina, a partir da produção de recursos didáticos e metodologias participativas; além de se trabalhar de forma lúdica, as temáticas, como: a) Tipos de processamento nos alimentos; b) Promover o resgate e valorização da cultura e hábitos alimentares locais; d) Apresentar preparações baseada no aproveitamento integral dos alimentos locais, com enfoque na sustentabilidade, valor nutricional e cultural desses alimentos e e) a importância da higiene pessoal e dos alimentos. Como ponto de partida tomou-se os seguintes questionamentos: Qual a percepção das crianças acerca da Higiene dos Alimentos? O que as crianças entendem como Cultura Alimentar?

Material e Métodos

O processo de construção da Oficina “Higiene dos Alimentos e Saúde”, perpassou por encontros semanais com a equipe do projeto, composta por geógrafos, estudantes de nutrição e gestão ambiental, além de discentes do Curso de Licenciatura em Teatro. Nestas ocasiões, debates teóricos foram firmados relacionados à pauta nutricional, ambiental e pedagógica. Onde nas duas primeiras semanas, foram discutidos aspectos operacionais do projeto, na sequência ocorreu a orientação teórica dos discentes que junto aos professores ministraram a supracitada oficina, além de terem sido realizados momentos de construção de material didático-pedagógico como jogos, texto de diálogo para o teatro infantil e escolha dos demais materiais a serem utilizados. Para execução da oficina, estruturou-se a mesma pelas seguintes temáticas: “higiene e segurança de alimentos” na qual o tema foi introduzido através da realização de práticas participativas e coletivas, subsidiada por ilustrações e dinâmicas acerca da higiene pessoal, seguidas pelo um teatro educativo acerca da manipulação, higienização e qualidade nutricional dos alimentos, utilizando-se frutas feitas à base de EVA. Logo após foi realizada prática sobre a lavagem das mãos seguindo os passos recomendados pela ANVISA. E por fim, esse primeiro momento foi concluído com a preparação de uma salada de frutas, com a participação de todas as crianças, devidamente protegidas com toucas e luvas, como orientado pelas boas práticas de manipulação, que foram divididas em grupos para a manipulação dos alimentos, supervisionadas por manipuladores adultos.

Trabalhos Apresentados

No segundo momento foi trabalhado o conhecimento da cultura e hábito alimentar, por meio da temática “Cultura alimentar: aproveitamento integral de alimentos” A princípio foi realizada uma roda de conversa, onde foram dispostas na roda diversas figuras de alimentos, e cada criança foi estimulada a escolher um alimento e relatar o porquê da escolha, proporcionando reflexões e despertando memórias afetivas do alimento.

A conversa fluía, tendo como assunto gerador as questões pertinentes a alimentação, sendo trabalhado assuntos como; os tipos de processamento nos alimentos, ressaltando a importância de uma alimentação constituída de alimentos in natura e minimamente processados, e a exclusão dos alimentos ultraprocessados; O que é desperdício? De que forma acontece esse desperdício, trazendo a valorização do aproveitamento integral dos alimentos, como forma de economia, qualidade nutricional e responsabilidade socioambiental. Em seguida, foi elaborado de uma pirâmide alimentar, pelas próprias crianças, tendo na base, os alimentos mais consumidos na comunidade e no topo os alimentos raramente consumidos ou que nunca foram consumidos. E para fechar esse segundo momento, foram realizadas degustações das preparações com aproveitamento integral da banana e do caju, frutas que estão diariamente na mesa das crianças da Sabiaguaba.

Resultados e Discussão

As práticas do projeto proporcionaram momentos de aprendizagem e interação com a realidade das 20 crianças da Comunidade da Sabiaguaba. O desenvolvimento desta prática, nos permitiu conhecer um pouco mais do cotidiano dos partícipes desse processo, que mostraram relevante interesse, participando ativamente das atividades.

Após a apresentação da temática de higiene pessoal através de cartazes ilustrativos, e higiene dos alimentos discutidos no teatrinho, o assunto foi argumentado pelas crianças, que demonstraram desconhecimento sobre a importância de ações diárias, tais como lavar as mãos antes das refeições, escovar os dentes ou tomar banho. Muitas relataram nunca ter frequentado um dentista. Estudo realizado por Rocha (2014) mostra que em famílias de baixa renda, as crianças apresentam uma maior prevalência de cárie dentária. Ressaltando que a manutenção da saúde bucal não depende somente de uma correta higiene bucal, mas também de hábitos alimentares saudáveis, rico em verduras, frutas e legumes, com redução da quantidade e a frequência do consumo de carboidratos simples.

Ações educativas que envolvem metodologias ativas é essencial para o processo de aprendizagem das crianças, pois estimula a aprendizagem, e permite a criança a repensar e mudar suas ações. A atividade envolvendo a elaboração da salada de frutas, juntamente com a atividade da lavagem das mãos trouxeram aspectos importantes na promoção da saúde, envolvendo aspectos higiênico-sanitários e alimentação saudável, motivando e despertando a autonomia das crianças, facilitando a construção do conhecimento.

No segundo momento, foi possível constatar o conhecimento das crianças sobre o território onde vivem, e conhecer seus hábitos e cultura alimentar, através dos diálogos e construção de uma pirâmide alimentar com autonomia de todas as crianças, mostrando que, apesar da modernização ter favorecido o aumento da oferta e consumo de alimentos industrializados, a estrutura principal das refeições não sofreu grandes alterações, com o tripé feijão-arroz-proteína se mantendo ao longo do tempo.

A maioria das crianças relacionou a alimentação a memórias afetivas, lembrando de situações onde os quais degustaram os alimentos com seus pais ou avós ainda na primeira infância. Muitos relacionaram o consumo de algum alimento à algumas situações quando mais novos, trazendo uma memória afetiva ao alimento, demonstrando que o hábito alimentar é construído ao longo da infância e fortemente ligado às interações sociais. Grande parte revelou consumir com frequência o peixe, visto que a comunidade no qual as crianças estão inseridas é litorânea, demonstrando um hábito um pouco diferente da população meramente urbana.

Trabalhos Apresentados

Com a realização da atividade apreendeu-se que a comida desempenha um papel fundamental na formação de qualquer cultura. Quando se trata de comportamentos alimentares, não podemos deixar de lado a importância dos aspectos sociais da alimentação, pois eles acompanham as pessoas ao longo de suas vidas. Dessa forma, as emoções, as recordações, a memória e as sensações fazem parte do verdadeiro significado da comida para os indivíduos e devem ser considerados. A percepção acerca da higiene dos alimentos por parte das crianças demonstrou-se deficiente, logo a correta higienização dos alimentos e das mãos parece falha no ambiente familiar. Percebeu-se que o pertencimento cultural por parte das crianças é notável. Reconheceram alguns alimentos tradicionais como a tombancia (preparado com suco de caju, rapadura, castanha e farinha), o grolado (“farofa de goma de tapioca com coco”) e a cambica (purê de batata doce com leite de coco).

Conclusão

As atividades desenvolvidas contribuíram para aprimoramento da atuação do grupo em um dos processos mais importantes e relevantes que é a promoção da saúde, possibilitando ao grupo a aproximação com um contexto social de vulnerabilidades, sendo possível destacar a comunidade como um local estratégico para ações em saúde dessa natureza. Uma vez que, as ações de educação em saúde, possui como objetivo prevenir agravos e promover saúde, não podem ficar restritas à unidade de saúde, mas abranger todo espaço possível para seu desenvolvimento, favorecendo de maneira oportuna ações de promoção da saúde e prevenção de agravos.

Essas ações são relevantes para auxiliar os indivíduos na corresponsabilização pela sua saúde, de um modo reflexivo à própria conduta e sua relação com o processo saúde-doença, o que implica o desenvolvimento social, intelectual e moral da sociedade. Pois embora a legislação brasileira, por meio da constituição de 1988, declare que saúde é um direito de todos e um dever do estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas, sabemos que na prática são encontrados grandes desafios de políticas, programas e práticas de educação em saúde, mais abrangentes, que realmente funcionem e favoreçam a inclusão da população mais carente.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília, Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. Brasília, **Ministério da Saúde**, 2018.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSAI, E. N. C.; BALDASSI, L; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. In: **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan./fev. 2005.

NONINO, C. B.; FERREIRA, C. N.; TANAKA, N. Y. Y. Planejamento físico-funcional. In: VIEIRA, M. N. C. M.; JAPUR, C. C.; VANNUCCHI, E. **Gestão de Qualidade na Produção de Refeições**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. Cap.1, p.3-20.

OLIVEIRA, Jenifer Carla de; COSTA, Suellen Dalla; ROCHA, Silvia Maria Bramucci da. Educação nutricional com atividade lúdica para escolares da rede municipal de ensino curitiba. In: **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 2, n. 6, 2017.

POLLAN, Michael. **Em defesa da Comida** – um manifesto. RJ: Intrínseca, 2008.

ROCHA, Mayara Cristina da *et al.* **Perfil dos pacientes atendidos na Clínica de Bebês 2014**. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso, (Graduação em Odontologia), Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC. Florianópolis, 2014

ANÁLISE DA *MORINGA* COMO AGENTE DE POTABILIDADE NO TRATAMENTO DA ÁGUA DE COMUNIDADES RURAIS DE SALINAS - MG

ANALYSIS OF *MORINGA* AS A POTABILITY AGENT IN THE WATER TREATMENT OF RURAL COMMUNITIES OF SALINAS - MG

Izabella Barbosa Gomes¹, Leonardo Lima da Paixão¹, Valdirene Rodrigues Santana², Felipe Cimino Duarte³, Roberta Magalhães Dias Cardozo^{3*}

¹Discente do IFNMG - *campus* Salinas; ²Técnica em Laboratório do IFNMG - *campus* Salinas; ³Docente do IFNMG - *campus* Salinas

Resumo

A água é essencial para a manutenção da vida, porém pessoas que residem em comunidades rurais consomem água não potável. Como uma alternativa para o tratamento tem-se a *Moringa* que possui propriedade antimicrobiana. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo a realização de análises físico-químicas e microbiológicas da água, antes e após o tratamento com esta semente, nos tempos: zero, uma, duas e quatro horas. Os percentuais de redução foram de até 99% para coliformes totais e termotolerantes e 92% para *E. coli*. Os índices de gás carbônico, turbidez e temperatura aumentaram evidenciando a ação antimicrobiana. Por fim, foi elaborada uma cartilha com os resultados desse trabalho e foi possível concluir que a semente da *Moringa* pode ser utilizada no tratamento da água, sendo uma alternativa barata e de fácil acessibilidade.

Palavras-chave: alternativa viável; potencial antimicrobiano, propriedades físico-químicas.

Introdução

A água, além de ser vital para a existência de todos os seres vivos no planeta, possui uma importância econômica, afinal os recursos hídricos ocupam posição de destaque no desenvolvimento de um país, por ser fonte de energia e de irrigação (RIBEIRO e ROLIM, 2017). Sendo assim, esse recurso é indispensável para a sobrevivência e manutenção das diferentes formas de vidas, bem como para a preservação da fauna e flora (MARQUES *et al.*, 2015), de modo que sem ela não existiria vida no planeta.

No entanto, existe uma considerável diferença de acessibilidade a água potável entre os moradores da zona urbana e aqueles que residem em comunidades rurais e pode-se entender que isso ocorre devido a má gestão dos recursos hídricos, refletida na falta de abastecimento de água e tratamento de esgoto para estas comunidades. A água desempenha um papel importante e vital para o bom funcionamento do planeta. Algumas características dessa molécula são passíveis de testes e quando estas não estão no padrão desejado, influenciam negativamente na qualidade da água. A ingestão de água sem tratamento provoca doenças como cólera, febre tifóide, hepatite A e doenças diarreicas agudas (SÃO PAULO, 2009), ocasionando uma diminuição na qualidade de vida dessas pessoas. Neste contexto, uma alternativa viável para promover o tratamento da água domiciliar, tornando-a potável seria a utilização da semente de *Moringa*, o tratamento é de fácil operacionalidade e baixo custo, o próprio usuário é o responsável pela implantação e monitoramento deste sistema.

A *Moringa* é uma planta comumente utilizada medicinalmente, todas as suas partes são aproveitadas e usadas, por exemplo, as raízes como expectorante, as folhas na terapia de úlceras gástricas e as sementes para tratar de tumores abdominais e até para algumas doenças sexualmente transmissíveis (RAHMAN *et al.*, 2010). Da mesma forma, o seu potencial no tratamento da água tem sido provado e reafirmado por pesquisadores ao longo do tempo, como pesquisas mais recentes promovidas por Arantes *et al.* no ano de 2015, que evidenciaram elevados índices de redução da turbidez de até 83%. A partir desses resultados é plausível a análise da semente da *Moringa* como uma opção no tratamento de água, promovendo a acessibilidade das pessoas menos assistidas pela sociedade.

Trabalhos Apresentados

No tratamento da água, a *Moringa* age como coagulante, desempenhar essa função só é possível, porque a semente desta planta possui proteínas catiônicas solúveis em água e quando entram em contato com substâncias ou partículas negativas, são atraídas e promovem a precipitação, atuando como polímeros orgânicos naturais (RIBEIRO, 2010). Lima (2015) ressalta que o uso da semente é mais vantajoso do que a utilização de coagulantes químicos, porque é um produto natural, de baixo custo e pode ser produzido facilmente. Alguns coagulantes químicos, como é o caso do alumínio, provocam alterações nos níveis de pH e alcalinidade, gerando grandes volumes de lodo e resíduos que estão ligados ao desenvolvimento de doenças neurodegenerativas). Já a *Moringa* produz menores volumes de lodo se comparada com o alumínio, não afeta o pH da água e é biodegradável (CAMACHO *et al.*, 2017). Sendo assim, este trabalho teve como finalidade avaliar o potencial dessa farinha no tratamento da água, por meio de análises microbiológicas e físico-químicas, como uma alternativa viável e de baixo custo para moradores de comunidades rurais de Salinas - MG.

Material e Métodos

O tratamento da água coletada em seis comunidades (codificadas para preservação das mesmas) consistiu na deposição do pó da semente da *Moringa*, nas amostras de 500 mL de água, com a concentração de 10mg/mL, nos tempos de uma hora (T1), duas horas (T2) e quatro horas (T3), sendo feitos os testes também antes do tratamento, com a água bruta (T0). Todas as análises realizadas neste trabalho estão respaldadas e embasadas no manual prático de análise da água da Fundação Nacional de Saúde (BRASIL, 2013). Foram realizadas três análises microbiológicas (coliformes totais, coliformes termotolerantes e pesquisa de *Escherichia coli*). Para determinação de coliformes totais foi utilizado o método dos tubos múltiplos (TM) que possui duas etapas, a primeira é a prova presuntiva e a segunda a prova confirmativa. Para o teste presuntivo os tubos de ensaio foram separados em três baterias com cinco tubos cada, nos cinco primeiros tubos há concentração dupla de caldo lactosado, as outras duas baterias de tubos recebem concentrações simples, resultando respectivamente nas seguintes diluições: 1:1, 1:10 e 1:100. Os tubos foram incubados na estufa a 35° C e obteve-se o resultado de 24 à 48 horas. Nos tubos de ensaio em que houve a formação de gás dentro dos tubos de Durham, foram interpretados como positivos, e aqueles que não houve negativos (somente após as 48 horas). Então foi retirada dos tubos positivos, uma alíquota de amostra, e inoculada em tubos contendo caldo verde brilhante a 2%, posteriormente esses tubos foram incubados durante 24/48 horas a 35 ± 0,5°C na estufa novamente. A partir das amostras dos tubos nos quais o resultado para coliformes totais foi positivo, foi realizada a prova confirmativa para termotolerantes onde uma alíquota foi transferida para os tubos com meio EC, estes foram incubados em banho-maria a 44,5 ± 0,2°C durante 24 ± 2 horas. As culturas positivas no caldo EC, utilizando o mesmo método de avaliação, foram repicadas para placas com o Agar EMB (Eosin Methylene Blue), fazendo estrias por toda a placa, para identificação de colônias típicas de *E. coli*. As placas foram incubadas em estufa a 35°C por 24 horas.

Foram analisados seis parâmetros físico químicos da água a saber, alcalinidade total, dureza total, gás carbônico livre, temperatura, pH e turbidez. Para o teste da alcalinidade, gás carbônico e dureza foi utilizado titulometria. Para determinação da turbidez, utilizou-se o turbidímetro por meio de leitura direta. E na análise da temperatura utilizou-se termômetro infravermelho também por leitura direta.

Resultados e Discussão

Os resultados da Tabela 1 permitem afirmar que a qualidade microbiológica da água das comunidades BA e BM é superior em relação as outras comunidades analisadas, por isso, os percentuais de redução nessas duas comunidades não foram calculados e a comunidade MA aparece como sendo a de pior qualidade.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Resultados microbiológicos expressos em log de NMP/100mL com concentração de 10 mg/mL

Análises	Coliformes totais; Coliformes termotolerante e <i>E.coli</i>			
	T0	T1	T2	T3
Comunidades/Tempos				
BA	0,30; 0,30 e <0,30	0,30; 0,30 e <0,30	<0,30; * e *	<0,30; * e *
BM	*, * e *	*, * e *	*, * e *	*, * e *
TA	2,54; 1,90 e 1,04	2,45; 1,36 e 0,60	1,90; 1,04 e 0,30	1,23; 0,30 e <0,30
MA	3,20; 3,20 e 1,90	3,20; 2,70 e 1,53	2,48; 2,48 e 1,36	1,85; 1,36 e 0,90
SU	3,20; 2,23 e 2,15	2,45; 1,36 e 0,90	2,04; 1,11 e 0,60	1,48; 0,30 e <0,30
BX	2,95; 2,23 e 1,04	50; 1,48 e 0,90	1,36; 0,30 e 0,30	0,90; <0,30 e <0,30

*resultados das análises que não puderam ser feitas porque os testes deram negativos.

Os percentuais de redução de coliformes totais no T3 para as comunidades TA, MA, SU e BX, foram respectivamente, 95, 96, 98 e 99. Lo Monaco *et al.* (2010) encontraram 100% de redução para coliformes totais em duas horas utilizando o extrato da semente da *Moringa*, a diferença no tempo ótimo encontrado pode ser explicada pela forma como a semente foi utilizada (CALDEIRA, 2012).

Quando analisa-se a eficácia da *Moringa* para coliformes termotolerantes os resultados são: 97,5%; 98,5%; 99% e >99% de redução da carga microbiana, todos estes valores foram superiores aos de Siqueira *et al.* (2015) que não passaram de 60%.

Quanto a presença de *E. coli*, pode-se comprovar a eficiência antimicrobiana da *Moringa*, observando os percentuais de redução que variam de 82% a 98%, Awopetu *et al.* (2011) comparam a utilização do extrato da semente de *Moringa* em detrimento a filtração com areia e o alumínio, revelando que os números de *E. coli* foram reduzidos respectivamente, 56%, 10% e 27% , sendo nesse caso, o tratamento a base desse vegetal, mais eficaz do que os outros tratamentos convencionais.

Os dados obtidos com as análises físico químicas estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados para as análises físico químicas das comunidades

Comunidades\Análises	Tempos	Temperatura (°C)	pH	AT* (mg/L)	DT* (mg/L)	GCL* (mg/L)	Turbidez (UNT)
BA	T0	21,0	7,50	0,25	43,0	14,0	54,0
	T1	22,0	7,12	0,22	36,0	11,0	46,0
	T2	22,0	7,10	0,19	27,0	6,0	24,0
	T3	22,0	7,10	0,22	11,0	6,0	20,0
BM	T0	21,0	7,14	0,16	58,0	28,0	10,0
	T1	21,5	6,87	0,16	46,0	23,0	7,0
	T2	22,0	6,83	0,13	38,0	23,0	6,0
	T3	22,0	7,02	0,17	39,0	22,0	5,0
MA	T0	22,0	7,24	0,13	44,0	4,0	2,0
	T1	23,0	6,94	0,13	43,0	9,0	17,0
	T2	24,0	7,10	0,14	36,0	10,0	38,0
	T3	26,0	6,90	0,16	25,0	16,0	56,0
TA	T0	23,0	7,46	0,09	31,0	3,0	9,0
	T1	24,0	7,06	0,12	14,0	8,0	8,0
	T2	26,0	7,18	0,13	6,0	9,0	39,0
	T3	26,0	6,69	0,14	9,0	17,0	80,0
SU	T0	23,3	7,09	0,10	47,0	11,0	12,0
	T1	23,5	6,80	0,12	30,0	16,0	34,0
	T2	24,5	6,85	0,10	9,0	19,0	17,0
	T3	27,1	6,66	0,12	5,0	23,0	13,0
BX	T0	23,2	6,52	0,13	50,0	29,0	17,0
	T1	23,4	6,66	0,14	40,0	29,0	40,0
	T2	25,5	6,62	0,14	35,0	27,0	64,0
	T3	25,7	6,61	0,13	21,0	28,0	18,0

*onde AT é Alcalinidade Total; DT é Dureza Total e GCL é Gás Carbônico Livre.

Trabalhos Apresentados

Entre as análises físico químicas realizadas observou-se o aumento médio de 2°C na temperatura, o que reduz a viscosidade da água, deixando-a mais fluida (RIBEIRO, 2010) facilitando a dissolução das proteínas da *Moringa* na água e a interação com as outras partículas presentes nela, potencializando a ação antimicrobiana.

Quanto aos resultados das análises físico químicas, o pH da água decresce um pouco após quatro horas (T3) e em alguns pontos se mantém mais básico, não apresentando grandes variações e se encontra dentro da faixa, de 6 a 9,5 estabelecida pelo Ministério da Saúde (2011). O fato da *Moringa* não alterar significativamente o pH da água confere a esta planta a vantagem de não ser necessário usar substâncias químicas adicionais para corrigir os níveis de pH, diminuindo o custo do tratamento, como observa Siqueira et al. (2015). Assim como o pH, a alcalinidade total das amostras não sofreu mudanças significativas, preservando a capacidade da água de neutralizar substâncias ácidas no decorrer do tratamento, e estão em conformidade com o padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde (2011) de até 500 mg/L.

Dados os níveis de dureza total da água tratada com *Moringa* pode se afirmar que esta é um ótimo agente floculante/coagulante por diminuir a níveis aceitáveis a quantidade de carbonato de cálcio na amostra, com o percentual médio de redução de 63% e por apresentar valores menores que 60 mg/L esta água é classificada como macia (RICHTER e NETTO, 1991).

A facilidade de dissolução da *Moringa* na água, sem necessidade de agitação, revela que suas proteínas continuam em atividade mesmo após quatro horas e filtração, isso permite a decomposição da matéria orgânica elevando os índices de gás carbônico livre e turbidez). Nesse sentido somente em uma amostra (T3 - BA) o valor de gás carbônico livre está dentro do permitido pela legislação vigente que exige que este seja <10 mg/L (BRASIL, 2011). O aumento da turbidez se por causa da quebra e liberação de matéria orgânica na água devido a ação antimicrobiana da semente da *Moringa* associada ao fato de que a semente já possui em sua composição valores bastante expressivos de turbidez, alta concentração de matéria orgânica, nutrientes e vitaminas (FERMINO e RIBEIRO, 2016).

Conclusão

O uso da *Moringa* no tratamento da água é promissor, pois os níveis de redução da carga bacteriana são excelentes e tem-se bons resultados para os parâmetro físico-químicos e o processo de implantação e monitoramento é de fácil aplicação e baixo custo, sendo uma alternativa para pessoas que não tem acesso ao tratamento de água oferecido pela rede pública de saneamento básico. Tendo em vista a qualidade microbiológica da água dessas comunidades, políticas públicas de inclusão podem ser elaboradas de forma a atendê-las e sensibilizar a população em geral, quanto a importância da ingestão de água potável e a prevenção das doenças de veiculação hídrica.

Referências Bibliográficas

ARANTES, C. C.; PATERNIANI, J. E. S.; RODRIGUES, D. S.; HATORI, P. S.; PIRES, M. S. G. **Diferentes formas de aplicação da semente de *Moringa oleifera* no tratamento de água.** R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.19, n.3, p.266–272, 2015.

AWOPETU, B. A.; IKECHUWKWU, M.; ODEYEMI, O. **Efficacy of sand filtration, *Moringa oleifera* seed and alum treatment in reduction of coliforms and total bacteria in stabilization pond effluent.** Int. J. Trop. Med. Public Heal. 1 (2011) 40–44.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água.** 4. ed. Brasília: Funasa, 2013. 150 p.

BRASIL. Ministério da saúde. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Trabalhos Apresentados

CALDEIRA, N. C. A. **AVALIAÇÃO DA MORINGA OLEIFERA LAM PARA REMOÇÃO DE DUREZA DE ÁGUAS**. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais - Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, 2012.

CAMACHO, F. P, *et al.* **The use of Moringa oleifera as a natural coagulant in surface water treatment**. Chemical Engineering Journal nº 313, p.226–237, 2017.

FERMINO, L. S; RIBEIRO, R. M. **TRATAMENTO DE ÁGUAS COM COAGULANTE CONVENCIONAL E COAGULANTE ALTERNATIVO**. *Anais Eletrônico VIII Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica I Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Tecnológica e Inovação UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá Maringá – Paraná – Brasil*. Outubro de 2016.

IORIS, A. A. R. **O que é justiça ambiental**. In: Ambiente & Sociedade, Campinas v. XII, n. 2, p. 389-392, jul.- dez. 2009.

LIMA, N. M. **Aplicação da Moringa Oleífera no tratamento de água com turbidez**. Dissertação (Mestrado) Universidade Católica de Pernambuco. 2015, 56 páginas.

LO MONACO, P. A. V; MATOS, T de; RIBEIRO, I. C. A; NASCIMENTO, F. da S; SARMENTO, A. P. **Utilização de extrato de sementes de moringa como agente coagulante no tratamento de água para abastecimento e águas residuárias**. *Ambi-Agua, Taubaté*, v. 5, n. 3, p. 222-231, 2010.

MARQUES, A. E. F; ALMEIDA, T. S. S; ARAUJO, A. dos S; FILHO, E. A. de S; VIEIRA, A. C. B. **Avaliação da qualidade microbiológica da água do açude Engenheiro Ávidos, Cajazeiras-PB**. *Revista Verde (Pombal - PB - Brasil)* v. 10, n.5 (ESPECIAL), p. 05-08, Dez., 2015.

RAHMAN, M. M; AKHTER, S; JAMAL, M. A. H. M; PANDEYA, D. R; HAQUE, M. S; ALAM, M. F; RAHMAN, A. **Control of coliform bacteria detected from diarrhea associated patients by extracts of Moringa oleifera**. *Nepal Med. Coll. J.*, v.12, n.1 p. 12-19, 2010.

RIBEIRO, A. T. A. **Aplicação da Moringa oleifera no tratamento de água para consumo humano Remoção de poluentes por coagulação-floculação**. Dissertação (mestrado) Faculdade em Engenharia Universidade do Porto. 98 páginas, Porto, 2010.

RIBEIRO, L. G. G.; ROLIM, N. D. **Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica**. *Revista Direito Ambiental e sociedade*, v. 7, n. 1, p. 7-33, 2017.

RICHTER, C. A; NETTO, J. M. de A. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. Embrapa Solos (CNPQ). São Paulo: Blucher, 1991, 332 p.

SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo - SES-SP. **DOENÇAS RELACIONADAS À ÁGUA OU DE TRANSMISSÃO HÍDRICA - Perguntas e Respostas e Dados Estatísticos**. Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE)/SES-SP, São Paulo, 25 páginas, 2009.

SIQUEIRA, M. S da S; SAILVA, M. A de S; SILVA, W. M. F. da; LIMA, S. M. S. **Viabilidade da utilização da Moringa olífera como método alternativo de tratamento de água no semiárido nordestino**. *Revista SCIRE*, vol. 08, nº 02, Agosto, 2015.

Autora a ser contatada: Roberta Magalhães Dias Cardozo, Professora do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG - *Campus Salinas*, Fazenda Varginha, Km 2 BR 404, Rodovia Salinas/Taiobeiras, CEP: 39.560-000, Salinas-MG, roberta.cardozo@ifnmg.edu.br

ANÁLISE DE SUJIDADES E MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS DE FARINHA DE TRIGO TIPO 1 COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO, PARANÁ

ANALYSIS OF LIGHT FILTH AND STRANGE MATTERS IN SAMPLES OF WHEAT FLOUR TYPE 1 MARKETED IN CAMPO MOURÃO, PARANÁ

Leticia Cabrera Parra Bortoluzzi; Danielle Oliveira Castro; Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini*

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Resumo

A farinha de trigo é obtida por moagem e suas características são influenciadas por condições a que são submetidas na produção. A contaminação deste produto pode se dar desde a infestação dos grãos de trigo por pragas do campo até o seu ambiente de armazenagem. Com isso torna-se necessário o uso das boas práticas de produção para garantir a qualidade do produto e evitar riscos ao consumidor. Neste sentido, a ANVISA estabelece um limite de tolerância para avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos. Este trabalho buscou coletar, analisar e verificar a qualidade de amostras de farinha de trigo tipo 1, afim de verificar sua adequação frente a legislação vigente, tendo como base o método da “*Association of Official of Analytical Chemists International*” (AOAC). Os resultados mostraram, presença de matérias estranhas, porém dentro dos limites estabelecidos, demonstrando qualidade em relação à presença de sujidades.

Palavras-chave Farinha de Trigo. Sujidades leves. Fragmentos de insetos.

Introdução

As características nutricionais e tecnológicas da farinha de trigo são influenciadas pelas condições de cultivo, colheita, secagem e armazenamento dos grãos de trigo, processo de obtenção da farinha, transporte e armazenamento do produto (AMORIM, 2007).

A contaminação da farinha de trigo pode originar-se na fase em que o trigo ainda está no campo, pois, mesmo com as melhores técnicas de cultivo, não é possível livrar-se totalmente das matérias estranhas, como insetos, ácaros, roedores, pelos, terra, entre outros. Porém, as boas práticas agrícolas podem reduzir essa contaminação. O produto também pode ser contaminado durante o transporte e armazenamento, onde os grãos ficam sujeitos ao ataque de pragas como traças, besouros e baratas que transmitem vários patógenos quando em contato com o alimento (VILLELA, 2004).

A presença desses insetos e pragas é de difícil controle e acabam sendo processados junto aos grãos, contaminando todo o produto. No entanto, é de difícil dedução e identificação a origem do material estranho, pois o inseto é quebrado em diversos fragmentos (THRONE et al, 2003).

Objetivando garantir a segurança do alimento, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), associada ao Ministério da Saúde, exerce grande influência no que diz respeito ao controle de qualidade dos alimentos, compreendendo fiscalização, orientação e informação aos produtores e consumidores. Em 28 de março de 2014, a Anvisa aprovou o Regulamento Técnico que estabelece os requisitos mínimos para avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas e seus devidos limites de tolerância (BRASIL, 2014).

Trabalhos Apresentados

Os Métodos Analíticos Oficiais da “*Association of Official of Analytical Chemists International*” (AOAC), apresentam a definição de matéria estranha sendo como: “Qualquer material diferente, não pertencente ao alimento, que possa estar nele contido devido à ocorrência anormal, ou de condições e práticas inadequadas durante a fase de produção, armazenagem ou de distribuição” (AOAC, 1990).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo verificar a adequação das amostras de farinha de trigo tipo 1, comercializadas na cidade de Campo Mourão (PR), de acordo com os limites estabelecidos pela ANVISA, por meio da determinação de matérias estranhas conforme método preconizado pela AOAC.

Material e Métodos

O método utilizado para a análise das amostras foi o descrito pela AOAC, técnica nº 972.32 para determinação de sujidades em farinha de trigo por hidrólise ácida e flutuação, com poucas modificações.

Para as análises foram utilizadas 50g de cada amostra. Inicialmente foi realizado uma digestão ácida com solução de HCl e autoclave. Após esse processo, foi adicionado reagente apolar e agitado por 5 minutos, sem provocar aeração ou formação de espuma.

O conteúdo do béquer foi imediatamente transferido para o frasco percolador, contendo previamente, cerca de 250 mL de água destilada, este foi completo com água quente (50-70°C) até o volume de 1700 mL.

Após repouso por cerca de 30 minutos, o líquido foi drenado da camada inferior até o menisco da camada de óleo atingir a marca de 250 mL e descartado o restante, e então, adicionado água destilada nas condições anteriores, até o volume de 1700 mL, e drenado novamente após um repouso de 2 a 3 minutos. Esse procedimento foi realizado até que a camada inferior do percolador se tornasse límpida.

A camada oleosa foi drenada e coletada no béquer previamente reservado. As paredes do percolador foi enxaguada com água quente e álcool etílico, alternadamente para a remoção de resíduos.

O conteúdo do béquer foi posteriormente filtrado a vácuo, em papel de filtro demarcado previamente. Em um microscópio estereoscópico, sob aumento de 6,3 a 400x, o material foi examinado e o resultado expresso em número de fragmentos por 50g de amostra.

Resultados e Discussão

A quantidade de matérias estranhas e sujidades encontradas nas amostras analisadas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Matérias estranhas e sujidades encontradas em 50g de amostra das farinhas de trigo.

Amostra	Nº de Fragmentos	Tipo de Fragmento	Fragmento vegetal
1	12	Ácaro: 01	Alta concentração
		Insetos: 08	
		Metal: 01	
		Pelo humano: 01	
		Terra: 01	
2	17	Insetos: 15	Moderado
		Metal: 02	

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Matérias estranhas e sujidades encontradas em 50g de amostra das farinhas de trigo.

Amostra	Nº de Fragmentos	Tipo de Fragmento	Fragmento vegetal
3	42	Insetos: 39	Moderado
		Metal: 01	
		Pelo Humano: 01	
		Plástico: 01	
4	50	Ausência de outros fragmentos	Baixa concentração
5	20	Ausência de outros fragmentos	Baixa concentração
6	59	Insetos: 55	Moderado
		Pelo humano: 02	
		Terra: 02	
7	56	Ausência de outros fragmentos	Moderado
8	16	Insetos: 15	Alta concentração
		Pelo humano: 01	
9	19	Ausência de outros fragmentos	Baixa concentração
10	4	Ausência de outros fragmentos	Baixa concentração
11	18	Insetos: 17	Baixa concentração
		Pelo humano: 01	
12	75	Ausência de outros fragmentos	Alta concentração

A Resolução nº14, de 28 de março de 2014 da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), limita um total de 75 fragmentos de insetos em 50g de farinha de trigo, indicativos de falhas das boas práticas, além de ácaros, sendo estes indicativos de risco. De acordo com os resultados nenhuma amostra excedeu o limite de tolerância delimitado, porém as amostras 4, 6, 7 e 12 apresentaram valores próximos aos limites.

Trabalhos Apresentados

A amostra número 12 chama a atenção por ter apresentado exatamente o número limite para 50g de amostra. Quando analisado os locais de venda dessas amostras, as amostras 4, 6, e 7 foram adquiridas do mesmo comércio, enquanto a 12 foi adquirida no mesmo comércio da amostra 11 que demonstrou um número baixo de fragmentos encontrados, mostrando não haver relação de contaminação nos locais de venda e distribuição.

Grande parte das amostras analisadas apresentaram alta ou moderada concentração de fragmento vegetal, fato que dificulta a observação de fragmentos e sujidades, mesmo com técnicas de identificação como a aplicação de uma solução de hipoclorito de sódio que retira a cor de tecidos vegetais.

Tendo em vista os resultados obtidos, pode-se observar que todas as amostras analisadas se encontraram dentro dos limites de tolerância estabelecidos pela ANVISA.

Este limite indica condições higiênicas sanitárias adequadas para um padrão de identidade e qualidade da farinha de trigo, uma vez que a elevada presença de fragmentos de insetos e outras sujidades, podem representar riscos à saúde.

Conclusão

Os resultados das análises se mostraram dentro do limite de 75 fragmentos de insetos em 50g de farinha de trigo, estabelecido pela ANVISA. Apesar dos resultados terem sido satisfatórios é sempre necessário que as indústrias se mostrem atentas as normas e padrões de qualidade destinado a cada alimento, junto a isso, recomenda-se manter um calendário para o controle preventivo de pragas, com o procedimento sendo renovado a cada três meses, pode-se garantir uma total proteção dos armazéns, casas de máquinas e outros ambientes, onde possa ocorrer contaminação.

Referências Bibliográficas

AMORIM, M. V. F. S. Desenvolvimento de um novo processo de limpeza e condicionamento de grãos de trigo. 70f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007. Disponível em: <<http://www.ppgcta.ufc.br/marizasaboia.pdf>>. Acesso em: 29.ago. 2018.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC) INTERNATIONAL. Official Methods of Analysis of AOAC International. Item 972.32 15. ed., Gaithersburg, MD: AOAC, 1990.

BRASIL. Resolução nº 14, de 28 de março de 2014. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Aprova o Regulamento Técnico que dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 28 mar. 2014.

THRONE, J. E.; HALLMAN, G. J.; JOHNSON, J. A.; FOLLETT, P. A. Post-harvest entomology research in the United States Department of Agriculture – Agricultural Research Service. Pest management Science, v. 59, n. 6-7, p. 619-628, jun./jul. 2003.

VILLELA, M. L. R. Pesquisa de sujidades em farinha de trigo e seus derivados entre 1987 e 2002. A importância do Controle de Qualidade na higiene e segurança alimentar, suas influências na Legislação Sanitária e promoção da saúde. 127f. Dissertação. (Mestrado em Vigilância Sanitária) - Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz, 2004. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/8437/2/102.pdf>>. Acesso em: 29.mar. 2018.

Autor(a) a ser contatado: (Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini), (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR), (VIA ROSALINA MARIA DOS SANTOS, 1233 CEP 87301-899 Caixa Postal: 271 Campo Mourão - PR - Brasil) e (mperdoncini@gmail.com).

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA CONSUMO HUMANO DE UM MUNICÍPIO DO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER FOR HUMAN CONSUMPTION IN THE CITY OF WEST OF PARANÁ STATE

Callegary Vicente, Leanna Camila Macarini, Helena Teru Takahashi Mizuta, Fabiana André Falconi*

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Médicas e Farmacêuticas, curso de Farmácia, Campus de Cascavel, Paraná, Brasil.

Resumo

Devido ao grande desenvolvimento populacional, a contaminação da água tem se tornado cada vez mais recorrente, em consequência à poluição e más condições de saneamento. A água de consumo pode ser obtida de diversas fontes, entre elas os poços rasos, suscetíveis a contaminação devido à menor profundidade. A saúde pública requer água potável segura, que seja livre de patógenos. Portanto, a avaliação de sua qualidade é essencial, principalmente a água destinada ao consumo humano. O objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade microbiológica de água para consumo humano de um município do Oeste do Paraná. De fevereiro a dezembro de 2017, foram coletadas 112 amostras de água de um município do Oeste do Paraná e transportadas para Uniãoeste para realizar a determinação de coliformes totais e *E. coli*, pelo método Colilert®. Do total das amostras de água analisadas, 28,6% apresentaram-se contaminadas por *E. coli*, indicando riscos à saúde da população que consome esta água.

Palavras-chave: *E. coli*, coliformes totais, água potável.

Introdução

Água potável é definida como água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2011).

A disponibilidade de água potável é um fator crítico para a sobrevivência e desenvolvimento da vida. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 780 milhões de pessoas no mundo têm acesso a fontes de abastecimento potencialmente nocivas (Burgos et al., 2014). Segundo Zerwes et al., (2015), estima-se que mais da metade dos rios do mundo está poluída pelos despejos dos esgotos domésticos, efluentes industriais, agrotóxicos e dejetos de animais. No Brasil, as péssimas condições sanitárias verificadas em muitas das bacias hidrográficas densamente e desordenadamente ocupadas, resultam na degradação generalizada dos elementos naturais e, obviamente, dos recursos hídricos (Libânio et al., 2005).

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por micro-organismos patogênicos de origem animal ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água contaminada. Entre as doenças de veiculação hídrica, a contaminação bacteriana pode contribuir para a transmissão de doenças como cólera, salmonelose, shigelose e gastroenterites causadas por *Escherichia coli* (Burgos et al., 2014). A falta de saneamento e a má qualidade da água são efetivos no aumento de casos de doenças de veiculação hídrica que vem matando milhões de pessoas (Reis & Fortuna, 2014).

A saúde pública requer água potável segura, que seja livre de patógenos (Fortuna et al., 2007). Com o aumento da utilização das águas subterrâneas, intensifica-se a importância da qualidade dessas águas e uma das fragilidades desta alternativa é muitas vezes a ausência de controle da qualidade da água utilizada para consumo pela população (Reis & Fortuna, 2014). Portanto, a escassez de água adequada ao consumo é uma das

Trabalhos Apresentados

grandes problemáticas ambientais enfrentadas pela população e o monitoramento das fontes de abastecimento é indispensável à preservação ambiental e a saúde da população (Zerwes *et al.*, 2015).

Para analisar a qualidade da água utilizada para consumo humano, são utilizados indicadores biológicos; dentre esse se destaca o grupo dos coliformes, sendo formado por quatro gêneros da família *Enterobacteriaceae*. Este grupo é considerado um dos bioindicadores mais apropriados tendo como representante mais conhecido a *Escherichia coli* (Burgos *et al.*, 2015).

Os coliformes totais são definidos como bacilos Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tenso ativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ no período de 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β -galactosidase. Os coliformes termotolerantes é um subgrupo do grupo coliformes totais que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas. O principal representante deste subgrupo é a *Escherichia coli*, que é um coliforme exclusivamente de origem fecal (Silva *et al.*, 2007).

O uso das bactérias coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que a determinação dos coliformes totais, porque a bactéria *E.coli* está restrita ao trato intestinal de animais homeotermos (CETESB, 2012).

O objetivo deste trabalho foi verificar se as amostras de água, provenientes de um município da região do Oeste do Paraná, estavam de acordo com a legislação vigente quanto aos parâmetros coliformes totais e *Escherichia coli*.

Material de Métodos

Coleta das amostras

De fevereiro a dezembro de 2017, foram coletadas 112 amostras de água para consumo humano de um município do Oeste do Paraná, utilizando-se frascos de vidros esterilizados. Após a coleta, os frascos foram encaminhados, sob refrigeração, para o laboratório de Controle Microbiológico da Água, Alimentos e Medicamentos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná- UNIOESTE, Campus de Cascavel, para análises microbiológicas.

Foi determinada a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, pelo método de Colilert®.

Determinação de coliformes totais e *E. coli*

Nas amostras de 100mL de água foi adicionado o reagente de Colilert®, que contém os substratos ONPG (orto-nitrofenol- β -galactopiranoside) e MUG (4-metil-umbeliferil- β -d-glucurônico). As amostras foram homogeneizadas e despejadas em cartelas Quanti-Tray. As cartelas foram seladas e incubadas por 24 horas a uma temperatura de 35°C , para visualização do resultado.

Após 24 horas, foi realizada a leitura dos resultados, sendo que a cor amarela representava a presença de coliformes totais e a cor azul, na luz UV, a *E. coli*. Os coliformes totais se reproduzem e metabolizam o indicador de nutrientes ONPG, alterando a coloração transparente das amostras para o amarelo. Já *Escherichia coli* metaboliza, além do ONPG, o MUG, produzindo fluorescência em contato com a luz ultravioleta.

Os resultados foram obtidos utilizando-se a tabela específica que acompanha o reagente e expressos em NMP de Coliformes totais e *E.coli* em 100mL de amostra de água.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, observam-se os resultados obtidos após a determinação de coliformes totais e *E.coli* em amostras de água coletadas em um município do Paraná, no período de fevereiro a dezembro de 2017.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Resultados da Contagem de coliformes totais e *E.coli* em 112 amostras de água coletadas em um município do Oeste do Paraná, distribuídas durante os meses de fevereiro a dezembro de 2017.

Meses	Satisfatório	Insatisfatório (<i>E. coli</i>)	Total de amostras analisadas no mês
fevereiro	09	03	12
Março	08	04	12
Abril	07	03	10
Maio	0	0	0
Junho	02	04	06
Julho	10	01	11
Agosto	07	05	12
Setembro	11	02	13
Outubro	03	03	06
Novembro	11	07	18
dezembro	12	0	12
Total por coluna	80 (71,43%)	32 (28,57%)	112 (100%)

A portaria nº 2914, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), estabelece a qualidade da água para consumo humano, regulamentando que deve possuir ausência de *Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes para 100 mL de amostra, sendo que em amostras individuais procedentes de formas de abastecimento sem distribuição canalizada, não tratada, tolera-se a presença coliformes totais. Observa-se na Tabela 1, que 32 das 112 amostras de água apresentaram de contaminação por *E. coli*, sendo consideradas impróprias para consumo humano.

Na pesquisa de Satake et al. (2012), sobre a qualidade da água consumida nas propriedades rurais situadas na microbacia do Córrego Rico em Jaboticabal/SP, onde foram coletadas 146 amostras de água de poços ou mina, foi observado que, aproximadamente, 50% das amostras estavam fora dos padrões de potabilidade, devido à presença de *Escherichia coli*. Em estudos realizados por Wendt et al. (2010), sobre amostra de água coletadas em poços localizados em áreas urbanas no município de Três Barras/SC, os resultados obtidos mostraram que 91,6% das amostras apresentaram-se positivas para coliformes totais e *E.coli*.

Zerwes e colaboradores (2015), após coletarem amostras de água de consumo provenientes de 10 (dez) poços artesianos do município de Imigrante, localizado no Vale do Taquari, RS e realizarem análises microbiológicas para a determinação de coliformes totais e *E. coli* pela metodologia padrão (tubos múltiplos), encontraram *E. coli* em 02 das amostras (20%), indicando que a água proveniente destes poços não estariam adequadas para o consumo humano.

Em estudo de Burgos et al. (2014), após a análise de 168 (cento e sessenta e oito) amostras provenientes de poços rasos, na região de Londrina, Paraná, no período de 2005 a 2010, os autores observaram que 93 das amostras (55,3%) apresentaram-se contaminadas por coliformes totais e *Escherichia coli*.

Reis & Fortuna (2014), após pesquisarem coliformes totais e termotolerantes, em 15 (100%) amostras de água para consumo humano, provenientes de diferentes poços rasos residenciais, do município de Teixeira de Freitas, Bahia, determinaram que três amostras (20%), apresentaram contaminação por coliformes totais e termotolerantes.

Em um estudo conduzido por Colvara et al. (2009), das 20 amostras coletadas de poços artesianos nos municípios de Canguçu, Capão do Leão, Monte Bonito, Morro Redondo e Pelotas, no Estado do Rio Grande do Sul, todas as amostras (100%) mostraram-se contaminadas por coliformes totais e por *E. coli*.

No presente estudo foi identificado uma porcentagem de 28,6% das amostras com a presença de *E. coli*, evidenciou-se uma contaminação em vários pontos de coleta deste município do Oeste do Paraná, não apresentando condições de potabilidade, portanto,

Trabalhos Apresentados

capaz de transmitir enfermidades de veiculação hídrica.

Vários fatores podem ser responsáveis pela contaminação da água de poços artesianos em nível de propriedade, tanto rural quanto urbana: falta de manutenção do reservatório; localização inadequada do poço; e falta de cuidado e higiene com a água antes do consumo (Colvara et al., 2009) . Portanto, ressalta-se, a importância das ações de monitoramento, controle e tratamento da água para favorecer uma distribuição da mesma com padrões mínimos de potabilidade (Brasil, 2011).

Em estudo realizado por Libânio et al. (2005) , que avaliou a qualidade da água e sua disponibilidade, foi verificado que bem-estar das populações no território nacional é melhor retratado pela abrangência dos serviços de água e de esgotamento sanitário, do que propriamente pelo potencial hídrico ou pela disponibilidade de água *per capita*, mostrando a importância de fontes de água de boa qualidade.

Estes dados chamam a atenção para a necessidade de monitoramento da qualidade microbiológica da água não tratada, de poços e minas, consumida pela população do município analisado.

Conclusões

Pode-se concluir, através dos resultados das amostras analisadas que, quando comparados com os padrões de potabilidade da Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), 28,6% da água proveniente do município analisado estão contaminadas com *E.coli*, tornando-as impróprias para consumo humano, podendo acarretar danos à saúde da população.

O presente estudo, bem como os demais supracitados, demonstrou a importância do monitoramento da qualidade microbiológica de água de consumo, evitando as doenças de veiculação hídrica, um problema de saúde pública.

Referências Bibliográfica

AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; FERREIRA, F. L. A. & BARROS, L. S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, v.37, p.510-514, 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Portaria nº 2914. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. 12 de dezembro de 2011.

BURGOS, T.N., SCHUROFF, P.A., LOPES, A.M., LIMA, N.R., PELAYO, J.S. Água de consumo humano proveniente de poços rasos como fator de risco de doenças de veiculação hídrica. **Revista Ciência e Saúde**, v. 16, n. 1, p. 34-38, 2014.

CETESB. Companhia de Tecnologia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/42-indice-de-qualidade-das-aguas-\(iqa\)](http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/42-indice-de-qualidade-das-aguas-(iqa))
Acesso em: 10 de dezembro de 2012.

COLVARA, J. G.; LIMA, A. S.; SILVA, W. P. (2009) Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 2, p. 11-14, 2009.

FORTUNA, J. L.; RODRIGUES, M. T.; SOUZA, S. L.; SOUZA, L. Análise microbiológica da água dos bebedouros do Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF): coliformes totais e termotolerantes. **Higiene Alimentar**, v. 21, n. 153, p.102-105, 2007.

Trabalhos Apresentados

LIBÂNIO, P.A.C.; CHERNICHARO C.A.L.; NASCIMENTO, N.O. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Revista Engenharia Sanitária**, v. 10, n. 3, p.219-228, 2005.

REIS, S.F.; FORTUNA, J.L. Pesquisa de coliformes em água de poços residenciais no município de Teixeira de Freitas-BA. **Revista Ciências do Ambiente on-line**. v. 10, n. 2, p. 43-47, 2014.

SATAKE, F. M.; ASSUNÇÃO A. W. A.; LOPES, L. G.; AMARAL, L. A. (2012). Qualidade da água em propriedades rurais situadas na Bacia Hidrográfica do Córrego Rico, **Ars Veterinaria**, v. 28, n. 1, 2012.

WENDT, S.B.T.; BEZERRA, A.; PETRY, L..Análise microbiológica de água de poços, em comunidades do bairro de São Cristóvão, no município de Três Barras, SC. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, p. 135-141, 2011.

ZERWES, C.M., SECCHI, M.I., CALDERAN, T.B., BORTOLI, J., TONETTO, J.F., TOLDI, M., OLIVEIRA, E.C.& SANTANA, E.R.R. Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 4, p. 651-663, 2015.

Autor(a) a ser contatado: Fabiana André Falconi. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, curso de Farmácia.

E-mail: fafalconi@hotmail.com

ANALISE MICROSCÓPICA DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM BEBIDA DE FRUTAS TIPO NÉCTAR

MICROSCOPIC ANALYSIS OF STRANGE MATTERS IN NECTAR FRUIT JUICE

Anielli Foregatti¹, Francielle de Souza¹, Larissa Pinheiro¹, Leticia Cabrera Parra Bortoluzzi¹, Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini*¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos. * mperdoncini@gmail.com

Resumo

Néctares são definidos como bebidas não fermentadas de frutas, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato, adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto. A microscopia de alimentos engloba técnicas analíticas para a verificação de matérias estranhas em alimentos. O objetivo deste trabalho foi realizar análise para a verificação da presença de matérias estranhas em amostras de suco de frutas do tipo néctar. Os resultados mostraram ausência de matérias estranhas em três amostras, e as demais apresentaram pelo menos algum tipo de sujidade como fragmentos de larvas, pêlo de roedor, pêlo humano, fragmentos de ovo de inseto, fragmentos de insetos indicativos de falhas. Segundo tolerância estabelecida pela RDC N° 14, de 28 de março de 2014 as amostras podem ser comercializadas e consumidas.

Palavras-chave: Suco de frutas, sujidades, qualidade.

Introdução

A evolução da industrialização de frutas no Brasil e no mundo aponta o caminho da agregação de valor (MONTEIRO, 2006) e, a fim de atender a nichos de mercados diferenciados, este segmento entrou na era da diversificação, sendo incorporadas à rotina das pessoas, em forma de sucos, polpas, conservas, produtos desidratados água de coco, sorvetes, refrigerantes, drinques, néctares, refrescos, dentre outros (Pereira, 2006). A produção de sucos prontos para consumo no Brasil começou de maneira incipiente nos anos de 1950, recebendo grande impulso e investimento na década seguinte. Néctares são definidos como bebidas não fermentadas, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato, adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto (ABIR, 2005).

A microscopia de alimentos engloba técnicas analíticas para a verificação de matérias estranhas em alimentos (Barbieri, 2001). A resolução da diretoria colegiada - RDC N° 14, de 28 de março de 2014, Anvisa, aprova o regulamento técnico que estabelece os requisitos mínimos para avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas e seus limites de tolerância. Este regulamento define matéria estranha como qualquer material não constituinte do produto associado a condições ou práticas inadequadas na produção, manipulação, armazenamento ou distribuição. As matérias estranhas podem ser macroscópicas, quando detectadas por observação direta (olho nu) ou microscópicas quando detectadas com auxílio de instrumentos ópticos, com aumento mínimo de 30 vezes.

Para se ter um néctar de origem segura é importante a implantação de programas de controle de qualidade, como boas práticas de fabricação e APPCC, evitando-se desta forma possíveis contaminantes como micro-organismos indesejáveis e matérias estranhas indicativas de falhas no processo ou que possam causar risco à saúde.

O objetivo deste trabalho foi realizar análise para a verificação da presença de matérias estranhas em amostras de suco de frutas do tipo néctar, comercializados na região centro oeste do Paraná.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no laboratório de Microscopia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão (UTFPR-CM). Foram adquiridas 10 amostras de diferentes marcas de bebidas tipo néctar de sabores diversos, na embalagem original, adquiridas em mercados de municípios pertencentes à região da Comcam, cuja sede é Campo Mourão, Pr. As amostras foram nominadas de A1 à A10. Todas as amostras se apresentavam dentro do prazo de validade. Para a pesquisa de matérias estranhas microscópicas foi adotada a metodologia analítica 955.46 B (16.13.14) estabelecida pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC), para sucos de frutas. As amostras passaram pela extração das matérias estranhas, sendo em seguida filtradas à vácuo em papel de filtro previamente riscado, onde as possíveis matérias estranhas ficaram retidas. O papel foi analisado sob microscópio estereoscópio em aumentos de 6,5 à 40 vezes, onde as matérias estranhas foram identificadas. Os resultados foram expressos em número de matérias orgânicas /100 g de produto.

Resultados e Discussão

Os resultados mostram as matérias estranhas encontradas em 100 g de amostra e estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1. Matérias estranhas em amostras de suco de fruta tipo néctar

Amostras	Fragmento larva	Pêlo roedor	Pêlo humano	Fragmento ovo inseto	Frag. Inseto (ir)*	Frag. Inseto (if)*
A1	-	-	-	-	-	-
A2	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-
A4	1	-	-	-	-	-
A5	-	1	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	3
A8	-	-	-	-	-	-
A9	-	-	1	-	-	-
A10	-	-	-	1	-	-

Fragmentos de insetos Ir: indicativos de risco à saúde; Fragmentos de insetos If: Indicativos de falhas no processo.

Dentre as amostras, cinco apresentaram ausência de matérias estranhas (A1,A2, A3, A6 e A8), não apresentando vestígios de insetos, roedores, metais ou algo que não pertencesse propriamente ao néctar, ou que indicasse falhas e/ou riscos. As demais apresentaram pelo menos algum tipo de sujidade como fragmentos de larvas (A4) que podem ter vindo da polpa da fruta (já que a mesma continha cerca de 13,5% de suco); pêlo de roedor (A5) que pode ter ocorrido por contaminação através de infestação direta na fábrica ou da matéria-prima, como a polpa (também continha 10% de suco); cabelo humano (A9), cuja presença pode ter ocorrido por falhas do manipulador; fragmento de ovo de inseto (A10) que pode ter vindo da matéria-prima ou contaminação por insetos na produção; fragmentos de insetos indicativos de falhas (A7), cuja contaminação pode ser da matéria-prima ou falhas nas boas práticas de fabricação.

Trabalhos Apresentados

Para obtenção do produto, em uma primeira etapa se faz a extração da polpa e em seguida o processamento é basicamente realizado através de etapas de inativação enzimática, prensagem, refino ou clarificação, desaeração, pasteurização, formulação, envase e armazenamento (VARNAN e SUTHERLAND, 1994). Em todas essas etapas pode haver contaminação por matérias estranhas se as Boas Práticas de Fabricação não forem observadas (GERMANO, 2000).

A RDC N° 14, de 28 de março de 2014, não contempla os limites de tolerância para sucos de frutas tipo néctar. Desta forma o grupo mais próximo para comparação dos resultados seria o grupo 1 desta RDC, que estabelece os limites para frutas, produtos de frutas e similares, sendo a tolerância de 10 fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco) e 1 fragmento de pelo de roedor, para cada 100 gramas de produto. Desta forma, todas as amostras encontram-se dentro dos limites estabelecidos, porém a amostra A5, cuja análise mostrou a presença de um pêlo de roedor, deixa um alerta para um controle mais rigoroso em sua produção, pois mostra provável falha em alguma parte do processo.

Conclusão

Das dez amostras de suco de frutas do tipo néctar analisadas, cinco apresentaram ausência de matérias estranhas, uma apresentou fragmentos de larvas, pêlo de roedor, cabelo humano, ovo de inseto e fragmentos de insetos.

Apesar das matérias estranhas encontradas nos néctares, segundo a RDC N° 14, de 28 de março de 2014 as mesmas estão aptas para serem comercializadas e consumidas.

Referências Bibliográficas

ABIR – Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas. Números Setor Refrigerante, 2005. Disponível em : www.abir.org.br- Acesso em 30/06/2018.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC) INTERNATIONAL. Official **Methods of Analysis of AOAC International**. Item 972.32 15. ed., Gaithersburg, MD: AOAC, 1990.

BARBIERI MK, Athié I, Paula DC, Cardozo GMBQ. **Microscopia em Alimentos: identificação histológica e material estranho**. 2. ed. Campinas: Centro de Informação em Alimentos/ITAL, 2001.151p.

BRASIL. Resolução nº 14, de 28 de março de 2014. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Aprova o Regulamento Técnico que dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 mar, 2014.

GERMANO, M.I.S. et al. Manipuladores de alimentos: Capacitar É preciso. Regularizar Será preciso. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, 2000.

MONTEIRO S. Fruta para beber. Frutas e Derivados – **Publicação Trimestral do IBRAF**. São Paulo: n 1, Ed. 1, p.28-31, abril, 2006

VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. **Beverages: technology, chemistry and microbiology**. London: Chapman & Hall, 1994. v.2.

***Autora a ser contatada:** Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini, Universidade tecnológica federal do Paraná, R. Rosalina Maria Ferreira, 1233 - Vila Guarujá, Campo Mourão - PR, 87301-899; mperdoncini@gmail.com.

ANÁLISE PARASITOLÓGICA DE AMOSTRAS DE SALSA (*Petroselinum crispum*) COLETADAS EM SUPERMERCADOS E FEIRAS LIVRES DE ILHÉUS E ITABUNA - BAHIA

PARASITOLOGICAL ANALYSIS OF PARSLEY SAMPLES (*Petroselinum crispum*) COLLECTED ON SUPERMARKETS AND FREE FAIRS IN ILHÉUS AND ITABUNA - BAHIA

Pedro Carvalho Fernandes Pereira¹, Viviane Lagariça Lawinsky¹, Yan Amaral Machado¹,
Zara Alves Lacerda¹ e Pedro Alexandre Gomes Leite².

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Santa Cruz/UESC

² Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Santa Cruz/UESC

Resumo

A salsa (*Petroselinum crispum*) que também conhecida como salsa ou salsinha é uma herbácea bastante utilizada *in natura*, fato que aumenta o risco de infecção por parasitoses intestinais, devido ao grande índice de contaminação destes alimentos, desde o cultivo, manipulação, transporte, estocagem e utilização. Como objetivo, avaliou-se a contaminação de amostras dessa hortaliça por parasitas intestinais, realizando comparação entre as procedências de Ilhéus e Itabuna (Bahia). Foram coletadas quatro amostras em feiras livres e quatro em supermercados de cada cidade no mês de novembro de 2018. Após sua aquisição, a salsa foi acondicionada individualmente em sacos plásticos limpos e devidamente identificados com data e procedência e foi preparada para realizar a técnica de sedimentação espontânea. Foram analisadas quatro lâminas, as quais eram coradas com lugol, em microscópio ótico nos aumentos de 10x e 40x. Das 16 amostras, 31,25% apresentaram resultado negativo, 18,75% foram positivas para *Ancylostoma sp.*, 25% para *Ascaridia sp.*, 18,75% para *Strongyloides sp.* e 6,25% para *Toxocara sp.*. Das oito amostras provenientes da cidade de Itabuna-BA, 50% foram positivas para alguma estrutura parasitária, já na cidade de Ilhéus-BA 87,5% das amostras foram positivas para alguma estrutura parasitária. Os resultados ressaltam a importância da Vigilância Sanitária ser mais atuante e punitiva nos estabelecimentos que não mantêm uma sanidade alimentar garantindo segurança aos consumidores, além de medidas educativas e higienização eficiente.

Palavras-chave: Hortaliças. Parasitas. Salsinha. Saúde Pública.

Introdução

O consumo de hortaliças *in natura* ou cozida é constantemente recomendado e tem aumentado devido ao interesse crescente da população em ingerir alimentos mais saudáveis como estilo de vida (KAWASHIMA, 1997). A salsa (*Petroselinum crispum*) também conhecida com salsa ou salsinha é uma planta herbácea da família Umbelliferae que é utilizada a muitos anos na gastronomia e na indústria farmacêutica e cosmética (PETROLINI, 2012) devido ao seu sabor e aroma característicos e agradáveis.

Por ser consumida na maioria das vezes *in natura* é constantemente sinalizada como meio de contaminação pelas parasitoses intestinais devido as suas características anatômicas que favorecem a fixação desses parasitas (OLIVEIRA et al., 2016) o que gera um problema grave na saúde pública do país devido à falta de políticas públicas apropriadas e uma boa educação sanitária em todas as camadas sociais (VISSER, 2011). As parasitoses intestinais com maior ocorrência mundial são: ascaridíase, tricuriase, ancilostomíase, amebíase e

Trabalhos Apresentados

giardiase, sendo que no Brasil não há dados suficientes que indiquem a real ocorrência desses parasitas, a maior fonte de informação relacionada a esses dados continuam sendo estudos pontuais (VISSER, 2011).

Os dados referentes a concentração de parasitoses em hortaliças são importantes, uma vez que, indicam as condições de higiene de toda a cadeia, da produção, transporte e armazenamento até a mesa do consumidor que podem ter riscos de contaminação variáveis a depender dessa cadeia de produção. Além disso, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina através de uma de suas resoluções que todas as hortaliças devem estar ausentes de sujidades, parasitos e larvas. (QUADROS, 2008).

Como objetivo, avaliou-se o através de exame qualitativo a presença de parasitas intestinais em amostras de salsa coletadas em supermercados e feiras livres, realizando comparação entre estas provenientes de Ilhéus e Itabuna-BA.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras em quatro feiras livres e quatro supermercados, duas amostras de cada estabelecimento totalizando 16 amostras nas cidades de Ilhéus e Itabuna – BA no mês de novembro de 2018.

Tabela 1. Relação da amostragem com os estabelecimentos

Estabelecimento	Nº de amostras	Peso por amostra (g)	Cidade
Supermercado A	02	100	Ilhéus
Supermercado B	02	100	Ilhéus
Supermercado C	02	100	Itabuna
Supermercado D	02	100	Itabuna
Feira Livre A	02	100	Ilhéus
Feira Livre B	02	100	Ilhéus
Feira Livre C	02	100	Itabuna
Feira Livre D	02	100	Itabuna

Após sua aquisição, a salsa foi acondicionada individualmente em sacos plásticos limpos e devidamente identificados com data e a procedência. Foram levados ao laboratório de parasitologia na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) para realizar o exame parasitológico no mesmo dia da aquisição. Para fazer o exame utilizou-se um pincel de cerdas macias para lavar individualmente cada folha da salsa em um cálice de fundo cônico higienizado previamente, na proporção de 100g de amostra para 250 mL de água. Em seguida foi feita a tamisação em uma peneira plástica, contendo gaze dobrada em outro recipiente também higienizado previamente, e neste, foi realizada a técnica de sedimentação espontânea durante 24 horas que tem maior sensibilidade para obter ovos maiores e mais pesados como nematódeos e trematódeos. Quatro lâminas foram coradas com lugol para cada amostra, totalizando trinta e duas lâminas analisadas em microscópio ótico nos aumentos de 10x e 40x e todas as estruturas encontradas foram avaliadas pela morfologia e os resultados qualitativos foram correlacionados aos locais em que foram adquiridos.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Resultado do exame parasitológico das amostras totais

Resultado do exame	Positivo (+)	Negativo (+)
<i>Ancylostoma sp.</i>	18,75%	81,25%
<i>Ascaridia sp.</i>	25%	75%
<i>Strongyloides sp.</i>	18,75%	81,25%
<i>Toxocara sp.</i>	6,25%	93,75%
Negativo	31,25%	-----

Das oito amostras provenientes da cidade de Itabuna-BA, 50% foram positivas para alguma das estruturas parasitárias. Dentro das amostras positivas na cidade de Ilhéus-BA 87,5% foram positivas para alguma estrutura parasitária e 12,5% na cidade de Itabuna. Foi verificada uma maior contaminação por parasitas intestinais nas folhas de salsa oriundas de feiras livres, tanto em Ilhéus como em Itabuna. Esses resultados corroboram com os resultados obtidos por Vieira et al. (2016), por outro lado Cantos et al. (2004) justificam essa diferença tendo em vista que muitos supermercados fazem tratamento higiênico antes de serem expostos para o consumidor.

Do resultado total das amostras, 18,75% foram positivas para *Ancylostoma sp.*, 25% para *Ascaridia sp.*, 18,75% para *Strongyloides sp.* e 6,25% para *Toxocara sp.*. Esse resultado era esperado, pois segundo Oliveira et al. (2016) a salsa possui morfologia mais propícia para a adesão de parasitas e sujidades quando comparado a outras hortaliças lisas como a cebolinha, devido aos seus diversos ramos, folha composta, profundamente lobadas, palmadas e bainhadas, além de diferentes tipos de pelos na epiderme. Lavas da ordem Strongyloides foram as mais observadas durante o exame, e foram observadas em quase todas as amostras (*Ancylostoma sp.*, e *Strongyloides sp.*), o que corrobora com o estudo de Oliveira et al. (2016). A presença de *Toxocara sp.* em hortaliças é um grande indicativo da contaminação por fezes de cães e gatos.

Podemos inferir que o consumo da salsa crua é um meio de manutenção dos índices de parasitose humana, o estudo demonstra o risco da ingestão *in natura* dessa hortaliça e o alto índice de parasitas encontrados. Água e solo contaminados por fezes podem contaminar a salsa com ovos, cistos e oocistos de helmintos e protozoários os quais são em sua maioria resistentes as condições ambientais, como a temperatura, por exemplo, e não necessitam de hospedeiro intermediário (QUADROS, 2008).

Conclusão

Após a realização deste estudo, fica evidente a importância da Vigilância Sanitária ser mais atuante e punitiva nos estabelecimentos que não mantêm uma sanidade alimentar adequada, visto que o grau de contaminação atingindo é nocivo para saúde humana. Também vale ressaltar a importância de uma higienização eficiente e adequada dos alimentos que são consumidos crus e do saneamento básico que deve ser bem implementado. Ademais, é essencial o poder público incentivar a educação sanitária na população desde o ensino básico.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

CANTOS, G. A.; SOARES, B.; MALISKAA, C.; GLICK, D.; Estruturas parasitárias encontradas em hortaliças comercializadas em Florianópolis, Santa Catarina. *Rev News Lab*, 66, 154-63. 2004.

KAWASHIMA, L. M.; Teores totais e frações solúveis de alguns elementos minerais nutricionalmente importantes em hortaliças folhosas e efeito do cozimento sobre solubilidade e perdas. Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, SP, 1997.

PETROLINI, F. V.; LUCARINI, R.; SOUZA, M. G. M.; PIRES, R. H.; CUNHA, W. R.; MARTINS, C. H. G.; Evaluation of the antibacterial potential of *Petroselinum crispum* and *Rosmarinus officinalis* against bacteria that cause urinary tract infections. *Brazilian Journal of Microbiology* 44, 3, 829-834 (2013).

QUADROS, R. M.; MARQUES, S. M. T.; FAVARO, D. A.; PESSOA, V. B.; ARRUDA, A. A.; SANTINI, J. Parasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) de mercados e feiras livres de Lages – Santa Catarina. *Revista Ciência e Saúde*, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 78-84, jul./dez. 2008.

VIEIRA, J. N.; PEREIRA, C. P.; BASTOS, C. G. G.; NAGEL, A. S.; VILLELA, M. M.; Parasitos em hortaliças comercializadas no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Ciênc. Méd. Biol.*, Salvador, v.12, n.1, p.45-49, jan./abr. 2013.

VISSER, S.; GIATTI, L. L.; CARVALHO, R. A. C.; GUERREIRO, J. C. H. - Estudo da associação entre fatores socioambientais e prevalência de parasitose intestinal em área periférica da cidade de Manaus (AM, Brasil). *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(8):3481-3492, 2011

Autor a ser contatado: Pedro Alexandre Gomes Leite , Professor do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA, Travessa Rosenaide Guimarães, 226, apt. 301, Zilddolânddia, Itabuna-BA, CEP: 45600-714 e-mail : pagleite@hotmail.com

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DAS NANOESTRUTURAS DE FIBROÏNA DE SEDA

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SILK FIBROINE NANOPARTICLES

Julia de Paula Rodrigues¹, Larissa Olimpia Cunha Rezende¹, Igor José Boggione Santos^{1*}

¹Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos – DQBIO, Ouro Branco, MG, Brasil.
*igorboggione@ufs.edu.br

Resumo

A segurança alimentar e nutricional são fatores que, atualmente, estão em crescente preocupação. Apesar da existência de práticas de higiene na manipulação e produção de alimentos, é necessário aplicar novas metodologias para redução de patologias causadas por contaminação alimentícia que ocorrem por diversas bactérias, que estão relacionados com as Doenças Veiculadas por Alimentos (DVAs). Em especial, temos a *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella typhi*. O objetivo do trabalho foi de avaliar a atividade antimicrobiana das Nanoestruturas de Fibroína de Seda com tamanho médio de $250,7 \pm 10,4$ nm sobre as bactérias supracitadas. As concentrações de nanopartículas utilizadas não alcançaram a concentração inibitória mínima, necessitando de estudos posteriores para obter essa concentração.

Palavras-chave: bactérias indicadoras; doenças veiculadas por alimentos; nanotecnologia.

Introdução

Nos dias atuais tem-se uma crescente preocupação com a segurança alimentar e nutricional. Fatores esses relacionados com a saúde pública e que possuem a finalidade de permitir o acesso a alimentos de qualidade (Vasconcellos e Moura, 2018). E apesar de já existir práticas de higiene na produção e manipulação de alimentos que devem ser respeitadas, necessita-se de aplicar novos métodos afim de reduzir os riscos de contaminação microbiana, especialmente, por bactérias que causam riscos à saúde pública (Botre *et al.*, 2010).

As contaminações alimentícias podem ocorrer durante o preparo e até o momento de consumo do produto. As patologias advindas de alimentos infectados são ocasionadas por vários microrganismos, além de causar diversos sintomas no sistema gastrointestinal que variam com o tipo de contaminação (Flores e Melo, 2014). Dentre as diversas bactérias contaminantes alimentares podemos citar a *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella typhi*. Esses microrganismos estão relacionados com diversas Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (Millezi *et al.*, 2014).

O desenvolvimento de pesquisas para estudo da atividade antimicrobiana de diferentes compostos é uma alternativa para evitar tais contaminações alimentares, uma vez que há a resistência microbiológica a antibióticos já consolidados (Simonetti, 2016; Carvalho, 2018). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana das Nanoestruturas de Fibroína de Seda (NTFS), sintetizadas a partir de casulos do Bicho-da-seda (*Bombyx mori*), sobre as bactérias: *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella typhi* para futura aplicação na indústria alimentícia.

Material e Métodos

Degomação dos casulos de bicho-da-seda (*Bombyx mori*) e solubilização da fibroína de seda

Inicialmente, os casulos de *Bombyx mori*, fornecidos pela empresa de fiação de seda Bratac, foram higienizados para remoção das sujidades. Em seguida, 3,0000 g dos casulos foram

Trabalhos Apresentados

aquecidos em 500 mL de solução aquosa de carbonato de sódio $0,02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ por 30 min a $90 \text{ }^\circ\text{C}$. Conforme Lammel, *et al.*, (2010), em seguida, os fios de fibroína de seda foram cuidadosamente lavados em água destilada 3 vezes, durante um intervalo de 30 min e, posteriormente, colocados em estufa durante 24 h a $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Após esse procedimento a fibra de seda foi esterilizada a $115 \text{ }^\circ\text{C}$ por 15 min, na autoclave, e, posteriormente, dissolvida em solução de cloreto de cálcio $4,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ durante 3 h a $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Então, a solução foi filtrada e dialisada, em membrana de celulose, por 3 dias a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, com água destilada no meio circundante afim de concentrar as partículas de seda. E por fim, a solução dialisada foi centrifugada a 1000 g por 15 min (Centrifuga refrigerada SL 701, Solab científica), afim de remover impurezas.

Obtenção das Nanoestruturas de Seda

Dilui-se a solução de fibroína de seda em solução aquosa de fosfato de potássio $0,3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ pH 8,0 na proporção volumétrica de 3:1, sendo a solução de fosfato de potássio preparada com 0,25 g de fosfato de potássio monobásico e 0,24 g de fosfato de potássio dibásico e adição de uma pequena quantidade de NaOH $6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ para obter a solução com pH 8,0. Em seguida, a solução de fibroína de seda e fosfato de potássio foi armazenada na geladeira a $4 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 2 h e depois centrifugada a 2000 g por 15 min. O precipitado foi lavado e ressuspenso em água destilada estéril e armazenado (Lammel, *et al.*, 2010).

Para otimizar a obtenção de nanoestrutura de fibroína de seda foi realizado um delineamento de composto central rotacional (DCCR) com três variáveis e três repetições no ponto central. Portanto, foram 17 ensaios e as 3 variáveis: Fluxo de fosfato ($\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$), Concentração de fosfato ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) e temperatura ($^\circ\text{C}$). Após o experimento, utilizou-se a técnica de espalhamento dinâmico de luz (DLS) para medir o tamanho das partículas de fibroína de seda sintetizadas. Os ensaios que apresentaram melhores resultados foram repetidos, afim de validar os pontos do experimento. Dessa forma, as melhores condições foram o fluxo de fosfato de $0,2 \text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$, concentração de fosfato de $0,3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ e na temperatura de 15°C , obtendou tamanho médio das partículas de $250,7 \pm 10,4 \text{ nm}$ e o índice de polidispersividade (PDI) de $0,81 \pm 0,04$.

Padronização do inóculo e curva de crescimento

Foram reativadas 4 amostras bacterianas pertencentes as espécies *E. coli*, *S. aureus*, *E. clo* e *S. typhi*, gentilmente doadas pelo laboratório de Microbiologia do Campus Alto Paraopeba. As cepas foram reativadas em Ágar Müller Hinton a $36 \text{ }^\circ\text{C}$ por 24 h. Após o crescimento, as colônias foram diluídas em solução de NaCl 0,85% (m/v) até a concentração correspondente ao 0,5 da escala de McFarland ($1,5 \times 10^8 \text{ UFC}\cdot\text{mL}^{-1}$), determinada pela leitura da absorbância ($\lambda=625 \text{ nm}$) em espectrofômetro, entre 0,080 e 0,100. Para este intervalo de densidade óptica, a suspensão celular contém, aproximadamente, $1,0 \times 10^8 \text{ UFC}\cdot\text{mL}^{-1}$ conforme NCCLS (2003), com adaptações.

A curva de crescimento de cada uma das quatro bactérias-alvo foi individualmente determinada, a partir do teste de bioensaio, no qual foi utilizado uma placa de 96 poços de poliestireno. Nesta placa foi adicionado em duplicata 115 μL de meio BHI, 10 μL de esporos e diferentes volumes de nanoestrutura de seda (NTFS) e água destilada estéril, totalizando um volume final de 200 μL , conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Volumes de água e nanoestruturas de seda utilizados no bioensaio e concentração de nanoestruturas no bioensaio.

Nanoestrutura de seda (μL)	0	10	30	60	66	68	69	75
Água (μL)	75	65	45	15	9	7	6	0
Concentração NTFS ($\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$)	0	0,25	0,75	1,50	1,65	1,70	1,73	1,87

Conforme Bordignon-Junior, S. E. et al., (2012), com adaptações, nenhuma substância inibitória foi utilizada nesta avaliação. As microplacas permaneceram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C durante 51 h, com medidas de absorbância ($\lambda=600 \text{ nm}$) a cada 1 h, em espectrofotômetro tipo leitor de microplaca (BioTek "Power Wave" XS) e programa Gen 5 para coleta dos dados. Os resultados foram convertidos em curvas de crescimento bacteriano, por

Trabalhos Apresentados

meio do incremento da densidade óptica (média e desvio padrão das leituras de absorvância em 625 nm de cada microrganismo em função do tempo, em horas).

Resultados e Discussão

Após a realização do teste de bioensaio utilizando as NTFS, foi possível obter as curvas de crescimento celular, representada pela Figura 1 que apresenta a cinética de crescimento para as quatro bactérias estudadas, com as respectivas concentrações de nanoestruturas de fibroína de seda utilizadas.

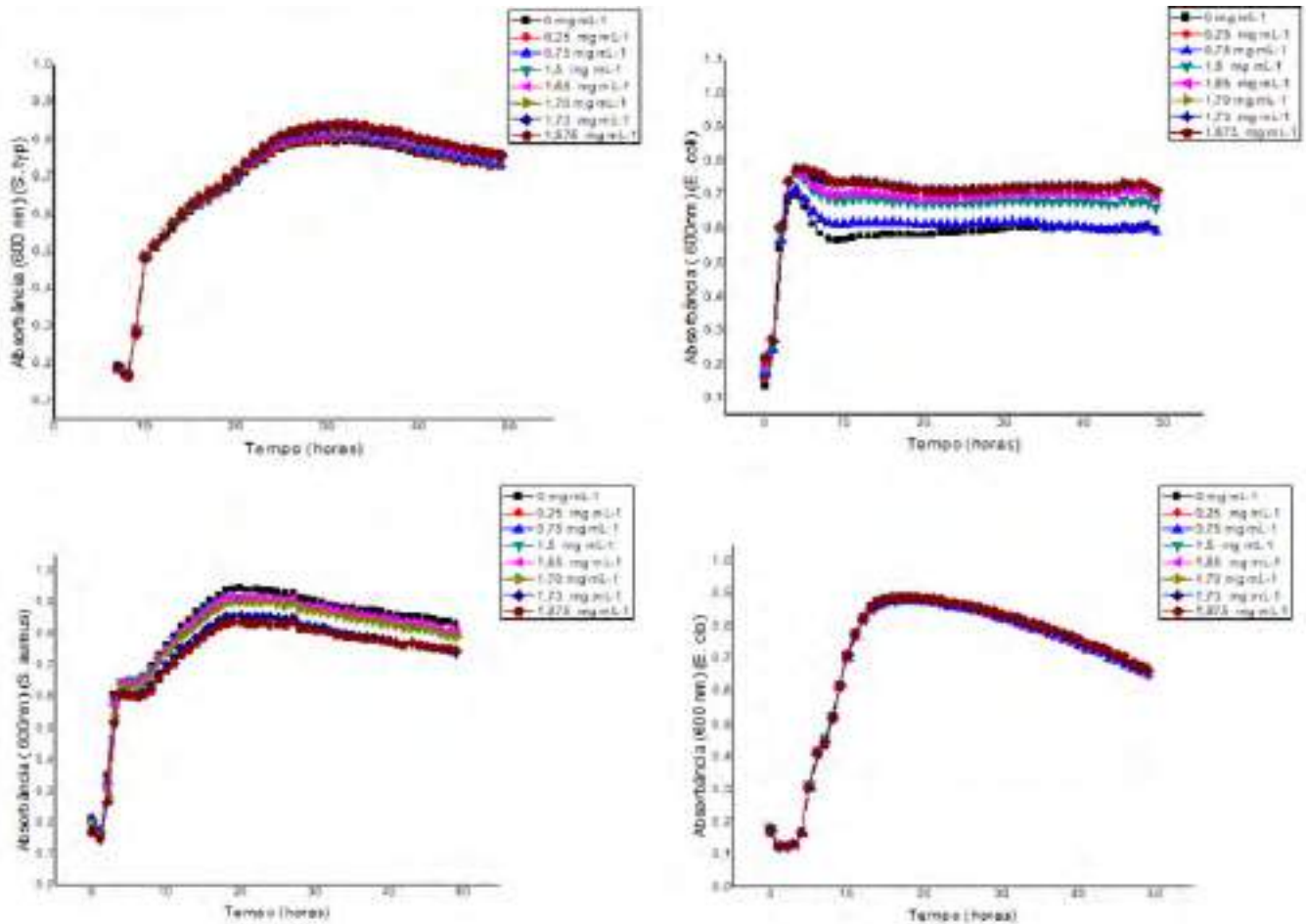


Figura 1: Monitoramento da cinética de crescimento das bactérias Gram negativas: A – *S. typhi*, B- *E. coli*, D – *E. clo* e Gram positiva: C – *S. aureus*, em 51h, analisado por absorvância a 600 nm em diferentes volumes de NTFS a 37 °C.

O desvio padrão das análises variou de 0,018 a 0,059 para *S. typhi*, de 0,016 a 0,248 para *E. coli*, de 0,018 a 0,184 na cinética da *S. aureus*, e a variação na *E. clo* 0,012 a 0,073. Ao analisar a cinética de crescimento para cada bactéria, observa-se que não houve a concentração inibitória mínima (CIM), que segundo Nicésio (2015) é caracterizada quando a concentração mais baixa do agente antimicrobiano consegue inibir o crescimento de um microrganismo. A partir das curvas foi possível analisar que as bactérias Gram – negativas, apresentaram semelhanças em sua cinética, uma vez que ao serem submetidas a maior concentração de NTFS resultaram em maiores crescimentos. Pode-se inferir que as (NTFS) sintetizadas por apresentarem um tamanho relativamente pequeno ($250,7 \pm 10,4$ nm) e por possuírem natureza anfifílica como descrito por Lammel, *et al.*, (2010), podem ter atravessado a membrana externa dessas bactérias, e lá terem sofrido degradação enzimática (Per Scientia, 2011). Acredita-se que essas bactérias degradaram as ligações peptídicas da

Trabalhos Apresentados

proteína de seda, por meio de proteases sintetizadas no espaço periplasmático ou no citoplasma da célula. Algumas proteínas sintetizadas pelas bactérias Gram-negativas permanecem no periplasma, como é o caso da *E. coli* que não secreta enzimas para fora das células (Fedatto, 2009). Essa hipótese é exemplificada pela curva B da Figura 1, no qual a cinética de crescimento da *E. coli* foi evoluindo à medida que a concentração de NTFS foi aumentando no meio de cultivo, não o inibindo.

Para a única bactéria Gram-positiva do estudo, a *S. aureus*, a inibição pode ter ocorrido, porém em uma concentração maior de NTFS, como observado na curva C da Figura 1. Isso por ter ocorrido, pois essas bactérias possuem uma parede celular relativamente simples em estrutura, composta por várias camadas de peptidoglicano ligado uns aos outros por ligações cruzadas formando uma estrutura rígida e forte (Per Scientia, 2011). Logo para ocasionar danos intracelulares, rompimento celular ou que iniba o crescimento foi necessário um volume maior de nanoestruturas. O mecanismo de inibição e da atividade antimicrobiana das NTFS ainda é desconhecido e está sendo estudada pelos autores.

Porém, o uso da nanoestrutura de seda pode ser aplicado na formulação de embalagens e/ou revestimentos. De acordo com Zhang *et al* (2012) é possível obter filmes de fibroína de seda por possuírem boa característica plastificante, flexibilidade e elevada resistência mecânica, sendo estes aspectos importantes para produção de embalagens com uso dessa proteína. Além disso, tem-se que devido a presença da conformação folha- β , a fibroína possui uma baixa biodegradabilidade, sendo resistente a vapor de água, havendo pouca perda de massa em um longo período (Wenk *et al.*, 2009), o que demonstra o grande potencial de preservação do fruto, evitando que ocorra proliferação de microrganismos que pode ocasionar em contaminação alimentar, perda de massa e dessa forma, perda na qualidade.

Conclusão

A atividade antimicrobiana das nanoestruturas de fibroína de seda não foi alcançada de forma a inibir completamente o crescimento microbiano, sendo necessário estudos posteriores utilizando maiores concentrações de NTFS, afim de inibir o crescimento da *E. coli*, *E. cloacae*, *S. aureus* e *S. typhi*. Apenas para a *S. aureus* houve uma menor atividade em maiores concentrações de NTFS. Portanto, necessita-se de maiores concentrações de NTFS para determinar a CIM e posterior produção de embalagens e/ou nanoestruturas de fibroína de seda, para preservação de alimentos.

Referências Bibliográficas

BOTRE, D. A.; SOARES, N. F. F.; ESPITIA, P. J. P.; SOUSA, S.; RENHE, I. R. T. Avaliação de filme incorporado com óleo essencial de orégano para conservação de pizza pronta. **Revista Ceres**, v. 57, n. 3, p. 283-291, mai./jun., 2010.

BORDIGNON-JUNIOR, S. E. et al. Inhibiting Gram-negative bacteria growth in microdilution by Nisin and EDTA treatment. **J. Biotec. Biodivers**. v. 3, n.4, p. 127-135, nov. 2012.

CARVALHO, A. S. S. C.; SERRA, J. L.; RODRIGUES, L. C.; JUNIOR, L. S. R.; MOUCHREK, A. N.; FERREIRA, E. M. Susceptibilidade de *Staphylococcus aureus* isolados de leite cru a antibióticos comerciais. **Ciência Animal Brasileira**, v. 19, out., 2018.

FEDATTO, M. L. **Caracterização de proteases extracelulares produzidas por *Xylella fastidiosa* de citrus e videira**. Dissertação de mestrado. Esalq, 2004.

FLORES, A. M. P. C.; MELO, C. B. Principais bactérias causadoras de doenças de origem alimentar. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, n. 1, p. 65-72, 2015.

LAMMEL, A. HU, X., PARK, S.H., KAPLAN, D. L., SCHEIBEL, T. *Controlling silk fibroin particle features for drug delivery*. **Biomaterials** (2010), doi:10.1016/j.biomaterials.2010.02.024

Trabalhos Apresentados

MILLEZI, A.; CAIXETA, D. S.; BAPTISTA, N. N.; PICCOLI, R. Chemical characterization and antibacterial activity of essential oils from medicinal and condiment plants against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 16, n. 1, p. 18-24, mar., 2014.

NCCLS. **Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests**: Approved Standard - Eighth Edition. NCCLS document M2-A8. Wayne, Pennsylvania: NCCLS, 2003.

NICÉSIO, R. G. Testes de sensibilidade aos antimicrobianos. **Biomedicina Brasil**. Disponível em: www.biomedicinabrasil.com/2015/12/testes-de-sensibilidade-aos.html. Acesso em: 11 de nov. 2018.

PER SCIENTIA. **Bactérias Gram-positivas e negativas. As diferenciações na estruturação da parede celular bacteriana**. Disponível em: albericomarcosbioifes.wordpress.com. Acesso em: 11 de nov. 2018.

SIMONETTI, E.; ETHUR, M.E.; CASTRO, L.C.; KAUFFMANN, C.; GIACOMIN, A.C.; LEDUR, A.; AROSSI, K.; PACHECO, L.A.; GOETTERT, M.I.; FALEIRO, D.1; FREITAS, E.M. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos de *Eugenia anomala* e *Psidium salutare* (Myrtaceae) frente à *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 18, n. 1, p. 9-18, jan./mar., 2016.

VASCONCELLOS, A. B. P. A.; MOURA, L. B. A. Segurança alimentar e nutricional: uma análise da situação da descentralização de sua política pública nacional. **Cadernos de Saúde Pública**, v.34, n.2, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00206816>.

WENK, E. *et al.* Microporous silk fibroin scaffolds embedding PLGA microparticules for controlled growth factor delivery in tissue engineering. **Biomaterials**, v.30, n.13, p.2571-2581, 2009.

ZHANG, C. *et al.* Flexibility regeneration of silk fibroin in vitro. **Biomacromolecules** (2012), doi 10.1021/bm300541g.

Autor(a) a ser contatado: Igor José Boggione Santos Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos – DQBIO, Ouro Branco, MG, Brasil.MG 443, km 7 Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Ouro Branco-MG. E-mail: igorboggione@ufsj.edu.br.

AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DE MACROESTRUTURA E NANOESTRUTURAS DE CARBONATO DE CÁLCIO

ANTIMICROBIAL EVALUATION OF MACROSTRUCTURES AND NANOSTRUCTURES OF CALCIUM CARBONATE

Jhonatan Rafael de Oliveira Bianchi¹, Igor José Boggione Santos^{1*}, Andersen Escobar Schlögl¹, Myllena Luiza Freitas Ferreira¹, Raphaela Justiniane Coelho Zeferino¹.

¹Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba (CAP), Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBio), Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A ocorrência de doenças transmitidas por alimentos se dá principalmente pelas bactérias *Salmonella* e *E.coli*. A *Salmonella* pode causar infecções generalizadas ao entrar na corrente sanguínea por meio das paredes do intestino e a *E. coli* produz toxinas que podem causar complicações. Uma solução é encontrada no uso da nanotecnologia que desperta o interesse dos cientistas em suas possíveis aplicações inovadoras nas indústrias. Esse trabalho estudou os efeitos antimicrobianos do Carbonato de Cálcio macro e nanoestruturado em *E. Coli* e *Salmonella Typ*. Para a nanoestrutura os melhores resultados foram com 1250 e 1875 µg.mL⁻¹ em *E. Coli* e *S. Typ*. As concentração de 1000, 1500 e 1875 µg.mL⁻¹ de macro CaCO₃ mostraram-se mais eficientes para *E. Coli* e no caso da *S. Typ* 1000 e 1500 µg.mL⁻¹. Para validar e tornar aplicável o uso de nano CaCO₃ são sugeridos estudos toxicológicos e estudos com diferentes tamanhos do material nanoestruturado.

Palavras-chave Nanotecnologia, antibactericida, segurança alimentar.

Introdução

Nas últimas décadas, o crescente aumento da população tem sido o motivo pela maior demanda por alimentos em todos os países. Ficaram mais evidentes com o aumento da globalização os problemas intrínsecos à qualidade dos alimentos para consumo humano. Em decorrência desse fato, a indústria alimentícia vem procurando cada vez mais inovações que visam a melhoria do ramo, visto que a segurança alimentar é uma das preocupações dos setores de saúde pública. A contaminação dos alimentos é um fator consternador e ocorre devido ao comparecimento de microrganismos como fungos e bactérias nos produtos alimentícios causando mudanças nos patógenos dos alimentos, o que faz com que microrganismos antes desconhecidos se tornem emergentes ao contaminar o produto. (Balbani & Butugan, 2001). A ocorrência de doenças transmitidas por alimentos se dá principalmente pelas bactérias *Salmonella* e *E.coli*. A *Salmonella* pode causar infecções generalizadas ao entrar na corrente sanguínea por meio das paredes do intestino e a *E. coli* produz toxinas que podem causar complicações desencadeando uma resposta imune do hospedeiro direcionada para as suas próprias células (Forsythe, S.J., 2013).

Métodos para reduzir o número de contaminação nos alimentos e trazer melhorias no que diz respeito ao valor nutricional, aumento da estabilidade e segurança alimentar estão sendo desenvolvidos por pesquisas e testes (Greiner, 2009; Dasgupta et al., 2015; Handford et al., 2014; Handford et al., 2015). Uma solução em potencial para essas melhorias é encontrada no uso da nanotecnologia que desperta o interesse dos cientistas em suas possíveis aplicações inovadoras nas indústrias (Kane & Stroock, 2007; Sanguansri & Augustin, 2006; Silva, Cerqueira & Vicente, 2011).

Trabalhos Apresentados

A adição da Nanotecnologia em embalagens para alimentos comestíveis propicia benefícios microbiológicos, farmacológicos, fisiológicos, sensoriais e nutricionais pelas modificações nas propriedades físico-químicas (Silva, Gomes, Coimbra, Júnior e Santos, 2016), como exemplo, a regulação da permeabilidade a gases, o que tem influência direta em parâmetros relacionados com a segurança e qualidade alimentar (Casariego, Souza, Cerqueira, Cruz, Díaz & Vicente, 2009; Kuan et al., 2011; Medeiros, Pinheiro, Teixeira, Vicente & Carneiro-da-Cunha, 2011). A nanoestrutura utilizada para as embalagens é o carbonato de cálcio, pois é um biomaterial inorgânico de ocorrência natural (Manjusha et al., 2014). Elas são empregadas como aditivos nas indústrias de papel e de plástico, possibilitando características novas como a extensão da rigidez (Babou-kammoe et. al., 2012). Além do mais, essas nanopartículas são aplicadas também em estudos de liberação monitorada de moléculas bioativas (Haruta et al., 2003). Encontra-se relatos na literatura em relação à atividade antimicrobiana dos elementos de carbonato de cálcio em sua forma nanoestruturada (Jeong et al., 2007).

Sendo assim, esse trabalho busca estudar e comparar o comportamento antimicrobiano do carbonato de cálcio macro e nanoestruturado estudando seus efeitos no retardamento do crescimento de *E. Coli* e *S. Typ*, buscando um novo nanomaterial antimicrobiano com diversas aplicações na indústria de alimentos.

Material e Métodos

A Nanoestrutura de Carbonato de Cálcio foi obtida seguindo metodologia otimizada e desenvolvida pelo grupo de pesquisa Nanotec na Universidade Federal de São João del-Rei (Silva et al., 2018).

Preparou-se duas dispersões aquosas com Carbonato de Cálcio nano e macro estruturado com concentração de 5,0000 g.L⁻¹, deixando-as por 40 min no banho ultrassônico (Lavadora Ultrassônica Digital Soniclean 6).

As bactérias testadas foram ativadas em meio EC incubadas a 37 °C por 24h e diluídas 4 vezes em solução salina 0,85%(m/v).

A avaliação antimicrobiana fora feita em leitor de microplaca (SYNERGY HT, Biotek) utilizando microplaca de 96 poços. Em cada poço foi adicionado 115 µL de meio EC, 10 µL de solução contendo as bactérias previamente diluídas, água e Carbonato de Cálcio variando o volume em cada poço conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Volumes de dispersão de Carbonato de Cálcio, em µL, macro e nanoestruturado adicionados aos poços da microplaca.

E. Coli	S. Typ	E. Coli	S. typ
0	0	0	0
5	5	5	5
10	10	10	10
20	20	20	20
40	40	40	40
50	50	50	50
60	60	60	60
75	75	75	75
Nano		Macro	

Trabalhos Apresentados

A leitura ocorreu em 52 corridas com dados coletados de hora em hora. Realizou-se o desenvolvimento gráfico pelo software Origin 8.

Resultados e Discussão

Os resultados das curvas de crescimento estão representados na Figura 1. Como é possível observar na Figura 1A as concentrações de 1000, 1500 e 1875 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ de macro carbonato de cálcio apresentaram uma curva constante, retardando o crescimento da *E. Coli*. A curva da concentração 125 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ apresentou comportamento semelhante ao controle. As curvas de 250 e 500 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ apresentaram fase estacionária até aproximadamente 30 h.

O efeito da macroestrutura em *S Typ* representado pelo Figura 1B indica que as concentrações de 125, 250 e 500 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ apresentaram curvas com comportamento semelhante ao controle, não sendo eficiente no retardo do crescimento. As concentrações que apresentaram maior eficiência foram 1000 e 1500 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ em que suas curvas permaneceram constantes durante toda a análise.

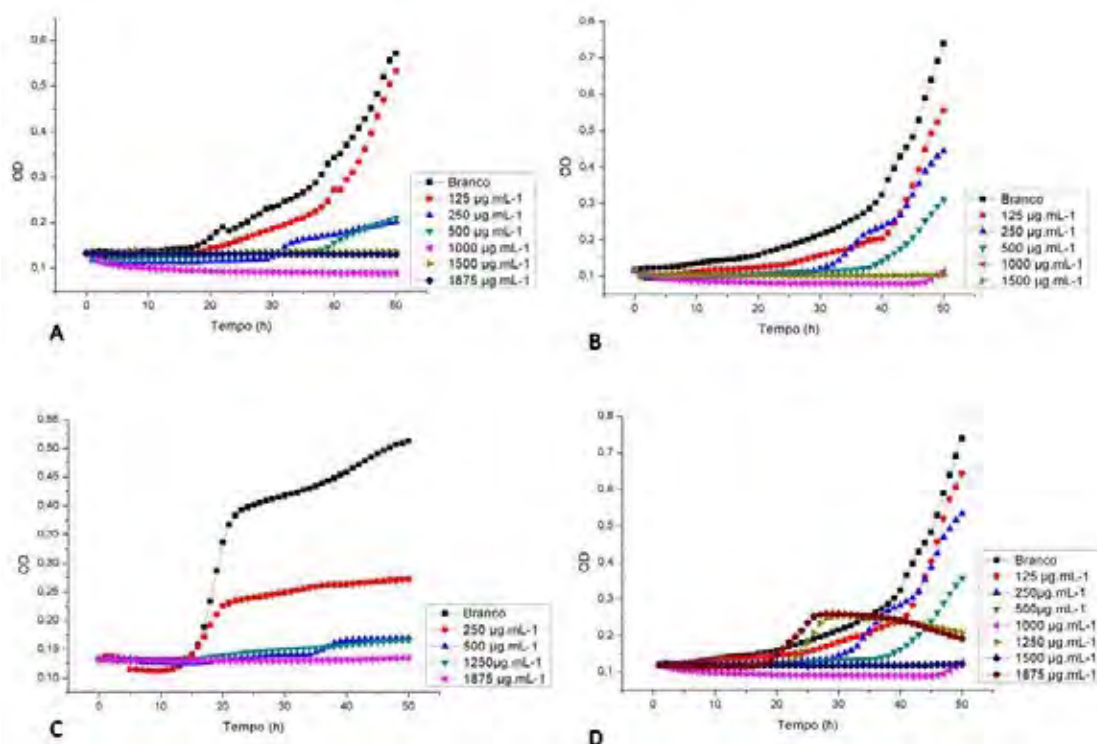


Figura 1. Curvas da atividade antimicrobiana com 52 h de leitura a 600 nm do CaCO_3 macro e nano estruturado. A) Relação OD x Tempo (h) de CaCO_3 macro e *E. Coli*. B) Relação OD x Tempo (h) de CaCO_3 macro e *S. Typ*. C) Relação OD x Tempo (h) de CaCO_3 nano e *E. Coli*. D) Relação OD x Tempo (h) de CaCO_3 nano e *S. Typ*.

Os efeitos antimicrobiano do CaCO_3 nanoestruturado em *E. Coli* são mostrados na Figura 1C. A adição de 1250 e 1875 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ permaneceram estáveis mostrando-se mais eficientes. As curvas dos volumes 250 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ apresentaram comportamento semelhante ao controle, variando apenas a fase lag de crescimento. Todas as curvas apresentaram fase exponencial de crescimento mantendo-se estáveis após algumas horas.

Quanto ao efeito antimicrobiano em *S. Typ* (Figura 1D), as curvas de 1250 e 1875 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ mantiveram a leitura de OD estáveis pela margem de erro, inibindo o crescimento. Até a concentração de 500 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ houve crescimento da bactéria, portanto essas concentrações são ineficientes. As demais curvas variam no tempo da fase lag, porém de modo geral após 10 h entram em fase estacionária de crescimento.

Trabalhos Apresentados

Os desvios padrão tiveram valores de variaram entre 0,0007 a 0,5593 para *E. Coli* e 0,0007 a 0,7337 para *S. Typ*, ambos na análise com a nanoestrutura. E para as análises com a macroestrutura o desvio padrão com a *E. Coli* variou de 0,0007 a 0,4193 e para a *S. Typ* a variação foi entre 0,0007 a 0,5670.

A capacidade antimicrobiana do CaCO₃ nanoestruturado pode vir a substituir seu componente macro em diversos produtos industrialmente empregados em diversas áreas como em próteses óssea, substâncias anticongelantes, agentes sanitizantes, compósitos para entrega de drogas e diversas outras (Fujihara, et al 2005; Wu, Wei et al. 2006; Ueno, Y. et al.). O fato de ser nanoestruturado permite diminuir a quantidade de material utilizado e aumentar a eficiência.

Conclusão

O carbonato de cálcio macrocópico e nanoestruturado possuem efeito antimicrobiano contra *E. Coli* e *S. Typ*, variando em eficiência conforme as concentrações e tempo de análise, sendo as maiores concentrações as que apresentaram maior eficiência. Para aumentar a eficiência das nanoestruturas deve-se realizar novos estudos observando seus efeitos antimicrobianos em relação ao tamanho, uma vez que o tamanho é um dos fatores que altera as propriedades dos nanomateriais.

Referências Bibliográficas

- Babou-kammoe, R.; Hamoudi, S.; Faiçal, L.; Belkacemi, K. **Synthesis of CaCO₃ nanoparticles by controlled precipitation of saturated carbonate and calcium nitrate aqueous solutions.** Can. J. Chem. Eng., v. 90, n. 1, p. 26-33, 2012.
- Balbani, A. P. S.; Butugan, O. **Contaminação biológica de alimentos.** Revista Pediatria, v. 23, n. 4, p. 320-328, São Paulo. 2001.
- Casariago, A., Souza, B. W. S., Cerqueira, M. A., Cruz, L., Díaz, R., & Vicente, A. A. (2009). **Chitosan/clay films' properties as affected by biopolymer and clay micro/nanoparticles' concentrations.** Food Hydrocolloids, 23, p. 1895-1902.
- CHAUDRY, Q.; CASTLE, L. **Food applications of nanotechnologies: An overview of opportunities and challenges for developing countries.** Trends in Food Science & Technology, Amsterdam, v. 22, n. 11, p. 595-603, 2011.
- Committee, E. S. (2011). **Scientific Opinion on Guidance on the risk assessment of the application of nanoscience and nanotechnologies in the food and feed chain.** EFSA Journal, 9(5), p. 2140.
- DASGUPTA, N.; RANJAN, S.; MUNDEKKAD, D.; RAMALINGAM, C.; SHANKER, R.; KUMAR, A. **Nanotechnology in Agro-food: From Field to Plate.** Food Research International, v.69, p.381-400, 2015.
- Forsythe, Stephen J. **Microbiologia da segurança dos alimentos.** 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- FUJIHARA, K.; KOTAKI, M.; RAMAKRISHNA, S. **Guided bone regeneration membrane made of polycaprolactone/calcium carbonate composite nanofibers.** Biomaterials, v. 26, n. 19, p. 4139-4147, 2005.
- GREINER, R. **Current and Projected Applications of Nanotechnology in the Food Sector.** Nutrire, v.34, n.1, p.243-260, abril 2009.
- HANDFORD, C. E.; DEAN, M.; HENCHION, M.; SPENCE, M.; ELLIOTT, C. T.; CAMPBELL, K. **Implications of Nanotechnology for the Agri-Food Industry: Opportunities, Benefits and Risks.** Trends in Food Science and Technology, v.40, p.226-241, 2014.
- Haruta, S.; Hanafusa, T.; Fukase, H.; Miyajima, H.; Oki, T. An effective absorption behavior of insulin for diabetic treatment following intranasal delivery using porous spherical calcium carbonate in monkeys and healthy human volunteers. Diabetes Technol Ther., v. 5, n. 1, p. 1-9, 2003.
- Jeong, M. S.; Park, J. S.; Song, S. H.; Jang, S. B. **Characterization of antibacterial nanoparticles from the scallop, *Ptinopecten yessoensis*.** Biosci. Biotechnol. Biochem., v.

Trabalhos Apresentados

71, n. 9, p. 1247-1277, 2007.

Kane, R. S., & Stroock, A. D. (2007). **Nanobiotechnology: Protein-Nanomaterial Interactions**. *Biotechnology Progress*, 23, p. 316-319.

Kuan, C.-Y., Yee-Fung, W., Yuen, K.-H., & Liong, M.-T. (2011). **Nanotech: Propensity in Foods and Bioactives**. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52(1), p. 55-71.

Manjush, H.; Neethumol, V.; Cherian, A. B.; Sreenivasan, P. V.; Paul, J.; Antony, A. K. A. **Synthesis and characterization of CaCO₃ (Calcite) Nano Particles from cockle shells using chitosan as precursor**. *IJSER*, v. 4, n. 10, 2014.

SILVA, Júlia Moreira et al. **Síntese de nanoestruturas de carbonato de cálcio para aplicação em embalagens de frutos visando o aumento do tempo de vida útil**. In: XXVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos – CBCTA 2018, 26., 2018, bélem. xxvi congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos – cbcta 2018. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2018.

Sanguansri, P., & Augustin, M. A. (2006). **Nanoscale materials development: a food industry perspective**. *Trends in Food Science and Technology*, 17(10), p. 547-556.

Silva, H. D., Cerqueira, M. A., & Vicente, A. A. (2011). **Nanoemulsions for food applications: development and characterization**. *Food and Bioprocess Technology*, in Press.

UENO, Y. et al. **Drug-incorporating calcium carbonate nanoparticles for a new delivery system**. *Journal of Controlled Release*, v. 103, n. 1, p. 93-98, 2005.

WU, Wei et al. **Study on in situ preparation of nano calcium carbonate/PMMA composite particles**. *Materials Letters*, v. 60, n. 19, p. 2410-2415, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Igor José Boggione Santos Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos – DQBIO, Ouro Branco, MG, Brasil.MG 443, km 7 Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Ouro Branco-MG. E-mail: igorboggione@ufs.edu.br.

AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DA NANOESTRUTURA DE ÓXIDO DE ZINCO PARA POSTERIOR APLICAÇÃO EM EMBALAGENS

ANTIMICROBIAL EVALUATION *IN VITRO* OF ZINC OXIDE NANOESTRUTURE FOR SUBSEQUENT APPLICATION IN PACKAGING

Kelly Christine Barbosa Costa¹; Bruna D'Onofre Couto²; Jane Sélia dos Reis Coimbra³; Igor José Boggione Santos^{1*}

¹ Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Ouro Branco – MG.

² Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Ouro Branco – MG.

³ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia em Alimentos, Viçosa – MG.

Resumo

A goiaba é uma das fruticulturas que se destaca no Brasil, por ser rica em nutrientes e ter elevada produção, porém há uma elevada perda/desperdício desse fruto pela sua alta perecibilidade. Logo, o objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antimicrobiana das nanoestruturas de ZnO, a fim de aplicá-las em filmes de goma tara para preservação da goiaba. Foi feita a análise da curva de crescimento das bactérias *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Salmonella typhimurium* e *Staphylococcus aureus* na presença da nanoestrutura no leitor de microplaca. Estas apresentaram atividade antimicrobiana frente às bactérias, visto que houve o retardo do crescimento com o passar do tempo de análise. Verifica-se o potencial uso desta nanoestrutura para aumentar vida útil da goiaba

Palavras-chave Nanotecnologia; Atividade antimicrobiana; Goiaba

Introdução

Dentre a grande variedade de frutas tropicais e subtropicais produzidas pelo Brasil, a goiaba é uma das que se destaca. Essa posição se deve, principalmente, ao fato de ser rica em nutrientes, saborosa e ainda pelo seu elevado volume de produção (Gill *et al.* 2016). O mercado nacional é o quarto maior produtor deste fruto no mundo, com uma produção de 424 mil toneladas em 2017, e o primeiro em produção de goiabas vermelhas (FAO, 2017; IBGE 2017), o que confirma sua relevância econômica.

Entretanto, todo o potencial produtivo do país não é revertido em exportações “*in natura*” significativas, uma vez que apenas 0,06% do que é produzido é destinado ao mercado internacional (FAO, 2017). Dos fatores influenciadores nessa baixa taxa de exportação, pode-se citar o desperdício e a perda das frutas, visto que, cerca de 30 a 40% da produção nacional vão diretamente para o lixo, principalmente devido à elevada perecibilidade desse tipo de alimento, o rápido amadurecimento, condições de armazenamento e transporte inadequados (Choudhry *et al.*, 2016; SEBRAE, 2015; SEBRAE, 2017).

Acredita-se que uma embalagem é capaz de aumentar a durabilidade das frutas e, assim, reduzir de forma considerável os números de desperdício e perda (SEBRAE, 2015; SEBRAE, 2017). A nanotecnologia surge com a possibilidade de inovação em embalagens que viabilizem um fruto mais resistente à deterioração, mantendo as suas características nutricionais, fisiológicas e mercadológicas estáveis (Chen *et al.*, 2006; Rao *et al.*, 2009).

Empregar nanoestruturas de óxido de zinco para a produção de embalagens alimentícias e biodegradáveis aplicadas em goiabas, revela potenciais ganhos de caráter econômico, ambiental e social com aumento da vida útil da goiaba. Portanto, o objetivo

Trabalhos Apresentados

deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana das nanoestruturas de óxido de zinco, via testes de sensibilidade aos antimicrobianos *in vitro*, a fim de aplicá-las no filme de goma tara para preservação da goiaba pós-colheita.

Material e Métodos

Nanoestrutura de óxido de zinco

As nanoestruturas foram obtidas e caracterizadas pelo grupo de pesquisa em trabalhos anteriores, sendo as melhores condições na proporção de 1:5,5:1 (g) de ZnCl₂, NaCl e Na₂CO₃, por 40 min e na rotação de 12 rpm.

Avaliação da atividade antimicrobiana da nanoestrutura *in vitro*

O método utilizado para a avaliação antimicrobiana foi o de análise da curva de crescimento das bactérias na presença da nanoestrutura no leitor de microplaca. As bactérias *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterobacter cloacae* (*E. cloacae*), *Salmonella Typhimurium* (*Salmonella*) e *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) foram inicialmente isoladas em placas de Petri, contendo 20 µL de meio ágar via método de estriamento composto.

As placas contendo as bactérias foram crescidas em estufa a 37°C por 24 h para ativá-las. Depois disso, foram diluídas em solução salina 0,9 % (m/v) até a concentração correspondente ao 0,5 da escala de McFarland (1,5x10⁸ UFC/mL), utilizando um espectrofotômetro a 625 nm.

Preparou-se previamente, aproximadamente, 0,0200 g de nanoestruturas de óxido de zinco diluída em 10 mL de água destilada. Na sequência, a montagem da microplaca procedeu de modo que, cada poço na placa, considerando apenas as colunas de 1 a 8, recebeu: 115 µL de meio LB; 10 µL de bactérias; água destilada e nanoestruturas de óxido de zinco também disposta conforme Figura 1. Os poços das colunas 1 e 2 receberam 10 µL de *E. cloacae*, 3 e 4 receberam *Salmonella*, 5 e 6 receberam *E. coli*, e 7 e 8 receberam *S. aureus*. Os poços das linhas de A até H receberam as concentrações de nanoestruturas de óxido de zinco, sendo mínimo de 0 µL (controle) na linha A e máximo de 0,75 mg·mL⁻¹ (75 µL) na linha H; também receberam os volumes de água destilada sendo mínimo de 0 µL na linha H e máximo de 75 µL na linha A. Sendo o volume final de cada posto 200 µL. Após realizados esses procedimentos, a microplaca foi levada para o leitor de microplacas, que procedeu 51 leituras em intervalos de 1 h no comprimento de onda de 625 nm.

	Volume de nanoestruturas de ZnO/µl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Volume de água destilada/µl
A	0													75
B	1													74
C	2													73
D	4													71
E	10													60
F	40													25
G	60													15
H	75													0
		<i>E. cloacae.</i>	<i>Salmonella</i>	<i>E. coli.</i>	<i>S. Aureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bactérias														

Figura 1 – Disposição das amostras na microplaca.

Resultados e Discussão

A Figura 2 mostra a atividade antimicrobiana das nanoestruturas de ZnO perante as bactérias *S. aureus*, *E. coli*, *E. cloacae*. E *Salmonella*.

Trabalhos Apresentados

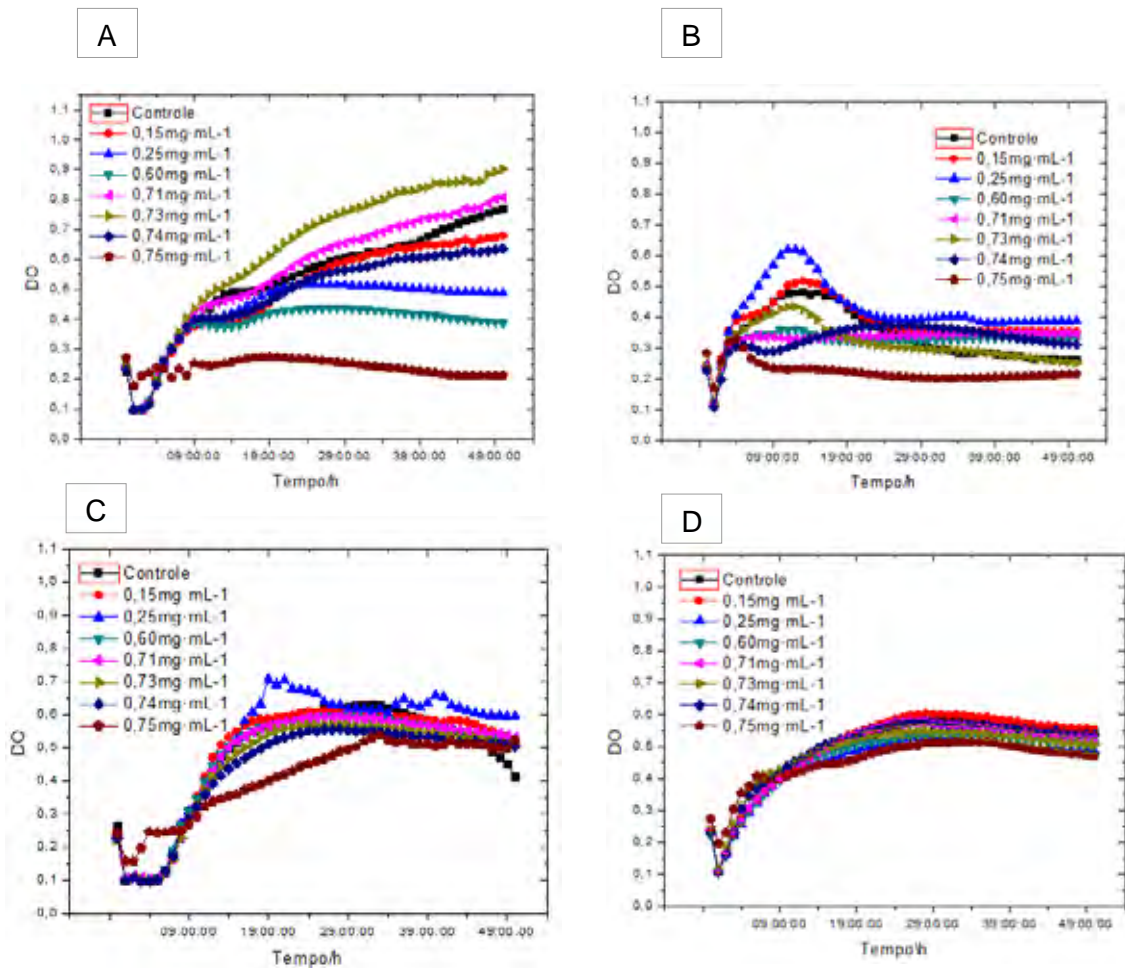


Figura 2 - Atividade antimicrobiana das nanoestruturas de ZnO, onde (A) é relação entre DOxTempo/h do crescimento de *S. aureus*, (B) é relação entre DOxTempo/h do crescimento de *E. coli.*, (C) é relação entre DOxTempo/h do crescimento de *E. cloacae.*, e, (D) é relação entre DOxTempo/h do crescimento de *Salmonella*.

Há um princípio de inibição da bactéria *S. aureus* em todas as concentrações de nanoestrutura adicionadas (mínima de $0,15 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ e máxima de $0,75 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$), Figura 2A, porém, as concentrações de $0,73$; $0,74$ e $0,75 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ foram mais estáveis na ação antimicrobiana, comparado às demais concentrações e especialmente à faixa do controle, que não possui nanoestruturas de ZnO adicionadas. É possível visualizar o retardo do crescimento das bactérias com o passar do tempo de análise. A pesquisa de Vasile *et al.*, 2014 corrobora, apresentando que as nanopartículas de ZnO foram efetivas no combate às infecções causadas por *S. aureus*.

Como pode ser observado na Figura 2B, as nanoestruturas de ZnO, em todas as concentrações determinadas foram representativas na inibição do crescimento de *E. coli*, especialmente, nas concentrações $0,73$ e $0,75 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$. Isso sugere que as nanoestruturas de ZnO apresentam ação antimicrobiana satisfatória perante a *E. coli.*, um importante patógeno de origem alimentar (Padmavathy *et al.*, 2008; Liu *et al.*, 2009). Segundo o estudo de Liedtke (2012), a bactéria *E. cloacae.* apresentou resistência ao ZnO, pois inibiu o crescimento parcialmente. A Figura 2C nos mostra que na concentração de $0,75 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ de nanoestrutura de ZnO, a bactéria *E. cloacae* revelou uma inibição no crescimento, tendo em vista o comparativo da ação para com as outras bactérias analisadas no presente estudo.

A Figura 2D nos revela o crescimento da *Salmonella* com ou sem a presença de nanoestruturas de ZnO. O efeito inibitório das nanoestruturas de ZnO contra *Salmonella* foi dependente da concentração de ZnO, pois, observa-se um princípio de atividade antimicrobiana mais relevante com $0,75 \text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ de nanoestrutura. Semelhante ao estudo Akbar *et al.* (2014), apesar de ter utilizado a técnica de halo de inibição, a atividade antibacteriana de nanoestruturas de óxido de zinco incorporadas em filme ativo, em contato

Trabalhos Apresentados

com *Salmonella*, utilizando as concentrações 1, 2, 3 e 4 mg·mL⁻¹ obtiveram halo de inibição de 16,6, 22,4, 27,9 e 29,4 mm, respectivamente.

A ação na inibição microbiana demonstrou variações tanto de uma bactéria para a outra quanto em relação às diferentes concentrações aplicadas. As bactérias *S. aureus* (gram-positiva) e *E. coli* (gram-negativa) demonstraram-se mais sensíveis ao antimicrobiano. Em acordo com Tayel *et al.* (2011), bactérias gram-positivas são, geralmente, mais sensíveis ao ZnO no tamanho macro quando comparadas às gram-negativas. Contudo, estudos demonstram que essa é uma questão relativa, pois depende de fatores como a espécie da bactéria, a concentração do antimicrobiano e tamanho das partículas, visto que no presente estudo o experimento é realizado com ZnO nanoestruturado (Liu *et al.*, 2009; Brooks *et al.*, 2014; Mohr *et al.*, 2018).

Rajendra *et al.*, (2010) apresentaram um estudo do uso de nanoestruturas de óxido de zinco com tamanho de aproximadamente 75 nm, para produção de têxteis antimicrobianos e revelaram que tecidos tratados com as nanoestruturas apresentaram porcentagem de redução de 94,16% para *S. aureus* seguido por 86,5% para *E. coli*. Os tecidos tratados com ZnO em tamanho macro expressaram no comparativo, porcentagens de redução equivalentes à metade do percentual tanto para *S. aureus* quanto para *E. coli*. (Rajendra *et al.*, 2010).

Narayanan *et al.* (2012) verificaram que a concentração de nanoestruturas de ZnO é um fator positivo quando testada a atividade antimicrobiana. Utilizaram 20, 40, 60, 80 e 100 µg de nanoestrutura de ZnO e obtiveram os seguintes halos de inibição para *S. aureus* 1,8, 1,9, 2,0, 2,0 e 2,1 cm e 1,3, 1,4, 1,6, 1,6 e 1,7 cm para *E. coli*, respectivamente.

Padmavathy *et al* (2008) verificaram a atividade aumentada das nanoestruturas de ZnO e identificaram que o tamanho médio das nanoestruturas de ZnO influencia na atividade antimicrobiana frente a *E. coli*, quando testadas, com tamanho médio de 12 nm, o halo de inibição foi de 3,1 ± 0,01 cm e para o tamanho médio de 45 nm o halo de inibição foi de 2,7 ± 0,01 cm.

Conclusão

As nanoestruturas de ZnO inibiram o crescimento das bactérias *E. coli*, *E. cloacae*, *Salmonella*, visto que houve o retardo do crescimento das bactérias com o passar do tempo de análise. Acredita-se que quanto menor for o tamanho da nanoestrutura, maior a relação área/volume, o que pode potencializar a atividade antimicrobiana. Portanto, se destaca a importância dos estudos para elucidar o mecanismo de ação da atividade antimicrobiana da nanoestrutura de ZnO para os diferentes micro-organismos, já que seu potencial como agente antimicrobiano pode oferecer ampla aplicabilidade.

Referências Bibliográficas

AKBAR, A; ANAL, A. K. Zinc oxide nanoparticles loaded active packaging, a challenge study against *Salmonella typhimurium* and *Staphylococcus aureus* in ready-to-eat poultry meat. **Food Control**, v. 38, p. 88-95, 2014.

BROOKS, Geo F. et al. **Microbiologia Médica de Jawetz, Melnick & Adelberg** - 26. AMGH Editora, 2014.

CHEN, H.; WEISS, J.; SHAHIDI, F. Nanotechnology in nutraceuticals and functional foods. **Food Technology**, v. 60, p. 30-36, 2006.

CHOUDHRY, M. M.; COSTA, T. S.; ARAÚJO, J. L. P. **Agronegócio da Goiaba**. EMBRAPA Informação Tecnológica, Frutas do Brasil v.19, 2016.

(FAO), F. a. A. O. o. t. U. N. **Horticulture Database**. Acesso em abri de 2018

GILL, K. S.; DHALIWAL, H. S.; MAHAJAN, B. V. C.; PALIYATH, G.; BOORA, R. S., Enhancing postharvest shelf life and quality of guava (*Psidium guajava* L.) cv. Allahabad

Trabalhos Apresentados

Safeda by preharvest application of hexanal containing aqueous formulation. **Postharvest Biology and Technology**, v. 112, 224-232, 2016.

IBGE **Goiabrás**. Acesso em março de 2018.

LIEDTKE, J.; VAHJEN, W. In vitro antibacterial activity of zinc oxide on a broad range of reference strains of intestinal origin. **Veterinary microbiology**, v. 160, n. 1-2, p. 251-255, 2012.

LIU, Y. et al. Antibacterial activities of zinc oxide nanoparticles against Escherichia coli O157: H7. **Journal of applied microbiology**, v. 107, n. 4, p. 1193-1201, 2009.

MOHR, L. C. et al. Efeito antimicrobiano de nanopartículas de ZnO e TiO₂ frente as bactérias S. aureus e E. coli. **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**, 2018.

NARAYANAN, P. M., WILSON, W. S., ABRAHAM, A. T., SEVANAN, M. Synthesis, characterization and antimicrobial activity of zinc oxide nanoparticles against human pathogens. **BioNanoSci.**, v. 2, p. 329–335, 2012

PADMAVATHY, N.; VIJAYARAGHAVAN, R. Enhanced bioactivity of ZnO nanoparticles—an antimicrobial study. **Science and technology of advanced materials**, v. 9, n. 3, p. 035004, 2008.

RAJENDRA, R. et al. Use of zinc oxide nano particles for production of antimicrobial textiles. **International Journal of Engineering, Science and Technology**, v. 2, n. 1, p. 202-208, 2010.

RAO, M. A., Nanoscale Particles in Food and Food Packaging. **Journal of food Science**, v. 74, n.9, p. 08, 2009.

Sebrae, **Mercado de fruticultura**, 2015. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf) . Acesso em março de 2018.

Sebrae, **Cenários prospectivos**, 2018. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e93e6e44c0b1ec9bed5f9ed186ab6b7e/\\$File/6083.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e93e6e44c0b1ec9bed5f9ed186ab6b7e/$File/6083.pdf) . Acesso em março de 2018.

TAYEL, A. A. et al. Antibacterial action of zinc oxide nanoparticles against foodborne pathogens. **Journal of Food Safety**, v. 31, n. 2, p. 211-218, 2011.

VASILE, Bogdan Stefan et al. Synthesis and characterization of a novel controlled release zinc oxide/gentamicin–chitosan composite with potential applications in wounds care. **International journal of pharmaceuticals**, v. 463, n. 2, p. 161-169, 2014.

Autor a ser contatado: Igor José Boggione Santos; Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos; Rodovia MG 443, km 7 – Ouro Branco MG; igorboggione@ufsj.edu.br.

AVALIAÇÃO DE CONSUMO ALIMENTAR DE SALADAS DE VEGETAIS, FRUTAS E AZEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEM EM UM RESTAURANTE TIPO SELF SERVICE

EVALUATION OF FOOD CONSUMPTION OF SALADS OF VEGETABLES, FRUITS AND OLIVE OIL EXTRA VIRGIN IN A SELF SERVICE RESTAURANT

*Mayara Francini Looze. Mariana Brandão de Almeida. Maria Vitória Lucena da Silva. Viviane Carolayne Sampaio de Lima. Ana Maria Barbosa Lima.

Centro Universitário Cesmac

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o consumo de saladas de hortaliças, frutas e azeite de oliva em um restaurante tipo self-service localizado em Maceió/AL. A coleta dos dados foi realizada no mês de agosto de 2018, durante o período de duas semanas no horário da distribuição do almoço. As saladas, frutas e o azeite de oliva apresentaram um consumo menor na primeira semana, porém após utilização de estratégias ocorreu 1 e 2 foram as mais consumidas. As frutas tiveram um consumo pequeno por parte dos comensais. O consumo do azeite de oliva foi baixo com 13%. Constatou-se com os resultados encontrados, que o público ainda tem carência nas suas refeições da utilização de saladas cruas, frutas e azeite de oliva, porém a utilização de estratégias nutricionais pode contribuir para que os comensais adquiram maior conhecimento da importância desses alimentos na promoção da saúde.

Palavras-chave: Verduras. Alimentação coletiva. Consumo de alimentos

Introdução

Alimentar-se não faz parte apenas da fisiologia humana para sobrevivência, mas também se liga ao meio afetivo de comunhão, lazer e satisfação (CONTRI, 2010). A população de grandes cidades sofre com cargas de trabalhos poucos maleáveis, distância entre a moradia e o trabalho o que acarreta um aumento do custo de transporte e um curto espaço de tempo para a alimentação, portanto se vêm direcionadas a procurar serviços de alimentação que tragam praticidade e economia de tempo, o que faz com que os restaurantes tipo *self-service* sejam uma escolha viável (BORJES, PAGLIARINI, RODRIGUES, 2015).

As saladas são preparações importantes porque são ricas em alimentos fontes de vitaminas e sais minerais além de fibras solúveis e insolúveis trazendo inúmeros benefícios. Associa-se o consumo de fibras com uma menor prevalência de doenças como: câncer de cólon, doença coronariana, hipertensão, obesidade e ainda auxilia na redução do colesterol sérico. O Guia alimentar para a população brasileira preconiza o consumo diário de, pelo menos, três porções de legumes, verduras e frutas como parte das refeições (BRASIL, 2008). A população brasileira, de um modo geral, quando consome saladas cruas, associa o uso a molhos industrializados, vinagres ou azeite de oliva. A dieta do mediterrâneo, que tem como base o uso do azeite de oliva extra virgem, está associada a uma menor taxa de mortalidade e comprovação de uma menor prevalência de doenças neurodegenerativas e doenças crônicas não transmissíveis (FABBRI, 2013).

Segundo Tirapegui (2006) é recomendado a utilização de uma colher de sopa/dia (15 mL) de azeite de oliva extra virgem, para obtenção de inúmeros benefícios, dentre eles o aumento da quantidade de LDL (lipoproteína de baixa densidade) do organismo, que é responsáveis pela baixa incidência de acidentes cardiovasculares entre os povos do Sul da Europa, pois é um alimento rico em antioxidantes e que podem funcionar como anti-rugas, hidratantes e calmantes devido a sua grande quantidade de gordura monoinsaturada.

Levando em consideração a grande importância do consumo de salada e azeite de oliva nas refeições diárias da população, o objetivo deste estudo foi avaliar o consumo de

Trabalhos Apresentados

saladas de hortaliças, frutas in naturas e azeite de oliva extra virgem em um restaurante tipo self-service localizado no município de Maceió/AL.

Material e Métodos

Esta pesquisa é descritiva observacional. A coleta dos dados foi realizada no mês de agosto de 2018, no período de 13 a 17 (semana A) e 20 a 24 (semana B), durante o horário da etapa de distribuição. Foi elaborada uma planilha contendo os seguintes itens: tipos de saladas: vegetais ralados (sim/não), cozidos (sim/não), com maionese (sim/não) e tradicional (sim/não), frutas (sim/não) e azeite de oliva extra virgem (sim/não).

As saladas, frutas e azeite foram identificados com números naturais; 1 (Alface, Tomate e cebola), 2 (Cenoura, acelga, pepino, beterraba e repolho), 3 (Beterraba, repolho, chuchu e vagem), 4 (Maionese, batatinha, uva passas e cenoura), 5 (Abacaxi e mamão) e 6 (azeite de oliva extra virgem). Para determinar as quantidades consumidas de saladas diariamente, após o desconto do peso do recipiente, estas foram pesadas em uma Balança Filamento Curto Prix 3 Toledo, com capacidade de 40kg, antes e após a etapa de distribuição. Os resultados finais foram obtidos, utilizando as quantidades distribuídas de cada salada, subtraindo-se as quantidades de sobras no balcão.

Resultados e Discussão

Observa-se na tabela 1, que as saladas 1 e 2 foram as mais consumidas. Esse dado pode ser justificado porque a salada 1 (Alface, Tomate e cebola) é mais tradicional com custo baixo, e por ser simples de preparar faz parte dos hábitos alimentares da maioria da população. Já a salada 2 (Cenoura, acelga, pepino, beterraba e repolho) possui uma aparência visual bastante satisfatória, visto que possui ingredientes com cores diversas, tornado-a bem atrativa para o consumo.

Tabela 1. Percentual do consumo de saladas de hortaliças, frutas *in natura* e azeite de oliva extra virgem na primeira e segunda semana.

Alimentos	PRIMEIRA SEMANA			SEGUNDA SEMANA		
	Nº total de clientes	Nº de clientes consumiram os alimentos	%	Nº total de clientes	Nº de clientes consumiram os alimentos	%
1	210	121	58	233	146	63
2	210	102	49	233	130	56
3	210	34	16	233	60	26
4	210	41	20	233	51	22
5	210	62	30	233	81	35
6	210	27	13	233	49	21

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 1, observa-se o baixo consumo de frutas, apenas 30% (1ª Semana) e 35% (2ª semana), sendo o abacaxi o mais consumido, pois o mesmo estava no período de safra, e portanto apresentando características organolépticas adequadas. O Abacaxi possui muitos benefícios para a saúde do consumidor, dentre eles, a presença da enzima natural bromelina que auxilia na digestão das proteínas, como também vitaminas e minerais. De acordo com o Guia Alimentar para População Brasileira, o consumo de frutas, verduras e legumes deve ser de 400 g/dia (BRASIL, 2008).

Em estudo realizado por Jorge, Martins e Araújo (2008), o consumo de frutas, verduras e legumes pelos clientes apresentou diferenciais relacionados ao nível socioeconômico, a cultura alimentar e aos hábitos comportamentais. Observa-se na tabela 1 que o consumo do azeite de oliva extra virgem na primeira semana foi significativamente baixo, com um percentual de 13%.

Durante o período da segunda semana foi realizada uma ação educacional através de cartazes que salientavam a importância das saladas, frutas e do azeite de oliva extra virgem na prevenção do desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. Observa-se na tabela 1 que ocorreu um aumento no consumo das saladas, das frutas e do azeite,

Trabalhos Apresentados

sugerindo que a realização de ações educativas pode ser uma estratégia satisfatória para conscientizar a população, que o uso de uma alimentação adequada propicia vários benefícios para a saúde.

Foi observado na primeira semana, que após a realização do porcionamento das saladas pelos clientes, todos os ingredientes das mesmas, ficavam misturados comprometendo o aspecto visual tornando-as pouco atrativas. Na segunda semana a copeira do balcão de distribuição organizou os ingredientes no decorrer do porcionamento, melhorando desta forma a apresentação das saladas, fato este que pode ter contribuído para o aumento do consumo.

Conclusão

De modo geral, observa-se nos resultados encontrados que a população tem carência de informações sobre a importância de uma alimentação saudável, e que o consumo diário de saladas de vegetais, frutas e azeite de oliva extra virgem, ainda não fazem parte dos hábitos alimentares da população, portanto, a utilização de estratégias educacionais pelos estabelecimentos que comercializam refeições, pode contribuir para que os clientes adquiram maior conscientização da importância da utilização de hábitos alimentares saudáveis.

Referências Bibliográficas

BORJES, C. L.; PAGLIARINI, G.; RODRIGUES, H. M. Consumo de saladas de vegetais em Restaurantes por peso no centro de Chapecó/SC. **Revista Nutrição Brasil**. V. 14. nº 2. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. RDC Nº 216/ANVISA, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. D.O.U. de 15/09/2004.

CONTRI, P. V; JAPUR, C. C; MARTINEZ, E. Z; VIEIRA, M. N. C. M; Porcionamento e consumo de saladas por mulheres com dieta geral em uma unidade de internação hospitalar. **Revista Alimentação e Nutrição**. Araraquara. v.21, n.1, p. 141-147, jan./mar. 2010.

FABBRI, Z. C. F; Os benefícios do ácido e do ômega 3 e 6 na saúde baseados na dieta do mediterrâneo. Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis, 2013.

JORGE, M.I.E.; MARTINS, I.S.; ARAÚJO, E.A.C. Diferenciais socioeconômicos e comportamentais no consumo de hortaliças e frutas em mulheres residentes em município da região metropolitana de São Paulo. **Revista Nutrição**. 21(6). p.695-703. 2008.

TIRAPEGUI, J. **Nutrição – fundamentos e aspectos atuais**. São Paulo: Atheneu, 342 p. 2006.

Autor (a) a ser contatado: Mayara Francini Looze, Centro Universitário Cesmac. Rua Santa Cruz, 11B, Farol-Maceió 57040480. mayaraflooze@gmail.com.

**AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR MATÉRIAS ESTRANHAS EM DIFERENTES
MARCAS DE RAPADURAS TRADICIONAIS**

**EVALUATION OF CONTAMINATION BY FOREIGN SURFACES IN DIFFERENT MARKS
OF RAPADURAS TRADITIONAL**

Samuel Carneiro de Barcelos^{1, 2, *}; Elisabeth Mariano Batista¹; Edilene Ferreira da Silva¹;
Pahlevi Augusto de Souza³; Antonio Belfort Dantas Cavalcante¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do Norte.

²Rede Nordeste de Biotecnologia, Universidade Estadual do Ceará. ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Currais Novos.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a contaminação por matérias estranhas em diferentes marcas de rapaduras tradicionais. Avaliou-se oito marcas de rapadura tradicional adquiridas em supermercados distribuídos nos estados do Ceará e Piauí. Cada marca de rapadura, A, B, C, D, E, F, G e H, foi adquirida em duplicata e, avaliada quanto a contaminação por matérias estranhas macroscópicas e microscópicas, tendo por base a legislação do país. Concluiu-se que as rapaduras analisadas dos estados do Ceará e Piauí não se apresentam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação Brasileira vigente, estando insatisfatórias para consumo, pois apresentam matérias estranhas que podem ser prejudiciais à saúde humana e matérias estranhas indicativas de falhas das boas práticas de fabricação.

Palavras-chave Análise microscópica; legislação; segurança alimentar.

Introdução

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005, rapadura “é o produto sólido obtido pela concentração do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), podendo ser adicionado de outro(s) ingrediente(s) desde que não descaracterize(m) o produto”. Ela tem sabor e odor agradável e característico, amplamente consumida pela população nordestina de menor poder aquisitivo, principalmente no sertão, a rapadura substitui outros produtos devido ao seu valor comercial, nutritivo e alto valor energético (LIMA; CAVALCANTI, 2001).

Para atender o mercado interno, altamente competitivo, exigente e dependente de intermediários, os produtores terão que adotar mudanças no processamento da rapadura, assegurando a qualidade, padronização do produto, higiene nas unidades produtivas e cuidados na qualidade da matéria-prima, para melhor otimização dos lucros e da relação entre o produtor e o distribuidor (NASCIMENTO, 2007).

Uma das técnicas para análise que podem ser utilizadas no controle da qualidade da rapadura é a microscopia óptica. A RDC nº 175, de 8 de julho de 2003 estabelecia as disposições gerais para avaliação de matérias macro e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados, inclusive bebidas e águas envasadas, relacionadas aos riscos à saúde humana. A RDC nº 14, de 28 de março de 2014, se aplica a alimentos, que inclui águas envasadas, bebidas, matérias primas, ingredientes, aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, embalados ou a granel, destinados ao consumo humano. Estabelece requisitos mínimos para avaliação de matérias estranhas macro e microscópicas indicativas de riscos à saúde humana ou falhas da aplicação de boas práticas relacionado a todo o processo produtivo de alimentos e bebidas, fixa seus limites de tolerância e exclui aspectos de fraudes, impurezas e defeitos, revogando a RDC nº 175/2003.

A análise microscópica de um alimento fornece importante subsídio para avaliação das condições higiênico-sanitárias durante as etapas de processamento, armazenamento e distribuição dos gêneros alimentícios (AOAC, 2012). Diante do exposto, o objetivo do

Trabalhos Apresentados

presente trabalho foi avaliar a contaminação por matérias estranhas em diferentes marcas de rapaduras tradicionais.

Material e Métodos

Coleta das amostras Foram avaliadas 8 marcas de rapadura tradicional ($n = 8$), cada marca de Rapadura Tradicional = RT, A; B; C; D; E; F; G e H, foi adquirida em duplicata, totalizando 16 amostras de rapadura, oriundas de supermercados distribuídos nos estados do Ceará e Piauí. Denominadas ao longo do texto de RT-A; RT-B; RT-C; RT-D; RT-E; RT-F; RT-G e RT-H. As amostras foram coletadas após três meses de sua produção, em junho de 2016, em embalagens de PVC rotuladas (com peso líquido entre 450 a 500 g) e mantidas sob temperatura ambiente até o início das análises.

Avaliação macroscópicas e microscópicas (matérias estranhas) A pesquisa e o exame de matérias estranhas seguiu as recomendações preconizadas pela Food and Drug Administration (FDA, 2001) e do *Codex Alimentarius*. A análise foi realizada em duplicata, segundo metodologia descrita pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005), com modificações. As amostras de RT inicialmente foram cortadas em bandejas e analisadas macroscopicamente a olho nu e, as matérias estranhas verificadas foram separadas para identificação ao microscópio óptico. Posteriormente, homogeneizou-se toda a amostra (unidade de RT) e foi pesado 100 g [$\pm 0,0010$ g] de cada uma das 16 amostras (marcas de RT, $n = 8$) em um béquer de 500 mL, adicionado 400 mL de água destilada, previamente filtrada, seguida de homogeneização sob aquecimento, até total dissolução. Por fim, o diluído foi filtrado a vácuo em papel filtro (80 g/m², 3 micras) (Nalgon, Itupeva, São Paulo) e observado a presença de elementos estranhos ao microscópio óptico (Microscópio biológico XSP-200E, Zhejiang, China–Mainland), com aumento de 40x.

Os resultados da análise de matérias estranhas nas RT foram comparados com os padrões estabelecidos nas legislações Brasileiras: Resolução RDC nº 175, de 8 de julho de 2003 e Resolução RDC nº 14, de 28 de março de 2014.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises macroscópicas e microscópicas de matéria estranha das marcas de rapadura tradicional estão apresentados na Tabela 1.

Nas marcas de Rapadura Tradicional (RT) analisadas foram identificadas matérias estranhas prejudiciais à saúde humana, contempladas na Resolução RDC nº 175 (BRASIL, 2003), tais como: fragmento de insetos, insetos inteiros e fragmento de madeira (Figura 1). Entretanto, também foram identificadas outras matérias estranhas prejudiciais à saúde humana, mas não contemplada na legislação Brasileira, Brasil (2003) como: areia (terra, terra+partículas carbonizadas), fragmento de esponja de lavar louça e fragmentos de nylon, porém, mencionadas e considerados prejudiciais à saúde humana pela legislação Brasileira vigente, a Resolução RDC nº 14, de 28 de março de 2014 (BRASIL, 2014), que revoga a Resolução RDC nº 175/2003 e que classifica as matérias estranhas presentes nos alimentos em: Matérias estranhas inevitáveis (aquelas que ocorrem no alimento mesmo com a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF's)); Partes indesejáveis ou impurezas (partes de vegetais ou de animais que interferem na qualidade do produto, advindas do processamento ou não removidas pelo mesmo); Matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana e Matérias estranhas indicativas de falhas das BPF's, conforme Tabela 1. Ainda, as marcas de RT apresentaram matérias estranhas como: fragmento de carvão e resíduo de cana-de-açúcar, não contempladas por ambas as legislações Brasileiras.

Os vetores mecânicos podem ser insetos, vivos ou mortos, inteiros ou em partes, bem como suas larvas e pêlos de roedores, reconhecidos como contaminantes físicos e biológicos, na medida em que podem veicular agentes infecciosos para os alimentos, causando agravos à saúde humana (BRASIL, 2003; 2014). A presença de insetos inteiros e seus fragmentos foram isolados respectivamente em 6,25% e 12,5% do total de amostras, conforme Tabela 1. A identificação desses vetores é considerada como matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana, estando as marcas de RT-B e E impróprias para o consumo de acordo com os padrões de ambas as legislações (BRASIL, 2003; 2014).

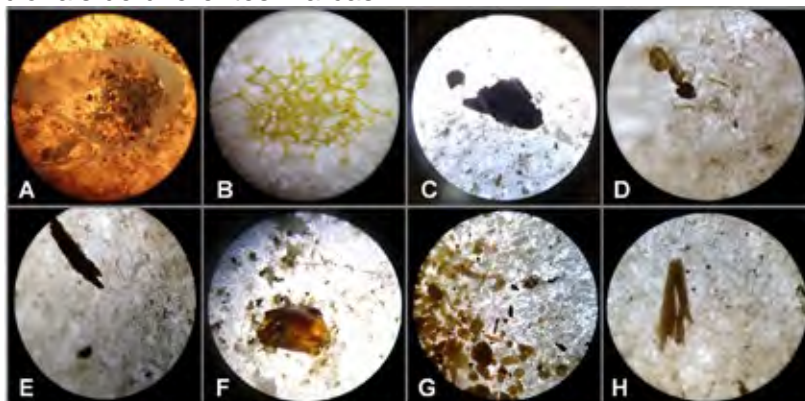
Tabela 1. Resultados das análises de matérias estranhas (macroscópicas e microscópicas) das marcas de rapadura tradicional, contendo número e porcentagem de não conformes.

Tipos de Matérias Estranhas Encontradas												
Rapaduras Tradicionais / ANC	Determinação de matérias estranhas (Nº. 100 g ⁻¹)*											
	Consideradas prejudiciais à saúde humana conforme RDC nº 175/2003			Consideradas prejudiciais à saúde humana mas não contempladas na RDC nº 175/2003			Contempladas na RDC nº 14/2014					
	F.1 ¹	I.1 ²	P.R. ³	F.M. ⁴	F.R.C.A. ⁵	F.E.L.L. ⁶	F.N. ⁷	Carvão	Ácaros	P.I.I. ⁸	M.E.I.R.S.H. ⁹ , #	M.E.I.F.(BPFs) ¹⁰ , #
RT-A	a / b	-	-	-	In ^a / In ^b	-	3 ^a	3 ^a / 3 ^b	-	In ^a / In ^b	6 ^a / 3 ^b	In ^a / In ^b
RT-B	a / b	3 ^a	-	1 ^b	In ^a / In ^b	-	1 ^b	2 ^a / 2 ^b	-	In ^a / In ^b	10 ^a / 4 ^b	In ^a / In ^b
RT-C	a / b	-	-	-	In ^a / In ^b	-	-	1 ^a	-	In ^a / In ^b	1 ^a	In ^a / In ^b
RT-D	a / b	-	-	-	In ^a / In ^b	1 ^a	-	2 ^a / 2 ^b	-	In ^a / In ^b	3 ^a / 2 ^b	In ^a / In ^b
RT-E	a / b	2 ^a	-	-	In ^a / In ^b	-	-	2 ^a / 2 ^b	-	In ^a / In ^b	4 ^a / 2 ^b	In ^a / In ^b
RT-F	a / b	-	-	-	In ^a / In ^b	-	-	1 ^b	-	In ^a / In ^b	1 ^b	In ^a / In ^b
RT-G	a / b	-	-	-	In ^a / In ^b	-	-	2 ^b	-	In ^a / In ^b	2 ^b	In ^a / In ^b
RT-H	a / b	-	-	-	In ^a / In ^b	-	-	2 ^a / 2 ^b	-	In ^a / In ^b	2 ^a / 2 ^b	In ^a / In ^b
Total parcial (a + b) = 3 rapaduras			Total parcial (a + b) = 16 rapaduras			Total parcial (a + b) = 16 rapaduras						
T	n = 8 (a+b)	16	2	1	0	1	16	1	2	13	0	16
= 16 amostras												
%	100%	12,5%	6,25%	0%	6,25%	100%	6,25%	12,5%	81,25%	0%	81,25%	100%

(*) Duas repetições (a + b); a / b = identificação das amostras em duplicata; (-) Ausência de matérias estranhas nas amostras; T = Totais absolutos; % = Totais relativos; ANC = Amostras não conformes; In = número de matérias estranhas encontradas incontáveis; (1) Fragmento de insetos; (2) Insetos inteiros; (3) Pêlos de roedores; (4) Fragmento de madeira; (5) Fragmento de resíduo de cana-de-açúcar; (6) Fragmento de esponja de lavar louça; (7) Fragmento de nylon; (8) Partes indesejáveis ou impurezas (areia, terra, terra + partículas carbonizadas); (9) Matérias estranhas indicativas de risco à saúde humana; (10) Matérias estranhas indicativas de falhas das BPFs; (11) Avaliados com base nos tipos de matérias estranhas encontradas, contempladas na tabela.
Fonte: Autores, 2018.

Trabalhos Apresentados

Figura 1. Diferentes matérias estranhas (macroscópicas e microscópicas)*, encontradas nas rapaduras tradicionais de diferentes marcas.



(*) Visualização em aumento de 40x; (A) Fragmento de nylon; (B) Fragmento de esponja de lavar louça; (C) Fragmento de carvão; (D) Inseto inteiro; (E) Fragmento de madeira; (F) Fragmento de inseto (cabeça de abelha); (G) Areia, terra, terra+partículas carbonizadas; (H) Fragmento de resíduo de cana-de-açúcar.

Fonte: Autores, 2018.

Não foi identificada a presença de pêlos de roedores nas amostras, sendo que tal identificação constituiria um indicativo das condições higiênico-sanitárias inadequadas dos estabelecimentos, tornando-os impróprios para funcionamento, visto que, sua identificação seria uma evidência do contato direto com o animal, ou com os seus excrementos, podendo, assim, causar enfermidades para os consumidores “Zoonoses”, pois os roedores são animais portadores da *Salmonella sp.*, *Leptospira interrogans*, *Spirillum minus* (KIMURA, 2002). Também não foram identificados ácaros nas amostras de RT e, quando presentes, podem estar associados à falta de higiene do local de fabricação, como acúmulo de poeira, ou podem ser veiculados a vetores mecânicos como insetos.

Foram identificadas matérias estranhas nas marcas de RT que podem estar fortemente relacionadas à deficiências das BPF's adotadas durante a cadeia de produção das rapaduras, principalmente no armazenamento da matéria-prima e higienização dos equipamentos e utensílios, sendo elas: fragmento de madeira (RT-B), fragmento de nylon (RT-A e B) e fragmento de esponja de lavar louça (RT-D). A legislação Brasileira vigente, Brasil (2014) considera essas matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana, estando as marcas de rapadura supracitadas impróprias para o consumo. Essas matérias estranhas, como fragmentos de plástico, madeira, esponja e carvão, são consideradas perigos físicos prejudiciais à saúde humana e, também se constituindo secundariamente carreadores de perigos químicos e microbiológicos que, quando ingeridos, podem causar prejuízos, como lesões e danos aos consumidores.

As matérias estranhas mencionadas pela legislação Brasileira Brasil (2003) como prejudiciais à saúde humana foram aquelas de menor ocorrência nas marcas de RT, sendo identificadas apenas em 3 amostras (18,75%) (Tabela 1). Entretanto, as matérias estranhas consideradas prejudiciais à saúde, mas não contempladas pela legislação supracitada e as contempladas pela legislação Brasileira vigente Brasil (2014) foram encontradas respectivamente em 100% e 81,25% das amostras. A marca de RT-B foi a que mais apresentou diversidade e quantidade de matérias estranhas, seguida pelas marcas A, E e D.

As matérias estranhas que foram identificadas em 100% das amostras e em quantidades elevadas foram: areia, terra, terra+partículas carbonizadas e fragmento de resíduo de cana-de-açúcar. Para a legislação vigente, Brasil (2014) a primeira matéria estranha é considerada como parte indesejável ou impureza advinda do processamento ou não removida pelo mesmo e a segunda é considerada matéria estranha indicativa de falha das BPF's, mas não contemplada pela legislação, contudo pode ser prejudicial à saúde se ingerida em grandes quantidades. Ainda, nas 8 marcas de RT foram identificados fragmentos de carvão, em 81,25% das amostras. Porém, essa matéria estranha é indicativa de risco a saúde humana, no entanto, não prevista pela legislação (BRASIL, 2014), assim, as 13 amostras de RT analisadas são consideradas em desconformidade com a legislação.

Conforme a legislação Brasileira vigente, Brasil (2014) os tipos de contaminações encontradas nas RT do presente trabalho, tornam-nas impróprias para o consumo. Assim as

Trabalhos Apresentados

8 marcas (16 amostras) de RT analisadas, apresentaram-se impróprias para o consumo, devido à presença de matérias estranhas mencionadas como prejudiciais à saúde humana e das indicativas de falhas das BPF's, como também, por terem apresentado partes indesejáveis ou impurezas advindas do processamento ou não removidas pelo mesmo.

Conclusão

Conclui-se que as rapaduras analisadas dos estados do Ceará e Piauí não se apresentam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação Brasileira vigente, ou seja, estão impróprias para o consumo, pois apresentam matérias estranhas que podem ser prejudiciais à saúde humana e matérias estranhas indicativas de falhas das Boas Práticas de Fabricação. Portanto, faz-se necessária a otimização do processamento desse alimento, através de acompanhamento e implementação das Boas Práticas de Fabricação.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 19th ed. Gaithersburg: Association of Official Analytical Chemists; 2012. Chapter 16, Extraneous materials (foreign matter) in products official method 945.75. p. 1-4.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of AOAC International**, 18th ed., Gaithersburg, 2005. cap. 16. (1 CD-Rom).

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2003, Julho 8). Aprova o regulamento técnico de avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados (Resolução RDC nº 175, de 8 de julho de 2003). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jul. 2003.**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2005, Setembro 22). Aprova o regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar (Resolução RDC nº. 271 de 22 de setembro de 2005). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 de set. 2005.**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2014, Março 28). Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências (Resolução RDC nº 14, de 28 de março de 2014). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 mar. 2014. Seção 1, p. 58.**

Food and Drug Administration. **Bacteriological Analytical Manual Online**. 2001. Disponível em: <<https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm2006949.htm>>. [Acessado em: outubro 22, 2018].

KIMURA, L. M. S. **Principais zoonoses**. In: ANDRADE, A.; PINTO, S.C.; OLIVEIRA, R.S., orgs. **Animais de Laboratório: criação e experimentação** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869-26.pdf>>. [Acessado em: outubro 22, 2018].

LIMA, J. P. R.; CAVALCANTI, C. M. L. Do engenho para o mundo? A produção de rapadura no Nordeste: características, perspectivas e indicação de políticas. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 4, p. 950-974, out-dez. 2001.

NASCIMENTO, M. R. M. do. **Processamento da rapadura**. Brasília: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico/Universidade de Brasília, 2007, 24 p. (Dossiê Técnico).

*Autor a ser contatado: Samuel Carneiro de Barcelos; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus* Limoeiro do Norte, Rua Estevão Remígio, 1145, Centro, 62.930-000, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil. E mail: s.c.barcelos.ifce@gmail.com.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM AGROINDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE HORTALIÇAS

MICROBIOLOGICAL QUALITY EVALUATION AND GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN AGROINDUSTRIES PROCESSED VEGETABLES

Pedro Henrique Frossard Visoná¹, Aléxia da Silva Rodrigues¹, Daniel Jorge Oliveira Norberto¹, Elisabete dos Santos Barbosa², Alcilúcia Oliveira²

¹Discente do Curso Técnico em Agroindústria do IFRJ *campus* Pinheiral. Rua José Breves, 550, CEP: 27197-000. Pinheiral-RJ.

² Docente do IFRJ *campus* Pinheiral. Rua José Breves, 550, CEP: 27197-000. Pinheiral-RJ. E-mail: alcilucia.oliveira@ifrj.edu.br

Resumo

No processamento de hortaliças, a qualidade e segurança dos produtos podem ser afetadas pela contaminação de microrganismos patogênicos. A implantação do programa de boas práticas de fabricação (BPF) seria uma das formas de implementar o controle de qualidade de tais alimentos. O objetivo do trabalho foi avaliar a aplicação das BPF e análise de qualidade microbiológica em uma agroindústria de processamento de vegetais no município de Volta Redonda-RJ. Foi realizada a aplicação de uma lista de verificação das BPF estabelecida pela Resolução RDC nº 275/2002. As análises microbiológicas foram realizadas na água de processamento (coliformes totais e pesquisa qualitativa de *Escherichia coli*), *swab* na superfície de equipamentos considerados críticos no processo (mesófilos aeróbios) e de produtos minimamente processados elaborados (coliformes 45° e *Salmonella spp*). A agroindústria avaliada obteve uma taxa de 73% de itens em conformidade nos requisitos avaliados das BPF. Observa-se que o pior desempenho, foi em relação ao bloco 5 (Registros e documentação), com 100% de não conformidade. Na análise microbiológica, todas as amostras de vegetais analisadas apresentaram-se em acordo com a legislação vigente, o que indica o cumprimento com as BPF. Os padrões microbiológicos para as amostras de água estão de acordo com os padrões microbiológicos segundo a legislação, para coliformes totais e *Escherichia coli*. No entanto, apresentou teores de cloro residual livre em desacordo com a legislação.

Palavras-chave: Alimentos funcionais, gelados comestíveis e probióticos

Introdução

De acordo com a United Fresh Produce Association (UFPA, 2013), são definidos como minimamente processados frutas ou hortaliças que são modificadas fisicamente, mas que mantêm o seu estado fresco, com qualidade e garantia de sanidade.

As etapas através das quais as hortaliças são minimamente transformadas são basicamente: pré-seleção, classificação, lavagem, corte, sanitização, enxágüe, centrifugação, embalagem e armazenamento refrigerado (SILVA & FERNANDES, 2003).

As operações realizadas no processamento mínimo de hortaliças favorecem a contaminação por microrganismos. Muitos microrganismos podem afetar adversamente a qualidade e a segurança desses produtos, considerando que os patogênicos que, normalmente, não estariam presentes podem passar a fazer parte da microbiota contaminante (ROSA & CARVALHO, 2000).

Uma das formas de implementar o controle de qualidade de vegetais processados é através da aderência ao programa de boas práticas de fabricação (BPF) (SMANIOTO et al., 2009). Assim, todos os procedimentos de higienização antes e após o processamento devem ser estabelecidos para minimizar riscos microbiológicos e garantir a segurança do produto final (NASCIMENTO et al., 2007, EMBRAPA, 2011).

Trabalhos Apresentados

O objetivo do trabalho foi avaliar uma unidade processadora de vegetais minimamente processados, com relação as boas práticas de fabricação (BPF), verificando, com isso, se há condições suficientes para a implementação do sistema APPCC.

Material e Métodos

O critério de escolha da unidade auditada baseou-se na parceria da mesma com o IFRJcampus Pinheiral. Localizada no município de Volta Redonda-RJ, constitui-se em unidade de pequeno porte e realiza atividades de processamento mínimo de diversas hortaliças, como alface, cebola, pimentão, tomate, pepino, etc.

Em visita realizada na unidade agroindustrial, a linha de processamento foi auditada *in loco* por meio de *check list* elaborado de acordo com as diretrizes das Portarias nº 1.428, de 30 de novembro de 1993 e nº 326 de 30 de julho de 1997, com as Resoluções RDC nº 275 – ANVISA, de 21 de outubro de 2002 (Brasil, 1993, 1997, 2002), dividida nas seguintes áreas: (bloco 1) Edificações e instalação, (bloco 2) Equipamentos, móveis e utensílios, (bloco 3) Manipuladores, (bloco 4) Produção e transporte do alimento e (bloco 5) Documentação, onde cada item foi marcado considerando: Conforme, Não Conforme, Não se aplica ou Não avaliado, de acordo com o aspecto visual do componente observado e/ou pela entrevista com o proprietário.

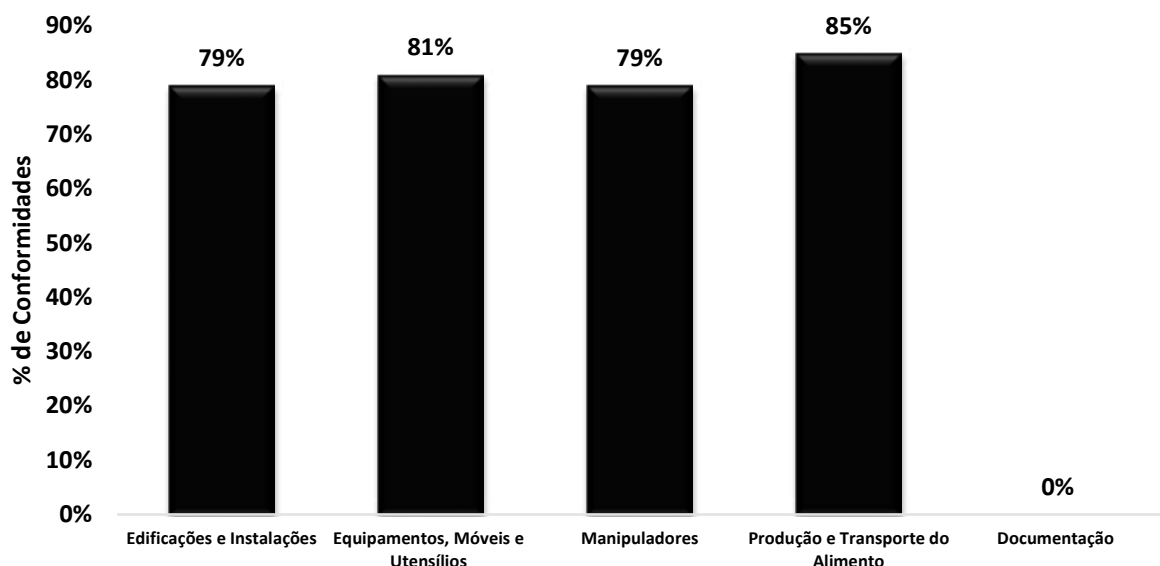
As análises microbiológicas foram realizadas na água de processamento (coliformes totais e pesquisa qualitativa de *Escherichia coli*), *swab* na superfície da centrífuga (mesófilos aeróbios) e de produtos minimamente processados elaborados (coliformes 45°e *Salmonella* spp). Também foi realiza a análise de teores de cloro residual livre na água de processamento. Todo o procedimento envolvido na coleta, transporte e execução das análises seguiu a metodologia preconizada pela American Health of Public Association (1992).

Para a pesquisa de coliformes totais e termotolerantes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP/g). A pesquisa de *Salmonella sp* foi conduzida em 25 g da amostra. Este estudo apenas se concentrou nas análises indicadas na RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001, da Anvisa, assim não foram avaliadas as bactérias.

Resultados e Discussão

Os resultados da verificação das Boas Práticas de Fabricação na agroindústria de processamento mínimo através do *chek list*, encontram-se apresentados na **figura 1**.

Figura 1. Percentual de conformidades dos itens avaliados no *chek list* das BPF.



Trabalhos Apresentados

Fonte: Dados de pesquisa.

A agroindústria avaliada obteve uma taxa de 73% de itens em conformidade nos requisitos avaliados. Número classificado como Regular (Grupo II). Observa-se que o pior desempenho em termos percentuais, foi em relação ao bloco 5 (Documentação), com 100% de não conformidade.

O item que apresentou maior percentual de conformidade foi em relação à produção e transporte de alimentos, com 85% de adequação.

No item documentação, observou-se que em relação ao Manual de Boas Práticas e aos Procedimentos Operacionais Padrões (POPs), a agroindústria não apresentou este sistema de qualidade implantado. Neste sentido, a implantação do Manual de Boas Práticas se faz necessária, visto que, é um documento que descreve todas as operações realizadas pelo estabelecimento, o controle e garantia de qualidade do produto alimentício elaborado.

Na **tabela 1** encontram-se dispostas as análises de coliformes fecais e *Salmonella sp.* dos produtos minimamente processados avaliados.

Tabela 1. Resultados microbiológicos obtidos para amostras de vegetais minimamente processados.

Alimento	Coliformes Termotolerantes *NMP/g	<i>Salmonella sp</i>
Tomate	<3,0	Ausência em 25g
Alface	<3,0	Ausência em 25g
Cebola	<3,0	Ausência em 25g
Pepino	<3,0	Ausência em 25g
Pimentão	<3,0	Ausência em 25g
Abóbora	<3,0	Ausência em 25g
Rúcula	<3,0	Ausência em 25g
Cenoura	2,4x10 ²	Ausência em 25g
Cebola roxa	<3,0	Ausência em 25g

*NMP/g – Número Mais Provável por grama

A RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA (2003) estabelece os seguintes limites para a contagem de coliformes fecais (45°C): 10² NMP/g para hortaliças, 5x10² NMP/g para frutas e 10³ NMP/g para raízes, tubérculos e similares pertencem à categoria frescos, “*in natura*”, preparados, sanificados, refrigerados ou congelados para consumo direto. A referida legislação exige ausência de *Salmonella sp.*/25 g para todos os produtos mencionados anteriormente. Todas as amostras de vegetais analisadas apresentaram-se em acordo com a legislação vigente, o que indica o cumprimento com as Boas Práticas de Fabricação.

A **tabela 2** apresenta os valores referentes à análise de cloro residual e avaliação microbiológica de determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*.

De acordo com a Portaria n° 2.914/2011 – MS, os valores de cloro residual exigidos por lei devem ser maiores que 0,5 mg/L e <5,0 ml/L. É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Em relação à água de processo, todas as amostras coletadas estão em desacordo com o estabelecido pela legislação. Nas coletas realizadas nos locais de abastecimento, com duas caixas d’água, todos os resultados foram insatisfatórios em relação aos valores de cloro residual livre. Tanto no abastecimento 1, quanto ao abastecimento 2, haviam amostras com resultados acima do valor máximo de teor de cloro livre permitido pela legislação. Obteve-se também resultados na coleta com valores abaixo do estabelecido pela legislação.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Análise de cloro residual e microbiológica da água da agroindústria de vegetais minimamente processada.

	Amostragem	Cloro Residual	Cloroformes totais NMP*/100ml	<i>Escherichia coli</i> NMP*/100ml
Água de processo	Coleta 1	0,0 mg/L	Ausência	Ausência
	Coleta 2	5,0 mg/L	Ausência	Ausência
	Coleta 3	5,0 mg/L	Ausência	Ausência
Abastecimento1	Coleta 1	5,0 mg/L	Ausência	Ausência
	Coleta 2	5,0 mg/L	Ausência	Ausência
	Coleta 3	0,02 mg/L	Ausência	Ausência
Abastecimento2	Coleta 1	0,0 mg/L	Ausência	Ausência
	Coleta 2	5,0 mg/L	Ausência	Ausência
	Coleta 3	0,0 mg/L	Ausência	Ausência

* NMP - Determinação do número mais provável.

Todas as amostras de água de processo e água de abastecimento analisadas encontram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente, com ausência de coliformes totais e *Escherichia coli*.

Conclusão

A agroindústria de processamento de vegetais avaliada em relação às BPF foi classificada como Regular, com uma taxa de 73% de itens em conformidade nos requisitos avaliados.

Os padrões microbiológicos para as amostras de água estão de acordo com os padrões microbiológicos segundo a legislação, para coliformes totais e *Escherichia coli*. No entanto, apresentou teores de cloro residual livre em desacordo com a legislação.

A utilização de ferramentas de qualidade é fundamental na implantação das BPFs nas agroindústrias de processamento de vegetais, com a necessidade constante de melhorias.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of Methods for the Microbiological examination of Foods**. 3rd ed., Washigton, 1.219 p., 1992.

BRASIL, ANVISA. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Dispões sobre o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 10 de jan. 2001.

BRASIL, ANVISA – Resolução RDC 275, de 21 de outubro 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União. 06 de novembro, 2002.

EMBRAPA. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças: tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem**. Rio de Janeiro, RJ, 144 p., 2011.

HACCP system. **Dairy Food and Environmental Sanitation**, v. 18, n. 17, p. 418-423, 1998.

INTERNATIONAL FRESH-CUT PRODUCE ASSOCIATION. **Food safety guidelines for the fresh-cut produce industry**. 4. ed. [S.I.], 2001. 213 p.

Trabalhos Apresentados

NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S., BPF – Boas Práticas de Fabricação: uma revisão. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21 n. 148, p. 24-30, 2007.

ROSA, O. O.; CARVALHO, E. P. de. Características microbiológicas de frutos e hortaliças minimamente processados. **Boletim SBCTA**, Campinas, v. 34, n. 2, p. 84-92, 2000.

SMANIOTO, T. F. et al. Contribuição ao estudo da qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 1, p. 150-154, 2009.

UNITED FRESH PRODUCE ASSOCIATION (UFPA). Disponível em <<http://www.unitedfresh.org/>> Acesso em: 3mai. 2018.

SILVA, C. A. B.; FERNANDES, A. R. **Projetos de empreendimentos agroindustriais: produtos de origem vegetal**. Viçosa: UFV, 2003. v. 2, 459 p.

Autor(a) a ser contatado: Alcilúcia Oliveira, Docente do IFRJ *campus* Pinheiral, Rua José Breves, 550, CEP: 27197-000, Pinheiral-RJ. alcilucia.oliveira@ifrj.edu.br

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM INDÚSTRIAS PROCESSADORAS DE MANIVA COZIDA LOCALIZADAS NO NORDESTE PARAENSE

EVALUATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN COOKED MANIVA PROCESSING INDUSTRIES LOCATED IN THE NORTHEAST PARAENSE

^{1*}Laila Amanda do Carmo Moreira, ²Ananda Leão de Carvalho LeHalle, ³Bruno Silva Cunha,
⁴Laura Figueiredo Abreu, ⁵Consuelo Lúcia Sousa de Lima

^{1,3}Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA-UFPA); ²Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de alimentos (PPGCTEA-UFPA); ⁴EMBRAPA Amazônia Oriental; ⁵Universidade Federal do Pará/Instituto de Tecnologia (ITEC)

Resumo

Realizou-se um diagnóstico das BPF em duas indústrias de maniva cozida localizadas na mesorregião do Nordeste do Pará. Foi elaborada uma Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação (LVBPF) com 165 itens de verificação, todos os itens atendidos foram somados para obter a porcentagem geral dos estabelecimentos e classificá-los em: Risco Baixo (76-100% de atendimento); Risco Médio (51-75% de atendimento) e Risco Alto (0-50% de atendimento). As indústrias foram classificadas como de Risco Alto com percentual geral de 30,91% e 23,64%, respectivamente. São escassas as Boas Práticas para a produção de mandioca no estado do Pará, as indústrias analisadas neste estudo, de modo geral apresentaram resultados insatisfatórios, sendo necessária a ação mais efetiva dos órgãos regulamentadores de produção de maniva no estado.

Palavras-chave: Boas práticas de fabricação; Folha de Mandioca; Maniva

Introdução

A Mandioca, *Manihot Esculenta Crantz*, é um arbusto perene pertencente à família Euphorbiaceae. O gênero *Manihot* compreende a 98 espécies, das quais a *M. esculenta* é a mais cultivada, suas raízes amiláceas são sua principal fonte de alimento, embora suas folhas jovens sejam comumente consumidas em regiões da África (LEBOT, 2009). No Brasil, a produção de mandioca no período de Janeiro a Abril de 2018 foi de 83,4 milhões de t, estando suas maiores produções concentradas nos estados do Pará (16,6 milhões de t), Paraná (13,1 milhões de t) e Bahia (8,1 milhões de t), onde juntos detêm mais de 45% da produção brasileira. Na produção da cultura da mandioca no Pará, em 2015, a mesorregião do Nordeste Paraense com produção de 2,1 milhões de t, e a mesorregião do Baixo Amazonas com produção de 1,2 milhões de t, foram as que mais se destacaram (IBGE, 2018).

A partir da planta da mandioca, são obtidos diversos produtos tradicionalmente consumidos na maioria dos estados da região norte do Brasil, como a farinha de mesa, o tucupi, a farinha de tapioca e a maniva (EMBRAPA, 2016). De acordo com a Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016 da Agência de Defesa Agropecuária do Pará (ADEPARÁ) que dispõe sobre o Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no estado do Pará, Maniva é o produto obtido da folha da mandioca do gênero *Manioth*, especificamente da moagem das folhas, através de processo tecnológico adequado; Maniva Cozida é o produto obtido através do cozimento da maniva, com uso predominantemente na culinária paraense e Maniçoba é o prato típico da culinária paraense obtido a partir da maniva cozida acrescida dos ingredientes de origem animal, condimentos e sal (ADEPARA, 2016).

A forma de obtenção dos subprodutos da mandioca segue, tradicionalmente, uma sequência de processos artesanais ou semimecanizados que podem apresentar variações pelas características de cada localidade e, devido a isto, há a ausência de processos com parâmetros estabelecidos que garantam o padrão de identidade e qualidade. Não existem normas de qualidade para a fabricação dos produtos derivados da mandioca, entretanto, no

Trabalhos Apresentados

estado do Pará, vêm-se fazendo um esforço de regulamentar e padronizar esses produtos. Foi publicado o decreto que regulamenta a Lei nº 7.565, de 25 de outubro de 2011, que trata das normas para licenciamento, registro e comercialização de produtos artesanais comestíveis de origem animal e vegetal no Estado do Pará, onde são estabelecidos padrões de identidade/qualidade e recomendações mínimas de cuidados higiênico-sanitários a serem atendidos por produtores artesanais garantindo a qualidade dos produtos e a segurança alimentar dos consumidores (EMBRAPA, 2016).

Devido à necessidade das Boas Práticas de Fabricação em indústrias alimentícias, com a finalidade de minimizar os riscos associados à manipulação de alimentos, este trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico das BPF em duas indústrias de maniva cozida localizadas na mesorregião do Nordeste do Pará, nas cidades de Inhangapi e Santo Antônio do Tauá.

Material e Métodos

Para a avaliação do nível de adequação das indústrias processadoras de maniva cozida em relação às Boas Práticas de Fabricação (BPF) foi elaborada uma Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação (LVBPF), adaptada da RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002).

A LVBPF foi constituída por 165 itens de verificação, distribuídos em cinco blocos: Bloco 1 – Edificação e instalações; Bloco 2 - Equipamentos, móveis e utensílios; Bloco 3 – Vestuário; Bloco 4 – Produção e transporte do alimento; Bloco 5 – Documentação. Os itens foram classificados de acordo com o seguinte critério: Conforme (C), quando estavam de acordo com a legislação sanitária; Não Conforme (NC), quando não estavam em conformidade de acordo com a legislação e Não se Aplica (NA) para os itens que não tinham relevância/aplicação para as referidas indústrias.

Cada bloco da lista obteve um valor, em porcentagem, baseados nas conformidades ou não conformidades. Todos os itens atendidos foram somados para obter a porcentagem geral do estabelecimento, e a classificação da indústria foi feita de acordo com a RDC nº 275 em: Risco Baixo (76-100% de atendimento); Risco Médio (51-75% de atendimento) e Risco Alto (0-50% de atendimento).

A LVBPF foi aplicada em uma vistoria em cada indústria, no mês de Setembro de 2018. Para o preenchimento dos itens da lista, acompanhou-se em cada vistoria a rotina de trabalho das indústrias durante uma manhã de funcionamento. Após a coleta dos dados, os resultados foram tabulados e armazenados em um banco de dados no programa Excel 2016. A análise dos dados foi feita por meio de estatística descritiva e os resultados apresentados em números percentuais, sob a forma de tabela.

Resultados e Discussão

Os resultados referentes à aplicação da Lista de Verificação de Boas Práticas de Fabricação nas indústrias processadoras de maniva cozida localizadas nas cidades de Inhangapi-PA e Santo Antônio do Tauá-PA estão apresentados nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Avaliação de Boas Práticas de Fabricação em uma indústria processadora de maniva cozida localizada na cidade de Inhangapi-PA.

Blocos	Itens avaliados (n=165)			Resultados percentuais	
	C	NC	NA	C (%)	NC (%)
Bloco 1	31	37	9	40,26	59,74
Bloco 2	6	13	2	28,57	71,43
Bloco 3	6	8	0	42,86	57,14
Bloco 4	8	15	5	28,57	71,43
Bloco 5	0	25	0	0	100
Avaliação geral	51	98	16	30,91	69,09

Trabalhos Apresentados

Bloco 1 - Edificação e instalações; Bloco 2 - Equipamentos, móveis e utensílios; Bloco 3 - Vestuário; Bloco 4 - Produção e transporte do alimento; Bloco 5 - Documentação
C – números de itens conforme; NC- números de itens não conforme; NA – número de itens que não se aplicam

Tabela 2. Avaliação de Boas Práticas de Fabricação em uma indústria processadora de maniva cozida localizada na cidade de Santo Antônio do Tauá-PA.

Blocos	Itens avaliados (n=165)			Resultados percentuais	
	C	NC	NA	C (%)	NC (%)
Bloco 1	16	52	9	20,78	79,22
Bloco 2	10	9	2	47,62	52,38
Bloco 3	4	10	0	28,57	71,43
Bloco 4	9	14	5	32,14	67,86
Bloco 5	0	25	0	0	100
Avaliação geral	39	110	16	23,64	76,36

Bloco 1 - Edificação e instalações; Bloco 2 - Equipamentos, móveis e utensílios; Bloco 3 - Vestuário; Bloco 4 - Produção e transporte do alimento; Bloco 5 - Documentação
C – números de itens conforme; NC- números de itens não conforme; NA – número de itens que não se aplicam

As indústrias processadoras de maniva cozida das cidades de Inhangapi e do Santo Antônio do Tauá foram classificadas como de Risco Alto, por terem apresentado percentual geral de 30,91% e 23,64%, respectivamente, de acordo a conformidade dos itens preconizados na LVBPF. São escassas as Boas Práticas para a produção de mandioca no estado do Pará, fato constatado em inspeção conjunta feita pelo Ministério Público Estadual (MPE) e Agência de Defesa Agropecuária do Pará (ADEPARÁ) em diversas produtoras (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ - JUSBRASIL, 2012).

Na indústria de Inhangapi o bloco 1 (edificação e instalações) obteve 40,26% de conformidade, destacando a presença de vias de acesso interno pavimentada, área interna com ausência de objetos em desuso, piso em estado adequado de conservação, presença de proteção contra insetos e pragas nas janelas. A indústria de Santo Antônio do Tauá nesse bloco obteve 20,78% de conformidade, destacando o teto das instalações adequado, liso, de cor clara, de fácil higienização e em bom estado de conservação.

O percentual de não conformidade no bloco 1 na indústria de Inhangapi foi de 59,74%, podendo-se destacar a inexistência de cantos abaulados nas paredes e teto na área de recepção da matéria-prima. A não conformidade na indústria de Santo Antônio do Tauá foi de 79,22%, em grande parte atribuída às condições insatisfatórias no subitem de instalações sanitárias. As duas indústrias não tinham vestiários e instalações sanitárias para manipuladores e visitantes.

Os produtos da mandioca em sua grande maioria são fabricados por agroindústrias familiares, tornando essa atividade uma fonte de renda secundária para os produtores, por isso, deixa-se a desejar em relação a infraestrutura das instalações, o que pode vir a comprometer a qualidade do alimento produzido, já que tais condições dificultam a implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) adequadas a cada atividade desenvolvida (SCARPIN, 2011).

Para o bloco 2 (equipamentos, móveis e utensílios) o percentual de conformidade na indústria de Inhangapi foi de 28,57% e na indústria de Santo Antônio do Tauá de 47,52%, sendo o maior percentual de conformidade entre os blocos para a segunda indústria, ressalta-se nesta a presença de móveis e utensílios em número e em estado adequado que permitem fácil higienização.

O percentual de não conformidade para esse bloco foi de 71,43% na indústria de Inhangapi e de 52,38% na indústria de Santo Antônio do Tauá, o alto índice de não conformidade na primeira indústria atribui-se aos itens relacionados aos utensílios utilizados (material inapropriado, superfícies danificadas, inadequado estado de conservação e desenhos que dificultam a higienização adequada), sendo as duas indústrias deficientes de controle padronizado na frequência de higienização de equipamentos, móveis e utensílios.

Trabalhos Apresentados

Segundo dados estatísticos da Organização Mundial de Saúde (OMS), mais de 65% dos casos relatados de doenças de origem alimentar transcorrem do descuido higiênico-sanitário de manipuladores, das práticas inadequadas de processamento e da falta de higiene da estrutura física, utensílios e equipamentos (WHO, 2015).

O bloco 3 (vestuário) foi o que obteve o maior percentual de conformidade na indústria de Inhangapi com 42,86%, onde verificou-se a utilização de uniformes de cor clara, em estado adequado de conservação e a existência de capacitação em Boas Práticas de Manipulação por parte dos manipuladores, com registros dessas capacitações. Na indústria de Santo Antônio do Tauá o bloco 3 apresentou percentual de conformidades de 28,57% onde também verificou-se o uso de uniformes de cor clara e em bom estado de conservação.

O percentual de não conformidade nesse bloco para a indústria de Inhangapi foi de 57,14% e na indústria de Santo Antônio do Tauá de 71,43%, onde observou-se nas duas indústrias o uso de brincos e anéis nos manipuladores e ausência de cartazes na área de produção orientando-os sobre a correta higienização das mãos. Os manipuladores podem apresentar atitude inadequada durante a manipulação de alimentos, como conversar durante a realização das tarefas e não realizar uma limpeza cuidadosa das mãos o que pode ser considerada uma medida de simples execução e que pode minimizar o risco de contaminação (LEITE *et al.*, 2013).

Para o bloco 4 (produção e transporte do alimento) o percentual de conformidade obtido foi de 28,57% na indústria de Inhangapi e 32,14% na indústria de Santo Antônio do Tauá, sendo verificado nas duas indústrias a presença de local isolado da área de processamento para a recepção da matéria-prima e de rótulo do produto de acordo com a legislação vigente. O percentual de não conformidade em Inhangapi (71,43%) e em Santo Antônio do Tauá (67,86%), atribuíram-se à falta de controle de armazenamento na recepção da matéria-prima, ausência de controle de temperatura na área que exige controle térmico (área de cozimento) e ausência de isolamento da “área suja” na área de processamento. Corroborado por Lima (2012) ao observar que no item de controle de matéria-prima as indústrias diagnosticadas produziam além da sua capacidade, o que ocasionou problemas principalmente no subitem de armazenamento da matéria-prima, na organização da área de recepção e no fluxo de produção.

O bloco 5 (documentação) foi considerado o bloco de avaliação mais insatisfatória nas duas indústrias apresentando 0% de conformidade para os itens. Isso deve-se ao fato das indústrias não possuírem Manual de Boas Práticas de Manipulação (BPM), Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) ou quaisquer registros da realização das suas atividades realizadas. A documentação, incluindo os registros, é uma das seções mais importantes na implementação de BPF, pois fornece informações para os compradores e auditorias governamentais sobre adoção diária de práticas de higiene, que garantam a segurança alimentar dos consumidores.

Conclusão

Os subprodutos derivados da mandioca vêm ganhando notoriedade no cenário gastronômico nacional, uma vez que a culinária nortista está despertando o interesse de grandes chefes de cozinha. Em virtude disso, a necessidade do gerenciamento da segurança alimentar para os derivados da mandioca se faz necessário, tendo em vista que esses produtos estão ganhando espaço nos setores de indústrias alimentícias. As indústrias avaliadas, de modo geral, apresentaram resultados insatisfatórios sendo necessária a ação mais efetiva dos órgãos regulamentadores na fiscalização das atividades e realização de ações conjuntas com os proprietários das agroindústrias afim de se obter produtos de melhor qualidade e seguros do ponto de vista alimentar.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARÁ (ADEPARÁ). Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016. Dispõe sobre o regulamento técnico de produção da maniva cozida e dá

Trabalhos Apresentados

outras providências. Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no Estado do Pará. DOE 09/05/2016, 2016.

BRASIL. Agencia Nacional de vigilância sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **DOU 23/10/2003**, Brasília, DF, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Cultura da mandioca: Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria. **Cap. Procedimentos de fabricação dos derivados de mandioca: Recomendações para obtenção de produtos seguros e de qualidade**, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **Dados de 2018**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618>>. Acesso em: 10/05/2018.

LEBOT, V. Tropical Root and Tuber Crops: Cassava, Sweet Potato, Yams and Aroids. **CABI**, Wallingford, UK, 2009.

LEITE, M. A. G.; REZENDE, H. M.; THÉ, P. M. P.; MOREIRA, L. I. M. Condições higiênicas sanitárias nos setores de manipulados em supermercados do município de Barra do Garças-MT. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 37-44, 2013.

LIMA, C. L. S. Avaliação dos perigos microbiológicos em uma indústria de beneficiamento de pescado e sugestão de um sistema de gestão de qualidade. **Tese (Doutorado em Ciência Animal)**. 127 f. Núcleos de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém – PA, 2012.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ - JUSBRASIL. Belém, Sta. Izabel e Castanhal: MP quer regularizar produtos derivados da mandioca. 2012. Disponível em: <<https://mp-pa.jusbrasil.com.br/noticias/3086514/belem-sta-izabel-e-castanhal-mp-uer-regularizar-produtos-derivados-da-mandioca>>. Acesso em: 15/05/2018.

SCARPIN, D. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos antes e após a implementação de boas práticas de fabricação em agroindústrias da região extremo oeste catarinense. **Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Industrial e de Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC**, Campus de São Miguel do Oeste como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Microbiologia Industrial e de Alimentos, 2011.

WHO. World Health Organization. **Foodborne disease 2015**. Disponível em: <http://www.who.int/topics/foodborne_diseases/en/>. Acesso em 19 de maio de 2017.

Autor(a) a ser contatado: Laila Amanda Do Carmo Moreira, Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA-UFPa), Rua Augusto Corrêa 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil – CEP 66.075.110. E-mail: laila.moreira.9@gmail.com

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO SANITÁRIA DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DE AÇAÍ (*Euterpe Oleácea Mart.*) NO MUNICÍPIO DE BACABAL-MA

EVALUATION HYGIENIC-SANITARY OF COMMERCIAL ESTABLISHMENTS THAT SELLS AÇAÍ (*Euterpe Oleácea Mart.*) IN MUNICIPALITY OF BACABAL-MA.

Denilson da Conceição Montel¹, Yvilla Dayane Costa Loura¹, Aretha Matos de Araújo²,
*Simone Kelly Rodrigues Lima³

¹Discentes do curso superior de Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Bacabal

²Docente do Curso de Agropecuária - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus São Raimundo das Mangabeiras.

³Docente do Curso Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Bacabal

Resumo

Os problemas relacionados à contaminação do açaí se dão desde a sua colheita e transporte. Devem-se respeitar corretamente todas as etapas de produção. Com isso o presente trabalho tem como objetivo verificar as questões higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam açaí no município de Bacabal – MA. Foram analisados quatro estabelecimentos denominados A, B, C e D. Foi aplicado um check-list, adaptado da RDC nº 275 e da RDC nº 267– ANVISA, para avaliação efetuou-se o percentual de atendimento dos itens conforme a RDC nº 275° – ANVISA. A média geral dos estabelecimentos obtiveram um resultado regular, com a média percentual de 62,8% de atendimento. Os estabelecimentos atendem a legislação segundo o quesito infraestrutura, mas quando se trata da manipulação e processamento do açaí, os mesmos não respondem a legislação vigente.

Palavras-Chave: Açaí, açaiterias, Boas práticas.

Introdução

O açaí (*Euterpe Oleácea Mart.*) é um fruto típico e popular da região amazônica, que nos últimos anos ganhou importância devido aos benefícios à saúde, associados à sua composição fitoquímica e a capacidade antioxidante. O Brasil é o principal produtor, consumidor e exportador do açaí (PORTINHO, ZIMERMANN, BRUCK, 2012).

Com a produção concentrada no noroeste do estado, o Maranhão aumentou a extração de açaí nos últimos cinco anos. Atualmente, o estado ocupa o terceiro lugar no ranking no país em relação ao alimento, típico da culinária local. O Maranhão foi um dos poucos onde foi registrado crescimento da extração ao longo deste período. Segundo os dados de 2016, o principal produtor de açaí no Brasil continua sendo o estado do Pará, onde foram extraídas 131.836 toneladas em 2016. Em seguida, aparecem Amazonas (57.572 toneladas), Maranhão (17.508 toneladas), Acre (4.459 toneladas), Amapá (2.627 toneladas) e Rondônia (1.605 toneladas) (IBGE, 2018).

Embora a contaminação dos alimentos possa ter várias origens, do plantio ao consumidor, a sua inadequada manipulação durante o processamento e a distribuição é uma das principais causas de disseminação de enfermidades de origem alimentar (CORRÊA, 2004).

As enfermidades de origem alimentar ocorrem quando uma pessoa contrai uma doença devido à ingestão de alimentos contaminados com microrganismos ou toxinas

Trabalhos Apresentados

indesejáveis (FORSYTHE, 2005). Sendo assim, a segurança alimentar significa a garantia de obtenção de alimento em quantidade e qualidade suficientes para que todos possam manter uma vida produtiva e saudável, hoje e no futuro (SOUZA, 2004).

Tratando-se de segurança e qualidade há muitos requisitos a serem preenchidos. Devem-se respeitar corretamente todas as etapas de produção, desde a matéria-prima até o produto final, e as condições higiênico-sanitárias que ocupam um lugar preponderante. Ocorrendo uma falha em qualquer um dos processos o alimento poderá torna-se contaminado. (FERREIRA et al., 2004). Com isso o presente trabalho tem como objetivo verificar as questões higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam açaí no município de Bacabal – MA.

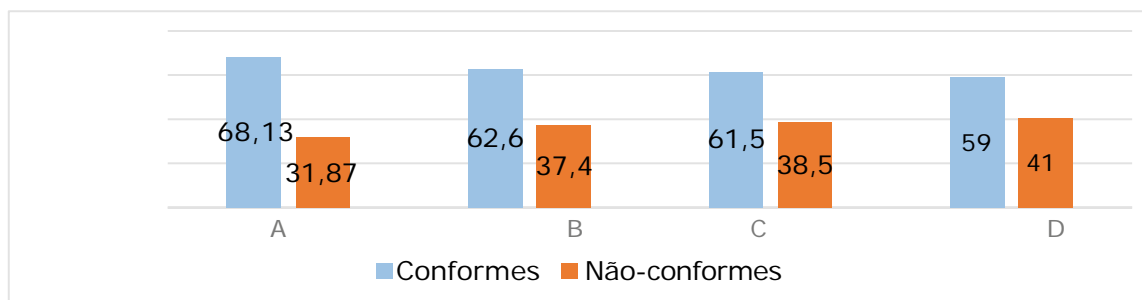
Metodologia

Para a realização da pesquisa foram analisados quatro estabelecimentos que comercializam açaí no município, denominados A, B, C e D, no período de abril de 2018. Foi realizado um levantamento do perfil das avaliações higiênico sanitárias por meio de um check-list, adaptado das RDC nº 275 e a RDC nº 267 – ANVISA, contendo perguntas sobre as condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de açaí. O check-list foi dividido em três blocos de perguntas fechadas, para o primeiro bloco de perguntas, foi relacionado a infra-estrutura, equipamentos e utensílios, o segundo bloco, referente aos manipuladores e o terceiro o processamento de gelados comestíveis. Para avaliação do check-list aplicado nos estabelecimentos estudados, efetuou-se o percentual de atendimento dos itens, classificando-os como: BOM - de 75 a 100% de atendimento aos itens, REGULAR – de 50 a 74,9% de atendimento e RUIM – de 0 a 49,9% de atendimento aos itens.

Resultados e Discussão

A investigação geral das condições higiênicas-sanitárias dos estabelecimentos comerciais de açaí pesquisados, estão representados nos gráficos a seguir.

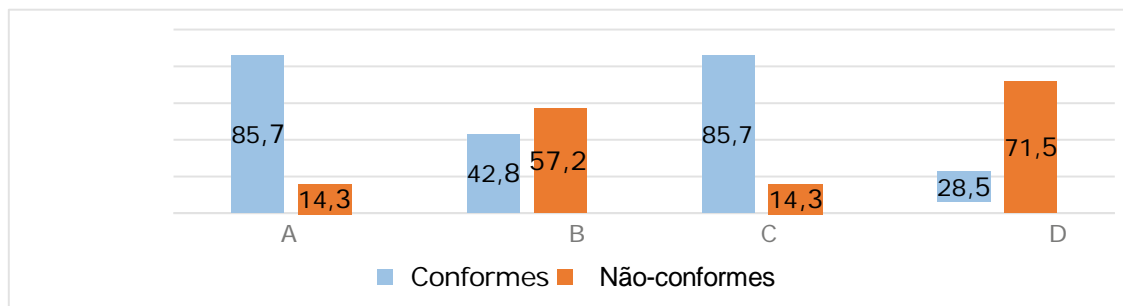
Gráfico 1- Classificação geral dos estabelecimentos comerciais de açaí em relação ao percentual de atendimento aos quesitos infra-estrutura, equipamentos e utensílios, manipuladores e processamento dos gelados comestíveis), dos pontos de açaí do município de Bacabal-MA.



A média geral dos estabelecimentos de açaí do município foi de 62,8%, caracterizando-os com o conceito regular. Esse resultado pode ser relacionado ao pouco tempo de instalação das açaiterias, que ainda se encontram em processo de adaptação conforme relatado pelos proprietários.

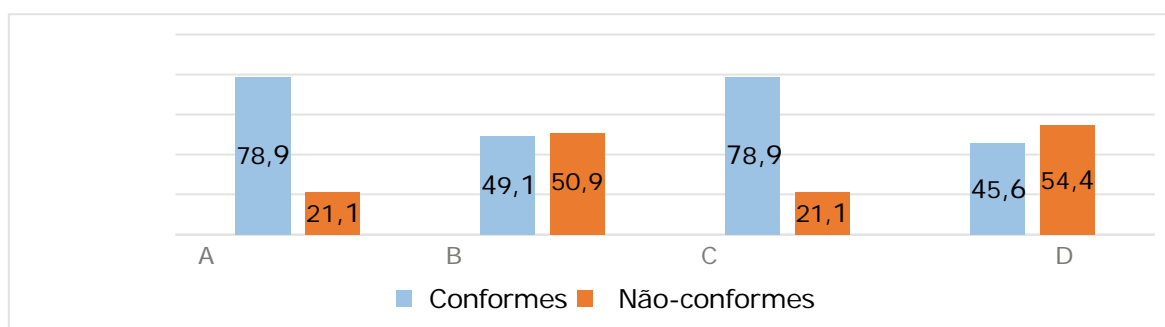
Trabalhos Apresentados

Gráfico 2- Classificação dos estabelecimentos comerciais de açaí em relação ao percentual de atendimento ao quesito infra-estrutura (piso, parede, teto, ventilação e climatização, abastecimento de água e esgoto, higiene das instalações e manejo de resíduo) do município de Bacabal-MA.



Os resultados obtidos a partir da aplicação da lista de verificação revela que o item atendido pela legislação com maior porcentagem na maioria dos estabelecimentos foi a infra-estrutura, onde os estabelecimentos A e C obtiveram, 85,7 % de conformidade, sendo considerado um bom resultado. Já os estabelecimentos B e D apresentaram uma média bastante divergente dos demais, com 42,8 e 28,5%, respectivamente. Os resultados deste estudo diverge em alguns pontos com o estudo realizado por Carvalho et al. 2015, em que avaliaram o perfil dos ambientes de comercialização das polpas de açaí tipo fino das feiras livres da cidade de São Luís- MA, e verificaram que a feira apresentou menor percentual no quesito infraestrutura (18,34%). Nesse ambiente, os pisos, paredes e tetos não estavam em conformidade com a legislação, tornando-se um local insalubre devido principalmente a ausência de ventilações. No entanto deve-se ressaltar a diferença de localização em que os ambientes de estudo estavam localizados.

Gráfico 3- Classificação dos estabelecimentos comerciais de açaí em relação ao percentual de atendimento ao quesito manipuladores (vestuário, hábitos higiênicos, estado de saúde, programa de capacitação dos manipuladores e supervisão) do município de Bacabal-MA.



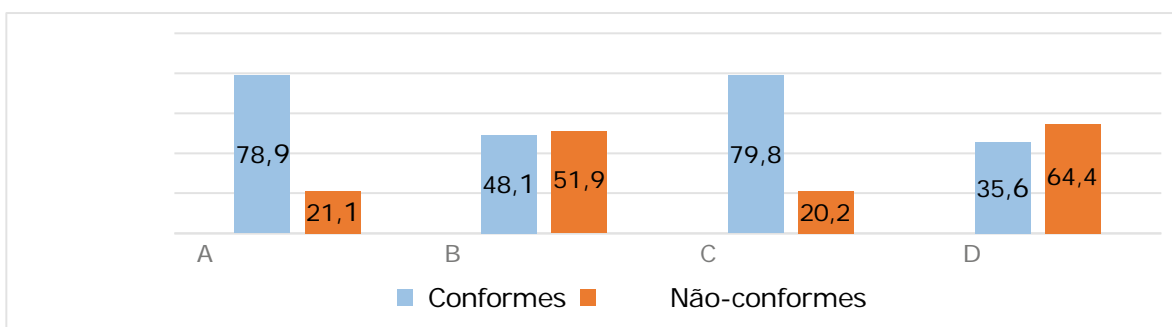
Conforme pode ser observado no item para os manipuladores, os estabelecimentos apresentaram uma média geral de 63,1%, considerada essa como regular, porém os estabelecimentos A e C com média de 78,9% apresentam bons resultados, comparando aos estabelecimentos B e D (49,1 e 45,6%, respectivamente). Com isso, pode se observar-se que os estabelecimentos B e D não estão conformes os parâmetros questionados. Os mesmos não dispõe de uniformes adequados nas cores claras, mãos limpas, unhas curtas e sem esmaltes e sem adornos. Isso por não terem conhecimento

Trabalhos Apresentados

sobre boas práticas de fabricação (BPF), uma vez que um dos proprietários afirmaram não ter capacitação profissional na área; ou por terem e negligencia-las, quando possuem preparação e conhecimento, mas, no entanto, não obedecem ao que lhes foi instruído.

Estudo semelhante feito por Nonato et al. 2014, que ao avaliarem as condições higiênica- sanitárias de indústrias processadoras de açaí de Imperatriz – MA, constataram que no que diz respeito aos manipuladores de alimentos, a empresa D apresentou maior percentual (75%), esse índice de inadequação esta proximos a dos resultados desse estudo.

Gráfico 4- Classificação dos estabelecimentos comerciais de açaí em relação ao percentual de atendimento ao quesito processamento de gelados comestíveis (matérias-primas, ingredientes, embalagens e utensílios, preparo de mistura, resfriamento, acondicionamento e exposição à venda) do município de Bacabal-MA.



Como mostra no gráfico 4, levando em consideração a média dos resultados para o processamento de gelados comestíveis, todos os estabelecimentos não atenderam a legislação, ficando com média 60,6%, resultado esse considerado como regular. Mas considerando o percentual de cada estabelecimento, apenas o estabelecimento A e C foram os que atenderam a legislação, apresentando média de 78,9% e 79,8%, respectivamente. Já os estabelecimentos B e D foram os únicos que apresentaram maiores percentuais de não- conformidade (51,9% e 64,4%, respectivamente), ficando evidente que nestes estabelecimentos o processamento de gelados comestíveis não obedece a RDC nº 267/2003.

Conclusão

Os estabelecimentos que comercializam açaí no município de Bacabal-MA, são adequados em relação às instalações, contudo, os pontos B e D são os que mais apresentam índices de não conformidades, segundo os aspectos de manipulação e processamento de gelados comestíveis, visto que, os estabelecimentos atendem a legislação segundo o quesito infraestrutura, mas quando se trata da manipulação e processamento do açaí, os mesmos não respondem a legislação vigente, o que pode gerar graves problemas higiênico-sanitários que comprometem a qualidade do produto final, colocando em risco a saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, N. F.; LIMA, L. S.; SANTANA, M. A. R. NETO, A. J. A. **Perfil dos ambientes de comercialização de polpas de açaí do tipo fino das feiras livres da cidade de São Luís – MA.** III Congresso Mineiro de Engenharia de Alimentos – CME, Lavras, Minas Gerais, 2015.

Trabalhos Apresentados

CORRÊA, M. S., **As práticas e concepções de higiene pessoal- determinantes do treinamento de manipuladores de alimentos de um restaurante industrial**, 2004. Disponível em: <http://www.nutline.enut.ufop.br/artigos/artigo03/artigo03.html>. Acessado em 25/03/2018.

FERREIRA, J. O.; MURARO, M. WOLPE, L. A.; **A importância das condições higiênico sanitárias na produção de alimentos, março de 2005**. Disponível em: <http://www.unibem.br/cursos/nutrição/kkath/8.doc>. Acessado 25/03/2018.

FORSYTHE. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 424p.

IBGE, **Maranhão ocupa terceiro lugar no ranking nacional de produção do açaí**; 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20792-maranhao-ocupa-terceiro-lugar-no-ranking-nacional-de-producao-do-acai.html>, Acessado em 12/04/2018 11:04.

NONATO, S. G. N.; MEDEIROS, S. R. A.; OLIVEIRA, A. M. C.; SOUZA, P. A. B. SOUZA, A. C. P.; OLIVEIRA, E. S. **Avaliação das condições higiênicas sanitárias de indústrias processadoras de açaí de imperatriz-MA**. RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, v. 7, n. 3, p. 114-123, out. 2014.

PORTINHO, J. A.; ZIMMERMANN, L. M.; BRUCK, M. R.; **Efeitos benéficos do açaí**, International Journal of Nutrology, v.5, n.1, p. 15-20, jan./abr. 2012.

RDC - Resolução nº 275, **que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**, 21 de outubro de 2002

RDC- Resolução nº 267, **que compõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis**, 25 de setembro de 2003.

SOUZA, S. S. **Alimentos seguros: orientações técnicas**. São Paulo: Secretaria Municipal de Saúde, 2004. 40 p.

Autora a ser contatada: Simone Kelly Rodrigues Lima - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão– Av. João Alberto – CEP 65700-000 – e mail: Simone.lima@ifma.edu.br

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOESTRUTURA DE QUITOSANA

***IN VITRO* AVALIATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF CHITOSAN NANOSTRUCTURE**

Carlos Henrique Sousa Ribeiro Campos¹, Wilquer Castro Laurindo¹, Larissa Olimpia Cunha Rezende¹, Igor José Boggione Santos^{1*}

¹Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Ouro Branco-MG, Brasil.

*igorbogione@ufsj.edu.br

Resumo

A quitosana é um polímero capaz de apresentar atividade antimicrobiana e na sua forma nanoestruturada acredita-se que apresente maior desempenho. Portanto, este trabalho avaliou a capacidade antimicrobiana da nanoquitosana via diluições em microplaca. Utilizou-se quatro bactérias *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Salmonella sp.* e *Staphylococcus aureus* em diferentes concentrações de nanoestrutura. Observou-se que em todas as concentrações (0,26 µg ml⁻¹ a 19,7 µg ml⁻¹) houve inibição, além disso, percebeu-se uma constância na absorção ao longo do tempo para algumas concentrações, indicando possível atividade bacteriostática da nanoestrutura. Assim, a nanoestrutura de quitosana apresentou atividade antimicrobiana, com ação bacteriocida e bacterioestática sobre os microrganismos estudados.

Palavras-chave Nanoquitosana, doenças transmitidas por alimentos, nanotecnologia.

Introdução

O uso de embalagens nos alimentos é uma forma de preservação contra compostos e microrganismos que possam reduzir o tempo de validade, além de afetar a saúde dos consumidores por contaminação. Entretanto, a contaminação pode acontecer em qualquer ambiente no qual o alimento está exposto, principalmente durante a fabricação e na exposição dele em supermercados, para isso, métodos tradicionais existem como forma de preservação, exemplo, congelamento, refrigeração, liofilização, entre outros. Sendo assim, é interessante a busca por substâncias que sejam capazes de combater contaminações seja como ingrediente, ou por meio do desenvolvimento de embalagens funcionais capazes de impossibilitar a proliferação microbiana com conseqüente aumento na validade e tempo de prateleira do alimento (SUNG et al., 2013).

A quitosana, um copolímero constituído por N-acetil-D-glicosamida e D-glicosamina, é obtido pela desacetilação da quitina, o segundo polímero mais abundante na natureza. Por possuir grupos funcionais distintos, a quitosana possui inúmeras aplicações, como na medicina, indústria de cosméticos, agricultura, indústria de alimentos, entre outros. Na indústria alimentícia é empregada como texturizante e estabilizante de pães e sorvetes, por exemplo, além de conseguir formar emulsões com boa estabilidade (DAMIAN et al., 2005).

Outra característica é a atividade antimicrobiana sobre diversos patógenos, que está relacionada com a sua natureza policatiónica, permitindo a interação com grupos carregados negativamente da parede celular de microrganismos levando a aglutinação das células e, conseqüentemente, na inibição (MENDES et al., 2016). Além disso, em bactérias gram positivas atua inibindo a absorção de nutrientes, enquanto nas gram negativas causa distúrbios metabólicos (SILVA; SANTOS; FERREIRA, 2006).

Como ferramenta atual para aplicação industrial, há a nanotecnologia, que estuda o desenvolvimento de partículas da ordem de nanômetros com a promessa de tornar as propriedades dos materiais melhoradas após a nanoestruturação (PEREZ et al., 2016).

Trabalhos Apresentados

Sendo assim, este trabalho visa avaliar a atividade antimicrobiana de nanoestruturas de quitosana com a perspectiva de fornecer novos sanitizantes para a indústria alimentícia, bem como o fornecimento de novas embalagens ativas para o aumento de vida útil dos alimentos.

Material e Métodos

A atividade antimicrobiana da nanoestrutura de quitosana foi avaliada pelo método de microdiluição em microplaca de 96 poços, utilizando as bactérias indicadoras de higiene *Escherichia coli* (E.coli), *Enterobacter cloacae* (E.cloacae), *Salmonella sp.* e *Staphylococcus aureus* (S. aureus). As bactérias foram padronizadas, em solução salina 0,8% (m/v), a 0,5 da escala de McFarland ($1,5 \times 10^8$ UFC·mL⁻¹). A nanoquitosana ($1,5 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$) foi diluída 28,6 vezes em água destilada para ser aplicada na microplaca, atingindo concentração de $52,45 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

A disposição na microplaca se deu da seguinte forma: cada poço da placa recebeu 115 μL de meio de cultura LB; 10 μL de bactérias; água destilada autoclavada e nanoestruturas de quitosana. Os experimentos foram realizados em duplicata para cada bactéria, logo, duas colunas para cada bactéria. Os poços das linhas de A a H receberam diferentes volumes de nanoestrutura, sendo de 0 μL na linha A à 75 μL na linha H. O volume de água aplicado foi o necessário para se ter um volume final de 200 μL . Em seguida, a microplaca foi incubada em leitor de microplacas a 32 °C por um período de 44h.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta as curvas de crescimento bacteriano por meio dos valores de absorbâncias ao longo de 44 h de experimento para cada bactéria analisada.

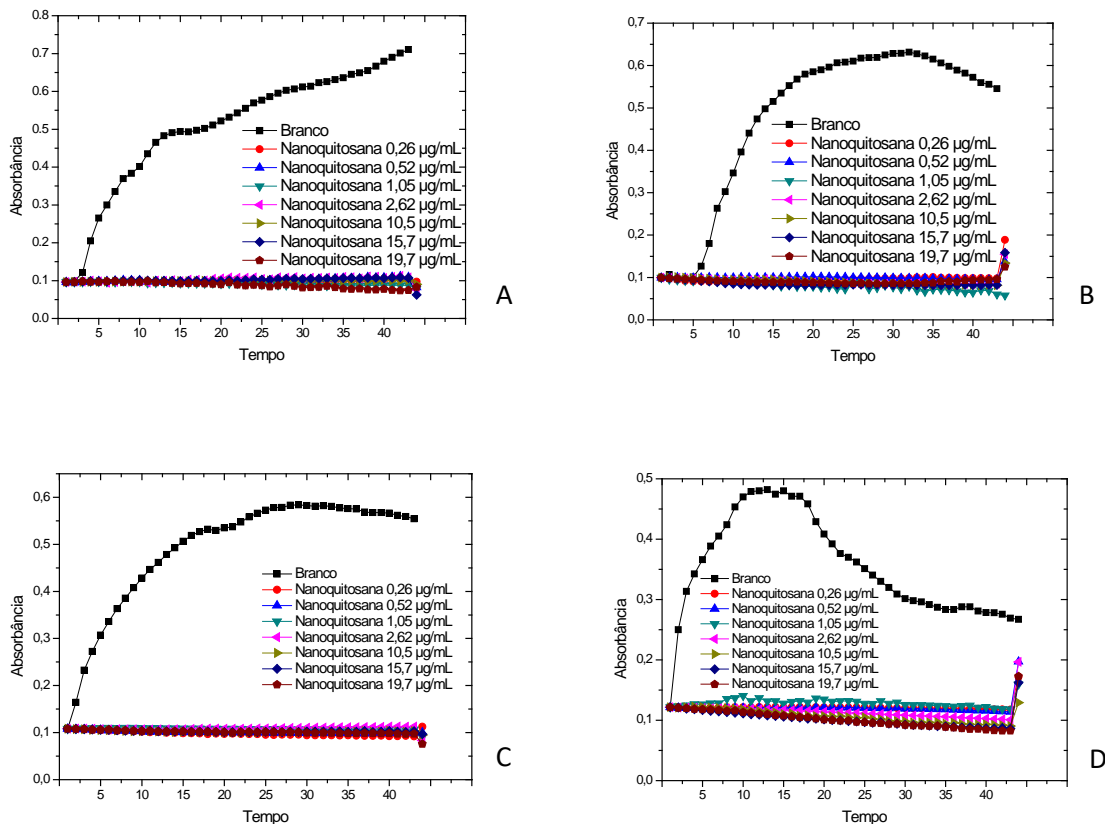


Figura 1. Absorbância medida com o tempo, a 625nm, por um período de 46 horas para as bactérias *Staphylococcus aureus* (A), *Enterobacter cloacae* (B), *Salmonella sp.* (C) e *Escherichia coli* (D).

Para todas as bactérias estudadas observou-se inibição no crescimento se comparado com a curva do branco, no qual havia apenas bactéria sem qualquer tipo de

Trabalhos Apresentados

inibidor. Observa-se que as absorvâncias se mantiveram próximas de 0,1 ao longo do tempo, já para a *E. coli* observa-se maior declínio que nas demais bactérias. Para *Salmonella sp* observa-se maior proximidades entre as curvas das diferentes concentrações se comparado com os demais microrganismos.

Zheng e Zhu (2003) avaliaram a atividade antimicrobiana de quitosana em diferentes massas moleculares e concentrações (0,25%, 0,5%, 0,75% e 1% v/v) para as bactérias *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* a 37°C por um período de 20 h. Estes pesquisadores concluíram que se necessita de no mínimo 1% de quitosana no meio para inibir o crescimento de ambas bactérias. Ademais para a bactéria *Staphylococcus aureus* houve maior inibição que para *Escherichia coli*, visto que para valores superiores a 48,5 KDa de massa molecular de nanoquitosana ocorreu a inibição completa. Entretanto, para valores menores de massa molecular a *Escherichia coli* foi mais inibida. Enquanto no trabalho de Zheng e Zhu (2003) em porcentagens menores de nanoquitosana a inibição das bactérias estudadas foram menores, neste trabalho em diferentes concentrações de nanoquitosana, com mínimo de 0,26 µg/ml, houve inibição.

Em trabalho realizado por Darwesh et al. (2018) ao avaliar o halo de inibição causado por nanoestrutura de quitosana a 5 mg/ml para *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, observaram formação de halo para todas, sendo que as duas primeiras tiveram maior diâmetro no halo que as duas últimas. Apesar de não ser a mesma técnica usada neste trabalho, a concentração utilizada por esses autores é cerca de 250 vezes superior à maior concentração estudada neste trabalho (19,7 µg/ml), além disso, na menor concentração avaliada (0,26 µg/ml) houve inibição do crescimento para todas as quatro espécies avaliadas, mostrando o potencial desta nanoestrutura no combate a patógenos.

É importante ressaltar também que as concentrações de nanoestruturas estudadas além de inibir o crescimento da bactéria, manteve a sua concentração constante ao longo do tempo de experimento. Há na literatura estudos avaliando a ação bacteriostática da nanoestrutura de quitosana, como Aliasghari et al. (2016), que observaram ação bacteriostática de nanoestrutura de quitosana sobre *Streptococcus*. Da mesma forma, Brasil (2017) observou ação bacteriostática da quitosana sobre as bactérias *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Apesar de não ter sido avaliada essa atividade, é interessante em experimentos futuros investigar qual o método de ação da nanoquitosana.

Conclusão

Observa-se que a nanoquitosana apresenta ação antimicrobiana para os microrganismos estudado em todas concentrações que é interessante visto a redução na quantidade de nanoestrutura para ser aplicada, por exemplo em alimentos, e obter o efeito desejado. Além disso, observou-se uma invariabilidade na absorvância ao longo do tempo que sugere elaboração de novos experimentos para determinar o mecanismo de ação sobre os microrganismos estudados, avaliando se há ação bacteriostática ou bactericida.

Referências Bibliográficas

ALIASGHARI, A. et al. Evaluation of antibacterial efficiency of chitosan and chitosan nanoparticles on cariogenic streptococci: an in vitro study. **Iranian journal of microbiology**, v. 8, n. 2, p. 93, 2016.

BRASIL, M. S. L. **Atividade antimicrobiana da combinação de nanopartículas de prata, quitosana e antibióticos avaliada por ensaios de concentração inibitória mínima e espectroscopia SERS**. 2017. 115f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

DAMIAN, C. et al. Quitosana: um amino polissacarídeo com características funcionais. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 16, n. 2, p. 195-205, jun. 2005.

DARWESH, O. M. et al. Bio-evaluation of crustacean and fungal nano-chitosan for applying as food ingredient. **Toxicology reports**, v. 5, p. 348-356, 2018.

Trabalhos Apresentados

MENDES, L. et al. Avaliação in vitro da ação da quitosana e de seu derivado quaternizado na inibição do crescimento do fungo *penicillium expansum*. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 10, n. 1, p. 116-128, 2016.

PEREZ, F. S. et al. Nanotecnologia: aplicações na área de limentos. **Disciplinarum Scientia| Saúde**, v. 13, n. 1, p. 97-110, 2016.

SILVA, H. S. R. C.; SANTOS, K. S. C. R. dos; FERREIRA, E. Quitosana: derivados hidrossolúveis, aplicações farmacêuticas e avanços. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 776-785, mar. 2006.

SUNG, S. Y. et al. Antimicrobial agents for food packaging applications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 33, n. 2, p. 110-123, 2013.

ZHENG, L.-Y.; ZHU, J.-F. Study on antimicrobial activity of chitosan with different molecular weights. **Carbohydrate polymers**, v. 54, n. 4, p. 527-530, 2003.

Autor(a) a ser contatado: Igor José Boggione Santos Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos – DQBIO, Ouro Branco, MG, Brasil.MG 443, km 7 Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Ouro Branco-MG. E-mail: igorboggione@ufs.edu.br.

AValiação Microbiológica de Coco Ralado Úmido e Adoçado Obtido no Comércio

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF DAMP AND SWEETENED COCONUT FLAKES OBTAINED IN TRADE

Talitha Maria Porfírio^{1*}; Alciléia Costa Vieira Miranda²; Ariane Barbosa Alves³; Daniel Oster Ritter⁴; Marilu Lanzarin⁵

^{1,2,3}Discentes do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus Cuiabá Bela Vista*, Cuiabá-MT. *e-mail: talithamari@hotmail.com;

^{4,5}Docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus Cuiabá Bela Vista*, Cuiabá- MT.

Resumo

Coco ralado é o produto obtido do fruto do coqueiro (*Cocos nucifera L.*), podendo ser classificado quanto à umidade, adição de açúcar e caramelização. Por ser facilmente encontrado em comércios e amplamente utilizado, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de coco ralado úmido e adoçado comercializados nos estados do Rio de Janeiro e Mato Grosso. Das três amostras analisadas, apenas uma apresentou coliformes a 45° enquanto que duas apresentaram *Staphylococcus* coagulase positiva acima do limite estabelecido em legislação, além disso, duas das três amostras apresentaram suspeita de presença de *Salmonella* sp. De acordo com os resultados obtidos, duas amostras estavam impróprias para o consumo, pois estavam fora dos padrões exigidos pela legislação brasileira.

Palavras-chave: Coco ralado; Microbiologia; Contaminação.

Introdução

O coqueiro é conhecido cientificamente como *Cocos nucifera L.*, pertence à família *Arecaceae* é normalmente classificado em duas variedades: *Typica nar* (gigante) e *Nana griff* (anão) (SILVEIRA, 2008; YONG, 2009). O seu fruto é comercializado de várias formas, podendo ser o coco *in natura*, ou coco verde, onde a sua água é o principal derivado aproveitado, e o coco seco, que pode ser utilizado tanto para produção de novas mudas, como para a retirada de derivados, como coco ralado e óleo (FARIAS et al, 2015).

O coco ralado, facilmente encontrado em comércios como os supermercados, trata-se da trituração da polpa comestível do coco. É amplamente utilizado, desde para atender a demanda de grandes empresas como para atender ao consumidor final que o utiliza para confecção de bolos e doces em suas residências (FARIAS et al, 2015).

De acordo com a RDC nº 84, de 15 de Setembro de 2000, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Coco Ralado, o coco ralado é definido como o produto obtido do endosperma do fruto do coqueiro, por meio de processo tecnológico apropriado, podendo ou não ser parcialmente desengordurado, e pode ser classificado quanto a umidade em coco ralado, coco ralado úmido e coco ralado desidratado; quanto a adição de açúcar em coco ralado e coco ralado adoçado; e quanto a caramelização em coco ralado queimado. A legislação estabelece ainda que o coco deve cumprir aos requisitos acerca de suas características sensoriais de aspecto, cor, odor e sabor característicos, e corresponder aos parâmetros físicos – químicos de lipídios, umidade e acidez (BRASIL, 2000).

Quanto aos parâmetros microbiológicos, a RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001 estabelece que “coco ralado desidratado, laminado, flocado, adoçado ou não, torrado ou

Trabalhos Apresentados

não, desengordurado ou não e similares” devem apresentar ausência de *Salmonella* sp. em 25g de alimento, e limites máximos de 10^2 UFC/g para coliformes a 45°C e 5×10^2 UFC/g para *Staphylococcus* coagulase positiva (BRASIL, 2001), pois como todo e qualquer alimento as condições inadequadas durante o processamento e armazenamento podem favorecer a contaminação do coco ralado e diminuir a sua vida de prateleira e causar riscos à saúde do consumidor (ABREU et al, 2018).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de coco ralado úmido e adoçado, comercializados nos estados do Rio de Janeiro e Mato Grosso.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de três marcas de coco ralado úmido e adoçado distintas nos estados de Rio de Janeiro e Mato Grosso (2:1), essas foram identificadas como A, B e C. As amostras adquiridas foram transportadas em temperatura ambiente na embalagem original até o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), *Campus* Cuiabá Bela Vista.

Antes de iniciar os procedimentos, todos os materiais foram esterilizados em autoclave a 121° por 15 minutos, a bancada sanitizada com álcool 70% e as mãos lavadas e desinfetadas, assim como as embalagens, antes que fossem abertas. Com auxílio de instrumentos esterilizados, foram pesadas, em balança analítica, as porções necessárias para a realização das análises.

Foram pesados 25 gramas da amostra e adicionado 225ml de Solução Salina Peptonada a 0,1% (SSP) obtendo-se a diluição inicial 10^{-1} , e partir da mesma, foram realizadas as demais diluições decimais seriadas, transferindo assepticamente 1ml da diluição 10^{-1} para 9ml de SSP 0,1%, obtendo-se as diluições 10^{-2} , 10^{-3} , que foram utilizados para as análises de quantificação de *Staphylococcus* coagulase positiva e Coliformes a 45°C, exceto para a pesquisa de *Salmonella* sp., onde foram pesados 25 gramas da amostra e adicionado 225ml de Água Peptonada Tamponada 1% (APT) em recipiente estéril e homogeneizada.

Todas as análises foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Brasil (2003) e Silva et al (2017).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas de coco ralado úmido e adoçado estão apresentados na Tabela 1 e foram comparados com a RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) para pesquisa de *Salmonella* sp., *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes a 45°C.

Tabela 1: Resultados para pesquisa de *Salmonella* sp. e quantificação de *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes a 45°C de coco ralado úmido e adoçado comercializados nos estados do Rio de Janeiro e Mato Grosso.

Amostras	<i>Salmonella</i> sp.	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	Coliformes a 45°C (UFC/g)
A	Suspeita	Ausência	Ausência
B	Suspeita	$2,02 \times 10^3$	Ausência
C	Ausência	$4,87 \times 10^4$	2×10^3

Duas das três amostras analisadas apresentaram suspeita de *Salmonella* sp, pois houve a mudança de coloração no meio TSI (ágar ferro três açúcares), devido a fermentação da glicose com produção de ácido evidenciada pelo aparecimento da cor

Trabalhos Apresentados

amarela e pela coloração púrpura (alcalina) da base (BRASIL, 2011). Contudo, de acordo com a Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, para a confirmação da presença seria necessário a realização de testes bioquímicos, que não foram realizados devido à ausência de materiais no laboratório. A suspeita de presença de *Salmonella* sp. já demonstra certa preocupação, pois são bactérias extremamente patogênicas.

A presença de bactérias do gênero *Salmonella* sp. pode indicar falhas durante o processamento e na adoção de boas práticas de fabricação (BPF), pois as mesmas estão naturalmente presentes no trato intestinal de animais de sangue quente e de humanos. (BRASIL, 2011). Teixeira e Gaspar Júnior (1988) descrevem que dentre os alimentos de origem vegetal, o coco ralado é o produto mais frequentemente contaminado por *Salmonella* sp. Já Abreu e colaboradores (2018) em estudo sobre avaliação microbiológica de coco ralado comercializado em feiras livres do município de Belém - PA, não identificaram a presença da bactéria.

Para *Staphylococcus* coagulase positiva a legislação brasileira estabelece o limite máximo de 5×10^2 UFC/g (BRASIL, 2001) e de acordo com a tabela 1, é possível afirmar que duas amostras apresentam contagens superiores ao limite estabelecido, sendo assim estão impróprias para o consumo. A presença desta bactéria no alimento demonstra condições higiênico-sanitárias insatisfatórias durante o processo de fabricação e manipulação, pois bactérias do gênero *Staphylococcus* são normalmente transmitidas pelo manipulador uma vez que as mesmas estão naturalmente presentes na pele e mucosas humanas.

Durante pesquisa do impacto da capacitação em Boas Práticas de Fabricação na presença de bactérias do gênero *Staphylococcus* em mãos e fossas nasais de manipuladores de panificadoras e confeitarias da região central de Goiânia – Goiás, Silva (2009) evidenciou a importância de treinamento de manipuladores e a aplicação de boas práticas de manipulação, uma vez que foram realizadas análises de *Staphylococcus* em amostras das mãos e fossas nasais dos manipuladores antes e após a capacitação, obtendo menor contagem em amostras coletadas após a capacitação em BPF dos manipuladores.

Duas amostras não apresentaram coliformes a 45°C, enquanto que a amostra positiva obteve contagem superior ao limite máximo de 10^2 UFC/g estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 2001), como pode ser observado na tabela 1, portanto a amostra pode ser considerada imprópria para o consumo humano. A presença de coliformes indica falta de condições higiênico sanitárias durante o processamento e manuseio do produto, além disso, o armazenamento inadequado também pode contribuir para a presença de coliformes no alimento.

Abreu et al. (2018) em estudo sobre avaliação microbiológica de coco ralado comercializado em feiras livres do município de Belém - PA, obteve níveis tanto aceitáveis quanto inaceitáveis de coliformes termotolerantes nas amostras coletadas. O mesmo enfatiza que a presença de coliformes já era esperada, visto que fatores como a falta de condições higiênico-sanitárias somadas a outros fatores podem contribuir para um grau de contaminação elevado.

Conclusão

Baseado nos resultados obtidos, pode-se concluir que duas amostras analisadas de coco ralado úmido e adoçado obtidas no comércio não estavam próprias para o consumo, pois estavam em desacordo com a legislação brasileira vigente, podendo trazer riscos à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ABREU, M. G. G. D; ANGELIM, E. D. S; MENDONÇA, M. J. D. S. F; RIBEIRO, S. M. D. A.. Avaliação microbiológica de coco (*Cocos nucifera*) ralado comercializado em feiras livres do município de Belém, estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 9, n. 1, p. 19-24, 2018.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 84, de 15 de setembro de 2000. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Coco Ralado.** Diário Oficial da União, Brasília, setembro, 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 02 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análise Microbiológica para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, 18 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* sp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella*.** 2011.

FARIAS, L. A. S. D; PAMPLONA, O; XAVIER, P; FARIAS, C. A. S. D. Estudo da viabilidade de agroindustrialização do coco (*cocos nucifera* L.) em São Gonçalo, Sousa-PB. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais). – **Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar**, Pombal-PB, 2015.

SILVA, A. C. M. Impact of training in Good Manufacturing Practices in the presence of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* on hands and nasal handlers bakeries and pastry shops in the central region of Goiania, Goias. 2009. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde - Medicina) - **Universidade Federal de Goiás**, Goiânia, 2009.

SILVA, N. da. *et al.* **Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água.** 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

SILVEIRA, M. S. Aproveitamento das cascas de coco verde para produção de briquete em Salvador–BA. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo). – **Universidade Federal da Bahia.** Escola Politécnica, Bahia, 2008.

TEIXEIRA, E. A. T; GASPAR JÚNIOR. J. C. Avaliação microbiológica de coco ralado puro, açucarado e extra úmido comercializados em Fortaleza, Ceará. **Ciência Agrônômica.** Fortaleza, 19 (2): Pág. 29-33, Dezembro, 1988.

YONG, J. W. H.; *et al.* The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. **Molecules**, v. 14, n. 12, p. 5144, 2009.

Autor(a) a ser contatado: Talitha Maria Porfírio. Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. Rua 223, nº30, Bairro Tijucal – setor II; Cuiabá – MT. E-mail: talithamari@hotmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E MICROSCÓPICA DE PRODUTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

MICROBIOLOGICAL AND MICROSCOPIC EVALUATION OF MINIMALLY PROCESSED PRODUCTS MARKETED IN THE MUNICIPALITY OF RIO DE JANEIRO

Fernanda Ferreira da Silva*¹, Gisele Rodrigues de Souza¹, Aline Pinheiro Borges², Roberta de Oliveira Resende Ribeiro¹ e Letícia Fraga Matos Campos de Aquino²

¹Laboratório Municipal de Saúde Pública da Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses do Município do Rio de Janeiro; ²Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses do Município do Rio de Janeiro

Resumo

A produção de produtos minimamente processados apresentou elevado crescimento nos últimos anos, em razão de acentuadas mudanças no estilo de vida do consumidor. Objetivou-se, neste trabalho, avaliar a qualidade microbiológica e microscópica dos produtos minimamente processados, coletados pela SUBVISA/RJ em estabelecimentos comerciais do município. Foram coletadas 300 amostras no período de junho de 2018 a novembro de 2018 em todo município e encaminhadas ao Laboratório Municipal de Saúde Pública (LASP). Destas, 122 (40,5%) amostras foram reprovadas nas análises realizadas, tendo como base as legislações em vigor. Os resultados obtidos permitem concluir que houve falhas na manutenção da qualidade sanitária dos produtos minimamente processados comercializados no município do Rio de Janeiro, ao longo do prazo de validade. Tal fato é alarmante por se tratar de um produto pronto para consumo, não necessitando de qualquer tipo de processamento posterior a compra.

Palavras-chave Produtos minimamente processados; vigilância sanitária; segurança dos alimentos.

Introdução

A produção de alimentos minimamente processados tem aumentado significativamente nos últimos anos, tendo como principais motivos: as mudanças no estilo de vida dos consumidores; a busca pela conveniência, devendo ser prático quanto ao preparo e consumo; e a conscientização da necessidade de uma dieta alimentar saudável, com elevada qualidade nutricional, sem deixar de atender às exigências de segurança dos alimentos (MORETTI, 2001; ODUMERU *et al.*, 2002; POSSAMAI, 2014). Com isso, surgiram no mercado alimentos minimamente processados, ou seja, que são submetidos a um conjunto mínimo de operações antes de chegarem ao consumidor final, como limpeza, lavagem, seleção, descascamento, corte, embalagem e armazenamento, devendo manter a maior similaridade possível com seu estado *in natura* (CHITARRA, 2000). Essas operações são fundamentais para garantir a higiene e a segurança dos produtos, mantendo a qualidade nutricional dos mesmos (FERREIRA *et al.*, 2003).

Apesar da praticidade, algumas desvantagens podem ser observadas. Ao serem comparados com alimentos não processados, esses produtos possuem, em geral, preço mais elevado, validade comercial reduzida, elevada perecibilidade, além de poderem apresentar escurecimento enzimático (EMBRAPA, 2005). Segundo Oliveira e colaboradores (2001), a maior resistência por parte dos compradores em relação a esses produtos é o elevado preço.

Os produtos minimamente processados que são comercializados crus não passam pelo processo de esterilização, apenas pela eliminação mecânica de materiais estranhos, como terra, insetos e resíduos de pesticidas por meio de lavagem, e uso de sanitizantes

Trabalhos Apresentados

para redução dos micro-organismos presentes (FERREIRA, 2013). Esse preparo faz com que esses produtos dependam de refrigeração e embalagens especiais, como filmes plásticos e embalagens com atmosfera modificada, para evitar a proliferação de micro-organismos e garantir a segurança do alimento (ZEUTHEN, 2002).

Os danos físicos ocasionados durante o corte e descascamento causam a liberação de nutrientes e enzimas intracelulares que favorecem a atividade enzimática e a proliferação microbiana, prejudicando a aparência e acelerando a deterioração, reduzindo assim a qualidade e segurança do alimento (FANTUZI, PUSCHMANN e VANETTI, 2004). Além disso, os alimentos são expostos à contaminação por micro-organismos, que podem ser agentes de doenças alimentares, em todas as etapas do processamento. Segundo Cardoso, Souza e Santos (2005), a etapa de manipulação é um ponto crítico do processamento, visto que a higienização inadequada dos manipuladores e dos utensílios utilizados são fontes potenciais de patógenos.

Os produtos minimamente processados devem ser obtidos, processados, armazenados e conservados de modo que atendam às Boas Práticas de Fabricação e regulamentos técnicos específicos (BRASIL, 2005). É importante garantir que não ocorra contato com substâncias químicas, físicas ou micro-organismos que possam contaminá-los, evitando potenciais riscos à saúde do consumidor (RODRIGUES *et al.*, 2005; PODEROSO *et al.*, 2009). No entanto, os produtos minimamente processados, como demais produtos do gênero alimentício, estão sujeitos a falhas no processo produtivo desde a plantação até a distribuição final, o que favorece a presença de matérias estranhas no produto. Quando submetidos a variações climáticas e secagem artesanal, a presença desses componentes indesejáveis também é favorecida (CORREIA; DAROS; SILVA, 2000; RODRIGUES *et al.*, 2005; PODEROSO *et al.*, 2009). Em alguns casos, a matéria estranha proveniente de alguma etapa na qual o produto foi submetido pode ser detectada a olho nu, porém, é comum a presença de pequenos fragmentos, tornando difícil sua visualização e identificação. Estas substâncias são melhores identificadas por métodos microscópicos, sendo divididas em sujidades leves (como insetos e seus fragmentos, pelos e ácaros) e pesadas (fragmentos de madeira, excrementos de roedor, pedras e areia) (RODRIGUES *et al.*, 2005; PODEROSO *et al.*, 2009).

A qualidade da matéria-prima é um ponto extremamente importante e também limitante para presença de microrganismos patogênicos e deteriorantes, assim como a presença de matéria estranha nos alimentos minimamente processados. Portanto, a indústria de alimentos minimamente processados deve buscar formas de produzir produtos com menor contaminação possível, de forma a garantir a conservação desses produtos e a segurança dos alimentos consumidos. A partir disso, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica e microscópica dos produtos minimamente processados, coletados pela Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses (SUBVISA) do município do Rio de Janeiro, no período de junho de 2018 a novembro de 2018.

Material e Métodos

Para realização do presente estudo foram avaliados 300 produtos minimamente processados categorizados da seguinte forma: vegetais, sucos, saladas de frutas, e saladas prontas. Todas as amostras foram coletadas por fiscais da Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses do município do Rio de Janeiro (SUBVISA-RJ), no período de junho de 2018 a novembro de 2018. As amostras foram provenientes de estabelecimentos distintos de 30 regiões administrativas (RA) do RJ. Na ocasião da coleta, a autoridade fiscalizadora escolheu aleatoriamente amostras, dentre os diferentes produtos minimamente processados comercializados nos estabelecimentos. As amostras foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos de primeiro uso, devidamente lacrados e etiquetados, para serem transportados para análise. Para cada amostra foi preenchido o Termo de Apreensão da Amostra para Análise (TAAA), documento que contém todas as informações do produto como fabricante, data de validade, nome, assim como informações do detentor da mercadoria. Por se tratar de uma amostra perecível, os alimentos foram coletados em amostra única – mantida refrigerada até o momento da entrega ao laboratório

Trabalhos Apresentados

– e o início das análises ocorreu dentro de seis horas. Na ocasião da coleta, o fiscal informou ao estabelecimento detentor da amostra o horário da análise para que um perito pudesse acompanhá-la, caso achasse pertinente. Depois da coleta, as amostras foram levadas ao Laboratório Municipal de Saúde Pública (LASP) da SUBVISA-RJ, que as recebeu, conferiu e cadastrou no sistema nacional HARPYA/DATASUS. Em seguida, as amostras foram enviadas para o setor de microbiologia e para o setor de microscopia. No setor de microbiologia, foram realizados os ensaios de contagem de coliformes a 45°C e pesquisa de *Salmonella* spp. No setor de microscopia foram avaliadas as características sensoriais, integridade da embalagem e pesquisa de matérias estranhas. A rotulagem também foi analisada de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente. Após a realização de todos os testes e ensaios, o LASP emitiu um laudo concluindo se a amostra se apresentava satisfatória ou insatisfatória e o enviou para a SUBVISA-RJ para dar prosseguimento às medidas cabíveis. O programa Microsoft Excel foi utilizado para tabulação dos dados e análise dos resultados.

Resultados e Discussão

Os produtos minimamente processados coletados e analisados pela S/SUBVISA/LASP foram subdivididos em categorias, conforme pode ser observado na figura 1.

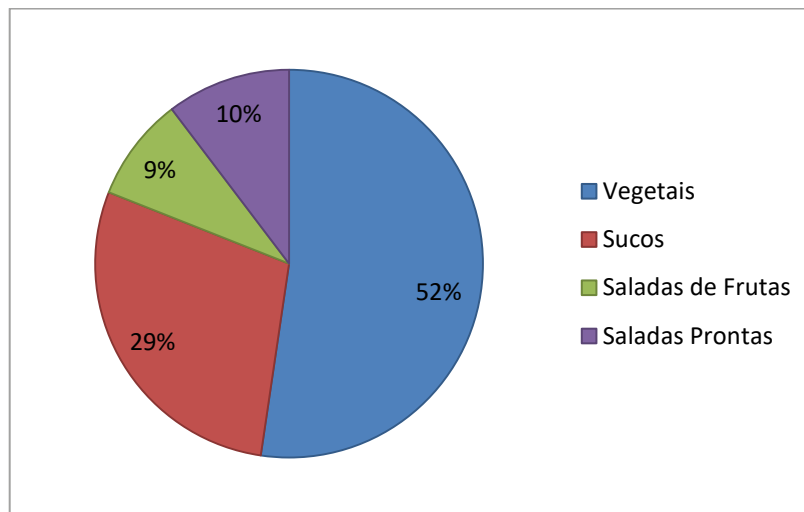


Fig. 1 Categoria dos Produtos Minimamente Processados coletados e analisados no Laboratório Municipal de Saúde Pública (LASP).

Foram avaliadas 300 amostras, das quais 122 (40,5%) apresentaram resultado insatisfatório nas análises realizadas, com base nas legislações em vigor. Os ensaios com maior percentual de resultados insatisfatórios em relação ao total de amostras analisadas foram: contagem de coliformes termotolerantes, presença de matérias estranhas ao produto e alteração nas características sensoriais, respectivamente.

De acordo com as categorias pré-estabelecidas, a que apresentou o maior percentual de reprovação foi a salada pronta para consumo, na qual todas as amostras apresentaram alguma inadequação nos ensaios realizados. Dentre as inadequações, 33,3% foram reprovadas na avaliação microbiológica, indicando processamento em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Contagens elevadas de micro-organismos podem diminuir a validade dos produtos e representar riscos ao consumidor. Na microscopia, 37% desta categoria apresentou alguma irregularidade. Por outro lado, a categoria com maior quantidade de produtos satisfatórios foi a dos vegetais (68%).

Em um estudo, foram avaliadas 144 amostras de Alimentos Minimamente Processados das cidades de São Paulo, Lavras e Brasília, nas quais foi verificada a presença de coliformes em cerca de 50% das amostras e ausência de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. (TEIXEIRA *et al.*, 2013). Em Fortaleza-CE, frutas, hortaliças e tubérculos

Trabalhos Apresentados

minimamente processados (MMP) apresentaram valores elevados de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e presença de *Salmonella* spp., sendo que, esta última, de acordo com a legislação, deve estar ausente em 25g de amostra (DCANVISA, 2001, BRUNO *et al.*, 2005). Smanioto e colaboradores (2009), avaliando frutas e vegetais MMP, constataram que 6,7% das amostras apresentavam coliformes termotolerantes acima do permitido na legislação e presença de *E. coli*, demonstrando o risco que esse tipo de alimento representa se boas práticas de fabricação não forem observadas.

Em relação à análise de rotulagem dos produtos, das categorias analisadas, os sucos apresentaram o maior percentual de irregularidades. Dos rótulos analisados nesta categoria, 36,1% encontrava-se em desacordo com regulamentos técnicos, sendo a maioria das irregularidades apresentadas: a ausência de denominação de venda e de informação nutricional, e a presença de informações que poderiam induzir o consumidor a erros. Por outro lado, os vegetais apresentaram o maior percentual de adequação (90,6%), seguida pelas saladas de frutas (74,1%). A aquisição de produtos com rótulos em desacordo com a legislação vigente, influenciada por estratégias de mercado, acrescida pelas irregularidades apontadas pode causar danos à saúde do consumidor e prejuízos econômicos consideráveis (CÂMARA, 2008).

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que houve falhas na manutenção da qualidade microbiológica e microscópica dos produtos minimamente processados comercializadas no município do Rio de Janeiro, ao longo do prazo de validade.

O monitoramento da qualidade do produto configura-se como importante ação de saúde pública, relacionada à segurança dos alimentos, e também para orientar as ações da vigilância sanitária. Esses produtos necessitam de uma atenção especial por apresentarem potenciais riscos para a saúde associados à sua rápida deterioração decorrente do processamento e por se tratar de um produto pronto para consumo. As ações da Vigilância Sanitária são adotadas em um processo de cuidado direto ao consumidor, contribuindo assim com a prevenção de doenças e agravos.

Referências Bibliográficas

ODUMERU, J.A.; BOUTER, J.; KNIGHT, K.a f; LU, X.; MCKELLAR, R. Assessing of a thermal-chemical process to extend the shelf life of ready-to-use lettuce. *Journal of Food Quality*, v. 26, p. 197-209, 2002.

MORETTI, C. L. Processamento Mínimo. Laboratório de pós-colheita (Embrapa). *Cultivar HF*. Pelotas, v. 1, n. 5, p. 32 – 33, dez./jan., 2000/2001.

CHITARRA MIF. 2000. Processamento mínimo de frutos e hortaliças. Lavras: UFLA-FAEPE. 113p.

FERREIRA, M.G.A.B; BAYMA, A.B; MARTINS, A.G.L.A; GARCIAS JUNIOR, A.V.; MARINHO, S.C. Aspectos higiênico-sanitários de legumes e verduras minimamente processados e congelados. *Rev. Hig. Alim.*, v. 17, p. 49-55, 2003

CÂMARA M.C.C., MARINHO C.L.C, GUILAM M.C., BRAGA A.M.C.B. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2008; 23(1):52-8.

Autor(a) a ser contatado: Fernanda Ferreira da Silva; ¹Laboratório Municipal de Saúde Pública da Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses do Município do Rio de Janeiro; Rua Bartolomeu de Gusmão, 1120, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 20941-160; nanda_vetuff@hotmail.com

AVALIAÇÃO SANITÁRIA DE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS COMERCIALIZADAS EM HIPERMERCADOS DE GOIÂNIA, GO/BRASIL

EVALUATION OF THE SANITARY QUALITY OF MINIMALLY PROCESSED VEGETABLES, COMMERCIALIZED IN GOIÂNIA, GO/BRASIL

Simone Silva Machado¹, Camila Silveira de Melo¹, Tania Maria de Souza Agostinho², Giselle da Silva Freitas² e Angel José Vieira Blanco¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG – Câmpus Inhumas.

² Auditoras Fiscais de Saúde Pública, Goiânia, GO.

Resumo

O trabalho teve por objetivo avaliar a condição higiênico-sanitária de alface e mix de vegetais (alface, acelga e cenoura) minimamente processados comercializados em oito hipermercados de Goiânia, GO. As amostras foram analisadas microbiologicamente por Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli*, e pesquisa de *Salmonella* sp. Foi realizada ainda pesquisa de matéria estranha, por técnica de sedimentação. Apenas metade dos hipermercados possuíam hortaliças minimamente processadas próprias para consumo, as demais apresentaram contagens elevadas de microrganismos e presença de matéria estranha. As amostras de dois estabelecimentos tiveram contagens de Coliformes Termotolerantes acima de 1100 NMP/g e com presença de *E. coli*. Foi observada presença de matéria estranha, como parasitas e insetos, em 62,5% das amostras de alface e 25% das amostras de salada. Os parasitas encontrados foram *Ascaris lumbricoides*, *Ancilostomídeos* e *Paramecium* sp.

Palavras-chave: contaminação biológica, matérias estranhas, parasitas.

Introdução

Alimentos minimamente processados são aqueles que passam por modificações físicas, através de operação de eliminação de partes não comestíveis, seguida do preparo em tamanhos menores e prontos para o consumo imediato, com a manutenção da condição de produto fresco, da qualidade nutricional e garantia de sanidade (DURIGAN, 2000).

Dentre esses alimentos, destacam-se as hortaliças, que apresentam atualmente uma procura acentuada pelos consumidores, devido a facilidade que oferecem em seu consumo, por serem vendidos lavados, cortados e limpos (NASCIMENTO *et al.*, 2014, STRANIERI; RICCI; BANERLE, 2017). Além disso, há ainda benefícios relacionados a redução do desperdício, pelo processo de retirada de partes indesejáveis e a maior segurança do consumidor (CASTILHO PIZARRO; BENEDETTI; HAJ-ISA, 2006).

As modificações físicas por que passam as hortaliças minimamente processadas ocorrem nas etapas do processamento, que são, colheita, seleção, lavagem, descascamento, corte, sanitização, centrifugação, embalagem e armazenamento (MELO; VILAS-BOAS, 2007, SILVA *et al.*, 2011), compreendendo tecnologias aplicadas a alimentos. Nessas etapas, são eliminados dos alimentos, normalmente, as partes que não se consomem, como casca, sementes e talos, mantendo suas características de alimentos frescos (SOUSA *et al.*, 2012; RODGERS, 2016).

A qualidade das hortaliças minimamente processadas deve ser mantida mesmo após todas as etapas de modificações físicas por que passam. Desta forma, devem ser preservadas ao máximo as propriedades sensoriais (aparência, textura, sabor e aroma), os compostos químicos, as características funcionais e o valor nutricional, bem como a isenção de contaminação microbiana (CHITARRA; CHITARRA, 2006, RANJITHA *et al.*, 2017).

Por se tratar de alimentos prontos para o consumo, as hortaliças minimamente processadas precisam ter garantia de suas propriedades e qualidade, principalmente no que se refere a sua segurança. Porém, essa segurança vem sendo questionada, pois há evidências da presença de microrganismos e matérias estranhas, o que compromete a

Trabalhos Apresentados

qualidade do alimento e pode trazer riscos à saúde do consumidor (BANERJEE *et al.*, 2016).

Dessa forma, dado que as contaminações de origem biológica representam um sério problema de saúde pública no Brasil, este trabalho teve, como objetivo, a avaliação de amostras de alface e de mix de salada minimamente processados comercializados em hipermercados do município de Goiânia, GO.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado na cidade de Goiânia, com a ação da Vigilância Sanitária Municipal e o Laboratório Central de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (LACEN). Foram analisadas amostras de alface americana e salada mix (composta de alface, cenoura e acelga) minimamente processadas, comercializadas em oito diferentes hipermercados localizados no município de Goiânia/GO.

As amostras foram coletas diretamente dos pontos de venda, em balcões refrigerados. As embalagens originais das amostras estavam em estado íntegro e seguiu-se todas as recomendações de Silva *et al.* (1997) para coleta e transporte de amostras, sendo todas encaminhadas ao LACEN.

As análises microbiológicas realizadas foram Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Termotolerantes, com identificação de *Escherichia coli*, e pesquisa de *Salmonella* sp. (APHA, 2015). A pesquisa de matérias estranhas, macroscópicas e microscópicas, com indicativo de risco a saúde, a saber: insetos, parasitos, objetos rígidos e outros, foram realizadas conforme o método de sedimentação espontânea de Hoffman, Pons & Janer (1934) em função de sua eficiência na detecção de um maior número de formas parasitárias, como ovos, larvas e cistos, sendo também de execução simples e baixo custo (NEVES, 2011; MESQUISA *et al.*, 2015).

As lâminas preparadas passaram por exame direto em um microscópio óptico e as formas infectantes dos parasitos foram identificadas (Neves, 2011).

Foi utilizado como padrão de sanitário aceitável para consumo o disposto na legislação vigente, sendo a RDC 12/2011 (BRASIL, 2001) para análise microbiológica e RDC 14/2014 (BRASIL, 2014) para matéria estranha. Os dados foram analisados em distribuição de frequência relativa e absoluta.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas revelaram que a qualidade sanitária das hortaliças avaliadas encontrava-se comprometida, pois 50% das amostras de alface e acima de 60% das amostras de mix de salada estava contaminada com Coliformes Termotolerantes com valores superiores ao estabelecido pela legislação, com presença de *E. coli*. A Tabela 1 contém a frequência relativa de não conformidade das amostras das hortaliças minimamente processada analisadas com base na legislação sanitária vigente.

Tabela 1- Resultados da avaliação sanitária de alfaces americanas e saladas mix (alface, acelga e cenoura) minimamente processadas comercializadas em de Goiânia, Goiás.

Alface		
Análise realizadas	Padrão legal	Não conformidade
Coliformes a 45°C	100 NMP/g	50,0% (4/8)
<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	0
Matéria estranha	Ausência	62,5% (5/8)
Salada Mix		
Análise realizadas	Padrão legal	Não conformidade
Coliformes a 45°C	100 NMP/g	62,5% (5/8)
<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	0
Matéria estranha	Ausência	25,0% (2/8)

Trabalhos Apresentados

Ao observar os dados é possível constatar que não foi encontrada *Salmonella* sp., um patógeno entérico de importância, associado a surtos severos de infecção alimentar.

Os alimentos crus são fonte de contaminação, se cuidados adequados não são tomados. A presença de contaminação de origem fecal no alimento pronto para consumo é um risco para a saúde pública, sendo que tal contaminação indica ausência de práticas sanitárias adequadas, podendo ocorrer durante alguma fase do processo, como a falta de cuidados com a água, utensílios e higiene pessoal, além do uso de adubo e solo contaminados.

Teixeira *et al.* (2013) avaliaram 144 amostras de hortaliças minimamente processadas das cidades de São Paulo, Lavras e Brasília, verificaram a presença de coliformes em cerca de 50% das amostras e ausência de *E. coli* e *Salmonella* sp. Já em pesquisa realizada em frutas, hortaliças e tubérculos minimamente processados de Fortaleza-CE, foram encontrados valores elevados de coliformes totais, coliformes 45°C, *S. aureus* e presença de *Salmonella* sp. (BRUNO *et al.*, 2005)

Na Tabela 1 nota-se, ainda, elevada quantidade de amostras impróprias para o consumo por apresentar matéria estranha, como insetos, restos de insetos e parasitas, principalmente para a alface. Os achados indicam ausência de boas práticas agropecuárias e de processamento, na produção das hortaliças. Os parasitas encontrados estão descritos na Tabela 2, com o nível de infestação das amostras.

Tabela 2. Distribuição das matérias estranhas, macroscópicas e microscópicas, com indicativo de risco a saúde, em alfaces americanas e salada mix (alface, acelga e cenoura) minimamente processadas comercializadas em hipermercados de Goiânia, Goiás.

	<i>Alface</i>				<i>Salada Mix</i>	
	D	E	G	H	G	H
Matéria estranha	n=3	n=3	n=3	n=3	n=3	n=3
Inseto ou fragmentos	2	-	-	1	1	1
Ovos de insetos	27			-		-
Ovos Ancilostomídeo		1		-		-
Ovos <i>Ascaris lumbricoides</i>	-	-	5	-	-	-
<i>Paramecium</i> sp.	-	-	-	4	2	-
Larvas de insetos		2		4		-

Para a alface, apenas as amostras comercializadas no hipermercados A, B, C e F encontravam-se em condições sanitárias adequadas e seguras para o consumo imediato, pois não apresentaram matérias estranhas ou microrganismos durante as análises. E para o mix de vegetais (alface, acelga e cenoura), o mesmo foi válido somente para as amostras correspondentes aos hipermercados A, B e F.

A ocorrência de sujidades em amostras de alface é um fato recorrente no Brasil, como pode ser observado nos trabalhos de Gonçalves *et al.* (2013); Santana (2006) e Silva (2015), transformando-se assim num problema de saúde pública.

O protozoário encontrado como matéria estranha tanto nas alfaces, quanto nas saladas mix foi o *Paramecium* sp., que habita em ambientes de água doce e também são facilmente encontradas em poças d'água e em locais com água parada. Não são frequentemente relatados em estudos parasitários sobre contaminação de alface.

A presença de parasitas (helmintos) *Ascaris lumbricoides* e *Ancilostomídeos*, nas alfaces minimamente processadas comercializadas pelos hipermercados G e E, respectivamente, são um risco a saúde pública, não só pela prevalência em produtos prontos para o consumo, mas também pela diversidade de manifestações clínicas que geram em seus hospedeiros, por sua etiologia patogênica.

Trabalhos Apresentados

Os helmintos encontrados estão relacionados a contaminação fecal por humanos e/ou animais. No cultivo de hortaliças, como a alface, pode ocorrer contaminação fecal de forma direta, quando são utilizados como fertilizantes excretas humanos ou de animais, e indireta, que se caracteriza pelo uso de águas poluídas na irrigação ou na lavagem das verduras, assim como falta de higiene do ambiente produtivo. Vale lembrar que a exposição do alimento a ambientes externos predispõe o alimento a contaminação por microrganismos e insetos veiculadores de formas parasitárias (MALDONADE *et al.* 2014; PIRES *et al.*, 2014).

A discussão sobre fontes utilizadas para irrigação, presença de animais domésticos nas áreas de cultivo e a proximidade de hortas com áreas de grande circulação de pessoas é importante porque estes fatores representam potenciais indutores de partículas inorgânicas, além de insetos e seus fragmentos nas alfaces que são posteriormente comercializadas.

Outra fonte potencial de contaminantes, sujidades e artefatos em geral é o solo utilizado para o cultivo. MALDONADE *et al.* (2014) recomenda que o solo a ser utilizado durante o cultivo seja submetido a uma avaliação criteriosa, com o objetivo de verificar a presença de elementos que não fazem parte da sua microbiota natural ou de sua composição e que possam representar riscos a segurança dos vegetais e de quem os consome.

É importante afirmar também que a contaminação das hortaliças pode acontecer via manipulação humana (COELHO *et al.*, 2001). De acordo com Pires *et al.* (2014), os manipuladores da unidade fabril podem ser portadores de parasitas intestinais e se não higienizam adequadamente as mãos antes da manipulação de produtos podem levar a contaminação de alimentos por enteroparasitas, sendo de especial relevância para aqueles que serão consumidos crus.

Barcelos *et al.* (2017) também encontraram contaminações elevadas em alfaces prontas para consumo. Os autores pesquisaram a presença de parasitas em alfaces servidas como saladas cruas, em cinco restaurantes do tipo *self-service* no Município de Ji-Paraná, Rondônia, e constataram um alto índice de contaminação, sendo identificados os parasitas *Balantidium coli*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Giardia* sp., *Ascaris lumbricoides*, *Hymenolepis diminuta*, *Strongyloides stercoralis* e *Ancilostomideo* sp. Esses dados revelam a baixa qualidade higiênico-sanitária dessas hortaliças, expondo os consumidores a possíveis contaminações e desenvolvimentos de doenças parasitárias. Nesse sentido, se faz de extrema importância a intervenção, sobretudo no processo de manipulação, com relação à qualidade sanitária desses alimentos.

Conclusão

As contagens elevadas de Coliformes Termotolerantes, com presença de *Escherichia coli*, e a ocorrência de parasitas entéricos, assim como de protozoários e insetos nas amostras de alface e salada minimamente processadas, demonstraram que mais de 50% dos hipermercados comercializavam produtos em desacordo com a legislação vigente, portanto, em condições higiênico-sanitárias inadequadas para o consumo humano.

Esses resultados evidenciam a necessidade urgente da implantação de medidas de controle higiênico-sanitário em todas as etapas do processamento das hortaliças minimamente processadas, além de programas de treinamento aos manipuladores e produtores desses alimentos.

Referências Bibliográficas

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for microbiological examination of foods**. 5 ed. Washington, 2015. 965p.
- BANERJEE, A., CHATTERJEE, S., VARIYAR, P., SHARMA, A. Shelf life extension of minimally processed ready-to-cook (RTC) cabbage by gamma irradiation. **J. Food Technol.** v. 53, n. 1, p. 233-244, jan. 2016.

Trabalhos Apresentados

- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 12, de 02 janeiro de 2001. Dispõe sobre padrões microbiológicos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção I, p. 48.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 mar. 2014. Seção I, p. 61.
- BRUNO, L.M., QUEIROZ, A.A.M., ANDRADE, A.P.C., VASCONCELOS, N.M., BORGES, M.F. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza (CE). **B. Ceppa**. v.23, n.1, p.75-84, jan/jun, 2005.
- CASTILHO PIZARRO, C.A., BENEDETTI, B.C., HAJ-ISA, N.M.A. Avaliação de melão minimamente processado armazenado em diferentes temperaturas e embalagens. **Ciênc.Tecnol. Aliment.**, v.26, n.2, p.246-252, 2006.
- CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: glossário, Lavras: UFLA, 2006. 256 p.
- DURIGAN, J. F. O processamento mínimo de frutas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. Palestra...Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. 12p
- HOFFMAN, W. A., PONS, J. A., JA NER, J. L. — Sedimentation concentration method in Schistosomiasis mansoni. Puerto Rico **J. Publ. Health & Trop. Med.** 9: 283-298, 1934.
- MELO, A.A.M., VILAS-BOAS, E.V.B. Redução do amaciamento de banana maçã minimamente processada pelo uso de tratamentos químicos. **Rev. Ciênc. Agrotec.**, v.31, n.3, p.821-828, 2007.
- MESQUITA, D. R.; SILVA, J. P. S.; MONTE, N. D. P.; SOUSA, R. L. T.; SILVA, R. V. S.; OLIVEIRA, S. S.; LEAL, A. R. S.; FREIRE, S. M. Ocorrência de parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa L.*) em hortas comunitárias de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 44, n. 1, p. 67-76, jan./mar. 2015.
- NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 546p.
- NASCIMENTO, K. D. O., AUGUSTA, I. M., da ROCHA RODRIGUES, N., PIRES, T., BATISTA, E., JÚNIOR, J. L. B., BARBOSA, M. I. M. J. Alimentos Minimamente Processados: Uma tendência de mercado. **Acta Technol.** v. 9, n.1, p. 48-61, 2014.
- RANJITHA, K., SHIVASHANKARA, K.S., SUDHAKAR RAO, D.V., OBEROI, H.S., ROY, T.K., BHARATHAMMA, H. Improvement in shelf life of minimally processed cilantro leaves through integration of kinetin pretreatment and packaging interventions: Studies on microbial populations dynamics, biochemical characteristics and flavor retention. **Food Chemistry**. v.221, p. 844-854. 2017.
- RODGERS, S. Minimally Processed Functional Foods: technological and operational pathways. **J. Food Science**. v.81, n. 10, p. 2309-2319, 2016.
- SILVA, E.O., PINTO, P.M., JACOMINO, A.P., SILVA, L.T. Processamento Mínimo de Produtos Hortifrutícolas. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 72p. Disponível em: <<http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/down/index.php?pub/Doc139.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. I. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.
- SOUSA, J.P., AZERÊDO, G.A., TORRES, R.A., VASCONCELOS, M.A.S., CONCEIÇÃO, M.L., SOUZA, E.L. Synergies of carvacrol and 1,8-cineole to inhibit bacteria associated with minimally processed vegetables. **Int. J. Food Microbiol.** v.154, p.145–151, 2012.
- STRANIERI, A., RICCI, E.C., BANTERLE, A. Convenience food with environmentally sustainable attributes: A consumer perspective. **Appetite**. v.116, p. 11-20, 2017.
- TEIXEIRA, L.E.B., DOS SANTOS, J.E.F., DOS SANTOS MOREIRA, I, DE SOUSA, F.C., NUNES, J.S. Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte - CE. **Rev. Verde Agroecol. Desenvol. Sust.**, v.8, n.3, p.23-26, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Camila Silveira de Melo, docente do Instituto Federal de Goiás, Av. Universitária, Inhumas, Goiás - email camismel@hotmail.com

BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA NA FEIRA DO TELÉGRAFO, BELÉM/PA.

GOOD PRACTICES FOR THE MANIPULATION OF MANDIOCA FLOUR IN TELÉGRAFO FAIR, BELÉM / PA.

Niara Maria de Jesus Silva¹; Willen Silva Igreja¹; Kanbelly Izabella da Silva Athaíde²

1 Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia – CEP:66075-110 – Belém – PA- Brasil, Telefone: +55 (91) 3201-7000 – email: willenchurch@gmail.com

2 Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Saúde – CEP:66075-110 – Belém – PA- Brasil, Telefone: +55 (91) 3201-7000

Resumo

O trabalho objetivou analisar e identificar falhas na manipulação de farinhas de mandioca, para futuramente contribuir para implantação de Boas Práticas de Manipulação e/ou Fabricação para feirantes do Telégrafo. Aplicou-se questionários, que visou conhecer a organização da feira; identificar as demandas para a sua melhoria e traçar um perfil do consumidor. Dos 40 manipuladores entrevistados a maioria não atendia aos requisitos básicos de higiene pessoal. Quanto aos clientes, 40% dos entrevistados acreditam que a higiene dos feirantes é ruim. O restante afirmou estar fraco, regular e bom. Para o fator higiênico do local, 38% constataram que o estado da feira está ruim. Por esse motivo, a pesquisa torna-se relevante, pois, além de avaliar as condições higiênico-sanitárias e qualidade, irá promover a conscientização dos manipuladores.

Palavras-chave: Feira livre, BPF, Farinha.

Introdução

A feira livre é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo, sendo uma forma de comércio móvel, com circulação dentro das áreas urbanas. Entretanto é motivo de preocupação e cautelas frequentes, em virtude de suas deficiências higiênico-sanitária (GARCIA-CRUZ et al., 2000). Todo tipo de gênero alimentício destinado à comercialização deve satisfazer as exigências de qualidade do consumidor, possuindo adequada aparência, além de boas condições de higiene e sanidade. Quando o alimento não apresenta adequadas condições higiênico-sanitárias, pode causar doenças veiculadas por alimentos (DVA's) e conseqüentemente surtos de toxinfecções alimentares (AYRES, et al., 2003). A produção de farinha, principal forma de aproveitamento das raízes, representa atividade de importância social porque grande contingente da população rural participa desta produção, além de representar uma contribuição econômica significativa para os municípios paraenses (CARDOSO et al., 2001). Na Região Norte, a farinha de mandioca comercializada é produzida em pequenos estabelecimentos denominados de "Casas de Farinha", onde as condições higiênico-sanitárias são precárias, podendo se observar animais transitando na área de processamento e insetos, além de outras irregularidades, comprometendo a qualidade do produto e a segurança alimentar. Além das precárias condições higiênico-sanitárias das Casas de Farinha, as diferenças em seu processamento, tais como fermentação da mandioca, adição de corantes, intensidade da prensagem da massa triturada e temperatura do forno, influenciam no padrão de qualidade das farinhas (CHISTÉ et al., 2006). O manipulador de alimentos representa, sem dúvida, grande

Trabalhos Apresentados

importância para medidas e controle da contaminação; isto é explicado pelo fato do homem ser o principal elo da cadeia de transmissão da contaminação microbiana dos alimentos. Está amplamente comprovado que a grande maioria dos casos de toxinfecções alimentares ocorre em decorrência à contaminação dos alimentos pelos manipuladores. Estes podem estar transmitindo microrganismos patogênicos, mesmo sem apresentarem sintomas de doenças, comprometendo os alimentos por meio de práticas inadequadas por desconhecimento. (GÓES et al., 2001). Portanto, objetivou-se analisar e identificar falhas na manipulação de farinhas de mandioca, para futuramente contribuir para implantação de Boas Práticas de Manipulação para feirantes da feira da farinha no bairro do Telégrafo.

Material e Método

Pesquisas exploratórias baseadas na realidade observada, direcionadas para os consumidores/compradores no período de junho a setembro de 2018, na feira da farinha no bairro do Telégrafo. Foram utilizadas aplicações dos questionários que visaram conhecer a organização da feira; os feirantes, identificar as demandas para a sua melhoria, além de traçar um perfil do consumidor/comprador da feira, avaliando a percepção destes sobre as condições higiênico-sanitárias, da comercialização de alimentos, bem como analisar a satisfação dos mesmos, sobre a qualidade dos produtos oferecidos, instalações físicas e higiene dos manipuladores.

Reuniões: Realizada em 11 de junho de 2018, a primeira reunião com finalidade da apresentação do projeto ao sindicato dos feirantes do bairro do Telégrafo e a discussão das atividades e análises a serem realizadas. De forma que, a primeira atividade a ser efetuada foi a aplicação do *check list*, o que gerou posteriores reuniões para discussão dos itens e elaboração de um novo *check list*, adequado e de fácil entendimento aos pesquisados.

A aplicação do *check list*, baseado na Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (ANVISA), que dispõe sobre a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs), ambos aplicados aos estabelecimentos produtores e/ou comercializadores de alimentos, ocorreu em 29 de Junho de 2018, com um total de 72 perguntas. Tais perguntas foram respondidas por meio de observações feitas no instante da avaliação. O *check list* foi aplicado respondendo se os itens analisados descritos estavam em conformidade ou não conformidade com os observados. Levou-se em consideração parâmetros como edificações e instalações; equipamentos, utensílios; manipuladores; produção, comercialização e transporte das farinhas, (recepção; armazenamento e comercialização). Obtendo-se os resultados desse *check-list* realizou-se um plano de ação com medidas corretivas referentes aos itens em não conformidades.

Aplicações de questionários: Foram realizadas entrevistas com manipuladores de alimentos da feira da farinha para traçar perfil do trabalhador e verificar falhas de comercialização. Realizado visitas aos locais de comercialização das farinhas de mandioca, analisando as condições higiênico-sanitárias do ambiente de comercialização, dos manipuladores, dos utensílios dos equipamentos e infraestrutura.

Resultados e Discussão

Aplicação de questionário para os feirantes da feira do telégrafo: A aplicação dos questionários foi realizada com 40 feirantes da Feira da Farinha. O questionário abordava perguntas relacionadas à renda mensal, higiene pessoal, bairro de moradia do feirante e quantas pessoas dependiam da arrecadação mensal deste trabalhador. Armazenamento, e transporte dos alimentos até a feira, higiene da barraca e dos utensílios.

Foi observado que a maioria dos manipuladores não atendiam aos requisitos básicos de higiene pessoal, pois não dispunham de Equipamento de Proteção Individual (EPI) como os aventais, toucas, luvas e vestimenta adequada e, muitas mulheres, mantinham unhas grandes e/ou pintadas, usavam adornos e acessórios inadequados aos padrões das boas

Trabalhos Apresentados

práticas de manipulação de alimentos. O ambiente que se encontravam as farinhas de mandioca eram fora dos padrões das Boas Práticas de Manipulação, pois, nos boxes, as farinhas eram expostas em sacos abertos no chão do estabelecimento. A limpeza era feita semanalmente e apenas com vassoura para a remoção de grãos de farinha do chão. Não havia a limpeza das mãos dos manipuladores, pois estes, limpavam apenas em toalhas sujas ou em suas roupas.

Aplicação do questionário para consumidores/compradores: Do total dos 60 consumidores/compradores abordadas, 65% eram do sexo feminino e 35% do sexo masculino, com faixa etária entre 25 e 60 anos. A maioria dos entrevistados (46%) possuía renda mensal de 2 salários mínimos. 45% da clientela frequentava a feira mais de 4 vezes na semana devido a proximidade da feira ao local de residência, e para 30% destes, o gasto diário com alimentos na feira é entre 20-30 reais. Concluiu-se que os compradores frequentam a feira devido à boa localização e aos convenientes preços das farinhas. Dos entrevistados (40%) acreditam que a higiene dos feirantes é ruim. 38% disseram que está fraco. 12% regular e 10% bom. (Gráfico 1). Já para o fator higiênico do local, a maioria dos clientes (38%), concluíram que o estado da feira está ruim devido a existência de sobras de alimentos espalhados pelo chão, animais e insetos circulando pelo ambiente em contato com o produto (Gráfico 2), além da falta de higiene pessoal negligenciada dos manipuladores e a inexistência de vestimentas adequadas.

3

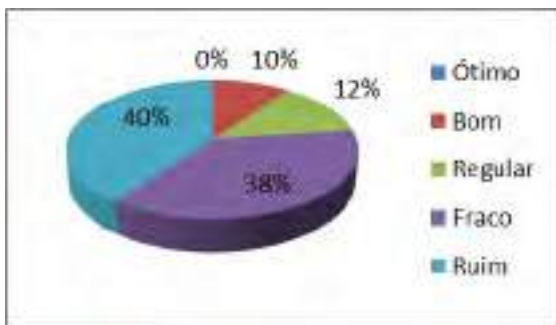
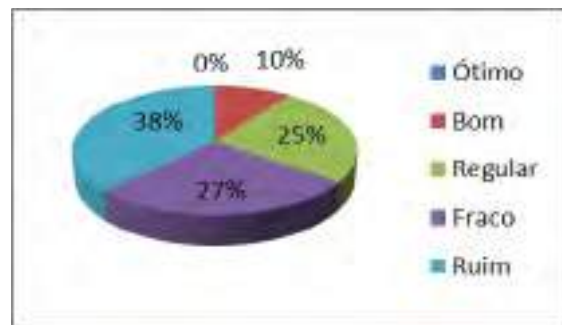


Gráfico 1. Distribuição dos entrevistados segundo a higiene pessoal do feirante. Feira da farinha do Telégrafo. Belém, Pa, junho à setembro de 2018. Fonte: *Check List*



4

Gráfico 2. Distribuição dos entrevistados segundo a higiene do ambiente. Feira da farinha do Telégrafo. Belém, Pa, junho à setembro de 2018. Fonte: *Check List*.

Outro parâmetro analisado foi a infraestrutura da Feira da Farinha no Telégrafo que também não foram nada satisfatórios, 42% dos compradores disseram estar ruim, e 52% disseram que estão insatisfeitos em decorrência da situação crítica que se encontra os boxes, o ambiente sujo e desorganizado, configurando precárias condições de funcionamento.

Aplicação do check list: Após a aplicação do *check list* avaliou-se as condições higiênico-sanitárias do local, obtiveram-se os seguintes resultados, representados no gráfico 3, observam-se as conformidades e não conformidades para cada parâmetro avaliado no *check list*, sendo os resultados representados em forma de percentual.

Trabalhos Apresentados

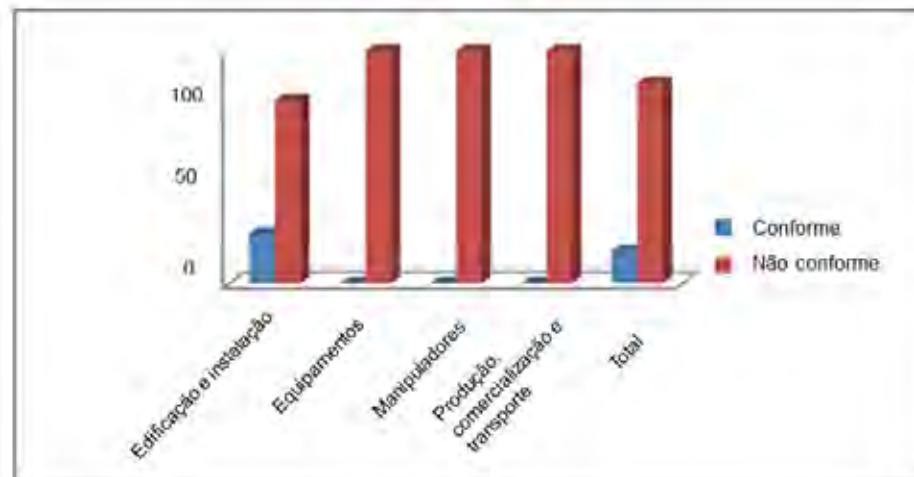


Gráfico 3. Percentual de conformidade e não conformidade em cada parâmetro.

Em relação à organização na feira existem poucos coletores de lixo, de forma que a maioria dos resíduos gerados são depositados no chão, atraindo insetos e roedores.

Nos boxes visitados de farinha, as condições não respeitavam aos preceitos higiênico-sanitários: carência de equipamentos adequados para a operacionalização dos serviços, manipuladores sem higiene pessoal e utensílios sujos e com oxidação. Os boxes são feitos de madeira, os quais, encontravam-se em péssimo estado de conservação e muito sujos. Observou-se que as farinhas expostas para comercialização se encontram diretamente em sacos no chão ou sobre papelão, que são materiais impróprios para colocar alimentos, uma vez que não são laváveis, facilitando a contaminação e proliferação de germes. A aplicação dos *check list* evidenciou que as condições higiênico-sanitárias do local e comercialização dos produtos encontram-se fora dos padrões determinados pela legislação vigente, sendo necessária a adoção de medidas corretivas, tendo como objetivo a adequação do local e dos manipuladores conforme as exigências da legislação correspondente.

Os resultados obtidos advertem um índice crítico de inconformidade à legislação RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA, mostrando condições insatisfatórias de itens em não conformidade de 86,11%. Isso é justificado pelo fato dos manipuladores não conhecerem ou mesmo conhecendo não aplicarem as Boas Práticas de Manipulação e Fabricação. A Feira da Farinha no Telégrafo, localizada no bairro do mesmo nome, na cidade de Belém, PA, na região amazônica, é um espaço administrado pelo poder público municipal, entretanto, não está recebendo investimentos em infraestrutura, que são necessários para adequação de suas instalações de um mercado público e às exigências sanitárias para a manipulação de produtos alimentícios. Não existem supervisão e controle na higiene pessoal e saúde dos manipuladores conforme requisitos das boas práticas de higiene.

Conclusão

Pode-se constatar que os manipuladores não aplicam as Boas Práticas de Manipulação, havendo falhas no manuseio durante a comercialização dos produtos. Portanto, de acordo com os resultados obtidos há a necessidade de capacitação dos manipuladores, para assim, garantir tanto a qualidade do produto como também saúde do trabalhador e consumidor. A pesquisa tornou evidente para os comerciantes que os mesmos precisam se conscientizar e adequar-se as normas vigentes para garantir uma maior segurança alimentar.

Referências Bibliográficas

- AYRES, C.; KOMINSKY, G.; MELLO, A.; SCHMITT, J.U. Avaliação de condição higiênico sanitária de restaurantes comerciais de Porto Alegre frente à legislação vigente. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.104/105, p.16-17, jan. 2003,
- CARDOSO, E. M. R.; MÜLLER, A. A.; SANTOS, A. I. M.; HOMMA, A. K. O.; ALVES, R. N. B. Processamento e Comercialização de Produtos Derivados de Mandioca no Nordeste Paraense. Série Documentos (nº102). **Embrapa Amazônia Oriental**, Belém, p.28, jun. 2001.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JUNIOR, A. G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.4, p.861-864, out/dez. 2006.
- GARCIA-CRUZ, C. H.; HOFFMANN, F. L.; BUENO, S. M. Monitoramento microbiológico de lanches vendidos por ambulantes na parte central de São José do Rio Preto, SP. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n.75, p.48-51, ago. 2000.
- GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.15, n. 82, p. 20-22, mar. 2001.

Autor(a) a ser contatado: WILLEN SILVA IGREJA

Vínculo Institucional: Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia

Endereço: Rua Domingos Marreiros, N-307, Apart. 1601. Bairro: Umarizal. CEP: 66055-210.

Cidade/Estado: Belém-PA

E-mail: willenchurch@gmail.com

BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS DO COMÉRCIO AMBULANTE GOOD MANIPULATION PRACTICES AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FOODS OF STREET FOOD

Jackline Freitas Brilhante São José^{1*}, Auriane Morellato Ferrari¹, Jessica Santana Carvalho¹, Julia Marcelino Silva¹, Manuelli Moro¹

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Departamento de Educação Integrada à Saúde, Vitória, Espírito Santo, Brasil

Resumo

Comércios ambulantes de alimentos são estabelecimentos que comercializam alimentos nas ruas prontos para o consumo. Devido às condições de manipulação e comercialização, os alimentos vendidos podem representar riscos à saúde pública. Este trabalho objetivou avaliar as condições higienicossanitárias de comércios ambulantes de alimentos nos municípios de Serra e Vitória – ES, bem como a sua qualidade microbiológica. Foi utilizada uma lista de verificação de boas práticas de manipulação de alimentos baseada na RDC ANVISA 216/04 e foram coletadas amostras de alimentos para análises microbiológicas, que seguiram o preconizado na RDC ANVISA 12/2001. Foram avaliados 200 comércios, na qual 58,5% foram classificados como ruins. Foram coletadas 63 amostras de alimentos, na qual 57,1% apresentaram limites de contaminação acima do permitido pela legislação. Concluiu-se que o comércio ambulante ainda é uma fonte potencial de transmissão de doenças através dos alimentos.

Palavras-chave comércio ambulante; alimento; boas práticas de manipulação.

Introdução

Comércios ambulantes de alimentos são definidos como refeições, alimentos ou bebidas, que são vendidas nas ruas e que podem ser consumidos imediatamente ou não, mas que não necessitam de processamentos posteriores (WHO, 1996). Devido às vantagens que oferece, como praticidade e baixo preço de comercialização, este tipo de venda vem ganhando espaços cada vez maiores no mercado de alimentos (MCKAY *et al.*, 2016). Estima-se que mundialmente 2,5 milhões de pessoas consumam alimentos de comércios ambulantes diariamente (KOTHE *et al.*, 2016).

Contudo, a comida vendida nas ruas tem sido alvo de grande preocupação entre os órgãos que cuidam da segurança dos alimentos (FAO, 2010) devido a condições inapropriadas e precárias de produção e comércio (TRAFIALEK *et al.*, 2017). Especificamente no comércio ambulante, a ausência de pontos de água potável para higienização de equipamentos, superfícies e mãos, ausência de sanitários, inexistência de equipamentos de controle de temperatura, excesso de manipulação, exposição do alimento à temperaturas inadequadas por longos períodos, condições ambientais do local e facilidade de atração de poeira, gases e animais, exacerbam os riscos e potencializam a possibilidade de contaminação dos alimentos que serão servidos (ALIMI, 2016).

Deste modo, o controle da qualidade dos alimentos é fundamental, pois práticas inadequadas de higiene dos manipuladores e nos ambientes de preparo dos alimentos podem ocasionar a contaminação dos alimentos (SÃO JOSÉ, 2012).

Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higienicossanitárias no comércio ambulante bem como a qualidade microbiológica de alimentos comercializados em Vitória –ES e Serra-ES.

Materiais e Métodos

Foram avaliados 200 comerciantes ambulantes de alimentos nas cidades de Vitória e Serra, ES, durante o período de outubro de 2017 a agosto de 2018. O quantitativo de locais foi uma amostra por conveniência devido à informalidade deste serviço. Foram escolhidos pontos com grande circulação de pessoas, como o centro da cidade, proximidades a escolas, hospitais e na orla. Foram selecionados alimentos e vendedores de cachorro quente, salgados, água de côco e churrasquinho. A escolha foi a complexidade do processo produtivo.

As boas práticas de manipulação foram avaliadas utilizando uma lista de verificação com 48 itens (BRASIL, 2004), que foi aplicada por meio de observação indireta, e dividida em duas partes: caracterização do comércio e avaliação das condições higiênicossanitárias (infraestrutura, higiene pessoal dos manipuladores, boas práticas de manipulação – BPM-de alimentos, condições ambientais nos arredores do comércio e informações relacionadas à licença sanitária). Cada item de verificação possuía três possibilidades de resposta: “C” - Conforme/Adequado; “NC” - Não conforme/Inadequado; “NA” – não se aplica. A classificação do estabelecimento seguiu conforme sua porcentagem de adequação: Bom (76 a 100% de adequação), Regular (entre 51 a 75% de adequação) e Ruim (abaixo de 50 % de adequação) (BRASIL, 2002). Os blocos de verificação também foram classificados, seguindo o mesmo critério.

Para as análises microbiológicas, foram coletadas 63 amostras dos alimentos comercializados pelo local estudado, obtida na forma de compra. O número de amostra foi igual a duas unidades do mesmo produto. As amostras foram acondicionadas em embalagens para viagem do vendedor e mantidas na cadeia de frio, a $7\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, por no máximo 24 horas, até a chegada no laboratório de microbiologia da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES para realização das análises previstas. Os procedimentos analíticos foram realizados de acordo com a metodologia da *American Public Health Association* (APHA), descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (DOWNES; ITO, 2001). Os microorganismos investigados seguiu conforme recomendado pela RDC/ANVISA 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), sendo eles: *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e acrescidos dos coliformes a 35°C. Os resultados das análises foram comparados com a legislação nacional supramencionada.

Os dados referentes às boas práticas foram analisados no programa estatístico SPSS por meio de frequência descritiva. As análises microbiológicas foram comparadas com a legislação nacional vigente.

Resultados e Discussão

Dos estabelecimentos avaliados, 58,5% foram classificados como ruins e 3,5% foram classificados como bons. Todos os blocos (estrutura física, manipuladores, boas práticas de manipulação, condições ambientais e licenciamento sanitário) apresentaram a maioria dos comércios com classificação ruim, sendo 49,0%, 83,0%, 45,5%, 87,5%, 85,5%, respectivamente (TABELA 1). Outros trabalhos também identificaram baixas condições higiênicossanitárias em comércios ambulantes de alimentos e destacaram os riscos de contaminação e exposição dos consumidores a DOAs quando os requisitos de higiene não são adequadamente cumpridos (SAMAPUNDO *et al.*, 2016; SAMAPUNDO *et al.*, 2015).

Quanto à estrutura física, 62,6% apresentaram inconformidades relacionadas a higiene de equipamentos e utensílios. Esta situação aumenta os riscos de contaminação por aderirem partículas de difícil remoção (SCHIRONE *et al.*, 2018) e a disseminação da contaminação cruzada de alimentos, especialmente entre crus e cozidos (ALUKO *et al.*, 2014). Em 47,5% dos comércios não havia controle adequado de temperatura. Manter alimentos em temperaturas de sobrevivência e multiplicação de muitas bactérias patogênicas constituem riscos de contaminação dos alimentos (SANI; SIOW, 2014).

Quanto a higiene pessoal, a técnica e frequência de higienização das mãos receberam 96,0% e 96,5% de inadequação, respectivamente. Dentre eles, 100,0% não

Trabalhos Apresentados

utilizavam detergente e 83,0% não utilizavam sanitizantes. Ainda, 97,5% não possuíam pontos de água para higiene de mãos. Outros estudos indicam a baixa adesão a higiene de mãos em comércios ambulantes (KOTHE *et al.*, 2016; SAMAPUNDO *et al.*, 2016).

Tabela 1 – Classificação geral dos comércios ambulantes de alimentos e por blocos de verificação nos municípios de Vitória e Serra - ES, 2018.

Classificação	Adequação (%)					
	Condição Geral	Estrutura física	Manipuladores	Práticas de Manipulação	Condições ambientais	Licenciamento sanitário
Ruim (≤50% de adequação)	58,5	49,0	83,0	45,5	87,5	85,5
Regular (51-75% adequação)	38,5	28,5	15,5	32,5	0,0	0,0
Bom (≥76% adequação)	3,5	22,5	1,5	21,5	12,5	14,5

As mãos são potentes veículos de contaminação cruzada aos alimentos, especialmente pelo mecanismo fecal-oral (SAMAPUNDO *et al.*, 2016). A higienização inadequada pode consistir em sobrevivência de bactérias como *Salmonella* e *Escherichia coli* (OMS, 1989). Mesmo manipuladores sadios podem abrigar microorganismos no corpo, por isso, a higiene pessoal se torna fundamental na prevenção de transmissão de agentes patogênicos do manipulador ao alimento. A falta de pontos de água potável é característica dos comércios ambulantes e pode dificultar o processo de higiene das mãos pela falta de insumos, e ainda pode contribuir para não adesão a esse procedimento (LIU; ZHANG; ZHANG, 2014).

Quanto às BPM, 51,5% dos comércios faziam uso de molhos e maionese artesanais, sendo que 74,3% utilizavam ovos crus como ingrediente. Em 46,0% dos comércios, estes alimentos não eram armazenados sob temperatura controlada. Maioneses artesanais normalmente utilizam-se ingredientes como ovos e leites crus, que são fontes de microorganismos como a *Salmonella* spp (SHININGENI *et al.*, 2018). De acordo com a legislação RDC ANVISA nº 216/2004 os ingredientes utilizados nas preparações alimentares não devem constituir fontes de contaminação (BRASIL, 2004). Estes alimentos contêm alta umidade e atividade de água, portanto, armazená-los em temperaturas inadequadas pode favorecer o crescimento microbiano (AKUSO *et al.*, 2016). De acordo com a normativa brasileira (BRASIL, 2004) os produtos perecíveis e os prontos para o consumo necessitam de condições adequadas de temperatura para conservação e armazenamento.

A localização dos comércios acumulou 67,5% de inadequação. Esta é uma característica peculiar que afeta negativamente a qualidade do comércio ambulante (SEZGIN; SANLIER, 2016) e é o ponto crítico para a contaminação da comida de rua, pois favorece a atração de insetos e roedores para o local (CORTESI *et al.*, 2016). O consumidor deve preferir comércios sem água parada, acúmulo de lixo, de insetos e de roedores. Quanto às lixeiras, 85,0% dos comércios registraram ausência ou condições inapropriadas, tais como recipientes sem tampas, caixas de papelão e caixotes de madeira. Lixeiras que não demonstram padrões de higiene adequados podem expor os resíduos ao ambiente e atrair insetos, roedores e outros animais para o local, que são potentes transmissores de patógenos (SAMAPUNDO *et al.*, 2016).

Dos comércios visitados, 37,0% possuíam licenciamento, no entanto, em 86,0% deles o documento não estava disponível aos consumidores. Outros resultados corroboram com este (AL MAMUN; RAHMAN; TURIN 2013; MARTINS; FERREIRA; ALVES, 2014) Os órgãos brasileiros de fiscalização enfrentam muitos obstáculos para executarem inspeções regulares nestes estabelecimentos, pois não há normativa federal que encaixe as especificidades deste tipo de comércio (SAMAPUNDO *et al.*, 2016), e ainda contam com uma grande quantidade de comércios informais e períodos de sazonalidade (FAO, 2010).

Trabalhos Apresentados

A qualidade microbiológica dos alimentos comercializados corroborou com a baixa qualidade higiênicossanitária e apresentou 57,1% de amostras consideradas impróprias para o consumo. O alimento que apresentou maior proporção de amostras contaminadas foi o cachorro quente (87,5%). As maiores contagens foram de $1,54 \times 10^6$, $1,25 \times 10^7$, $1,15 \times 10^5$ para os micro-organismos *S. aureus*, Coliformes 35°C e *E. coli*, respectivamente. A *Salmonella* sp. esteve presente em 4 amostras de alimentos (3 salgados e 1 cachorro quente). O estudo de Akuso et al (2016) estudos também relatou a baixa qualidade microbiológica de alimentos do comércio ambulante. Apesar da legislação não prever padrão para Coliformes a 35°C nos alimentos, contagens acima de 10^5 UFC/g são indicativos de risco à saúde e inadequação na aplicação de boas práticas, sobretudo com os princípios de higiene (KOTHE et al., 2016). Coliformes a 45°C são marcadores de Enterobactérias e indicam contaminação com microorganismos de origem fecal, sendo a *Escherichia coli* um dos patógenos mais comuns (BRASIL, 2001). A presença de *Staphylococcus aureus* e *E. coli* em alimentos estão relacionadas com práticas de higiene pessoal inadequadas (LOUKIEH et al., 2018). Já a *Salmonella* sp pode provocar sérios casos de infecções intestinais (SHININGENI et al., 2018). Portanto, alimentos vendidos aos consumidores devem apresentar qualidade microbiológica dentro dos padrões estabelecidos em legislação para que possam ser evitados surtos alimentares.

Conclusão

O comércio ambulante de alimentos apresentou baixa adesão quanto à implantação das boas práticas de manipulação e, conseqüentemente, baixa qualidade microbiológica dos alimentos comercializados. Sendo assim, aumentam-se os riscos de surgimento de um surto alimentar com o consumo destes alimentos. Assim, devem ser adotadas políticas públicas para orientação e capacitação destes vendedores. Ademais, órgãos reguladores e de fiscalização devem prover medidas para regularização destes estabelecimentos. Devem ser realizados alertas aos consumidores quanto à seletividade da escolha dos comércios para aquisição dos produtos a serem consumidos.

Referências Bibliográficas

AL MAMUN, M.; RAHMAN, S. M. M.; TURIN, T. C. Microbiological quality of selected street food items vended by school-based street food vendors in Dhaka, Bangladesh. **International Journal of Food Microbiology**, v.166, n.3, p. 413-418., 2013.

ALIMI, B. A. Risk factors in street food practices in developing countries: A review. *Food Science and Human Wellness*, v.5, n.3, 141-148, 2016.

ALUKO, O. O. et al. Evaluation of food safety and sanitary practices among food vendors at car parks in Ile Ife, southwestern Nigeria. **Food Control**, v.40, p.165-171, 2014.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos (RDC nº 12/2001)**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2001.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (RDC nº 275/2002)**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2002.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (RDC nº 216/2004)**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2004.

Trabalhos Apresentados

CORTESE, R. D. M. et al. Food safety and hygiene practices of vendors during the chain of street food production in Florianopolis, Brazil: A cross-sectional study. **Food control**, v.62, 178-186, 2016.

DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of Methods for the Microbiological examination of Foods, APHA Inc. *Washington DC. good-luxuriant*, 50, 50-100, 2001.

FAO (Food and Agricultural Organisation of the United Nations). *Street foods e Alimentation de rue e Alimentos que se venden en la via pública*. FAO food and nutrition papers, n.63. Report of FAO technical meeting on street foods. Calcutta, India (pp. 6e9). November 1995. 1997.

FAO (Food And Agricultural Organization Of The United Nations/World Health Organization). *Basic steps to improve safety of street-vended food*. Information Note No. 3/2010- Safety of street-vended food. International Food Safety Authorities Network (INFOSAN). 2010

KOTHE, et al. Microbiological contamination and evaluation of sanitary conditions of hot dog street vendors in Southern Brazil. **Food Control**, v.62, 346-350, 2016.

LIU, Z.; ZHANG, G.; ZHANG, X. Urban street foods in Shijiazhuang city, China: Current status, safety practices and risk mitigating strategies. **Food Control**, v.41, p.212-218, 2014.

LOUKIEH, M. et al. Street foods in Beirut city: An assessment of the food safety practices and of the microbiological quality. **Journal of Food Safety**, v.38, n.3, 2018.

MARTINS, A. C., FERREIRA, T. A. P. D. C., ALVES, V. F. Condições higiênico-sanitárias de preparo da comida de rua comercializada por ambulantes em Itumbiara, Goiás. **Revista de Biotecnologia & Ciência**, v.2, n.2, p.117-131, 2014.

MCKAY, F. H. et al. Street vendors in Patna, India: Understanding the socio-economic profile, livelihood and hygiene practices. **Food Control**, v.70, 281-285, 2016.

SAMAPUNDO, S., et al. Food safety knowledge, attitudes and practices of street food vendors and consumers in Port-au-Prince, Haiti. **Food control**, v.50, 457-466, 2015.

SAMAPUNDO, S. et al. Food safety knowledge, attitudes and practices of street food vendors and consumers in Ho Chi Minh city, Vietnam. **Food Control**, v.70, p. 79-89, 2016.

SANI, N.A.; SIOW, O.I. Knowledge, attitudes and practices of food handlers on food safety in food service operations at the Universiti Kebangsaan Malaysia. **Food Control**, v.30, p.210-217, 2014.

SEZGIN, A. C.; ŞANLIER, N. Street food consumption in terms of the food safety and health. **Journal of Human Sciences**, v.13, n.3, p. 4072-4083, 2016.

SHININGENI, D. et al. Prevalence of pathogenic bacteria in street vended ready-to-eat meats in Windhoek, Namibia. **Meat Science**, v.40, n.17, 2018.

SCHIRONE, M. et al. Assessment of knowledge and applications of hygiene practices in the food service sector. **Journal of Food Safety**, v.38, n.4, 2018.

TRAFIALEK, J. et al. Evaluation of street food vendors' hygienic practices using fast observation questionnaire. **Food Control**, v.80, p.350-359, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO (1989). *Health principles of housing*. Geneva, 1989.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO (1996). *Essential safety requirements for street vended foods*. Food Safety Unit: World Health Organization.

Autora a ser contatada: Jackline Freitas Brilhante São José, Programa de Pós Graduação Nutrição e Saúde, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, Vitória-ES, 29043-900, jackline.jose@ufes.br

DETERMINAÇÃO DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS COMERCIAIS DE FUBÁ

DETERMINATION OF STRANGE MATTERS IN FUBÁ COMMERCIAL SAMPLES

Guilherme Dallarmi Sorita¹, Leonardo Vasconcelos Jacovassi¹, Markus Derksen Macruz¹, Rafaela Cunha Gonçalves¹, Márcia Regina Geraldo Perdoncini*¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos - Campus Campo Mourão. *mperdoncini@gmail.com

Resumo

Entende-se por fubá a moagem seca de uma mistura contendo o gérmen, tegumentos e porção amilácea da semente de milho. Devido à sua origem no campo e forma de processamento, pesquisas demonstram a incidência de sujidades nesta matéria prima. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar microscopicamente amostras de fubás comercializadas na cidade de Campo Mourão-PR. A pesquisa de matérias estranhas foi realizada segundo o método 1984.965.39 A (16.05.15) da AOAC com algumas modificações. Das 21 amostras analisadas, 6 apresentaram-se em desacordo com a legislação vigente, RDC nº 14, de 28 de março de 2014, Anvisa. Os resultados deste trabalho demonstram a importância da análise microscópica na avaliação da qualidade e atendimento das normas legais dos produtos alimentícios comercializados, uma vez que elementos estranhos encontrados não são detectados por outros métodos de análises, como microbiológicos e físico-químicos.

Palavras-chave: Milho; Fubá; Sujidades.

Introdução

Entende-se por fubá a moagem seca de uma mistura contendo o gérmen, tegumentos e porção amilácea da semente de milho, cuja composição química obtida tem valores nutricionais parecidos com o farelo ou a quirera de milho (RÊGO, 2013).

O milho pertencente à família *Poaceae*, originalmente das Américas, tem um papel importante na agricultura brasileira, seus grãos são nutritivos, contém altos teores de carboidratos, gorduras e proteínas. Em indústrias de alimentos é utilizado para fabricação de fubá, canjica, canjiquinha e amido (ALHADAS, 2003).

Mundialmente o milho é cultivado, devido as boas características nutricionais. (LIMA *et al.*, 2014). Cerca de 85% da produção é destinada a alimentação animal e apenas 4% para o consumo humano, o restante é utilizado em indústrias alimentícias para a fabricação diversos produtos (FROES, 2012). O grão de milho é composto por endosperma, pericarpo e gérmen, essas estruturas podem ser separadas em processos a partir de moagem e cada parte do grão tem diferentes composições (FROES, 2012). Deve ser vendido apresentando grãos sadios e completos, com boa formação, não germinados e livres de substâncias químicas tóxicas produzidas por fungos (BORSARI, 2015). Muitos fatores determinam se a colheita irá para consumo humano ou animal, cada forma de uso do milho exige características para melhorar os aspectos do produto e utilizar a matéria-prima desde o processamento de moagem até a sua industrialização (COSTA *et al.*, 2010; FATARELLI, 2011).

Os subprodutos dos cereais são de importância alimentar em todo o mundo e o fubá de milho é usado em formulações e fabricação de diversos. Entretanto, os farináceos são produtos altamente susceptíveis à contaminação por ácaros, roedores e, principalmente, insetos; os ácaros e insetos também agem como veículos de disseminação de fungos, vírus, bactérias, protozoários e helmintos. Além destas, outras matérias estranhas podem ser incorporadas em diversos pontos da cadeia de produção e distribuição de alimentos

Trabalhos Apresentados

alimentos (DIVINO et al., 2012; LIMA et al., 2014).

Nesse contexto a microscopia de alimentos surge como uma combinação de diversos métodos analíticos que permitem avaliar produtos alimentícios de origem vegetal e animal, bem como seus derivados. Caracteriza a presença de matérias-primas e suas possíveis adulterações, além da presença de sujidades diversas que podem contaminar os alimentos (OLIVEIRA e AKISUE, 2008).

Quanto à legislação referente aos parâmetros macroscópicas e microscópicas de matérias estranhas e seus limites de tolerância em farinhas de milho e fubá se encontram na Resolução RDC nº 14, de 28 de março de 2014 (Brasil, 2014). O objetivo é estabelecer as disposições gerais para avaliar a presença de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas, indicativas de riscos à saúde humana e/ou as indicativas de falhas na aplicação das boas práticas na cadeia produtiva de alimentos e bebidas, fixando seus limites de tolerância.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a qualidade de fubás, comercializados na cidade de Campo Mourão-PR, Brasil por meio de análise de sujidades e matérias estranhas por microscopia.

Material e Métodos

Foram analisadas 21 amostras de fubá comercializadas em supermercados do município de Campo Mourão-PR, na embalagem original e dentro do prazo de validade. As amostras foram nominadas de A1 à A 21, cada uma correspondendo a uma marca diferente.

A pesquisa de matérias estranhas em fubá foi realizada segundo o método 965.39 A (16.05.15) estabelecido pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC) com algumas modificações. Primeiramente 50 g de fubá foram dissolvidas em um béquer de 1 L contendo 400 mL de HCl (95%) e 20 mL de glicerina. A mistura foi submetida a uma em chapa quente sob agitação durante 10 minutos. Após a fervura a solução foi retirada do aquecimento e mantida em repouso até atingir a temperatura ambiente. Ao atingir a temperatura ambiente foram adicionados 25 mL de hexano. Na sequência, transferiu-se o conteúdo do béquer para o percolador, lavando-o com aproximadamente 50 mL de água quente, as águas de lavagem também foram transferidas para o percolador, completou-se o volume do percolador, até cerca de 3 cm do topo, com água destilada na temperatura ambiente. O conteúdo do percolador manteve-se em repouso durante 30 minutos. Após, o conteúdo foi drenado cuidadosamente, objetivando a não formação de redemoinho, até que a camada superior estivesse a 5 cm do fundo; a camada superior do percolador foi captada em um béquer. Por fim, filtrou-se o conteúdo com o auxílio de um funil de Buchner, bomba à vácuo e papel filtro. O papel filtro foi analisado microscopicamente em um aumento de 6,5 a 40 vezes.

Resultados e Discussão

Foram avaliados 50 g de farinha de fubá em um total de 21 amostras, seguindo a metodologia proposta pela AOAC.

As sujidades encontradas nas amostras de fubás foram relacionadas a fragmentos de insetos, pêlos humanos, pêlos de roedores e insetos inteiros, onde foram identificadas pela observação minuciosa em microscópio estereoscópico (aumentos de 6,5 a 40 vezes) e para os pêlos, utilizou-se o microscópio luminoso, onde é possível identificar sua originalidade em aumentos maiores (40 a 100X).

As tabelas 1, 2, 3 e 4 mostram a quantidade de fragmentos de insetos e pêlos encontrados no total das 21 amostras analisadas.

Para amostras de farinha de fubá o máximo de fragmentos permitidos pela RDC nº 14, de 28 de março de 2014 (BRASIL, 2014) em 50g são 50 fragmentos de insetos. Desta forma, a amostra A3 (tabela 1) encontra-se em desacordo com padrões estabelecidos.

Tabela 1- Matérias estranhas encontradas em 50 g de farinha de fubá nas amostras A1 a A5

Amostras

Trabalhos Apresentados

Tabela 1- Matérias estranhas encontradas em 50 g de farinha de fubá nas amostras A1 a A5

Mat. Estranhas	A1	A2	A3	A4	A5
Fragm. inseto	36	1	100	17	27
Pêlo humano	2	1	0	3	0
Pêlo roedor	0	0	0	4	0
Inseto inteiro	0	0	0	0	0

A amostra A4 apresentou a quantidade de 4 pêlos de roedor e 3 de humanos (figura 1 e 2) em 50 g tornando-a em desacordo com a legislação, pois apresenta matéria estranha indicativa de falhas das Boas Práticas não previstos nos Anexos 1 e 2 da mesma (RDC nº 14, de 28 de março de 2014). Isto serve de alerta para um controle de pragas mais rigoroso na produção, pois a presença de roedores pode transmitir micro-organismos patogênicos ao alimento. Uma higiene mais responsável em relação aos manipuladores também deve ser observada neste caso.

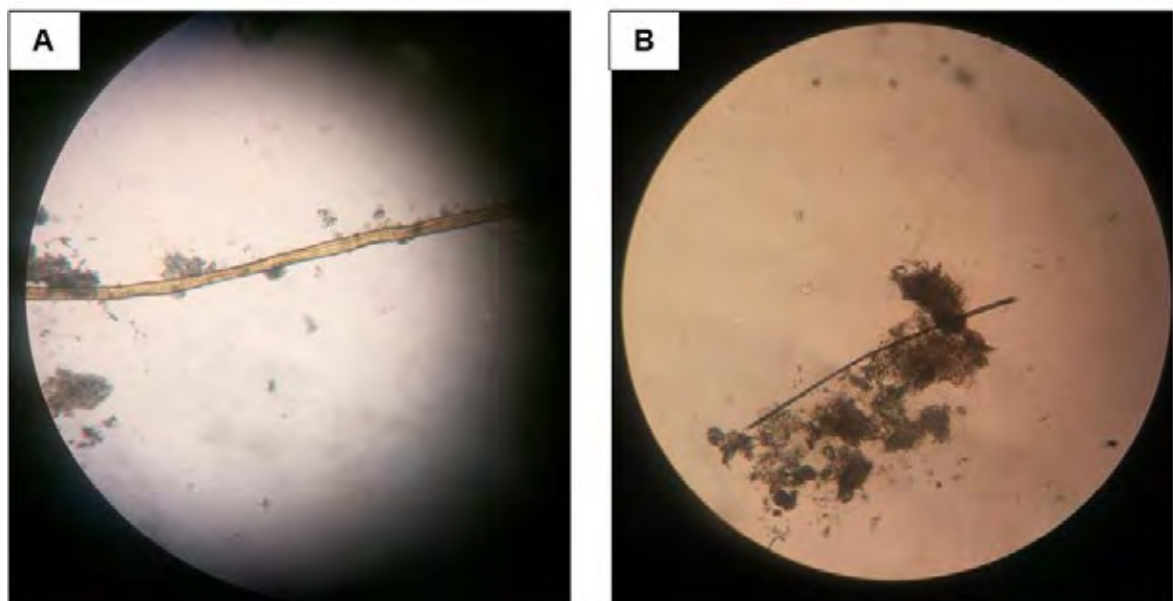


Figura 1. Pêlo de Humano (A) e Pêlo de roedor (B) encontrados na Amostra 4.

Nas amostras A6 a A10 (tabela 2), apenas a A9 ultrapassou o limite, porém as demais, exceto a A8, apresentaram-se contaminadas com pêlo humano, o que indica falhas nas boas práticas de fabricação.

Tabela 2 - Matérias estranhas encontradas em 50 g de farinha de fubá nas amostras A6 a A10

Mat. Estranhas	Amostras				
	A6	A7	A8	A9	A10
Fragm. inseto	25	11	25	113	13
Pêlo humano	1	3	0	2	2

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 - Matérias estranhas encontradas em 50 g de farinha de fubá nas amostras A6 a A10

Pêlo roedor	0	0	0	0	0
Inseto inteiro	0	0	0	0	2

Na tabela 3, estão as amostras de A11 a A15, onde apenas a A13 apresentou fragmentos acima do estabelecido. A A12 apesar de ter um número de fragmentos de insetos dentro dos limites, apresentou um pêlo de roedor, o que a torna inadequada. O restante encontra-se nos padrões da legislação. A A10 foi a única amostra que apresentou insetos inteiros.

Tabela 3 - Matérias estranhas encontradas em 50 g de farinha de fubá nas amostras A11 a A15

Mat. Estranhas	Amostras				
	A11	A12	A13	A14	A15
Fragm. inseto	22	24	56	10	12
Pêlo humano	0	0	0	2	2
Pêlo roedor	0	1	0	0	0
Inseto inteiro	0	0	0	0	0

Na análise das amostras A16 a A21 (tabela 4), a A16 foi a que apresentou maior quantidade de fragmentos de insetos, atingindo quase o triplo permitido. A amostra A12 apresentou um pêlo de roedor, tornando-a desacordo com a legislação. As outras amostras obtiveram resultados aceitáveis, porém a A17 chegou perto do limite de tolerância, indicando um sinal de alerta e maior observação de boas práticas de fabricação.

Tabela 4 - Matérias estranhas encontradas em 50 g de farinha de fubá nas amostras A16 a A21

Mat. Estranhas	Amostras					
	A16	A17	A18	A19	A20	A21
Fragm. inseto	139	48	24	6	21	16
Pêlo humano	0	0	0	0	0	0
Pêlo roedor	0	0	0	0	0	0
Inseto inteiro	0	0	0	0	0	0

Os resultados dessas análises indicam que os cuidados na produção de fubá devem ser observados com bastante rigor para se obter um produto de qualidade, uma vez que a presença de matérias estranhas podem causar danos à saúde dos consumidores.

Conclusão

Através da análise microscópica das 21 amostras analisadas, 6 apresentaram-se contaminadas com mais de 50 fragmentos ou por pêlos de roedores, ultrapassando o limite permitido pela legislação vigente, RDC nº 14, de 28 de março de 2014, caracterizando esses produtos em desacordo com a mesma.

Os resultados deste trabalho demonstram a importância da análise microscópica na avaliação da qualidade e atendimento das normas legais dos produtos alimentícios comercializados, dentre eles os fubás, uma vez que elementos estranhos encontrados não são detectados por outros métodos de análises, como microbiológicos e físico-químicos.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

ALHADAS, R. V. A. Avaliação da qualidade microbiológica em fubá de milho através da contagem de bolores e leveduras e identificação dos fungos potencialmente micotoxigênicos. **Monografia**. UFPR. Curitiba, 2003.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC) INTERNATIONAL. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. Item 972.32 15. ed., Gaithersburg, MD: AOAC, 1990.

BORSARI, G. **Importância da Qualidade do Milho para Produção de Alimentos**. Agro Editorial. Campo Grande MS, 2014.

BRASIL. Resolução nº 14, de 28 de março de 2014. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Aprova o Regulamento Técnico que dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências**. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 28 mar, 2014.

COSTA, A. R.; FARONI, L. R. D.; ALENCAR, E. R.; CARVALHO, M. C. S; FERREIRA, L. G. Qualidade de grãos de milho armazenados em silos bolsa. **Revista Ciência Agrônoma**, v.41, p.200-207, 2010.

FROES, L. D. O.; FALQUETO, M. A. O.; CASTRO, M. V. L.; NAVES, M; M. V. Gérmen com pericarpo de milho desengordurado na formulação de biscoitos tipo cookie. Santa Maria, 2012. **Ciência Rural**, v.42, p.744-750, 2012.

LIMA, G. G.; ROCHA, A.; TRENNEPOHL, D.; LUCCA, E. J. "Produção de milho no rio grande do Sul: Uma releitura sobre sua oferta e demanda na formação de preço." Salão do Conhecimento, 2014. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/325514431_PRODUCAO_DE_MILHO_NO_RIO_GRANDE_DO_SUL_UMA_RELEITURA SOBRE SUA OFERTA E DEMANDA NA FORMAÇÃO DE PREÇO. Acesso em 14/11/2018.

RÊGO, F. C. A.; LUDOVICO, A. L.; LISIANE D.; BELAN, L.; FILHO, L. F. COELHO; ZUNDT, M. Cinética de fermentação ruminal *in vitro*, composição química e perfil de ácidos graxos da silagem de bagaço de laranja com fubá de milho. Semina: Ciências Agrárias, 2013, 34. [Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2018] Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744138025> Acesso em 14/11/2018.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. Fundamentos de Farmacobotânica. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2008.

*Autora a ser contatada: Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini, Universidade tecnológica federal do Paraná, R. Rosalina Maria Ferreira, 1233 - Vila Guarujá, Campo Mourão - PR, 87301-899; mperdoncini

EFEITO DA OCRATOXINA A EM SUCO DE UVA TINTO SOBRE SOBREVIVÊNCIA E GERAÇÃO DE EROS EM *CAENOAERBIDITIS ELEGANS*

EFFECTS OF OCHRATOXIN A IN RED GRAPE JUICE ON SURVIVAL RATE AND ROS GENERATION IN *CAENOAERBIDITIS ELEGANS*

Isabella Ubatuba de Faria Ribeiro¹; Luana Schmidt¹; Juliane Elisa Welke¹; Solange Garcia²; Paula Rossini Augusti¹.

¹Laboratório de Toxicologia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43.212, Campus do Vale, Porto Alegre, RS, CEP: 91501-970, Brasil. E-mail: paula.augusti@ufrgs.br

² Laboratório de Toxicologia (LATOX), Departamento de Análises, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Ipiranga, 2752, Porto Alegre, CEP 90610-000, RS, Brasil.

Resumo

O consumo do suco de uva vem crescendo ao longo dos anos em função das suas propriedades funcionais. No entanto, este produto não está livre de contaminantes como a ocratoxina A (OTA). O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da presença de OTA em suco de uva Concord sobre geração de espécies reativas de oxigênio (EROs) e taxa de sobrevivência em *Caenoarbiditis elegans*. Os vermes foram expostos por 30 minutos ao suco na presença de OTA (0, 1, 2 e 4 µg·L⁻¹). O suco em presença de OTA não afetou a sobrevivência do *C. Elegans*. A adição de suco livre de OTA reduziu a sobrevivência dos nematoides, embora não tenha influenciado a geração de EROs. Contudo o suco com a concentração mais elevada de OTA reduziu a geração de EROs. Assim, são necessários maiores estudos para entender os mecanismos de toxicidade da OTA neste modelo vivo.

Palavras-chave (Micotoxinas, Espécies reativas de oxigênio, Toxicidade).

Introdução

O suco de uva é um produto elaborado a partir do mosto de uvas e apresenta concentração de açúcares entre 15 e 20 °Brix. As uvas *Concord* distinguem-se pelo tamanho de sua baga, composição química e resistência a pragas e doenças. Desta forma, as regiões produtoras de uvas no Brasil vêm optando por esta cultivar (de SÁ BORGES et al., 2014). O consumo deste produto tem crescido no decorrer dos últimos anos em função de suas características sensoriais e propriedades funcionais (SUN et al., 2002). As propriedades funcionais do suco de uva são atribuídas a presença de compostos fenólicos. Dentre as principais propriedades funcionais atribuídas ao consumo moderado de suco de uva se destaca sua capacidade antioxidante, anti-inflamatória, anticarcinogênica e antimicrobiana (COSTA DE CAMARGO et al., 2014). A ocratoxina A (OTA) é uma micotoxina comumente encontrada em uvas e seus derivados. Esta micotoxina é produzida por fungos filamentosos do gênero *Aspergillus* e é classificada como possivelmente carcinogênica para humanos (IARC,1993). A OTA apresenta toxicidade para mamíferos, por ser um metabólito de absorção rápida e excreção lenta facilitando seu acúmulo no organismo (RINGOT, 2006). Os efeitos carcinogênico, teratogênico, imunotóxico, hepatotóxico, nefrotóxico são os mais frequentemente atribuídos a OTA (BHAT et al., 2016). O potencial neurotóxico da OTA em ratos evidenciou o estresse oxidativo cerebral e limitou o metabolismo de dopamina estriatal, mecanismos relacionados ao início da doença de Parkinson (Sava et al., 2006). Um estudo feito

Trabalhos Apresentados

com células neurais e OTA indicou aumento de apoptose e produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) (BHAT, 2016). O *Caenorhabditis elegans* (*C. elegans*) é um modelo alternativo ao uso de animais para estudos envolvendo neurobiologia, devido à similaridade de seus genes e mecanismos necessários para a geração neuronal e formação sináptica com os de humanos (CORSI et al., 2015). Deste modo, o *C. elegans* consegue simular patologias em nível celular como as relacionadas ao estresse oxidativo (CORSI et al., 2015; MIRANDA-VIZUETEA; VEAL, 2017). Sendo que a dieta humana constitui um complexo sistema de compostos bioativos e contaminantes alimentares, este estudo teve por objetivo avaliar o efeito da presença de OTA em suco *Concord* sobre a geração de EROs e taxa de sobrevivência em *C. elegans*.

Material e Métodos

As amostras de suco de uva *Concord* utilizadas foram obtidas de uma vinícola da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. Os experimentos *in vivo* foram realizados com suco de uva livre de OTA (0 µg·L⁻¹) e adicionado de OTA nas concentrações de 1, 2 e 4 µg·L⁻¹. As cepas selvagens do *C. elegans* (N2) foram obtidas no Centro Genético *Caenorhabditis* (Minnesota, USA) e mantidas em placas com meio de cultura para nematóides (NGM) e *Escherichia Coli* OP50 a 20 °C. (CORSI, 2015). As larvas L1 (primeiro estágio larval) foram isoladas após processo de sincronização, onde os hermafroditas grávidos tiveram os seus ovos separados por uma solução de branqueamento (NaCl 1%; NaOH 0,25 M) e solução de sacarose (30 %). Os ovos foram lavados com solução tampão M9 (KH₂PO₄ 0,02 M; Na₂HPO₄ 0,04 M; NaCl 0,08 M e MgSO₄ 0,001 M) e incubados durante a noite (12h) em placas estéreis contendo meio NGM (ÁVILA et al., 2012). A taxa de sobrevivência e geração de EROs foi avaliada após 30 minutos de exposição dos vermes às amostras de suco com e sem OTA, à 20 °C. A taxa de sobrevivência foi determinada utilizando 2500 vermes expostos as amostras de suco e verificada após 24h de incubação com auxílio de lupa (ÁVILA et al., 2012). A geração de EROs causada pelas amostras de suco foi avaliada pelo ensaio da DCFH utilizando 1500 vermes e as condições descritas anteriormente. Ao final da exposição, os vermes foram lavados e suspensos em 100 µL de solução NaCl (0,9 %) e adicionados de DCFH-DA (2'-7'- diacetato diclorofluoresceína). O composto fluorescente formado a partir da oxidação do DCFH-DA pela ação das EROs (DCF) foi quantificado em leitor de microplacas a 485 nm de excitação e 530 nm de emissão (CHARÃO, et al., 2015). Os experimentos *in vivo* foram realizados em triplicata e os resultados foram expressos através da média ± erro padrão. Todos os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias, considerando significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Os ensaios *in vivo* mostram que o suco livre de OTA (OTA 0 µg·L⁻¹) reduziu a sobrevivência dos nematóides em relação ao controle (58,31 ± 4,41 vs. 100 %). O suco com adição de OTA na maior concentração (4 µg·L⁻¹) aumentou a sobrevivência (149,6 ± 3,31) bem como reduziu a geração de EROs em relação ao grupo controle (100%) (Figura 1A e 1B). Estes resultados podem estar associados a presença de açúcares no suco sem OTA, uma vez que a exposição a alguns açúcares pode ser tóxica para o *C. elegans* (DEUSING et al., 2015; FITZENBERGER et al., 2014). Assim, o fato de o suco contendo 4 µg·L⁻¹ ter reduzido a geração de EROs e aumentado a taxa de sobrevivência em comparação ao controle, sugere além de uma interação da OTA com os açúcares presentes no suco um possível efeito da OTA nas defesas antioxidantes endógenas, resultando em alterações positivas (GEMS E PARTRIDGE, 2008). Desta maneira, estudos avaliando o comportamento de defesas antioxidantes em *C. elegans* expostos as amostras de suco com e sem OTA são necessários para elucidar o mecanismo envolvido nas alterações observadas.

Trabalhos Apresentados

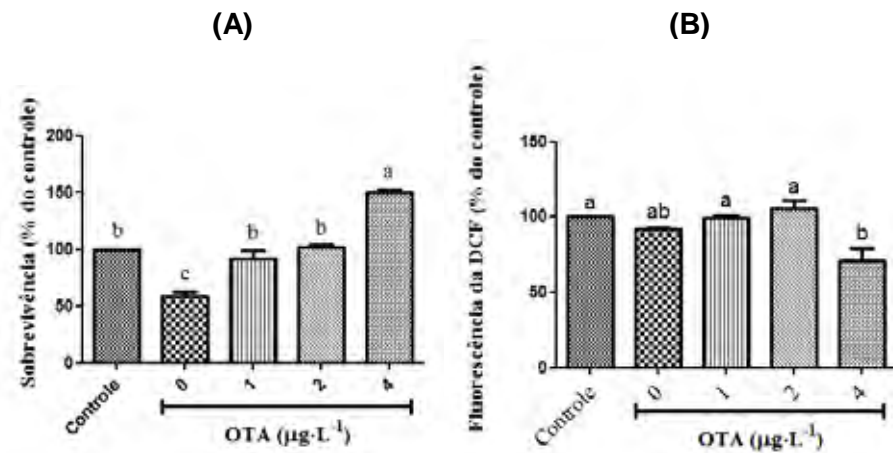


Figura 1 – Efeito do suco de uva com OTA (0, 1, 2 e 4 µg·L⁻¹) na sobrevivência (A) e na geração de EROs (B) em *C. elegans*. *Resultados apresentam as médias ± desvio padrão. Letras diferentes indicam diferenças significativas (análise de uma via ANOVA e Teste de Tukey, $p \leq 0.05$).

Conclusão

O suco livre de OTA reduziu a sobrevivência dos nematóides em comparação com o grupo controle e não influenciou a geração de EROs. No entanto, o suco adicionado da maior concentração de OTA aumentou a taxa de sobrevivência em relação ao grupo controle e reduziu a geração de EROs. Desta maneira, mais estudos são necessários acerca do efeito da OTA sobre os sistemas antioxidantes endógenos do *C. elegans*.

Referências Bibliográficas

ALBERS, A. R.; VARGHESE, S.; VITSEVA, O.; VITA, J. A.; FREEDMAN, J. E. The anti-inflammatory effects of purple grape juice consumption in subjects with stable coronary artery disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, v. 24, p. 179-180, 2004.

ÁVILA, D. S. ; BENEDETTO, A. ; AU, C. et al. Organotellurium and organoselenium compounds attenuate Mn-induced toxicity in *Caenorhabditis elegans* by preventing oxidative stress. *Free Radic Biol Med*. v. 52, p. 1903–1910, 2012.

BHAT, P. V., PANDAREESH, M., KHANUM, F., & TAMATAM, A. Cytotoxic Effects of Ochratoxin A in Neuro-2a Cells: Role of Oxidative Stress Evidenced by N-acetylcysteine. *Frontiers in Microbiology*, v.7, august, 2016.

BRENNER, S. The genetics of *Caenorhabditis elegans*. *Genetics*. v. 77, p. 71–94, 1974.

COIMBRA, S. R. L. S.; BRANDIZZI, L.; YOSHIDA, V.; da LUZ, P. L. The action of red wine and purple grape juice on vascular activity is independent of plasma lipids in hypercholesterolemic patients. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 38, p. 1339-1347, 2005.

Trabalhos Apresentados

CORSI, A.K.; WIGHTMAN, B.; CHALFIE, M. A transparent window into biology: a primer on *Caenorhabditis elegans*. *Genetics*. v. 200, p. 387–407, 2015.

COSTA DE CARMARGO, A.; BRISMARA REGITANO-D'ARCE, M. A.; CAMARÃO TELLES BIASOTO, A.; SHAHIDI, F. Low molecular weight phenolics of grape juice and winemaking byproducts: antioxidant activities and inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein cholesterol and DNA strand breakage. *J. Agric. Food Chem.* v. 62, p. 12159–12171, 2014.

DE SÁ BORGES, R.; RUFFO, R. S.; YAMASHITA, F.; MARINHO DE ASSIS, A.; YUKARI, Y. L. Produção e qualidade de frutos de clones de videira 'Concord' sobre diferentes porta-enxertos. *Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia*, v. 44, p. 198-204, 2014.

DEUSING, DJ; WINTER, S; KLER, A et al. A catechin-enriched green tea extract prevents glucose-induced survival reduction in *Caenorhabditis elegans* through sir-2.1 and uba-1 dependent hormesis. *Fitoterapia, Elsevier*, v. 102, p. 163-170, 2015.

FERRARA, M. et al. Identification of a Halogenase Involved in the Biosynthesis of Ochratoxin A in *Aspergillus carbonarius*. *Appl Environ Microbiol. Washington: American Society For Microbiology*, v.82, p. 5631–5641 july, 2016.

FITZENBERGER, E; DEUSING, DJ; MARX, C; BOLL, M; LUERSEN, K; WENZEL, U. The polyphenol quercetin protects the mev-1 mutant of *Caenorhabditis elegans* from glucose-induced reduction of survival under heat-stress depending on SIR-2.1, DAF-12, and proteasomal activity. *Molecular Nutrition: Food Research. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA*, v. 58, p. 984-994, 2014.

GEMS, D; PARTRIDGE, L. Stress-Response hormesis and aging: "That which does not kill us makes us stronger". *Cell Metabolism, Elsevier Inc.*, v. 7, p. 200-203, 2008.

IARC – International Agency for Research on Cancer. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Acesso em: 29 de novembro de 2018.

MIRANDA-VIZUETEA, A.; VEAL, E. A. *Caenorhabditis elegans* as a model for understanding ROS function in physiology and disease. *Redox Biology, Elsevier*, v. 11, p. 708–714, 2017.

PUN, P. B. L. et al. Ageing in nematodes: do antioxidants extend lifespan in *Caenorhabditis elegans*? *Biogerontology*. v. 11, p.17–30, 2010.

SAVA, V.; REUNOVA, O.; VELASQUEZ, A.; SANCHEZ-RAMOS, J. Acute neurotoxic effects of the fungal metabolite Ochratoxin A. *Neurotoxicology, Elsevier*, v. 27, p. 82-92, 2006.

Trabalhos Apresentados

SUN, A.Y.; Simonyi, A.; Sun, G.Y. The “French paradox” and beyond: Neuro-protective effects of polyphenols. *Free Radical. Biol. Med.* v. 324, p. 314–318, 2002.

VAN DER MERWE, K. J.; STEYN, P. S.; FOURIE, L.; SCOTT, D. B.; THERON, J. J. Ochratoxin A a toxic metabolite produced by *Aspergillus ochraceus* Wilh. *Nature, Granada*, v. 205, p. 1112-1132, 1965.

Autor(a) a ser contatado: Paula Rossini Augusti, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43.212, Campus do Vale, Porto Alegre, RS, CEP: 91501-970, Brasil. E-mail: paula.augusti@ufrgs.br.

FILME DE GOMA TARA COM NANOESTRUTURA DE ZnO PARA PRESERVAÇÃO DE FRUTO PÓS-COLHEITA

TARE GUM FILM WITH ZnO NANOSTRUCTURES FOR PRESERVATION OF POST-HARVEST FRUIT

Larissa Olimpia Cunha Rezende^{1*}; Kelly Christine Barbosa Costa¹; Saymon Menezes de Souza¹; Jane Sélia dos Reis Coimbra²; Igor José Boggione Santos¹

¹ Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos, Ouro Branco – MG.

² Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia em Alimentos, Viçosa – MG.

Resumo

O Brasil é o 3º maior produtor mundial de frutas, porém as perdas/desperdícios no pós-colheita podem chegar até 30 %, principalmente, pelo metabolismo do fruto e fitopatógenos. A nanotecnologia surge, então, como alternativa para mitigar esse problema, sendo o setor de embalagens o mais promissor. Assim, o objetivo deste trabalho foi obter e caracterizar de filmes de goma Tara com nanoestruturas de óxido de zinco (ZnO) com atividades antimicrobianas. O filme obteve espessuras entre 0,04957 e 0,36380 mm, sendo o filme com 5% (m/v) de nanoestrutura de ZnO com maior espessura. A porcentagem de solubilidade dos filmes de nanoestruturas de ZnO foi mais elevada que o filme sem nanoestrutura. O teor de umidade variou de 32,5592 a 10,9658 % entre os filmes e à medida que a concentração de nanoestrutura aumentou houve aumento da permeabilidade.

Palavras-chave: embalagens ativas; nanotecnologia; atividade antimicrobiana.

Introdução

O agronegócio para o Brasil é um segmento de elevada importância, devido as condições favoráveis e ao extenso território do país. Dentre esse setor da economia, o Brasil se destaca mundialmente como o terceiro maior produtor de frutas, totalizando 41,5 milhões de toneladas produzidas. Porém, o país tem um baixo índice de exportação nesse ramo, sendo de apenas 3% da produção total, não aproveitando todo seu potencial produtivo (SEBRAE, 2018). Existem diversos fatores que influenciam na baixa exportação de frutas, porém dois devem ser levados em consideração, sendo o desperdício de frutas, que chega a ser 30% da produção e o baixo consumo desse alimento pelos brasileiros, sendo apenas 24,1% da população que consome a quantidade mínima de frutas recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (SEBRAE 2015; SEBRAE 2018).

Para a boa aceitação das frutas brasileiras no mercado externo é necessário melhorias na qualidade do produto, como investimentos em tratamentos pós-colheita, armazenamento a frio e modernização do transporte e logística. Em geral, o transporte das frutas destinadas à exportação é realizado por via aérea ou marítima, em containers refrigerados (Kist, *et al.* 2017). A aplicação de tecnologias, como o desenvolvimento de embalagens ativas para utilizar em frutos pós-colheita, visam manter a qualidade do produto em termos de aparência, textura, sabor, valor nutritivo e segurança alimentar, além de reduzir as perdas na quantidade e qualidade do produto. Além de preservar o fruto de maneira que este possa ser consumido “in natura” no Brasil e no exterior (Spagnol, *et al.* 2018).

A partir dessa necessidade mercadológica, a nanotecnologia apresenta um elevado potencial para ser implantada na produção de embalagens ativas e que viabilizem o fruto tornando-o resistente à deterioração e ataques microbianos. As embalagens incorporadas com nanoestruturas de óxido de zinco (ZnO) apresentam benefícios, tais como atividade antimicrobiana e a capacidade de encapsulação de moléculas bioativas com intuito de

migrar para o fruto, afim de aumentar suas propriedades nutricionais e farmacológicas (Júnior, *et al.* 2016; Lorevice, *et al.* 2016).

Portanto, no presente trabalho será realizado a produção e caracterização de filmes de goma Tara incorporados com nanoestrutura de ZnO para futura aplicação em frutos pós-colheita.

Material e Métodos

A nanoestrutura de óxido de zinco foi obtida de acordo com Costa *et al* (2018) a qual possui tamanho de $173,15 \pm 13,16$ nm. A goma Tara foi adquirida da GastronomyLab Modernist Solutions e o ácido acético e glicerol da Cromato Produtos Químicos LTDA (Brasil), respectivamente. A água destilada utilizada foi proveniente de osmose Hidrotek (Santa Iria de Azóia, Portugal).

Obtenção de filmes de goma Tara com nanoestruturas ZnO

Os filmes de goma Tara com incorporação de nanopartículas foram preparados nas concentrações de nanoestruturas de ZnO de 0, 1, 3 e 5% (m/v). A solução de goma Tara a 1% (m/v) foi preparada a 25 °C sob agitação a 2500 rpm (Agitador mecânico Fisatom) por 2 h. Foi adicionado a essa solução ácido acético a 0,42 % (v/v) e também 30% (m/m) de glicerol em relação à massa de goma, que atuará como um agente plastificante para tornar o filme menos frágil. As soluções foram, então, levadas a um banho ultrassônico para retirada de bolhas de ar (Elmasonic P, Analítica). Após a remoção das bolhas, 90 mL da solução foi vertida em placas de vidro retangulares de tamanho 14 x 20 cm e seco a 40°C por 12 h. O filme obtido foi removido das placas após a polimerização e armazenados a 53 % de umidade relativa a 25°C durante 6 dias. O experimento foi realizado em triplicada para cada concentração de nanopartícula.

Caracterização do filme

Espessura do filme

As espessuras foram medidas de forma aleatória em 10 pontos distintos do filme com uso de um micrômetro (Mitutoyo Mfg. Co. Ltd., Kawasaki, Kanagawa, Japão). O resultado da medida foi a média dos valores em cada ponto.

Gramatura

Os filmes obtidos foram cortados nas dimensões de 2 x 2 cm e pesados em balança analítica (Balança Analítica AY 220, Shimadzu Corporation). A gramatura foi determinada pela razão entre a massa do filme e a sua área, obtida em $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$.

Teste de solubilidade

A fim de obter a porcentagem do filme que é solúvel em água foram pesados pedaços do filme nas dimensões de 2 x 2 cm, os quais foram inseridos em 30 mL de água destilada com pH 7 sob agitação a 100 rpm e 25°C em shaker (Incubadora shaker refrigerada, Novatecnica) durante 24 h. Após o tempo de agitação os filmes solubilizados em água foram centrifugados a 3250 g durante 20 min (Centrifuga refrigerada SL 701, Solab científica) e após a centrifugação a água foi removida e os filmes foram secos a 60°C em estufa (Estufa bacteriológica, Solab científica) e pesados em balança analítica (Balança Analítica AY 220, Shimadzu Corporation). A porcentagem da solubilidade em água foi obtida a partir da quantidade de massa perdida do filme. O experimento foi executado em triplicata.

Teste de teor de umidade

O teor de umidade foi determinado a partir da secagem de amostras de filmes (2 x 2 cm) a 80 °C por 24 h em estufa (Estufa bacteriológica, Solab científica). Antes e após as 24 h os filmes foram pesados (Balança Analítica AY 220, Shimadzu Corporation). O teor de umidade em cada filme foi calculado a partir do percentual de massa remanescente em cada amostra. O experimento foi executado em triplicata.

Permeabilidade ao vapor d'água (PVA)

A permeabilidade ao vapor d'água dos filmes foi determinada por método gravimétrico. Foram colocados em frascos de vidro 10 g de sílica gel azul e estes foram lacrados com os filmes produzidos. Os frascos foram, então, colocados em um dessecador com solução salina de cloreto de sódio 10% (m/v), juntamente com um termohigrômetro para medição de umidade e temperatura. A umidade dentro do dessecador foi de 77%. Os

Trabalhos Apresentados

frascos foram pesados (Balança Analítica AY 220, Shimadzu Corporation) em intervalos de 24 h até uma variação da massa em torno de 0,1%. Após obter os dados calculou-se a taxa de permeabilidade a vapor d'água (TPVA) das amostras, dividindo o coeficiente angular do gráfico de ganho de massa versus o tempo de ensaio pela área de permeação do corpo de prova, obtendo os valores em $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{dia}^{-1}$. Para encontrar a permeabilidade ao vapor d'água, dividiu-se a razão da TPVA com a espessura do filme pela pressão de vapor da água pura a 25 °C e pela umidade relativa de 77%, conforme a Equação 1:

$$PVA = \frac{TPVA \cdot e}{p \cdot 100} \quad \text{Equação 1}$$

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na caracterização dos filmes de óxido de zinco referentes a gramatura e espessura estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de gramatura e espessura dos filmes com diferentes concentrações de nanopartículas de ZnO.

Filmes	Gramatura ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)	Espessura (mm)
ZnO 0%	46,9600 ± 7,9600 ^a	0,0495 ± 0,0075 ^a
ZnO 1%	97,2500 ± 8,3281 ^b	0,0686 ± 0,0061 ^b
ZnO 3%	148,5833 ± 6,1957 ^c	0,1957 ± 0,0088 ^c
ZnO 5%	235,3125 ± 5,1657 ^d	0,3638 ± 0,0128 ^d

^{a-d} Diferentes sobrescritos diferem significativamente a $p \leq 0,05$ de acordo com o teste de Tukey.

A espessura é um parâmetro que interfere nas propriedades do filme. Sendo primordial para avaliar a uniformidade desses materiais, repetibilidade da medida das propriedades dos filmes e validar as comparações entre as suas características (Henrique, *et al.* 2008). As espessuras obtidas nesse trabalho variaram entre 0,04957 e 0,36380 mm. E dentre os filmes estudados, o incorporado com 5% (m/V) de nanoestrutura de óxido de zinco foi o que apresentou maior valor de espessura, sendo de $0,36380 \pm 0,01282$ mm.

A gramatura permite obter o teor de sólidos presentes no filme pela área. A gramatura e espessura dos filmes de óxido de zinco não foram estatisticamente ($p \leq 0,05$) iguais, indicando que incorporação de nanoestruturas de ZnO interferiu nestas propriedades. Nota-se, também que com aumento da adição de óxido de zinco as propriedades analisadas aumentaram.

O estudo da solubilidade dos filmes em água é de elevada relevância, uma vez que indica a resistência da embalagem quando exposta a esse solvente. A solubilidade é vantajosa quando o filme é consumido juntamente com o produto, pois causa melhorias na qualidade do alimento e reduz o descarte de embalagens (Farias, *et al.* 2012; Matta Jr, *et al.* 2011). A Tabela 2 representa os valores do teor de solubilidade dos filmes incorporados com nanoestrutura de ZnO.

Tabela 2. Valores de solubilidade dos diferentes filmes.

Filmes	Solubilidade (%)
ZnO 0%	92,5906 ± 2,0498 ^a
ZnO 1%	93,3348 ± 2,4988 ^{ab}
ZnO 3%	95,9123 ± 2,0819 ^{bc}
ZnO 5%	97,0190 ± 0,9280 ^c

^{a-c} Diferentes sobrescritos diferem significativamente a $p \leq 0,05$ de acordo com o teste de Tukey.

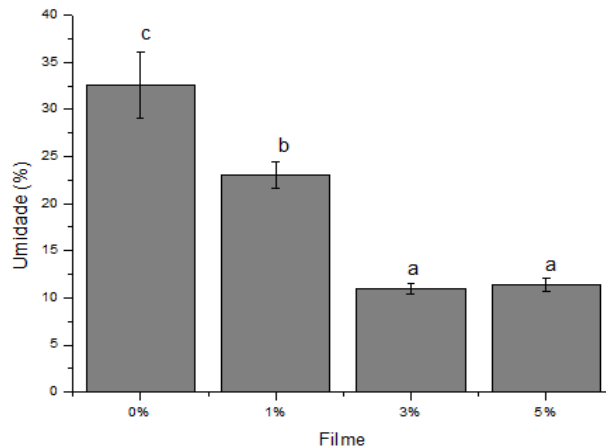
A porcentagem de solubilidade dos filmes de nanoestruturas de óxido de zinco foi elevada, sendo a menor para a amostra que não tem adição de ZnO ($92,5906 \pm 2,0498$ %). O que pode ser justificado pelo aumento da massa do filme com a adição de diferentes quantidades de nanoestruturas, contribuindo assim para maiores valores de perda da massa do filme.

Trabalhos Apresentados

A solubilidade do filme com 1% (m/v) de ZnO foi estatisticamente ($p \leq 0,05$) igual ao filme que não houve adição da nanoestrutura e ao filme que foi produzido com 3% (m/v) de ZnO e este foi estatisticamente semelhante ao filme de nanoestrutura de ZnO a 5% (m/v).

A umidade dos filmes é um fator importante a ser analisado, quando são aplicados com a finalidade de conservação de alimentos, uma vez que estes podem sofrer deterioração por ganho ou perda de água (Fernandes, *et al.* 2015).

No presente estudo esse parâmetro foi analisado e os resultados obtidos estão representados na Figura 1.



^{a-c} Diferentes sobrescritos diferem significativamente a $p \leq 0,05$ de acordo com o teste de Tukey.

Figura 1. Teor de umidade dos filmes obtidos.

O teor de umidade variou de $32,5592 \pm 3,4559$ % a $10,9658 \pm 0,5266$ % entre os filmes. Sendo o filme incorporado com 3% de nanoestruturas de ZnO com o menor teor de umidade e estatisticamente ($p \leq 0,05$) este foi semelhante ao filme que possui 5 % de ZnO.

Tabela 4: Propriedades de barreira dos diferentes filmes.

Filmes	TPVA($\text{gxm}^{-2} \times \text{dia}^{-1}$)	PVA ($\text{g} \times \mu\text{m} \times \text{m}^{-2} \times \text{dia}^{-1} \times \text{mmHg}^{-1}$)
ZnO 0%	$70,9583 \pm 0,1062^b$	$143,5413 \pm 0,2148^a$
ZnO 1%	$78,0208 \pm 0,1792^c$	$218,4821 \pm 0,5018^b$
ZnO 3%	$67,2708 \pm 0,7258^a$	$541,4317 \pm 0,7488^c$
ZnO 5%	$67,0417 \pm 0,3321^a$	$998,4113 \pm 2,7836^d$

^{a-c} Diferentes sobrescritos diferem significativamente a $p \leq 0,05$ de acordo com o teste de Tukey.

A permeabilidade ao vapor d'água variou entre os filmes. A medida que a concentração de nanoestrutura aumentou houve aumento da permeabilidade. Isso se deve ao fato que a PVA está relacionada com a espessura do filme e a espessura aumentou de acordo com aumento da concentração de ZnO. Já a TPVA foi semelhante estatisticamente a $p \leq 0,05$ nos filmes de 3 e 5 % de ZnO e estes tiveram uma menor taxa de permeabilidade.

Conclusão

A obtenção de filmes de goma Tara incorporados com nanoestrutura de ZnO foi satisfatória. E durante o decorrer do presente trabalho os filmes obtidos apresentaram diferenças significativas nas suas propriedades de gramatura, espessura e PVA, as quais aumentaram com a concentração de ZnO incorporado. Já as propriedades de umidade, solubilidade e TPVA apresentaram semelhanças significativas entre os filmes adicionados de 3 % e 5 % de nanopartículas de ZnO.

Referências Bibliográficas

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P.; SARMENTO, S. B. S. Características físicas de filmes biodegradáveis produzidos a partir de amidos modificados de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 231-240, jan./mar. 2008.

Trabalhos Apresentados

FARIAS, M. G.; FAKHOURI, F. M.; CARVALHO, C. W. P.; ASCHERI, J. L. R. Caracterização físico-química de filmes comestíveis de amido adicionado de acerola. **Química Nova**, v. 35, n. 3, p. 546-552, 2012.

MATTA Jr, M.D.; SARMENTO, B.S.S.; SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; ZOCCHI, S.S. Propriedades de Barreira e solubilidade de filmes de amido de ervilha associado com goma xantana e glicerol. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 21, n.1, p. 67-72, 2011.

FERNANDES, A. P. S.; COSTA, J. B.; SOARES, D. S. B.; MOURA, C. J. DE; SOUZA, A. R. M. DE. Application of biodegradable films produced from irradiated whey protein concentrate. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 2, p. 192-199, abr./ jun. 2015.

SEBRAE, Cenários prospectivos, 2018. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e93e6e4c0b1ec9bed5f9ed186ab6b7e/\\$File/6083.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/e93e6e4c0b1ec9bed5f9ed186ab6b7e/$File/6083.pdf). Acessado em 28 de Novembro de 2018.

SEBRAE, Panorama do mercado de fruticultura no Brasil, 2015. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/11/Panorama-do-mercado-de-fruticultura-no-Brasil.pdf>. Acessado em 28 de Novembro de 2018.

KIST, B. B.; SANTOS, C.E.; CARVALHO, C.; TREICHEL, M.; FILTER, C.F. Anuário brasileiro da fruticultura 2017. **Editora Gazeta**, Rio Grande do Sul, p. 88, 2017.

SPAGNOL, W.A.; JUNIOR, V.S.; PEREIRA, E.; FILHO, N. G. Reducing losses in the fruit and vegetable chains by the analysis of shelf life dynamics. **Brazilian Journal and Food Technology**, Campinas, v.21, fev. 2018.

LOREVICE, M. V.; OTONI, C. G.; MOURA, M. R. d.; MATTOSO, L. H. C., Chitosan nanoparticles on the improvement of thermal, barrier, and mechanical properties of high- and low-methyl pectin films. **Food Hydrocolloids**, v.52, p.732-740, jan. 2016.

JÚNIOR, R. G. L.; VINHAS, G. M.; MAIOR, R. M. S.; SANTOS, A. M. P.; SANTOS, E. J. P.; ALMEIDA, Y. M. B. Development and characterization of films based on Poly(3-hydroxybutyrate) with added ZnO nano. **Brazilian Journal and Food Technology**, Campinas, v.19, jul. 2016.

COSTA, K. C. B.; JÚNIOR, E. N. O.; COIMBRA, J. S. R.; SANTOS, I. J. B. Otimização da síntese de nanoestruturas de óxido de zinco para futura incorporação em embalagens para frutos no pós-colheita. **XXXVI Congresso de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Pará, ago. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Larissa Olimpia Cunha Rezende, Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba, Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos – DQBIO, Ouro Branco, MG, Brasil. Luiz Antônio, 155, Carijós, Conselheiro Lafaiete – MG. E-mail: cunhalarissa21@gmail.com.

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES DE GOMA TARA INCORPORADOS COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA PARA PROTEÇÃO DE FRUTOS

OBTENTION AND CHARACTERIZATION OF TARE GUM FILMS INCORPORATED WITH SILVER NANOPARTICLES TO FRUITS PROTECTION

¹Saymon Menezes de Souza; ¹Lucas Augusto Reis Nunes; ¹Larissa Olimpia Cunha Rezende; ¹Énio Nazaré de Oliveira Júnior; ¹Igor José Boggione Santos.

¹Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Campus Alto Paraopeba (CAP), Departamento de Química, Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos (DQBio), Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil.

*Autor para correspondências: igorboggione@ufs.edu.br

Resumo

Tendo em vista que a escassez e a perda/desperdício de alimentos é uma realidade crescente devido as falhas em toda a logística de produção e pós colheita, a nanotecnologia em embalagens apresenta-se, nos últimos anos, como uma alternativa para solucionar alguns desses problemas. Portanto, este trabalho visa analisar as propriedades dos filmes de Goma Tara com Nanopartículas de Prata (AgNP) para futura aplicação em frutos. Os filmes produzidos neste trabalho, em especial aqueles com maior concentração de AgNP, apresentaram uma espessura ideal (entre 0,0457 e 0,0570mm), maiores valores de gramatura (52,53 g.m⁻²), alta solubilidade (cerca de 98%), menores teores de umidade (36,35%) e maior retenção de transferência de vapor d'água, cerca de 800 g.µm.m⁻².dia⁻¹.mmHg⁻¹, comprovando sua eficiência como embalagem para conservação de alimentos.

Palavras-chave: Embalagens ativas; Conservação de alimentos; Nanotecnologia.

Introdução

Atualmente, cerca de 21.000 pessoas morrem diariamente, no mundo todo, devido à escassez de alimentos (Unicef, 2011), sendo que 1 a cada 9 pessoas vão dormir com fome (FAO, 2008). Ainda assim, de todo alimento produzido, um terço tem o lixo como destino final (Stuart, 2009). No Brasil, as estimativas para perdas pós-colheita de produtos hortícolas variam de 15% até quase 100% (Chitarra, 2005). Com isso, é recomendado que os países invistam em novas tecnologias, visando a otimização do saldo líquido de tudo que fosse produzido. A nanotecnologia surge, então, como uma promessa para garantir a segurança e a qualidade alimentar, num cenário ideal que visa minimizar os riscos do prato do consumidor, sem comprometer as propriedades organolépticas e qualidades dos alimentos (Eleftheriadou, Pyrgiotakis e Demokritou, 2007).

Dentre as diversas nanoestruturas com apelo para uso industrial, destacam-se as Nanoestruturas de Prata com potencial ação antimicrobiana e formação de filmes ou revestimentos e por se esperar que estas nanoestruturas sejam benéficas à saúde e ao meio ambiente, por serem reconhecidas como seguras pelo GRAS (Generally Recognized as Safe) (Abd ed-salam, 2012) (Benshitrit, 2012). A FDA (Food and Drug Association) também declara que, se for atribuída dentro dos limites, a prata não apresenta qualquer ameaça ao sistema biológico (Zhao, Trolley e Halley, 2008). Por atuar como agente antimicrobiano e proteger o alimento de infestações (Arshak *et al.*, 2007), a prata é capaz de aumentar a vida útil de frutas e vegetais ao longo da maturação em que há absorção de etileno (Bouwmeester *et al.*, 2009). Além de apresentar um amplo espectro de atividade, a prata tem menos propensão de tornar os micróbios resistentes, o que faz com que tenha preferência para ser incorporada nas embalagens (Zhao, Trolley e Halley, 2008).

As gomas naturais, *e.g.* Goma Tara, são uma alternativa de embalagens promissoras pela biodegradabilidade, capacidade de tornar uma solução menos propensas a sinérese

Trabalhos Apresentados

(função importante para conservação de alimentos), poder gelificante e sua atuação como espessante e estabilizante. Suas propriedades reológicas, bem como a natureza pseudoplástica, são fundamentais para produzir viscosidade, consistência e ainda, uma boa sensação sensorial, comprovando sua aplicabilidade na indústria de alimentos (Marcotte, Taherian e Ramaswamy, 2001). Além disso, a incorporação de nanoestruturas metálicas, em destaque as Nanopartículas de Prata, aos filmes de polímeros naturais podem produzir materiais com reforço mecânico, alta estabilidade térmica, propriedades protetoras e baixa sensibilidade a umidade (ANTONIOU *et al.*, 2015).

Desta forma, visando agregar valor às cadeias produtivas dos frutos bem como produzir materiais estratégicos para a indústria alimentícia, serão avaliados neste trabalho a obtenção e a caracterização de filmes de Goma Tara com Nanoestruturas de Prata incorporadas para futuras aplicações em frutos.

Material e Métodos

Para síntese das Nanopartículas de Prata foi utilizado solução de nitrato de prata, borohidreto de sódio e citrato de sódio, sob agitação de fluxo constante. Estes parâmetros foram otimizados por trabalhos anteriores do grupo para a produção da melhor estrutura, com tamanho médio caracterizado a $91,58 \pm 0,60$ nm.

Goma Tara (GT), adquirida da GastronomyLab foi utilizada na concentração de 1% (m/v) sob agitação. A esta solução foi incorporado glicerol a 20% (m/v), ácido acético na concentração final de 0,42% (v/v) e ainda diferentes concentrações de Nanopartículas de Prata - AgNPs (1%, 3% e 5% (v/v)). Após diluição total, a solução foi ultrassonificada por cerca de 25 min (Lavadora Ultra-sônica Digital Soniclean 6, Sanders do Brasil). Feito isso, cerca de 90 mL da solução foi vertida em um vidro (14 x 20 cm) e seco em estufa a 35°C por 24 h. Foram feitas 3 amostras para cada concentração de AgNPs. Após secagem, o filme foi removido da placa e armazenado em uma incubadora BOD, com umidade relativa controlada de 53% até a análise.

As espessuras foram medidas no micrômetro (Mitutoyo Mfg. Co. Ltd., Kawasaki, Kanagawa, Japão). O resultado foi expresso como média de dez posições diferentes e aleatórias dos filmes.

A gramatura foi calculada com a massa de pedaços de 2 x 2 cm de cada filme, pesados em balança analítica (Balança Analítica AY 220, Shimadzu Corporation) com precisão de 0,001 g. As massas obtidas foram divididas pela área do filme em questão, obtendo-se a gramatura em $g \cdot m^{-2}$. O experimento foi realizado em triplicata.

A solubilidade do filme em água foi realizada via pesagem de pedaços de filme (2 x 2 cm), os quais foram imergidos em 30 mL de água destilada (pH 6) sob agitação a 25°C. Após 24 h, transferiu-se o conteúdo em tubos, previamente secos e pesados, para centrifuga e estes foram centrifugados. Feito isso, o sobrenadante foi descartado. O pellet foi seco a 105°C em estufa (Estufa de secagem e esterilização SL 100, Solab) e pesado em balança analítica (Balança Analítica AY 220, Shimadzu Corporation). O experimento foi realizado em triplicata. A solubilidade em água (%S) foi obtida da relação percentual entre a massa inicial e final do filme.

O teor de umidade (%U) dos filmes foi determinado pela secagem de pedaços de filmes (2 x 2 cm) a 105°C por 24 h. Os filmes foram pesados (Balança Analítica AY 220, Shimadzu Corporation) antes e depois da secagem. O experimento foi realizado em triplicata. O teor de umidade foi calculado a partir da relação percentual entre a massa inicial e final do filme.

A permeabilidade ao vapor de água dos filmes foi determinada pelo método gravimétrico padrão E96-95 (American Society for Testing and Materials – ASTM, 1995). Sílica gel azul foram adicionados aos frascos e estes foram lacrados com os filmes obtidos e colocados dentro de um dessecador com solução de cloreto de sódio a 10 % (m/v), para controlar a umidade em 77%, juntamente com um termohigrômetro (Termo-higrômetro 7666.02.0.00, Cotronic Technology LTD) para a medição da umidade e temperatura.

O dessecador foi incubado em BOD a 25 °C e os tubos foram pesados diariamente, até que a variação da massa estivesse estável. A análise dos dados seguiu conforme

Trabalhos Apresentados

Sarantópoulos (2002), com a construção de um gráfico do tempo de condicionamento (dias) por ganho de massa (g). A partir do coeficiente angular da reta, calculou-se a taxa de permeabilidade ao vapor d'água das amostras. Para encontrar a permeabilidade ao vapor d'água, utilizou-se a Equação 1.

$$PVA = \frac{TPVA \times e}{p \times \frac{URe}{100}} \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

PVA = Permeabilidade ao vapor d'água (g x μm x m⁻² x dia⁻¹ x mmHg⁻¹);

TPVA = Taxa de permeabilidade ao vapor d'água (g x dia⁻¹ x m⁻²);

e = Espessura do filme (μm);

p = Pressão de vapor de água pura a 30 °C (mmHg);

URe = Umidade relativa (77%).

Resultados e Discussão

As propriedades de proteção dos filmes são, geralmente, dependentes da temperatura e umidade relativa do meio em que é submetido e das características reológicas do polímero. Assim, é importante analisar a espessura, gramatura (Tabela 1), morfologia, energia de coesão, estruturas químicas e o espaçamento entre as partículas. Essas propriedades são influenciadas pela forma de obtenção e formulação do filme (Matta *et al.*, 2011).

Tabela 1 – Resultados da Gramatura e Espessura dos filmes em diferentes concentrações de Nanopartículas de Prata. Letras minúsculas representam o Teste Tukey com 0,05 de confiabilidade.

Filme	Gramatura (g x m ⁻²)	Espessura (mm)
0% AgNP	46,96 ± 7,96 ^a	0,0457 ± 0,0069 ^a
1% AgNP	49,00 ± 1,49 ^a	0,0570 ± 0,0041 ^b
3% AgNP	49,72 ± 1,74 ^a	0,0540 ± 0,0045 ^b
5% AgNP	52,53 ± 1,18 ^a	0,0540 ± 0,0050 ^b

É possível notar que para a análise de gramatura, os valores são todos estatisticamente iguais, enquanto para a espessura apresenta diferença significativa para a amostra sem adição de Nanopartículas de Prata. A espessura se manteve bem próxima em todos os filmes, exceto para o controle. De acordo com Silva (2011), em seu trabalho com biofilmes a base de amido de pinhão, maiores valores de gramatura implicam em uma maior resistência mecânica ao filme e os dados obtidos neste trabalho são superiores ao mostrado pelo autor, de 24,5 g.m⁻².

A Goma Tara é um biopolímero bastante hidrofílico e a adição das AgNPs não promoveu uma diferença significativa em relação à solubilidade. Ainda, este material é altamente higroscópico e por isso se desintegra facilmente. Devido a isso, a solubilidade obtida em todos os filmes produzidos neste trabalho foi bem próxima a 100%, resultado semelhante ao encontrado por Batista (2005).

Tabela 2 – Valores de solubilidade para os filmes com diferentes concentrações de AgNP. Diferentes sobrescritos diferem significativamente a $p \leq 0,05$ de acordo com o Teste Tukey.

Filme	Solubilidade (%)
0% AgNP	92,5906 ± 2,0498 ^a
1% AgNP	90,4329 ± 0,7263 ^a
3% AgNP	98,9002 ± 7,3220 ^a
5% AgNP	97,6942 ± 0,0589 ^a

Analisando a Tabela 2 é possível verificar que o filme com maior solubilidade foi com 3% AgNP (98,9002 ± 7,3220). O resultado encontrado para a solubilidade é interessante uma vez que o produto tem potencial para aplicação como embalagem de frutos e para uma melhor aceitação do consumidor, esta deve ser altamente solúvel.

Outra análise importante para filmes aplicados na conservação de alimento é a umidade (Figura 1). Rigo (2006) relata que a umidade dos filmes depende da concentração

Trabalhos Apresentados

de glicerol, por sua característica higroscópica. Por isso, estes materiais com afinidade pela água vão apresentar maiores valores de umidade quando comparados com materiais hidrofóbicos.

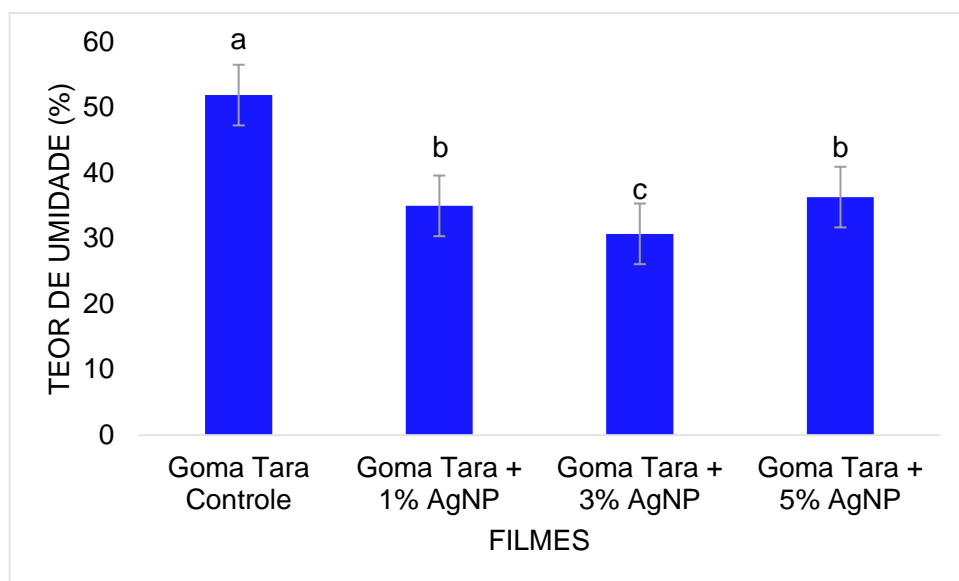


Figura 1 – Valores do teor de umidade dos filmes de Goma Tara com diferentes concentrações de Nanopartículas de Prata. Diferentes sobrescritos diferem significativamente a $p \leq 0,05$ de acordo com o Teste Tukey.

Os filmes nanoestruturados apresentaram valores inferiores ao controle, em especial ao filme com 3% de Nanopartículas de Prata.

Uma das principais funções de uma embalagem é evitar a transferência de umidade entre o meio externo e o alimento. Considerando esse fator, a Permeabilidade ao Vapor de água (PVA) (Tabela 2) é uma análise importante e mostra se o filme é permeável às moléculas de água. É descrito pelo “Annual Book of Standards” (ASTM E96-80) como a taxa de transmissão de vapor de água pela área do material (Melo, 2016).

Tabela 2 – Propriedades de barreira dos filmes de Goma Tara integrados com diferentes concentrações de Nanopartículas de Prata

Filme	Taxa de permeabilidade ao vapor d'água ($\text{g} \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)	Permeabilidade ao vapor d'água ($\text{g} \cdot \mu\text{m} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \text{mmHg}^{-1}$)
Controle	273,75 ^a	510,5341962 ^a
1% AgNP	353,25 ^b	821,6966857 ^b
3% AgNP	342,75 ^b	755,3108656 ^b
5% AgNP	361,75 ^b	797,1807604 ^b

A adição de Nanopartículas de Prata pode ocasionar maior porosidade e facilitar a permeabilidade, mas para essa comprovação é necessário o uso de outra técnica. O que se pode verificar é que essas estruturas foram responsáveis pelo aumento dos valores de PVA. Os autores relatam que a PVA é proporcional a concentração de glicerol, teor de umidade relativa e espessura dos filmes. Matta et al. (2011) relata que filmes sem adição de glicerol na formulação apresentam valores de permeabilidade ao vapor d'água bem maiores ($2,5$ a $3 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot \mu\text{m} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \text{mmHg}^{-1}$), devido a fissuras e poros no filme. Por outro lado, filmes com o plastificante apresentam uma permeabilidade de $1.000 \text{ g} \cdot \mu\text{m} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \text{mmHg}^{-1}$, confirmando a qualidade do filme produzido neste trabalho.

A retenção do vapor d'água é um fator interessante, uma vez que sua migração é capaz de alterar a qualidade sensorial e estabilidade da estocagem, devido às reações enzimáticas nos alimentos.

Conclusão

A obtenção e caracterização do filme foi satisfatória e demonstra uma possível eficiência dos filmes como embalagens protetoras de frutos, uma vez que estes apresentaram diferenças significativas nas análises, bem como espessura entre 0,0457 a 0,0540mm; gramatura de $52,53 \pm 1,18$ (g x m⁻²) do filme com 5% de AgNPs, comprovando sua maior resistência mecânica; solubilidade próxima a 98%; teor de umidade entre 30 a 36% para os materiais nanoestruturados e 52% para o controle; e ainda, maior retenção de transferência de vapor d'água com o filme de Goma Tara integrado, valores entre 755 a 821 g.µm.m⁻².dia⁻¹.mmHg⁻¹.

Referências Bibliográficas

- ARSHAK, K., *et al.* **Characterisation of polymer nanocomposite sensors for quantification of bacterial cultures.** Sensors and Actuators B: Chemical, 2007, 226-231.
- BOUWMEESTER, Hans, *et al.* **Review of health safety aspects of nanotechnologies in food production.** Regulatory toxicology and pharmacology, 2009, 53.1: 52-62.
- CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan./fev. 2005.
- DELÚ, M. A. F.; SBAMPATO, C. G.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H.; MAIA, S. C. Avaliação microbiológica de cortes de frango resfriado, comercializados no município de Lavras, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 138, p. 83-85, jan./fev. 2006.
- Eleftheriadou, M., Pyrgiotakis, G., e Demokritou, P. **Nanotechnology to the rescue: using nano-enabled approaches in microbiological food safety and quality.** Current opinion in biotechnology, 44, 87-93. 2007.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.
- MARCOTTE, Michele; HOSHAHILI, Ali R. Taherian; RAMASWAMY, H. S. **Rheological properties of selected hydrocolloids as a function of concentration and temperature.** Food Research International, 2001, 34.8: 695-703.
- MATTA JR, Manoel D. *et al.* **Propriedades de barreira e solubilidade de filmes de amido de ervilha associado com goma xantana e glicerol.** Polímeros, 2011, 21.1: 67-72.
- MELO, Pamela Thais Sousa. **Preparo e caracterização de filmes nanoestruturados à base de pectina e polpas de frutas com potencial uso como embalagens alimentícias.** 2016.
- RIGO, LISANDRA NAIARA. **Desenvolvimento e caracterização de filmes comestíveis.** Tese de Doutorado (2006): 130.
- SARANTÓPOULOS, C. I. G. L., *et al.* **Embalagens plásticas flexíveis: principais polímeros e avaliação de propriedades.** Campinas: CETEA/ITAL, 2002, 1: 267.
- SILVA, Everton Menezes da. **Produção e caracterização de filmes biodegradáveis de amido de pinhão.** 2011.
- ZHAO, Ruixiang; TORLEY, Peter; HALLEY, Peter J. **Emerging biodegradable materials: starch-and protein-based bio-nanocomposites.** Journal of Materials Science, 2008, 43.9: 3058-3071.

PESQUISA DE SUJIDADE EM PRODUTOS DERIVADOS DO TOMATE POR MEIO DE MICROSCOPIA ÓPTICA DE LUZ POLARIZADA

STUDY OF SUBJECTS AND STRANGE SUBSTANCES IN TOMATO PRODUCTS DERIVED FROM POLARIZED LIGHT OPTICAL MICROSCOPY

Lailton da Silva Freire, Ana Karoline Nogueira Freitas, Aline Cronemberger Holanda, Poliana Brito de Sousa, Robson Alves da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.

Resumo

A microscopia alimentar é uma técnica utilizada no apoio ao controle da qualidade do alimento. Por meio desse estudo é possível verificar a qualidade do produto alimentar e as condições higiênico-sanitárias empregadas no processo de fabricação, armazenamento e distribuição por meio da busca por matérias estranhas. O processamento da polpa do tomate pode originar diversos produtos, tais como: sucos, molhos, purês e ketchup. A cadeia agroindustrial do tomate está entre as mais importantes no âmbito do agronegócio brasileiro. Dessa forma é importante o estudo da qualidade microscópica na busca por sujidades nesses alimentos dentre esses o extrato e o ketchup. Constatou-se o cuidado dos fabricantes de lançarem produtos no mercado com qualidades satisfatórias, acarretando também no zelo de não quererem denegrir sua imagem com produtos fora do padrão da legislação e contaminado.

Palavras-chave: Microscopia Alimentar; Controle de qualidade; Sujidades.

Introdução

A detecção de impurezas e misturas em amostras de alimentos é uma preocupação constante por parte dos consumidores e órgão de fiscalização, principalmente para verificar a ocorrência de fraudes, adulteração ou falha higiênica do processamento. A fraude alimentar é o termo utilizado para abranger a substituição deliberada ou intencional, a adição, alteração ou adulteração de alimentos, ingredientes alimentares ou de materiais estranhos ao produto, embalagens de alimentos; declarações falsas ou enganosas feitas sobre um produto, para o ganho econômico (SPINK; MOYER, 2011).

Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) por meio da RDC (Resolução da diretoria colegiada) nº 14 de 28 de março de 2014 matérias estranhas são quaisquer materiais não constituintes do produto original associado a condições ou práticas inadequadas na produção, manipulação, armazenamento ou distribuição. Essas matérias estranhas podem ser classificadas como macroscópicas e microscópicas. No entanto é muito difícil que um alimento processado não apresente sujidade. Portanto essa mesma resolução estabelece limites de tolerância para cada tipo de sujidade (BRASIL, 2014).

A microscopia alimentar é uma técnica utilizada no apoio ao controle da qualidade do alimento. Por meio desse estudo é possível verificar a qualidade do produto alimentar e as condições higiênico-sanitárias empregadas no processo de fabricação, armazenamento e distribuição por meio da busca por matérias estranhas. Algumas adulterações e fraudes, que acontecem nos alimentos, também podem ser evidenciadas pela microscopia. Isto ocorre quando é possível comprovar a ausência de partes, de origem vegetal ou animal, características de um produto ou a adição intencional de outras estranhas ao mesmo (BARBIERI, et al. 2001).

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é um fruto de imensa importância, tanto econômica quanto alimentar. O processamento da polpa do tomate pode originar diversos produtos, tais como: sucos, molhos, purês e ketchup. A cadeia agroindustrial do tomate está

Trabalhos Apresentados

entre as mais importantes no âmbito do agronegócio brasileiro (TREICHEL, et al. 2016). Dessa forma é importante o estudo da qualidade microscópica na busca por sujidades nesses alimentos dentre esses o extrato e o ketchup.

Material e Métodos

Obtenção das amostras

As amostras dos derivados do tomate foram coletadas no mercado de Teresina, sendo escolhidas duas marcas com preço de mercado diferentes chamada de “A (marca de menor preço)” e “B (marca de menor preço)” com históricos diferentes dos mesmos produtos, ketchup e extrato de tomate tradicional.

Preparo das amostras

Para o processo de análise do extrato de tomate tradicional e ketchup foram adaptadas às etapas propostas por Fontes (2005). A análise iniciou-se com a recepção das amostras. Foram analisadas 02 (duas) amostras de cada produto, independentes, de modo a manter a assepsia da análise. Estas amostras são provenientes do mesmo lote de cada marca “A” e “B”, tanto para extrato de tomate como para ketchup. As amostras foram homogeneizadas e pesadas 30g em um béquer de 400 mL. Posteriormente foi adicionado 200 mL de água destilada e misturada com bastão de vidro, com auxílio do funil de haste longa o conteúdo foi filtrado. O que ficou no papel filtro foi retirado pequenas porções e colocado em lâminas com adição de gotas de água glicerinada a 2% como meio de montagem e cobertas com as lamínulas para então serem observadas ao microscópio. Outras pequenas quantidades foram retiradas do papel filtro e adicionadas Lugol como meio de montagem e observadas ao microscópio óptico sobre luz polarizada em busca de sujidades. O conteúdo retido no papel filtro foi transferido a um béquer de 1000 mL e adicionados 400 mL de hidróxido de sódio, em seguida foi fervido em chapa aquecedora por cerca de 5 minutos com agitação ocasional com bastão de vidro. Em seguida foi filtrado novamente e pequenas porções foram coletadas do papel filtro.

Análises microscópicas

O processo convencional consistiu na análise visual, com a utilização de um microscópio onde a análise foi realizada. O método adotado na concretização deste trabalho foi de caráter qualitativo da pesquisa. Após o preparo das amostras, foram produzidas 3 lâminas de amostra compondo a replicadas dessa análise. As amostras foram colocadas em lamina e adicionada água glicerinada e recoberta com lamínula e observada ao microscópio óptico sobre luz polarizada como aumento de 40 vezes. Foram preparadas lamina com e sem o uso de lugol. A utilização do lugol forneceria outras imagens de possível agente de sujidade que pudesse está presente na amostra analisada bem como o teor qualitativo de amido utilizado no preparo de ketchup e extratos de tomate.

Resultados e Discussão

Análise de extrato de tomate

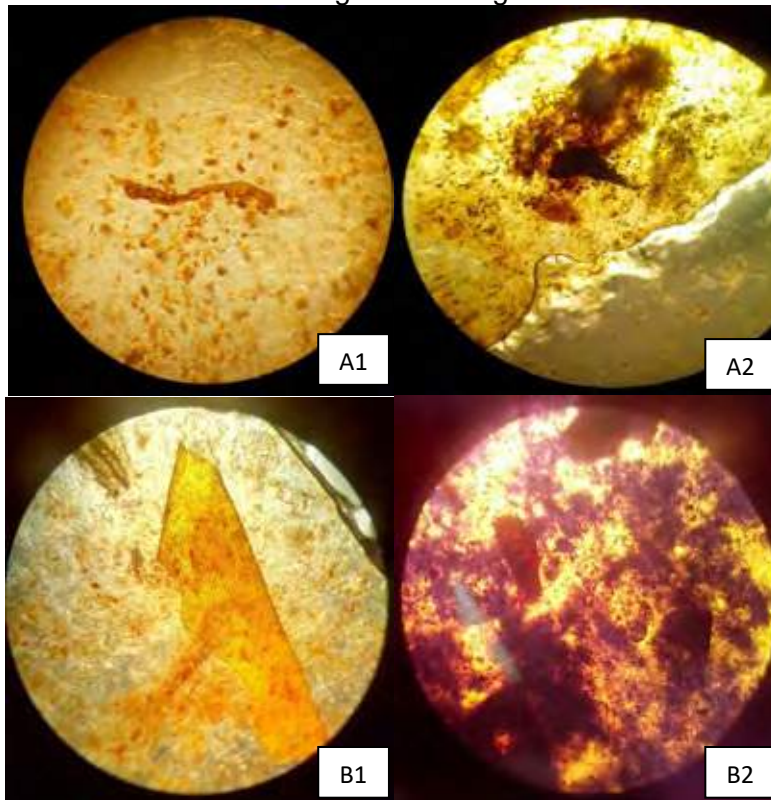
O Código brasileiro de defesa do consumidor provocou mudanças significativas nas relações entre consumidores e a indústria de alimentos no Brasil (BRASIL, 1990) e a atual legislação para o cumprimento dos parâmetros microscópicos, Resolução RDC no 175 de 2003 estabelece disposições gerais para avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados, inclusive bebidas e águas envasadas, relacionadas aos riscos à saúde humana (BRASIL, 2003).

Segundo a RDC nº 272, de 22 setembro de 2005 o extrato de tomate é elaborado pelo processamento adequado definindo-o como produto obtido da polpa de frutos do tomateiro com adição ou não de sal e/ou açúcar. Analisando o extrato de tomate por meio das lâminas preparadas, foi encontrada partes da sépala e da haste do pedúnculo. Os produtos da marca B não mostraram nenhum item além de polpa e pele (epicarpo).

Trabalhos Apresentados

Cada parte do vegetal possui aspectos característicos, tornando-se fácil sua identificação numa avaliação microscópica. A pele do tomate (epicarpo), por exemplo, se diferencia da polpa por possuir células de formato e tamanho variados, alguns são triangulares, outros retangulares, estão perfeitamente agrupadas formando uma parede e sua aparência lembra vitrais (Figura 1). Não há o padrão existente na polpa, células grandes e ovais, ou do pedúnculo com células menores que a polpa e de formato retangular.

Figura 1 - Microscopia optica sob luz polarizada contendo extrato de tomate da marca A e B com lugol e sem lugol.



Legenda: A1: extrato de tomate marca A com lugol; A2: extrato de tomate marca A sem lugol;
B1: extrato de tomate marca B com lugol; B2: extrato de tomate marca B sem lugol;

Fonte: Dados da pesquisa.

Na análise do extrato de tomate com a utilização de lugol foi possível perceber que o extrato de tomate da marca A não possuía amido em sua composição enquanto na marca B foi possível essa observação.

Foi detectada a presença do epicarpo (figura 1) e presença de grãos de amido e partes do epicarpo (figura 2) na lâmina contendo extrato de tomate de tomate da marca A sem lugol e a partes do epicarpo na lâmina com lugol.

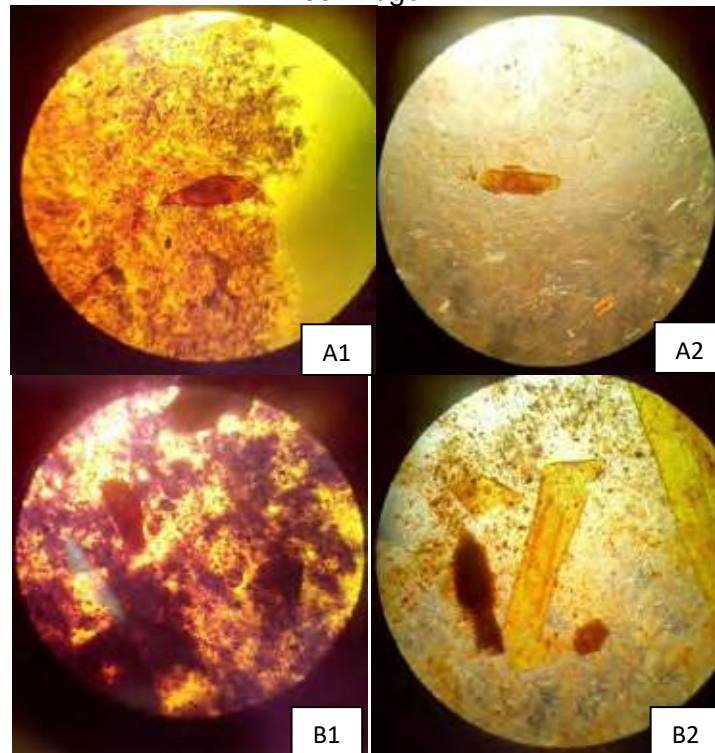
Análise de ketchup

Conforme RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005, ketchup é um alimento processado a partir da polpa de frutos maduros do tomateiro, podendo ser adicionado outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto (BRASIL, 2005).

Nas análises realizadas com amostras do ketchup da marca A foi detectada a presença de partes do epicarpo do tomate (figura 2 A1) e o que poderia ser partes de outro vegetal utilizado como condimento do mesmo. Nas lâminas observadas com o extrato de tomate da marca B foi observado apenas a presença do endocarpo e polpa, sem a presença de nenhum material estranho (figura 2 A2).

Trabalhos Apresentados

Figura 2 – Microscopia optica sob luz polarizada contendo ketchup da marca A com lugol e sem lugol.



Legenda: A1: ketchup marca A com lugol; A2: ketchup marca A sem lugol;
B1: ketchup marca B com lugol; B2: ketchup marca B sem lugol;
Fonte: Dados da pesquisa.

Logo ao conhecer a histologia do vegetal e demais ingredientes utilizados na preparação do produto, auxilia no procedimento de identificação de sujidades, um indicativo de possíveis fraudes praticadas pelo fabricante, através da utilização de produtos que não são permitidos pela legislação, que por serem mais baratos são adicionados com intuito de diminuir custos. Também está vinculada a análise de rotulagem, pois verifica se todos os ingredientes usados são declarados no rótulo.

Dos derivados de tomate avaliados nessa pesquisa não foram encontradas sujidades. Santos, Mattos e Morett (2015), ao analisar sujidades em três marcas de derivados do tomate não encontraram sujidade em 1 marca de extrato de tomate apresentou ausência de sujidades sendo que nas outras os autores encontrados fragmentos de inseto, pelos de rato e ácaros. Apenas uma marca de catchup apresentaram ácaros.

Geralmente as sujidades são resultantes de má higiene, utilização de materiais de embalagens impróprios e máquinas e equipamentos de baixa qualidade e sem manutenção adequada além de suas condições de armazenamento (MIRET, 2007). Podendo ser evitadas com adição de sistemas de prevenção e controle de qualidade do produto processado e capacitação dos manipuladores.

Terra, folhas, fragmentos de insetos, larvas, pequenos animais e outros materiais podem acabar sendo colhidos junto com os frutos; partículas de vidro e metal provenientes dos equipamentos e embalagens utilizadas, objetos pessoais e outros perigos introduzidos pelos empregados (cabelo, pelo, anéis, entre outros) são algumas das sujidades presentes na indústria do tomate e seus derivados (MIRET, 2007).

Constata-se o cuidado dos fabricantes de lançarem produtos no mercado com qualidades satisfatórias, acarretando também no zelo de não quererem denegrir sua imagem com produtos fora do padrão da legislação e contaminado. Considerando que os produtos serão apreendidos e se tornar de conhecimento público o erro ocorrido, acarretando em marketing negativo.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

A análise microscópica das amostras de extrato de tomate concerne à observação de partes do fruto que não deveria conter nesses produtos, mesmo assim as amostras são consideradas aprovadas, pois não foram observadas sujidades grosseiras proveniente de outras fontes como areia, pelo de animais ou restos de insetos.

A partir dos resultados verificados pelo presente estudo, fica evidenciada a necessidade de se efetivar a garantia da qualidade, pois um alimento seguro deve ser o objetivo de todos os produtores/indústria, sendo estes os principais pela qualidade final dos produtos derivados de tomates.

Referências Bibliográficas

BARBIERI, M. K.; ATHIÉ, I.; PAULA, D.C.; CARDOZO, G. M. B. Q. **Microscopia em alimentos: identificação histológica e material estranho**. 2. ed. Campinas: ITAL, 2001

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 14, de 28 de março de 2014. *Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências*. **Diário Oficial da União**, Brasília - DF, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o "Regulamento Técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis", **Diário Oficial da União**, Brasília - DF, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o "Regulamento Técnico para especiarias, temperos e molhos", **Diário Oficial da União**, Brasília - DF, 2005.

FONTES, E. A. F.; FONTES, P. R. **Microscopia de alimentos: fundamentos teóricos**. Viçosa: UFV, 2005.

MIRET, C. L. **Estudo da implementação da Norma ISSO 22000:2005 numa fábrica de concentrado de tomate**. Dissertação. Universidade de Nova de Lisboa. Lisboa, 2007. Disponível em: <<http://foodsafetybrazil.com>> Acesso em: 03 de fev. 2014.

MOURA-ANDRADE, G. C. R; OETTERER, M; TORNISIELO, V. L.. O tomate como alimento: cadeia produtiva e Resíduos de agrotóxicos. **Pesticidas: r. ecotoxicol. e meio ambiente**, Curitiba, v. 20, p. 57-66, jan./dez. 2010.

RODRIGUES, R. M. M. S.; ATUI, M. B.; CORREIA, M. **Métodos de Análise Microscópica de Alimentos. Isolamento de Elementos Histológicos**. Instituto Adolfo Lutz. São Paulo: *Letras e Letras*, 1999.

SANTOS, G. G.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. Qualidade microbiológica e presença de resíduos microscópicos em derivados de tomate. In anais. **Simpósio de segurança alimentar: Alimentação e saúde**. 26 a 29 de maio de 2015. Bento Gonçalves. RS

SPINK, J.; MOYER, D.C. Defining the Public Health Threat of Food Fraud. **Journal of Food Science**, v.76, n.9, p.157-163, 2011.

TREICHEL, M.; CARVALHO, C.; FILTER, C. F.; BELINGL, R.R. **Anuário brasileiro do tomate**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2016.

Lailton da Silva Freire – Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia do Piauí – IFPI, Quadra A 26 casa 41 Planalto Uruguai, Teresina-PI. CEP 64057-451. Lailton.f@hotmail.com

PREPARO DE CURVA PADRÃO PARA INATIVAÇÃO TÉRMICA DA CEPA DE LEVEDURA COMERCIAL *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* WB-06

STANDARD CURVE PREPARATION FOR THERMAL INACTIVATION OF YEAST COMMERCIALS STRAIN *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* WB-06

Gabriel Alves de Jong¹, Anna Carolyn Goulart Vieira¹, Gizele Cardoso Fontes Sant'Ana², Maria Helena Miguez da Rocha Iêso³, Priscilla Filomena Fonseca do Amaral³

¹ Aluno, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Instituto de Química, UFRJ

² Professor, Departamento de Tecnologia de Processos Bioquímicos, UERJ

³ Professor, Departamento de Engenharia Bioquímica, Escola de Química, UFRJ

Resumo

Na produção industrial de alimentos se faz necessário a inativação de microrganismos. O tipo mais comum empregado em produtos alimentícios, especialmente em bebidas fermentadas, é a levedura *Saccharomyces cerevisiae*. As técnicas de inativação mais empregadas consistem no aquecimento abrupto. Tal processo térmico altera propriedades sensoriais e nutritivas do produto final, devendo ocorrer de forma controlada, otimizando o tempo de operação. Neste artigo, com fim de obter parâmetros de resistência térmica da cepa comercial de levedura *S. cerevisiae* WB-06 foram feitos cultivos do microrganismo em meio líquido açucarado para posterior aquecimento a 60 °C em banho térmico. A amostragem foi feita em intervalos de até 15 minutos. O valor obtido de tempo de redução decimal (D_{60}) de 9,80 min está de acordo com a literatura.

Palavras-chave *Saccharomyces cerevisiae*; pasteurização; azul de metileno.

Introdução

O uso de leveduras na indústria de alimentos tem sua origem nos processos fermentativos que se iniciam muito antes mesmo do descobrimento do agente fermentativo. Após experimentos do cientista Louis Pasteur, no séc. XIX, foi possível comprovar a presença de leveduras concomitante à fermentação (PASTEUR, 1860). Em 1864 ele demonstrou que as doenças causadas pelo vinho eram oriundas da presença destes microrganismos. Estes microrganismos eram inativados quando aquecidos até uma temperatura de 55 °C (PASTEUR, 1864).

Diversos estudos e aplicações com microrganismos se sucederam, especialmente envolvendo os produtos industrializados por visarem maior durabilidade. Processos tradicionais da indústria realizam a inativação através de etapas térmicas denominadas de pasteurização (lenta, UHT ou HTST). Pasteurização lenta, em que se aplicam temperaturas mais baixas, na ordem de 65 °C, por acima de 20 minutos. Pasteurização rápida (HTST), quando se aplicam temperaturas mais altas, da ordem dos 75 °C, durante alguns segundos. Pasteurização muito rápida (UHT), quando a temperatura vai de 130 °C a 150 °C, durante três a cinco segundos (AGUIAR; YAMASHITA; GUT, 2012).

Na indústria cervejeira, além de garantir estabilidade biológica, também neutraliza possíveis contaminantes, tais como leveduras selvagens, *Lactobacillus*, *Pedococcus*, dentre outros microrganismos que deterioram a cerveja. A medida de pasteurização para cerveja é dada em unidade de pasteurização (P.U.), onde 1 P.U. equivale a 1 minuto de aquecimento da levedura a 60 °C. A norma estabelece 15 P.U.'s como pasteurização mínima requerida para a indústria cervejeira (MILANI; GARDNER; SILVA, 2015).

O tipo mais comum de levedura usada pelo homem é a espécie *Saccharomyces cerevisiae*, presente na indústria de panificação e de bebidas alcólicas. Em especial para bebidas alcólicas fermentadas, cepas são selecionadas para cada estilo de produto a que se destina o processo. Cada variação possui identidade genética e fenotípica única por características de cultivo, e de seu metabolismo (CARRAU; GAGGERO; AGUILAR, 2015).

Métodos quantitativos para aferir células viáveis em meios de cultivo são empregados em bioprocessos, tais como métodos colorimétricos com contagem em câmara de Neubauer, citometria de fluxo, e espectrofotometria. Um método colorimétrico

Trabalhos Apresentados

tradicionalmente usado é o coramento por azul de metileno (solução vital) por ser prático e rápido, além de permitir analisar individualmente células de levedura. A adição de azul de metileno à suspensão com microrganismos permite diferenciar células vivas de células não viáveis por meio da penetração da molécula em cada célula, que é reduzida enzimaticamente para um produto incolor, em células metabolicamente viáveis, enquanto que células não viáveis ficaram coradas (KWOLEK-MIREK; ZADRAG-TECZA, 2014).

Visando garantir o maior tempo de prateleira concomitante à manutenção de aspectos sensoriais mais próximas do natural e fresco, o tempo de pasteurização deve ser otimizado e adequado ao agente fermentativo. Para tal, um estudo que estime o tempo de redução decimal do microrganismo empregado é necessário para calcular o tempo mínimo teórico de processamento térmico para obter a inativação abaixo dos níveis permitidos por lei. Em vista disso, o presente trabalho tem como objetivo determinar os parâmetros de inativação térmica para a cepa comercial de levedura *Saccharomyces cerevisiae* WB-06 na temperatura de 60 °C.

Material e Métodos

Preparo de solução de azul de metileno 0,01%

Foi preparado 1,0 L de solução tampão de PBS (8,0 g NaCl, 0,20 g KCl, 1,44 Na₂HPO₄ e 0,30 g KH₂PO₄) e 1,0 L solução analítica de citrato de sódio 2,0% p/v avolumados com solução tampão PBS. Foram pesados 0,050 g de azul de metileno e avolumados com solução de citrato de sódio 2,0% p/v em frasco 50,0 ml. Todos os reagentes foram fornecidos pela SIGMA ALDRICH®. O método e os reagentes foram elaborados conforme protocolo da literatura (SAMI; IKEDA; YABUUCHI, 1994).

Cepa de levedura

Os microrganismos utilizados no presente trabalho são uma cepa comercial de *Saccharomyces cerevisiae* selecionada em uma loja voltada para a produção de cervejas da empresa Fermentis® sendo a WB-06 ale alemã. A ficha técnica informa a quantidade de células viáveis no empacotamento sendo de no mínimo 6×10^9 céls por grama do sachê que possui em torno de 84,0 a 96,5 gramas de peso seco.

Cultivo de levedura

Para esta etapa, foi preparado meio binário de D-glicose (1 g/l) e água destilada. Uma parte equivalente a 0,2 g de levedura foram solubilizados em 100 ml, e dispostos na incubadora de movimento orbital Technal modelo TE-420, a 25°C, e com velocidade de agitação de 200 rpm, sendo deixado por 5 dias (120 h).

Inativação térmica

O banho térmico NovaTécnica modelo Dubnoff 5L foi pré-aquecido a 60 °C por 15 minutos até estabilizar a temperatura. Alíquotas de 10 ml de meio com levedura foram colocados em seis erlenmeyers de 50 ml. A agitação do banho foi programada para 150 rpm. Cada frasco foi retirado em tempos de 0, 3, 9, 12 e 15 minutos. O tempo máximo de aquecimento foi de 15 minutos.

Análise de viabilidade celular

O microscópio NYKON modelo eclipse E200MV R foi utilizado com câmara de Neubauer (0,05 x 0,05 x 0,1 mm). Sendo retirada uma alíquota de 1,0 ml do meio, depois de aquecido, e transferidos em tubo Falcon de 10,0 ml. O volume foi completado com água sendo diluído 10 vezes. Em eppendorf de 1,0 ml foi adicionado 0,5 ml de amostra diluída com 0,5 ml de corante vital (azul de metileno 0,01%).

Com auxílio de pipeta volumétrica foi inserida a amostra na câmara e levada a leitura em uma ampliação na lente objetiva de 40x. Usando um contador manual foi aferido o número de células totais e de células coradas por quadrante da câmara de Neubauer.

Modelagem e estimação dos parâmetros

Para estimar os parâmetros foi usado o modelo de primeira ordem de Bigelow (BIGELOW & ESTY, 1920):

Trabalhos Apresentados

$$\text{Log} \left(\frac{N}{N_0} \right) = -\frac{1}{D_T} \times t \quad (1)$$

em que N = número de células viáveis, N_0 = número de células iniciais, D_T = tempo de redução decimal (min) na temperatura fixa T , e t = tempo (min).

Primeiramente a linearidade de células viáveis foi confirmada plotando a curva $\log(N/N_0)$ vs. Tempo (Eq. (1)). Para a temperatura fixa de 60 °C foi feita a regressão linear no STATISTICA e o valor de D_T (D_{60}) foi calculado, o qual é expresso em minutos.

O efeito da pasteurização é calcula em Unidades de Pausterização (P.U.'s). Uma P.U. corresponde ao efeito do tratamento térmico sobre a cerveja a 60 °C durante um minuto. Por esta razão, para a escolha dos valores de P.U., estes microrganismos devem ser tidos como referência, sendo recomendável uma temperatura mínima de 70 °C e um tempo mínimo de contato de 45 segundos (20 P.U.'s) (STORGARDS, 2000).

O acréscimo de uma pequena margem de segurança garante uma eliminação quantitativa mais eficiente, especialmente quando a carga de microrganismos no início é muito elevada. P.U.'s muito altas oferecem risco para as propriedades organolépticas do produto fermentado. Portanto, o sistema de inativação térmica deve ser adequado às características do produto final, balanceando a qualidade microbiológica e nutricional.

A viabilidade e o progresso do processo são estimados através das equações abaixo, respectivamente:

$$V(\%) = \frac{\text{Número de céls viáveis}}{\text{Número de células totais}} \cdot 100 \quad (2)$$

$$P_i(\%) = \frac{\text{Número de céls não viáveis (i)} - \text{Número de céls não viáveis (0)}}{\text{Número de células totais}} \cdot 100 \quad (3)$$

em que V é a viabilidade celular, e P_i é o progresso da inativação por calor.

Resultados e Discussão

A relação dos valores de viabilidade celular, e a concentração de células não viáveis (em milhões de células por mililitro), ao longo do tempo de aquecimento a 60 °C está disposta na Figura 1 abaixo.

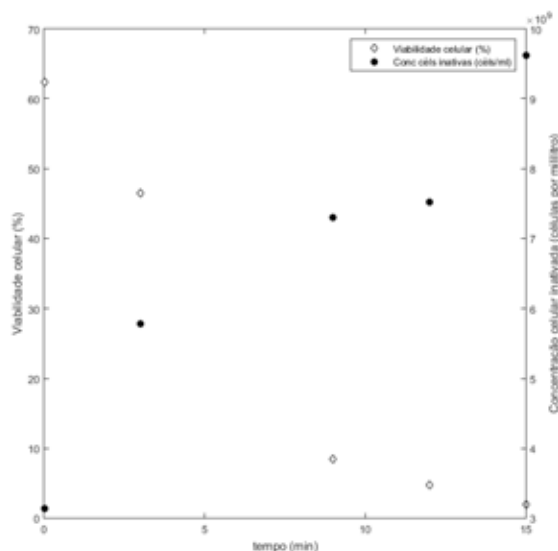


Figura 1 – Concentração de células inativas (coradas) (10⁶ células/ml) por tempo (minutos) e viabilidade celular ao longo do tempo.

Foi possível observar o aumento da concentração de células não viáveis ao longo do tempo de realização do experimento, relativo à desestabilização térmica do metabolismo basal responsável pela degradação do corante vital de azul de metileno. Concomitantemente a redução da viabilidade celular até um valor de 1,94% de no meio

Trabalhos Apresentados

aquoso com leveduras, caracterizando o processo de inativação. Viabilidade celular similar de 1% foi obtido para cepa CBS 1171 de *Saccharomyces cerevisiae* aquecida a 50 °C em meio binário (sorbitol e água) durante 1 hora (GERVAIS & MARAÑON, 1995).

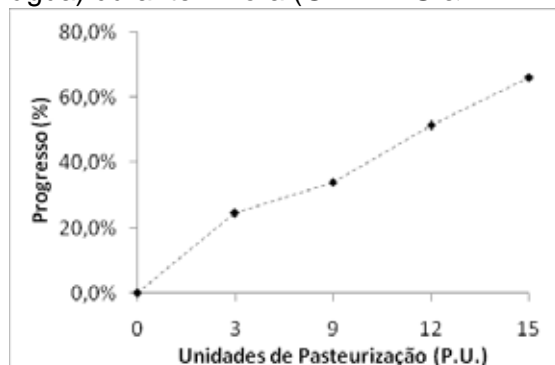


Figura 2 - Progresso da inativação térmica por unidade de pasteurização (P.U.)

Conforme esperado, valores maiores de D_{60} implicam no emprego de processos com maior P.U.'s, conforme visto na Figura 2 acima. O progresso desconta leveduras inativas antes do processamento térmico e calcula a porcentagem de totalização do processo de inativação para as células totais presentes na amostra.

O gráfico disposto no lado esquerdo da Figura 3 apresenta os valores linearizados de número de células viáveis finais sobre o valor de inicial. No lado direito foram apresentados os parâmetros da regressão linear obtidos (R^2 , valor beta, valor-p e coeficiente angular).

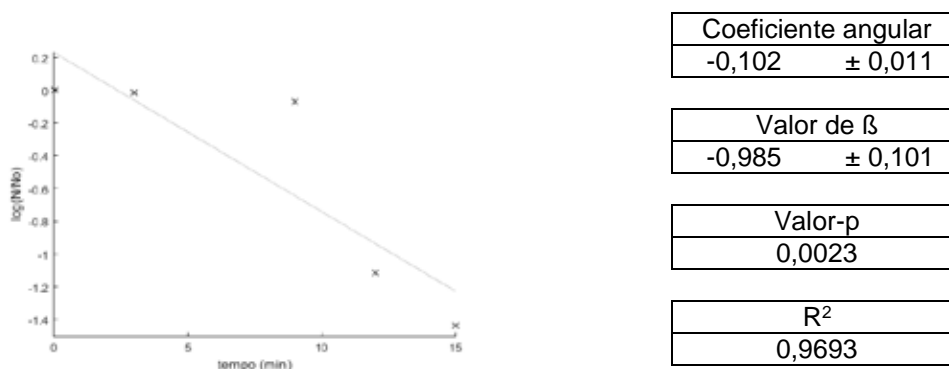


Figura 3 - Regressão linear ($\alpha = 0.05$) para os valores de $\log(N/N_0)$ por tempo (min)

Pode-se observar que as variáveis são estatisticamente dependentes, visto que se obteve um coeficiente de determinação alto (R^2) que permite comparar a contribuição relativa da variável independente (tempo) na predição da variável dependente ($\log N/N_0$). Splittstoesser et al. (1986) determinou a resistência térmica de *S. cerevisiae* em vinho e suco de maçã e também observou comportamento logarítmico linear em ambos produtos fermentados (SPLITTSTOESSER et al., 1986; MILANI; GARDNER; SILVA, 2015).

A tabela abaixo representa os valores obtidos para diferentes cepas de levedura *S. cerevisiae* obtidos na literatura de acordo com Milani, Gardner e Silva (2015).

Tabela 1 - Valores de tempo de redução decimal para inativação térmica a 60 °C

Inativação térmica a 60 °C	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> DSMZ 1848 *	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> DSMZ 70487 *	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> Ethanol Red® *	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> WB-06 **
Tempo de redução decimal (D_{60}) [min]	11,2 ± 0,57	7,5 ± 0,14	6,0 ± 0,54	9,8 ± 0,10
R^2	0,961	0,993	0,993	0,969

* MILANI; GARDNER; SILVA, 2015

** Presente trabalho

Trabalhos Apresentados

Comparando com outras cepas, a *S. cerevisiae* WB-06 possui um valor acima da média de tempo de redução decimal, o que caracteriza maior resistência térmica e tempo de processamento na temperatura de 60 °C. Trabalhos feitos com suco de frutas (PUT e De JONG, 1982; MILANI; GARDNER; SILVA, 2015) demonstraram um valor máximo de D_{60} para as 21 cepas testadas de fungo sendo 19.2 minutos.

Com os parâmetros é possível à concepção de um modelo matemático que possa ser implementado em um software de controle de equipamento de inativação térmica, sob essa mesma temperatura. Isto permitiria efetuar adequações nos banhos em função do nível de viabilidade no seu interior, a partir da estimativa fornecida (D_{60}).

Conclusão

Uma relação do tempo de aquecimento a 60 °C com o número de células coradas foi possível. O modelo teve um alto coeficiente de determinação (R^2) para o modelo de Bigelow (1920), permitindo a modelagem e estimativa do tempo de redução decimal da cepa comercial de levedura *S. cerevisiae* WB-06, que foi em torno de 9,80 min. O processo é capaz de obter valores de viabilidade celular abaixo de 2% em 15 minutos.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, H. D. F.; YAMASHITA, A.S.; GUT, JG.W. Development of enzymic time-temperature integrators with rapid detection for evaluation of continuous HTST pasteurization processes. **LWT - Food Science and Technology**, v. 47, n. 1, p. 110–116, 2012.
- BIGELOW, W.D., ESTY, J.R. The thermal death point in relation to time of typical thermophilic organisms. **J. Infect. Dis.** v.27, p.602–617. 1920.
- CARRAU, F.; GAGGERO, C.; AGUILAR, P.S. Yeast diversity and native vigor for flavor phenotypes. **CellPress**. v.20, p.1-7. 2015.
- GERVAIS, P. Effect of the kinetics of temperature variation on *Saccharomyces cerevisiae* viability and permeability. **Biochimia et Biophysica Acta**, v. 2736, n. 94, 1995.
- KWOLEK-MIREK, M.; ZADRAG-TECZA, R. Comparison of methods used for assessing the viability and vitality of yeast cells. **FEMS Yeast Research**, v. 14, p. 1068–1079, 2014.
- MILANI, E.A.; GARDNER, R.C.; SILVA, F.V.M. Thermal resistance of *Saccharomyces* yeast ascospores in beers. **International Journal of Food Microbiology**. v.206, p.75-80. 2015.
- PASTEUR, L. Mémoire sur la fermentation alcoolique. **Imprimerie de la Mallet-Bachelier**. 1860.
- PASTEUR, L. Etudes Sur le Vin. **Imprimeurs Imperials**. 1866.
- PUT, H.M.C.; De JONG, J. The heat resistance of ascospores of four *Saccharomyces* spp. Isolated from spoiled heat-processed soft drinks and fruits products. **Journal of Applied Bacteriology**. v.52, p.235-243.1982.
- SAMI, M.; IKEDA, M.; YABUUCHI, A. S. Evaluation of the Alkaline Methylene Blue Staining Method for Yeast Activity Determination. **Journal of Fermentation and Bioengineering**, v. 78, n. 3, p. 212–216, 1994.
- SILVA, M.A.S. et al. Real-time monitoring of yeast growth based on bioimpedance spectroscopy. **IFMBE Proceedings**. v.68, p.525-529. 2018.
- SPLITTSTOESSER, D.F.; LEASOR, S.B.; SWANSON, K.M.J. Effect of food composition on the heat resistance of yeast ascospores. **J. Food Sci.** v.51, p.1265–1267. 1986.
- Autor(a) a ser contatado: Gabriel Alves de Jong, Aluno de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, CT Bl. E, 21941-909, Rio de Janeiro, Brazil. gabrieljong@ufri.br

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE UMA EMPRESA DE SORVETE ARTESANAL PELA TÉCNICA DE SWAB EM BELÉM-PA

HYGIENIC-SANITARY QUALITY OF AN ARTISANAL ICE CREAM COMPANY BY SWAB TECHNIQUE IN BELÉM-PA

Willen Silva Igreja¹, Consuelo Lúcia Sousa Lima¹, Vanessa Albres Botelho²

1 Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia.

2 Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto de Tecnologia (ITEC), Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), Belém, Pará, Brasil.

Resumo

A microbiota encontrada nos gelados comestíveis deve-se principalmente pelas condições higiênico-sanitárias dos equipamentos e manipuladores. O presente trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico sobre a qualidade higiênico-sanitária de uma empresa de sorvete artesanal em Belém-PA através da técnica do *swab*. O *Swab* foi realizado em dois momentos. No primeiro momento foi realizada a limpeza dos equipamentos e a lavagem das mãos de acordo com o habitual da fábrica, e posteriormente conforme as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Todas as amostras apresentavam valores superiores aos estabelecidos como limite, sendo os manipuladores e os equipamentos grande vetores de contaminação.

Palavras-chave: Sorvete; Contaminação; BPF

Introdução

Segundo a Resolução RDC n. 266, dada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sorvete ou gelado comestível é "um produto alimentício obtido a partir de uma emulsão de gordura e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo" (BRASIL, 2005).

Durante a cadeia de produção de sorvetes artesanais pode haver contaminação do produto final pelos mais diversos fatores. A microbiota encontrada nos gelados comestíveis deve-se principalmente pelas condições higiênico-sanitárias e falha no processo de tratamento térmico. O manipulador de alimentos representa, sem dúvida, grande importância para medidas e controle da contaminação; isto é explicado pelo fato do homem ser o principal elo da cadeia de transmissão da contaminação microbiana dos alimentos. Está amplamente comprovado que a grande maioria dos casos de toxinfecções alimentares ocorre em decorrência à contaminação dos alimentos pelos manipuladores. Estes podem estar transmitindo microrganismos patogênicos, mesmo sem apresentarem sintomas de doenças, comprometendo os alimentos por meio de práticas inadequadas por desconhecimento. (GÓES et al., 2001). Diversos surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVAs) no mundo após ingestão de sorvetes contaminados foram registradas pelos mais diversos microrganismos (PEIXOTO & PYRRHO, 2011)

No sentido de tornar o consumo de sorvetes artesanais seguro são necessárias pesquisas sobre as condições higiênicos sanitárias do processamento e/ou comercialização para um controle efetivo que atenda às características e à integridade do produto. Por isso,

Trabalhos Apresentados

o presente trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico sobre a qualidade higiênico-sanitária de uma empresa de sorvete artesanal em Belém-PA através da técnica do *swab*.

Material e Métodos

A técnica do *swab* foi utilizada para a coleta das amostras das superfícies de equipamentos e mão dos manipuladores adotando procedimento descrito no Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods.

O *Swab* foi realizado em dois momentos. No primeiro momento foi realizada a limpeza dos equipamentos e a lavagem das mãos de acordo com o habitual da fábrica, posteriormente os equipamentos e as mãos dos manipuladores foram lavados e higienizados de acordo com as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e feita a desinfecção das mãos com álcool 70%.

Em todas as amostras, foram realizadas as contagens de microrganismos mesófilos, coliformes a 30° C e coliformes a 45° C utilizando a metodologia descrita no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Todas as análises foram feitas em triplicata

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos nas análises microbiológicas realizadas nas superfícies de equipamentos e mãos de manipuladores que entram em contato direto com o processamento do picolé. Os resultados foram comparados com a Organização Panamericana de Saúde (OPAS).

Tabela 1 – Resultados microbiológicas das superfícies, utensílios e mãos de manipuladores

Amostras	Coliformes a 30°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Bactérias mesófilas(*UFC/)
M1	2,4x10 ²	2,4x10 ²	1,7x10 ⁴
M2	2,4x10 ²	2,4x10 ²	1,7x10 ⁵
M1*	<3,0x10 ¹	<3,0x10 ¹	<1x10 ¹
M2*	<3,0x10 ¹	<3,0x10 ¹	<1x10 ¹
N1	>1,1x10 ⁴	1,1x10 ⁴	1,7x10 ²
N2	>1,1x10 ⁴	2,4x10 ²	1,6x10 ²
N3	2,4x10 ²	2,4x10 ²	1,2x10 ²
N4	>1,1x10 ⁴	>1,1x10 ⁴	1,9x10 ²
N1*	<3,0x10 ¹	<3,0x10 ¹	<1x10 ¹
N2*	<3,0x10 ¹	<3,0x10 ¹	<1x10 ¹
N3*	<3,0x10 ¹	<3,0x10 ¹	<1x10 ¹
N4*	<3,0x10 ¹	<3,0x10 ¹	<1x10 ¹

****padrão**

Amostras : M – Mão dos manipuladores; M* – Mão dos mesmo manipuladores após lavagem e desinfecção seguindo BPF; N1 - liquidificador industrial; N2 panela (utilizada para reserva da calda); N3 – Formas (utilizado para a enformagem de picolés) e N4 - esteira embaladora (esteira por onde passa o produto final antes de ser embalado); N1 - liquidificador industrial após lavagem e desinfecção seguindo BPF; N2 panela (utilizada para reserva da calda) após lavagem e desinfecção seguindo BPF; N3 – Formas (utilizado para a enformagem de picolés) após lavagem e desinfecção seguindo BPF e N4 - esteira embaladora (esteira por onde passa o produto final antes de ser embalado) após lavagem e desinfecção seguindo BPF. *UFC/ M ou equipamentos e utensílios; ** Padrão de referência – Organização Panamericana de Saúde (OPAS).

A legislação brasileira não estabelece parâmetros microbiológicos para superfície de equipamentos e utensílios utilizados no processamento de alimentos, assim como para mãos dos manipuladores. Na contagem de bactérias mesófilas os resultados foram expressos por equipamento e mãos. Apesar de não haver padrão microbiológico no Brasil para o item referido acima, a Organização Panamericana de Saúde (OPAS) recomenda

Trabalhos Apresentados

contagens de até 50 UFC/cm² ou 100 UFC/utensílio para mesófilos aeróbios e ausência de coliformes a 45°C, pois os países em desenvolvimento apresentam dificuldades em adequar-se aos padrões americanos, entre as razões, destacam-se as temperaturas ambientais destes países (CARDOSO et al, 2011). Os padrões americanos através da *American Public Health Association* (APHA) consideram equipamentos e utensílios limpos, aqueles que apresentam limite de contagens de até 100 UFC/ utensílio ou 2 UFC/cm² para mesófilos aeróbios (Cardoso et al, 2011).

Com base nos valores de referência, observou-se que 100% das superfícies dos equipamentos e mãos dos manipuladores que foram higienizados seguindo o habitual da fábrica obtiveram resultados acima do estabelecido pelos padrões da Organização Panamericana de Saúde (OPAS) quanto à contagem de bactérias aeróbias mesófilas e coliformes, indicando condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. A presença desses microrganismos em superfícies representa um importante fator de contaminação ou contaminação pós-pasteurização. Quando os equipamentos e mão dos manipuladores foram submetidos à higienização e desinfecção seguindo o manual de boas práticas obtiveram valores dentro do estabelecido pelos padrões da American Public Health Association (APHA) e da Organização Panamericana de Saúde (OPAS).

Falhas durante a higienização dos equipamentos da linha de produção permitem que os resíduos aderidos à superfície de utensílios transformem-se em potencial fonte de contaminação, podendo formar biofilmes que se aderem nas superfícies desses equipamentos. Quando estes são formados em equipamentos da linha de produção durante o processamento de alimentos apresenta risco à saúde do consumidor (FLACH et al., 2005).

O contato com superfícies contaminadas pode estar diretamente relacionado a qualidade microbiológica dos alimentos, principalmente se o tratamento térmico não for adequado para inativação de células vegetativas ou toxinas bacterianas presentes no produto (SOUSA et al., 2011). A mão dos manipuladores são as principais fontes de contaminações microbiológicas em alimentos (SILVA, 2012). Vários autores relatam contagens de mesófilos superiores a 5 log UFC/mão quando analisaram mãos de manipuladores em estabelecimentos processadores de alimento (OLIVEIRA et. al, 2008; TOMICH et. al, 2005; COELHO et. al, 2010)

Baseado nos resultados obtidos, as condições higiênico-sanitárias insatisfatórias as quais são adotadas pela fábrica atualmente, podem indicar fontes de contaminação do produto. A fábrica não conta com um técnico responsável. A adoção do manual de Boas Práticas e Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPOH) elaboradas e executadas por um técnico poderiam minimizar esses problemas, pois quando estes foram aplicado, todas as amostras apresentaram conformidades com os padrões adotados.

Conclusão

O processo produtivo da empresa encontra-se inadequado ao que determina a legislação brasileira, pois todas as amostras apresentavam valores superiores aos estabelecidos como limite recomendado. Os manipuladores e os equipamentos são pontos de contaminações do produto, tornando-se visível a necessidade de implantação de boas práticas de fabricação na empresa e a contratação de um técnico responsável para executá-lo.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 266 de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de gelados comestíveis e, preparados para gelados comestíveis, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2005.

Trabalhos Apresentados

CARDOSO, M. F.; MIGUEL, V.; PEREIRA, C. A. M. Avaliação das condições higiênicas sanitárias e de boas práticas de fabricação. **Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v.22, n.2, p.211-217, Abr/Jun. 2011.

COELHO, A. I. M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C.; SANTANA, A. M. C. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.1597-606, jan/jun. 2010.

DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed). Compendium of methods for the microbiological examinations of foods. 4th ed. Washington (DC): APHA, 2001.

FLACH, J.; KARNOPP, C.; CORÇÃO, G. Biofilmes formados em matéria-prima em contato com leite: fatores de virulência envolvidos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.33, n.3, p.291-296, Mai/jun. 2005.

GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p.20-22, mar. 2001.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLO, R. H. Condições higiênicas-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.6, p.1893-1898, Nov/dez. 2008.

PEIXOTO, S. T.; PYRRHO, A. S. Surtos de doenças transmitidas por alimentos associados ao consumo de sorvetes. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.25, n.200/201, p.90-94, set/out. 2011.

SILVA, R. A da. Contaminação, manipulação e conservação dos alimentos. **Monografia** - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Madureira, 2012.

SOUZA, C. L.; FREITAS, J. A.; LOURENÇO, L. F. H; ARAUJO, E. A. F.; SOUSA, J. N. S. Avaliação da qualidade microbiológica no processamento de pescado. **Revista Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 2, n. 70, p.151-157, abr/jun. 2011.

TOMICH, R. G. P; TOMICH, T. R.; AMARAL, C. A. A; JUNQUEIRA, R. G.; PEREIRA, A. J. G. Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.1, p.115-120, jan/mar. 2005.

Autor(a) a ser contatado: WILLEN SILVA IGREJA

Vínculo Institucional: Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia

Endereço: Rua Domingos Marreiros, N-307, Apart. 1601. Bairro: Umarizal. CEP: 66055-210.

Cidade/Estado: Belém-PA

E-mail: willenchurch@gmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E NUTRICIONAL DE BEBIDA FERMENTADA DE SOJA MICROBIOLOGICAL AND NUTRITIONAL QUALITY OF FERMENTED SOYBEAN DRINK

Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão¹, Elizete Neuza Brach¹,
William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão¹, Saraspathy Naidoo
Terroso Gama de Mendonça¹, Divair Christ²

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Medianeira

²Universidade do Oeste do Paraná-

Resumo

A soja apresenta propriedades benéficas à saúde como a redução dos níveis de colesterol e efeitos protetores contra a obesidade. Os indivíduos intolerantes à lactose podem utilizar produtos como a bebida fermentada de soja como alternativa em substituição ao leite de vaca. Diante deste contexto, este estudo almejou o desenvolvimento de uma bebida fermentada à base de soja adicionada de fibra dietética solúvel como a inulina e saborizada com polpa de goiaba. Os resultados da avaliação microbiológica das formulações estavam de acordo com os parâmetros vigentes na legislação brasileira, denotando que as boas práticas na sua produção estavam adequadas. Na análise de minerais observou-se que os teores de potássio (629mg à 652mg), ferro (1,44mg à 1,56mg) e fósforo (323mg à 341,33mg) se apresentaram acima da quantidade presente no leite de vaca. Este produto desenvolvido pode ser uma alternativa saudável e atender à expectativa de consumidores intolerantes à lactose, quanto à saúde e bem-estar.

Palavras-chave: Qualidade microbiológica, inulina, intolerantes à lactose.

Introdução

Devido aos possíveis benefícios de dietas contendo soja, podem ser mencionados os efeitos anticarcinogênicos, redução dos níveis de colesterol, efeitos protetores contra a obesidade e sintomas como ondas de calor na menopausa (HUI et al., 2001), tratamento de doenças coronarianas e osteoporose (ANDERSON *et al.*, 1995; CHIECHI et al., 2002). No Brasil, a ANVISA alega os benefícios à saúde quanto a proteína de soja, conforme o regulamento atualizado em 2005, constata-se a seguinte frase: "o consumo diário de no mínimo 25 g pode ajudar a reduzir o colesterol. Seu consumo deve estar associado com dieta equilibrada e hábitos de vida saudáveis" (ANVISA, 2011).

No Brasil, aproximadamente 43% da população apresenta algum tipo de prevalência a intolerância ao leite e derivados. A intolerância à lactose é um problema mais comum do que se imagina. Estima-se que no Brasil 43% dos brancos e mulatos apresentam deficiência de lactase – enzima responsável pela quebra da lactose – açúcar presente em leites e seus derivados (MATTAR e MAZO, 2010). A utilização de produtos à base de soja como uma bebida fermentada, pode ser uma alternativa saudável para os intolerantes à lactose. A origem dos leites fermentados data de longo tempo, não sendo possível uma precisa definição de seu aparecimento. No início do século XX, a partir de estudos de Metchnikoff, no *Institute Pasteur* (Paris – França), as pesquisas começaram a associar a produção dos leites fermentados com o metabolismo de micro-organismos lácteos. A partir destas descobertas, várias culturas lácticas foram isoladas e caracterizadas, bem como o processo de fermentação passou a ser controlado e padronizado pelas indústrias (ROBINSON, 1991). Produtos à base de leite fermentado utilizam culturas lácticas *starter*, presente as quais colonizam no intestino em grande número, interagindo com a microbiota (MATHUR e SINGH, 2005).

Trabalhos Apresentados

Diante deste cenário, este estudo almejou desenvolver uma bebida fermentada de soja adicionada de fibra solúvel como a inulina para atender à expectativa dos indivíduos intolerantes à lactose.

Material e Métodos

O desenvolvimento das formulações de BFS foi realizado no laboratório de Laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná –campus Medianeira – PR. Para elaboração das doze formulações, foram utilizados ingredientes como, corante artificial vermelho de carmim e o saborizante (goiaba), e microrganismos como o *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidunbacterium* (SAB), extrato hidrossolúvel de soja (10%), o prebiótico inulina (2% a 4%), 2,5% de proteína concentrada de leite (WPC), variando os tipos de açúcares a serem utilizados (sacarose e glicose). Todos os ingredientes foram pesados separadamente, e reconstituído o extrato hidrossolúvel de soja e homogenizado em liquidificador industrial, sendo que cada formulação foi esterilizada separadamente em autoclave a 121°C por 15 minutos e posteriormente resfriada em banho de gelo a 42°C para adição do fermento lácteo e cultura probiótica. A etapa de fermentação foi realizada em fermenteira industrial Brasholanda® modelo 2x25, série G, com aquecimento em banho-maria a temperatura controlada de 41°C até se alcançar o pH ótimo, utilizando balões volumétricos de capacidade de 6lts. Alcançado o ponto ideal determinado pelo pH, efetuou-se um resfriamento até aproximadamente 10°C, para interromper a atividade fermentativa das formulações, evitando formação de sabor ácido. De acordo com a metodologia descrita pelo International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMS, 1978), determinou-se o número mais provável (NMP) de coliformes a 35° C e 45° C bem como a contagem de mesófilos aeróbios. A quantificação de minerais como Fe, K, Ca, Na e P foram obtidos através da análise de Espectroscopia de absorção atômica, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, (IAL, 2008).

Resultados e Discussão

O Quadro 1 mostra os dados referentes à análise de minerais presentes nas formulações da bebida fermentada de soja.

Trabalhos Apresentados

Quadro 1. Dados da análise de minerais das formulações de bebida fermentada de soja.

Amostras*	Variável (média ± desvio padrão)				
	Fósforo	Potássio	Cálcio	Ferro	Sódio
A1	338,33±3,51 2 ^{acd}	629,33±3,786 ^a	86,67±2,517 ac	1,55±0,075 ^a	262,33±3,512 ^a
A2	336,33±3,78 6 ^{abcd}	652±3 ^c	85±1 ^c	1,54±0 ^a	268±0 ^{abc}
A3	336,67±2,08 2 ^{acd}	642,33±1,528 ^b	86,33±0,577 ac	1,56±0,021 ^a	270±2,646 ^{cf}
A4	339,33±2,51 7 ^{cd}	634,33±2,082 ^a b	87±0 ^{ac}	1,54±0,02 ^a	269±1 ^{bc}
A5	333,33±1,52 8 ^{ab}	628,67±6,658 ^a	88,67±1,528 acd	1,53±0,021 ^{ac}	279,67±1,155 ^d e
A6	333,67±1,52 8 ^{abc}	636,67±2,517 ^a b	90±1 ^{abd}	1,51±0,015 ^{ab} c	282±2,646 ^e
A7	341,33±1,52 8 ^d	635,67±3,055 ^a b	96,33±1,155 e	1,44±0,025 ^b	266,67±1,528 ^a bc
A8	330,67±1,15 5 ^{bf}	633,67±1,528 ^a	92,67±1,528 bde	1,43±0,012 ^b	275,67±2,082 ^d f
A9	321,67±0,57 7 ^e	632,33±0,577 ^a	90,33±1,528 abd	1,49±0,025 ^{ab} c	277,33±2,082 ^d e
A10	325±1 ^{ef}	636,67±0,577 ^a b	90±1 ^{abd}	1,49±0,01 ^{abc}	279,33±1,528 ^d e
A11	323,67±0,57 7 ^e	634,67±0,577 ^a b	93,33±1,528 be	1,44±0,015 ^b	264±2 ^{ab}
A12	333,33±1,15 5 ^{ab}	633,33±1,528 ^a	93,33±2,082 be	1,45±0,015 ^{bc}	267±1,732 ^{abc}
ANOVA (p-valor)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

*Amostras: A1= com glicose; A2=sem açúcar; A3=com sacarose ; A4=com 50% de glicose e sacarose e o inóculo SAB; A5=com sacarose; A6=com glicose ; A7= com 50% de glicose e sacaros ; A8=sem açúcar e o inóculo *L.casei*; A9=sem açúcar ; A10= com sacarose ; A11=com 50% ambos ; A12= com glicose e o inóculo *L.acidófilos*.

Para a análise de fósforo nas formulações de bebida fermentada, obteve-se valores que variaram de 323mg à 341,33mg para cada 100gr de amostra, e quando comparado ao leite de vaca integral que possui 58mg/100mL (TACO,2011), e 119mg/100mL (Park et al., 2007), este leite de soja fermentado demonstrou ser um excelente fonte deste mineral.

Na análise de potássio as formulações apresentaram valores entre 629mg à 652mg, mostrando-se serem excelentes fontes deste mineral ao ser comparado ao leite de vaca integral que apresenta 133mg/100mL (TACO, 2011).

Notou-se que o teor de cálcio apresentou variação entre 85mg à 93mg, considerado abaixo do leite de vaca integral de 123mg/100mL, segundo a tabela de composição química dos alimentos (TACO, 2011). Esse valor justifica-se pelo fato da deficiência no teor de cálcio em produtos à base de soja e se faz necessário o enriquecimento com este componente (CASÉ et al., 2005). Quanto à análise de ferro, todas as formulações apresentaram valores consideráveis (entre 1,44mg à 1,56mg), quando comparado ao leite bovino que possui 0,08mg (Park et al., 2007), podendo ser ótimas fontes de ferro.

Para o teor de sódio, as bebidas elaboradas apresentaram valores relativamente altos (entre 264mg à 282mg), em comparação ao leite de vaca que possui 64mg/100mL (TACO,2011). Essa variação justifica-se pela adição do concentrado proteico (WPC) que possui um teor de mineral oriundo do soro de leite. Além desta, outra fonte também considerável de sódio é a polpa sabor goiaba utilizada nas formulações como saborizante, e segundo Souza et al., 2004, os valores variam de 16,5gr à 28,5gr para cada 100gr de amostra.

De acordo com os valores obtidos dos minerais para as análises de fósforo, cálcio, ferro e sódio, apresentaram-se com diferença significativa a 5%. Isso pode-se justificar devido a

Trabalhos Apresentados

variação existente de minerais entre os sucos concentrados de goiaba, conforme demonstrado no trabalho realizado por Souza et al., 2004.

A Tabela 1 mostra dados referentes à qualidade microbiológica das formulações de bebida fermentada de soja desenvolvidas.

Tabela1. Dados da análise microbiológica das formulações de bebida fermentada de soja.

	MICRO- ORGANISMO	/LIMITE MÁXIMO	(UFC/mL)
FORMULAÇÕES	Coliformes / g	Salmonella sp / 25g	Bolores e Leveduras
*Limite	10	ausente	10 ² UFC/g
A1	<3,0	Ausente	<10
A2	<3,0	Ausente	<10
A3	<3,0	Ausente	<10
A4	<3,0	Ausente	<10
A5	<3,0	Ausente	<10
A6	<3,0	Ausente	<10
A7	<3,0	Ausente	<10
A8	<3,0	Ausente	<10
A9	<3,0	Ausente	<10
A10	<3,0	ausente	<10
A11	<3,0	Ausente	<10
A12	<3,0	Ausente	<10

* Resolução nº 12 de 2 de janeiro de 2001.

O resultado da análise microbiológica realizada nas bebidas fermentadas apresentadas na Tabela mostra que estas encontram-se dentro dos limites preconizados pela legislação segundo a Resolução nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), assegurando a inocuidade das amostras

Conclusão

As formulações de bebida fermentada de soja elaboradas apresentaram qualidade microbiológica satisfatória, denotando que as boas práticas empregadas na sua produção foram adequadas e o teor de minerais como fósforo, ferro e potássio foram acima do leite de vaca, embora a quantidade de sódio tenha sido elevada quando comparada com o leite de vaca, o que pode ser atribuído à adição de polpa de goiaba para saborizar o produto.

Referências Bibliográficas

ANDERSON, J. W.; JOHNSTONE, B. M.; COOK-NEWELL, M. E. **Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids**. New England Journal of Medicine, v.333, n.5, p. 276 - 282, 1995.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA-ANVISA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos**. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 28 out. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2001. Seção 1.

Trabalhos Apresentados

HUI, E.; HENNING, S. M.; PARK, N.; HEBER, D.; GO, V. L. W. Genistein and Daidzein/Glycitein Content in Tofu. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.14, p.199 - 206, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). **Microorganisms in foods: their significance and methods enumeration**. E.ed. Toront: University of Toronto Press, v.1, 434 p. 1978.

CASÉ, F.; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; MANTOVANI, D.; FELBERG, I. Produção de 'leite' de soja enriquecido com cálcio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 86-91, 2005.

CHIECHI, L. M; SECRETO, G; D'AMORE, M; FANELLI, M; VENTURELLI, E; CANTORE, F; VALÉRIO, T; LASELVA, G; LOIZZI, P. Efficacy of a soy rich diet in preventing postmenopausal osteoporosis: the Memphis randomized trial. **Maturitas**, v. 42, p. 295 - 300, 2002.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

MATHUR, S.;SINGH, M. Antibiotic resistance in food lactic acidbacteria—a review. **International Journal of Food Microbiology**, n. 105, p. 281-295, 2005.

PARK, Y.; JUAREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G . Physico chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v.68, p. 881-13, 2007.

ROBINSON, R.K. **Therapeutic properties of fermented milks**. New York: Elsevier, 185p., 1991.

SOUZA, T.; SANTANNA; CHAVES, M.A.; BONOMO, R.C.F.; SOARES, R.D.; PINTO, E.G.E.; COTA, I.R. Desidratação osmótica de frutículos de jaca (*Artocarpus heterophyllus*, Lam.): aplicação de modelos matemáticos. **Acta Scientiarum**. Technology, Maringá-PR, v.31, n.2, p.225-230,2009.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. TACO – **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4a edição revisada e ampliada, Campinas –SP: UNICAMP, 2011. 161p.

Autor(a) a ser contatado: William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, UTFPR Câmpus Medianeira, Avenida Brasil, nº 3242, Parque Independência, Medianeira-Pr, williamterroso@yahoo.com.br. William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, UTFPR Câmpus Medianeira, Avenida Brasil, nº 3242, Parque Independência, Medianeira-Pr, williamterroso@yahoo.com.br.

**QUALIDADE MICROSCÓPICA E MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ
CONGELADAS COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS DE TERESINA-PI**

**MICROSCOPIC AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FROZEN AÇAÍ POLES,
MARKETED IN TERESINA-PI SUPERMARKETS**

Tháila Pimentel Albuquerque^{1*}; Camila de Carvalho Chaves¹; Manoel de Jesus Marques da Silva²; Poliana Brito de Sousa²; Jurecir da Silva³

¹Graduandas do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central. *(thaila.pim@gmail.com).

²Técnicos de laboratório, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

³Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

Resumo

Falhas nas etapas do processamento do açaí afetam a qualidade da polpa. Desta forma, objetivou-se analisar a qualidade microscópica e microbiológica de polpas de açaí congeladas, comercializadas em supermercados de Teresina-PI. As amostras de açaí foram adquiridas em cinco supermercados e em seguidas foram submetidas às análises de sujidades e microbiológicas (Coliformes e *Salmonella* spp.). Os resultados microbiológicos indicaram que houve ausência de coliformes termotolerantes e *Salmonella* ssp. nas polpas de açaí analisadas. Todas as polpas analisadas apresentaram matérias estranhas tais como, fragmentos de insetos, pelo animal, filamentos de fungos, fibra sintética, fragmentos de caroço e casca e adulteração por adição de amido. Portanto, as polpas de açaí congeladas necessitam de atenção pelos órgãos fiscalizadores.

Palavras-chave: sujidades, polpas, microbiológicas.

Introdução

O açaí é um fruto advindo de palmeiras do gênero *Euterpe oleracea* Martiusque. Trata-se de um alimento de alto valor nutricional o que justifica o seu crescente consumo entre a população brasileira. O fruto pode ser encontrado em diversos meios de consumo, tais como sorvetes, picolés, barras de cereais, polpas, energéticos, dentre outros. As polpas de açaí possibilitam ao consumidor e mercador um prazo de vida útil prolongado pelo seu armazenamento ser em baixas temperaturas, contudo, o fruto é extremamente manipulado durante toda a cadeia produtiva do suco, o que propicia a presença de uma alta carga microbiana, sendo este um dos fatores responsáveis pela sua deterioração (VELOSO, 1994).

Alguns estudos realizados recentemente apontam presenças de *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, coliformes fecais, bolores, leveduras e pelos de roedores em polpas de açaí congeladas (SANTOS et al., 2016). Cada alimento tem suas peculiaridades de higienização durante toda a cadeia produtiva, deste modo, minimizar as contaminações da pré-colheita e pós-colheita do açaí ajudará as empresas processadoras de polpas entregar um produto integro ao consumidor.

A Instrução Normativa 01/2000 do Ministério da Agricultura especifica os padrões de qualidade para polpas e a RDC 14/2014 do Ministério da Saúde, especifica os limites toleráveis de sujidades em alimentos, inclusive os microscópicos. Desta forma, objetivou o presente trabalho analisar a qualidade microscópica e microbiológica de polpas de açaí congeladas, médio tipo B e fino tipo C comercializadas em redes de supermercados de Teresina-PI.

Trabalhos Apresentados

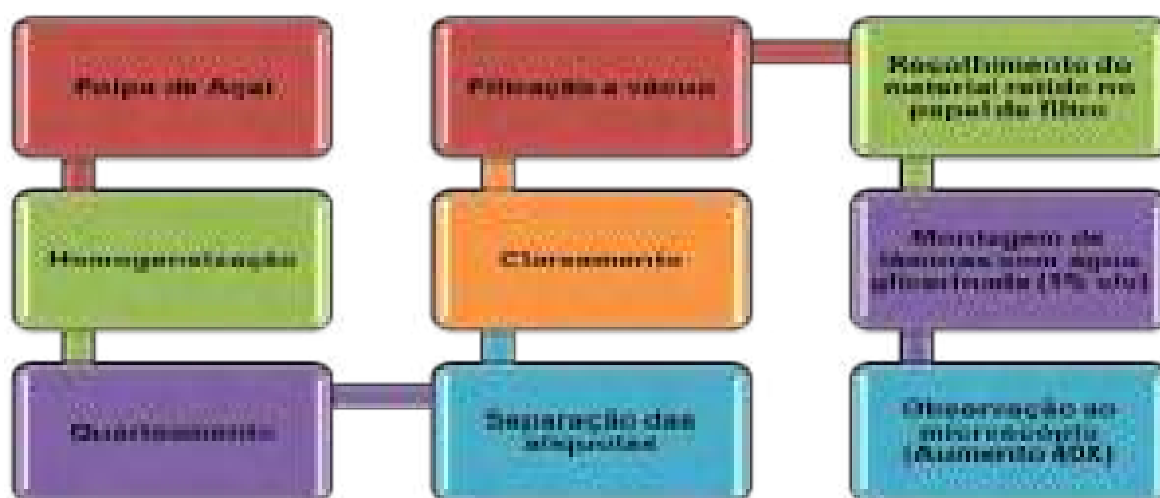
Material e Métodos

Coletas das amostras

As amostras de açaí (*Euterpe oleracea Martius*) foram adquiridas em cinco supermercados aleatoriamente, um supermercado de cada rede localizados na cidade de Teresina - Piauí. Foram coletadas as polpas de açaí médio tipo B, fino tipo C e grosso tipo A e transportadas em condições adequadas para ao Laboratório Multidisciplinar e Análises Clínicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica do Piauí – IFPI.

Análise de sujidades

As análises de sujidades foram realizadas conforme o fluxograma 1. Sendo realizadas em triplicata e seguindo o protocolo prescrito no manual de análises microscópicas de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (1999).



Fluxograma 1. Fluxograma da obtenção das sujidades das polpas de açaí congeladas.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução RDC – MS nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). A contagem de coliformes totais foi obtida pelo método do Número Mais Provável (NMP) e de *Salmonella spp.* pelo método de presença/ausência de micro-organismos. Os resultados para coliformes foram expressos em Número Mais Provável por mL de amostra (NMP/mL) e para *Salmonella spp.* em 25 mL de amostra. Os tratamentos estatísticos dos resultados microbiológicos foram constituídos pela Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação de médias Tukey ao nível de 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico Minitab, versão 18.1.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 podem ser observados os materiais encontrados em diferentes marcas de açaí congelados.

Tabela 1. Materiais encontrados em diferentes marcas de açaí congelados.

Marcas	Sujidades Encontradas
A	Fragmentos de insetos
B	Fragmentos de caroços, filamentos de fungos e resíduos de plástico
C	Adulteração por adição de grãos de amido
D	Fragmentos e partes inteiras de insetos

Das amostras analisadas para sujidades 100% mostraram que podem comprometer a saúde por conter fragmentos de insetos, filamentos de fungos, fibra sintética, fragmentos de caroço e casca. A amostra C – médio tipo B – apresentou adulteração por adição de amido. Na

Trabalhos Apresentados

amostra D – polpa fino tipo C – foram encontradas partes inteiras de insetos enquanto na amostra A – médio tipo B – fragmentos de insetos. Portanto, nenhuma das marcas apresentaram conformidades com a IN 01/2000-MAPA e RDC 14/2014 do Ministério da Saúde.

As figuras 1 e 2 mostram as sujidades encontradas nas amostras A, B, C e D de polpas de açaí congeladas.



Figura 1. Sujidades encontradas nas polpas de açaí congeladas. 1A= Pata de inseto na polpa A; 1B= Resíduos de plástico na polpa B; 1C= Adulteração por grãos de amido na polpa C.



Figura 2. Sujidades encontradas nas polpas de açaí congeladas. 2A= Fragmento de inseto na polpa D; 2B= Asa de inseto na polpa A.; 2C Antena de inseto na polpa A.

Os materiais estranhos encontrados nas polpas, de acordo com a legislação tal, tornam-as impróprias para o consumo por conter substâncias danosa a saúde humana. Os fragmentos de inseto encontrados nas amostras A e D (Figuras 2A; 2B e 2C) não permitiram determinar a que gênero ou espécie de inseto pertencem.

O amido de batata (Figura 1C) por ser um alimento que não apresenta sabor característico, quando é adicionado com demais alimentos ele consegue camuflar o seu sabor por aderir dos outros alimentos que estão presentes junto a ele, por esse motivo os consumidores raramente saberá que o produto que estão consumindo está adulterado. No caso do amido o mais agravante é a adulteração do produto, vendendo um produto a qual não condiz com a sua embalagem.

Segundo Demiate (2001), quando o amido é utilizado nos processamentos de alimentos, entende-se que o produtor visou lucro, para reduzir custos, podendo ser considerado um processo ilícito.

Algumas amostras apresentaram partículas de fibras e talos vegetais, a sua ingestão não irá causar danos à saúde humana, contudo, resíduos plásticos e filamentos de fungo de origem duvidosa que foram encontrados na polpa B, poderão causar infecções no trato gastrointestinal como também as partes de insetos encontradas.

A tabela 2 mostra os resultados das análises microbiológicas das polpas de açaí, demonstrando o grau de presença de coliformes termotolerantes e *Salmonella spp.*

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas de polpas de açaí congeladas comercializadas em Teresina – Piauí.

Marcas	Coliformes termotolerantes	<i>Salmonella ssp.</i>
A	Ausência	Ausência
B	Ausência	Ausência
C	Ausência	Ausência
D	Ausência	Ausência
Padrão*	Máximo 1g	Ausência em 25g

*Instrução Normativa, Nº 01 de 7 de janeiro de 2000 que regulamenta os padrões de identidade e qualidade para polpa de açaí.

Diante dos resultados microbiológicos encontrados afirma-se que as polpas congeladas estão com a qualidade sanitária satisfatória para a sua comercialização, demonstrando controle de qualidade eficiente por apresentar ausência para coliformes termotolerantes e *Salmonella ssp.*

Jones e Lemes (2014) ao estabelecerem o perfil microbiológico da *Salmonella ssp.* das polpas de açaí comercializadas em uma cidade do sul de Minas Gerais, tiveram ausência nas 10 amostras analisadas demonstrando resultado idêntico ao encontrado no presente trabalho, porém esse resultado pode variar de acordo com o tipo de polpa a ser elaborada. Geralmente as polpas de açaí que não são pasteurizadas acabam tendo grau microbiológico mais elevado do que preconizado pela legislação e o controle de qualidade da empresa processadora deve ser rigoroso para que não haja falha durante o processamento comprometendo a qualidade do produto final.

Conclusão

Diante do exposto, as polpas em relação ao controle sanitário microbiológico estão em conformidade com a legislação em vigor, no entanto, no tocante à legislação sobre sujidades, as amostras estão em desacordo, cabendo aos órgãos competentes exercerem uma fiscalização mais rígida em relação ao controle de qualidade pré e pós-colheita e higienização da fruta antes do seu processamento para que assim o consumidor possa ingerir a bebida sem causar possíveis danos a sua saúde.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. **REGULAMENTO TÉCNICO GERAL PARA FIXAÇÃO DOS PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA POLPA DE FRUTA**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000, Seção 1. p.54.

DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso - composição química. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.21, n.1, pp.108-114. 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos de análise microscópica de alimentos**. Editora: Letras e letras, 1999. 169p.

JONES, L. C.; LEMES, R. M. L. Análise microbiológica de polpas de açaí comercializadas em uma cidade do sul de minas gerais. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. Minas Gerais. v 12. n 2. p. 601-608. 2014.

Trabalhos Apresentados

MINISTERIO DA SAUDE. **RDC 14 DE 28 DE MARÇO DE 2014**: RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC N° 14, DE 28 DE MARÇO DE 2014. Brasília: Agencia Nacional de Vigilância Sanitária, 2014.

VELOSO, S.S.C.; SANTOS, M.L.S. **Aspectos microbiológicos da bebida açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.) consumida na cidade de Belém**. [monografia]. Belém, PA: Universidade Federal do Para; 1994.

SANTOS, B. A.; CAMPOFIORITO, M. C. M.; PINTO, J. L. F.; PENTEADO, S. H. N. W.; FONSECA, F. L. A.; GEHRKE, F. S. Análise microbiológica de polpas de açaí comercializadas na cidade de São Paulo. **Rev. Bras. Anal. Clin. Rio de Janeiro**. v 48. N 1.p. 53-57. 2016.

Autora a ser contatada: Tháila Pimentel Albuquerque, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus* Teresina central. Rua Climério Bento Gonçalves, nº 567, 64019-400, Bairro São Pedro, Teresina-PI. thaila.pim@gmail.com.

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE BATATAS (*Solanum tuberosum* L.) SUBMETIDAS A TRATAMENTO HIDROTÉRMICO

POST-HARVEST QUALITY OF POTATOES (*Solanum tuberosum* L.) SUBMITTED TO HYDROTHERMAL TREATMENT

Marília Assis dos Santos¹; Rhayf Eduardo Rodrigues²; Clarice Aparecida Megguer²; Nadson de Carvalho Pontes²; Alan Carlos Costa³

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru.
2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos.
3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde.

Resumo Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade pós-colheita de batatas, submetidas ao tratamento hidrotérmico. Tubérculos de batatas foram submetidos a água nas temperaturas de 50 e 60°C, por 1, 6, 11 e 21 minutos, e avaliados quanto ao coração preto, brotação, esverdeamento, mancha preta e exsudação aos 1, 5, 10, 15 e 20 dias de armazenamento. Os dados foram analisados por meio do teste Dunnett (5%). Não houve presença de coração preto e esverdeamento. A incidência de brotação foi menor nos tratamentos de 50°C por 21 minutos e 60°C por 6 minutos. No 1º dia de armazenamento, os tratamentos de 50°C por 21 minutos, 60°C por 12 e 21 minutos e 70°C por 1, 6, 12 e 21 minutos desencadearam a presença de mancha preta. Os tratamentos de 50°C, por 1, 6 e 11 minutos e 60°C, por 1 e 6 minutos proporcionaram maior vida pós-colheita dos tubérculos.

Palavras-chave: Água. Tratamento físico. Imersão.

Introdução

A cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) está entre as mais importantes culturas alimentares do mundo (Chang et al. 2011). Porém, pode ser afetada por vários problemas fitossanitários que acarretam em perdas na produção ou influenciam diretamente a qualidade pós-colheita dos tubérculos (Zambolim, 2011). Entre as doenças bacterianas que acarretam em perdas da produção e interferem na comercialização pós-colheita, tem-se a “podridão mole”, doença bastante severa, tanto no campo como na pós-colheita (Gomes et al. 2005).

O tratamento hidrotérmico é um dos mais conhecidos métodos físicos utilizados no tratamento fitossanitário de frutas e hortaliças. Segundo Usall et al., (2016) a utilização de tratamentos físicos na pós-colheita de frutas e hortaliças tem aumentado em todo mundo, principalmente pelo fato da população estar preocupada com a saúde e a liberação de substâncias no meio ambiente.

Dentre os tratamentos físicos um dos mais conhecidos é a utilização da imersão do alimento em água quente em temperaturas superiores a 44°C com tempos que variam de 5 a 30 minutos. A imersão de tubérculos de batatas em água quente tem demonstrado redução expressiva na contaminação da batata semente e a sua incidência a campo (Mackay e Shipton, 1983; Wale e Robinson, 1986; Shirsat et al., 1991). Porém, são incipientes as informações relativas à qualidade pós-colheita dos tubérculos destinados à comercialização e consumo.

É de suma importância verificar a influência do tratamento hidrotérmico, identificando o binômio tempo/temperatura para o controle da doença e preservação da qualidade pós-colheita dos tubérculos, de forma que seu tempo útil e características físico-químicas sejam mantidas. Uma vez, que a imersão em água quente dependendo da temperatura e do tempo de imersão pode provocar distúrbios fisiológicos como a escaldadura (Sampaio et al., 1979).

Trabalhos Apresentados

Assim, objetivou-se com a realização deste trabalho avaliar a qualidade pós-colheita de batatas, submetidas ao tratamento físico de imersão em água quente.

Material e Métodos

Obtenção e preparo das amostras

As batatas da cultivar Ágata, classificação especial (> 45mm e < 85mm), utilizadas no estudo foram adquiridas no CEASA-GO (Centro de Abastecimento do Estado de Goiás), Goiânia, Goiás e levadas ao Laboratório de Fitotecnia do IF Goiano - Campus Morrinhos, onde passaram por classificação e seleção. As batatas que haviam sido alvo do ataque por pragas e doenças, que apresentassem defeitos ou qualquer tipo de ferimento, padrões discrepantes de coloração (presença de esverdeamento) e presença de brotação eram eliminadas. Em seguida, os tubérculos foram destinados à aplicação dos tratamentos e posterior avaliações físico-químicas.

Tratamento hidrotérmico

O tratamento hidrotérmico foi realizado com a utilização de cestas de inox com a presença das amostras, as quais foram imersas em recipientes com a presença de água nas temperaturas de 50 e 60°C, por 1, 6, 11 e 21 minutos, sendo as temperaturas monitoradas por meio de termômetro digital e o tempo de exposição através de cronômetro (Figura 1). Após a aplicação dos tratamentos as amostras, foram secadas com papel toalha e armazenadas em temperatura ambiente (26°C±2), sobre bancadas previamente revestidas com papel craft. Para cada tratamento, foram utilizadas quatro repetições, com quatro tubérculos por repetição, perfazendo 16 tubérculos ao total. Para se ter um controle, tubérculos de batatas do mesmo lote foram também submetidos às mesmas condições de armazenamento, porém, sem passarem pelo tratamento hidrotérmico.

Avaliações Pós-colheita

Após a aplicação dos tratamentos, avaliações pós-colheita de distúrbio fisiológico ("coração-preto"), brotação, exsudação e esverdeamento foram realizadas aos 1, 5, 10, 15 e 20 dias de armazenamento, como descritas a seguir: O distúrbio fisiológico dos tubérculos foi avaliado através de observação visual de escurecimento interno após corte transversal dos mesmos, pela presença ou ausência de coração preto. A incidência de brotação dos tubérculos foi avaliada através da observação visual pela porcentagem de brotação presente nos tubérculos. A presença de exsudação dos tubérculos foi avaliada através de observação visual dos mesmos, pela presença ou ausência de exsudação. O esverdeamento foi avaliado através de escala visual de notas (Filgueira, 1979), no qual: 1 = esverdeamento intenso; 2 = esverdeamento acentuado; 3 = intensidade regular de esverdeamento; 4 = leve início de esverdeamento; e 5 = ausência completa de esverdeamento.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias correspondentes aos fatores analisadas por meio do teste Dunnett (5%), utilizando o programa SAS 9.2 software (SAS Institute Inc.).

Resultados e Discussão

Os tubérculos de batata submetidos às temperaturas de 60°C por 11 e 21 minutos tiveram armazenamento de apenas 1 dia, enquanto que os tubérculos submetidos ao tratamento de 50°C por 21 minutos o armazenamento foi de 10 dias. As amostras

Trabalhos Apresentados

submetidas aos tratamentos de 50°C por 1, 6 e 11 minutos e 60°C por 1 e 6 minutos tiveram o armazenamento de 20 dias.

O armazenamento de apenas 1 dia dos tubérculos submetidos aos tratamentos com maiores temperaturas e tempos de imersão como de 60°C por 11 e 21 minutos refletem que estes tratamentos não devem ser utilizados visando manter a qualidade dos tubérculos. Na literatura, já foi relatado que é possível realizar a imersão de tubérculo de batata na temperatura de 57,5°C, por 20 ou 30 minutos sem que a qualidade do mesmo seja afetada (Ranganna et al., 1998). Esta resposta não foi similar neste estudo, quando os tubérculos foram submetidos a 60°C por 21 minutos, apesar de ser 2,5°C a mais do que o utilizado no estudo supracitado.

Em nenhuma das datas de avaliação, em nenhum dos tratamentos foi verificado a presença de coração preto. A não constatação da presença de coração preto nos tubérculos em nenhum dos tratamentos é uma resposta positiva, uma vez que, a presença deste distúrbio fisiológico é caracterizada por manchas irregulares, de cor cinzenta e preta, na região central do tubérculo. Estes sintomas poderiam assim afetar o processamento dos mesmos.

A incidência de brotação ocorreu apenas após o 5º dia de armazenamento. A incidência foi menor nos tubérculos submetidos aos tratamentos 50°C por 21 minutos (Tabela 1) e 60°C por 6 min (Tabela 2), com valores de 0 e 50% respectivamente, quando comparados com a testemunha, 87,5%.

No 10º dia de armazenamento, o tratamento de 50°C por 21 minutos propiciou menor incidência de brotação aos tubérculos, 6,25%, quando comparado ao valor da testemunha, 93,75% (Tabela 1). No dia 15 de armazenamento, os tratamentos de 60°C por 1 e 6 minutos (Tabela 2) propiciaram menor incidência de brotação, 69% em ambos, em relação a testemunha, 100%. Já no 20º dia de armazenamento, nenhum dos tratamentos foi considerado diferente da testemunha.

Tabela 1. Características visuais de batatas em função da temperatura de 50°C e tempo de imersão em água, ao longo do armazenamento. IF Goiano - Campus Morrinhos, GO. 2016.

TEMPO DE IMERSÃO (minutos)	Brotação (%)	Esverdeamento (Notas)	Exsudação (Presença ou Ausência) ¹	Mancha preta (Presença ou Ausência) ¹
1 DIA				
CONTROLE	0±0,0	5±0,0	0±0,0	0±0,0
1	0±0,0	5±0,0	0±0,0	0±0,0
6	0±0,0	5±0,0	0±0,0	0±0,0
11	0±0,0	5±0,0	0±0,0	0±0,0
21	0±0,0	5±0,0	0±0,0	0,5±0,5*
5 DIAS				
CONTROLE	87,5±14,4	5±0,0	0±0,0	0±0,0
1	100±0,0	5±0,5	0±0,0	0±0,0
6	94±13,0	4,8±0,0	0±0,0	0±0,0
11	81±24,0	5±0,0	0±0,0	0±0,0
21	0±0,0*	5±0,0	0,75±1*	0±0,0
10 DIAS				
CONTROLE	93,75±12,5	4,25±0,5	0±0,0	0±0,0
1	94±13,0	4,8±0,5	0±0,0	0±0,0
6	75±29,0	4,8±0,5	0±0,0	0±0,0
11	94±13,0	4,8±0,5	0±0,0	0±0,0
21	6,3±13,0*	5±0,0	0±0,0	0,3±0,5
15 DIAS				
CONTROLE	100±0,0	3,5±1,3	0±0,0	0±0,0
1	94±13,0	1,8±2,1	0±0,0	0±0,0
6	94±13,0	4,3±1,0	0±0,0	0±0,0
11	100±0,0	3,3±1,0	0±0,0	0±0,0
21	-	-	-	-
20 DIAS				
CONTROLE	75±0,00	4±0,82	0±0,5	0±0,0
1	81±13,0	4±1,4	0,25±1,0	0±0,0
6	69±13,0	4,3±1,0	0±0,0	0±0,0
11	75±0,0	3,8±1,5	0±0,0	0±0,0
21	-	-	-	-

*Médias diferem da testemunha, pelo teste Dunnett (5%).

Trabalhos Apresentados

A presença intensa de brotação em tubérculos é forte indício de senescência, que leva ao esgotamento rápido das reservas (Bisognin, 1996; Wiltshire e Cobb, 1996). Assim, A menor brotação dos tubérculos, principalmente nos tratamentos de 40°C por 1 minuto e 60°C por 6 minutos, mostra que o tratamento hidrotérmico nestas temperaturas e tempos, favorece a redução de brotação e conseqüentemente, favorece a manutenção de reservas.

Não houve diferença na incidência de esverdeamento dos tubérculos tratados, com a testemunha em nenhuma das datas de avaliação (Tabela 1, Tabela 2). Diferença nos valores de esverdeamento, em consequência dos tratamentos não foi verificada, provavelmente porque este distúrbio fisiológico aparece principalmente pela síntese de clorofila decorrente da exposição à luz e à conseqüente transformação de amiloplastos em cloroplastos (Conover e Pryke, 1987; Peterson et al., 1985). Assim, o esverdeamento constatado tanto nos tubérculos usados como testemunha como nos tubérculos submetidos ao tratamento está ligado diretamente ao ambiente de armazenamento.

No 1° dia de armazenamento, os tratamentos de 50°C por 21 minutos (Tabela 1), 60°C por 12 e 21 minutos (Tabela 2) desencadearam a presença de mancha preta nos tubérculos, diferindo assim, da testemunha. No 5°, 10°, 15° e 20° dia as amostras que ainda existiam não apresentaram mancha preta.

Foi verificada diferença com a testemunha em relação à presença de exsudação nos tubérculos apenas no 5° dia de armazenamento. O tratamento de 50°C por 21 minutos (Tabela 1) desencadearam a presença de exsudação dos tubérculos.

Provavelmente, o curto tempo de armazenamento dos tubérculos submetidos a 60°C por 21 min está diretamente relacionado aos fatores citados anteriormente. E, o que vem corroborar com tal afirmação é o fato destes mesmos tratamentos terem desencadeado a presença de manchas pretas nos tubérculos no 1° dia de armazenamento e a presença de exsudação, tornando os, inviáveis para comercialização.

Tabela 3. Características visuais de batatas em função da temperatura de 60°C e tempo de imersão em água, ao longo do armazenamento. IF Goiano - Campus Morrinhos, GO. 2016.

TEMPO DE IMERSÃO (minutos)	Brotação (%)	Esverdeamento (Notas)	Exsudação (Presença ou Ausência) ¹	Mancha preta (Presença ou Ausência) ¹
1 DIA				
CONTROLE	0±0,0	5±0,0	0±0,0	0±0,0
1	0±0,0	5±0,0	0±0,0	0±0,0
6	0±0,0	5±0,0	0±0,0	0±0,0
11	0±0,0	5±0,0	0±0,0	0±0,0
21	0±0,0	5±0,0	0±0,0	1±0,0*
5 DIAS				
CONTROLE	87,5±14,4	5±0,0	0±0,0	0±0,0
1	100±0,0	5±0,5	0±0,0	0±0,0
6	50±0,0*	5±0,0	0±0,0	0,5±0,5
11	-	-	-	-
21	-	-	-	-
10 DIAS				
CONTROLE	93,75±12,5	4,25±0,5	0±0,0	0±0,0
1	81±24,0	4,8±0,5	0±0,0	0±0,0
6	69±24,0	4,5±0,6	0,25±1,0	0,3±0,5
11	-	-	-	-
21	-	-	-	-
15 DIAS				
CONTROLE	100±0,0	3,5±1,3	0±0,0	0±0,0
1	69±24,0*	4,3±1,0	0,25±1,0	0,3±0,5
6	69±24,0*	4±0,8	0±0,0	0,3±0,5
11	-	-	-	-
21	-	-	-	-
20 DIAS				
CONTROLE	75±0,00	4±0,82	0±0,5	0±0,0
1	69±13,0	3±1,6	0±0,0	0,3±0,5
6	69±13,0	2,8±1,7	0±0,0	0,5±0,5
11	-	-	-	-
21	-	-	-	-

¹Médias diferem da testemunha, pelo teste Dunnett (5%).

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Os tratamentos de 40°C, em todos os tempos de imersão, 50°C, por 1, 6 e 11 minutos e 60°C, por 1 e 6 minutos proporcionaram maior vida pós-colheita dos tubérculos.

Referências Bibliográficas

BISOGNIN, D. A. Recomendações técnicas para o cultivo da batata no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 64 p. 1996.

CHANG, D. C.; CHO, I. C.; SUH, J.T.; KIM, S. J.; LEE, Y. B. Growth and yield response of three aeroponically grown potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) to different electrical conductivities of nutrient solution. **American Journal of Potato Research**, v.88, p. 450-458. 2011.

CONOVER, J. C.; PRYKE, J. A. Plastid and nuclear DNA in potato tuber tissue during greening. **Journal of Experimental Botany**, v.38, p. 1219-1227. 1987.

GOMES, A. M. A.; SILVEIRA, E. B.; MARIANO, R. L. R. Tratamento pós-colheita com cálcio e microrganismos para controle da podridão-mole em tomate. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p.108-111. 2005.

MACKAY, J. M.; SHIPTON, P. J. Heat treatment of seed tubers for control of potato blackleg (*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*) and other diseases. **Plant Pathology**, v. 32, p. 385-93. 1983.

PETERSON, L. R.; BARKER, G. W.; HOWARTH, M. J. Development and structure of tubers. In: LI PH. (ed.). **Potato Physiology**. Florida: Academic Press, p.123-152. 1985.

RANGANNA, B.; RAGHAVAN, G. S. V.; KSHALAPPA, A. C. Hot water dipping to enhance storability of potatoes. **Postharvest Biology and Technology**, v.13, p. 215-223. 1998.

SAMPAIO, V. R.; DEMÉTRIO, C. G. B.; BARBIN, D. Tratamento térmico da manga. i - variação na temperatura e tempo de imersão. IN: Anais da E. S. A. volume: XXXVI. 1979.

SHIRSAT, S.; THOMAS, P.; NAIR, P. Evaluation of treatments with hot water, chemicals and ventilated containers to reduce microbial spoilage in irradiated potatoes. **Potato Research**, v. 34, p. 227-31. 1991.

USALL, J.; IPPOLITOB, A.; SISQUELLAA, M.; NERIC, F. Physical treatments to control postharvest diseases of fresh fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, v.122, p.30-40. 2016.

WALE, S. J.; ROBINSON, K. Evaluation of large scale hot water dipping and forced ventilation of seed potatoes to reduce tuber contamination with blackleg bacteria (*Erwinia* spp.). British Crop Protection Conference – Pests and Diseases, p. 1137-1143. 1986.

WILTSHIRE, J. J. J.; COBB, A. H. A review of the physiology of potato tuber dormancy. **Annual Applied Biologists**, v. 129, p. 553-569. 1996.

ZAMBOLIM, L. Produção integrada da batata. Volume I. 1. ed. Viçosa, MG: Universo Agrícola. 438 p. 2011.

Autor(a) a ser contatado: Marília Assis dos Santos. Instituto Federal de Ciência, Tecnologia de Rondônia Campus Jaru, Av. Ver. Otaviano Pereira Neto, 874 - St. 2, Jaru - RO, 76890-000. Marilia.assis@ifro.edu.br.

VALIDAÇÃO DE UMA TÉCNICA PARA A DETECÇÃO DE ACRÉSCIMO DE AMIDO EM AMOSTRAS DE AÇAÍ *IN NATURA*

VALIDATION OF A TECHNIQUE FOR THE DETECTION OF ADDITION OF STARCH IN SAMPLES OF AÇAÍ *IN NATURA*

Yuri da Silva Borges¹; Evelyn de Fátima de Moraes Conceição¹; Gabriele Virgínia Ferreira Cardoso¹; Talita Bandeira Roos¹; Carina Martins de Moraes¹

¹Universidade Federal do Pará

Resumo

O trabalho visou validar a utilização do teste de lugol para a detecção de fraude por composto amiláceo e papel em amostras de açaí. Para tal, diferentes produtos foram adicionados e diluídos em água e açaí, respectivamente. A padronização em água mostrou-se efetiva para os produtos amiláceos, havendo falha no método em açaí, exceto para o amido de milho, carecendo-se de mais estudos que levem em consideração as diversas particularidades do fruto.

Palavras-chaves: *Euterpe Oleracea*; fraude; lugol.

Introdução

O açaí se caracteriza por ser uma bebida mais ou menos espessa, extraída a partir dos frutos do açazeiro (*Euterpe Oleracea C. Martius*), amolecidos em água morna com o auxílio de despoldadeiras artesanais. O fruto é predominante do estuário do rio Amazonas, principalmente das áreas de várzea. Na região norte do país o consumo rotineiro dessa polpa é um hábito alimentar há mais de séculos, particularmente no Pará e Amapá (ROGEZ, 2000). O aspecto físico do alimento é pastoso, exibindo pontos escuros acentuados provenientes da casca que envolve a polpa do fruto e apresentando cor violácea própria, sabor não adocicado e não azedo, além de possuir cheiro característico. A quantidade de água usada na produção desse alimento é o que determinará se sua polpa vai ser comercializada como açaí grosso, especial ou tipo A (adição de água filtrada com mais de 14% de sólidos solúveis totais, de aparência muito densa); açaí médio, regular ou tipo B (contém 11-14% de sólidos solúveis totais e aparência densa) ou açaí fino, popular ou tipo C (dispõe de 8-11% de sólidos solúveis totais e aparência pouco densa). Logo, é fato que o tipo A possui maior valor comercial dentre os demais, podendo motivar muitos vendedores à prática de fraude (BRASIL, 2000), sendo produtos amiláceos e papeis com propriedades espessantes e que dão volume as substâncias mais utilizadas para essa atividade (SINGH et al., 2003). Para a detecção desse tipo de fraude, o teste do lugol, embora preconizado para leite pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento já foi adaptado com algum sucesso em outros alimentos, como queijos e méis (AZEREDO et al., 1999; TEIXERA et al, 2014; BULIGON et al, 2016) e inclusive em açaí (PANTOJA, 2017), embora o uso de papel e maiores detalhamentos não tenham sido analisados pelo autor. O lugol, ao entrar em contato com a amilose e a amilopectina, resulta na formação de um anel azulado (BRASIL, 2006; TEXEIRA et al, 2014). Dessa forma, além de ser um teste barato e prático, a metodologia tem potencial para ser utilizada como ferramenta pelos órgãos fiscalizadores no mercado local de açaí de maneira eficiente, desvelando possíveis fraudes e garantido a integridade dos consumidores, assegurada pelo código de defesa do consumidor. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a utilização do teste de lugol para a detecção da incorporação de produtos amiláceos e papel em amostras de açaí.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Para a padronização da técnica, as amostras de polpa de açaí *in natura* foram adquiridas no comércio local do município de Castanhal – estado do Pará em estabelecimento devidamente fiscalizado pela Vigilância Sanitária do município. A amostra foi colhida em sua embalagem original e encaminhada em caixa isotérmica ao laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos do Instituto de Medicina Veterinária da UFPA – Campus Castanhal, onde foi mantida sob temperatura de refrigeração até a realização das análises propostas. Paralelamente, cinco diferentes produtos (farinha de mandioca, farinha de tapioca, amido de milho, papel higiênico e papel toalha) foram dissolvidos em água destilada, homogeneizados mecanicamente (experimento A) e com o auxílio de liquidificador (experimento B) foram diluídos na base 10 até a diluição 10^{-10} . Logo após, polpas de açaí e água destilada foram acrescidas dos cinco produtos amiláceos previamente diluídos. Todos os ensaios foram realizados em quintuplicada e para cada repetição foi adicionado um controle negativo, representado pela avaliação de uma amostra sem adição de nenhum agente espessante. Posteriormente o material previamente contaminado nas diluições anteriormente definidas foram aquecidas no micro-ondas durante 30 segundos. Por fim, cinco a seis gotas de lugol foram aplicadas nos tubos referentes ao teste e a leitura foi executada. Foram consideradas positivas as amostras onde foi possível se observar um anel enegrecido assim que o reagente lugol foi aplicado.

Resultados e Discussão

A padronização ensaiada em água, conforme mostrado nas tabelas 1 e 2, se mostrou eficaz para a detecção de todos os compostos testados. Pode-se obter uma variação da sensibilidade da técnica, refletindo as diferentes propriedades e composição físico-químicas dos materiais empregados no teste. Nas diluições realizadas apenas com homogeneização mecânica, isto é, agitação da água adicionada com produtos amiláceos, a fim de formar uma solução mais ou menos homogênea, o amido de milho e a farinha de tapioca foram mais facilmente detectáveis.

Tabela 1. Resultados obtidos por meio de ensaio em diluição seriada realizado em água destilada contando apenas com homogeneização mecânica. As diluições foram realizadas em quintuplicada e os resultados observáveis se mantiveram constantes.

Homogeneização mecânica					
	Amido de milho	Farinha de tapioca	Farinha de mandioca	Papel Higiênico	Papel toalha
C-	-	-	-	-	-
10₀	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
10₋₁	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
10₋₂	Positivo	Positivo	Positivo	-	-
10₋₃	Positivo	Positivo	-	-	-
10₋₄	-	-	-	-	-
10₋₅	-	-	-	-	-
10₋₆	-	-	-	-	-
10₋₇	-	-	-	-	-
10₋₈	-	-	-	-	-
10₋₉	-	-	-	-	-
10₋₁₀	-	-	-	-	-

Tabela 2. Resultados obtidos por meio de ensaio em diluição seriada realizado em água destilada. Os compostos amiláceos foram adicionados em água e processados em liquidificador. As diluições foram realizadas em quintuplicada e os resultados observáveis se mantiveram os mesmos em cada repetição.

Trabalhos Apresentados

Homogeneização feita com o auxílio do liquidificador

	Amido de milho	Farinha de tapioca	Farinha de mandioca	Papel higiênico	Papel toalha
C-	-	-	-	-	-
10₀	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
10₋₁	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
10₋₂	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
10₋₃	Positivo	Positivo	-	-	-
10₋₄	-	-	-	-	-
10₋₅	-	-	-	-	-
10₋₆	-	-	-	-	-
10₋₇	-	-	-	-	-
10₋₈	-	-	-	-	-
10₋₉	-	-	-	-	-
10₋₁₀	-	-	-	-	-

O amido de milho e a farinha de tapioca, embora de morfologia diferentes, apresentaram os mesmos resultados, ambos reagindo positivamente ao teste até a diluição de 10₋₃. O amido de milho de aspecto mais farináceo obteve maior incorporação à água, resultando numa solução mais homogênea quando comparada à solução obtida da farinha de tapioca com a água. Logo, houve maior distribuição do amido nas diluições subseqüentes à 10₀. Por conseguinte, associada à maior distribuição nas diluições, o amido de milho contém uma porcentagem de amilose – responsável pela coloração azulada em sua reação com o iodo – maior em relação a outras variedades de amido, como aquele oriunda da mandioca, por exemplo (WEBER et al, 2009). A farinha de mandioca ficou numa posição intermediária, reagindo ao lugol até a diluição de 10₋₂. Não obstante, sabe-se que as farinhas de mandioca fabricadas no Brasil, de uma maneira geral, contém alto teor de amido, variando de 81,92% a 91,56%, acima do valor mínimo definido pela legislação (BRASIL, 1978; DIAS e LEONEL, 2006). A apresentação da farinha em grânulos dificulta a formação de uma solução homogênea quando se dispõe apenas de agitação mecânica. A amostra (1 mL) pipetada desta solução encontra-se então mais diluída, constituída sobretudo das partículas de farinha menores que sobrenadaram, ao invés de sedimentaram como os grânulos. Quanto aos papéis, achou-se importante submetê-los também à prova com o lugol, tendo em vista casos midiáticos ligados à fraude de açaí. Sendo componentes oriundos de plantas, das quais o amido é uma importante reserva energética havendo a formação do anel azulado. Porém, a maior dificuldade de se homogeneizar os papéis com a água em conjunto com o desconhecimento da composição exata dos mesmos pode explicar o porquê de só se observar reação positiva até a diluição de 10₋₁. Os dados mostrados na tabela 2 referem-se às soluções submetidas à ação de um liquidificador para maior verossimilhança àquilo que se é feito quando se fraudo o açaí. Na fraude, adiciona-se o agente espessante juntamente com a água e os caroços de açaí na despulpadeira de frutas, máquina utilizada para obtenção das polpas que são comercializadas, havendo assim, por intermédio da máquina, uma incorporação mais notável do agente espessante à polpa. Essa maior homogeneidade é importante porque pode influenciar na detecção e sensibilidade do teste, sendo assim, pensou-se em simulá-la no laboratório ao se liquidificar os compostos. As principais diferenças percebidas foram em relação às soluções com os papéis, que, a partir da liquidificação, reagiram com o lugol em uma diluição a mais, sendo perceptível a fraude até a diluição de 10₋₂. Além disso, pode-se notar a coloração azulada assumindo uma tonalidade bem mais forte nas diluições positivas de todos os produtos quando comparados à tonalidade que se obteve apenas com agitação mecânica. Quando a metodologia foi testada em açaí, ao contrário do esperado, só foi possível se observar resultados positivos quando o amido de milho foi incorporado, detectável até a diluição de 10₋₁, evidenciando um anel de coloração bem enegrecida em concordância ao que foi descrito por PANTOJA (2017). A tabela 3 demonstra os principais resultados observados.

Tabela 3. Resultados obtidos por meio de ensaio em diluição seriada realizado em açaí *in natura*. As diluições foram realizadas em quintuplicada e os resultados observáveis se mantiveram os mesmos em cada repetição

Trabalhos Apresentados

PADRONIZAÇÃO EM AMOSTRA DE AÇAÍ IN NATURA						
	Amido milho	de Farinha de tapioca	de Farinha de mandioca	de Papel higiênico	Papel toalha	
C-	-	-	-	-	-	-
10⁰	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
10⁻¹	Positivo	-	-	-	-	-
10⁻²	-	-	-	-	-	-
10⁻³	-	-	-	-	-	-
10⁻⁴	-	-	-	-	-	-
10⁻⁵	-	-	-	-	-	-
10⁻⁶	-	-	-	-	-	-
10⁻⁷	-	-	-	-	-	-
10⁻⁸	-	-	-	-	-	-
10⁻⁹	-	-	-	-	-	-
10⁻¹⁰	-	-	-	-	-	-

Conclusão

O teste de lugol preconizado pelo MAPA para detecção de fraude em produtos lácteos foi eficiente na identificação de produtos amiláceos em água e para a verificação de amido de milho em açaí, demonstrando seu potencial para posteriores estudos e futura aplicação em amostras comerciais.

Referências Bibliográficas

- AZEREDO, M. A. A.; AZEREDO, L. da C.; DAMASCENO, J. G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidélis – RJ. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 3-7, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 1978.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 2.314, de 4 de Setembro de 1997, art. 87, inciso II. Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta (e Suco de Fruta). **Diário Oficial da União**, DF, Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, DF, Brasília, 2006.
- BULIGON, C.; PEGORARO N.; BERSCH P.; SALAZAR R. F. S.; SALAZAR L. N. Avaliação de fraudes em méis consumidos na Região Noroeste do Rio Grande do Sul. **Disciplinarum Scientia | Saúde**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 213-220, 2015.
- DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006.
- PANTOJA, L. S. G. Padronização de uma metodologia analítica para detecção de fraude por adição de compostos amiláceos em polpa de açaí in natura, congelada e pasteurizada. Dissertação (Mestre Saúde Animal na Amazônia) – Pós-graduação em Saúde Animal na Amazônia, Universidade Federal do Pará, Pará, 2017.

Trabalhos Apresentados

ROGEZ, H. Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação. **Edufpa**, Belém, p. 313, 2000.

SINGH, N.; SINGH, J.; KAUR, L.; SODHI, N. S.; GILL, B. S. Morphological, thermal and rheological properties of starches from different botanical sources. **Food Chemistry**, Amritsar, Índia, v. 81, n. 2, p. 219-231, 2003.

TEIXEIRA, M. V.; FRANCEZ Y.; COLA A. P.; OLIVEIRA D. V.; SILVA E.; MUTRAN T. J. Detecção da presença de amido em queijos do tipo prato e mozzarella. **Science in Health**, v. 5, n. 2, p. 79-85, 2014.

WEBER, F. H.; COLLARES-QUEIROZ F. P.; CHANG Y. K. Caracterização físico-química, reológica, morfológica e térmica dos amidos de milho normal, ceroso e com alto teor de amilose. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 748-753, 2009.

Autor a ser contatado: Yuri da Silva Borges, Universidade Federal do Pará, silvaborges.y@gmail.com.



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS
- Produtos de Origem Animal -



AÇÃO DE DIFERENTES SANITIZANTES EM BIOFILMES DE *Salmonella* Minnesota

ACTION OF DIFFERENT SANITIZERS IN BIOFILMES OF *Salmonella* Minnesota

Silvia Cassimiro Brasão, Roberta Torres de Melo^{1*}, Eliane Pereira Mendonça¹, Guilherme Paz Monteiro¹, Daise Aparecida Rossi¹

¹ Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia

Resumo

Objetivou-se avaliar a eficiência do contato por 15 minutos do hipoclorito de sódio 1%, e ácido peracético 0,8% na inibição de biofilmes formados por três cepas distintas de *Salmonella* Minnesota em aço, poliuretano e polipropileno e determinar a recuperação das células remanescentes. Qualitativamente houve influência na classificação dos biofilmes de acordo com a superfície, que foram diferentes dependendo do tipo de cepa e de material, porém a quantidade de células sésseis permanece constante, pois independente da cepa e da superfície, os biofilmes mantiveram uma contagem de 5,18 Log UFC, indicando que as diferenças referem-se à matriz polimérica. O uso do hipoclorito foi capaz de destruir as células, que não foram recuperadas após reincubação. Já o ácido peracético não promoveu redução significativa. O uso do hipoclorito de sódio 1% é eficiente na sua remoção.

Palavras-chave: Agentes químicos. Salmonelose. Vida séssil.

Introdução

Salmonella destaca-se como um dos mais importantes agentes etiológicos de doenças transmitidas pelos alimentos (BRASIL 2015; EFSA 2014; CDC 2016). Apesar do desconhecimento da importância de *S. Minnesota* para a saúde pública, o aumento do número de isolamentos ao longo da cadeia avícola no Brasil e no mundo (Freitas, 2011; CODA-CERVA, 2014; Voss-Rech et al., 2015) tem trazido preocupações e instiga estudos sobre os fatores que interferem no aumento da sua incidência. A presença do gênero em alimentos é indesejável, interfere na relação comercial entre os países e impacta as empresas, já que podem ser a causa de barreira sanitária à exportação (Back; Ishizuka, 2010).

Uma teoria que pode suportar o aumento na incidência de *S. Minnesota* é sua perpetuação na forma de biofilmes, tanto no ambiente das granjas quanto nas indústrias. Nestas comunidades, *Salmonella* encontra-se mais protegida contra agressões ambientais, o que dificulta a sua eliminação e favorece sua adaptação a diferentes fatores de estresse, como o uso de sanitizantes ou a privação de nutrientes (Steenackers et al., 2012).

Entre os fatores que influenciam a associação bacteriana em biofilmes, destacam-se o tipo de superfície, o tempo de contato, os agentes químicos utilizados na higienização e o período entre higienizações (Ziech et al. 2016). Porém, apesar de estudos sobre o gênero, não há relatos de investigações específicas que determinem a influência das superfícies, agentes químicos e período entre higienização em biofilmes por *S. Minnesota*.

Objetivou-se quantificar células viáveis e a biomassa de biofilmes formados por *S. Minnesota* em polipropileno, poliuretano e aço inoxidável antes e após o tratamento com hipoclorito de sódio 1% e ácido peracético 0,8%, e ainda, determinar se após estes tratamentos, em ambiente favorável, há recuperação do micro-organismo viável.

Material e Métodos

Foram utilizadas três cepas de *S. Minnesota* isoladas na cadeia de produção avícola de uma empresa exportadora com ciclo completo de produção, filogeneticamente distintas com diferentes classificações quanto a capacidade de formar biofilmes na metodologia

Trabalhos Apresentados

tradicional (fraco, médio e forte), além de possuírem os genes *csgD*, *adrA* e *luxS*, ligados à formação de biofilmes (Tabela 1).

Tabela 1: Identificação e classificação dos biofilmes produzidos por três isolados de *S. Minnesota* filogeneticamente distintas isoladas em duas empresas brasileiras durante os anos de 2009 a 2014.

Cepa	Classificação	Origem	Amostra	Data Isolamento
1	Moderado	Abatedouro	Carcça <i>in natura</i>	13/05/2009
2	Forte	Abatedouro	Peito Salgado	01/09/2009
3	Fraco	Abatedouro	Coração	28/12/2009

Os biofilmes foram formados em *slides* de aço inoxidável, poliuretano e polipropileno por 24 horas para avaliar alterações na intensidade da biomassa em comparação com a classificação encontrada na metodologia tradicional, e também para comparar o número de bactérias na forma séssil nos diferentes materiais. Os biofilmes formados foram submetidos à ação dos sanitizantes hipoclorito de sódio 1% e ácido peracético 0,8% por 15 minutos para verificar qual agente biocida é mais eficiente na inibição dos biofilmes. Por fim, para avaliar a viabilidade das células bacterianas em biofilmes após tratamento com os sanitizantes, os mesmos foram reincubados por mais 24 horas e quantificados para verificar a recuperação de células viáveis após os tratamentos.

Para produção dos biofilmes, os ensaios foram realizados em triplicata em três períodos independentes. Em cada período foram utilizados nove *erlenmeyers* estéreis de 125mL (grupo teste) com 25mL de caldo TSB contendo 10^7 Log UFC, correspondente à DO_{600nm} de 0,20. Foram utilizados três *erlenmeyers* por cepa de *S. Minnesota* e em cada um deles adicionou-se oito slides estéreis de 1cm² dos seguintes materiais: poliuretano (PU) (HabasitCleandrive™), polipropileno (PP) (Leadmec®) e aço inoxidável (AISI 304®). A incubação foi realizada sob agitação de 100rpm em agitador orbital (Global trade ®) durante 24 h a 37°C.

A classificação da biomassa dos biofilmes foi realizada de acordo com o protocolo descrito por Silagyi et al. (2009), Pui et al. (2011). Para a contagem dos micro-organismos viáveis nos biofilmes, as células foram removidas utilizando metodologia adaptada de Nguyen e Yuk (2013).

Para verificar diferenças entre cepas e entre tratamentos com os agentes químicos, os dados quantitativos foram tabulados, transformados para \log_{10} e submetidos à análise estatística com o uso do programa GraphPadPrism versão 6.01 (GraphPad Software, Estados Unidos). A normalidade dos dados foi verificada para posterior utilização da análise de variância (ANOVA) ou do teste Kruskal-Wallis, se paramétricos ou não paramétricos, respectivamente.

Resultados e Discussão

Houve alteração na classificação da biomassa dos biofilmes formados pelas três cepas quando se comparou o uso do aço inoxidável, poliuretano e polipropileno como superfície de contato (Tabela 2). Estas variações indicam que o comportamento do biofilme é cepa dependente e influenciado pela superfície de adesão.

Tabela 2: Classificação de biofilmes ($DO_{600 nm}$) de três cepas de *S. Minnesota* isoladas em duas empresas brasileiras durante os anos de 2009 a 2014, produzidos em superfícies de aço inoxidável, poliuretano e polipropileno.

	Médias das densidades ópticas					
	Cepa 1		Cepa 2		Cepa 3	
	DO	Classificação	DO	Classificação	DO	Classificação
Tradicional	0,132	Moderado	0,274	Forte	0,054	Fraca
Aço	0,583	Forte	0,287	Forte	0,326	Forte
Poliuretano	0,193	Forte	0,129	Moderado	0,089	Moderado
Polipropileno	0,201	Forte	0,146	Moderado	0,072	Fraco

Trabalhos Apresentados

O aço inoxidável é o material mais frequentemente recomendado para equipamentos que entram em contato com os alimentos. Um dos fatores que reforçam esta indicação é a baixa porosidade e resistência, com micro-estrutura que não favorece a adesão bacteriana e facilita a higienização (Araújo et al., 2013). Apesar, disso, as três cepas formaram biofilmes de forte intensidade neste material, resultado não esperado e que instiga novas investigações.

A classificação dos biofilmes formados em poliuretano e polipropileno foi cepa dependente e demonstra que deve haver cautela na extrapolação de resultados obtidos em diferentes superfícies.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre o número de células viáveis nos biofilmes entre as diferentes cepas ou materiais. A contagem média foi de 5,18 log.UFC. Isso comprova que as variações identificadas no ensaio qualitativo não refletem em alteração no número de células viáveis, mas sim, no volume de matriz produzida. Esse fato é justificável uma vez que o biofilme é constituído por 80% de matriz extracelular polimérica (EPS) e os micro-organismos por cerca de apenas 20% (Rhoads et al., 2008).

Após a utilização do hipoclorito de sódio a 1% por 15 minutos observou-se remoção total das células viáveis nos biofilmes formados pelas três cepas nas três superfícies analisadas (Tabela 3). Também não houve recuperação de bactérias após 24 horas de reincubação, comprovando a ausência de células remanescentes e a eficácia desse sanitizante. Nguyen; Yuk (2013) e Ziech et al. (2016) também demonstraram a eficiência de compostos a base de cloro na remoção de células aderidas de *Salmonella* spp. quando comparado com o ácido peracético.

Tabela 3: Contagens médias (log UFC) de biofilmes de *S. Minnesota* isoladas em duas empresas brasileira durante os anos de 2009 a 2014 (fraco, moderado e forte), em superfícies de aço inoxidável (AI), poliuretano (PU) e polipropileno (PP) após 15 minutos de contato com os sanitizantes hipoclorito de sódio 1% e ácido peracético 0,8% e após reincubação por 24 horas naqueles tratados com ácido peracético 0,8%.

Superfície	Cepas	Biofilme sem tratamento	Sanitizantes – 15 min		Reincubação-24h
			Hipoclorito Sódio 1%	Ácido Peracético 0,8%	Remanescentes Ácido peracético 0,8%
AI	1	5,09 ± 0,4 ^A	SC	3,93 ± 0,3 ^{Aa}	6,13 ± 0,4 ^{*a}
	2	4,99 ± 0,3 ^A	SC	4,02 ± 0,6 ^{Aa}	6,07 ± 0,3 ^{*a}
	3	4,85 ± 0,3 ^A	SC	2,83 ± 0,5 ^{Ab}	6,08 ± 0,4 ^{*a}
PU	1	5,04 ± 0,4 ^A	SC	4,24 ± 0,7 ^{Aa}	6,17 ± 0,3 ^{*a}
	2	4,99 ± 0,4 ^A	SC	3,54 ± 0,2 ^{Ba}	6,06 ± 0,3 ^{*a}
	3	4,92 ± 0,4 ^A	SC	4,63 ± 0,3 ^{Aa}	5,94 ± 0,2 ^{*a}
PP	1	5,69 ± 0,3 ^A	SC	3,81 ± 0,2 ^{Ba}	5,95 ± 0,3 ^{*a}
	2	5,55 ± 0,2 ^A	SC	2,45 ± 0,3 ^{Bb}	6,11 ± 0,3 ^{*a}
	3	5,36 ± 0,2 ^A	SC	3,87 ± 0,3 ^{Ba}	6,34 ± 0,4 ^{*a}

AI=aço inoxidável; PU=poliuretano; PP=polipropileno. 1 (moderado); 2 (forte); 3 (fraco); SC: sem crescimento; Letras maiúsculas diferentes nas linhas indicam diferença significativa pelo teste de *Kruskal-Wallis* (Biofilme com e sem tratamento com sanitizantes); Asteriscos nas linhas indicam diferença significativa pelo *Teste T student* (Biofilme com ácido peracético e após reincubação); Letras minúsculas diferentes nas colunas indicam diferença significativa pelo teste de *Kruskal Wallis*.

A baixa redução nas contagens com o uso do ácido peracético 0,8% pode estar relacionada à resistência adquirida pelas cepas devido à exposição a concentrações subletais, que pode ser decorrente de aplicações incorretas deste sanitizante na indústria (Nguyen; Yuk, 2013).

O aumento nas contagens após a reincubação dos biofilmes tratados com ácido peracético 0,8% reforça a importância da obediência e avaliação dos planos de higienização. Esta situação reflete o que acontece nas superfícies que entram em contato com os alimentos e são submetidas à higienização deficiente. Quando um novo ciclo de produção é iniciado, micro-organismos remanescentes, além de contaminar o alimento, ainda têm sua multiplicação favorecida pelo contato com nutrientes. Apesar de não ter sido

Trabalhos Apresentados

avaliado neste estudo, é possível que esta situação contribua para a maturação do biofilme, fazendo com que se tornem um ponto constante de contaminação.

Conclusão

S. Minnesota apresentou diferentes intensidades de biofilmes quando variou a superfície de adesão e a cepa, porém, o número de células sésseis viáveis foi constante, indicando que a diferença é devido à massa da matriz exopolimérica. O uso do hipoclorito de sódio 1% foi eficiente para a inibição dos biofilmes, independente da cepa ou superfície, mas esta efetividade não foi observada com o uso do ácido peracético 0,8%.

Esses dados mostram a necessidade de monitoramento constante de cepas de *S. Minnesota* produtoras de biofilmes e que a utilização adequada de hipoclorito de sódio pode ser eficaz no combate das células sésseis.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, L. V.; FREIRE, D. M. G.; NITSCHKE, M. Biosurfactantes: propriedades anticorrosivas, antibiofilmes e antimicrobianas. **Química Nova** (Impresso), v. 36, p. 848-858, 2013.

BACK, A.; ISHIZUKA, M. M. Principais doenças de notificação obrigatória da Organização Mundial de Saúde Animal. In: **Salmonelose aviária**: 120-189. 1 ed. São Paulo: Fundação Cargill. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. 2015. Sistema de Informação de Agravos de Notificação/Secretaria de Vigilância à Saúde Sinan/SVS. **Doenças Transmitidas por Alimentos**. Brasília. 2015. 11 p. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/novembro/09/Apresenta---o-dados-gerais-DTA-2015.pdf>> Acesso em: 06 dez 2018.

CDC - Centers For Disease Control And Prevention. **Reports of Salmonella Outbreak Investigations from 2016**. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/salmonella/outbreaks-2016.html>> Acesso em: 23 dez 2018.

CODA-CERVA - Centrum voor Onderzoek in Diergeneeskunde en Agrochemie, Centre d'Etude et des Recherches Vétérinaires et Agrochimiques. **Salmonella Serotypes Analyzed at the CODA-CERVA in 2013**. Federal Public Service Health, Food Chain Security and Environment, Brussels, Belgium, 2014.

EFSA - EFSA and ECDC (European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control). **EFSA explains zoonotic diseases: Salmonella**. 2014. Disponível em: <http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/factsheetsalmonella.pdf>. Acesso em: 26 dez 2018.

FREITAS, J. Evolução de sorovares modelo de banco de cepas. In: Seminário internacional de salmoneloses aviárias, 2011, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Campinas: UBABEF.

NGUYEN, H. D. N.; YUK, H. G. Changes in resistance of *Salmonella* Typhimurium biofilms formed under various conditions to industrial sanitizers. **Food Control**, v. 29, n. 1, p. 236-240, 2013.

PUI, C. F.; WONG, W. C.; CHAI, L. C.; LEE, H. Y.; TANG, J. Y. H.; NOORLIS, A.; FARINAZLEEN, M. G.; CHEAH, Y. K.; SON, R. Biofilm formation by *Salmonella* Typhi and *Salmonella* Typhimurium on plastic cutting board and its transfer to dragon fruit. **International Food Research Journal**, v. 18, p. 31-38, 2011.

Trabalhos Apresentados

RHOADS, D. D.; WOLCOTT, R. D.; PERCIVAL, S. L. Biofilm in wound management strategies. **Journal of Wound Care**, v. 17, n. 11, p. 502–508, 2008.

SILAGYI, K.; KIM, S. H.; LO, Y. M.; WEI C. I. Production of biofilm and quorum sensing by *Escherichia coli* O157:H7 and its transfer from contact surfaces to meat, poultry, ready-to-eat deli, and produce products. **Food Microbiology**, v. 26, p. 514-519, 2009.

STEENACKERS, H.; HERMANS, K.; VANDERLEYDEN, J.; DE KEERSMAECKER, S.C. *Salmonella* biofilms: an overview on occurrence, structure, regulation and eradication. **Food Research International**, v. 45, n. 2, p. 502-531, 2012.

VOSS-RECH, D. et al. A temporal study of *Salmonella enterica* serotypes from broiler farms in Brazil. **Poultry Science**, v. 94, n. 3, p. 433-441, 2015.

ZIECH, R. E.; PERIN, A. P.; LAMPUGNAN, I. C.; SERENO, M. J.; VIANA, C.; SOARES, V. M.; PEREIRA, J. G.; PINTO, J. P. A.; BERSOT, L. S. Biofilm-producing ability and tolerance to industrial sanitizers in *Salmonella* sp. isolated from Brazilian poultry processing plants. **Food Science and Technology**, v. 68, p. 85-90, 2016.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Ao CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

Autor(a) a ser contatado: (Roberta Torres de Melo), (Universidade Federal de Uberlândia), (Rua Ceará s/n, Bloco 2D 43 – Uberlândia MG Brasil), (roberta-melo@hotmail.com).

ACOMPANHAMENTO MICROBIOLÓGICO DO FLUXO DO PROCESSO TECNOLÓGICO DE UM PICOLÉ MOLDADO BASE LEITE

MICROBIOLOGICAL FOLLOW-UP OF THE FLOW OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF A PICOLÉ MOLDED BASE MILK

Marcos Ubiratam Filgueira Oliveira Menezes^{1*}, Rayssa Maria da Silva Andrade², Rebeka Moraes de Albuquerque Maranhão³, Neila Mello dos Santos Cortez⁴

¹Mestrando da Universidade Federal Rural de Pernambuco - E-mail: (marcos.ubiratam@gmail.com).

² Discente em Engenharia Química - Departamento de Engenharia Química – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: (rayanndradee@gmail.com).

³ Mestrado em Biologia Molecular e Celular Aplicada – Universidade de Pernambuco (UPE). E-mail: (rebeka_maranhao@hotmail.com)

⁴ Docente do Departamento de Engenharia Química – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: (neilacortez@yahoo.com.br)

* Autor para contato

Resumo

Nesse trabalho, foi realizado durante um período de três meses, a avaliação do controle microbiológico dos pontos estratégicos do fluxograma de uma linha de produção de um determinado picolé a base de leite, em uma indústria produtora de gelados comestíveis, situado na região metropolitana do Recife. Foram realizadas análises de amostras de cada etapa do processo, que forneceram resultados que são suporte em investigação, em caso de contaminação de um lote, e análises de amostras de produto acabado, que são as análises exigidas pela legislação de gelados, juntamente com as que fazem parte das normas da companhia. Segundo a legislação vigente, não houve nenhum desvio de resultado para as análises realizadas.

Palavras-chave controle microbiológico, gelados comestíveis, segurança do alimento.

Introdução

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 266 de 22 de setembro de 2005, gelados comestíveis são “os produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas; ou de uma mistura de água e açúcar(es). Podem ser adicionados de outro(s) ingrediente(s) desde que não descaracterize(m) o produto. São classificados quanto sua composição básica e quanto ao seu processo de fabricação e apresentação.

O picolé é uma das variedades dos gelados, sendo este definido como “porções individuais de gelados comestíveis de várias composições, geralmente suportadas por uma haste, obtidas por resfriamento até congelamento da mistura homogênea ou não, de ingredientes alimentares, com ou sem batimento” (BRASIL, 1999).

Por ser um alimento rico em nutrientes e possuir uma grande quantidade de água em sua composição, o picolé, assim como os gelados em geral, é propício a contaminações por microrganismos, mesmo sendo um produto gelado. Dependendo do grau da contaminação pode trazer sérios riscos à saúde dos consumidores. Com isso, o controle é de fundamental importância, sabendo que após a etapa final de produção, o mesmo pode ser um veículo de microrganismos causadores de toxinfecções (SANTOS; BITTENCOURT, 2015).

Tendo em vista a preocupação em oferecer um alimento seguro aos consumidores, o objetivo desse trabalho foi avaliar o controle microbiológico dos pontos estratégicos do fluxograma de uma linha produção de um determinado picolé a base de leite, em uma indústria produtora de gelados comestíveis, situado na região metropolitana do Recife.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

O trabalho foi desenvolvido em uma indústria de gelados comestíveis situada no Estado de Pernambuco, na qual foi acompanhado todo o controle microbiológico realizado nas etapas do processo de fabricação de uma linha de produção específica (Figura 1), durante um



período de três meses, iniciando em 26 de fevereiro de 2018, por 30 horas semanais perfazendo um total de 360 horas de acompanhamento.

Figura 1: Fluxograma do controle microbiológico de uma linha de produção de picolés

As amostras (Água de enxágue, óleo e chocolate da linha, semiacabados, mistura, cobertura e produto acabado) foram coletadas em pote estéril, identificadas e encaminhadas ao laboratório de microbiologia. O n amostral faz parte do procedimento da empresa multinacional que é estabelecido globalmente pela companhia, sendo coletados 15 amostras de cada ponto durante o dia. Por questões de confidencialidade da empresa, os resultados foram expressos em quantitativo de amostras e seus percentuais como resultado conforme e não conforme. Realizaram-se as análises de Coliformes totais e Termotolerantes, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* e mesófilos aeróbios pela metodologia de placa de Petrifilm 3M, e para as pesquisas de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp., foram realizadas em MDS (Sistema de detecção molecular). Para o produto acabado foram realizadas todas as análises citadas de acordo com o determina a legislação.

Resultados e Discussão

Os resultados para coliformes totais da mistura, cobertura, óleo da linha e chocolate e produto semiacabado estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Quantitativo de análises e seus respectivos percentuais de amostras para as amostras de mistura e cobertura, óleo de chocolate da linha de cobertura e semiacabado

Análises para Coliformes totais						
Amostra	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultados com < 10 UFC/g	Resultados com ≥ 10 UFC/g	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme
MSTURA	1	11	11	0	100,0	0,0
	2	24	24	0	100,0	0,0
	3	12	12	0	100,0	0,0
COBERTURA	1	41	40	1	97,8	2,4
	2	70	70	0	100,0	0,0
	3	56	56	0	100,0	0,0
ÓLEO DA LINHA DE COBERTURA	1	9	9	0	100,0	0,0
	2	11	10	1	90,9	9,1
	3	11	9	2	81,8	18,2
CHOCOLATE DA LINHA DE COBERTURA	1	4	4	0	100,0	0,0
	2	7	5	2	71,4	28,6
	3	5	5	0	100,0	0,0
SEMI ACABADO	1	30	27	3	90,0	10,0
	2	71	66	5	93,0	7,0
	3	115	114	1	99,1	0,9

Trabalhos Apresentados

Podemos observar que, com base na avaliação de coliformes totais (Tabela 1), quase todas as amostras apresentaram resultados conformes (100%) no decorrer dos 3 meses. Isso mostra todo cuidado da indústria nas etapas de processamento, seguindo as normas das Boas Práticas de Fabricação (DUARTE; CORTEZ, 2010) como também qualidade das matérias-primas empregadas na produção.

A amostra chocolate da linha de cobertura apresentou valor não conforme de 12,5% e o óleo da linha de cobertura de 9,6% (Tabela 1). Já as amostras de cobertura apresentaram menos de 1% de inconformidade, enquanto para o produto semiacabado esse percentual foi de 4,2. Podemos atrelar esses resultados a possível contaminação devido a falhas durante o processamento, uma vez que esse grupo de microrganismo é considerado um indicador das condições higiênico-sanitárias (SILVA JUNIOR, 2014). Tais condições podem ser: higiene pessoal e dos equipamentos insuficientes, monitoramento inadequado do processo e contaminação cruzada (FORSYTHE, 2002).

Os resultados das análises de coliformes totais, *E. coli*, e mesófilos aeróbios realizadas nas etapas do processo produtivo, assim como os percentuais de amostras com resultado conforme e não conforme, estão expressos na Tabela 2 para as amostras de água de enxágue das linhas de mistura e cobertura.

Tabela 2. Análises microbiológicas e seus respectivos percentuais das amostras de água de enxágue das linhas de mistura e cobertura

Análises para Coliformes totais						
Amostra	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultado com: AUSÊNCIA/100 mL	Resultado com: PRESENÇA/100 mL	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme
ÁGUA DE ENXÁGUE LINHA DE MISTURA E COBERTURA	1	5	5	0	100,0	0,0
	2	15	14	1	93,3	6,7
	3	15	15	0	100,0	0,0
Análises para <i>E. coli</i>						
Amostra	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultado com: AUSÊNCIA/100 mL	Resultado com: PRESENÇA/100 mL	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme
ÁGUA DE ENXÁGUE LINHA DE MISTURA E COBERTURA	1	5	5	0	100,0	0,0
	2	15	14	1	93,3	6,7
	3	15	15	0	100,0	0,0
Análises para Mesófilos aeróbios						
Amostra	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultado com < 500 UFC/mL	Resultado com ≥ 500 UFC/mL	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme
ÁGUA DE ENXÁGUE LINHA DE MISTURA E COBERTURA	1	5	4	1	80,0	20,0
	2	15	14	1	93,3	6,7
	3	15	15	0	100,0	0,0

As análises de coliformes totais, *E. coli* e mesófilos aeróbios apresentaram valor não conforme de 6,7%, 6,7% e 20,0%, respectivamente (Tabela 2). Estes resultados podem ser justificados por possíveis falhas na coleta, por meio uma contaminação cruzada ou até mesmo falha na aplicação das regras de coleta de amostra. Outro ponto importante é a falha no tratamento da água utilizada e limpeza/sanitização das linhas de mistura e cobertura, ocasionado pelo não cumprimento dos procedimentos padrões de limpeza existentes (FORSYTHE, 2002).

Nos resultados apresentados para as amostras de água de enxágue, (Tabela 2) se a contaminação foi apenas por Coliformes totais e Mesófilos aeróbios, era dada continuidade do acompanhamento até o produto acabado. Sendo esse um parâmetro de controle que indica qualidade sanitária dos alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Entretanto, quando havia contaminação por *E. coli*, era solicitado a interrupção da produção para uma nova limpeza/sanitização das linhas de mistura e cobertura, assim como, de todo o equipamento. Vale lembrar que a presença da referida bactéria está associada a possível proliferação por contaminação cruzada, utensílios não desinfetados e falta de higiene

Trabalhos Apresentados

peçoal dos manipuladores, por exemplo, quando não há higienização das mãos após utilização do banheiro (SILVA JÚNIOR, 2014).

A Tabela 3 mostra o quantitativo de análises realizadas para as amostras de produto acabado, para cada microrganismo pesquisado, e expõe os percentuais de amostras que tiveram resultado conforme e não conforme, baseado nos limites de tolerância estabelecidos pela empresa em questão, e de acordo com a Legislação brasileira RDC n°, 12 de janeiro de 2001.

Tabela 3. Análises microbiológicas e seus respectivos percentuais do produto acabado

Análises para Coliformes totais							
Amostra	Tipo de Amostragem	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultados com < 100 UFC/g	Resultados com ≥ 100 UFC/g	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme
PRODUTO ACABADO	Amostra Individual	1	44	42	2	95,5	4,5
		2	74	71	3	95,9	4,1
		3	42	42	0	100,0	0,0
	Amostra composta	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultados com < 20 UFC/g	Resultados com ≥ 20 UFC/g	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme
		1	18	16	2	88,9	11,1
		2	40	37	3	92,5	7,5
	3	31	29	2	93,5	6,5	
Análises para Coliformes a 45°C							
Tipo de Amostragem	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultados com < 50 UFC/g	Resultados com ≥ 50 UFC/g	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme	
Amostra individual	1	44	44	0	100,0	0,0	
	2	74	74	0	100,0	0,0	
	3	42	42	0	100,0	0,0	
Amostra composta	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultados com < 50 UFC/g	Resultados com ≥ 50 UFC/g	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme	
	1	18	18	0	100,0	0,0	
	2	40	40	0	100,0	0,0	
	3	31	31	0	100,0	0,0	
Análises para Mesófilos aeróbios							
Tipo de Amostragem	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultados com < 10000 UFC/g	Resultados com ≥ 10000 UFC/g	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme	
Amostra composta	1	8	8	0	100,0	0,0	
	2	17	17	0	100,0	0,0	
	3	14	14	0	100,0	0,0	
Análises para Staphylococcus aureus							
Tipo de Amostragem	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultados com < 100 UFC/g	Resultados com ≥ 100 UFC/g	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme	
Amostra composta	1	8	8	0	100,0	0,0	
	2	17	17	0	100,0	0,0	
	3	14	14	0	100,0	0,0	
Análises para Listeria monocytogenes							
Tipo de Amostragem	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultados com AUSÊNCIA/25 g	Resultados com PRESENÇA/25 g	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme	
Amostra composta	1	18	18	0	100,0	0,0	
	2	40	40	0	100,0	0,0	
	3	31	31	0	100,0	0,0	
Análises para Salmonella sp.							
Tipo de Amostragem	Mês de Análise	Total de Amostras Analisadas	Resultados com AUSÊNCIA/25 g	Resultados com PRESENÇA/25 g	% De Amostras com Resultado Conforme	% De Amostras com Resultado Não Conforme	
Amostra composta	1	8	8	0	100,0	0,0	
	2	17	17	0	100,0	0,0	
	3	14	14	0	100,0	0,0	

Conforme apresentado na tabela 3, todos os resultados estão dentro dos limites permitidos, segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2001). Resultados semelhantes para coliformes termotolerantes foram obtidos por Franchini e colaboradores (2016) ao analisarem picolés de diferentes marcas, assim como Santos e Bittencourt (2015) em seus estudos microbiológicos em diferentes etapas da produção de gelados comestíveis.

Para coliformes totais, é possível observar que quase todas as amostras apresentaram não conformidade (de 4,1% a 11,1%) entre amostragem individual e composta, no decorrer dos 3 meses. Esses resultados podem ser decorrentes das paradas de linhas durante a produção, para realização de ajustes, por falha na higienização do equipamento, por

Trabalhos Apresentados

matéria-prima contaminada, ou até mesmo alguma manipulação inapropriada e não cumprimento das regras de BPF.

Conclusão

Foi possível observar a grande importância do controle microbiológico do processo por meio de análises que geram dados para ser suporte em investigações, em caso de contaminação do produto final, auxiliando na resolução de problemas recorrentes, que são causas da contaminação. Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram o uso de boas práticas de higiene no momento de fabricação e armazenamento dos produtos pela empresa.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 267, de 25 de setembro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 set. 2003.

BRASIL. Aprova o "Regulamento Técnico Para Gelados Comestíveis E Preparados Para Gelados Comestíveis". Resolução RDC nº 266, de 22 de Setembro de 2005: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, DF. D.O.U - **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, 23 set. 2005. Seção 1.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo

BRASIL. Regulamento Anvisa nº RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE PADRÕES MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTOS., **de 2 de janeiro de 2001**. Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: Diário Oficial da União, jan. 2001.

SILVA, G.; SILVA, A. M. A. D.; FERREIRA, M. P. B. **Processamento de Leite**. EDUFRPE, CODAI, 1 ed., 2012. 167p.

DUARTE, M. C. S; CORTEZ, N. M. S. **Legislação em Alimentos**. Grupo Pão de Açúcar, 1º ed., São Paulo. 2010.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 200 p. Tradução de: Maria Carolina Minardi Guimarães e Cristina Leonhardt.

FRANCHINI, M. G.; CASTRO, A. K.; SANTOS, A. D.; NUNEZ, M. A. K.; TEIXEIRA, M. S.; SANTOS, S. I.; OVIEDO, R. B.; OLIVEIRA, S. V. A. Análise microbiológica e características físicas e químicas em diferentes marcas de picolés não cremosos consumidos em ambiente universitário. **Produção/construção e tecnologia**, v. 5, n. 8, 2016.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 200 p.

SANTOS, M. H. R.; BITTENCOURT, J. V. M. Qualidade Microbiológica Na Produção De Gelados Comestíveis. **Nutrir**, v. 1, n. 4, p.01-09, 2015.

SILVA JÚNIOR, Eneo Alves da. **Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação**. 7. ed. São Paulo: Varela, 2014.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Marcos Ubiratam Filgueira Oliveira Menezes, mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFRPE, Rua professor Chaves Batista, 350, apt 202, Recife-PE, marcos.ubiratam@gmail.com.

ANÁLISE DE RISCOS À SAÚDE PÚBLICA DE SASHIMIS VENDIDOS EM ESTABELECIMENTOS DE COMIDA JAPONESA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA.

ANALYSIS OF PUBLIC HEALTH RISKS OF SASHIMIS SOLD AT JAPANESE FOOD ESTABLISHMENTS IN THE MUNICIPALITY OF MARABÁ-PA.

Adriana Rodrigues da Silva¹, Thaynná Silva Athie¹, Andressa Miranda de Nogueira², Vitória Nazaré Costa Seixas^{3*}

¹Tecnólogas de Alimentos, Universidade do Estado do Pará

²Discente do curso de Tecnologia de Alimentos - UEPA

³Docente na Universidade do Estado do Pará

Resumo

O peixe está entre os produtos de origem animal mais susceptíveis ao processo de deterioração. Devido ao grande aumento no consumo de *sashimi*, o objetivo do estudo foi avaliar os riscos à saúde pública relacionado ao consumo dessa iguaria. Para essa avaliação foram pesquisados os seguintes microrganismos: Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. A porcentagem de conformidade dos estabelecimentos variaram de 85,7% a 59,5%. Os resultados indicaram condições satisfatórias para *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp., em conformidade com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação. Quanto a contagem de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, notou-se que os *sashimis* em um dos estabelecimentos não estava de acordo com o que a legislação preconiza.

Palavras-chave: *Sashimi*; segurança alimentar; legislação;

Introdução

O peixe está entre os produtos de origem animal mais susceptíveis ao processo de deterioração, devido ao pH próximo à neutralidade, à elevada atividade da água nos tecidos e ao elevado teor de nutrientes (FERNANDEZ; BARBOSA, 2010). O pescado é um alimento altamente perecível, e se forem estocados, processados, embalados e/ou distribuídos inadequadamente, deterioram-se rapidamente e tornam-se inseguros para o consumo devido ao crescimento microbiano (SOUSA et al., 2013).

Na preparação de iguarias, como *sashimi*, feitas manualmente, além da contaminação do pescado, o contato direto do alimento com as mãos pode levar o aumento da incidência de patógenos como *Staphylococcus aureus* e coliformes termotolerantes (OLIVEIRA; MARQUES, 2012). Diante disso essas preparações muito manipuladas são consideradas de alto risco, especialmente quando elaboradas por pessoas que não possuem treinamento adequado. Além disso, preparações a base de pescado cru oferecem risco ainda maior à saúde pelo fato de não serem submetidos a tratamentos bactericidas como cocção (SILVA, 2007).

Devido ao grande aumento no consumo de *sashimi*, o presente estudo teve como objetivo avaliar os riscos à saúde pública relacionado ao consumo dessa iguaria em três estabelecimentos que comercializam comida japonesa, a fim de verificar se há um rigor no controle de qualidade durante a preparação dos *sashimis*.

Material e Métodos

No período de setembro a novembro de 2017 foram analisados três estabelecimentos comercializadores de comida japonesa que possuem *sashimi* de salmão *Salmo salar* L. no cardápio. O critério de escolha para os restaurantes analisados foi devido à disponibilidade de venda, apenas três deles dispõem da iguaria na cidade de Marabá-PA.

A coleta das amostras foram feitas durante duas visitas. Em setembro de 2017 ocorreu a primeira visita, a segunda foi realizada em novembro do mesmo ano. A diferença

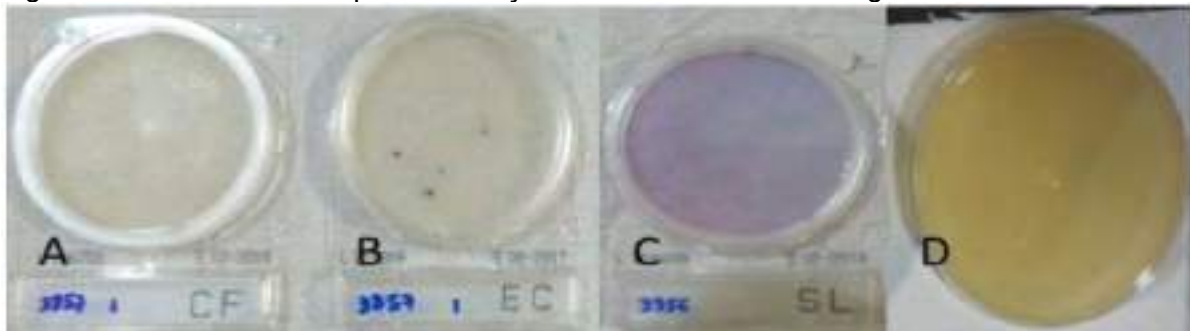
Trabalhos Apresentados

de dois meses entre as visitas foi intencional com intuito de verificar se esses locais mantiveram a qualidade dos *sashimis* expostos à venda ao longo do tempo. As amostras foram levadas em seguida para serem submetidas as análises microbiológicas.

Para a verificação das análises microbiológicas foram utilizadas 25g de *sashimi*, realizadas em duplicata, de acordo com as características do alimento, conforme a Resolução- RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA para pratos prontos para o consumo (a base de carnes, pescados e similares crus como quibe cru, carpaccio, *sushi* e *sashimi*) que estabelece Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos e determina os critérios para a conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano (BRASIL, 2001). Foram pesquisados os seguintes microrganismos: Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp.

A Figura 1 ilustra as placas utilizadas para as análises microbiológicas. Para coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* seguiu-se a metodologia do Compact Dry Nissui (NORDVALL/MICROVAL) da marca Idexx, um método de ensaio simples para contagem de microrganismos, para investigação de *Salmonella* spp. também utilizou-se Compact Dry da marca Idexx seguindo a ISO 6579:2002. Para a investigação de *Staphylococcus* coagulase positiva utilizou-se o método comum para enumeração de *S. áureos* de contagem em placas pelo ágar Baird Parker, adotando a ISO 6888-2: 1999.

Figura 1- Placas utilizadas para realização das análises microbiológicas.



A: Compact dry CF utilizado para as análises de coliformes termotolerantes; B: Compact dry EC usado para as análises de *Escherichia coli*; C: Compact dry SL empregado para investigação de *Salmonella* spp. D: placa de petri comum para enumeração de *Staphylococcus* coagulase positiva.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de *sashimi* adquiridas em restaurantes de comida japonesa em Marabá-PA, indicaram condições microbiológicas satisfatórias para *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp., em conformidade com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução- RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001). Quanto a contagem de coliformes a termotolerantes e *Escherichia coli*, notou-se que os *sashimis* expostos a venda em um dos estabelecimentos, não manteve seus resultados de acordo com o que a legislação preconiza.

Na Tabela 1 podem ser visualizados os resultados das análises microbiológicas realizadas nos dois meses de avaliação do estabelecimento "A". Pode-se observar que as análises de coliformes a termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Escherichia coli* apresentaram baixa contagem ($<1,0 \times 10^1$ UFC/g est.), também demonstrou ausência de *Salmonella* ssp. em 25g de alimento.

Tabela 1- Resultados das análises microbiológicas do estabelecimento A nos meses avaliados.

Estabelecimento	A		Legislação*
	Setembro	Novembro	
Análises			
Coliformes	$<1,0 \times 10^1$ UFC/g est.	$<1,0 \times 10^1$ UFC/g est.	10^2 UFC/g

Trabalhos Apresentados

termotolerantes				
<i>Staphylococcus</i> coag. Positiva/g		<1,0x10 ¹ UFC/g est.	<1,0x10 ¹ UFC/g est.	5x10 ³ UFC/g
<i>Escherichia coli</i>		<1,0x10 ¹ UFC/g est.	<1,0x10 ¹ UFC/g est.	---
<i>Salmonella</i> ssp. em 25g	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

*BRASIL, 2001.

Estão apresentados na Tabela 2 os dados referentes a avaliação microbiológica do estabelecimento “B”. Verifica-se que, assim como no estabelecimento “A” (Tabela 1), o ponto de venda B também apresentou contagem de coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva em acordo com a legislação vigente Brasil (2004), assim como *Escherichia coli* (<1,0x10¹ UFC/g est.) e ausência de *Salmonella* ssp. em 25g de *sashimi*.

Tabela 2- Resultados das análises microbiológicas do estabelecimento B nos meses avaliados.

Estabelecimento	B		Legislação*
	Análises	Setembro	
Coliformes termotolerantes		4,6x10 ² UFC/g	<1,0x10 ¹ UFC/g est. 10 ² UFC/g
<i>Staphylococcus</i> coag. Positiva/g		<1,0x10 ¹ UFC/g est.	<1,0x10 ¹ UFC/g est. 5x10 ³ UFC/g
<i>Escherichia coli</i>		<1,0x10 ¹ UFC/g est.	<1,0x10 ¹ UFC/g est. ---
<i>Salmonella</i> ssp. em 25g	Ausente	Ausente	Ausente

*BRASIL, 2001.

Os resultados expressos na Tabela 3 são referentes as análises realizadas no estabelecimento “C”. A contagem de coliformes termotolerantes no mês de novembro foi superior ao recomendado por Brasil (2001), também foi verificada a presença de *Escherichia coli* em quantidade relativamente alta. A análise de *Staphylococcus* coagulase positiva manteve-se em conformidade nos dois meses avaliados, assim como não foi detectada a presença de *Salmonella* ssp. em 25g das amostras.

Tabela 3- Resultados das análises microbiológicas do estabelecimento C nos meses avaliados.

Estabelecimento	C		Legislação*
	Análises	Setembro	
Coliformes termotolerantes		1,0x10 ¹ UFC/g est.	8,5x10 ² UFC/g 10 ² UFC/g
<i>Staphylococcus</i> coag. Positiva/g		<1,0x10 ¹ UFC/g est.	<1,0x10 ¹ UFC/g est. 5x10 ³ UFC/g
<i>Escherichia coli</i>		1,0x10 ¹ UFC/g est.	8,5x10 ² UFC/g ---
<i>Salmonella</i> ssp. em 25g	Ausente	Ausente	Ausente

*BRASIL, 2001.

O resultado desse estudo demonstrou que os estabelecimentos A, B e C apresentaram contagem de coliformes a termotolerantes no mês de setembro de acordo com a Resolução- RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001). No entanto, no segundo mês analisado, apenas o local C exibiu quantidade de coliformes superior ao que preconiza a legislação, como pode ser observado na Tabela 3.

A presença de coliformes termotolerantes encontrados na amostra coletada no estabelecimento C no mês de novembro pode estar correlacionada à presença de *Escherichia coli*, sendo considerada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) como a

Trabalhos Apresentados

indicadora de contaminação fecal e presença de organismos patogênicos. No presente estudo, observou-se que 16,66% das amostras de *sashimi* analisadas não estavam dentro do padrão estabelecido por Brasil (2001). Da mesma forma, Martins (2006) em sua pesquisa sobre a qualidade higiênico-sanitária de preparações (*sushi* e *sashimi*) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo obteve valores acima de 10^2 UFC/g em 50% das amostras coletadas. Braghini et al. (2015) analisando a qualidade microbiológica de sashimis a base de salmão, comercializados na cidade de Maringá-PR, afirmam que a presença de coliformes termotolerantes em alimentos processados é considerada indicativo de contaminação pós-processo, evidenciando práticas de higiene fora dos padrões requeridos para o processamento de alimentos.

Nas análises realizadas no mês de setembro em ambos os estabelecimentos, a presença de *E. coli* foi considerada baixa, se comparada a outros estudos, já que não existe na legislação brasileira um limite para a população de *E. coli* (BRASIL, 2001). Entretanto, no mês de novembro a quantidade de *E. coli* presente nas amostras do estabelecimento C foi superior a análise anterior. Dessa forma, a contagem de coliformes termotolerantes e de *E. coli* encontrados na segunda análise, pode ter sido decorrente da falta de higiene dos funcionários em contato direto com o alimento. De acordo com Abreu; Medeiros e Santos (2011) para diminuir os riscos de contaminação por *Escherichia coli* e outras bactérias é necessária uma higienização adequada das mãos. Segundo Braghini et al. (2015) nos casos dos alimentos consumidos crus, como o *sashimi* de salmão, esse processo é ainda mais importante e deve ser controlado pela adoção de Boas Práticas de Fabricação e fiscalizados pelas agências sanitárias.

A RDC n° 12 (BRASIL 2001) estabelece o limite máximo para presença de *Staphylococcus* coagulase positiva de 5×10^3 UFC/g em amostras de *sashimi*. A mesma legislação preconiza a quantificação de *Staphylococcus* coagulase positiva como indicativo da presença de *Staphylococcus aureus*. No presente estudo, 100% dos estabelecimentos analisados apresentaram resultados satisfatórios. Resende (2004) identificou resultados superiores aos encontrados nesse estudo, verificando que 1,14% das amostras com *Staphylococcus* coagulase positiva acima do preconizado pela legislação brasileira. Diferentemente dos resultados obtidos nesta pesquisa, Martins (2006) avaliando a qualidade higiênico-sanitária de preparações (*sushi* e *sashimi*) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo averiguou que das 8 amostras 25% apresentavam *Staphylococcus aureus*.

De acordo com Germano e Germano (2008), a manipulação é o principal fator que determina a presença de *Staphylococcus aureus* no pescado, uma vez que essa bactéria pode estar presente nas mãos e mucosa oro-nasal do manipulador, Santos et al. (2012) afirmam que dessa forma pode acontecer contaminação do alimento durante a preparação, principalmente quando não se utilizam equipamentos de proteção.

A análise de *Salmonella* spp. para as amostras coletadas em três estabelecimentos indicou que todas as amostras apresentaram resultados negativos, no qual o limite estabelecido pela ANVISA através da RDC 12 de 2001 (BRASIL, 2001) é de ausência em 25g de alimento. De acordo com Vallandro et al. (2011) alimentos com contaminação por *Salmonella* spp. evidenciam que os indicadores sanitários estão fora dos parâmetros aceitáveis. Diferentemente do resultado encontrado nesse estudo, Heinitz et al. (2000) em sua pesquisa sobre a incidência de *Salmonella* spp. em peixes e frutos do mar, apontaram a presença de *Salmonella* spp. em 12,2% de amostras positivas para este patógeno em pescados consumidos crus. Vieira et al. (2007) constatou que 18,75% das amostras de *sashimi* colhidas em restaurantes demonstraram que existem ricos de veiculação de *Salmonella* spp. por esse tipo de alimento.

Conclusão

Os resultados do presente estudo analisando os *sashimis* de salmão em estabelecimentos comercializadores de comida japonesa de Marabá-PA apontam que o consumo desta iguaria apresenta riscos à saúde pública, por haver falhas no preparo e diante dessas informações, pode-se constatar que são necessárias por parte dos órgãos regulamentadores, fiscalizações mais rigorosas aos estabelecimentos.

Referências Bibliográficas

- ABREU, E.S.; MEDEIROS, F.S.; SANTOS, D. A. Análise microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos do município de Santo André. **Revista Univap**, São Paulo, v. 17, n. 30. 2011.
- BRAGHINI, F.; ALEXANDRINO, E. G.; LEITE, F. P.; KEMMELMEIER, E. G.; GONÇALVES, J. E. Análise microbiológica de sashimis a base de salmão, comercializados na cidade de Maringá-PR. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia**, Goiânia, v.11 n.22, p. 3165-3175. 2015.
- BRASIL- Ministério da Saúde. Portaria MS nº 1469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União. Brasília, 2 jan. 2001.**
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 setembro de 2004.
- FERNANDEZ, A. T.; BARBOSA, F. A. C. V. Avaliação microbiológica de sardinhas descabeçadas e evisceradas oriundas de feiras-livres e peixarias dos bairros de Pavuna – RJ. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 24, n. 186-187, p. 121-125. 2010.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 3 ed. Barueri**, São Paulo: Manole. 2008.
- HEINITZ, M. L.; RUBLO, R. D.; WAGNER, D. E.; TATINI, S. R. Incidence of Salmonella in fish and seafood. **J Food Prot**, v. 63 n. 5, p. 579-92. 2000.
- MARTINS, F. de O. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (sushi e sashimi) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo. Campinas- SP. **Dissertação. (Programa de Pós-graduação em Saúde Pública)**. Universidade de São Paulo. 2006.
- OLIVEIRA, T. W. N. de; MARQUES, L. F. Avaliação das condições higiênico-sanitária no preparo de sushi e sashimi de um estabelecimento comercial. **Revista Semiárido De Visu**. v.2, n.1, p.194-201. 2012.
- RESENDE, A. Análise microbiológica, de metais contaminantes (Hg e Pb), e metais nutricionais (Zn e Cu) em sushis e sashimis comercializados em restaurantes de Brasília. Brasília, DF, **Dissertação de Mestrado**. Universidade de Brasília - Instituto de Química. 2004.
- SANTOS, A. A.; SIMÕES, G. T. N.; CRUZ, M. M.; FERREIRA, N. S. S.; LIMA, R. T. C.; TUNON, G. I. L. Avaliação da qualidade microbiológica de sushi comercializado em restaurantes de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**. v. 8, n. 3. 2012.
- SILVA, M. L. da. Pesquisa de Aeromonas spp. da qualidade sanitária de peixes comercializados na cidade de São Paulo. São Paulo, SP. **Dissertação (Programa de Pós-graduação em Saúde Pública)**. Universidade de São Paulo; 2007.
- SOUSA, D. B.; GOMES, F. E. C.; BARBOSA, C. de O.; DOURADO, C. S. M. E. Avaliação microbiológica de sushis comercializados na cidade de Teresina - PI. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 61-64. 2013.
- VALLANDRO, M. J.; CAMPOS, T.; PAIM, D.; CARDOSO, M.; KINDLEIN, L. Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis a base de salmão, preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n.2, p. 144 – 150. 2011.
- VIEIRA, R. H. S. F.; SILVA, C. M.; CARVALHO, F. C. T.; SOUZA, D. B. R.; MENEZES, F. G. R.; REIS, E. M. F. Salmonella e Staphylococcus coagulase positiva em sushi e sashimi preparados em dois restaurantes da cidade de Fortaleza, Ceará. **Bol. Tecn. Cient. CEPENE**. v.15, n.1, p. 9-14. 2007.

Autor(a) a ser contatado: Vitória Nazaré Costa Seixas, docente na Universidade do Estado do Pará. E-mail: medicavet13@yahoo.com.br.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CARÇAÇAS DE FRANGO ORIUNDAS DA REGIÃO SERRANA DO RIO DE JANEIRO ATRAVÉS DA CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS COM IDENTIFICAÇÃO DE *Salmonella* spp.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF CHICKEN CARCASSES FROM THE SERRANA REGION OF RIO DE JANEIRO THROUGH THE COUNT OF TOTAL COLIFORMES IDENTIFIED BY *Salmonella* spp.

Mayara Ornelas Pereira^{*1}, Bianca Lopes Vieira², Rodrigo Raymundo Nable², Ramon Loureiro Pimenta³

¹Discente no Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de P.O.A, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ; ² Discente do Curso de Medicina Veterinária, Pró-Reitoria de Ciências da Saúde, Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ; ³Docente do Curso de Medicina Veterinária, Pró-Reitoria de Ciências da Saúde, Universidade de Vassouras, Vassouras

Resumo

Devido ao grande consumo de carne de frango a qualidade microbiológica da matriz também é crescente. As características físico-químicas da carne de frango a torna propícia ao crescimento de bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* e sua grande importância em saúde pública. O trabalho objetivou-se analisar a contagem de coliformes totais, isolamento e identificação de *Salmonella* spp. de 20 carcaças de frango obtidas pelo método de evisceração manual em abatedouro frigorífico registrado no Serviço de Inspeção Estadual do Rio De Janeiro localizado na região serrana. Das amostras analisadas, todas apresentaram contaminação por coliformes totais e quatro por *Salmonella* spp., evidenciando a necessidade de implantação de medidas de controle com os objetivos de assegurar melhores qualidades microbiológicas e a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Coliformes totais; *Salmonella* spp.; Evisceração manual

Introdução

Nas granjas brasileiras a excelência tecnológica em manejo, nutrição e principalmente genética, garantiu saltos produtivos que colocaram o país como o segundo maior produtor e o maior exportador do quadro atual da carne de frango. Segundo a Associação Brasileira De Proteína Animal (ABPA) (2018), o Brasil produziu aproximadamente 13 milhões de toneladas de carne de frango em 2017, sendo quase 69% da produção direcionada ao consumo interno.

A carne de frango é a mais consumida pelos brasileiros, atualmente seu consumo per capita está em 45 Kg, tal característica de consumo se deve ao seu baixo custo, facilidade de preparo, valor nutricional e disponibilidade (ABPA, 2018; EMBRAPA, 2017). A intensidade da produção de aves demanda rigorosos controles de contaminação veiculada por alimentos de origem física, química e biológica, tornando importante o controle e monitoramento da carne produzida, desde a condição sanitária das aves, as condições durante o processamento e distribuição até a comercialização do produto final. A portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998 salienta que; as carcaças de frango não podem entrar na linha de cortes e pré-resfriamento com qualquer contaminação visível, permitindo o refile de partes visivelmente contaminadas, e também, a lavagem das superfícies antes da etapa do pré-resfriamento, tais medidas tem como objetivo reduzir as perdas por condenação (BRASIL, 1998).

Por suas características intrínsecas, tais como alta atividade de água, elevado valor nutricional e pH próximo à neutralidade, a carne constitui um ótimo meio para o desenvolvimento de microrganismos com potencial prejudicial à saúde do consumidor,

Trabalhos Apresentados

apresentando grande impacto na saúde pública (BRASIL, 2011). Os microrganismos mais comuns encontrados em carcaças cruas de frangos são: *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Aeromonas hydrophila*, *Escherichia coli*, *Shigella* spp., *Streptococcus* spp., *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, e *Bacillus cereus* (SOUZA et al., 2014). Tais bactérias possuem grande influência na vida comercial do produto final, logo a pesquisa e desenvolvimento de diferentes métodos de controle da contaminação são importantes na agroindústria (PIRES, 2011).

A presença de bactérias do grupo coliformes em alimentos é interpretada como indicador de contaminação fecal, ou seja, fornece informações sobre as condições higiênicas dos produtos e melhores indicações de eventual presença de enteropatógenos, como por exemplo a *Salmonella* spp. (FRANCO; LANDGRAF, 2005). A *Salmonella* spp. possui como um de seus reservatórios naturais o frango, sendo de difícil controle sua ocorrência em lotes comerciais. Tais características fazem com que o consumo da carne da referida espécie tenha papel importante na epidemiologia das salmoneloses no homem (BACKES, 2013).

O objetivo do presente trabalho foi pesquisar a contagem de coliformes totais, assim como, a ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frango submetidas a evisceração manual em abatedouro frigorífico de aves na região serrana do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

Foram coletadas 20 amostras de carcaças de frango no mês de agosto de 2018, em abatedouro frigorífico registrado no Serviço de Inspeção Estadual localizado na região serrana do Rio de Janeiro. Durante a coleta, foram selecionadas carcaças em dois pontos distintos do abate, as carcaças de numeração 1 a 5 e 11 a 15 foram coletadas logo após o chuveiro da evisceração, enquanto as carcaças numeradas de 6 a 10 e 16 a 20 foram coletadas após a passagem pelo pré-resfriamento por imersão, totalizando 20 amostras. As carcaças foram acondicionadas em embalagens de polietileno estéreis, identificadas de acordo com o lote abatido e o ponto em que foram coletadas e armazenadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável para minimizar o crescimento bacteriano das amostras até o momento das análises microbiológicas que foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade de Vassouras, RJ.

No momento das análises, as embalagens foram abertas de forma asséptica, e as amostras foram retiradas das áreas próximas a cloaca, pontas de asas e pescoço (BRASIL, 2016). Para a contagem do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, que consiste na retirada de 25g de amostra seguida pela adição de 225 mL de solução salina peptonada 0,1%, obtendo-se diluição inicial de 10^{-1} . Posteriormente foram realizadas as demais diluições de 10^{-2} e 10^{-3} e inoculação de 1 mL em tubos de ensaio com caldo Lauril Sulfato Triptose com tubo de Duhram invertidos para análise da formação de gás após incubação de 35°C a 37°C durante 24 a 48 horas, indicativo de coliformes (TORTORELLO, 2003).

Dos tubos positivos foi retirado 1 mL e inoculado em tubos de ensaio contendo caldo Verde Brilhante Bile Lactato (VBBL) com tubos de Duhram invertidos, em seguida foram incubados entre 35°C a 37°C durante 24 a 48 horas. Dos tubos positivos foram colhidas uma amostra com alça de platina e então semeado por esgotamento em Placas de Petri contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) sendo em seguida incubadas em estufa com temperatura de 35°C a 37°C durante 24 a 48 horas. Para obtenção dos resultados finais do NMP, foram utilizados os tubos positivos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose e os contendo caldo VBBL de acordo com a tabela de MacCrady.

Para o isolamento e identificação da presença ou ausência de *Salmonella* spp. foram coletadas 25g da amostra, adicionadas de 225 mL de Água Peptonada Tamponada (APT) e incubado em estufa entre 35°C a 37°C por 24 horas, com o objetivo que haja a recuperação da célula devido ao estresse sofrido durante transporte e estocagem. Após etapa de pré-enriquecimento, foi inoculado 1 mL em tubos de ensaio contendo caldo Mossel e 0,1 mL em tubos contendo caldo Rappaport Vassiliadis (RV). Os tubos com caldo Mossel foram

Trabalhos Apresentados

incubados entre 35°C a 37°C durante 24 horas e os tubos de ensaio com Caldo RV a 42°C durante 24 horas, para o enriquecimento seletivo.

Após etapa de enriquecimento seletivo, foram feitos os plaqueamentos seletivos pela técnica de esgotamento em 20 Placas de Petri contendo Ágar Salmonella Shigella, 20 contendo Ágar MacConkey e 20 contendo Ágar EMB, sendo em seguida incubadas entre 35°C a 37°C durante 24 a 48 horas. Após incubação, as colônias características de *Salmonella* spp. foram selecionadas com a agulha bacteriológica e inoculadas em tubos de ensaio contendo Ágar TSI inclinado e incubados entre 35°C a 37°C por 24 horas. Após a incubação, os tubos positivos para *Salmonella* spp. apresentaram coloração vermelha no bisel, indicativo da fermentação da sacarose e coloração preta na base, indicativo de formação de H₂S.

Os tubos positivos no TSI foram encaminhados para prova bioquímica, realizando-se a raspagem das colônias do bisel com alça de platina e então inoculadas em tubos de ensaio contendo Ágar Fenilalanina inclinado sendo incubados em seguida entre 35°C a 37°C por 24 horas. Após incubação, foram adicionadas três a cinco gotas de cloreto férrico, os tubos que apresentaram coloração amarela foram consideradas negativas, sendo essa a característica do gênero *Salmonella*.

Resultados e Discussão

Das 20 amostras analisadas para coliformes totais, todas apresentaram produção de gás nos tubos de ensaio contendo tubos de Durham invertidos com Caldo Lauril Sulfato Trisptose e Caldo VBBL, com resultado >1100 NMP/g de carcaça. Todas as Placas de Petri contendo Ágar EMB apresentaram crescimento de colônias características de *Escherichia coli*, resultando no aparecimento de colônias verdes com brilho metálico. Não houveram diferenças significativas entre as carcaças coletadas no chuveiro e após o pré-resfriamento. Tais resultados corroboram com o observado por Lopes et al. (2007) e por Ritter e Bergman (2003) onde observaram que a passagem das carcaças de frangos pelos tanques de pré-resfriamento não diminuíram de maneira significativa a contaminação das carcaças, porém, tais resultados foram diferentes aos encontrados por Smith et al. (2005), onde verificou que os tanques foram eficazes na higienização das carcaças.

Das amostras analisadas com o objetivo de isolar e identificar *Salmonella* spp. 20% (4/20) foram positivas, não houveram diferenças entre os pontos coletados no abatedouro frigorífico. Tais resultados foram semelhantes aos encontrados por Cardoso et al. (2015) que ao avaliar a presença de *Salmonella* spp. em carcaças resfriadas de frango em abatedouro frigorífico no estado de São Paulo, observou prevalência de 15% (89/609) do agente, enquanto Lopes et al. (2007) não observou diferença entre o isolamento realizado antes e pós o pré-resfriamento. Em estudo realizado por Silva et al. (2004) no mercado varejista, foi observado prevalência de 40% (13/30) de *Salmonella* spp. em carcaças de frango "in natura" refrigeradas, coletadas em diferentes pontos comerciais da cidade de Maceió, concluindo que a presença da bactéria ocorre devido à complexidade de seu controle na produção, assim como, devido às precárias condições higiênico-sanitárias durante o abate e comercialização. De acordo com o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos nº 12 (2001) carnes resfriadas, ou congeladas, "in natura", de aves devem apresentar ausência de *Salmonella* spp. em 25g do produto.

Conclusão

O sistema de lavagem das carcaças não proporcionou higiene adequada das mesmas, o que pode ser analisado pela total presença de coliformes totais nas carcaças. A fase de evisceração ficou evidenciada como uma operação de abate onde se consolida a contaminação de carcaças de frango, merecendo atenção nos procedimentos de monitoramento e verificação dos planos APPCC, como ponto de controle. O pré-resfriamento deve ser adequadamente monitorado, principalmente como um ponto crítico de controle, para garantir a qualidade microbiológica da carne do frango.

Para uma melhor qualidade microbiológica, a indústria avícola deverá incluir melhores práticas de implantação de tecnologia visando atingir estes objetivos nos setores de produção e processamento. Diante do exposto verificou-se a necessidade de

Trabalhos Apresentados

procedimentos de controle que objetivam a redução dos índices de contaminação de carcaças de frango e demonstram a importância de medidas higiênic-sanitárias, assegurando o controle de patógenos nos produtos avícolas e conseqüentemente reduzir o risco potencial de transferência destes microrganismos para humanos, visando à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ABPA - Associação Brasileira De Proteína Animal. Relatório anual de atividades 2017. Brasília, Associação Brasileira de Proteína Animal. 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Qualidade da carne de aves. Brasília. 2017

BACKES, R. G. Utilização da lavagem de carcaças para redução microbiana após a evisceração de frangos de corte [Tese]. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênic-sanitária de carne de aves. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 226, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução DIPOA nº 4, de 4 de outubro de 2011. Autoriza o emprego do sistema de lavagem de carcaças no abate de aves. Diário Oficial da União. Seção 1, nº 206, p.3, 2011.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Instrução normativa nº - 20, de 21 de outubro de 2016, Estabelece o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução, registrados no Serviço de Inspeção Federal. Brasília; 2016.

CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M.; STOPPA, G. F.; CASTRO, A. G. M.; LUCIANO, R.; TESSARI, E. N. C. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frango provenientes de abatedouros do Estado de São Paulo, Brasil, no período de 2000 a 2010. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, São Paulo, n. 24, janeiro. 2015.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

LOPES, M.; GALHARDO, J. A.; OLIVEIRA, J. T.; TAMANINI, R.; SANCHES, S. F.; MULLER, E. R. Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouro de aves. **Ciências Agrárias**. Londrina, v. 28, n. 3, p. 465-476, jul./set. 2007.

PIRES, C. E. T. Principais bactérias presentes em doenças transmitidas por alimentos [Monografia]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011.

RITTER, R.; BERGMAN, G. P. Eficácia do sistema de pré-resfriamento em carcaças de frangos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.108, p.97-105, 2003.

SILVA, M. C. D.; RAMALHO, L. S.; FIGUEIREDO, E. T. *Salmonella* spp. em ovos e carcaças de frango “in natura” comercializadas em Maceió, AL. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 121, p. 80-84, jun., 2004.

SMITH, D. P.; CASON, J. A.; BERRANG, M. E. Effect of fecal contamination and cross-contamination on numbers of coliform, *Escherichia coli*, *Campylobacter* and *Salmonella* on immersion-

Trabalhos Apresentados

chilled broiler carcasses. *Journal of Food Protection*, Des Moines, v.68, n.7, p.1340-1345, 2005.

SOUZA, G. C.; GONSALVEZ, H. R. O.; GONSALVEZ, H. E. O.; COÊLHO, J. L. S. Característica microbiológica da carne de frango. **Revista ACSA**, v. 10, p. 12-17, 2014.

TORTORELLO, M. L. Indicator Organisms for Safety and Quality - Uses and Methods for Detection. **Journal AOAC International**. v. 86, p. 6, 2003.

Mayara Ornelas Pereira, Discente no Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de P.O.A, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ; Rua Belford Roxo, 169, ap.104, Copacabana, RJ; mayara_ornelas@hotmail.com

ELABORAÇÃO E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA SABORIZADO COM AS GELEIAS DE ABACAXI (*ANANAS COMOSUS*) E NONI (*MORINDA CITRIFOLIA L.*)

ELABORATION AND MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF YOGHURT OF GOAT MILK WITH FOOD OF PINEAPPLE JELLIES (*ANANAS COMOSUS*) AND NONI (*MORINDA CITRIFOLIA L.*)

Taynara Farias Teixeira de Santana¹; Alisson Rogério dos Santos Torres¹; Yana Aguiar Emiliano da Silva²; Julicelly Gomes Barbosa Macêdo^{3*}; Oscar Boaventura Neto³.

¹Mestrando da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL; ²Graduanda do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Alagoas- Unidade Educacional Viçosa-AL; ³Professor (a) Adjunto (a) da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL.

Resumo

A elaboração de produtos lácteos fermentados merece atenção redobrada pelos fabricantes, pois os produtos que não estiverem de acordo com os padrões de legislação estabelecidos podem gerar sérios problemas a saúde do consumidor. Objetivou-se elaborar iogurte de leite de cabra saborizado com diferentes concentrações das geleias de abacaxi (*Ananas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia L.*) (0, 0,5, 1,25, 2,5 e 5%) e avaliar as qualidades microbiológicas do produto final. Foram fabricados cinco tratamentos de iogurte e em seguida realizado as análises para: Coliformes a 45°C, *Salmonella* ssp., Contagem de mesófilos, psicrotóxicos e estafilococos coagulase positiva. Os resultados apresentados mostraram que todas as elaborações encontravam-se de acordo com o padrão microbiológico estabelecido, mostrando que os produtos estavam aptos para consumo.

Palavras-chave: Derivado lácteo caprino, Leite fermentado, Qualidade.

Introdução

No Brasil a caprinocultura leiteira é uma atividade de grande importância econômica, cujo o consumo de leite dessa espécie tem aumentado significativamente devido as características nutricionais que esse alimento agrega, além disso o leite de cabra se destaca principalmente devido a quantidade menor ou inexistente da proteína α_1 caseína tornando-se mais consumido por crianças, idosos e pessoas que apresentem alergia ao leite de vaca (MARINHO, 2012).

Diante desse aspecto, a indústria de produção de derivados lácteos, como o iogurte, tem buscado novas tecnologias voltadas ao setor da caprinocultura, visto que o iogurte é adquirido a partir do leite fermentado por ações de bactérias *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* resultando em um produto com boa qualidade sensorial, nutricional e aromática (SENAR, 2010).

Devido ao surgimento de novos produtos alimentícios no mercado, os fabricantes têm buscando diversificar sabores e aromas, sejam através de essências, frutas preparadas ou extratos de frutas (QUEIROGA, 2011). De acordo com Alves (2015), uma das formas para melhorar os aspectos nutricionais do iogurte de leite de cabra é a adição de frutas, seja na forma de pedaços, geleias ou polpas.

No entanto pesquisas mundialmente tem se preocupado com a qualidade dos derivados lácteos fermentados elaborados, mostrando que se esses produtos não estiverem de acordo com os padrões estabelecidos podem gerar sérios problemas a saúde dos consumidores (RODRIGUES; ORTOLANI; NERO, 2010).

Com isto, objetivou-se elaborar iogurte de leite de cabra saborizado com diferentes concentrações das geleias de abacaxi (*Ananas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia*) e em seguida avaliar as qualidades microbiológicas do produto final.

Material e Métodos

O leite de cabra utilizado para fabricação dos iogurtes foi adquirido por produtores da região do Agreste de Alagoas, em seguida eram acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Alagoas, Unidade Educacional Viçosa-AL. A cultura láctica termofílica utilizada na pesquisa era composta por *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (fermento Yolac, Vilac Foods). E as frutas de abacaxi e noni *in natura* foram obtidas de feiras livres no município de Viçosa-AL.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, para cinco tratamentos de iogurte de leite cabra com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni, sendo esses: T1 – iogurte natural (controle); T2 – iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (0,5%) e noni (0,5%); T3 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (1,25%) e noni (1,25%); T4 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (2,5%) e noni (2,5%); T5 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (5%) e noni (5%). Os iogurtes foram formulados três vezes, e cada processamento uma repetição.

Para produção das geleias de abacaxi e noni, as frutas primeiramente passava pelo processo de higienização e sanitização, e em seguida era retirado a polpa de cada. Depois da aquisição da polpa era utilizado 800g da mesma, mais 250g de açúcar refinado e 250mL de água. Inicialmente era preparado o xarope com água e açúcar, e em seguida adicionado a polpa da fruta mantendo a mistura a uma temperatura de 180°C até o alcance de uma consistência em gel.

Para fabricação do iogurte, o leite de cabra foi pasteurizado a 90°C por 10 minutos, em seguida resfriado a 45°C. Após o resfriamento era adicionado a cultura láctea conforme recomendação do fabricante. A mistura foi fermentada em caixa isotérmica com uma temperatura entre 45°C por 6 horas. Posteriormente, o produto foi resfriado a 20°C e homogeneizado para quebra do coágulo, e assim adicionado as geleias de abacaxi e noni. Os iogurtes foram envasados em garrafas plásticas de polietileno e armazenados a 7°C (Figura 1).

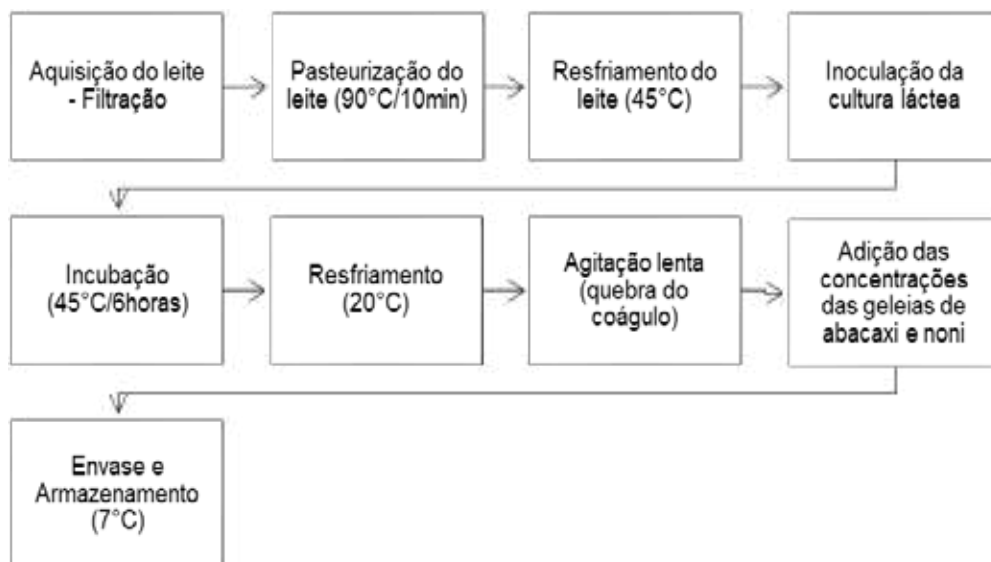


Figura1. Fluxograma de elaboração do iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi e noni.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As amostras dos diferentes tratamentos do iogurte de leite de cabra com adição das geleias foram encaminhadas para análise microbiológica no dia seguinte a sua fabricação, já o leite de cabra não pasteurizado foi avaliado logo após a sua aquisição. As amostras do leite de cabra não pasteurizado e a dos iogurtes produzidos foram realizadas em triplicata, às análises microbiológicas efetivadas foram: Contagem de bactérias aeróbias mesófilas, pela presença de sementeira em profundidade; Contagem de bactérias psicotróficas; Determinação de número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, e

Trabalhos Apresentados

contagem de estafilococos coagulase positiva, todas aplicadas de acordo com a metodologia de Silva et al., (2007). Além disso, foi realizado a determinação por presença de *Salmonella* spp., seguindo-se a metodologia recomendada pelo Ministério de Agricultura, Pecuária de Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão presentes os resultados das análises microbiológicas do leite de cabra não pasteurizado e dos iogurtes de leite de cabra saborizado com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni.

Tabela 1. Valores médios das análises microbiológicas do leite de cabra não pasteurizado e dos iogurtes de leite de cabra saborizado com as geleias de abacaxi e noni.

Microrganismos	LC* não pasteurizado	Tratamentos				
		T1 IN**	T2 0,5%**	T3 1,25%**	T4 2,5%**	T5 5%**
Coliformes a 45°C (NMP/g***)	1,1 x 10 ⁶	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Mesófilos (UFC/g****)	2,5 x 10 ⁷	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Psicrotróficos (UFC/g****)	1,5 x 10 ⁴	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g****)	1 x 10 ³	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²
<i>Salmonella</i> spp. (presença/ausência em 25 g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

*LC: Leite de cabra / **Concentrações das geleias de abacaxi e noni no iogurte/ ***Número Mais Provável por grama / ****Unidade Formadora de Colônia por grama

Os microrganismos coliformes termotolerantes são um subgrupo pertencentes ao grupo do coliformes totais (PARUCH; MAEHLUM, 2012). Estes microrganismos possuem a característica de resistir a temperaturas elevadas e, portanto, são capazes de crescer e fermentar a lactose a 44 - 45,5°C (FRANCO; LANDGRAF, 2008; SPERLING, 2007). Diante deste aspecto, o resultado médio de coliformes a 45°C para o leite de cabra não pasteurizado foi de 1,1 x 10⁶ NMP/g. De acordo com Martins e Lima (2013), contagens superiores a 100 UFC/mL no leite cru são indicativas de deficiência durante o procedimento de ordenha. Porém, de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2007), nota-se que após o processo de pasteurização a 90°C os iogurtes estabeleceram valores indicativos, a tolerância máxima para a contagem de coliformes a 45°C, com médias de < 3,0 NMP/g. Dessa forma, a análise microbiológica dos cinco tratamentos de iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi e noni, apresentaram parâmetros microbiológicos estabelecidos de acordo com a legislação.

O grupo dos microrganismos aeróbios mesófilos estão relacionados com a qualidade da obtenção ou processamento do alimento, e sua presença em altas contagens indica algum procedimento higiênico inadequado na produção, no beneficiamento ou na conservação. Uma alta contagem desse grupo pode significar que houve problemas na conservação e/ou transporte, que criou condições para o crescimento de patógenos (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Já os microrganismos psicrotróficos desempenham um papel de liderança na deterioração do leite e dos produtos refrigerados.

O leite de cabra não pasteurizado apresentou contagens de microrganismos mesófilos 2,5 x 10⁷UFC/mL. De acordo com a Instrução Normativa nº 37 (BRASIL, 2000), que regulamenta a produção, identidade e qualidade do leite de cabra, cita o valor máximo

Trabalhos Apresentados

de $5,00 \times 10^5$ UFC/mL para a contagem de microrganismos mesófilos. Para os microrganismos psicrótróficos não existe um padrão de referência pela legislação brasileira, porém verificou-se contagem de $1,5 \times 10^4$ UFC/mL. Entretanto, o processo de pasteurização a 90°C mostrou-se eficiente na diminuição de ambos os microrganismos, pois os iogurtes apresentaram valores médios < 3 UFC/g. De acordo com o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite de Cabra (BRASIL, 2000), no leite de cabra pasteurizado são toleráveis contagem de até 1×10^4 UFC/mL.

As análises de estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* ssp. nas cinco formulações dos iogurtes estavam dentro do critério microbiológico estabelecido. De forma geral, todas as cinco formulações elaboradas do iogurte apresentaram-se dentro do padrão microbiológico, mostrando que os produtos estavam aptos para consumo. Alves (2015), verificou a qualidade microbiológica do iogurte caprino adicionado de prebiótico e geleia de manga e obteve valores médios de < 100 UFC/g para estafilococos coagulase positiva e ausência de *Salmonella* ssp., concluindo que os critérios microbiológicos foram atendidos para todas as formulações elaboradas.

Conclusão

Os resultados encontrados nas análises mostraram que todos os tratamentos de iogurte com leite de cabra saborizado com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni apresentavam condições microbiológicas satisfatórias para o produto final, tornando aptos para consumo. Com isto, é importante enfatizar que a qualidade microbiológica dos alimentos é de grande importância, pois os microrganismos existentes, principalmente em produtos de origem animal, podem causar graves problemas para a saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. M. **Iogurte caprino adicionado de prébiotico e geleia de manga: aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 37, de 31 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite de cabra. **Diário Oficial da União**. Brasília, 8 de nov. 2000. Seção 1. p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**. Brasília, 18 set. 2003. Seção 1. p.14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 24 out. 2007. Seção 1. p. 5.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 182

MARINHO, M. V. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SANTIAGO, V. M. S.; GOMES, J.P. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n. Especial, p.497-510, dez. 2012.

MARTINS, E. S.; LIMA, C. M. F. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado obtido de propriedades rurais do município de frutal-MG: comparação das ordenhas mecânica e manual. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 7, n. 1, p. 955–964, mar. 2013.

Trabalhos Apresentados

PARUCH, A. M.; MAEHLUM, T. Specific features of *Escherichia coli* that distinguish it from coliform and thermotolerant coliform bacteria and define it as the most accurate indicator of faecal contamination in the environment. **Ecological Indicators**, v. 23, p. 140–142, dez. 2012.

RODRIGUES, L. A.; ORTOLANI, M. B. T.; NERO, L. A. Microbiological quality of yoghurt commercialized in Viçosa, Minas Gerais, Brazil. **African Journal of Microbiology Research**, Viçosa, v. 4, n. 3, p. 210-213, feb. 2010.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Iogurte, bebidas lácteas e doce de leite: produção de derivados do leite /Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**. Brasília: SENAR, 2010, p. 68.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 536 p.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, Y. R. F.; SILVA, M. G. F.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V.; Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, n. 4, p. 489-496, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Taynara Farias Teixeira de Santana, Mestranda pela Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa, R. Joaquim Pinheiro Chaves, Traipu-AL, taynarafarias@hotmail.com

ANÁLISE MOLECULAR PARA *Toxoplasma gondii* EM LINGUIÇAS SUÍNAS DEFUMADAS

MOLECULAR ANALYSIS FOR *Toxoplasma gondii* IN SMOKED SWINE SAUSAGES

Elci Lotar Dickel¹, Ezequiel Davi dos Santos¹, Fernando Pilotto¹,
Luciana Ruschel dos Santos¹, Douglas Ernani Vansetto¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Bioexperimentação, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV), Universidade de Passo Fundo (UPF), Campus I, BR 285, Bairro São José, Passo Fundo, RS 99052-900, Brasil.

Resumo

A toxoplasmose é causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, o qual acomete os humanos através da ingestão de carne mal passada ou crua. O presente trabalho descreve o emprego de PCR em linguiças suínas defumadas (salames) para detecção de *T. gondii*, aliado a utilização do teste de imunofluorescência indireta na avaliação sorológica de suínos encaminhados para abate. No estudo, avaliaram-se 18 amostras de salames e 50 amostras de soro sanguíneo de suínos. Na PCR todas as amostras de salames se apresentaram negativas e no teste de imunofluorescência indireta 8% dos animais foram positivos para *T. gondii*. Embora PCR-negativas, as linguiças produzidas originaram-se de matéria-prima suína proveniente de estabelecimento de abate, cujo presente estudo identificou soroprevalência de 8% para o protozoário. Dessa forma, o consumo de carne mal passada ou crua e de produtos a base de carne crua, como os salames, devem ser evitados, principalmente, em grupos de risco como crianças e idosos.

Palavras-chave: toxoplasmose, imuno-fluorescência indireta, PCR.

Introdução

A toxoplasmose é uma enfermidade causada pelo *Toxoplasma gondii*. Os hospedeiros definitivos desse agente são os felídeos, sendo esses os responsáveis por eliminar os oocistos infectantes para o meio ambiente através de suas fezes (DUBEY, 1997; SWANGO et al., 1992). O protozoário apresenta ampla distribuição geográfica e alta prevalência na população humana (KAWAZOE, 2002). As duas formas direta de transmissão para os humanos e animais compreende a ingestão de água ou alimentos contaminados com oocistos esporulados e/ou o consumo de carne crua ou mal cozida contendo cistos teciduais do parasita do protozoário, principalmente carne suína (FRENKEL, 1990; TENTER et al., 2000; SANTOS et al., 2015).

Os animais infectados, sobretudo os suínos, podem apresentar cistos do parasita em diferentes órgãos e músculos. Esses cistos não são detectados durante a inspeção post mortem nos abatedouros frigoríficos e, conseqüentemente a carne e vísceras de animais infectados seguem para a industrialização e comércio. A ingestão dessas carnes de forma crua ou mal cozida e a ingestão de embutidos a base de carne crua constituem a principal fonte de transmissão para humanos e animais domésticos (TENTER et al., 2009; DIAS et al., 2005; DUBEY & JONES, 2008). Em razão da dificuldade do diagnóstico da toxoplasmose post mortem nos abatedouros, diversos estudos sugerem a realização de inquérito soro-epidemiológico dos suínos durante o período de alojamento, o que proporcionaria ao serviço de inspeção dar o destino mais apropriado aos animais ou lotes soropositivos (FIALHO & ARAUJO, 2003; PEREIRA et al., 2005; BEZERRA et al., 2009; SOUSA et al., 2014).

A indústria, assim como muitos órgãos ligados à saúde pública, têm se preocupado com a qualidade das carnes e dos seus produtos derivados. Principalmente, com relação a microrganismos não possíveis de identificar suas lesões macroscopicamente na inspeção post mortem, tal como o *T. gondii*. Os cistos desse parasita, presente nas carnes e produtos

Trabalhos Apresentados

cárneos, podem ficar viáveis durante dias quando sob refrigeração. Entretanto, não resistem ao congelamento negativo de -12°C ou ao tratamento térmico acima de 67°C (DUBEY, 2004; DUBEY, 2010).

Assim, o controle dessa enfermidade está diretamente relacionado às condições sanitárias dos animais e aos hábitos alimentares da população (NARDI et al., 2012). Especialmente porque até o momento não há um programa a nível nacional para o controle sanitário e detecção de cistos de *T. gondii* nas carnes, sobretudo a carne suína (MARCIANO et al., 2018). Em razão de tudo o que já foi exposto sobre *T. gondii*, o presente trabalho empregou o teste de PCR na detecção do protozoário em salames produzidos e comercializados na Região Norte do Rio Grande Do Sul, bem como avaliou sorologicamente os suínos encaminhados para abate e industrialização.

Material e Métodos

Para o estudo foram coletadas amostras de sangue de 50 suínos encaminhados para abate. Os suínos eram provenientes de 10 diferentes granjas localizadas na Região Norte do Rio Grande Do Sul, sendo que todas elas possuíam falhas sanitárias e encaminhavam os animais para abate no mesmo frigorífico. O estabelecimento de abate e distribuição das carcaças funciona sob serviço de inspeção municipal, e as carcaças dos animais abatidos são distribuídas para venda da carne *in natura* ou para a fabricação de produtos industrializados, incluindo os a base de carne crua, como as linguças frescas e linguças defumadas (salames). As amostras de sangue foram coletadas tanto de animais de terminação, quanto de matrizes encaminhadas para abate. Cerca de 10mL de sangue foi coletado após a insensibilização de cada suíno por eletronarcolese, sendo refrigerado a 4°C por 24 horas para obtenção do soro. As amostras de soro foram enviadas para o laboratório TECSA, em Belo Horizonte-MG, onde foram submetidas ao teste de imunofluorescência indireta (IFI) para *T. gondii*.

Para o estudo, também foram coletadas 18 amostras de linguças defumadas, produzidas a base de carne suína crua e comercializadas na Região Norte do Rio Grande Do Sul. As amostras eram oriundas de nove diferentes estabelecimentos de comercialização de carne suína e produção de produtos cárneos a base de carne suína e, cuja matéria-prima era proveniente das granjas que abrigavam os suínos testados sorologicamente nesse estudo. Foram coletadas duas amostras de salames de cada estabelecimento comercial, armazenadas sob refrigeração de $4-6^{\circ}\text{C}$ e enviadas para o Laboratório de Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-UNESP), Botucatu-SP, onde foram submetidas ao teste de PCR para *T. gondii*.

A análise molecular das linguças defumadas foi realizada através da amplificação com Go Taq Master Mix (Promega) e os primers TOX 4 e TOX5. A reação total para cada amostra foi de 12,5uL, sendo 6,25 uL de Go Taq Master Mix, 3,75uL de água ultra pura (Invitrogen), 0,5uL de cada primer (solução de uso a 10pmol) e 1,5uL de DNA. O perfil de ciclagem compreendeu: desnaturação inicial a 94°C por 7 minutos, seguida de 35 ciclos de 94°C por 1 minuto, 60°C por 1 minuto e 72°C por minuto, com extensão final a 72°C durante 10 minutos. O produto amplificado para esse ciclo é de 529 pares de bases e os produtos das reações de PCR foram submetidos à eletroforese horizontal (Major ME-20 Horizontal Electrophoresis System) em gel de agarose 1,5% em tampão de ácido bórico-Tris-EDTA (TBE) e revelados com Nancy 520 (Sigma Life Science). Os fragmentos de DNA foram analisados comparativamente com marcadores de DNA 100 pares de bases, sendo analisados e fotografados em analisador de imagens (Gel Doc- It – Imaging System (UVP) – DNA Analyser).

Resultados e Discussão

O uso da PCR na avaliação de linguças suínas defumadas (salames), em busca de DNA de *T. gondii*, apresentou resultado negativo para todas as 18 amostras analisadas. Embora PCR-negativas, cabe salientar que as linguças produzidas nos nove estabelecimentos amostrados originaram-se de matéria-prima suína proveniente do

Trabalhos Apresentados

estabelecimento de abate, cujo presente estudo identificou soroprevalência de 8% para o protozoário. Ainda que possa parecer estranho a PCR ter se apresentado negativa para todas as amostras, o resultado é passível de compreensão e explicação. Afinal, o exame direto do produto cárneo para pesquisa de DNA de *T. gondii* é influenciado diretamente pela distribuição não homogênea dos cistos na carne (MECCA et al., 2011). Essa diferença na distribuição de cistos em tecidos já foi observada experimentalmente em diversos animais estudados (DUBEY, 1997). Portanto, nem todos os órgãos e músculos dos animais apresentaram cistos e, como as linguiças e salames são produzidos com algumas partes da carcaça suína é compreensivelmente possível a não detecção de *T. gondii* por métodos moleculares, mesmo que os animais sejam sabidamente soropositivos para o protozoário.

Assim, a PCR pode não expressar o potencial risco de infecção aos humanos através da ingestão de alimentos cárneos (ASPINALL et al., 2002). Entretanto, quando atrelado a outros métodos diagnósticos, fica evidente os riscos do consumo de alimentos de origem animal não submetidos à inspeção sanitária, tais como os salames e copas. Afinal, já foi constatado que animais provenientes de abate clandestino apresentam um risco de infecção mais alto, quando comparado aos abatidos sob algum tipo de serviço de inspeção (BEZERRA et al., 2009). Isso decorre do fato de que suínos abatidos sob serviço de inspeção são oriundos de granjas comerciais, enquanto os de abate clandestino são provenientes de criações rústicas e sem controle sanitário, fatores que associados propiciam maior contato dos suínos com oocistos de *T. gondii* e por consequência maior risco às pessoas que adquirirem carne ou produtos derivados desses suínos.

A avaliação de 50 amostras de soro sanguíneo de suínos, através de imunofluorescência indireta, revelou 8% de animais soropositivos para *T. gondii*. Os animais amostrados eram provenientes de 10 granjas distintas, porém com pouco tecnificação e apresentando falhas em programas sanitários. Durante a tecnologia de abate e na inspeção *post mortem* nenhum dos animais positivos apresentou qualquer tipo de alteração macroscópica, sugestiva de toxoplasmose, sendo todos encaminhados para industrialização e comércio.

Ha muito tempo, os estudos têm verificado que o tipo de criação é determinante na soropositividade dos suínos para *T. gondii* e muitos outros agentes patogênicos. Na prática, se verifica que animais confinados em granjas que atendem as exigências quanto à biossegurança apresentaram menor percentual de soropositividade do que aqueles suínos criados de maneira rústica. Isso certamente ocorre devido a uma menor exposição dos animais de granjas tecnificadas aos oocistos presentes no solo e na água, bem como ao não contato com animais domésticos (BEZERRA et al., 2009; DUBEY, 2010). TSUTSUI et al. (2003) destaca que o acesso de animais, como caninos, felinos e roedores ao cocho de alimentação dos suínos constitui um dos principais fatores de risco. O mesmo estudo também demonstrou que a localização urbana da propriedade aumenta a possibilidade de infecção dos suínos. Isso porque a maior proximidade com centros urbanos propicia maiores fontes de alimentos para animais sinantrópicos e/ou errantes indesejáveis em uma granja de suínos.

Araújo & Souza (1996), utilizando o teste de Imunofluorescência Indireta (IFI), avaliou 274 amostras de sangue de suínos oriundas de abatedouros da Região de Erechim-RS e verificou que 7,3% dos animais examinados foram sororeagentes à *T. gondii* pela Imunofluorescência Indireta (IFI). Apesar de passados 22 anos, verifica-se que utilizando metodologia análoga à do presente estudo e envolvendo um município localizado na Região Norte do Rio Grande do Sul, a pesquisa de Araújo & Souza (1996) obteve resultado de soroprevalência muito semelhante ao obtido no presente estudo. Quando comparados, os resultados indicam que mesmo com o passar do tempo e com a criação de farta lista de exigências quanto à sanidade e biossegurança, os suínos da região estudada continuam expostos ao agente infeccioso na mesma proporcionalidade e, isso requer mais estudos para compreender quais fatores estão contribuindo para isso.

Ainda em nível de Estado, Fialho e Araujo (2003) encontraram uma soroprevalência de 33,75% em amostras de sangue de suínos oriundos de frigoríficos de Porto Alegre-RS. Todavia, Pereira (2005), na região de Pelotas-RS, investigou a soroprevalência de suínos para *T. gondii* utilizando as técnicas de Hemaglutinação Indireta e Imunofluorescência

Trabalhos Apresentados

Indireta e, os resultados foram de 9,2% e 13,9% respectivamente. Em nível nacional, Bezerra et al. (2009), através do teste de ELISA, verificou uma positividade de 18,27% para *T. gondii* em suínos criados e abatidos no Estado da Bahia, enquanto no Piauí Sousa et al. (2014) encontrou uma soroprevalência de 25,5% em suínos também analisados através de ELISA.

À primeira vista, os estudos sorológicos citados expõem uma discrepância entre os resultados, porém é necessário admitir que eles, acima de tudo, demonstram que ainda há muito a ser estudado sobre o tema, principalmente quanto à repercussão da soropositividade na saúde pública. Afinal, todos os suínos que atualmente chegam aos abatedouros frigoríficos, independente da sorologia, são encaminhados para abate e industrialização de sua carcaça, seja para a venda *in natura* ou para a fabricação de subprodutos cárneos, como os salames, o que constitui um risco para a infecção humana quando há o consumo de carne crua ou seus derivados.

Conclusão

O presente estudo permitiu concluir que mesmo as amostras de salames tendo sido negativas para o DNA de *T. gondii*, elas ainda continuam representando risco à saúde pública. A literatura já demonstrou que o uso da PCR na pesquisa de protozoários em produtos cárneos pode apresentar algumas limitações, fato que fica evidenciado no presente estudo. Afinal, a matéria-prima suína para a fabricação das linguiças era oriunda de abatedouro no qual foram identificados 8% de suínos soropositivos para o protozoário, ficando evidenciado o risco quando do consumo dessas carnes de forma mal cozida, crua ou na forma de produtos a base de carne crua.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, F. A. P.; SOUZA, W. J. S. **Prevalência de toxoplasmose em suínos da região de Erechim (RS), detectados pela imunofluorescência Indireta.** In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, Campo Grande, Brasil. 1996.

ASPINALL, T. V.; MARLEE, D.; HYDE, J. E.; SIMS, P. F. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in commercial meat products as monitored by polymerase chain reaction-food for thought? **International Journal for Parasitology**, v. 32, n. 9, p. 1193-1199, 2002.

BEZERRA, R. A.; PARANHOS, E. B.; DEL'ARCO, A. E.; ALBUQUERQUE, G. R. Detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em suínos criados e abatidos no Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 78-80. 2009.

DIAS, R. A. F.; NAVARRO, I. T.; RUFFOLO, B. B.; BUGNI, F. M.; CASTRO, M. V.; FREIRE, R. L. *Toxoplasma gondii* em linguiça de carne suína tipo frescal, com investigação soroepidemiológica em trabalhadores de estabelecimentos produtores. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 47, n. 4, p. 185-189, 2005.

DUBEY, J.P. Tissue cyst tropism in *Toxoplasma gondii*: a comparison of tissue cyst formation in organs of cats, and rodents fed oocysts. **Parasitology**, v. 15, n. 1, p. 15-20, 1997.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis - a waterborne, Zoonosis. **Veterinary Parasitology**, v. 126, n. 1, p. 57-72, 2004.

DUBEY, J.P.; JONES, J.L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. **International Journal for Parasitology**, v. 38, n. 11, p. 1257-1278, 2008.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis in pigs (*Suis scrofa*). In: Dubey J.P. (Ed.), **Toxoplasmosis of animals and humans**. 2nd Ed. CRC Press: Boca Raton. 2010.

Trabalhos Apresentados

KAWAZOE, U. *Toxoplasma gondii*. In: Neves D. P. **Parasitologia humana**. 10^a ed. Ateneu: São Paulo. 2002.

FIALHO, C.G.; ARAUJO, F.A.P. Detecção de anticorpos para *Toxoplasma gondii* em soro de suínos criados e abatidos em frigoríficos da região da grande Porto Alegre-RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 5, p. 893-897, 2003.

Frenkel, J. K. Toxoplasmosis in humans beings. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 196, n. 2, p. 240-248, 1990.

MARCIANO, M. A. M.; ANDRADE JÚNIOR, H. F. D.; MEIRELES, L. R. Avaliação da técnica de ELISA para pesquisa de IgG anti-*Toxoplasma gondii* em exsudatos de carnes de sol. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, n.1, p. 1-6, 2018.

MECCA, J. N.; MEIRELES, L. R.; ANDRADE JR, H. F. Quality control of *Toxoplasma gondii* in meat packages: standardization of an ELISA test and its use for detection in rabbit meat cuts. **Meat Science**, v. 88, n. 3, p. 584-589, 2011.

NARDI JUNIOR, G.; NARDI, K. F.; COLENCI, R.; SANTOS, E. L. B. Toxoplasmose: aspectos de saúde pública e importância ao agronegócio. **Tékhn e Logos**, v. 3, n.1, p. 1-19, 2012.

PEREIRA, I.C. **Seroprevalência de anticorpo para *Toxoplasma gondii* em suínos e características epidemiológicas de estabelecimentos de criação industrial e artesanal da região de Pelotas-RS**. (Dissertação de Mestrado em Veterinária). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2005.

SANTOS, H. L. E. P. L.; FREIRE, R. L.; MERLINI, L. S.; SPOSITO, P. H.; LIMA, J. S.; NAVARRO, I. T. Occurrence of infection by *Toxoplasma gondii* in slaughtered swine in the northwestern region of Paraná, Brazil. **Semina Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1999-2004, 2015.

SOUSA, R. Á. D.; LEMOS, J. D. F.; FARIAS, L. A.; LOPES, C. D.; SANTOS, K. R. D. Seroprevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in pigs in southern Piauí. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 1, p. 98-100, 2014.

SWANGO, L. J.; BANKEMPER, K. W.; KONG, L. I. *Infecções bacterianas, riquetsiais, protozoais, e outras*. In: Ettinger, S. J. (Ed.), **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 3^a ed. Manole: São Paulo. 1992.

TENTER, A. M.; HECKEROTH, A. R.; WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal for Parasitology**, v. 30, n. 2, p. 1217-1258, 2000.

TENTER, A.M. *Toxoplasma gondii* in animals used for human consumption. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, n. 2, p. 364-369, 2009.

TSUTSUI, V. S.; NAVARRO, I. T.; FREIRE, R. L.; FREITAS, J. C.; PRUDENCIO, L. B.; DELBEM, A. C. B.; MARANA, E. R. M. Soroepidemiologia e fatores associados à transmissão do *Toxoplasma gondii* em suínos do norte do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 89, n. 2, p. 27-34, 2003.

Autor a ser contatado: Elci Lotar Dickel, Programa de Pós-Graduação em Bioexperimentação, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV), Universidade de Passo Fundo (UPF), Campus I, BR 285, Bairro São José, Passo Fundo, RS 99052-900, Brasil. E-mail: elcidickel@upf.br.

ANÁLISE SENSORIAL E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE IOGURTE ADICIONADO DE POLPA DE JUÇARA PARA VALORAÇÃO DO FRUTO

SENSORIAL ANALYSIS AND EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF YOGURT ADDED OF JUSSARA PULP FOR VALUATION OF THE FRUIT

Monize Burck¹, Michele Amendoeira Giaconia¹, Loren Duarte Martinez¹, Anna Rafaela Cavalcante Braga^{1*}

¹Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Santos - SP, Brasil.

Resumo

Estudos sobre compostos bioativos com propriedades antioxidantes apontam para benefícios à saúde através de seu uso. Inseridas nesse grupo estão as antocianinas, cujos efeitos se relacionam à redução do estresse oxidativo e dependem da absorção e interação com a microbiota humana. Um ensaio com sistema modelo de iogurte observou aumento da bioacessibilidade e da capacidade antioxidante das antocianinas presentes na juçara quando a fruta participa do processo fermentativo. O presente estudo avaliou a capacidade antioxidante do iogurte adicionado de polpa de juçara. Dessa forma, o iogurte adicionado de polpa foi submetido à quantificação e identificação de antocianinas, determinação da capacidade antioxidante e análise sensorial. Verificou-se que o iogurte desse estudo possui as potencialidades dos compostos presentes na juçara.

Palavras-chave antocianinas, antioxidantes, análise sensorial

Introdução

A palmeira juçara (*Euterpe edulis*) tem ocorrência natural na Mata Atlântica brasileira (Silva et al., 2013) e o manejo de seus frutos para obtenção de polpa e sementes é uma estratégia para a conservação da espécie (Costa et al., 2008). A juçara contém elevado teor de compostos fenólicos, particularmente antocianinas (Braga et al., 2018), que estão relacionadas à proteção contra radicais livres e redução de danos celulares. As defesas antioxidantes e a prevenção de doenças estão relacionadas à ingestão de nutrientes com estas propriedades (Nimse; Pal 2015), no entanto, alguns estudos apontam para baixa biodisponibilidade desses compostos. Além disso, outros fatores interferem na biotransformação das antocianinas, como a interação entre os bioativos e a microbiota do trato gastrointestinal humano (Braga et al, 2018).

Um trabalho desenvolvido no grupo de pesquisas do Instituto de Saúde e Sociedade da Universidade Federal de São Paulo buscou investigar e otimizar a bioacessibilidade de antocianinas em sistema modelo de iogurte. Neste estudo foi verificada melhora significativa na capacidade antioxidante após a fermentação. Através da digestão *in vitro*, foi apontado que o processo fermentativo está relacionado com a bioconversão, bioacessibilidade e ampliação da capacidade antioxidante das antocianinas presentes na juçara (Fonseca, 2017). Diante destas evidências e dado o interesse pelo consumo de alimentos classificados como saudáveis, a análise sensorial e a determinação da capacidade antioxidante de iogurte adicionado de juçara são pertinentes, uma vez que a adição de polpa após a fermentação é um processo comum na indústria e que pode ser ajustado a fim de melhorar o perfil de bioativos do produto final.

Os objetivos do estudo foram avaliar a capacidade antioxidante de iogurte adicionado de polpa de juçara, comparar com os resultados da capacidade antioxidante observados no sistema modelo de iogurte preparado com juçara adicionada antes do processo fermentativo, bem como analisar características sensoriais.

Material e Métodos

A polpa de juçara (*Euterpe edulis*) liofilizada foi adquirida da região de Ubatuba – São Paulo. Para a elaboração do iogurte foram utilizados: leite pasteurizado desnatado, cultura láctea comercial (contendo *L. acidophilus*, *Bifidobacterium* e *S.thermophilus*), sacarose, leite de vaca desnatado em pó e gelatina sem sabor. Após o processo fermentativo, a polpa de juçara foi adicionada. Foram elaboradas duas receitas, uma contendo 4g de açúcar e a outra, 8g. As duas receitas continham 15g de polpa de juçara.

Quantificação e identificação das antocianinas do iogurte

Foi realizada uma etapa de precipitação das proteínas utilizando 0,2 mL de ácido acético glacial para 10mL de iogurte, centrifugação e filtração. O produto resultante foi submetido à extração de antocianinas utilizando metanol acidificado com 0,5% de HCl (De Rosso; Mercadante, 2007). Os extratos foram filtrados e concentrados em evaporador rotatório para injeção em HPLC-PDA empregando condições cromatográficas otimizadas para esses compostos (da Silva et al., 2014). As antocianinas foram identificadas a partir de características cromatográficas como tempo de retenção e ordem de eluição e dos espectros UV-Vis. Para confirmação de identidade foi utilizada co-cromatografia com padrões autênticos. A quantificação foi realizada pelo uso de curvas de calibração externa, empregando cianidina 3-glucosídeo e cianidina 3-rutinosídeo como padrões em cinco níveis de concentração a 520 nm (de Rosso; Mercadante, 2007).

Determinação da capacidade antioxidante do iogurte

As amostras foram produzidas com 24h de antecedência à obtenção do extrato antioxidante. Foi adicionada acetona gelada 80% a cada um dos iogurtes (4g e 8g de açúcar). A extração contou com agitação magnética, filtração e lavagem dos sólidos com adicional de acetona. O procedimento foi repetido e os extratos resultantes foram concentrados em evaporador rotatório e armazenados em ultra freezer (-40°C). Foi utilizado o método ORAC para determinação da capacidade antioxidante, para isso, em microplacas pretas de 96 poços foram colocados 150 µL de fluoresceína e adicionados 25 µL do extrato antioxidante do iogurte em três diferentes diluições (100, 500 e 1000 vezes) em tampão fosfato. A microplaca foi incubada por 10 minutos a 37°C sob agitação intermitente e em seguida foram acrescentados 25 µL de solução de AAPH em cada poço. A placa foi introduzida no leitor de fluorescência (excitação: 485 ± 20 nm; emissão: 538 ± 20 nm) e as medidas foram programadas para cada minuto durante uma hora e meia (Rodrigues et al., 2012). Também foram efetuadas medidas da solução tampão (branco) e padrão de trolox a 64 µM (controle positivo). Através do uso de uma curva-padrão de trolox os resultados foram obtidos e expressos em µmol de Trolox Equivalente/g de polpa.

Análise sensorial

O protocolo experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP. Após serem informados sobre os objetivos do estudo e informados sobre os componentes do iogurte, os provadores assinaram e receberam uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. As amostras foram preparadas com 24h de antecedência e oferecidas em copos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos. As porções (25 a 30g; temperatura entre 2 e 7°C) foram entregues de forma monádica com ordem de apresentação alternada em cabines individuais no Laboratório de Análise Sensorial da UNIFESP. Foram distribuídas duas escalas hedônicas híbridas semiestruturadas de 10cm para a avaliação dos atributos aparência, cor, aroma, textura, sabor e aceitação global das amostras de iogurte, onde 0 equivale a “desgostei muitíssimo”, 5 a “nem gostei/ nem desgostei” e por fim, 10 equivale a “gostei muitíssimo” (Villanueva et al., 2005).

Análise estatística

As análises foram feitas em triplicata e os dados foram apresentados como média e desvio padrão. Para comparação de médias foi aplicado Teste T de *Student* através do software *Statistica* 12.0, considerando nível de confiança de 95% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

As formulações do presente estudo contêm 15% de polpa de juçara adicionada após fermentação e concentração de sacarose de 4 ou 8% (formulações 1 e 2, respectivamente)

Trabalhos Apresentados

e foram desenvolvidas por Fonseca (2017), diferindo apenas quanto ao momento da adição da polpa em relação ao processo fermentativo, de modo que os valores observados pudessem ser comparados. A formulação inicial consiste na mistura de todos os ingredientes (sem fermentação) e a final, no iogurte (ingredientes fermentados) adicionado de polpa de juçara. A Tabela 1 aponta a média e o desvio padrão das antocianinas majoritárias encontradas no iogurte, através do perfil cromatográfico obtido por HPLC-PDA.

Tabela 1. Quantificação das antocianinas, cianidina 3-glucosídeo e cianidina 3-rutinosídeo, nos ingredientes (inicial) e no iogurte adicionado de juçara (final).

Formulação	Concentração de juçara (%)	Concentração de sacarose (%)	Cianidina3-glucosídeo (µg/mL)		Cianidina3-rutinosídeo (µg/mL)	
			Inicial	Final	Inicial	Final
1	15	4	396,6 ± 19 ^a	393,0 ± 21 ^a	36098,1 ± 2223 ^a	34704,6 ± 3700 ^a
2	15	8	437,2 ± 39 ^a	448,3 ± 49 ^a	44477,9 ± 3685 ^a	30489,3 ± 5600 ^b

*Letras diferentes na mesma linha representam valores estatisticamente diferentes entre si (p < 0,05).

Não houve diferença estatística significativa nos teores de cianidina 3-glucosídeo para as duas formulações entre inicial e final. Já o teor de cianidina 3-rutinosídeo apresentou diferença estatística significativa na formulação inicial com maior teor de sacarose. Esse resultado pode estar relacionado a questões de homogeneização da amostra, afinal, o esperado era que os teores de antocianinas se mantivessem semelhantes, uma vez que a fruta não foi fermentada com os outros ingredientes. A Tabela 2 mostra a atividade antioxidante determinada para duas formulações, tanto no produto inicial quanto no iogurte final.

Tabela 2. Atividade antioxidante de iogurte contendo juçara com adição da polpa após a fermentação.

Formulação	Concentração de juçara (%)	Concentração de sacarose (%)	ORAC* (µmol TE/g)	
			Inicial	Final
1	15	4	44,7 ± 2,3 ^a	19,4 ± 2,2 ^b
2	15	8	46,3 ± 5,0 ^b	61,1 ± 3,0 ^a

*Letras diferentes na mesma linha representam valores estatisticamente diferentes (p < 0,05).

O ensaio de atividade antioxidante foi realizado com a utilização de radical peroxila e mostrou que o iogurte com 4% de sacarose teve sua atividade antioxidante diminuída após o processo fermentativo, enquanto o iogurte com a maior concentração de açúcar apresentou um comportamento oposto. Esse comportamento não era o esperado no presente trabalho. A hipótese seria que as atividades antioxidantes permanecessem iguais considerando inicial e final em ambas as formulações, já que não haveria transformação das antocianinas presentes no iogurte de juçara durante o processo fermentativo, considerando que a polpa foi adicionada após a fermentação.

Os processos produtivos que envolvem formulação de iogurte com adição de polpa de fruta, em geral, a adicionam após o processo fermentativo (Corrieu; Béal, 2016; Routray; Mishra, 2011). No entanto, o trabalho de Fonseca (2017) utilizou a polpa de juçara na formulação de iogurte adicionando-a antes do processo fermentativo, com isso os autores aumentaram a atividade antioxidante de 44,7 ± 2,3 para 110,1 ± 14,99 µmol TE/g, demonstrando que a adição da polpa de juçara antes do processo fermentativo incrementou seu poder antioxidante, provavelmente devido aos metabólitos produzidos durante esse processo fermentativo a partir da quebra parcial das antocianinas.

A maioria das antocianinas provenientes da dieta não é absorvida nas porções mais altas do trato gastrointestinal, de modo que atingem a microbiota intestinal, onde são amplamente metabolizadas, em especial por gêneros que apresentam enzimas que catalisam essas reações (Morais et al., 2015; Faria et al., 2014). Bactérias do gênero *Bifidobacterium* spp. e *Lactobacillus* spp. apresentam enzima beta-glicosidase e a clivagem de ligações glicosídicas das antocianinas é proposta como o início da biotransformação desses compostos em metabólitos, que passam a ser melhor absorvidos (Braga et al., 2018, Faria et al., 2014). A conversão também modula a atividade biológica desses compostos de origem dietética, tanto pela bioatividade direta conquistada após interação com a microbiota

Trabalhos Apresentados

(Faria et al., 2014), como pela modulação da composição da própria microbiota a partir da indução de crescimento de uma bactéria específica, sugerindo que antocianinas possuem propriedades prebióticas (Braga et al., 2018).

Para tanto, a avaliação das características organolépticas do iogurte se constitui como estratégia para melhorar a aceitação do produto. A Tabela 3 ilustra os resultados obtidos com a análise sensorial, onde 1 corresponde à formulação com 4 g de açúcar e 2, com 8 g de açúcar.

Tabela 3. Análise sensorial de iogurte com adição da polpa após fermentação

Formulação	Aparência	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Global
1	7,92±1,84 ^b	8,40±1,73 ^b	7,93±1,75 ^a	7,63±1,84 ^a	8,5±1,64 ^a	8,34±1,25 ^a
2	8,77±1,59 ^a	9,07±1,53 ^a	6,43±2,33 ^b	7,07±2,19 ^a	5,19±2,99 ^b	6,23±2,59 ^b

*Letras diferentes na mesma coluna representam valores estatisticamente diferentes ($p < 0,05$).

Participaram da análise sensorial 60 voluntários não treinados com idade entre 17 e 33 anos e prevalência do sexo feminino (75% dos participantes). Os dados obtidos variaram entre 5,19 e 9,07, dependendo do parâmetro. Houve diferença estatística para todos os critérios, exceto para a textura. A média dos valores atribuídos à aparência, cor e textura foram os menos conflitantes entre as duas formulações, enquanto sabor e aceitação global tiveram os valores mais discrepantes, sendo a amostra A, com menor teor de sacarose (4g) a mais bem aceita. Possivelmente o aspecto arenoso dos frutos de juçara ficou sobreposto ao dulçor da sacarose.

Quanto ao comparativo entre a aceitação do produto com a polpa de juçara adicionada antes (Fonseca, 2017) ou depois da fermentação, foi observado que sabor e aceitação global passaram de $4,54 \pm 2,88$ para $8,5 \pm 1,64$ e de $5,20 \pm 2,51$ para $8,34 \pm 1,25$, respectivamente, apresentando valores maiores no iogurte adicionado de polpa e com menor teor de sacarose (formulação 2). Textura, aroma e aparência foram parâmetros mais bem avaliados no iogurte adicionado de polpa, demonstrando que de modo geral, o iogurte adicionado de polpa foi sensorialmente mais aceito.

Conclusão

A incorporação de polpa de juçara a produtos alimentícios contribui para a conservação e valoração socioeconômica dos frutos através do manejo sustentável da espécie e à medida que estudos são realizados, novos resultados podem contribuir também com a valoração nutricional. Sensorialmente não houve diferença estatística significativa para a textura indicando que o teor de açúcar não influenciou esse aspecto no iogurte adicionado de juçara. Em relação à avaliação média, aparência e cor foram melhor avaliados na formulação 2 (8 g de sacarose), enquanto aroma, textura, sabor e global foram sensorialmente mais aceitos no iogurte com juçara adicionada e 4 g de açúcar, evidenciando que esse é o produto com maior palatabilidade. Contudo, o iogurte adicionado de polpa também possui as potencialidades dos compostos bioativos da juçara, que podem ser proporcionadas pela metabolização na microbiota humana natural e saudável, sobretudo diante da modulação ocasionada pelo consumo regular de prebióticos e fibras.

Agradecimentos: CNPq Processo 404854/2016-8

Referências Bibliográficas

- BRAGA A. R. C.; MESQUITA L. M. S.; MARTINS P. L. G.; HABU S.; DE ROSSO V. V. *Lactobacillus* fermentation of jussara pulp leads to the enzymatic conversion of anthocyanins increasing antioxidant activity. **Journal of Food Composition and Analysis**, São Paulo, v.69, p. 162-170, jun. 2018.
- BRAGA A. R. C.; MURADOR D. C.; MESQUITA L. M. S.; DE ROSSO, V. V. Bioavailability of anthocyanins: gaps in knowledge, challenges and future research. **Journal of Food Composition and Analysis**, São Paulo, v.68, p. 31-40, mai. 2018.

Trabalhos Apresentados

CORRIEU G.; BÉAL C. Yogurt: The Product and its Manufacture. **Encyclopedia of Food and Health**, França, p.617-624, 2016.

COSTA E. A. D.; GONÇALVES C.; MOREIRA S. R.; CORBELLINI L. M. Produção de polpa e sementes de palmeira juçara: alternativa de renda para a Mata Atlântica. **Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária**. Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios (APTA), São Paulo, dez. 2008.

DA SILVA N. A.; RODRIGUES E.; MERCADANTE A. Z.; DE ROSSO, V. V. Phenolic compounds and carotenoids from four fruits native from the Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, São Paulo, v.62, n. 22, p. 5072-5084, abr. 2014.

DE ROSSO V. V.; MERCADANTE A. Z. HPLC–PDA–MS/MS of anthocyanins and carotenoids from dovyalis and tamarillo fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, São Paulo, v.55, n. 22, p. 9135–9141, out. 2007.

FARIA A.; FERNANDES I.; NORBERTO S.; MATEUS N.; CALHAU C. Interplay between anthocyanins and gut microbiota. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Portugal, v.62, p. 6898-6902, jul. 2014.

FONSECA C. P. Estudo da bioacessibilidade de antocianinas empregando iogurte de juçara como sistema modelo. **Dissertação** [Programa de pós graduação Alimentos, Nutrição e Saúde]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2017. 100p.

MORAIS C. A.; DE ROSSO V. V.; ESTADELLA D.; PISANI L. P. Anthocyanins as inflammatory modulators and the role of the gut microbiota. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, São Paulo, v. 33, p.1-7, jul. 2015.

NIMSE S. B.; PAL D. Free radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms. **RSC Advances**. The Royal Society of Chemistry, v.5, p. 27986-28006, mar. 2015.

RODRIGUES E.; MARIUTTI L. R. B.; FARIA A. F.; MERCADANTE A. Z. Microcapsules containing antioxidant molecules as scavengers of reactive oxygen and nitrogen species. **Food Chemistry**, São Paulo, v. 134, p. 704-711, mar. 2012.

ROUTRAY W.; MISHRA H. N. Scientific and technical aspects of yogurt aroma and taste: a review. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2011 Jun; 10: 208-220. doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00151.x

SILVA P. P. M.; CARMO L. F.; SILVA G. M.; SILVEIRA-DINIZ M. F.; CASEMIRO R. C.; SPOTO M. H. F. Physical, chemical, and lipid composition of juçara (*Euterpe edulis* Mart.) pulp. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, São Paulo, v. 24, p. 7-13, jan./mar. 2013.

VILLANUEVA N. D. M.; PETENATE A. J.; DA SILVA M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, São Paulo, v.16, p. 691–703, mai. 2005.

*Autor(a) a ser contatado: Anna Rafaela Cavalcante Braga, Universidade Federal de São Paulo. Rua Silva Jardim, 136, sala 109, Vila Mathias, Santos - SP - Brasil. CEP: 11015-020. Tel (13) 981450201. E-mail: annarafaela@gmail.com

ATIVIDADE BACTERICIDA E BACTERIOSTÁTICA DA CASCA DO PEQUI (*CARYOCAR BRASILIENSE*) EM BACTÉRIAS DETERIORANTES E PATOGÊNICAS ISOLADAS DE ALIMENTOS

BACTERICIDAL AND BACTERIOSTATIC ACTIVITY OF PEQUI (*CARYOCAR BRASILIENSE*) AGAINST DETERIORANT AND PATHOGENIC BACTERIA FROM FOODS

Aianne da Costa Silva^a, Beatriz da Silva Frasao^b, Odir Dellagostin^c, Maria Helena Cosendey de Aquino^d, Carlos Adam Conte Junior^{d,e,f}

^a Discente do curso de Medicina Veterinária, Centro Multidisciplinar do *Campus* de Barra, Universidade Federal do Oeste da Bahia, 47100-000, Bahia, Brasil.

^b Núcleo Docente de Medicina Veterinária, Centro Multidisciplinar do *Campus* de Barra, Universidade Federal do Oeste da Bahia, 47100-000, Bahia, Brasil.

^c Laboratório de Vacinologia (CDTec), Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

^d Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, 24230-340, Rio de Janeiro, Brasil.

^e Programa de Ciência de Alimentos, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-909, Rio de Janeiro, Brasil.

Vínculo institucional dos autores

^f Instituto Nacional de Controle de Qualidade da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4.365, 21.040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Resumo

O pequi é uma fruta nativa do Cerrado brasileiro que apresenta elevado teor de compostos antioxidantes e pode apresentar ação antimicrobiana. Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a atividade bacteriostática e bactericida do extrato da casca do pequi. Das cepas estudadas 5 são padrões cedidos pela FIOCRUZ e 5 são bactérias de alta resistência a antimicrobianos isoladas de carne e frango. Foi determinada a concentração inibitória mínima (CIM) e concentração bactericida mínima do extrato da casca do pequi. O extrato da casca do pequi apresenta atividade antimicrobiana frente a bactérias patogênicas e deteriorantes. *C. jejuni* e *C. coli* são as mais sensíveis. *S. aureus* apresentou tolerância. *E. coli* O157:H7 e *E. coli* são menos sensíveis. O resíduo do pequi é uma potencial e importante fonte de antimicrobianos naturais.

Palavras-chave: MIC, MBC, atividade antimicrobiana

Introdução

O pequi (*Caryocar brasiliense*) é uma fruta nativa do Cerrado brasileiro, mostrar-se na forma de fruto verde esférico, composto por um epicarpo muito fino, um mesocarpo externo e um mesocarpo interno, que envolve um fino e rígido endocarpo com espinhos e um caroço com uma amêndoa (ASCARI et al., 2010; DAMIANI et al., 2009), utilizado na gastronomia com um alto valor nutricional, na medicina e elaboração de cosméticos (FARIA-MACHADO et al., 2015), devido alguns trabalhos publicados sobre a propriedade antimicrobiana dos extratos de pequi, e sua atuação antioxidante (AMARAL et al., 2014). Os compostos de ácidos fenólicos, que são encontrados no pequi, podem apresentar ação de retardar ou inibir o crescimento de bactérias através da interação com a membrana citoplasmática dos microrganismos, comprometendo a integridade celular, além disso, podendo inibir a síntese de ácidos nucléicos de microrganismos patogênicos e deteriorantes (AMARAL et al., 2014) como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, e *Salmonella* spp (PAULA-JUNIOR et al., 2006), agindo como antimicrobianos naturais.

Trabalhos Apresentados

Antimicrobianos são substâncias que inibem o crescimento ou desenvolvimento de microrganismos ou causam a sua morte. Amaral et al. (2014), atribuiu essa ação aos compostos polifenóis, tais como flavonoides, presentes em elevada concentração no pequi; onde essas características são utilizadas como conservantes em alimentos. É de grande interesse da indústria alimentícia ter tecnologias que promovem a substituição dos antimicrobianos sintéticos por naturais (PAULA-JUNIOR et al., 2006) devido ao aumento da resistência microbiana contra agentes convencionais. Considerando o aumento de patógenos multirresistentes, é de suma importância verificar potenciais fontes de antimicrobianos naturais, determinando a sua atividade e ação sobre esses microrganismos, principalmente aqueles contaminantes em alimentos. A utilização de substâncias antimicrobianas naturais extraídas de plantas pode ser considerada uma alternativa contra bactérias multirresistentes (PAULA-JUNIOR et al., 2006; AMARAL et al., 2014).

Dessa forma, o objetivo geral do presente estudo foi avaliar a utilização de resíduos provenientes do processamento do pequi (*Caryocar brasiliense*) e verificar a atividade antimicrobiana do extrato da casca do pequi, já que além dos benefícios à saúde a casca e o mesocarpo externo somam 70% da fruta (ASCARI et al., 2010) e são descartados como resíduo ou subaproveitados para elaboração de sabão ou adubo, desta forma pretende-se a sustentabilidade e busca-se novas técnicas para melhorar a segurança alimentar com a utilização de compostos naturais na alimentação humana.

Material e Métodos

O pequi foi obtido na cidade de Monte Claros/MG, de janeiro a fevereiro de 2016. A casca foi separada, submetida ao branqueamento para inativar enzimas e imediatamente congelado a -20°C. Posteriormente foi submetido a secagem em estufa (330 drier, FANEM®, Brazil) com circulação de ar forçada, a 60°C até peso constante (9 h). Posteriormente as cascas secas foram moídas e peneiradas a 250 Mesh para padronizar o tamanho dos grãos uma vez que o tamanho das partículas interfere na extração de compostos bioativos (SHAO et al., 2014). As amostras foram estocadas a -20°C até o uso.

O extrato etanólico da casca do pequi foi obtido por extração em micro-ondas analítico (Provecto Analytics Ltd., Jundiaí, SP, Brazil), conforme metodologia descrita por Frasao et al. (2017), com potência de 670W por 110 segundos.

Das cepas de bactérias testadas, 5 são padrões cedidos pela FIOCRUZ (*C. jejuni* I - INCQS 00262; *Salmonella* – INCQS 00150; *E. coli* III O157:H7 - INCQS 00171; *S. aureus* - INCQS: 00577; *Pseudomonas* - INCQS: 00099), e 5 são bactérias de alta resistência a antimicrobianos isoladas de carne e frango (*C. jejuni* II, *C. coli* I e *C. coli* II isoladas de frangos; *E. coli* I e *E. coli* II isoladas de carne bovina). Sendo as cepas de *Campylobacter jejuni* II e *C. coli* I cedidas pelo Laboratório de Doenças Infecciosas da UFF, *C. coli* II pelo Laboratório de Vacinologia, e *E. coli* I e *E. coli* II pelo Laboratório de Microbiologia Molecular de Alimentos da UFMT.

As cepas padrão foram reativadas conforme protocolo do INCQS/FIOCRUZ, POP 65.3230.006, anexo G. A reativação das cepas isoladas foi realizada adicionando 0,1mL da cultura em 2 mL de meio de cultura em caldo, sendo encubados por 24 horas nas temperaturas específicas de cada microrganismo. A suspensão foi estriada em placas com ágar de crescimento específico de cada microrganismo e em agar mueiller hinton (MH – TM339/TM media) com 7% de sangue desfibrinado de carneiro (EBE-FARMA Ltda.) e incubadas a 37°C por 48 horas.

Com o objetivo de verificar a pureza dos inóculos e confirmar a característica das colônias, para as cepas de *Campylobacter* foi utilizado caldo *Brucella* (Himedia, M348) e MH sangue como meio específico. Após incubar por 48 horas em microaerofilia (Frasão et al., 2015), foi feita coloração da colônia pelo método de Gram para confirmar as características morfotintoriais. Para as cepas de *S. enterica*, *E. coli*, *S. aureus* and *P. aeruginosa* foram utilizados o caldo infusão cérebro coração (BHI) e o MH sangue. Como meio de cultura específico o agar manitol salgado (Chapman – TM206/TM media) foi usado para *Staphylococcus*, agar de isolamento de *Pseudomonas* (PIA – Plast Labor, PL1172) para

Trabalhos Apresentados

Pseudomonas, agar *Salmonella-Shiguelia* (SS – Prodimol Biotecnologia, 114-1) para *Salmonella*, e agar Teague (Aleretm, 106-1) para *E. coli*.

Para determinar a atividade bacteriostática do extrato do pequi foi feita a determinação da concentração inibitória mínima (CIM) do extrato da casca do pequi conforme CLSI (2012) pelo método de micro diluição em caldo (em octuplicara) e conforme CLSI (2010) pelo método de diluição em agar. As concentrações foram 75, 50, 25, 12,50, 6,25, 3,13, 1,56, 0,78, 0,39 mg.mL⁻¹ para o método de micro diluição em caldo; e 0,75, 0,50, 0,25, and 0,10 mg.mL⁻¹ para o método de diluição em agar. Para inoculação foi feita uma suspensão de cada cepa na escala McFarland de 0,5 (10x10⁸ UFC.mL⁻¹) para o método em agar, e foi feita diluição (1:20) obtendo 5x10⁶ UFC.mL⁻¹ para o método em caldo. A incubação foi realizada a 37°C por 48 horas. A menor concentração do extrato que conseguiu inibir visivelmente o crescimento dos microrganismos testados foi considerado a CIM.

A atividade bactericida do extrato da casca do pequi foi determinada de acordo com Klangpetch et al., 2016, com modificações. Foi realizado em triplicata. Um volume de 1 µL da solução com a suspensão bacteriana e o extrato do método de micro diluição em agar foi obtido de cada posso que não apresentou crescimento e inoculado em agar MH sangue e incubados a 37°C por 48 horas. O mesmo procedimento foi realizado com o controle positivo e negativo. A concentração do extrato que não apresentou crescimento foi determinado como concentração bactericida mínima (CBM).

Resultados e Discussão

A CIM é considerada a menor concentração que inibe o crescimento visível, *in vitro*, de microrganismos (AMARAL et al., 2014), agindo como bacteriostático. Analisando o método de micro diluição em caldo, o extrato do pequi apresentou atividade bacteriostática frente a todas as bactérias testadas. O menor CIM foi observado contra as cepas de *Campylobacter* (0,39 µg/mL), enquanto que o maior (6,25 µg/mL) foi frente as cepas de *E. coli* e a cepa de *Salmonella*. Para a cepa de *S. aureus* o CIM foi 1,56 µg/mL e para a cepa de *P. Aeruginosa* o CIM foi 3,13 µg/mL. Amaral et al. (2014) demonstrou que as folhas do pequi apresentaram inibição do crescimento de *E. coli* (11,25 mg.mL⁻¹), *S. aureus* (11,25 mg.mL⁻¹), e *P. aeruginosa* (22,50 mg.mL⁻¹), enquanto que Paula-Junior et al. (2006) verificaram que a CIM para *E. coli* e *S. aureus* foi 4 mg.mL⁻¹. No presente trabalho observamos CIMs menores, podemos então concluir que a casca do pequi apresenta melhor potencial antimicrobiano quando comparado às folhas. Dessa forma a casca do pequi é uma potencial fonte de antimicrobianos naturais.

Avaliando o método de diluição em agar o extrato apresentou atividade antimicrobiana apenas contra as cepas de *Campylobacter*. O valores de CIM para *C. jejuni* II e *C. coli* I foi 2,5µg.mL⁻¹, e para *C. jejuni* I e *C. coli* II foi 5,0 µg.mL⁻¹. Esses resultados confirmam que as cepas de *Campylobacter* são as mais sensíveis. Ainda, *C. coli* II e *C. jejuni* I são as mais sensíveis. Portanto, é possível concluir que o método de diluição em agar permite melhor visualização da atividade bactericida para microrganismos mais sensíveis, uma vez que no método de micro diluição em caldo permite a observação dos pontos onde o crescimento é interrompido e o método de diluição em agar permite verificar se houve crescimento. Dessa forma, o extrato da casca do pequi apresenta atividade bacteriostática.

A determinação da concentração bactericida mínima foi determinada para verificar a atividade bactericida do extrato da casca do pequi. O extrato não apresentou atividade bactericida contra *S. aureus*, porém apresentou frente aos outros microrganismos. As cepas de *Campylobacter* apresentaram os mesmos valores observados na CIM (0,39 µg.mL⁻¹)., demonstrando que a mesma concentração do extrato é bactericida e bacteriostática frente a esse microrganismo. Para *E. coli* I e II e *Pseudomonas* a CBM foi 75,00 µg.mL⁻¹, e para *E. coli* I e *Salmonella* foi 25,00 µg.mL⁻¹, esses valores são maiores do que aqueles observados para a CIM indicando que é necessário concentrações do extrato da casca do pequi maiores para atingir a atividade bactericida.

Foram encontrados trabalhos que testaram atividade bactericida de antimicrobianos naturais da casca do Kaffir lime (*Citrus hystrix* DC.), Lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) e Pomelo (*Citrus maxima* Merr.) contra *S. aureus*, *E. coli* and *Salmonella* (KLANGPETCH et al., 2016).

Trabalhos Apresentados

Porém, não encontramos artigos que avaliavam a atividade bactericida da casca do pequi. Dessa forma, este trabalho é inovador, uma vez que avalia a atividade bactericida do extrato da casca do pequi contra *Campylobacter*, *E. coli*, *S. enterica*, e *P. aeruginosa*.

Conclusão

O extrato da casca de *C. brasiliense* apresenta atividade antimicrobiana frente a bactérias patogênicas e deteriorantes. Considerando CIM e CBM as cepas de *C. jejuni* e *C. coli* são as mais sensíveis. *S. aureus* apresentou tolerância. *E. coli* O157:H7 e as cepas de *E. coli* são menos sensíveis. Porém o resíduo do pequi é uma potencial e importante fonte de antimicrobianos naturais. Mais estudos devem ser conduzidos visando sua utilização em produtos de origem animal.

Referências Bibliográficas

AMARAL, L. F. et al. *Caryocar brasiliense* supercritical CO₂ extract possesses antimicrobial and antioxidant properties useful for personal care products. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 14, n. 1, p. 1, 2014.

ASCARI, J. et al. Phytochemical and biological investigations of *Caryocar brasiliense* Camb. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de plantas medicinales y Aromaticas**, v. 9, n. 1, p. 20–28, 2010.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Methods for Antimicrobial Dilution and Disk Susceptibility Testing of Infrequently Isolated or Fastidious Bacteria: Approved guideline. 2nd ed. **CLSI document M45-A2**. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA, 2010.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; *ninth* Edition - **Approved Standard M07-A09**. CLSI, Wayne, PA, USA, 2012

DAMIANI, C. et al. Volatile compounds profile of fresh-cut pequi fruit stored under different temperatures. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 29, n. 2, p. 435–439, 2009.

FARIA-MACHADO, A. F. et al. Discrimination of Pulp Oil and Kernel Oil from Pequi (*Caryocar brasiliense*) by Fatty Acid Methyl Esters Fingerprinting, Using GC-FID and Multivariate Analysis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 63, n. 45, p. 10064–10069, 18 nov. 2015.

FRASAO, B. D. S. et al. Natural Antioxidant Activity and Compounds Content from Wastes of *Euterpe edulis* Berries. **Journal of Agricultural Science**, v. 9, n. 3, p. 178, 13 fev. 2017.

KLANGPETCH, W. et al. Antibacterial and antioxidant effects of tropical citrus peel extracts to improve the shelf life of raw chicken drumettes. **International Food Research Journal**, v. 23, n. 2, 2016.

PAULA-JUNIOR, W. DE et al. Leishmanicidal, antibacterial, and antioxidant activities of *Caryocar brasiliense* Cambess leaves hydroethanolic extract. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 625–630, 2006.

SHAO, Y. et al. Optimisation of the solvent extraction of bioactive compounds from *Lophatherum gracile* Brongn. using response surface methodology and HPLC-PAD coupled with pre-column antioxidant assay. **Anal. Methods**, v. 6, n. 1, p. 170–177, 2014.

Trabalhos Apresentados

Agradecimentos: Coleção de Microrganismos de Referência em Vigilância Sanitária-CMRVS, FIOCRUZ-INCQS, Rio de Janeiro, RJ; CAPES/EMBRAPA, CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica).

Autor(a) a ser contatado: Beatriz da Silva Frasão, Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Avenida 23 de Agosto, S/N, Barra/BA; beatriz.frasao@ufob.edu.br, beatrizfrasio90@gmail.com.

AVALIAÇÃO “IN VITRO” DO EFEITO DO OZÔNIO EM *Staphylococcus aureus* ISOLADOS DE LEITE DE VACAS COM MASTITE

EVALUATION “IN VITRO” OF THE OZONE EFFECT IN *Staphylococcus aureus* ISOLATED FROM COW MILK WITH MASTITIS

Poliana de Castro Melo^{1*}, Raissa Barros Gracie Mery², Amanda Carneiro Cardoso³, Tarciana Rocha Reis³, Thaise Marques Alves²

Professora de Doenças Bacterianas pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC¹, policame@yahoo.com.br*, Mestrandas no programa Ciência Animal na Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC², Graduandas em Medicina Veterinária na Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC³.

Resumo

O ozônio possui efeito bactericida, fungicida e viricida e tem sido usado para o tratamento de diversas enfermidades. O objetivo do trabalho, foi avaliar a ação bactericida do ozônio, in vitro, contra *Staphylococcus aureus* isolados de vacas leiteiras. O experimento foi realizado com vacas, produtoras de leite, uma fazenda do Sul da Bahia. Foram avaliadas vacas que foram positivas para mastite, depois de ter sido feito o teste *California Mastitis Test*. No laboratório realizou-se os testes de coloração de gram, catalase e coagulase, acetoina, maltose e trealose e foi realizada a diluição seriada das amostras em solução salina. Foi realizada também a ozonização das colônias na concentração de 40 microgramas por mililitro por 5 minutos. Nas análises após a ozonização, observou-se uma significativa diminuição do crescimento de colônias.

Palavras-chave: leite; microrganismos; tratamento.

Introdução

A mastite bovina é definida com uma inflamação da glândula mamária, sendo a principal etiologia a causa infecciosa (BRADLEY, 2002). Se classifica em dois tipos: clínica e subclínica, onde a mastite subclínica é considerada a que mais causa prejuízos econômicos devido seu caráter silencioso. Dentre as causas, a de origem infecciosa é a mais importante e os estafilococos representam 90% dos processos infecciosos (FONSECA; SANTOS, 2012). Provocando aumento de células somáticas (leucócitos, neutrófilos e células epiteliais) no leite do quarto afetado, mesmo com todas as estratégias existentes de controle da mastite, a doença ainda permanece com um desafio mundial à cadeia produtiva do leite (BRADLEY, 2002).

O *Staphylococcus aureus* é considerado um dos mais importantes micro-organismos causadores de infecções intramamárias nos animais domésticos. Sua elevada patogenicidade e ocorrência nos rebanhos, intensifica o desenvolvimento de pesquisas capazes de descobrir novos tratamentos efetivos e estudos relacionados as interações entre esse patógeno e as células do hospedeiro (ZECCONI et al, 2006).

Esses micro-organismos são bactérias Gram positivas, anaeróbicas facultativas, imóveis, não esporuladas e coagulase positivas. A toxina produzida por essas bactérias é termotolerante e pode ser encontrada em diversos alimentos como o leite, o qual mesmo pasteurizado pode levar a intoxicação apresentando sinais clínicos de diarreia, vômito e febre (OTTO, 2014).

Vários experimentos demonstram a capacidade do *Staphylococcus aureus* em se ligar a célula e aos componentes da matriz extracelular, invadir não apenas as células epiteliais mamárias, como também outras células do organismo (HEBERT et al., 2000).

No entanto, o patógeno dispõe de diversos fatores antifagocíticos como proteína A e a presença de cápsula. Ao driblar o sistema imune o micro-organismo promove a erosão e

Trabalhos Apresentados

ulceração dos ductos lactíferos, infiltra-se no tecido a fim de causar lesão nas células epiteliais do tecido mamário e penetrar no interior dos alvéolos (SUTRA; POUTREL, 1994). Outro mecanismo importante na sua patogenicidade é a formação de biofilmes, associado não somente com a adesão epitelial como também a evasão do sistema imune (FOX et al., 2005). Devido a estas características do patógeno várias tentativas de tratamento para eliminá-lo da glândula mamária têm sido utilizadas, porém sem resultados satisfatórios.

O ozônio é descrito como uma molécula com ação fungicida, viricida, bactericida e oxidante, o que lhe dá o poder de inativação e eliminação de microrganismos (SUNNEN, 2003).

A formação do ozônio para fins terapêuticos pode se dar por diferentes métodos, onde se faz uso do oxigênio medicinal puro, passando-o por um gradiente de alta voltagem (5-13 Megavolts) resultando em uma mistura gasosa com 95% de oxigênio e 5% ozônio sendo que, para alcançar o efeito terapêutico desejado deve ser prescrito por um tempo determinado e na concentração adequada. (ZANARDI 2016). O ozônio é um gás instável, se decompõe rapidamente em oxigênio, sendo este um fator limitante ao seu armazenamento e transporte (ZANARDI, 2016) possui meia vida de 40 minutos a 20°C (BOCCI, 2006), devendo então ser produzido próximo a sua aplicação através de geradores de ozônio medicinal portáteis. O presente estudo tem como objetivo avaliar “in vitro” o efeito do ozônio em *Staphylococcus aureus* isolados de vacas com mastite.

Material e Métodos

Os animais foram selecionados após a realização do “California Mastitis Test” (CMT) sendo colhida as amostras de leite de todos os quartos positivos em uma propriedade leiteira na região sul da Bahia. Foram avaliadas 40 vacas, destas 24 amostras foram colhidas no período de Março a Julho de 2018. Todos os testes foram realizados após antisepsia dos tetos dos animais com solução clorada a 2% e secagem de cada teto com um papel toalha não reciclado. As amostras de leite foram colhidas individualmente de cada quarto mamário coletados assepticamente aproximadamente 5 mL de leite em tubos com tampa rosqueável, estéreis e previamente identificados com o nome ou número do animal e do quarto mamário proveniente. O material foi acondicionado em caixa térmica contendo gelo reciclável e encaminhado ao laboratório de microbiologia do hospital veterinário da UESC para análise.

O equipamento utilizado para produção do gás ozônio foi um gerador analógico portátil de ozônio (Ozonic vet®, Ozonic), o qual gera ozônio por descarga elétrica (efeito "CORONA") de alta voltagem, através do uso de oxigênio medicinal, com grau de pureza de 99%, produz célula de ozônio estéril, em concentrações de zero a 90 microgramas por ml, acompanha um cilindro de oxigênio portátil, um regulador de fluxo de oxigênio e o gerador conectado a uma mangueira de silicone para saída do gás. A exposição ao ozônio foi de 5 minutos após a semeadura das bactérias nas placas de petri, utilizando a concentração de 40 microgramas por ml.

As estirpes de *Staphylococcus aureus* foram isoladas seguindo a metodologia Mac FADDIN, 1976; APHA, 2001. Para cada amostra de leite dos quartos mamários foram semeados dez microlitros sobre a superfície do Ágar Baird-Paker em placas de Petri, em duplicata e incubadas à 37°C durante 24 a 48 horas. Após a incubação colônias sugestivas de microrganismos do gênero *Staphylococcus* foram submetidas à coloração pelo método de Gram. As colônias classificadas como cocos Gram-positivos foram submetidas às provas da catalase e coagulase lenta com plasma de coelho (Mac FADDIN, 1976; APHA, 2001). As estirpes catalase e coagulase positivas foram submetidas à prova para verificação da produção de acetoina (caldo MRVP - Oxoid, Hampshire, Inglaterra) para a diferenciação entre *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus delphini* e *Staphylococcus intermedius*. As estirpes produtoras de acetoina foram testadas quanto à utilização ou não da maltose e trealose (Mac FADDIN, 1976; MURRAY et al., 1999; APHA, 2001), para a diferenciação entre *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus schleiferi* subespécie *coagulans*. As estirpes que se mostrarem positivas a essas provas foram classificadas como *Staphylococcus aureus* (HOLT et al., 1994).

Trabalhos Apresentados

Para avaliação do ozônio “in vitro” as bactérias foram ativadas em meio BHI (infusão de coração cerebral) durante 24 horas. Após esse período, foram cultivadas em placas de petri no meio *Trypticase Soy Agar* (TSA) e expostas ao ozônio por 5 minutos, logo após foram incubadas em estufa a 37°C por 24 horas. Após o crescimento das colônias e para que a contagem de unidades formadoras de colônias (UFCs) pudessem ser realizadas foram feitas diluições e logo após semeadas em placas petri contendo meio TSA. Logo após as placas foram incubadas em estufa a 37°C por 24 horas e após o crescimento foram feitas as contagens de colônias e comparadas com o grupo controle positivo (amostras que não foram submetidas ao ozônio).

Resultados e Discussão

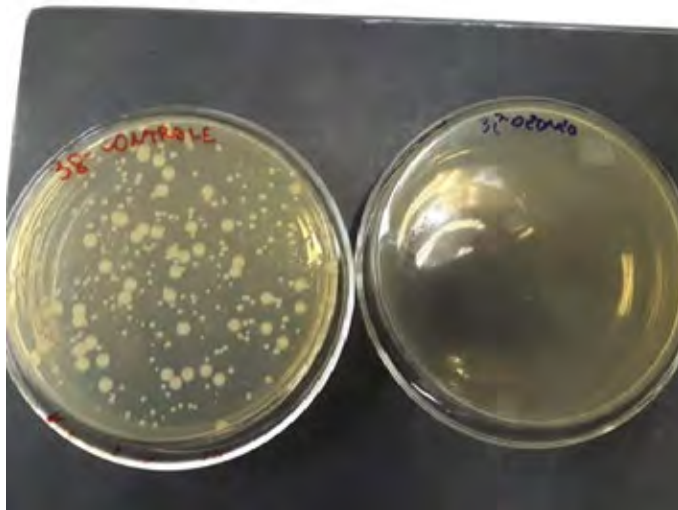
Vinte e quatro amostras de 40 vacas avaliadas foram confirmadas como *Staphylococcus aureus* e após serem submetidas ao ozônio observou-se a redução bacteriana nas amostras analisadas com contagens no grupo controle de 10^{10} e 10^{15} para grupo tratado de 10^5 e em algumas amostras as contagens foram zeradas (Tabela 1; Figura 1).

Tabela 1: Contagem de unidades formadoras (UFC/ml) de colônias em *Staphylococcus aureus* isolados de leite de vacas com mastite antes e após a ozonização.

Amostra/S. <i>aureus</i>	Controle (UFC/ml)	Ozônio (UFC/ml)
01	165×10^{10}	2×10^5
02	$>450 \times 10^{10}$	8×10^5
03	447×10^{10}	16×10^5
04	0	0
05	$>450 \times 10^{10}$	12×10^5
06	$>450 \times 10^{10}$	32×10^5
07	18×10^{10}	32×10^5
08	10×10^{10}	0
09	2×10^{10}	0
10	632×10^{15}	11×10^7
11	803×10^{15}	6×10^7
12	884×10^{15}	6×10^7
13	574×10^{15}	250×10^7
14	11×10^{15}	0
15	481×10^{15}	12×10^7
16	932×10^{15}	44×10^7
17	271×10^{15}	1×10^7
18	900×10^{15}	207×10^7
19	900×10^{15}	519×10^7
20	1280×10^{15}	0
21	1500×10^{15}	912×10^5
22	154×10^{15}	5×10^5
23	22×10^{15}	17×10^5
24	156×10^{15}	156×10^7

Trabalhos Apresentados

Figura 1: Placas de Petri contendo meio Baird-Parker apresentando colônias de *Staphylococcus aureus* após serem submetidas e não submetidas ao ozônio.



Com estes resultados é possível verificar que o ozônio tem uma boa ação do controle microbiano no leite, além de não deixar resíduos no mesmo. Podendo ser recomendado para tratamento de vacas com mastite com intuito de evitar a contaminação do leite gerada pela inflamação no úbere.

Existem alguns relatos na literatura demonstrando a eficiência do ozônio na mastite porém são poucos os relatos, e a maior parte das pesquisas não utiliza uma metodologia padronizada de avaliação do efeito de acordo com o tempo e a concentração do mesmo.

Estudos tem sido desenvolvidos com uso da ozonioterapia na mastite em ruminantes (COUTO, 2014; CÁFARO FILHO, 2014; PEREIRA, 2006). Contudo ainda não existe consenso quanto a dose, quantidade de sessões e ação do ozônio sobre os biofilmes (ZANARDI, 2016).

Conclusão

Neste estudo, o gás ozônio se mostrou eficaz para diminuir o crescimento de *Staphylococcus aureus* no leite, sendo um importante meio alternativo que pode ser utilizado e investigado para o tratamento de mastites em rebanhos leiteiros. Além de diminuir o crescimento bacteriano na maioria das estirpes, em algumas estirpes ocorreu uma redução total de bactérias (efeito bactericida) “in vitro”.

Referências Bibliográficas

- BRADLEY, Andrew J. Bovine mastitis: an evolving disease. **The Veterinary Journal**, v. 164, n. 2, p. 116-128, 2002.
- BOCCI, Velio Alvaro. Scientific and medical aspects of ozone therapy. State of the art. **Archives of medical research**, v. 37, n. 4, p. 425-435, 2006.
- FOX, L. K.; ZADOKS, R. N.; GASKINS, C. T. Biofilm production by *Staphylococcus aureus* associated with intramammary infection. **Veterinary microbiology**, v. 107, n. 3, p. 295-299, 2005.
- HÉBERT, Alexandre et al. Demonstration of intracellular *Staphylococcus aureus* in bovine mastitis alveolar cells and macrophages isolated from naturally infected cow milk. **FEMS microbiology letters**, v. 193, n. 1, p. 57-62, 2000.
- HOLT, et al. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**. 5a edição, Baltimore, 1994.
- MacFADDIN, J.F. **Biochemical Tests for Identification of Medical Bacteria**, Baltimore, Md, 21208, USA, 1976.
- MURRAY, P.R. et al. **Manual of Clinical Microbiology**, 7. ed. Washington D.C.: ASM Press, 1999. 1.773p

Trabalhos Apresentados

OTTO, Michael. Staphylococcus aureus toxins. **Current opinion in microbiology**, v. 17, p. 32-37, 2014.

PEREIRA, Marco Túlio Carrijo; GARCIA, César Augusto. Eficácia da ozonioterapia no tratamento de mastite subclínica de vacas em lactação. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 2, p. 109-115, 2006.

SCHALM O.W.; NOORLANDER D.O. Experiments and observations leading to developments and the California Mastitis Test. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 130(5):199-207. 1957.

SUTRA, L.; POUTREL, B. Virulence factors involved in the pathogenesis of bovine intramammary infections due to Staphylococcus aureus. **Journal of Medical Microbiology**, v. 40, n. 2, p. 79-89, 1994.

SUNNEN, Gérard V. Ozone in medicine: overview and future directions. **J Adv Med**, v. 1, n. 3, p. 15974, 1988.

ZANARDI, I., Borrelli, E., Valacchi, G., Travagli, V., & Bocci, V. et al. Ozone: A Multifaceted Molecule with Unexpected Therapeutic Activity. **Current medicinal chemistry**, v. 23, n. 4, p. 304-314, 2016.

ZECCONI, Alfonso et al. Role of several Staphylococcus aureus virulence factors on the inflammatory response in bovine mammary gland. **Microbial Pathogenesis**, v. 40, n. 4, p. 177-183, 2006.

Poliana de Castro Melo, Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, DCAA, Rodovia Jorge Amado km 16, B. Salobrinho, Ilhéus-BA, Cep: 45662-900, policame@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE MASTITE BOVINA ATRAVÉS DO CMT EM UMA PROPRIEDADE LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DO CANTÁ/RR

EVALUATION OF THE OCCURRENCE OF BOVINE MASTITIS THROUGH THE CMT IN A PROPERTY LOCATED IN THE CANTÁ/RR MUNICIPALITY

Ana Laura Freitas Alencar^{1*}; Joice Caroline de Almeida Santos¹; André Buzutti de Siqueira²; Heloisa Pinto de Godoy Siqueira²; Everton Ferreira Lima²

¹Discentes do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima

²Docentes do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima

*alfa_rr@hotmail.com

Resumo

Neste trabalho, objetivou-se verificar a ocorrência de mastite em vacas sem raça definida de uma propriedade do município do Cantá. Foram avaliados onze animais, sendo os quesitos observados: escore corporal, idade, número de crias, produção leiteira, lesão de casco e, por fim, se há ou não a presença da mastite. A maioria das vacas apresentou fraca positividade para a enfermidade, sendo que apenas uma resultou em forte positivo em um dos tetos. Com isso, é possível concluir que a propriedade onde se realizou a pesquisa não positivou a mastite em seu pior grau, visto que há uma baixa produção individual das vacas e a presença do bezerro ao pé.

Palavras-chave: Leite; Tetos; Vacas.

Introdução

O Agronegócio relacionado ao leite é um sistema bastante expressivo no Brasil pois é uma atividade que gera emprego e agrega maior valor a indústria agropecuária nacional (MULLER, 2002). Concomitantemente a importância do leite como produto final, suas características também o definem como um ótimo meio para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos (TEUBER, 1992), fazendo-se necessário um maior cuidado desde a ordenha até o armazenamento deste leite.

A mastite representa um dos principais problemas para a bovinocultura leiteira, devido aos severos prejuízos econômicos que acarreta (COSER, et al., 2012). A mastite clínica causa altas perdas por descarte do leite, gastos com medicamentos e até por morte do animal. No entanto, os maiores prejuízos são causados pela mastite subclínica, pois seu caráter silencioso torna, muitas vezes, difícil a percepção da enfermidade (FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V., 2001).

Na maioria dos países, as pesquisas em rebanhos de leite demonstram que a prevalência de infecção por patógenos da mastite é aproximadamente de 50% nas vacas, e a taxa de infecção dos quartos mamários varia em torno de 25% (RADOSTITS et al., 2002). Segundo (COSTA et al., 2001), os microrganismos patogênicos são transmitidos principalmente durante a ordenha, por meio das mãos dos ordenhadores, tetos infectados, equipamentos da ordenha, bezerro e até pela utilização de panos e esponjas de uso compartilhado. Os agentes etiológicos causadores dessa afecção podem ser divididos em: patógenos principais e patógenos secundários. Os principais agentes etiológicos incluídos são *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* e *Corynebacterium bovis* (LANGONI, 2000).

A Mastite pode ser de dois tipos: clínica e subclínica. A mastite clínica tem como sinais principais o aumento de temperatura, endurecimento das mamas, dor na glândula mamária, pus, edema, grumos ou qualquer alteração nas características do leite (FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V., 2000). Já na forma subclínica não é possível enxergar sinais evidentes na mama ou alguma característica de alteração, só se tornando possível diagnosticar avaliando a composição do leite (CULLOR et al., 1994).

Trabalhos Apresentados

Para verificar a presença ou não da doença, existem vários testes que podem ser realizados. O CMT (California Mastite Teste) é um dos testes mais utilizados para diagnóstico de mastite, sendo um indicador indireto de células somáticas no leite. Primeiro realiza-se a coleta do leite diretamente dos quartos mamários individualmente. Em seguida, adiciona-se um detergente aniônico neutro que rompe a membrana das células e libera material genético (DNA). Tal teste disponibiliza o grau da doença, o qual pode ser, negativo, reação leve, moderada e intensa (FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V., 2000).

Com isso, o objetivo deste trabalho é verificar a ocorrência de mastite em vacas SRD e avaliar o escore corporal e lesões de casco correlacionando com a produtividade em uma propriedade localizada no Município do Cantá/RR, utilizando o teste CMT.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em uma propriedade localizada no município do Cantá/RR no mês de outubro de 2018. Foram avaliadas onze vacas, observando-se o escore corporal, a idade, o número de crias, produção leiteira, lesão de casco e, principalmente, se há ocorrência de mastite. O teste selecionado para verificar a presença da afecção foi o CMT (Califórnia Mastite Teste) (Figura 1).

O escore corporal das vacas foi avaliado por meio de inspeção, baseando-se em tabelas com desenhos e definições teóricas de cada característica do corpo do animal.

As informações sobre idade, o número de crias e a produção leiteira foram repassadas pelo proprietário e tratador.

As lesões de casco foram avaliadas por meio do comportamento das vacas e inspeção. Problemas de aprumo, modo de andar e presença de alguma ferida no casco foram alguns parâmetros utilizados para observar a presença ou não desta afecção.

A ocorrência de mastite foi avaliada em alguns animais baseada no teste de CMT, o qual ao reagir com o leite forma grumos, indicando positividade no teste variando em graus.

Figura 1. Califórnia Mastite Teste realizado na propriedade do Cantá/RR



Resultados e Discussão

A Tabela 1 demonstra a idade, o número de crias, produção leiteira e escore corporal das vacas da propriedade, visto que são dados importantes a serem analisados quando há uma suspeita de mastite.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Dados obtidos das vacas da propriedade

Nº	Idade (anos)	Nº crias	Produção leiteira/dia (L)	Escore corporal
1	4	2	4	3
2	3	1	4	3
3	3	1	4	2
4	3	1	4	3
5	3	1	2	3
6	6	3	10	2
7	5	4	4	2
8	4	2	4	2
9	5	2	2	4
10	4	2	4	3
11	4	1	1	3

A partir destes dados é possível observar que as vacas avaliadas eram SRD, adaptadas com as savanas e não possuíam especificações de corte ou leite, consequentemente isso reflete na pequena produção leiteira dos animais dessa propriedade.

Ainda, em relação a produção leiteira baixa, mais de 60% das vacas estavam no final da lactação, fato o qual pode justificar também este acontecimento.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos a partir do CMT realizado nas vacas da propriedade.

Tabela 2. Resultado do teste CMT

Nº	TDE	TDD	TTE	TTD
1	+	+	+	-
2	+	++	+	++
3	++	+	+	+
4	+	+	+	+
5	+	-	++	++
6	-	-	-	-
7	+	+	+	++
8	++	++	+	+
9	+	++	+++	+
10	-	-	-	+
11	+	-	-	-

Legenda: + (fraco positivo), ++ (positivo), +++ (forte positivo), - (negativo). TDE = Teto Dianteiro Esquerdo. TDD = Teto Dianteiro Direito. TTE = Teto Traseiro Esquerdo. TTD = Teto Traseiro Direito.

A partir dos resultados do teste de CMT é possível perceber, mesmo que fracamente, a presença da mastite, podendo-se concluir que as condições de manejo dos animais podem se tornar ainda mais rigorosas para que os resultados negativos sejam mais corriqueiros.

Segundo (GONÇALVES, J; SANTOS, M, 2017) os quartos mamários com mastite subclínica causada por patógenos ambientais ou contagiosos aumentam CCS (contagem de células somáticas) e, consequentemente, diminuem a produção leiteira.

Segundo (MARTINEZ, J, 2007) quando a susceptibilidade por mastite for alta, o manejo alimentar é muito importante para manter a condição corporal das vacas durante o período

Trabalhos Apresentados

seco e assegurar uma vaca saudável pós-parto. Citou ainda que a condição corporal é de grande relevância, pois uma vaca que chega ao parto magra, terá seu pico de lactação diminuído demonstrando ainda que o escore corporal está diretamente ligado a quantidade de leite produzido por aquele animal.

Para reduzir a quantidade de vacas positivas para a mastite faz-se necessário melhorar o manejo, fornecer uma alimentação mais adequada para que os animais tenham melhor escore corporal e, ainda, criar hábitos de higiene para que na hora da ordenha, não haja transmissão de patógenos tanto para o tratador quanto para outros animais.

Como forma de higienização no momento da ordenha, tem-se a importância do pré-dipping e pós-dipping. Segundo (ZSCHOCK et al., 2011) o pré-dipping é o processo que desinfeciona os tetos antes do momento da ordenha e seu objetivo é reduzir a população bacteriana naquele local e o pós-dipping se caracteriza por ser um processo de remoção da película do leite que fica no teto após a ordenha, auxiliando na prevenção de infecções.

Conclusão

Os dados obtidos a partir deste trabalho concluem que a propriedade onde se realizou a pesquisa não positivou a mastite em seu pior grau, pois as vacas apresentavam uma baixa produção individual e, ainda, bezerra ao pé. Porém, mesmo com índices de fraco positivo, faz-se necessário um alerta ao tratador para evitar a piora do quadro.

Além disso, conclui-se que uma melhor nutrição ou mínimas lesões de casco propiciam a vaca um melhor escore corporal e minimiza o estresse, impedindo a diminuição da imunidade e tornando o animal menos susceptível a mastite.

Referências Bibliográficas

COSER, S.; LOPES, M.; COSTA, G.; **Mastite bovina: controle e prevenção**. Lavras-MG: n.º 93 - p. 1-30. 2012.

COSTA, E. O.; GARINO JÚNIOR, F.; WATANABE, E. T.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, J. A. B. Proporção de ocorrência de mastite clínica em relação à subclínica correlacionada aos principais Agentes Etiológicos. **Revista do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Glândula Mamária e Produção Leiteira**, São Paulo, v.4, p. 10-13, 2001.

CULLOR, J. S.; TYLER J. W.; SMITH, B. P. Distúrbios da glândula mamária. In> SMITH, B. P. **Tratado de Medicina Interna dos Grandes Animais**. São Paulo, 1994, v.2, p. 1041-1060.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000. 314p.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2001. 175p.

GONÇALVES, J; SANTOS, M. Mastite subclínica reduz a produção de leite e o retorno econômico. **MilkPoint**. 28 jun. 2017. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/mastite-subclínica-reduz-a-producao-de-leite-e-o-retorno-economico>> Acesso em: 18 nov. 2018.

LANGONI, H. Tendências de modernização do setor lácteo: monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, São Paulo, v.3, p. 57-64, 2000.

MARTINEZ, J. Existe correlação entre a condição corporal de vacas leiteiras e a taxa de mastite do rebanho?. **MilkPoint**. 13 set. 2007. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/existe-correlacao-entre-a-condicao-corporal-de-vacas-leiteiras-e-a-taxa-de-mastite-do-rebanho>> Acesso em: 18 nov. 2018.

Trabalhos Apresentados

MULLER E. E. 2002. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite.** Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, Anais II Sul-Leite, Toledo, PR, p. 206-217.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, caprinos e equinos.** Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2002. Cap. 15, p. 541-629.

TEUBER M. 1992. **Microbiological problems facing the dairy industry.** Bull. 276, International Dairy Federation, p. 6-9.

ZSCHOCK, M., SAYED, A. S., EISSA, N., LAMMLER, C., VAZQUEZ, H. C. Resistencia a penicilina G y oxacilina, de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de mastitis bovina subclínica. **Veterinária México**, Coyoacán, v.42, n.3, p. 207-217, 2011.

Autora a ser contatada: Ana Laura Freitas Alencar, Universidade Federal de Roraima, Rua Eduardo Ribeiro casa 524 bairro São Francisco, alfa_rr@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS MANTEIGAS A GRANEL E MANTEIGAS DE GARRAFA VENDIDAS EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E FEIRAS LIVRES NA CIDADE DE UNIÃO DOS PALMARES-ALAGOAS

EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF BULK BUTTERS AND BOTTLE BUTTERS SOLD IN COMMERCIAL ESTABLISHMENTS AND FREE TRADE FAIRS IN THE PALMARES-ALAGOAS UNION

Samuel de Amorim Flor¹; Angela Matilde da Silva Alves²; Joyce Maria Santino de Oliveira³; Neide Aparecida Ferreira Machado⁴; Danielle dos Santos Tavares Pereira⁵

1,3 Discentes do Curso Técnico em Agroindústria-Instituto Federal de Alagoas-IFAL Campus Murici; 2,4,5 Docentes do Curso Técnico de Agroindústria-IFAL Campus Murici.

Resumo

A manteiga é um produto gorduroso obtido pela batenação do creme de leite derivado do leite da vaca, formando uma emulsão do tipo água/óleo. Durante o processo de fabricação, se não houver aplicação de boas práticas, os microrganismos têm grande oportunidade de contaminar a manteiga. Por isso, as práticas higiênico-sanitárias devem ser adotadas com intuito de prevenir eventuais contaminações ou recontaminações do creme. Em Alagoas é comum a comercialização e o consumo de manteiga artesanal, ou seja, manteigas produzidas manualmente, por pequenos produtores/ou pequenos laticínios, bem como manteigas de garrafas ou manteiga da terra que são frequentemente comercializadas diretamente por eles em feiras livres e/ou em pequenos estabelecimentos comerciais. Esta pesquisa objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica das manteigas vendidas a granel e manteigas de garrafa vendidas no município de União dos Palmares/AL. Foram coletadas amostras de cada tipo de manteiga em três coletas diferentes em meses seguidos. As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas do Instituto Federal de Alagoas-IFAL campus Murici/AL, usando-se a metodologia APHA e como parâmetro de qualidade usou-se o Regulamento técnico de identidade e qualidade. Observou-se com os resultados das análises, que as manteigas vendidas nas feiras e comércios de União dos Palmares/AL, encontravam-se dentro do estabelecido pela legislação vigente.

Palavras-chave: manteiga, higiênico-sanitária, análises microbiológicas.

Introdução

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) nº 146 de 07 de março de 1996, define com o nome de manteiga o produto gorduroso obtido exclusivamente pela batenação e malaxagem, com ou sem modificação biológica de creme pasteurizado derivado exclusivamente do leite de vaca, por processos tecnologicamente adequados. A matéria gorda da manteiga deve ser composta exclusivamente de gordura láctea (BRASIL, 1996). Conforme BEHMER (1975), a manteiga é o produto obtido pela aglomeração mecânica da matéria gorda do leite, adicionado ou não de cloreto de sódio (sal). De acordo com a instrução normativa nº 30, de 26 de junho de 2001 do ministério da agricultura e do abastecimento secretaria de defesa agropecuária- MAPA entende-se por manteiga da terra ou manteiga de garrafa o produto gorduroso nos estados líquido e pastoso, obtido a partir do creme de leite, pela eliminação quase total da água, mediante processo tecnologicamente adequado. A qualidade microbiológica da manteiga de garrafa deve atender aos requisitos microbiológicos da portaria 368/97 do Mapa (MAPA, 2001), que estabelece a seguinte análise: Coliformes totais.

A manteiga é um derivado lácteo que possui em sua composição cerca de 80% de gordura e que, quando consumido sem exagero, faz parte de uma alimentação equilibrada e saudável (ZIMMERMANN, et al, 2015). Além da grande quantidade de gordura, a manteiga

Trabalhos Apresentados

também possui em sua composição uma pequena quantidade de água, sendo um derivado lácteo susceptível à deterioração e à presença de microrganismos, por isso, a qualidade da manteiga está relacionada à qualidade do leite ou do creme utilizado (BEHMER, 1981 apud. ARAÚJO et al., 2007).

A deterioração da manteiga pode ser de origem microbiana ou não. As alterações microbianas decorrem do fato da manteiga conter água, propiciando, assim, condições para o desenvolvimento de microrganismos. As alterações não microbianas referem-se, basicamente, à degradação química da gordura, compreendendo a rancidez hidrolítica ou a rancidez oxidativa especialmente quanto aos atributos sabor/aroma e odor dificultando a aceitação do produto pelos consumidores (AUGUSTA E SANTANA, 1998). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004), para garantir a qualidade do alimento, as boas práticas em pontos de distribuição e comercialização de alimentos devem abranger questões como, a manutenção e a higienização das instalações, dos equipamentos, de doenças e pragas urbanas: a capacitação dos profissionais, a supervisão da higiene dos manipuladores e o manejo correto do lixo. De acordo com o RTIQ da manteiga, estabelece os critérios microbiológicos e tolerância para os seguintes microrganismos: Coliformes totais, Coliformes a 45°C, Salmonela sp e Estafilococcus coagulase positiva. Os coliformes são divididos em dois grupos: a) grupo dos coliformes 35°, que são indicadores de qualidade higiênicos sanitária; b) grupo dos coliformes 45°, que são indicadores de contaminação fecal em alimentos. Neste último, inclui-se a Escherichia coli, uma bactéria Gram negativa. A ingestão de alimentos contaminados por esta bactéria é capaz de causar gastroenterites, de brandas até severas, em crianças e adultos (BRASIL, 1996).

Diante do supracitado, a pesquisa teve como objetivo principal avaliar a qualidade microbiológica das manteigas a granel e manteigas de garrafas vendidas em feiras livres e estabelecimentos comerciais no município de União dos palmares/AL. Assim, deve-se atentar para a presença de microrganismos patogênicos, dentre os quais poderá representar potencial risco à saúde humana.

Material e Métodos

IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE VENDA E PREPARAÇÃO PARA ANÁLISE

O projeto iniciou-se no mês de agosto/2017 com o levantamento dos pontos de venda das manteigas em União dos Palmares/AL. Foi realizado o mapeamento após visitas aos comércios que vendiam o produto na cidade. Foram realizadas 03 coletas, em cada coleta foram adquiridas 06 amostras dos pontos comerciais e feiras livres da cidade, totalizando 18 amostras. Sendo 12 amostras de manteiga a granel e 6 de manteigas de garrafa. As amostras foram coletadas em suas embalagens originais de 50g de manteiga a granel e 335mL de manteiga de garrafa. Essas coletas foram realizadas em três momentos diferentes nos meses de janeiro, fevereiro e maio de 2018 (não sendo possível ser em meses consecutivos devido à falta das manteigas nesses estabelecimentos) nos mesmos pontos de venda. Depois de concluída a etapa de levantamento dos pontos de venda das manteigas, houve a preparação do material para as análises microbiológicas das amostras.

As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas e levadas até o Laboratório de Microbiologia do IFAL Campus Murici/AL, onde foram analisadas de imediato. As amostras foram identificadas de acordo com a primeira letra do nome do estabelecimento, assim ficou identificada como: G e GF (para as manteigas de garrafa) e W, PM, Z e Q (para as manteigas a granel).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram realizadas conforme metodologia APHA (2001), utilizando como parâmetros para avaliação, o regulamento técnico de identidade e qualidade das manteigas a granel e de garrafa. As análises tiveram início no mês de janeiro de 2018, semanas posteriores ao mapeamento das manteigas, onde realizou-se a primeira coleta. A preparação para análise, iniciou-se com a preparação dos materiais (vidraria) e preparação

Trabalhos Apresentados

dos meios de culturas, os quais foram esterilizados, e todos os meios de cultura foram diluídos em quantidades de acordo com o recomendado pelo fabricante. Considerando-se que cada colônia de bactérias formada sobre um meio de cultivo se origine de uma unidade formadora de colônia (cadeia ou grumo de bactéria), quando a concentração de microrganismos inoculados é muito grande, haverá o crescimento de colônias de maneira sobreposta impossibilitando a contagem. As amostras foram então diluídas seriadamente até a diluição 10^{-3} para que a concentração de microrganismos diminuísse, dando origem a colônias suficientemente separadas, possibilitando assim a contagem. Os microrganismos analisados, foram baseadas nas RDCs das respectivas manteigas analisadas.

Resultados e Discussão

TABELA 1 – Resultado da manteiga à granel

Sigla da amostra	Coliformes a 35°			Coliformes a 45°			S. aureus			Salmonella sp.		
	1° coleta	2° coleta	3° Coleta	1° coleta	2° coleta	3° coleta	1° coleta	2° coleta	3° coleta	1° Coleta	2° coleta	3° Coleta
PM	< 3 UFC//	< 3 UFC//	3 a 100 UFC/	< 3 UFC//	< 3 UFC//	< 3 UFC//	NEG	NEG	NEG	AUS	AUS	AUS
Q	< 3 UFC//	< 3 UFC//	3 a 100 UFC/	< 3 UFC//	< 3 UFC//	< 3 UFC//	NEG	NEG	NEG	AUS	AUS	AUS
W	< 3 UFC//	< 3 UFC//	3 a 100 UFC/	< 3 UFC//	< 3 UFC//	< 3 UFC//	NEG	NEG	NEG	AUS	AUS	AUS
Z	< 3 UFC//	3 a 100 UFC/	3 a 100 UFC/	< 3 UFC//	< 3 UFC//	< 3 UFC//	NEG	NEG	NEG	AUS	AUS	AUS

Na tabela 1 estão dispostos os resultados das análises das manteigas vendidas à granel, nos meses de janeiro, fevereiro e maio/2018, onde se observa que houve contagens de coliformes a 35°C e a 45°C todas as amostras se apresentaram dentro do estabelecido pela legislação vigente que é de <3 UFC/G para coliformes a 45°C e até 100 UFC/G para coliformes a 35°C.

Em relação a *Staphylococcus aureus coagulase positivo*, observou-se que houve pequeno crescimento de colônias típicas, por isso coletou-se colônias típicas e atípicas da espécie de *Staphylococcus* classificados como coagulase-negativos e em todas as amostras o resultado foi de negativo para o teste de coagulase positivo e peroxidase, a legislação estabelece limites para análise de *Staphylococcus coagulase positivo* de máximo de 100 UFC/G. Resultado semelhante foi encontrado por Ambrósio et al. (2001), quando avaliaram manteigas em Recife (PE), atribuindo esse resultado o fato do produto ter elevado teor de lipídios e a baixa atividade de água (Aw), o que torna o meio inóspito ao desenvolvimento do agente.

Já para análise de *Salmonella sp*, a legislação determina que seja ausência em todas as amostras. Na análise realizada com as manteigas a granel, todas estavam de acordo com o preconizado pela legislação. Resultado semelhante foi observado por Ambrósio et al. (2001), quando avaliaram a identidade, a qualidade e a estabilidade da

Trabalhos Apresentados

manteiga de garrafa na cidade de Recife (PE). Todas as amostras submetidas às análises microbiológicas apresentaram resultados negativos para *Salmonella* spp. Isto indica segurança dos produtos aos consumidores quanto à gastroenterites causadas pelo agente, evidenciando que as manteigas vendidas nas feiras livres e comércio de União dos Palmares-AL encontram-se dentro dos padrões determinados pela legislação.

TABELA 2 – Resultado da manteiga de garrafa

Sigla da amostra	Coliformes a 35°		
	1° Coleta	2° Coleta	3° Coleta
GF	< 3 UFC//G	3 a 100 UFC/G	3 a 100 UFC/G
G	< 3 UFC//G	3 a 100 UFC/G	3 a 100 UFC/G

Na tabela 2 estão dispostos os resultados das análises das manteigas de garrafas. A RDC N°12 da ANVISA, estabelece o limite máximo para coliformes a 35°C de máximo de 100 UFC/G.

Segundo Cardoso et al. (2000), bactérias que pertencem ao grupo coliformes são prejudiciais aos alimentos e sua presença determina inutilidade dos mesmos. Todas as amostras de manteiga de garrafa apresentaram dentro do estabelecido pela legislação vigente, demonstrando dessa forma que os produtores e o processamento seguiram os padrões higiênicos-sanitários.

Conclusão

Das amostras de manteigas a granel analisadas, todas se apresentaram dentro do padrão estabelecido pela legislação. A análise das manteigas de garrafa não se mostrara diferentes nas análises microbiológicas. Em função dos resultados microbiológicos, os fabricantes artesanais de manteigas de União dos Palmares estão tendo êxito no que diz respeito à qualidade na produção de suas manteigas. No entanto, é sempre bom que busquem um sistema de qualidade para padronização microbiológica e físico-química de seus produtos, visando sempre à integridade física do consumidor.

Referências Bibliográficas

ALVES, A. R. F. Doenças alimentares de origem bacteriana. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). **Faculdade de Ciências da Saúde**, Universidade Fernando Pessoa, p 87, Porto, 2012.

AMBRÓSIO, C.L.B.; GUERRA, N.B.; MANCINI FILHO, J. Características de identidade, qualidade e estabilidade da manteiga de garrafa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, 2001.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Cartilha sobre Boas Práticas para serviços de alimentação**. Brasília-DF, 2004.

APHA. DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**, 4th Ed. American Public Health association, Washington, D.C., 2001.

Trabalhos Apresentados

ARAÚJO, P. F.; ASSIS, L. M.; MEDINA, A. L.; ZAMBIAZI, R. C. **Qualidade físico-química de manteigas de fabricação caseira.** 2007. Disponível em: <<http://andorinha.epagri.sc.gov.br/consultawebsite/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22ARAÚJO,%20P.%20F.%20de%22>> Acesso em: 10 abr. 2011.

AUGUSTA, I.M.; SANTANA, D.M.N. Avaliação da qualidade de manteigas tipo extra comercializadas no estado do Rio de Janeiro. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.18 n. 4 Campinas Oct./Dec. 1998.

BEHMER, M. L. A. Laticínios: Leite, Manteiga, Queijo, Caseína, Sorvetes e Instalações. Editora edições melhoramentos, 4ª edição. São Paulo/1975. p. 211-213 BRASIL. Portaria nº 146, de 1996. Fixar a identidade e as características mínimas de qualidade que deverá apresentar a manteiga. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº146, de 07 de março de 1996. **Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 março 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Anexo 2. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado.Instrução.** Normativa nº62 de 29 de dezembro de 2011 Disponível:<http://www.sober.org.br/palestra/6/1152.pdf>. Acesso em: 10/07/2012.

CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.; CASTRO, A.G.M.; KANASHIRO, A.M.I.; GAMA, N.M.S.Q. **Pesquisa de Coliformes Totais e Coliformes Fecais analisados em ovos comerciais no Laboratório de Patologia Avícola de Descalvado.** Arquivos do Instituto Biológico, v.68, n.1, p.19-22, 2001.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2004.

GERMANO, P. M. L., GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos.** Barueri, SP: Manole, 2008. 229-230; 317p.

GEUS, JAM; LIMA, I. A. **Análise de coliformes totais e fecais: Um Comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes.** Anais do II Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, 2006.

SILVA, T.; NICOLETTI, G.; VERDI, K. J.; TORNHOUT, C. S. S. V.; BRIGIDO, R. V.; ZIMMERMANN, M.. Desenvolvimento de Manteiga Extra Sem Lactose e com Redução de sódio. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v.8, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/view/817>> Acesso 07 de maio de 2018.

SILVA N., AMSTALDEN V.C. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** - São Paulo : Livraria Varela,1997, p31.

Autor(a) a ser contatado: Joyce Maria Santino de Oliveira, Discente do Curso Técnico de Agroindústria, Instituto Federal de Alagoas-Campus Murici, mariajoyce1.jm@gmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) E DE DERIVADOS DO PESCADO PROVENIENTES DE CINCO MUNICÍPIOS DA BAIXADA MARANHENSE

EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MECHANICALLY RECOVERED MEAT (MRM) AND OF FISH BY-PRODUCTS FROM FIVE CITIES OF THE BAIXADA MARANHENSE

Letícia de Melo da Silva¹, Greiciene dos Santos de Jesus¹, Fabiana de Cássia Santos Soeiro¹, Isabel Azevedo Carvalho¹, Francisca Neide Costa^{1,*}

¹ Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Campus São Luís - MA

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da carne mecanicamente separada (CMS) e derivados de pescado (*fishburger*, *nugget* de peixe e linguiça de peixe) de cinco municípios da Baixada Maranhense. As contagens obtidas para coliformes totais nas amostras de CMS e derivados variaram de 43 a >1100 NMP/g. As contagens de coliformes termotolerantes variaram de 35 a >1100 NMP/g. Em uma amostra de *fishburger* do município de Bacurituba foi encontrado o valor de 3×10^3 UFC/g. Amostras provenientes dos cinco municípios apresentaram contaminação, encontrando-se em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, podendo representar riscos à saúde pública. Devem ser adotadas junto à comunidade envolvida na pesca artesanal e na produção desses alimentos, boas práticas de fabricação e condições adequadas de manipulação, armazenamento e conservação.

Palavras-chave: Análise microbiológica. Peixe. Qualidade.

Introdução

A pesca artesanal tem importante papel socioeconômico na região da Baixada Maranhense, uma vez que as comunidades locais dependem da comercialização dos produtos da pesca, como meio fundamental de sustentação familiar (NUNES et al., 2011). O peixe fresco é um alimento altamente perecível. Os cuidados com acondicionamento e manutenção, desde o abate até a comercialização, devem objetivar manter as características físicas, químicas, sensoriais e microbiológicas próprias do pescado fresco. A manipulação inadequada do pescado, portanto, desde a captura até sua comercialização, contribui para o desenvolvimento de micro-organismos deterioradores e patogênicos, constituindo-se nos principais responsáveis pelo aparecimento de alterações indesejáveis e causadores de problemas para à saúde pública (GERMANO e GERMANO, 2008).

É necessário ter cuidados com a obtenção e armazenamento dos produtos pesqueiros, uma vez que, em condições higiênicas inadequadas, tais produtos podem ser disseminadores de agentes patogênicos como vírus, bactérias e biotoxinas, responsáveis por causar diversas enfermidades na população. As infecções humanas causadas por patógenos transmitidos a partir de peixes manipulados em condições sanitárias inadequadas são bastante comuns (MARTINS et al., 2002).

Considerando que o consumo de pescado na Baixada Maranhense é bastante popularizado, é imprescindível a realização de trabalhos de cunho técnico científico visando a efetiva monitoração da qualidade do pescado e dos derivados elaborados pela comunidade envolvida na pesca artesanal e na comercialização desse alimento. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da carne mecanicamente separada (CMS), *fishburger*, *nuggets* de peixe e linguiça de peixe.

Material e Métodos

Para as análises microbiológicas, foram coletadas quatro amostras sendo uma de carne mecanicamente separada (CMS), uma de *fishburger*, uma de *nugget* de peixe e uma

Trabalhos Apresentados

de linguiça de peixe de cada um dos cinco municípios estudados da Baixada Maranhense (Bequimão, Bacurituba, Santa Helena, São João Batista e São Vicente Ferrer), totalizando 20 amostras. Todas as amostras foram mantidas em temperaturas de congelamento por 24 horas e encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, para posterior análise. Foram realizadas a determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, conforme a metodologia prescrita pela Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003). Os resultados obtidos foram comparados com a RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

Resultados e Discussão

As contagens obtidas para coliformes totais nas amostras de CMS e derivados variaram de 43 a >1100 NMP/g (Tabela 1). A RDC nº 12 de 2001 não indica limites para coliformes totais em pescado, entretanto, Agnese et al. (2001) afirmam que valores acima de 10^2 NMP/g em carne de pescado constituem entrave para um controle mais rígido quanto à higiene de elaboração de derivados. 18 (90%) amostras analisadas apresentaram resultados superiores a 10^2 NMP/g, se encontrando inadequadas. As contagens de coliformes termotolerantes variaram de 35 a >1100 NMP/g (Tabela 1). Cinco (25%) amostras apresentaram contagens de coliformes termotolerantes >1100 NMP/g.

Comparando os municípios analisados, nas amostras de Bacurituba foram encontradas as maiores contagens de coliformes totais e termotolerantes: >1100NMP/g em todas as amostras. A RDC nº 12 de 2001 estabelece limites de até 10^3 NMP/g de coliformes termotolerantes para amostras de *fishburger* e similares. Dessa forma, as amostras de *fishburger* e linguiça de peixe do município de Bacurituba estão fora dos limites aceitos, e as dos demais municípios se encontram dentro do padrão estabelecido. Quanto à pesquisa de coliformes termotolerantes em amostras de *nuggets* a legislação vigente estabelece limites de até 10^2 NMP/g. Dentre as amostras analisadas, as do município de Bacurituba e de São Vicente Ferrer estão fora do padrão preconizado pela legislação, sendo que a amostra de Bacurituba apresentou contagem >1100 NMP/g. Esse fato se deve possivelmente à utilização de matéria prima e/ou água e/ou utensílios com alta carga microbiana no preparo dos derivados.

Em cinco (25%) amostras foram isoladas colônias de *Staphylococcus* sp. coagulase positiva. Em quatro delas foram encontradas quantidades variando de <25 a $1,16 \times 10^2$ UFC/g. Na amostra de *fishburger* do município de Bacurituba foi encontrado o valor de 3×10^3 UFC/g. A legislação determina o limite de até 10^3 UFC de *Staphylococcus* coagulase positiva por grama de pescado e produtos à base de pescados refrigerados (BRASIL, 2001). Assim, com exceção dessa última amostra, todas as outras amostras estão em conformidade com a legislação.

As amostras com maiores contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes foram as do município de Bacurituba. Isso pode ser explicado pelo fato de que esse município não disponibiliza água de qualidade para o preparo dos derivados. O alto índice de contaminação por coliformes nas amostras do município de Santa Helena provavelmente foi oriundo da alta carga microbiana dos peixes cultivados, portanto deve-se buscar uma melhora na qualidade da água.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes encontrados em amostras de CMS, *fishburguer*, *nuggets* de peixe e linguiça de peixe coletados em cinco municípios da Baixada Maranhense, 2018

AMOSTRA	Coliformes totais		Coliformes termotolerantes	
	N	P	N	P
Bacurituba	4	4 (100%)	4	4 (100%)
CMS		>1100 NMP/g		>1100 NMP/g
<i>Fishburguer</i>		>1100 NMP/g		>1100 NMP/g
<i>Nugget</i>		>1100 NMP/g		>1100 NMP/g
Linguiça		>1100 NMP/g		>1100 NMP/g
Bequimão	4	3 (75%)	4	1 (25%)
CMS		>1100 NMP/g		>1100 NMP/g
<i>Fishburguer</i>		>1100 NMP/g		35 NMP/g
<i>Nugget</i>		93 NMP/g		93 NMP/g
Linguiça		>1100 NMP/g		210 NMP/g
São Vicente Ferrer	4	0 (0%)	4	0 (0%)
CMS		460 NMP/g		460 NMP/g
<i>Fishburguer</i>		210 NMP/g		210 NMP/g
<i>Nugget</i>		240 NMP/g		240 NMP/g
Linguiça		240 NMP/g		290NMP/g
São João Batista	4	0 (0%)	4	0 (0%)
CMS		150 NMP/g		75 NMP/g
<i>Fishburguer</i>		43 NMP/g		43 NMP/g
<i>Nugget</i>		460 NMP/g		93 NMP/g
Linguiça		290 NMP/g		150 NMP/g
Santa Helena	4	4 (100%)	4	0 (0%)
CMS		>1100 NMP/g		150 NMP/g
<i>Fishburguer</i>		>1100 NMP/g		460 NMP/g
<i>Nugget</i>		>1100 NMP/g		43 NMP/g /g
Linguiça		>1100 NMP/g		75 NMP/g
TOTAL	20		20	

N = número de amostras analisadas

P = presença

Conclusão

As amostras de CMS e derivados (*fishburguer*, *nugget*, linguiça) provenientes de cinco municípios da Baixada Maranhense apresentaram contaminação por coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva, encontrando-se em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, podendo representar riscos à saúde pública. Devem ser adotadas junto à comunidade envolvida na pesca artesanal e na comercialização desses alimentos, boas práticas de fabricação e condições adequadas de manipulação, armazenamento e conservação dos derivados produzidos, uma vez que tecnologias como o beneficiamento possibilitam a agregação de valor aos produtos à base de peixes abundantes na região.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências Bibliográficas

AGNESE, A. P.; OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O.; OLIVEIRA, G. A. **Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica.** Revista Higiene Alimentar, v. 15, n. 88, p. 67-70, 2001.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.**

BRASIL. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem de animal e água.**

GERMANO, P. M. I.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** 3. ed. São Paulo: Manole; 2008.

MARTINS, C. V. B.; VAZ S. K., MINOZZO, M. G. **Aspectos sanitários de pescados comercializados em “pesque-pagues” de Toledo (PR).** Revista Higiene Alimentar, v. 16, n. 98, p. 51-56, 2002.

NUNES, J. L. S.; PIORSKI, N. M.; SILVEIRA, P. C. A.; ALMEIDA, Z. S. **Fisheries resources of RAMSAR sites of the state of Maranhão (Brazil).** In: BILIBIO, C.; HENSEL, O.; SELBACH, J. F. (Org.). Sustainable water management in the tropics and subtropics – and case studies in Brazil. Jaguarão: Fundação Universidade Federal do Pampa, Unikassel, PGCult/UFMA, v. 1, p. 893-912, 2011.

*** Autora a ser contatada:**

Profa. Dra. Francisca Neide Costa, Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, Universidade Estadual do Maranhão (francisca.cca.uema@gmail.com)

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MAIONESE CASEIRA
COMERCIALIZADA EM *FOOD TRUCKS* EM SÃO LUÍS - MA**

**EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HOMEMADE MAYONNAISE
MARKETED IN *FOOD TRUCKS* IN SÃO LUÍS - MA**

Leticia de Melo da Silva¹, Nadine da Silva Dias¹, Nayara Silva Oliveira¹,
Thaliane França Costa¹, Isabel Azevedo Carvalho^{1,*}

¹ Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Campus São Luís - MA

Resumo

As mudanças nos hábitos alimentares dos brasileiros vêm ocorrendo de forma significativa e o que se observa é o aumento de refeições fora de casa, que se configura como um risco à saúde dos consumidores, em virtude das doenças transmitidas por alimentos. A maionese caseira é um alimento amplamente consumido e susceptível a contaminação por micro-organismos. Portanto, objetivou-se investigar a presença de *Salmonella* sp. e quantificar coliformes termotolerantes em maioneses caseiras comercializadas em *food trucks* da cidade de São Luís - MA. Das 20 amostras analisadas, nenhuma apresentou *Salmonella* sp mas quatro (20%) apresentaram coliformes termotolerantes, tendo, portanto, qualidade higiênica inadequada. É necessária a adoção de medidas educativas junto aos manipuladores de alimentos e a fiscalização efetiva dos estabelecimentos.

Palavras-chave: Coliformes. Maionese. *Salmonella* sp.

Introdução

A maionese é provavelmente o molho mais consumido mais no mundo. No Brasil, em 2010, foram consumidas 134,5mil toneladas do produto (CANADÁ, 2012). Embora o consumo de maionese caseira preparada com ovos crus e óleo seja proibido no Brasil, esse alimento possui uma boa aceitação devido às suas características sensoriais e é amplamente consumido no país, tanto na elaboração dos lanches, quanto no consumo dos clientes. Este alimento se apresenta à disposição do consumidor, geralmente à temperatura ambiente, sendo facilmente susceptível à proliferação de micro-organismos provenientes da manipulação, condições de armazenamento e/ou matéria-prima contaminadas (FRANCO e LANDGRAF, 2005).

Por meio do consumo deste tipo de alimento, podem-se desencadear doenças transmitidas por alimentos (DTAs). Em 79,3% dos surtos de DTAs notificados no Brasil, os agentes etiológicos envolvidos não são identificados. Quando o são, 92,2% são de origem bacteriana, sendo *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, e *Staphylococcus aureus* os agentes mais frequentes (BRASIL, 2018).

Bactérias do grupo dos coliformes podem estar presentes na maionese caseira e configuram risco à saúde dos consumidores. As bactérias pertencentes a esse grupo são da família *Enterobacteriaceae*, sendo, predominantemente, bactérias dos gêneros *Escherichia* spp., *Enterobacter* spp., e *Klebsiella* spp. Coliformes são encontrados nas fezes, solo e vegetação, enquanto *Escherichia coli*, tem como reservatório o trato intestinal do homem e outros animais homeotérmicos, sendo indicador de contaminação fecal. De acordo com a RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), vários alimentos têm sua concentração máxima permitida de coliformes termotolerantes para que esse alimento seja considerado adequado para o consumo humano (BRASIL, 2001).

O gênero *Salmonella* sp. compreende bacilos Gram negativos patogênicos que podem infectar os ovários das aves e ser transmitidos aos humanos pelos ovos. Alimentos que contenham *Salmonella* sp. podem causar a salmonelose, que é uma DTA de grande importância para a saúde pública. Estudos apontam que um único ovo contaminado com *Salmonella* spp. pode disseminar a bactéria no ambiente e causar doença (BAYLE et al., 1998; PERESI et al., 1998). Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade

Trabalhos Apresentados

microbiológica de maioneses caseiras comercializadas em *food trucks* da cidade de São Luís - MA.

Material e Métodos

Foram coletadas e analisadas 20 amostras de maioneses caseiras em *food trucks* do município de São Luís, no período de janeiro a fevereiro de 2017. As amostras foram coletadas diretamente de sachês flexíveis plásticos, de aproximadamente 20 gramas, preparados no próprio local de comercialização, acondicionadas sob refrigeração em bolsa térmica e transportadas até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, para realização das análises microbiológicas. Realizou-se contagem de coliformes termotolerantes e pesquisa de *Salmonella* sp., segundo as normas contidas na Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Dentre as vinte amostras analisadas, quatro (20%) apresentaram coliformes termotolerantes (Tabela 1) e não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. em nenhuma amostra.

Tabela 1 - Resultado da contagem de coliformes termotolerantes em amostras de maionese caseira comercializadas em *food trucks* em São Luís - MA, 2018.

AMOSTRA	<0,3
M1	<0,3
M2	<0,3
M3	<0,3
M4	<0,3
M5	<0,3
M6	<0,3
M7	<0,3
M8	<0,3
M9	<0,3
M10	<0,3
M11	4,3
M12	<0,3
M13	<0,3
M14	<0,3
M15	46,0
M16	<0,3
M17	<0,3
M18	<0,3
M19	35,0
M20	21,0

A legislação em vigor não estabelece parâmetros microbiológicos para maioneses caseiras, mas apenas para maionese industrializada, uma vez não é recomendado o consumo da primeira. Entretanto, pela presença de coliformes termotolerantes, as amostras podem ocasionar riscos à saúde dos consumidores, uma vez que sua presença é indicativa de higiene inadequada no preparo e conservação dos alimentos.

O fato de *Salmonella* sp. não ter sido detectada pode estar relacionado ao preparo deste alimento com ovos pasteurizados liofilizados e/ou ao fato de que os ovos utilizados não estavam contaminados com a bactéria em questão. É importante realizar a análise microbiológica deste alimento, para avaliar a qualidade do produto que está sendo comercializado, assegurando aos consumidores que os produtos estão aptos para consumo.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

As maioneses caseiras produzidas e comercializadas nos *food trucks* analisados não apresentam risco à saúde dos consumidores, em relação à *Salmonella* spp., porém, algumas amostras apresentaram qualidade higiênica inadequada por apresentarem coliformes termotolerantes. É de suma importância a adoção de medidas educativas junto aos manipuladores de alimentos, a conscientização da população e a fiscalização efetiva dos estabelecimentos, visando minimizar os riscos à saúde do consumidor.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA).

Referências Bibliográficas

BAYLE, J. S.; CASON, J. A.; COX, N. A. **Effect of *Salmonella* in young chicks on competitive treatment.** *Poult. Sci.*, v. 77, p.394-399, 1998.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.**

BRASIL. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem de animal e água.**

BRASIL. MS - Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil Janeiro de 2018.**

CANADÁ. Minister of Agriculture and Agri-Food Canada. **Consumer Trends: Sauces, Dressings and Condiments in South America.** 2012. Disponível em: http://publications.gc.ca/collections/collection_2012/agr/A74-1-73-2012-eng.pdf

FRANCO, B. D. G. M., LANDGRAF, M; *Microbiologia dos Alimentos*, ed. 1, São Paulo, 2005. 192 p.

PERESI, J. T. M.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; MARQUES, D. F.; RODRIGUES, E. C. A.; FERNANDES, S. A.; GELLI, D. S.; IRINO, K. **Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella* Enteritidis.** *Rev. Saúde Pública.*, v. 32, n. 5, p.477-483, 1998.

* Autora a ser contatada:

Profa. Dra. Isabel Azevedo Carvalho, Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, Universidade Estadual do Maranhão (isabel.azevedo@gmail.com)

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SALSICHA TIPO “HOT DOG”
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE ITAPETINGA – BA**

**MICROBIOLOGICAL QUALITY ASSESSMENT OF SAUSAGE TYPE HOT DOG
MARKETED IN THE CITY OF ITAPETINGA - BA**

Daniele Gomes Conceição*; Marta Maria Oliveira dos Santos; Keila Souza Correia; Ligia Miranda Menezes

Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo

Objetivou-se investigar a qualidade microbiológica de salsichas tipo “hot dog” comercializadas na cidade de Itapetinga – BA. Foram analisadas 10 amostras de salsichas adquiridas em cinco supermercados, as quais foram submetidas a contagem padrão em placa para contagem bacteriana total (CBT), coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp. Foram realizadas cinco diluições em duplicata para as análises de CBT, coliformes termotolerantes e *Staphylococcus aureus*. De acordo com a legislação brasileira todas as amostras apresentaram contagem acima do estabelecido para CBT e *S. aureus*, 50% estavam acima do limite para coliformes termotolerantes e todas apresentaram *Salmonella* sp. Os resultados demonstram o risco do consumo de salsichas comercializadas no município.

Palavras-chave qualidade sanitária, contaminação, produtos cárneos.

Introdução

A busca de alimentos com preparo rápido está cada vez mais presente no dia-a-dia dos consumidores, portanto os embutidos cárneos, dentre eles a salsicha de carne bovina ou de aves estão na lista dos produtos práticos. Entretanto estão sujeitos a contaminação microbiana, tornando-os um produto susceptível a presença de microrganismos patogênicos (BAÚ *et al*, 2012). De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), na Instrução Normativa n° 4, salsicha é o produto cárneo industrializado, obtido da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais de açougue, adicionado de ingredientes, embutidos em envoltório natural, ou artificial por processamento de extrusão, e submetido a um processo térmico adequado. Possui carne mecanicamente separada até o limite máximo de 60%, miúdos comestíveis podem ser adicionadas com teor máximo de 10%, em perfeito estado de conservação. Como também pode ser adicionado de água líquida ou gelo, que não poderá ultrapassar o limite de 10%, gordura vegetal, proteína vegetal, teor máximo de 4,0%, agente de liga, aditivos intencionais, açúcares, aromas, especiarias e condimentos. Não é permitida a adição de corantes artificiais. Para as salsichas no tipo Viena e Frankfurt não é permitida a adição de miúdos comestíveis e de proteína vegetal. A salsicha não poderá apresentar aparência pegajosa, exsudado, partes flácidas e superfície úmida com indicio de fermentação púbrida (BRASIL, 1970; BRASIL, 2000).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) constitui um dos problemas mais frequentes na rede de saúde devido a contaminação por micro-organismos patogênicos acima dos estabelecidos pela legislação, a contaminação dos alimentos por bactérias representa 90% dos surtos (BRUNO *et al.*, 2015). Segundo Forsythe (2002) devido as falhas de fiscalização e notificação apenas 10% dos casos de surtos são notificados no país. As principais fontes de contaminação das salsichas são matéria-prima, equipamentos, utensílios e água que é utilizada para limpeza dos maquinários (ALCÂNTARA *et al*, 2012; SILVA *et al*, 2016). O regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos estabelece Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n° 12 de 2001 alguns parâmetros de qualidade microbiológica para salsicha, fornecendo limites máximos da presença de bactérias como *Salmonella* sp.,

Trabalhos Apresentados

Staphylococcus coagulase positiva, *Clostridium* sulfito redutor a 46°C e Coliformes termotolerantes (BRASIL, 2001).

As salsichas podem apresentar 1000.000 bactérias por gramas de Contagem Bacteriana Total (CBT) e não deverá apresentar 0,1 g de *E. coli* e ser isentos de *Salmonella* e outros microrganismos patogênicos (BRASIL, 1970). *Salmonella* são bastonetes gram-negativas, não-esporulados e patogênicas que estão amplamente distribuídos na natureza, principalmente no trato intestinal de animais. Os alimentos mais susceptíveis a contaminação por *Salmonella* sp. são aqueles com alto teor de proteína, como é o caso da salsicha, e alto teor de umidade que podem causar infecção alimentar (ALCÂNTARA *et al.* 2012; FORSYTHE, 2013; BORTOLUZZI *et al.* 2017). *Staphylococcus* são bactérias gram-positivos, cocos no formato de cachos de uva, são mesófilos, entretanto podem desenvolver na temperatura de 6,0°C, além de ser causadora de gastroenterites, A bactéria está presente no homem, principalmente na superfície da pele e narinas, e em animais de sangue quente (JAY, 2005). A intoxicação alimentar é provocada pela enterotoxina formada quando ocorre a multiplicação das bactérias (ALCÂNTARA *et al.*, 2012). Para prevenir a contaminação por esta bactéria é importante a refrigeração e cozimento adequado e hábitos de higiene. Alimentos susceptíveis não podem ser mantidos na temperatura de zona de perigo (4,5°C a 60°C) por mais de 3 a 4 horas (JAY, 2005). Os coliformes são bactérias na forma de bacilos, anaeróbias, gram negativos e não formadora de esporos que são capazes de fermentar a lactose com produção de ácido e gás. A sua presença indica condições higiene insatisfatórias que podem ser destruídos com a aplicação de calor (FORSYTHE, 2013; ANTUNES *et al.* 2016).

Assim, esta pesquisa teve o objetivo de investigar a qualidade das salsichas tipo “hot dog” comercializadas na cidade de Itapetinga – BA, através das análises microbiológicas de CBT, Coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp.

Material e Métodos

Foram obtidas no mercado de Itapetinga – BA dez amostras de salsicha tipo *hot dog*, que foram inumeradas de S1 até S10, comercializadas a granel de marcas variadas. Foram adquiridas 100 g de cada amostras de salsichas que foram condicionadas em caixas isotérmicas e conduzidas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) para análise microbiológica. Foram realizadas análises em placa para *Salmonella* sp., Coliformes termotolerantes, *Staphylococcus coagulase positiva* e CBT. Foram pesadas 25 g de salsichas que posteriormente foram trituradas e diluídas em 225 mL de água peptonada a 1 % e, a partir desta, foram realizadas diluições até 10⁻⁵. As análises de Coliformes, Contagem Bacteriana Total e Estafilococos foram realizadas em duplicata.

Para a análise de contagem microbiana total foi utilizado o meio Plate Count Agar (PCA) e as placas inoculadas foram mantidas a 35°C por 24 h, posteriormente foram contadas as colônias típicas. O resultado foi expresso em Unidades Formadoras de Colônias (UFC.g⁻¹).

A análise de Coliformes termotolerantes foi realizada em duas etapas, a primeira o teste presuntivo e a segunda etapa o teste confirmativo. Para o teste presuntivo as amostras foram semeadas em placas de Petri em meio Violet Red Bile Agar (VRBA) e mantidas a 35°C por 24 h, posteriormente foi realizada a contagem das colônias típicas e inoculadas para o teste confirmativo em tubos com caldo *Escherichia coli* a 45°C por 48 horas em tubos de Durhan. O resultado foi expresso em UFC.g⁻¹.

A análise de *Salmonella* sp. foi realizada em três etapas: pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo e plaqueamento. A etapa de pré-enriquecimento foi realizada com a inoculação da diluição 10⁻¹ a 35 °C por 24 h, posteriormente 1 mL da amostra foi inoculado em tubos com caldo Rappaport e 1 mL em tubos com caldo Tetrionato, os tubos foram mantidos a 35°C por 18 h a 24 h. A terceira etapa consistiu no plaqueamento em meio Ágar Entérico Hektoen e em meio Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) das amostras em caldo Rappaport e das amostras em caldo Tetrionato. As placas inoculadas foram mantidas a 35°C por 24 h e verificado a presença ou ausência de *Salmonella* sp.

Para a pesquisa de *Staphylococcus coagulase positiva* foi utilizado o meio Ágar monitol-gema de ovo polimixina (MYP) e as placas inoculadas foram mantidas a 35°C por 24 h,

Trabalhos Apresentados

posteriormente foram contadas as colônias típicas. Para confirmação da colônia foi realizado o teste de coloração de Gram.

Resultados e Discussão

Alimentos de origem animal, como os embutidos, são suscetíveis a contaminação. Vários fatores influenciam o tipo de micro-organismos que estará presente nos produtos cárneos, dentre eles qualidade da matéria-prima, condições de processamento, transporte, pH da carne, atividade de água, temperatura de armazenamento e manipulação. Esses fatores podem favorecer ou inibir a multiplicação de micro-organismos patogênicos. Os valores obtidos de contagem para coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp e CBT são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Contagem bacteriana total, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp. isoladas de salsichas comercializadas a granel

Amostras	Micro-organismos			
	Contagem Bacteriana Total (UFC.g ⁻¹)	Coliformes termotolerantes (UFC.g ⁻¹)	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC.g ⁻¹)	<i>Salmonella</i> sp.
S1	6,0 x 10 ⁵	2,1 x 10 ⁶	6,1 x 10 ⁵	Presença
S2	4,8 x 10 ⁵	< 10	1,7 x 10 ⁴	Presença
S3	2,0 x 10 ⁵	6,0 x 10 ³	2,5 x 10 ⁵	Presença
S4	1,0 x 10 ⁶	7,0 x 10 ³	5,1 x 10 ⁴	Presença
S5	6,0 x 10 ⁵	4,9 x 10 ³	1,3 x 10 ⁴	Presença
S6	2,4 x 10 ⁶	< 10	5,1 x 10 ³	Presença
S7	2,9 x 10 ⁵	1,7 x 10 ⁴	8,5 x 10 ⁵	Presença
S8	9,0 x 10 ⁵	3,1 x 10 ²	1,1 x 10 ⁵	Presença
S9	2,3 x 10 ⁵	< 10	3,5 x 10 ⁵	Presença
S10	5,7 x 10 ⁵	2,4 x 10 ⁵	3,9 x 10 ⁴	Presença

De acordo com a RDC n° 12 da ANVISA estabelece ausência de *Salmonella* em 25g de produto, limite máximo de 5x10³ UFC.g⁻¹ para coliformes termotolerantes, 5x10³ UFC.g⁻¹ para *Staphylococcus* coagulase positiva. A defesa Agropecuária de São Paulo recomenda para salsichas na Instrução Normativa n° 4 de 2000 contagem máxima de 10⁵ contagem bacteriana total (BRASIL, 2001; BRASIL, 1970).

Para a contagem bacteriana total todas as amostras de salsichas não estão dentro do limite estabelecido pela legislação, com contagem superior a 10⁵ UFC.g⁻¹. Isto indica práticas inadequadas de manipulação e sanitização. Está alta contagem pode causar DTAs para a população.

Para coliformes termotolerantes 50% das amostras estão com teores acima do permitido pela legislação (BRASIL, 2001). A presença desta bactéria indica origem fecal, sua contagem é usada como indicador de qualidade higiênica dos alimentos, quando presente em grande quantidade indica presença de patógenos intestinais, visto que a grande parte deste grupo é a bactéria *Escherichia coli*. Estudos realizados por Alcântara *et al.* (2012) com salsichas vendidas a granel na cidade de Jales – SP encontraram contagem de coliformes termotolerantes em 92,5% estavam com valores maiores que o estabelecido pela legislação brasileira. Coliformes termotolerantes podem ser destruídos em temperatura de pasteurização e pode ser um indicador de contaminação pós-processamento (JAY, 2005).

Todas as amostras apresentaram contaminação para *Salmonella* sp e a presença deste micro-organismo torna os alimentos impróprio para o consumo e pode causar intoxicações. Embora a *Salmonella* sp seja inativada pelo processamento térmico (temperatura acima de 45°C), pode haver recontaminação após o tratamento como também contaminação cruzada (ALBERTI *et al.* 2014). Rossi & Bampi (2015) fizeram um levantamento da qualidade microbiológica de produtos de origem animal comercializados no Oeste de Santa Catarina e não encontraram contagem de *Salmonella* sp para salsicha.

Trabalhos Apresentados

Todas as amostras de salsichas analisadas apresentaram valores acima do limite para *Staphylococcus aureus* (BRASIL, 2001), evidenciando que as mesmas apresentavam condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, sendo impróprias para o consumo.

Dentre os diversos tipos de microrganismos patogênicos que podem ser transmitidos por alimentos, destacam-se *Staphylococcus aureus*, cuja importância na epidemiologia das doenças veiculadas por alimentos decorre de sua alta prevalência e do risco de produção, nos alimentos contaminados, de toxinas termoestáveis causadoras de gastroenterites alimentares e por ser a doença de origem alimentar de maior incidência no Brasil (FAGUNDES, 2004).

Em salsicharias as etapas de limpeza e sanitização são de extrema importância, visto que esse produto é elaborado com matéria-prima fonte de proteína e o produto final contém elevado teor de umidade, que são condições favoráveis ao desenvolvimento microbiano. Processos de conservação como a refrigeração e o congelamento são importantes para evitar a deterioração e o desenvolvimento de microrganismos patogênicos. As salsichas tipo “hot dog” devem ser mantidas a $4 \pm 1^\circ\text{C}$ para manter as características sensoriais e segurança microbiológica (GUERREIRO, 2006). Para diminuir os riscos de contaminação, é recomendável que nos estabelecimentos seja implantado um programa de segurança alimentar e maior atenção das autoridades sanitárias em relação à produção e comercialização, uma vez que a ingestão de alimentos contaminados por bactérias patogênicas e toxinas pode causar sérios riscos à saúde humana.

Portanto, todas as amostras de salsichas obtidas no comércio de Itapetinga – BA estão impróprias para o consumo, com contagem bacteriana maior que a permitida pela legislação brasileira.

Conclusão

Sob o aspecto microbiológico, todas as amostras de salsichas a granel analisadas estavam impróprias para consumo humano. A elevada contagem bacteriana, a presença de *Salmonella* sp e as contagens acima do permitido para coliformes termotolerantes e *Staphylococcus aureus* revelam condições higiênico-sanitárias precárias nos locais de venda que podem conduzir a contaminação e deterioração da salsicha, comprometendo a qualidade do alimento e constituir um risco ao consumidor. Estes resultados reforçam a necessidade de monitoramento contínuo dos órgãos de fiscalização dos pontos de venda e a necessidade de conscientização dos comerciantes quanto à qualidade higiênico-sanitária dos alimentos.

Referências Bibliográficas

BAÚ, T. R.; DIAS, C. de A.; ALFARO, A. da T. Avaliação da qualidade química e microbiológica de salsichas tipo Viena. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 71, n. 1, p. 207-210, 2012.

SILVA, A. P. M.; BIBIANO, J. N.; PORTAL, R. S.; GONÇALVES, D. R. S.; ARAÚJO, E. S. B.; SILVA, J. C. C.; NEVES, I. D. L.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação microbiológica da linguiça artesanal bubalina produzida na Ilha do Marajó, Pará, Brasil. **Revista Scientia Plena**, v. 12, n. 6. 2016.

ALCÂNTARA, M. A.; GATTO, I. R. H.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I. Avaliação do perfil microbiológico de salsichas tipo “hot dog” comercializadas em embalagens a vácuo e a granel. **Revista Veterinária em Foco**, v. 10, n. 1, jul/dez, 2012.

BORTOLUZZI, D. S.; BRAGA, L de S.; PAVANELLI, M. F. Avaliação microbiológica de *Salmonella* spp. Nos alimentos produzidos em um abatedouro de aves. **Revista Iniziare**. v. 2, n. 1, p. 10-20, jan/jun., 2017.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológico para alimentos, 2001.

Trabalhos Apresentados

BRASIL, Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Decreto nº 52,504, de 28 de julho de 1970. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas, 1970.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2 ed. – Porto Alegre: Artmed, 2013.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6 ed. – Porto Alegre: Artmed, 2005.

BRASIL, Defesa Agropecuária Estado de São Paulo. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha, 2000.

ANTUNES, A. R.; OLIVEIRA, G. L.; SALEMA, R. B.; SOUZA, L. T. de. Pesquisa de coliformes em carne bovina comercializada no município do Vale do Jequitinhonha – MG. **Revista Higiene Alimentar**. v. 30, n. 256/257 – maio/junho, 2016.

GUERREIRO, L. Dossiê Técnico – Produção de salsicha: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – **SBRT**, Rio de Janeiro, p. 1-42, 2006.

ALBERTI, J.; CASTANHA, S. F.; NAVA, A. Avaliação microbiológica de cachorros-quentes comercializados por ambulantes no município de Xanxerê – SC. **Revista Unoesc & Ciência**. p. 41-46, 2014.

BRUNO, B. T.; SANTOS, L. A. dos; REZENDE, C. Pesquisa de bioindicadores em salsichas vendidas a granel em supermercados do Noroeste Paulista. **Revista Uniara**, v. 18, n. 1, 2015.

ROSSI, P. & BAMPI, G. B. qualidade microbiológica de produtos de origem animal produzidos e comercializados no Oeste Catarinense. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 22, n. 2, p. 748 - 757, 2015.

TORRES, S. A. M. Locais de preparação e comércio de cachorro-quente: avaliação higiênico-sanitária e o ponto de vista do consumidor. 2008. Dissertação (Pós-graduação em Economia Doméstica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

ALVES, P. T.; JARDIM, F. B. B. Análise microbiológica de cachorros-quentes comercializados na cidade de Uberaba, MG. Cadernos de pós-graduação da Fazu, Uberaba, v. 1, 2010.

FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**. v.34, p.1315-1320. 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. 2001.

MOTA, R. A.; SILVA, K. P. C.; FREITAS, M. F. L.; PORTO, W. J. N.; SILVA, L. B. G. Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.42, n.6, p.465-470, 2005.

Autor(a) a ser contatado: Daniele Gomes Conceição, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - e-mail: danielegomes@gmail.com.

AValiação DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO CHARQUE E JERKED BEEF COMERCIALIZADOS EM ESTABELECIMENTOS E FEIRAS LIVRES NA ZONA NORTE DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CHARQUE AND JERKED BEEF MARKETED IN ESTABLISHMENTS AND FREE FAIRS IN THE NORTH ZONE OF THE MUNICIPALITY OF RIO DE JANEIRO

Julio Cesar Queiroz Penha*¹ (jc.vetuff@gmail.com), Robson Maia Franco¹, Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte¹ e Katia Christina Leandro²

¹Universidade Federal Fluminense; ²Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

Resumo

Introdução: A carne bovina salgada é um produto altamente manipulado que pode ser contaminado por microrganismos patogênicos. **Objetivo:** Avaliar a qualidade microbiológica do charque e jerked beef. **Metodologia:** 30 amostras foram analisadas por pesquisa e contagem microbiológica. **Resultados:** Contagem de bactérias halofílicas variou entre 5,2 e 8,8 log UFC/g, bolores e leveduras entre 2,8 e 8,2 log UFC/g. Embora resultados elevados tenham sido observados, não há limites para esses microrganismos na legislação em vigor. A contagem de *Staphylococcus* spp. variou entre <2,0 e 7,8 log UFC/g, coliformes a 45°C entre <3,0 e 9,3x10² NMP/g, além da ausência de *Salmonella* spp. Esses resultados mostraram 11 amostras acima do limite para *Staphylococcus* coagulase positivo e todas as amostras apresentaram-se inferiores ao recomendado para coliformes. **Conclusão:** Os resultados mostraram a necessidade de práticas higiênico-sanitárias mais eficazes na manipulação desses produtos.

Palavras-chave: Controle de qualidade; Charque; Jerked beef.

Introdução

As doenças alimentares (DA) são ocorrências causadas pela ingestão de alimentos ou água contaminados por agentes patogênicos, toxinas produzidas por patógenos, substâncias químicas, objetos lesivos ou que contenham na composição estruturas naturalmente tóxicas, ou seja, ingestão de alimentos que contenham algum tipo de perigo biológico, químico e/ou físico. Os alimentos contaminados por agentes biológicos e/ou suas toxinas são a maior causa de ocorrência das enfermidades (AMSOM *et al.*, 2006; GARCIA; DUARTE, 2014).

As carnes salgadas são muito consumidas no Brasil e a maioria da população identifica todas as variações apenas como carne seca, embora diferenciem entre si não somente pelo seu processamento tecnológico, mas também por sua composição química e validade comercial (SILVA, 2011; SIC, 2017). Segundo a Instrução Normativa nº 6 de 2001 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), produtos cárneos salgados são os produtos cárneos industrializados, obtidos de carnes de animais de açougue desossados ou não, tratados com sal, adicionados ou não de sais de cura, condimentados ou não, cozidos ou não (BRASIL, 2001b).

A análise de alimentos é uma ferramenta importante por possibilitar que seja feita a caracterização dos alimentos, favorecendo assim o seu controle de qualidade (CECCHI, 2003). A análise microbiológica possibilita garantir a segurança do consumidor e a estabilidade do produto mediante uma avaliação qualitativa e quantitativa referente à microbiota presente, assegurando que a matriz alimentícia esteja em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação em vigor (ABRANTES *et al.*, 2014). Segundo a lei 8.080 de 19 de setembro de 1990, a vigilância sanitária, pode ser entendida como o “conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo: I - o controle de bens de consumo que, direta ou indiretamente, se relacionem com a saúde, compreendidas todas as etapas e processos, da produção ao consumo” (BRASIL, 1990). Os alimentos, bens de consumo diretamente relacionados com a saúde, têm seu controle como competência da

Trabalhos Apresentados

vigilância sanitária e, por esse motivo, esta deve utilizar suas ferramentas para assegurar que todos os produtos disponíveis à população estejam de acordo com os padrões exigidos pela legislação, tornando-os seguros para o consumo (ALMEIDA-MURADIAN; PENTEADO, 2013). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina salgada (charque e jerked beef) comercializada em bairros da zona norte no município do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no laboratório de controle microbiológico de produtos de origem animal da Universidade Federal Fluminense, na Faculdade de Veterinária. Foram coletadas 30 amostras indicativas em estabelecimentos comerciais (27) e feiras livres (3) nos bairros de Bonsucesso, Ramos, Olaria, Complexo do Alemão, Penha, Penha Circular, Vila da Penha e Braz de Pina, localizados na Zona Norte do município do Rio de Janeiro, durante os meses de março e abril de 2017, totalizando 23 amostras de charque e sete amostras de jerked beef. As amostras foram submetidas às análises de contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, enumeração de coliformes totais (a 35°C), termotolerantes (a 45°C) e pesquisa de *Salmonella* spp., preconizadas pela RDC nº 12 de 2001 da Anvisa (BRASIL, 2001a). Visando uma análise mais completa, foram realizadas também a contagem de bactérias halofílicas, além de bolores e leveduras. As metodologias adotadas foram retiradas do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA, 2001).

A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi baseada na contagem direta de placas. As diluições foram feitas com 0,1% de peptona salina e o meio de cultura utilizado foi o ágar de Baird Parker. O teste de coagulase foi realizado utilizando plasma de coelho. Para enumeração de coliformes a 45°C, o método adotado foi o número mais provável (NMP). As diluições foram feitas com 0,1% de peptona salina e o caldo usado foi Rapid Hicoliform. O método adotado para a pesquisa de *Salmonella* spp. baseou-se no uso de solução salina peptona como meio de pré-enriquecimento, caldos Mossel e Rappaport Vassiliadis como meio de enriquecimento seletivo e ágar Hektoen Enteric, ágar Xilose Lisina Desoxicolato e ágar Salmonella Diferencial como meio diferencial de plaqueamento. A confirmação foi realizada utilizando métodos bioquímicos e sorológicos. A contagem de bactérias halofílicas, bolores e leveduras foi baseada na contagem direta de placas. As diluições foram feitas com solução salina de peptona a 3,0% para halofílicos e salina peptona a 0,1% para bolores e leveduras. O meio de cultura utilizado para as bactérias halofílicas foi o ágar Triptona Soja com 3,0% de NaCl e o ágar Batata Dextrose para bolores e leveduras.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na contagem de bactérias halofílicas foram elevados e variaram de 5,2Log UFC/g ($1,50 \times 10^5$ UFC/g) a 8,8Log UFC/g ($5,89 \times 10^8$ UFC/g) de alimento, com média de 6,8 Log $\pm 0,9$. Apesar de não ser determinado em legislação o limite de tolerância para bactérias halofílicas, a análise tem relevância uma vez que os produtos cárneos submetidos ao processo de salga possuem altas concentrações de NaCl, tornando o meio propício ao desenvolvimento desse grupo de microrganismos, que quando em número elevado pode favorecer ao aparecimento de alterações indesejáveis no produto (PARDI et al, 2007). Baseando-se nos resultados com valores elevados encontrados, estes podem ser preocupantes para manutenção da qualidade durante o prazo comercial. Pelo fato da pesquisa de microrganismos halofílicos não pertencer às análises preconizadas na legislação, pouco se tem na literatura acerca da contagem de bactérias halofílicas em amostras de charque e *jerked beef*. Abrantes *et al* (2014) analisaram 25 amostras de charque obtidas em um frigorífico sob inspeção estadual e observaram que os resultados variaram de 1,47 Log UFC/g a 5,24 Log UFC/g, tendo como média 2,25 Log UFC/g, inferior ao observado no presente trabalho.

A análise de fungos também não consta como análise obrigatória na RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001a) e, conseqüentemente, não são estabelecidos limites de tolerância. Baseando-se na contextualização de Jay (2005), a opção pela realização da análise se deu pelo fato da microbiota estudada ser altamente resistente, podendo sobreviver e se

Trabalhos Apresentados

desenvolver em ambientes inóspitos, com alto teor de cloreto de sódio, e estarem associados frequentemente à deterioração de alimentos. Em todas as amostras analisadas foi observado um crescimento expressivo desses microrganismos, com valores variando de 2,8 Log UFC/g a 8,2 Log UFC/g. Outro fator importante relacionado à obtenção de alimentos seguros, tal como relatou Jay (2005), está relacionado à capacidade dos fungos de produzirem metabólitos secundários prejudiciais à saúde dos homens e animais, as micotoxinas. Costa e Silva (2001) analisaram 96 amostras de carne-de-sol oriundas de estabelecimentos inspecionados e não inspecionados, encontrando uma média de $3,8 \pm 1,02$ Log UFC/g para os estabelecimentos inspecionados e $4,44 \pm 0,95$ Log UFC/g para não inspecionados. No presente trabalho foi encontrada uma média de $5,9 \pm 1,4$ Log UFC/g para as 30 amostras, resultado superior ao encontrado pelos autores.

Das 30 amostras analisadas para contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, em apenas duas não foi observado crescimento de *Staphylococcus* spp., em 18 amostras houve crescimento de microrganismos coagulase positivos e em dez, coagulase negativos. Das 18 amostras analisadas que tiveram resultado positivo para a prova da coagulase, 11 estavam acima do limite estabelecido pela atual legislação que corresponde a 5×10^3 UFC/g. Analisando as 11 amostras acima do limite estabelecido para coagulase positivos, oito foram charque e três de *jerked beef*. O número três vezes maior, aproximadamente, de amostras de charque acima do limite pode ser explicado pelo fato do produto ser altamente manipulado desde a aquisição e transporte da matéria prima, passando por seu processamento tecnológico e venda, onde são fracionados e novamente embalados, até chegar ao consumidor. É sabido que esses microrganismos fazem parte da microbiota normal do corpo humano, sendo frequentemente encontrado na superfície da pele e próximo às aberturas do corpo, tornando o manipulador a principal fonte de contaminação, conforme relatos de Jay (2005). O *jerked beef* é submetido à manipulação até a etapa de embalagem, sendo manipulado novamente somente pelo consumidor final no momento do seu preparo. Tal característica pode ser a justificativa do reduzido número de amostras com resultados acima do padrão preconizado, o que ratifica também a necessidade de maiores cuidados com as práticas higiênico-sanitárias durante o processamento industrial, conferindo ao produto final a segurança necessária para o consumo pela população. Araujo *et al.* (2006), em estudo no qual foram analisadas sete amostras de charque oriundas de uma fábrica na cidade de São Luis – MA, observaram que todas as amostras apresentaram-se negativas no teste da coagulase e nenhuma estava acima do limite estabelecido para microrganismos coagulase positiva. Rossi *et al.* (2015), na análise de miúdos e carnes salgadas comercializadas no município de Botucatu-SP, observaram que nenhuma das dez amostras analisadas apresentou-se fora do padrão estabelecido, estando os dados deste trabalho em desacordo com os achados dos autores. Nishimoto *et al.* (2005) analisaram 60 amostras de *jerked beef* obtidas em mercados da zona oeste de São Paulo, e observaram que em 58 amostras os resultados estavam abaixo do limite de detecção da técnica utilizada, uma amostra continha contagem igual a $1,2 \times 10^3$ UFC/g e a outra $8,0 \times 10^3$ UFC/g, sendo a única encontrada acima do limite estabelecido, resultado inferior ao observado neste trabalho. Da mesma forma, Abrantes *et al.* (2014) analisaram 25 amostras de charque obtidas em um frigorífico sob inspeção estadual e verificaram a presença de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva acima dos limites estabelecidos pela legislação em cinco amostras, com variação de 1,38 a 3,93 Log UFC/g. Em trabalho realizado por Gurgel *et al.* (2010), 80 amostras de carne-de-sol comercializadas em municípios do Rio Grande do Norte foram analisadas quanto a pesquisa de *S. aureus*. Os autores relataram que apenas 21,25% das amostras encontravam-se dentro do padrão estabelecido, obtendo uma média de 4,81 Log UFC/g do microrganismo, resultado similar ao observado no presente estudo.

Apesar de não haver um limite de tolerância descrito para *Staphylococcus* spp. coagulase negativa, o resultado observado é considerado importante uma vez que na literatura existem relatos de cepas coagulase negativas com capacidade de síntese de toxinas em alimentos (ZELL *et al.*, 2008). Deste modo, mas considerando o mesmo limite estabelecido para os microrganismos coagulase positivos, oito das dez amostras negativas para a prova da coagulase estariam acima do padrão, o que representa um total de 80% das amostras coagulase negativas e 26,7% do total de amostras analisadas. Com relação aos

Trabalhos Apresentados

achados referentes aos microrganismos coagulase negativos, conforme mencionado anteriormente, sabe-se que algumas cepas são capazes de produzir toxinas e estão relacionados a surtos de doenças alimentares.

Na análise de enumeração de coliformes a 45°C, os resultados das amostras foram inferiores ao padrão de 10³ NMP/g preconizado pela legislação atual (BRASIL, 2001a). Os achados são relevantes para a qualidade das amostras avaliadas, visto que a presença de bactérias desse grupo em alimentos indica a possibilidade de contaminação de origem fecal. Entretanto, apesar de não haver padrão determinado para coliformes a 35°C, a análise tem importância, pois os microrganismos desse grupo são considerados indicadores de condições higiênico-sanitárias, e os resultados obtidos variaram entre valores <3 NMP/g e 1,1x10⁴ NMP/g. A partir disso, é necessário que sejam adotados cuidados para que não ocorra a contaminação dos produtos durante a obtenção da matéria prima, no processamento tecnológico e transporte, além da comercialização até chegada ao consumidor final. Rossi *et al.* (2015) não encontraram resultados acima dos limites descritos, e Abrantes *et al.* (2014) também não encontraram amostras com NMP acima do limite descrito na legislação. Diferente do observado neste estudo, Sousa *et al.* (2006) analisaram amostras de carne-de-sol e encontraram amostras com quantidades de coliformes acima do permitido na legislação. Por sua vez, Costa; Silva (2001) também observaram a contaminação por coliformes termotolerantes. Araújo *et al.* (2006) analisaram sete amostras de charque e verificaram que seis apresentaram contaminação por coliformes totais e duas por coliformes termotolerantes.

Nos resultados obtidos na pesquisa de *Salmonella* spp. nas 30 amostras analisadas, não foi observada a presença do microrganismo. Esse resultado pode ser justificado pelo fato da bactéria ser considerado um microrganismo fastidioso e não crescer em meios cuja atividade de água esteja inferior a 0,94. Com relação à concentração salina, esses microrganismos não toleram concentrações de sal elevadas, sendo 9% um valor limite. Contudo, Jay (2005) relatou que outro fator importante é a presença do nitrito, sendo considerado efetivo na inibição do desenvolvimento das bactérias, o que explica a ausência nas amostras de *jerked beef* analisadas. Santos; Hentges (2015) analisaram três amostras de charque e observaram que todas apresentaram ausência de *Salmonella* spp, assim como Rossi *et al.* (2015). Em contrapartida, no estudo realizado por Abrantes *et al.* (2014), foi constatada a presença de *Salmonella* spp. Gurgel *et al.* (2010), em seu estudo, observaram a presença do agente em 25% do total analisado.

Conclusão

Com os resultados observados no trabalho conclui-se que apesar da ausência de *Salmonella* spp. e reduzida quantidade de coliformes a 45°C nas amostras analisadas, a qualidade higiênico-sanitária é insatisfatória devido a não conformidade total com os padrões de qualidade microbiológica especificados na atual legislação. Ademais, as elevadas contagens de bactérias halofílicas e fungos, evidenciadas nas amostras, são preocupantes, visto que constam na literatura relatos associados a tais microrganismos a prejuízos na qualidade e a surtos de doenças alimentares. Infere-se que seja necessária a adoção de boas práticas e medidas higiênico-sanitárias mais eficazes durante o processamento e comercialização dos produtos em questão, visando reduzir a contaminação, pois foram observadas contagens elevadas de bactérias halofílicas, *Staphylococcus* spp, bolores e leveduras. Os resultados da presente pesquisa podem servir como subsídios às autoridades sanitárias para melhoria e comprometimento da atuação, assim como na sugestão de investimentos em estudos para elucidar a importância dos microrganismos cujos limites de tolerância não estão preconizados na legislação embora existam relatos na literatura associando-os a surtos de doenças alimentares.

Referências Bibliográficas

ABRANTES, M.R. *et al.* Avaliação microbiológica de carne de charque produzida industrialmente. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.81, n. 3, p282-285, 2014.
ALMEIDA-MURADIAN, L.B.; PENTEADO, M.V.C. **Vigilância sanitária: tópicos sobre legislação e análise de alimentos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013, 203 p.

Trabalhos Apresentados

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, USA: Sheridan Books Inc, 2001.

AMSON, G.V.; HARACEMIV, S.M.C.; MASSON, M.L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p.1139-1145, 2006.

ARAUJO, R.S. et al. Microbiologia do charque produzido em fábrica sob serviço de inspeção estadual em São Luís-MA. **Higiene Alimentar**, v. 20, n. 146, p.62-65, 2006.

BRASIL. Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 de setembro de 1990.

_____. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001a.

_____. Instrução normativa nº 6 de 15 de fevereiro de 2001. Regulamento técnico de identidade e qualidade de produtos cárneos salgados (anexo II). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 de fevereiro de 2001b. Seção 1, p. 60.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. rev. Campinas, SP : Ed. Unicamp, 2003. 206 p.

COSTA, L.E.; SILVA, A.J. Avaliação microbiológica da carne-de-sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.2, n. 22, p. 135-49, 2001.

GARCIA, D.P; DUARTE, D.A. Perfil epidemiológico de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridos no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde (REAS)**, v. 6, n. 1, p. 545-554, 2014.

GURGEL, T.E.P. et al. **Avaliação da qualidade da carne-de-sol produzida e comercializada em municípios do Rio Grande do Norte**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, RN, 2010.

JAY, J.M. **Microbiologia dos alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

NISHIMOTO, E.J. et al. Atividade de água, umidade residual e contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* em amostras de *jerked beef*, carne bovina salgada, curada e dessecada, comercializadas na cidade de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 19, nº 137, 2005.

PARDI, M.C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2. Ed. Goiânia: Ed. UFG, 2007 1150p.

ROSSI, B.F. et al. Qualidade microbiológica de miúdos e carnes salgadas comercializadas em Botucatu – SP. **Higiene Alimentar**, v. 29, n. 248/249, 2015.

SANTOS, A.M.L.; HENTGES, L.C. **Avaliação físico-química e microbiológica de carne seca (charque)**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em alimentos) - Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2015.

SERVIÇO DE INFORMAÇÃO DA CARNE (SIC). **Carne seca, carne de sol e charque. Qual a diferença?** Disponível em: <<http://www.sic.org.br/curiosidades/charque>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

SILVA, M.A. **Efeitos da irradiação gama na descontaminação do jerked beef comercializado em Recife-PE**. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Energéticas e Nucleares) - Centro de Tecnologias e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, 2011.

SOUSA, S. Análise microbiológica da carne-de-sol comercializada no município de Solânea – PB. In: JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 1, 2006. [Anais] Bananeiras.

ZELL, C. et al. Characterization of toxin production of coagulase-negative staphylococci isolated from food and starter cultures. **International Journal of Food Microbiology**, v. 127, p. 246-251, 2008.

Autor a ser contatado: Julio Cesar Queiroz Penha; Universidade Federal Fluminense; Rua Vital Brazil Filho, 64, Santa Rosa, Niteroi, RJ, CEP: 24.230-340; jc.vetuff@gmail.com.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE REQUEIJÃO EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL AND PHYSICAL QUALITY OF REQUEIJÃO

Daise Santos Souza^{1*}; Fátima Luscher Albinati²; Elisa Teshima²; Patrícia Teixeira Damasceno Lobo²

1. Bolsista PIBIC/AF/CNPQ, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana;
2. Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana;

Resumo

Foram analisadas 15 amostras de requeijão escolhidos aleatoriamente em duas feiras livres do município de Feira de Santana e uma de Santa Bárbara. Com o objetivo de investigar a qualidade microbiológica pesquisou-se a incidência de *Staphylococcus Coagulase Positivo*, bolores e leveduras e *Salmonella* spp. Para as avaliações físico-químicas foram determinados, umidade, cinzas e proteínas. Como resultado obtivemos que as amostras submetidas à análise não estão em condições sanitárias satisfatórias de acordo com os padrões recomendados pela ANVISA. Esses resultados sugerem que houve falhas tanto no processamento como na manipulação desses produtos.

Palavras-chave: derivados leite, queijo fundido, feira livre.

Introdução

O leite e seus derivados são importantes fontes de nutrientes, sendo considerados os principais fornecedores de cálcio biodisponível necessário para a formação de massa óssea (CAMPOS et al., 2003).

Dentre os principais queijos fundidos está o requeijão, um produto tipicamente brasileiro, fabricado em todo o território nacional, com algumas variações de tecnologia e características (MUNCK & CAMPOS, 1984). O requeijão é fabricado a partir de leite desnatado, cru ou pasteurizado, com ou sem adição de cultura láctica (fermentação lenta natural). A massa para a fabricação pode ser obtida por adição de ácidos orgânicos ou coagulação enzimática (coalho). É um produto obtido por fusão normalmente acompanhada pela adição de sais fundentes e destinado ao consumo imediato (FURTADO & LOURENÇO NETO, 1994).

Assim como os demais produtos lácteos, o requeijão é passível de contaminação por diferentes agentes etiológicos, que podem levar ao desenvolvimento de doenças (PASSOS et al., 1996 *apud* SILVA et al., 2011).

Pelo exposto e considerando que o consumo de requeijão é muito comum na nossa região e que a forma mais frequente de comercialização ocorre em feiras livres, torna-se necessário uma avaliação da qualidade higiênico-sanitária e físico-química desse produto como forma de contribuir para a segurança do consumidor. Assim, este trabalho objetivou investigar a qualidade microbiológica do requeijão comercializado em feiras livres de Feira de Santana e Santa Bárbara realizando a contagem de Bolores, leveduras e *Staphylococcus aureus* e verificar a presença de *Salmonella* spp, além de determinar umidade, cinzas e proteína nas amostras em atendimento a Portaria nº 359, Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do requeijão cremoso ou requesón (BRASIL, 1997).

Material e métodos

Trabalhos Apresentados

Foram adquiridas 15 amostras de requeijão de três fornecedores escolhidos aleatoriamente em duas feiras livres do município de Feira de Santana e uma do município de Santa Bárbara. De cada fornecedor foram coletadas cinco amostras, que foram acondicionadas adequadamente sob refrigeração e transportadas ao Laboratório de Qualidade de Alimentos do Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana, onde foram analisadas.

Para realização das análises microbiológicas foram usadas as metodologias descritas por Silva, et al. (2010) para contagem *Staphylococcus Coagulase Positivo*, contagem de bolores e leveduras e detecção de *Salmonella* spp.

Para as determinações físico-químicas foram usados os métodos de umidade em estufa a 105°C, cinzas em mufla a 550°C e proteínas pelo método Kjeldahl modificado, de acordo com Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos (IAL, 2008).

Todas as análises foram feitas em triplicata.

Resultados e Discussão

Análise Microbiológica

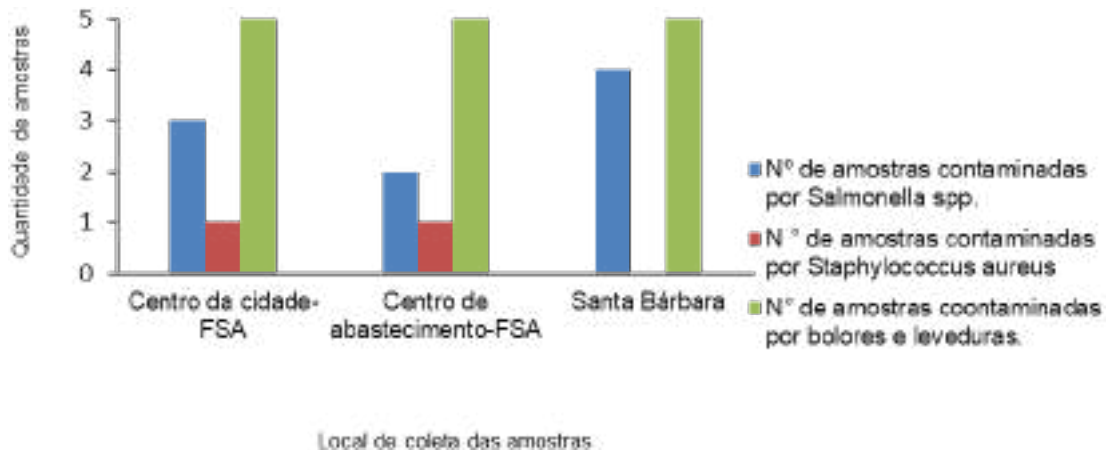


Figura 1: Confirmação da presença de *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras.

Foi confirmada a presença de *Staphylococcus* spp em 100% das amostras. Através do teste de coagulase foi possível constatar a presença de *Staphylococcus aureus* em 2 (duas) das 15 amostras, ou seja, 13,3% dessas apresentaram contaminação com contagens de $8,7 \times 10^5$ e $1,5 \times 10^5$ UFC/g, ambas superiores ao permitido pela legislação (5×10^3), conforme Figura 1. No homem, os *Staphylococcus* podem ser encontrados na cavidade nasal, sendo este seu principal hábitat. Portanto, os manipuladores de alimentos quando portadores nasais ou que possuam feridas infectadas por *S. aureus*, representam fontes potenciais de contaminação do alimento (FRANCO & LANDGRAF, 2002).

Na contagem de bolores e leveduras todas as amostras apresentaram elevada contaminação, porém a legislação em vigor não estipula valores para a contagem desses microrganismos em requeijão. Bolores e leveduras são muito importantes como indicadores de contaminação na cadeia produtiva do leite, podendo ser considerados como um fator de contaminação quando isolados de água residual, nos utensílios e equipamentos. (BELOTI et al., 2001). Contagens

Trabalhos Apresentados

elevadas de leveduras também estão relacionadas a fatores externos à contaminação através do ar, roupas, mãos, utensílios e equipamentos utilizados durante processo de fabricação e/ou comercialização de queijos (WESTALL & FILTENBORG, 1998; WELTHAGEN & VILJOEN, 1999; GARDINI et al., 2006, *apud* VIANA, 2009).

Na pesquisa de presença de *Salmonella* spp 60% das amostras foram identificadas positivas para presença. As amostras coletadas em Santa Bárbara foram as que mais apresentaram contaminação, quatro amostras, seguida das amostras coletadas no centro de Feira de Santana com três amostras contaminadas. Por se tratar de um queijo fundido a RDC N°359 de 1997 dispensa a pesquisa de *Salmonella* spp, no entanto, sua presença, evidencia práticas inadequadas durante a ordenha, fabricação, transporte e/ou a estocagem destes produtos (TORNADIJO et al., 2001 *apud* VIANA, 2009).

Análise Físico-Química

O teor de umidade variou entre 48,32% e 57,27% atendendo ao disposto na Portaria n° 359 de 1997 que estabelece o teor máximo de 58% para requeijão de manteiga. Comparando estes resultados com a classificação estabelecida para queijos pela Portaria n°146/1996, verificamos que 80% das amostras enquadram-se como queijos de alta umidade ou de massa branda - “macios” (46,0 a 54,9%) e que três amostras (20%) são consideradas de muito alta umidade ou de massa branda - “mole” (>55,0%) (BRASIL, 1996).

De acordo com Viana (2009) analisando o “requeijão do norte”, a falta de padronização das operações de processamento contribuiu para as variações encontradas nos teores de umidade (34,65 - 45,98%), bem como a utilização de ingredientes variados no preparo do requeijão, seja o leite, a Manteiga de Garrafa ou o sal. O tempo de processamento e a umidade do ambiente também podem ter favorecido grandes modificações na umidade do produto e, conseqüentemente, sobre sua composição centesimal, tendo em vista que os requeijões ficam expostos para venda não embalados.

O teor de cinzas dos requeijões analisados variou de 2,32 a 3,03%, resultado semelhante aos encontrados por Aquino (2011) e Figueiredo (2006) que obtiveram valores de 1,97 a 3,05% e 1,7 a 3,5% respectivamente. Embora a denominação “Requeijão” estabelecida pela Portaria 359/1997 esteja reservado ao produto no qual a base láctea não contenha gordura e/ou proteína de origem não láctea, de acordo com Cavalcante e Costa (1995), alguns autores referem-se ao uso de óleos vegetais e, até mesmo vaselina, misturados à manteiga da terra, no momento da fabricação do queijo manteiga, o que justificaria teores de cinzas elevados (2,12 a 3,73%) encontrados em suas amostras. Com base na Portaria 359/1997 a adição de óleos vegetais e vaselina pode ser considerada uma fraude econômica além de levar risco a saúde do consumidor, no caso da vaselina por não ser um produto alimentício.

O teor de proteína variou de 19,14 a 25,20% entre os requeijões analisados, acompanhando a variação de umidade, ou seja, para os que apresentaram maior teor de umidade observou-se um menor teor de proteína. De acordo com Arruda-Ide e Benedet (2001), a variação no teor de proteínas de um alimento pode estar relacionada com o alto teor de umidade, uma vez que, alimentos com umidade elevada refletem numa menor concentração de outros componentes.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que as amostras submetidas à análise não estão em condições sanitárias satisfatórias de acordo com os padrões recomendados pela ANVISA, podendo levar risco a saúde do consumidor. Torna-se necessário maior controle higiênico tanto no processamento como na forma de comercialização dos produtos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Trabalhos Apresentados

- AQUINO, A. A. 2011. **Requeijão do Sertão Fabricado na Microregião de Guanambi, Bahia: Características Físico-Químicas, Microbiológicas e de Produção**. Universidade Federal de Viçosa. Tese.
- ARRUDA-IDE, L. P.; BENEDET, H. D. 2001. Contribuição ao conhecimento do queijo colonial produzido na região serrana do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciências Agrotécnicas, Lavras**, v.25, n.6, p.1351-1358.
- BRASIL, 1996. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos**. Diário Oficial, Brasília, 11 março, p.3977-3978.
- BRASIL. 1997. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Leite e Produtos Lácteos. Portaria nº 359**. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do requeijão cremoso ou requesón. Brasília.
- BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; SANTANA, E.H.W.; PEREIRA, M.S.; MORAES, L.B.; GUSMÃO, V.V. 2001. Utilização de bolores e leveduras como indicadores de contaminação na cadeia produtiva de leite em propriedades da região de Londrina, Paraná. *In: XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia*. Foz do Iguaçu-PR, p.377.
- CAMPOS, L.M.A; LIPHAUS, B.L; SILVA, C.A.A; PEREIRA, R.M.R. Osteoporose na infância e na adolescência. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.79, 2003.
- CAVALCANTE, A. B. D.; COSTA, J. M. C. 2005. Padronização da tecnologia de fabricação do queijo manteiga. **Revista Ciência Agronômica**, V. 36, n. 2, p. 215 - 220.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M.. 2002. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu. 182 p.
- FURTADO, M.M.; LOURENÇO NETO, J.P.M. 1994. **Tecnologia de queijos**. São Paulo: Dipemar, 118p.
- Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea** -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- MUNCK, A.V; CAMPOS, W.A. Requeijão: um produto brasileiro. **Informe Agropecuário**, v.10, p.35-38.
- SILVA, R. S.; BARBOSA, J.B. ; FIRMINO F. C.; CALCONCELLI, L.L. 2011. Qualidade microbiológica de requeijão e doce de leite pastoso produzidos em Tocantina- MG. **Ciências biológicas da saúde**. V. 1, n 1.
- SILVA. Neusely, et al. 2010. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e água**. 4. Ed. São Paulo: Livraria Varela.
- VIANA, F. R. 2009. **Caracterização microbiológica e físico-química do “requeijão do norte” artesanal**. Universidade Federal de Lavras. Lavras. Tese.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Daise Santos Souza, Universidade Estadual de Feira de Santana,
Endereço: Rua Tamborim, 465, Bloco Acre, Apt 102 - Conceição I, Feira de Santana - BA,
44066-614. daise.ss@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA EM ATUNS ENLATADOS COMERCIALIZADOS NO RIO DE JANEIRO

ASSESSMENT OF MICROBIOLOGICAL QUALITY IN CANNED TUNA MARKETED IN RIO DE JANEIRO

Letícia Oliveira de Assis^{1*}, Luiza Amado Féres², Maria Carmela Kasnowski Holanda Duarte³,
Robson Maia Franco³.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF).

² Discente de Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária – UFF.

³ Docentes da Faculdade de Veterinária- UFF.

Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de atuns enlatados comercializados no Rio de Janeiro, armazenados em refrigeração. As análises bacteriológicas realizadas foram: Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas, Termófilas, Psicrófilas, Pesquisa de *Bacillus* spp., Contagem de bactérias esporuladas, Contagem de bactérias produtoras de histamina e anaeróbias sulfito redutoras a 46°C em três diferentes apresentações. Observou-se na contagem de mesófilas valores inferiores a 10³ UFC/g e ausência de bactérias sulfito redutoras a 46°C. As outras análises revelaram expressivo crescimento bacteriano, inclusive produtoras de histamina. Conclui-se que a qualidade microbiológica dos produtos analisados não foi satisfatória, podendo ocorrer alterações indesejáveis e comprometimento da segurança alimentar.

Palavras-chave

Esterilização comercial, bactérias esporuladas, segurança alimentar.

Introdução

O peixe é um alimento rico em vitaminas (A, B e D), aminoácidos, gorduras essenciais (Ômega 3) e minerais (Cálcio, Ferro, Zinco, Selênio e Iodo). Possui grandes benefícios à saúde como auxílio no desenvolvimento infantil do cérebro e sistema nervoso e prevenção as doenças cardiovasculares.

Todos os alimentos podem ser deteriorados antes do consumo, entre a colheita, o processamento e a estocagem. A deterioração pode ocorrer devido a fatores físicos, químicos e microbiológicos (FORSYTHE, 2013). Para prevenir esta deterioração, os atuns enlatados são submetidos a um processamento tecnológico denominado esterilização comercial, no qual o produto é submetido a altas temperaturas. Para garantir a inocuidade da matriz alimentícia há necessidade da correta aplicação do binômio tempo-temperatura, para destruição, principalmente das bactérias esporuladas e as capazes de sintetizar histamina (JAY, 2005).

Nas conservas de atum, de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, a matéria-prima pode ser fresca ou congelada das seguintes espécies animais: *Thunnus alalunga*, *T. albacares*, *T. atlanticus*, *T. obesus*, *T. maccoyii*, *T. thynnus*, *T. tonggol* e *Katsuwonus pelamis* (BRASIL, 2011).

Por definição, a validade comercial das matrizes alimentícias é o período de tempo em que o alimento preserva um padrão de qualidade exigido posteriormente ao processamento e armazenamento adequado. Este padrão é garantido pela qualidade microbiológica que visa garantir a segurança do alimento destinado à população. Aliar o consumo de produto com uma boa qualidade nutricional a um maior tempo para utilização dos produtos enlatados após a abertura, mantendo os parâmetros necessários, é fundamental para o consumo consciente com menor desperdício.

Trabalhos Apresentados

Objetivou-se com a realização do trabalho avaliar a qualidade microbiológica dos atuns enlatados na validade comercial, comercializados no Rio de Janeiro, após abertura da lata e armazenamento em temperatura de geladeira domiciliar (4°C).

Material e Métodos

As latas foram adquiridas em estabelecimentos comerciais no Rio de Janeiro e selecionadas conforme quesitos da inspeção visual de ausência de estufamentos, arranhaduras, amassados e outros tipos de alteração. Foram transportadas em temperatura ambiente para o Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal, da Universidade Federal Fluminense. Cada amostra era formada por conjunto de quatro latas (peso padrão de 170 gramas em cada lata) da mesma marca comercial (**A** e **B**) e mesma apresentação. As apresentações escolhidas foram atum sólido ao natural, ralado ao natural e ralado em óleo. Totalizando 24 latas coletadas durante o período de abril a outubro de 2018.

Para o preparo das amostras, as latas foram previamente higienizadas com álcool 70% e os conteúdos das quatro latas, da respectiva marca, foram transferidos assepticamente para um saco estéril formando um pool. Em seguida era homogeneizado, fracionado em subamostras (25g por dia de análise/unidade analítica) para realização das análises durante o período de armazenamento em refrigeração por até sete dias. Após o preparo das unidades analíticas (25 g) com solução diluente (Solução Salina Peptonada 0,1%), as análises foram procedidas nos dias: dia 0 (dia de abertura da lata), dia 1 (24 horas após abertura), dia 2 (48 horas após a abertura), dia 7 (168 horas após a abertura). Executaram-se as seguintes análises bacteriológicas Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (CBHAM), Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Termófilas (CBHAT), Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicrófilas (CBHAP), Contagem de bactérias esporuladas, Contagem de bactérias produtoras de histamina, Pesquisa de *Bacillus* spp. e Contagem de bactérias anaeróbias sulfito redutoras a 46°C (Fig. 1), baseadas nas legislações nacional (BRASIL, 1981) e internacionais vigentes (APHA, 2015; PAN; JAMES, 1985).

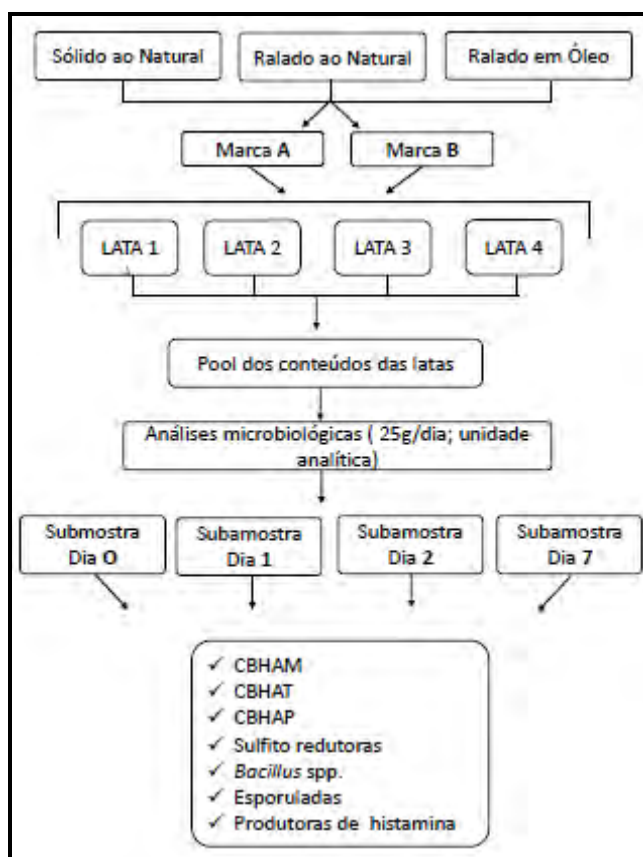


Fig. 1 Esquema da metodologia usada no experimento

Resultados e Discussão

Nas amostras de **atum ralado ao natural** na marca **A** encontrou-se crescimento de bactérias termófilas nos dias 1 e 2, esporuladas nos dias 0 e 7 e bactérias produtoras de histamina nos dias 0 e 2. Na marca **B** houve crescimento de microbiota termófila nos dias 2 e 7, psicrófila e esporulada nos dias 0, 1, 2 e 7 e de *Bacillus* spp. no dia 1.

Na apresentação de **atum ralado em óleo** foi verificado na marca **A** o crescimento de bactérias termófilas e esporuladas nos dias 0, 1, 2 e 7, psicrófilas no dia 7 e produtoras de histamina nos dias 1 e 2. Enquanto que na marca **B** observou-se crescimento de termófilas no dia 2, psicrófilas nos dias 1, 2 e 7, esporuladas nos dias 0, 1, 2 e 7 e bactérias produtoras de histamina no dia 1.

As amostras de **atum sólido ao natural** da marca **A** houve a presença de termófilas e esporuladas nos dias 0, 1, 2 e 7, psicrófilas nos dias 1 e 2, produtoras de histamina e *Bacillus* spp. nos dias 1, 2 e 7. Na marca **B** constatou-se o crescimento de bactérias termófilas e produtoras de histamina nos dias 0, 1, 2 e 7, psicrófilas e esporuladas nos dias 0, 2 e 7.

Não houve crescimento de bactérias sulfito redutoras a 46°C em nenhuma das amostras (<10 UFC/g est) e na análise de CBHAM observou-se baixo crescimento com contagem inferior a 10^3 UFC/g em todas as amostras.

Baseando-se na legislação brasileira, a conserva de atum não pode ser considerada um alimento pronto para consumo e conseqüentemente não possui um padrão microbiológico conforme estabelecido na RDC nº 12 (BRASIL, 2001). Segundo o Regulamento Técnico para as misturas para o preparado de alimentos e alimentos prontos para o consumo, RDC nº 273 (BRASIL, 2005), os alimentos prontos para o consumo são definidos como aqueles preparados ou pré-cozidos ou cozidos, que para o seu consumo não necessitam de adição de outros ingredientes excluindo os alimentos definidos em outros Regulamentos Técnicos específicos. Porém, no regulamento técnico de identidade e qualidade para conservas de atum e de bonitos não há padrão microbiológico para o produto enlatado após a abertura (BRASIL, 2011)

Na literatura científica, deparou-se com pesquisa semelhante desenvolvida por Pereira (2014) que encontrou resultados de **mesófilos** aeróbios no dia 0 (< 10 UFC/g de alimento) diferente aos observados no presente trabalho para todas as amostras, sendo superior mesmo na menor contagem (1×10^1 UFC/g) da amostra atum ralado em óleo da marca B. Nos demais dias de armazenamento (dias 1, 2 e 7) foi observado no menor crescimento (1×10^1 UFC/g), amostra de atum sólido ao natural, valor ainda superior quando comparado ao visto por Pereira, 2014 (< 10^4 UFC/g). A maior contagem de mesófilos pode ser justificada devido ao processamento tecnológico inadequado do produto e as condições de esterilidade no armazenamento das amostras, uma vez que o consumidor não teria acesso a sacos estéreis e ambiente asséptico.

Na análise de microrganismos **termófilos**, as amostras de atum ralado ao natural da marca A e B e atum ralado em óleo da marca B tiveram resultados inferiores (<10 UFC est) ao de Pereira, 2014 (< 10^2 UFC/g) para o dia 0. Porém, nos outros dias de análises, os valores se mantiveram inferiores apenas no dia 7 da amostra de atum ralado ao natural da marca A, dia 1 da amostra de atum ralado ao natural da marca B e dia 1 e 7 da amostra atum ralado em óleo quando comparados ao de Pereira, 2014.

Os resultados da contagem de bactérias **psicrotrófilas** foram menores (<10 UFC est) nas amostras de atum ralado ao natural da marca A e de atum ralado em óleo da marca A contrapondo com os valores encontrados (< 10^2 UFC/g) em literatura (PEREIRA, 2014) para o dia de abertura da lata (dia 0). Nos dias 1, 2 e 7 de armazenamento, os valores se mantem inferiores (<10 UFC est) nas amostras: atum ralado ao natural de ambas as marcas, atum ralado em óleo da marca A nos dias 1 e 2, atum sólido ao natural da marca A nos dias 2 e 7 e atum sólido ao natural da marca B no dia 1. Enquanto, que para o mesmo período foi encontrado contagem de < 10^4 UFC/g (PEREIRA, 2014).

Trabalhos Apresentados

Não foram encontrados trabalhos onde se realizaram contagem de bactérias esporuladas, *Bacillus* spp. e bactérias produtoras de histamina. Todavia é necessário salientar a importância da análise de bactérias produtoras de histamina no âmbito da saúde pública, por estarem relacionadas à produção de histamina no alimento que em altas concentrações representam riscos à Saúde Coletiva por desencadear a intoxicação escombróide, tendo como característica ser termorresistente (DALGAARD; EMBORG, 2009). Por sua vez, a contagem de bactérias esporuladas tem relevância por serem microrganismos capazes de formar estruturas de resistência chamadas esporos, que em condições favoráveis podem causar alterações indesejáveis no processamento do atum enlatado, ou mesmo comprometer a saúde do consumidor (SETLOW; JOHNSON, 2013) Os esporos quando presentes em enlatados pode-se supor sub-processamento e/ou contaminação após o processamento e nesta situação, dependendo da temperatura de armazenamento, da vegetação dos esporos e da etiopatogenia da microbiota encontrada, poderá ocorrer toxinfecção ou intoxicação no ingestor.

Conclusão

Com fundamento nos resultados encontrados, conclui-se que a qualidade microbiológica dos produtos analisados não foi satisfatória, podendo ocorrer alterações indesejáveis e comprometimento da segurança alimentar. É provável que a esterilização comercial utilizada na produção de atuns enlatados não tenha sido efetivo para a destruição da microbiota patogênica e/ou deteriorante esporuladas. Há necessidade de avaliação e controle criteriosos dos binômios tempo-temperatura adotados pelas indústrias, assim como monitoramento rigoroso na seleção da matéria-prima utilizada.

O crescimento de bactérias esporuladas e produtoras de histamina no dia da abertura da lata (dia 0) pode representar risco aos consumidores, principalmente para os grupos de imunodeprimidos, crianças e idosos. Logo, a recomendação do fabricante de que o produto após aberto pode ser consumido se permanecer sob refrigeração por 72 horas é questionável.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa nº 46, de 15 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Conservas de Atuns e de Bonitos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2011.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 273 de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Misturas para o Preparo de Alimentos e Alimentos Prontos para Consumo. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 de set. 2005.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, p. 45-53, 10 jan. 2001. Seção 1.

_____. Portaria nº 001, de 07 de outubro de 1981. Aprova os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes, constituindo-se em métodos microbiológicos e métodos físicos e químicos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 13 out. 1981. Seção 1.

DALGAARD, P.; EMBORG, J. Histamine fish poisoning – New information to control a common seafood safety issue. In: **Foodborne Pathogens: Harzards, risk analysis and control**. 2th ed. Woodhead Publishing, 2009. 1232p. 1140-1160.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2a ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 620p.

Trabalhos Apresentados

JAY, J.M. **Microbiologia dos Alimentos**. 6a ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.

SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M.L. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 5a ed., Washington: AmerPublic Health Assn., 2015. 995p. cap. 31, p.375-p.390.

SETLOW, P.; JOHNSON, E. A. Spores and Their Significance. In: **Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers**. 4th ed. Washington: ASM Press, 2013. 1139p. cap. 3, p. 45-79.

PAN, B.S.; JAMES, D. Histamine in marine products: production of bactéria, measurement and prediction of formation. **FAO Fish. Tech. Pap** 252: 62p. 1985.

PEREIRA, Vânia Patrícia Alves. *Avaliação do Prazo de Validade de Conservas de Peixe Após Abertura*. Porto, 2014. 189f. Dissertação (Mestrado em Controle de Qualidade) – Universidade do Porto, Porto, 2014.

Autora a ser contatado: Letícia Oliveira de Assis, Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Endereço: Avenida Almirante Ary Parreiras, 507, Icaraí, Niterói, Rio de Janeiro. E-mail: leticia_oliveira@id.uff.br.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE AMOSTRAS DO BANCO DE LEITE DE UM HOSPITAL NO OESTE DO PARANÁ

EVALUATION OF HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF SAMPLES FROM THE MILK BANK OF A HOSPITAL IN THE WEST OF PARANÁ

Bianca Maliska Klauck¹, Larissa Villvock De Menech¹, Fabiana André Falconi^{2*}

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Médicas e Farmacêuticas, curso de Farmácia, Campus de Cascavel, Paraná, Brasil.

Resumo

Os Bancos de Leite Humano (BHL) são responsáveis pela promoção do incentivo ao aleitamento materno e pela coleta e controle de qualidade do leite humano (LH). O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do leite cru, de um BLH, descartado durante a análise inicial de acidez, para verificar a possível contaminação microbiana do produto pelas mães doadoras. Foram coletadas 25 amostras de LH de caráter ácido, e realizado análises quanto à contagem de bactérias mesófilas, de coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase-positiva. De 25 amostras analisadas, 40% apresentaram alta contagem de bactérias mesófilas e 24% de coliformes totais. Não houve presença de *Staphylococcus* coagulase-positiva. Os resultados mostraram um alto grau de contaminação no leite cru, que podem ter ocorrido devido às condições higiênicas inadequadas durante o processo de coleta, transporte e estocagem do mesmo.

Palavras-chave: análise microbiológica; aleitamento materno; microbiota.

Introdução

O leite é um fluido aquoso secretado pelas glândulas mamárias das fêmeas logo depois do parto. É um alimento fundamental por conter todas as substâncias necessárias ao crescimento e desenvolvimento dos recém-nascidos durante os primeiros meses de vida. A composição química do leite humano tem a função de atender às necessidades nutricionais (suplementação), de garantir a proteção para o lactente, além de restringir e/ ou inibir o crescimento de bactérias patogênicas (Freitas et al., 2005; Souza, 2010).

O ato de amamentar traz inúmeros benefícios à saúde da criança, repercutindo no seu desenvolvimento cognitivo e emocional. Na vida da mãe também há benefícios, que envolvem o fortalecimento do vínculo afetivo com o filho, proteção contra o câncer de mama, redução do risco de diabetes e recuperação do útero pós parto, o que diminui o risco de hemorragias e nova gravidez. Em contrapartida, a não amamentação e/ou a introdução precoce de outros alimentos antes do período mínimo estabelecido, é associada a um número expressivo de episódios de diarreia, hospitalização por doenças respiratórias e até mesmo risco de desnutrição quando os alimentos introduzidos tiverem valor nutricional inferior ao do leite materno (Pereira de Oliveira et al., 2017).

A recomendação do Ministério da Saúde é que todos os recém-nascidos sejam amamentados, sem alimentos complementares, até quatro a seis meses de vida, já a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a amamentação, como complemento, até o segundo ano de idade, pois é benéfica mesmo para crianças maiores (Freitas et al., 2005).

Nas situações de recém-nascidos hospitalizados, que não dispõem de condições para sugar o leite materno, ou que estão em situações fisiológicas especiais como prematuridade, neonatos de baixo peso, recém-nascidos infectados, portadores de deficiência imunológica, de perturbação gástrica, aos alérgicos a proteínas heterólogas

Trabalhos Apresentados

provenientes de outros tipos de leite e casos especiais, nos quais a mãe encontra-se impossibilitada de amamentar, houve a necessidade de criar uma alternativa segura que garanta o desenvolvimento da criança (Almeida et al., 2012; Serafini et al., 2003; Nobre, 2015).

Os Bancos de Leite Humano (BLH) são instituições especializadas, vinculado a um hospital materno e/ou infantil, responsável pela promoção do incentivo ao aleitamento materno e execução das atividades da coleta, processamento e controle de qualidade de colostro, leite de transição e leite humano maduro, para posterior distribuição (Nobre et al., 2015).

Todo leite humano recebido pelo Banco de leite deve ser submetido a procedimentos iniciais de seleção e classificação, como a verificação da embalagem, presença de sujidades, cor, off-flavor e Acidez Dornic. Os produtos que não preencherem as especificações determinadas quanto aos aspectos sensoriais, físico-químicos e microbiológicos, deverão ser descartados (Souza, 2010).

Uma grande preocupação dos BHL é manter estoques de leite suficientes para atender à demanda, diminuindo o volume descartado após as análises do leite cru. Porém, o leite humano pode ser um meio de cultura para o desenvolvimento de vários micro-organismos contaminantes, pois não dispõe de barreira física que impeça a penetração destes (Graziotini et al., 2010; Souza, 2010).

As possíveis causas de elevação da quantidade de micro-organismos no leite humano podem estar relacionadas com as técnicas inadequadas, as condições de higiene e ao armazenamento do alimento. Para garantir a segurança alimentar, recomenda-se a realização de rigorosos procedimentos para o monitoramento da qualidade do leite, evitando assim, prejuízos à saúde, perda do valor nutricional e redução dos fatores de defesa (Souza, 2009; Freitas et al., 2005).

Torna-se importante a obtenção de mais dados epidemiológicos sobre a contaminação bacteriana de leite humano e o desenvolvimento de um trabalho educativo com as mães, enfermeiras, técnicos de enfermagem, nutricionistas, médicos pediatras e intensivistas, conscientizando-os sobre os riscos na preparação e consumo do leite humano (Serafini et al., 2003).

Diante do exposto, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do leite cru recebido pelo BLH do Hospital Universitário, descartado durante a análise inicial de acidez, com a finalidade de verificar a possível contaminação microbiana do produto, durante a coleta pelas mães doadoras.

Material e Métodos

Coleta do leite humano

O trabalho foi realizado no período de fevereiro a outubro de 2018, em Cascavel, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). As amostras foram coletadas pelo Banco de Leite Humano (BLH) e analisadas quanto à acidez, pelo método titulável de acidez Dornic. Aquelas que apresentassem acidez maior que 8,0° D eram desqualificadas para consumo e armazenadas sob congelamento até a realização do estudo em questão. Foram coletadas 25 amostras de leite humano de caráter ácido e transportadas para o laboratório de microbiologia para a realização das análises de contagem de bactérias mesófilas, de coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase-positiva, conforme metodologia vigente.

Resultados

A tabela 1 apresenta o resultado das análise de 25 amostras de leite humano quanto à contagem de bactérias mesófilas, de coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva.

Tabela 1 – Contagem de bactérias mesófilas, de coliformes totais e termotolerantes e

Trabalhos Apresentados

Staphylococcus coagulase positiva em 25 amostras de leite humano de doadoras do Banco de Leite Humano do Hospital Universitário do Oeste do Paraná.

Amostras	Contagem de Bactérias Mesófilas (UFC/mL)	Contagem de Coliformes totais (NMP/g)	Contagem de Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Contagem <i>Staphylococcus</i> coagulase-positiva (UFC/mL)
1	<10 ²	< 3	< 3	<10 ²
2	6,9.10 ⁴	3,0	< 3	<10 ²
3	1,9.10 ⁶	1100	< 3	<10 ²
4	7,0.10 ²	< 3	< 3	<10 ²
5	<10 ²	< 3	< 3	<10 ²
6	<10 ²	< 3	< 3	<10 ²
7	1,8.10 ⁵	1100	1100	<10 ²
8	6,3.10 ⁴	15	15	<10 ²
9	1,1.10 ⁴	< 3	< 3	<10 ²
10	3,6.10 ⁴	460	< 3	<10 ²
11	2,0.10 ³	460	3,0	<10 ²
12	6,6.10 ¹	< 3	< 3	<10 ²
13	9,9.10 ²	< 3	< 3	<10 ²
14	1,3.10 ³	1100	< 3	<10 ²
15	2,0.10 ³	< 3	< 3	<10 ²
16	4,3.10 ²	< 3	< 3	<10 ²
17	5,1.10 ⁴	3,0	3,0	<10 ²
18	4,0.10 ²	< 3	< 3	<10 ²
19	1,0.10 ²	< 3	< 3	<10 ²
20	3,0. 10 ²	< 3	< 3	<10 ²
21	2,0.10 ²	< 3	< 3	<10 ²
22	3,0.10 ⁵	≥2400	< 3	<10 ²
23	1,5.10 ²	< 3	< 3	<10 ²
24	3,0.10 ⁵	≥2400	< 3	<10 ²
25	3,0.10 ⁵	≥2400	< 3	<10 ²

Das amostras analisadas, 10 (40,0%) apresentaram contagem de bactérias mesófilas acima de 10⁴ UFC/mL. A determinação da contagem total de bactérias mesófilas é uma importante avaliação, funciona como indicador da qualidade sanitária do leite, visto que, a maioria das bactérias patogênicas de origem alimentar é mesófila. Valores elevados desta contagem indicam, de forma indireta, que a qualidade do material analisado não é satisfatória (MESQUITA *et al.*, 2016). Portanto, a contagem de bactérias mesófilas aeróbias é um parâmetro fundamental das condições higiênico-sanitárias do LH que será oferecido ao lactente.

De 25 amostras analisadas, aproximadamente 24% apresentaram coliformes totais, com valores acima de 10³ e uma amostra de coliformes termotolerantes. A presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras é indicativo de condições higiênicas precárias e pode indicar contaminação, cruzada ou não, de material fecal. A coleta e manipulação são as principais causas da elevação da quantidade de microrganismos no leite humano (Sousa, 2010; Almeida, 2003). Novak & Almeida (2002) avaliaram a presença de coliformes totais em 343 amostras de leite humano e obtiveram populações variando de 3,0 x 100 a 1,1 x 10⁴ NMP/ml, em 30% de amostras analisadas. Nobre *et al.* (2015) também observou o crescimento de coliformes em amostras de leite humano cru, sendo que de 66 amostras, 19 apresentaram resultado positivo para coliformes totais e 12 para coliformes

Trabalhos Apresentados

fecais.

Borrell et al. (2009) correlacionou a presença de microrganismos em três fases de apresentação do leite humano – colostro, transição e maduro – após o armazenamento e aquecimento a 4° e 55°C, respectivamente. Foi observado crescimento de coliformes totais, sendo observado crescimento bacteriano mais uniforme entre os períodos de preservação do leite humano. Não houve presença significativa de coliformes fecais nas amostras coletadas.

Não houve presença de *Staphylococcus* coagulase-positiva nas 25 amostras analisadas. *Staphylococcus* coagulase-positiva são patógenos de importância em alimentos, pois são os principais responsáveis por intoxicação alimentar, causadas pela produção de enterotoxinas estafilocócicas. Pode ser transmitido ao leite humano facilmente, uma vez que essa bactéria está presente na microbiota normal da mucosa nasal (Silva, 2017).

Sousa & Silva (2010) avaliaram a presença de *Staphylococcus* coagulase-positiva e outros microrganismos, em 20 amostras de leite humano, além de amostras de mão de manipuladores e recipientes para armazenamento do mesmo. Não foi detectado a presença de *Staphylococcus* coagulase-positiva no leite e mãos de manipuladores, sendo considerado similar se comparado ao presente estudo.

Em contrapartida, o estudo de Castro (2006) se contrapôs ao trabalho referido, uma vez que 46,7% das 60 amostras de leite humano analisadas foram positivas para *Staphylococcus* coagulase-positiva, sendo explicada por contaminação secundária a partir da pele e fossas nasais das doadoras.

Deve-se ressaltar que os microrganismos presentes no leite humano serão eliminados no processo de pasteurização, entretanto, a presença dos mesmos prejudica a qualidade do leite, diminuindo seu valor nutricional e outros fatores de defesa, devido a utilização desses componentes pelos microrganismos (Freitas *et. al*, 2004). Além disso, este alimento será ministrado a recém-nascidos, que apresentam resistência comprometida. Portanto, o processamento do LH necessita de um rigoroso controle de qualidade em todas suas etapas de produção, para assegurar a integridade do produto desde a ordenha realizada pelas doadoras até a pasteurização de distribuição aos recém-nascidos (SILVA *et al.*, 2008).

Conclusões

Os resultados mostraram um alto grau de contaminação no leite cru, principalmente de bactérias mesófilas. Diante disso, acredita-se que as condições higiênico-sanitárias durante o processo de coleta, transporte e estocagem do mesmo, muitas vezes, não são adequadas ou completamente satisfatórias.

Além de pesquisas que auxiliem na implementação de ações para a promoção, proteção, apoio e incentivo ao aleitamento materno e à doação de leite humano. Esperam-se medidas mais rigorosas de monitoramento da qualidade do leite humano, bem como, práticas educativas junto às doadoras, que são imprescindíveis para garantir um alimento seguro, tendo em vista a vulnerabilidade dos recém-nascidos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. M. *ET. AL*. Diagnóstico das condições higienico-sanitárias de um banco de leite humano na cidade de São Luís, MA, Brasil, **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 1, p. 95-99, 2012.
- BORRELL, J. G., ZILBERSTEIN, B., & QUINTANILHA, A. G. Influence of storage and heating on mother's milk microbiota. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, São Paulo, v. 22, n.1, p. 19-24, 2009.
- BUZANELLO, E. B., MARTINHAGO, M. W., ALMEIDA, M. M., & DA SILVA PINTO, F. G. Determinação de coliformes totais e termotolerantes na água do Lago Municipal de Cascavel, Paraná. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, n.1, 2008.

Trabalhos Apresentados

BRASIL, Ministério da Saúde. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Resolução nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. **Diário Oficial da União**, 02 de jan. de 2001.

CASTRO, M. R. C. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de leite humano cru recebido em Banco de Leite Humano**. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2006.

FREITAS, K. E. F., OLIVEIRA, C. C.; MAGALHÃES, M. J.; ET AL. (2004). Qualidade microbiológica do leite humano ordenhado. Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. Disponível em: www.ufjf.br/laaa/files/2008/08/09-XXII-Congresso-Nacional-de-Laticinios-2005.pdf

Acesso em: 14/12/2018.

GRAZZIOTINI, A. L.; GRAZZIOTINI, M. C. B.; LETTI, L. A. J. Descarte de leite humano doado a Banco de Leite antes e após medidas para reduzir a quantidade de leite imprópria para consumo, **Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro**, V .86, n.4, p.290-294, 2010. 86(4), 290-294.

MESQUISTA, M.S.; SILVA, A.A.M.; TAVARES, A.P.S.R.; ALMEIDA, A.E.C.C.. Contagem de bactérias mesófilas aeróbias e características físico-químicas do leite humano armazenado em embalagem de polietileno. **Vigilância Sanitaria**, v.4, n. 3, p.51-56, 2016.

NOBRE, G. C.; COELHO, R. C.; SILVA, N.M.; DINIZ, B.; GUERRA, R.C. Análise microbiológica do leite humano cru do banco de leite de um hospital em Araguaína-TO. **Revista Científica do ITPAC**, v. 8, n. 2, p. 4-7, 2015.

NOVAK, F. R., JUNQUEIRA, A. R., DIAS, M. D. S., & ALMEIDA, J. A. Sensorial analysis of expressed human milk and its microbial load. **Jornal de pediatria**, v. 84, n. 2, p. 181-184, 2008.

OLIVEIRA, A.K.O; MELO, R.A; MACIEL, L.P; TAVARES, A.K; AMANDO, A.R.; SENA, C.R.S.Práticas e crenças populares associadas ao desmame precoce, **Av Enferm.**, v. 35, n. 3, p.303-312, 2017.

SERAFINI, A.B.; ANDRÉ, M.C.D.P.B.; RODRIGUES, M.V.; KIPNIS, A.; CARVALHO, C.O.; CAMPOS, M.R.H.; MONTEIRO, E.C.; MARTINS, F.; JUBÉ, T.F.N. . Qualidade microbiológica de leite humano obtido em bancos de leite, 37(6), **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n.6, p.775-779, 2003.

SOUSA, P. P. R. D., & SILVA, J. A. Monitoramento da qualidade do leite humano ordenhado e distribuído em banco de leite de referência. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 1, p. 07-14, 2015.

SILVA, J. F. M., FEITOSA, A. C., & RODRIGUES, R. M. *Staphylococcus aureus* em alimentos. **Desafios**, v. 4, n. 4, p. 15-31, 2017.

SILVA, E.R.; ABDALLAH, V.O.S.; OLIVEIRA, A.M.M. Qualidade microbiológica do leite humano ordenhado no domicílio: Eficácia de uma ação educativa. **Anais em: 4ª Semana do Servidor e 5ª Semana Acadêmica**. Universidade Federal de Uberlândia. 2008.

Autor(a) a ser contatado: Fabiana André Falconi. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, curso de Farmácia.

E-mail: fafalconi@hotmail.com

AValiação DO COMPORTAMENTO DE CONSUMIDORES QUANTO AO CONSUMO E CUIDADOS COM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ, ALAGOAS

CONSUMER BEHAVIOR EVALUATION ON CONSUMPTION AND CARE OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN IN THE MUNICIPALITY OF MACEIÓ, ALAGOAS

Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira¹; Alice Cristina Oliveira Azevedo^{2*}; Cláudia Alessandra Alves de Oliveira²

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

² Médica Veterinária. Mestre. Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac.

Resumo

Com o objetivo de avaliar o comportamento de consumidores quanto ao consumo e cuidados com os produtos de origem animal foi aplicado um questionário a 197 consumidores divididos em 2 grupos (parte alta e baixa da cidade). Não houve diferença significativa entre os grupos estudados, quanto aos cuidados, porém ambos apresentaram o hábito de consumir leite *in natura* e queijos crus, e não notificam as inconformidades observadas em estabelecimentos especializados em serviços de alimentação. As duas populações possuem o conhecimento básico sobre os cuidados necessários para uma alimentação segura, mas ainda há necessidade de uma educação sanitária e participação da população na área de Vigilância Sanitária. A cartilha entregue aos participantes introduziu a educação sanitária como forma de iniciar o interesse dos mesmos nessa área.

Palavras-chave Doenças Transmitidas por Alimentos. Alimentação segura. Inspeção de alimentos.

Introdução

Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) existem e manifestam-se de diversas formas e muitos são os fatores de risco que contribuem para o surgimento dessas doenças, dentre eles destacam-se o aumento das populações, a existência de grupos populacionais vulneráveis, o processo de urbanização desordenado e a necessidade de produção de alimentos em larga escala (BRASIL, 2010).

Os cuidados tomados pelos consumidores no momento de escolher e consumir os produtos de origem animal de sua preferência faz-se importante, pois não só a forma como os mesmos chegam às residências podem desencadear DTA's, mas também as formas como eles são armazenadas e preparadas pode favorecer a proliferação de microrganismos.

É de extrema importância que os consumidores observem as condições de armazenamento e conservação dos produtos de origem animal de sua preferência, antes de adquiri-los, para que se conheça a qualidade dos mesmos antes do consumo (BRASIL 2010; BRASIL 2015).

Muitos são os produtos de origem animal, tendo como principais e mais consumidos o leite, o queijo e os cárneos. Consumi-los demanda cuidados específicos a cada um destes, levando em consideração não só as condições de comercialização, mas a forma como são manipulados e armazenados nas residências. De modo que o mau acondicionamento dos mesmos provoca mau cheiro, sabor e aspecto anormais e ainda a proliferação de microrganismos patogênicos, fazendo com que as pessoas adoecem.

Constam no Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos (VE-DTA) que ocorreram no período de 2000 a 2014 no Brasil,

Trabalhos Apresentados

9.942 surtos de DTA, sendo 710,15 surtos ao ano, muitos destes noticiados e 148.433 internações por DTA que representaram 10.602 internações por DTA ao ano (ALVES, 2014). Grande parte das DTA's é resultado da ingestão de alimentos contaminados por microrganismos que podem desencadear estas doenças. Os alimentos contaminam-se desde a produção primária até ao momento do consumo do alimento. Estas doenças afetam muita gente ao mesmo tempo. Isto acontece primeiro porque os alimentos são produzidos e consumidos integralmente (VIEGAS, 2014)

Portanto, a realização desta pesquisa visou avaliar o comportamento de consumidores quanto ao consumo e cuidados com os produtos de origem animal.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Cesmac sob número de parecer: 2.480.935.

Foi aplicado um questionário objetivo, com perguntas de múltipla escolha, a 197 consumidores dos principais supermercados do Município de Maceió, Alagoas, em bairros considerados da parte alta (A) e parte baixa (B), que tinham como opção de resposta: 'sim', 'não' e 'prefiro não responder'. Ao concordar em participar da pesquisa, o voluntário assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias, a primeira ficou retida com equipe pesquisadora e a segunda via com o participante, assegurando-o do sigilo pesquisa.

Neste questionário havia perguntas sobre o nível de conhecimento do consumidor relacionado ao comportamento de consumo e aos cuidados necessários com os alimentos de origem animal como as características do alimento quanto ao seu armazenamento nos estabelecimentos comerciais, no momento da compra assim como o conhecimento das propriedades dos produtos de origem animal, visto que, como descrito pela ANVISA (2004) a segurança alimentar depende também das escolhas do consumidor mediante suas preferências.

Após responder o questionário, no intuito de instruí-los, foi entregue uma cartilha sobre a relação entre o alimento de qualidade, a saúde pública e o médico veterinário, que tinha por conteúdo a importância de se conhecer a procedência dos alimentos que chegam à mesa da população, assim como as doenças que acidentalmente podem também alcançar as famílias. Esta possuía ainda instruções sobre meios de identificar produtos de boa qualidade, quando fossem às feiras, açougues ou supermercados e instruía ainda sobre a importância de se exigir o selo de inspeção, assim como sua identificação correta, como forma de evitar que os consumidores adquirissem alimentos com selo fraudado. Por último, esta trazia a importância da atuação do Médico Veterinário na saúde pública, principalmente como atuante na área de inspeção de produtos de origem animal.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos previamente à estatística descritiva e posteriormente foi aplicado o Teste Qui-quadrado (χ^2). O pacote computacional utilizado foi o software BioEstat[®] 5.0. Todas as comparações foram realizadas em função dos grupos experimentais com nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Os consumidores foram questionados a respeito do comportamento de consumo e dos cuidados por eles tomados ao consumir produtos de origem animal (Tabela 2).

Pois, assim como citado por Viegas (2014), a contaminação se dá por microrganismos que estão presentes em partículas e aerossóis, estando então presentes nas mãos, nariz, boca e intestinos, assim como na pele e unhas da população. Podem estar presentes também na superfície de utensílios domésticos e equipamentos. Assim como o mau acondicionamento destes alimentos provocando cheiro, sabor e aspectos anormais e ainda patogênicos, fazendo com que as pessoas adoecem.

Não houve diferença significativa entre o grupo A e o B, onde ambas as populações costumam tomar os cuidados básicos antes de se alimentar fora de suas residências, porém deixaram a desejar quando questionados sobre o consumo de leite *in natura*, comportamento relatado por Brasil (2011), que diz serem as questões culturais e

Trabalhos Apresentados

econômicas os principais influenciadores deste consumo, por se tratar de um leite mais barato. Mesmo sendo uma minoria de 13,58%, é importante que a população esteja orientada quanto ao risco de ingerir leite sem qualquer tratamento prévio, por ser um importante veículo de microrganismos aos seres humanos, sendo de extrema importância ingerir apenas leite que tenha passado por algum tratamento térmico, como pasteurização ou Ultra Alta Temperatura. Foi evidenciado também um preocupante comportamento que foi relacionado ao consumo de queijos crus, pelo risco oferecido por estes alimentos à saúde do consumidor principalmente pelo desconhecimento da procedência deste produto.

Tabela 2: Resultados das perguntas relacionadas comportamento alimentar e aos primeiros cuidados dos consumidores da parte alta (A) e baixa (B) do Município de Maceió, Alagoas.

PERGUNTAS	A (%) ^{ns}			B (%) ^{ns}		
	SIM	NÃO	PNR	SIM	NÃO	PNR
Sabe a importância de alimentos pasteurizados?	46,91	51,85	1,23	49,13	48,27	2,58
Consome leite <i>in natura</i> ?	13,58	86,41	-	25,00	73,27	1,72
Costuma ferver o leite antes de ingerir?	37,03	27,16	35,80	37,93	28,44	33,62
Costuma alimentar-se fora da residência?	87,65	9,87	2,46	86,20	12,06	1,72
Procura informar-se sobre o estabelecimento antes?	61,72	38,27	-	68,96	28,44	2,58
Denuncia inconformidades aos órgãos públicos?	34,56	62,96	2,46	43,10	53,44	3,44
Prefere consumir carnes malpassadas?	30,86	67,90	1,23	27,58	71,55	0,86
Costuma consumir queijo cru?	70,37	29,62	-	71,55	26,72	1,72

ns: não houve diferenças entre as comparações realizadas ($p > 0,05$). *PNR: Prefiro não responder.

Os consumidores demonstraram pouco conhecimento com relação à importância dos alimentos pasteurizados, onde mais da metade dos consumidores da parte alta (A) (51,85%) informaram não ter conhecimento a respeito da importância em consumir este tipo de produto, visto que se trata de um produto que oferece maior seguridade à saúde da população, da mesma forma na parte baixa (B), 48,27% dos consumidores não tinham conhecimento sobre este mesmo ponto. Azeredo (2012) informa que este se trata do tratamento térmico que tem por principal objetivo a destruição de microrganismos patogênicos associados ao alimento em questão, sendo este tipo de alimento uma alternativa segura de consumo dos produtos de origem animal.

Quando questionados sobre o hábito de comunicar aos órgãos fiscalizadores casos de inconformidades presentes nos estabelecimentos de alimentação, uma maioria de 62,96% da parte alta (A) da cidade disse não possuir este hábito, assim como na parte baixa (B) da cidade, onde 53,44% também não comunicam aos órgãos estes casos. É necessária a participação da população sobre o estado salubre dos estabelecimentos comerciais, para assim poder assegurar a população um serviço de alimentação muito mais seguro e livre de riscos à saúde pública, visto que a participação e o controle social com a vigilância sanitária representam um desafio. Por este motivo, Valla (2006) destaca que a participação da sociedade na elaboração das políticas de proteção e promoção da saúde precisa constituir-se em um dos elementos de construção da cidadania. Inscrita na Constituição como uma das competências do SUS, a vigilância sanitária é definida na Lei Federal nº 8.080/90 como um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo: I – o controle de bens de consumo que, direta ou indiretamente, se relacionem com a saúde, compreendidas todas as etapas e processos, da produção ao consumo; e II – o controle da prestação de serviços que se relacionam direta ou indiretamente com a saúde (BRASIL, 1990).

Trabalhos Apresentados

Conclusão

As duas populações estudadas possuem o conhecimento básico sobre os cuidados necessários para uma alimentação segura fora do lar, porém alguns pontos negligenciados como o consumo de leite *in natura* e queijos crus, a falta de conhecimento sobre a importância de alimentos pasteurizados, assim como a falta de participação com as notificações aos órgãos públicos em casos de irregularidades, reforça a necessidade de uma educação sanitária quanto aos cuidados com o alimento consumido e participação da população na área de Vigilância Sanitária. A presente pesquisa ao entregar aos participantes a cartilha elaborada pela equipe pesquisadora introduziu esta educação como forma de iniciar o interesse dos mesmos nessa área.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos – VE-DTA**. Palestra proferida no 3º Encovisas – Encontro Nacional de Vigilâncias Sanitárias. São Paulo, SP, em 07 de agosto de 2014. Disponível em: https://anrbrasil.org.br/new/pdfs/2014/3_PAINEL_1_ApresentacaoRejaneAlvesVigilanciaEpidemiologica-VE-DTA-Agosto_2014_PDF.pdf. Acesso em: 21 nov. 2018.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância sanitária. **Guia de alimentos e vigilância sanitária**. Brasília – DF. 2004.

AZEREDO, H.M.C. Fundamentos de estabilidade de alimentos. **Embrapa**. 2. ed. rev. ampl. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012.

BRASIL. Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 18055. 20 de Set, 1990.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. P. 11. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA nº 62 de 29/12/2011**. Disponível em: <<http://www.normasbrasil.com.br/>> Acesso em: 27/11/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. P. 11. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA nº 62 de 29/12/2011**. Disponível em: <<http://www.normasbrasil.com.br/>> Acesso em 12/07/2018.

VALLA, V. V. Controle social ou controle público. In: DE SETA, M. H.; PEPE, V. L. E.; OLIVEIRA, G. O. (Org.). **Gestão e vigilância sanitária: modos atuais do pensar e fazer**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 49-60. 2006.

VIEGAS, S. J. **Segurança alimentar: guia de boas práticas do consumidor**. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP. 2014.

Autor(a) a ser contatado: Alice Cristina Oliveira Azevedo, docente do Curso de Medicina Veterinária do Cesmac; reside em Rua Ruth Reis, N 79 , Apto 402 M Piazza D'Italia, Bairro Poço 03, alice.azevedo@cesmac.edu.br.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIBACTERIANO DO EXTRATO AQUOSO DE ALHO (*Allium sativum*) EM HAMBÚRGUERES DE CARNE BOVINA E SUA CORRELAÇÃO COM A QUALIDADE SENSORIAL

EVALUATION OF THE ANTIBACTERIAL POTENTIAL OF AQUEOUS GARLIC EXTRACT (*Allium sativum*) IN BOVINE MEAT HAMBURGERS AND ITS CORRELATION WITH SENSORY QUALITY

Taísa Cury Santos¹, Aline Toledo Regadas de Almeida¹, Hugo Leandro Azevedo da Silva^{1*}, Robson Maia Franco¹, Alfredo Tavares Fernandez¹

¹ Departamento de Tecnologia de Alimentos -DTA – Faculdade de Veterinária –FAVET - Universidade Federal Fluminense- UFF – Rua Vital Brazil Filho nº 64 - CEP 24230-340

Resumo

O risco de Doenças Veiculadas por Alimentos - DVA em hambúrgueres pode ser minimizado pelo uso de antimicrobianos naturais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes concentrações do Extrato Aquoso de Alho - EAA na inibição de *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Cronobacter sakazakii*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus* e avaliar sensorialmente as amostras de hambúrguer adicionadas de EAA. Os resultados indicaram que o EAA inibiu o crescimento das cepas bacterianas, sendo a ação inibitória proporcional às concentrações usadas sendo que a refrigeração a 7°C por 72 h do EAA não afetou seu efeito inibitório. Na análise sensorial, houve boa aceitabilidade e intenção de compra positiva para as amostras, com destaque para aquelas com maior concentração de EAA (1000µL/mL).

Palavras-chave: Extrato de alho, hambúrguer, bactérias patogênicas

Introdução

O hambúrguer é um produto muito consumido por ser um alimento “Ready To Eat” ou Read To Cook”, ou seja, de fácil preparo além de saboroso e palatável (LEE et al., 2005). Entretanto, a carne moída pode veicular microrganismos perigosos como *Salmonella* spp, Shiga-toxin *Escherichia coli* -STEC, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*, entre outros (USDA, 2016). Além disso, sabe-se que os microrganismos de origem alimentar são a principal causa de doença e morte em países em desenvolvimento (TASSEW et al., 2010). O hambúrguer mal cozido tem sido apontado como um dos principais fatores de risco para infecções esporádicas e surtos causados por *Escherichia coli* O157:H7 (RANGEL et al., 2005). Ainda segundo Loo et al. (2007), existe uma grande preocupação com o *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), bactéria mais perigosa já detectada em carnes.

O alho (*Allium sativum*) tem sido o aditivo preferido para aumentar o flavor de alimentos, apresenta ações antimicrobiana, antiprotozoótica, antimutagênica, antitrombótica e antihiperlipidêmica (RAHMAN; LOWE, 2006). Almeida et al. (2013) descreveram que o alho possui substâncias como alicina, aliina e ajoeno; com ação direta em bactérias Gram positivas e Gram negativas. No Brasil, Moura (2002) constatou que a utilização do alho em soluções de 5%, 10% e 15 nos tanques de resfriamento de carcaças de frango demonstrou redução nas contagens de coliformes totais e fecais sem comprometimento do sabor, porém, houve descoloração nas carcaças o que poderia prejudicar a aceitação comercial do consumidor. Yin e Cheng (2003) descreveram ainda que embora a atividade antimicrobiana tenha sido comprovada no alho, existem poucas pesquisas com produtos cárneos.

Sendo assim, considerando o hambúrguer de carne bovina um produto muito consumido no Brasil e os benefícios diversos do alho, o presente trabalho teve como objetivos avaliar a eficiência de diferentes concentrações de EAA sobre cepas de *Escherichia coli* Enteroinvasora, *Salmonella enterica* subsp. *enterica*, *Cronobacter sakazakii*,

Trabalhos Apresentados

Listeria monocytogenes, *Staphylococcus aureus*, e *Bacillus cereus*, bem como, a aceitação e intenção de compra das amostras de hambúrguer de carne bovina adicionadas de diferentes concentrações desse extrato.

Material e Métodos

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal Fluminense (UFF).

1. Elaboração de Extrato Aquoso de Alho - EAA (ALMEIDA et al., 2013): Foram adquiridos em supermercado, 400 gramas de alho, os quais foram assepticamente descascados e lavados com água destilada esterilizada. Os bulbilhos foram removidos e triturados em microprocessador e o líquido obtido foi posteriormente filtrado em papel Whatman nº1. A seguir, foram preparadas as diluições em solução fisiológica formando as concentrações de 100, 500, 750 e 1000 µL/mL.

2. Preparo dos cultivos bacterianos (KONEMAN et al., 2001): Os cultivos de *Salmonella enterica subsp enterica* INCQS 00236, *Escherichia coli* Enteroinvasora INCQS 00170, *Cronobacter sakazaki* INCQS 00597, *Staphylococcus aureus* subsp *aureus* INCQS 00387, *Listeria monocytogenes* INCQS 00673, *Bacillus cereus* INCQS 00435 foram repicados para tubos contendo caldo Trypticase Soja e incubados em temperatura de 35-37°C/24h para posterior adição de solução fisiológica esterilizada até atingir turbidez de 0,5 na escala de Mac Farland, o que corresponde 1 a 2 ×10⁸ bactérias/mL.

3. Determinação dos halos de inibição (ALMEIDA et al., 2013): Os inóculos bacterianos foram semeados por sobrecamada em placas com Ágar Müller Hinton. A inoculação foi realizada em poços, com alíquotas entre 20 e 25 µL das diferentes diluições do EAA. As placas foram incubadas durante 16-18 horas entre 35 e 37°C. Os halos de inibição foram então medidos com régua milimétrica.

4. Processamento das amostras de hambúrguer (CARVALHO et al., 2015; KILIÇA et al., 2018): Esta etapa foi conduzida no Laboratório de Tecnologia de Carnes do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal Fluminense (UFF). As amostras foram elaboradas a partir da aquisição da matéria prima (7,74 kg de patinho – *Quadriceps femoris*) em estabelecimento comercial. A seguir, a carne foi cominutada em moedor e misturada a sal e água e seguiu-se a divisão em quatro partes iguais onde 24 mL de cada concentração de EAA (10, 100, 500 e 1000 µL/mL) formaram quatro tratamentos diferentes. Cada parte foi dividida com unidades amostrais com pesos aproximados de 80 gramas por unidade e após a moldagem em forma específica foram embalados em polietileno. Posteriormente, foram congelados e mantidos em freezer a -8°C.

5. Avaliação sensorial: As análises sensoriais foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal Fluminense (UFF). Os testes de aceitação, do ideal e de intenção de compra foram realizados por 50 julgadores voluntários, entre alunos e funcionários da Instituição, com idade entre 25 a 60 anos e conduzidos em cabines individuais com iluminação de cor branca. Foram avaliados os atributos aparência, sabor, aroma, textura e impressão global de todas as amostras, mediante escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de desgostei extremamente (1) a gostei extremamente (9), segundo metodologia de Dutcosky (2011). A análise foi realizada após um dia de armazenamento sob congelamento (-8°C). Cada julgador recebeu aproximadamente 10g da amostra em pratos descartáveis, codificados com números de três dígitos, em blocos completos casualizados e balanceados, acompanhados de um copo de água e biscoito de água e sal. As amostras foram oferecidas aos julgadores de forma monádica. Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey ao nível de significância de 95%.

Resultados e Discussão

De acordo com a tabela 1, pode-se verificar que em relação a atividade antibacteriana, houve eficiência do EAA em todas as concentrações utilizadas, independente da morfologia

Trabalhos Apresentados

bacteriana já que apresentou efeito tanto em Gram positivas como em Gram negativas. O tamanho dos halos obtidos (18-30mm) foi similar aos encontrados por Iwalokun et al. (2004) para *S. aureus*, *E. coli* e *S. Typhi*. Chand (2013) constatou forte inibição das cepas de *E. coli*, *S. Typhi*, *S. aureus* e *B. cereus* pelo EAA. Os halos de inibição de *L. monocytogenes*, apesar de inferiores, estão de acordo com Garcia-Diez et al. (2017), em estudo realizado com óleo essencial de alho. Não foram encontrados dados na literatura científica sobre inibição de *Cronobacter sakasaki* por EAA. Através dos resultados pode-se inferir que houve atividade inibitória proporcional as concentrações utilizadas. Estes resultados foram similares aos obtidos por Astal (2004), que constatou maior eficiência inibitória do EAA nas concentrações de 500 e 1000 µL/mL em relação as de 100 µL/mL para *E. coli* e *S. aureus*. No presente estudo, a refrigeração a 7°C do EAA não diminuiu o efeito inibitório sobre os microrganismos em estudo, sendo observado, inclusive, aumento da atividade do EAA, especialmente sobre a cepa de *Listeria monocytogenes*. Os resultados encontram coerência com o observado por Astal (2004), onde após 72h de refrigeração, não houve inibição ou redução de crescimento de *S. aureus* e *E. coli* nas concentrações de 100µL/mL e 500µL/mL e com o assinalado por Arora e Jaslin (1999), os quais estocaram EAA a 4°C por seis dias e observaram perda de atividade de 15–29 e 10–25% contra *S. aureus*, *Salmonella Typhi* e *E. coli*, respectivamente. Durairaj et al. (2009) também não evidenciaram mudança sensível na eficiência inibitória contra *S. aureus*, *Salmonella Typhi* e *E. coli* após refrigeração a 7°C por 72h.

Tabela 1. Atividade antibacteriana média de diversas concentrações de EAA sobre cepas de microrganismos

Concentração de EAA (em µL/mL)	Halos de inibição (em mm)											
	Gram negativas						Gram positivas					
	<i>E. coli</i> INCQS 00170		<i>S. enterica</i> INCQS 00236		<i>C. sakazakii</i> INCQS 00597		<i>S. aureus</i> INCQS 00387		<i>B. cereus</i> INCQS 00435		<i>L. monocytogenes</i> INCQS 00673	
	1h	72h	1h	72h	1h	72h	1h	72h	1h	72h	1h	72h
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	18	18	20	20	18	20	30	24	24	20	18	22
500	20	20	20	20	20	22	30	26	30	22	18	22
750	20	24	26	24	24	24	30	26	30	26	20	24
1000	24	30	30	26	30	30	30	30	30	26	24	26

De acordo com a tabela 2, pode-se constatar que em relação aos atributos de aparência, aroma, textura, sabor e impressão global das amostras, não houve diferença estatística entre a amostra controle e amostra que utilizou a concentração de 100 µL/mL ($p>0,05$). No caso da aparência, não houve também diferença significativa entre a amostra controle e as tratadas com EAA nas concentrações de 500 e 750 µL/mL ($p>0,05$). No tocante ao aroma, as amostras tratadas com EAA receberam notas superiores ao controle. No que se refere a textura, não houve diferença significativa entre as amostras que utilizaram as concentrações entre 500 e 1000 µL/mL. Em relação ao sabor e impressão global, as amostras que utilizaram concentrações entre 500 e 1000 µL/mL não apresentaram diferença significativa entre si ($p>0,05$). Os valores obtidos oscilaram em torno da nota 6, correspondente a resposta “gostei ligeiramente”, que foi predominante nas amostras tratadas com concentrações entre 500 e 1000 µL/mL. A diferença significativa predominante para todos os atributos avaliados ocorreu entre as amostras controle e as amostras tratadas com a maior quantidade de EAA (1000 µL/mL) ($p<0,05$), sendo esta última a de maior aceitabilidade em todos os parâmetros avaliados.

Tabela 2. Médias dos valores atribuídos pelos provadores as amostras de hambúrgueres de carne bovina segundo a concentração de EAA, em uma escala hedônica de 9 pontos.

Trabalhos Apresentados

Concentração de EAA (em µL/mL)	Atributo				
	Aparência	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global
0	4,65 ^a	5,12 ^a	4,12 ^a	5,37 ^a	4,76 ^a
100	5,60 ^{ab}	6,04 ^{ab}	5,00 ^{ab}	5,74 ^{ab}	5,58 ^{ab}
500	5,88 ^{ab}	6,34 ^b	5,86 ^{bc}	6,39 ^{bc}	6,10 ^{bc}
750	5,60 ^{ab}	6,18 ^b	6,38 ^c	6,62 ^{bc}	6,46 ^{bc}
1000	6,30 ^b	6,58 ^b	6,28 ^c	6,72 ^c	6,57 ^c

Médias na mesma coluna acompanhadas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância; *1 = gostei muitíssimo; e 9 = gostei muitíssimo.

O teste de intenção de compra apresentou resultados positivos, com maioria das notas 4, correspondente ao termo “eu provavelmente compraria” para as amostras com EAA nas concentrações de 500, 750 e 1000 µL/mL e revelou a aprovação desse produto e o potencial mercadológico que o mesmo apresenta. Já na avaliação da intensidade do sabor condimentado pela escala do ideal, observou-se que as amostras de hambúrgueres elaborados com formulações até 750 µL/mL de EAA foram consideradas “ligeiramente menos condimentadas que o ideal” por aproximadamente 50% dos provadores, enquanto que a formulação com 1000 µL/mL de EAA foi considerada “ideal” por aproximadamente 40% dos avaliadores.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que as concentrações de EAA utilizadas inibiram o crescimento das cepas de *Escherichia coli* Enteroinvasora, *Salmonella enterica subsp. enterica*, *Cronobacter sakazakii*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, e *Bacillus cereus*. A atividade inibitória do EAA foi proporcional às concentrações utilizadas e equivalente quanto a morfologia bacteriana havendo eficiência tanto em bactérias Gram negativas como Gram positivas. A refrigeração a 7°C por 72 h do EAA não afetou o efeito inibitório sobre os microrganismos. Na análise sensorial, os provadores demonstraram maior aceitação e intenção de compra pelas amostras de hambúrguer com diferentes concentrações de EAA destacando-se a amostra com maior concentração (1000µL/mL).

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, G. D.; GODOI, E. P.; SANTOS, E. C.; LIMA, L. R. P.; OLIVEIRA, M. E. Extrato aquoso de *Allium sativum* potencializa a ação dos antibióticos vancomicina, gentamicina e tetraciclina frente *Staphylococcus aureus*. **Revista de Ciência Farmacêutica Básica Aplicada**, v. 34, n. 4, p. 487-492, 2013.

ARORA, D. S.; JASLEEN, K. Antimicrobial activity of spices **International Journal of Antimicrobial Agents** v. 12, n. 3, p. 257-262, 1999.

ASTAL, Z. E. The inhibitory action of aqueous garlic extract on the growth of certain pathogenic bacteria **European Food Research Technology** v. 218, p.460–464, 2004

CARVALHO, C. B.; MADRONA, G. S.; CESTARI, L. A.; GUERRERO, A.; SOUZA, N. E.; PRADO, I. N. Sensory profile of beef Burger with reduced sodium content **Acta Scientiarum. Technology (UEM)**, v.37, n. 2, p.301-305, 2015.

DURAIRAJ, S.; SRINIVASAN, S.; LAKSHMANAPERUMALSAMY, P. In vitro Antibacterial Activity and Stability of Garlic Extract at Different pH and Temperature **Electronic Journal of Biology**. 2009. Disponível em: <http://ejbio.imedpub.com/in-vitro-antibacterial-activity-and-stability-of-garlic-extract-at-different-ph-and-temperature.php?aid=5935>. Acesso em: 15/12/2018

Trabalhos Apresentados

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011

GARCÍA-DÍEZ, J.; ALHEIRO, J.; PINTO, A. L.; SOARES, L.; FALCO, V.; FRAQUEZA, M. J.; PATARATA, L. Influence of Food Characteristics and Food Additives on the Antimicrobial Effect of Garlic and Oregano Essential Oils **Foods** v.6, n.6, p. 44, 2017

IWALOKUN, B A; OGUNLEDUN, A; OGBOLU, D O; BAMIRO, S B; JIMI-OMOJOLA, J
In vitro antimicrobial properties of aqueous garlic extract against multidrug-resistant bacteria and Candida species from Nigeria **Journal of medicinal food** v.7, n.3, p.327-33, 2004

KILIÇA, B. ; ŞİMŞEK, A.; CLAUSC, J.R.; KARACAA E.; BILECENA D.Improving lipid oxidation inhibition in cooked beef hamburger patties during refrigerated storage with encapsulated polyphosphate incorporation **LWT - Food Science and Technology** v. 92 (2018)p. 290–296, 2018.

KONEMAN, E. W. et al. **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.

LEE, J. W.; PARK, K. S.; KIM, J. G.; OH, S. H.; LEE, Y. S.; KIM, J. H.; BYUN, M.W. Combined effects of gamma irradiation and rosemary extract on the shelf life of a ready to eat hamburger steak **Radiation Physics and Chemistry**, v. 72, n. 1, p. 49-56, 2005.

LOO, I. H.M. ; DIEDEREN, B.M.W. ; SVELKOU, P. H.M. ; WOUDEBERG, J. H.C.; ROSENDAAL, R.; BELKUM, A. ; TOOM, N. L.; VERHULST, C.; KEULEN, P.; KLUYTMANS, J. Methicilin Resistant Staphylococcus in meat products, the Netherlands, **Emerging Infectious Diseases**, v. 13, n. 11, p. 1753-1755, 2007.

MOURA, K. A. **Efeito do extrato aquoso de alho sobre a qualidade de frangos resfriados**. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. 2002. 45p.

RAHMAN, K.; LOWE, G.M. Garlic and cardiovascular disease: A critical review. **Journal of Nutrition**, v. 136, p. 736- 740, 2006.

RANGEL, J. M., SPARLING, P.H., CROWE, C.; GRIFFIN, P.M.; SWERDLOW, D.L. Epidemiology of Escherichia Coli O157:H7 outbreaks, United States, 1982-2002. **Emerging Infect Disease**, v. 11, p. 603-609, 2005.

TASSEW, H.; ABDISSA, A.; BEYENE, G. SELASSIE, S. Microbial Flora and Food Borne Pathogens on Minced Meat and Their Susceptibility to Antimicrobial Agents **Ethiop Journal of Health Science**, v. 20, n. 3, p. 137-143, 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. FOOD SAFETY AND INSPECTION SERVICE. **Ground beef and Food safety**. 2016. Disponível em: https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/meatpreparation/ground-beef-and-food-safety/CT_Index. Acesso em: 01/12/2018.

YIN M. C., CHENG W. S. Antioxidant and antimicrobial effects of four garlic-derived organosulfur compounds in ground beef. **Meat Science**, v. 63, p. 23-8, 2003.

Autor (a) a ser contatado: Hugo Leandro Azevedo da Silva, Universidade Federal Fluminense (UFF), Faculdade de Veterinária, 24230-340, Niterói, Brasil. hugolean@gmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE FILÉS DE SURUBIM (*Pseudoplatystoma* spp.) SUBMETIDOS À DEFUMAÇÃO COM ALECRIM

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF FILLETS OF SURUBIM (*Pseudoplatystoma* spp.) SUBMITTED TO DEFUMATION WITH ROSEMARY

Lévison da Costa Cipriano*; André Buzutti de Siqueira²; Heloisa Pinto de Godoy²; Thiago da Silva Magalhães¹; Artur Carvalho Medeiros Junior¹.

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima-UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil.

²Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima-UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil.

Resumo

O objetivo foi avaliar a microbiota dos filés de surubim (*Pseudoplatystoma* spp.) submetidos à defumação com alecrim. Foram coletados fragmentos dos filés para cada etapa de avaliação (*in natura*, salmoura e defumação em 2, 4, e 6 horas). Da salga para a defumação houve uma redução, no qual, os microrganismos aeróbios mesófilos diminuíram de $1,4 \times 10^5$ UFC/g para $1,8 \times 10^4$ UFC/g nos filés sem alecrim e $1,4 \times 10^4$ UFC/g nos filés com alecrim e na contagem de microrganismos aeróbios psicotróficos foi observada redução de $1,9 \times 10^5$ UFC/g para $7,8 \times 10^4$ UFC/g nos filés sem alecrim e $2,6 \times 10^4$ UFC/g nos filés com alecrim. Portanto, os filés adicionados de alecrim apresentaram queda constante e mais brusca na contagem bacteriana e resultou em uma boa redução da carga bacteriana.

Palavras-chave: Mesófilos; Psicotróficos; Tecnologia de alimentos.

Introdução

A demanda e o consumo de peixes de água doce e salgada tem apresentado aumento pelos seus benefícios nutricionais como o alto teor do ácido graxo poli-insaturado ômega 3, bem como de proteínas de boa qualidade e seu baixo teor de colesterol. Esses benefícios resultam em uma maior participação dos mesmos no mercado de alimentos (WIDJAJA et al., 2009). O pescado, por apresentar características que favorecem o desenvolvimento microbiano, pode se tornar inviável para consumo em poucos dias, mas existem formas de retardar sua deterioração, além de permitir agregar valor aos produtos utilizando a tecnologia de alimentos. A defumação de pescados busca aumentar a vida útil do alimento e também agregar qualidades sensoriais, como cor, aroma, sabor e textura, de excelente palatabilidade do produto final (HATTULA et al., 2001; SÉROT et al., 2004; CARDINAL et al., 2006). Além disso, há um grande emprego de ervas nas indústrias de alimentos, seja para realçar sabor ou por serem antioxidantes naturais que podem prevenir a rancificação. O alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) é uma das ervas utilizadas, ele é classificado pelo COUNCIL OF EUROPE (1981) como um aromatizante natural, podendo ser adicionado aos alimentos. Com base no experimento realizado, este trabalho buscou avaliar a microbiota dos filés de surubim (*Pseudoplatystoma* spp.) submetidos à defumação com alecrim.

Material e Métodos

Foram adquiridos 12 quilos (kg) de filé de surubim fresco em feira livre no Município de Boa Vista-RR. Os filés foram colocados em sacolas plásticas fornecidas pelo local de venda, acondicionados em caixa isotérmica contendo gelo e encaminhados ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária da UFRR. As amostras foram divididas para os tratamentos (*in natura*, filé após a salga e o filé defumado) com duas repetições cada e a quantidade destinada à defumação, em cada período determinado (2,4 e 6 horas), foram coletados fragmentos do filé já defumado (25 g) para realização da análise microbiológica, bem como para os outros dois tratamentos. Foram realizadas análises microbiológicas do produto *in natura*, após a salga, e durante a defumação (2, 4 e 6 horas),

Trabalhos Apresentados

todas as análises foram realizadas em duplicata para cada nível de diluição. Foi utilizada salga úmida onde os filés foram colocados em recipiente que consistia na imersão em solução de salmoura a 15%, por uma hora. Após este procedimento foram lavados em água corrente com a finalidade de retirar o excesso de sal depositado na superfície dos filés e em seguida, drenados. Em metade das amostras utilizou-se folhas de alecrim fresco macerado com óleo de soja para melhor penetração nos filés, empregado na proporção de 300 mL de óleo de soja para 26,6g de alecrim, sendo este cálculo baseado na quantidade total dos filés de peixe. O processo de defumação foi realizado em defumador de aço inoxidável com capacidade de 180 litros, com temperatura controlada por termômetro acoplada ao equipamento. Como material para queima utilizou-se serragem de madeira não resinosa. Foi realizada a quantificação dos microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos de acordo com Downes e Ito (2001). O tempo total de defumação foi de 6 horas. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) e as médias foram comparadas de acordo com o teste de Tukey em nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão relatados os dados referentes à pesquisa, onde se verifica a quantificação dos microrganismos aeróbios mesófilos e aeróbios psicrotróficos em momentos distintos, sendo: os filés *in natura*, após uma hora de salmoura e durante o processo de defumação (2, 4 e 6h).

Tabela 1 – Quantificação dos microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos, *in natura*, após a salmoura e durante a defumação.

Peixe	Tempo (horas)	Microrganismos Aeróbios Mesófilos (UFC/g)		Microrganismos Aeróbios Psicrotróficos (UFC/g)	
		Sem alecrim	Com alecrim	Sem alecrim	Com alecrim
<i>In natura</i>	0	$5,0 \times 10^5$	-	$6,9 \times 10^5$	-
Após a salmoura	1	$1,4 \times 10^5$	-	$1,9 \times 10^5$	-
	2	$1,8 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	$7,8 \times 10^4$	$2,6 \times 10^4$
Defumação	4	$1,3 \times 10^4$	$2,5 \times 10^3$	$1,6 \times 10^4$	$6,0 \times 10^2$
	6	$1,1 \times 10^4$	$4,2 \times 10^2$	$2,5 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2$

Fonte: Elaboração Própria

Na hora zero, com o pescado *in natura*, ou seja, no momento da chegada ao laboratório, foi constatada alta taxa de microrganismos. A média de microrganismos aeróbios mesófilos foi de 5×10^5 UFC/g e para aeróbios psicrotróficos foi de $6,9 \times 10^5$ UFC/g. A alta concentração de bactérias pode ser explicada pelas condições higiênico-sanitárias pelo qual a matéria prima foi obtida, visto que o produto foi adquirido em feira livre situada no Município de Boa Vista-RR, simulando o cotidiano de um consumidor. No momento da compra foram observadas características do local e do produto, constatando condições consideradas precárias. Os peixes que estavam para a venda foram classificados na categoria resfriado, ou seja, apenas com gelo, sendo que a quantidade era insuficiente para manutenção da temperatura ideal, não atendendo o estabelecido pelas normas. Além disso, por mais que não tenham sido realizadas análises da água, foi observado que o gelo aparentemente apresentava coloração alterada, indicando sujidades. Os peixes foram eviscerados no momento da aquisição do produto, em local específico onde puderam ser constatados utensílios sujos, manipuladores que não higienizavam as mãos com frequência, ausência do uso de EPI's (Equipamento de Proteção Individual), falta de limpeza e sanitização das facas e higienização local de filetagem. Diante dos fatos apresentados, notam-se processamentos tecnológicos inadequados, que podem ter acarretado em contaminação cruzada e

Trabalhos Apresentados

consequente aumento da contaminação bacteriana. Estas afirmativas estão de acordo com Ferreira et al. (2014) conforme relataram que a qualidade microbiológica do pescado depende dos procedimentos seguidos durante sua manipulação, processamento e armazenamento, a partir do momento em que é capturado até a chegada ao consumidor. Após o processo de salmoura, quando então foi realizada nova análise microbiológica, pôde ser visualizada redução de 5×10^5 para $1,4 \times 10^5$ UFC/g em aeróbios mesófilos e de $6,9 \times 10^5$ para $1,9 \times 10^5$ UFC/g para psicrotróficos, observados na Tabela 1. Houve uma queda abrupta após a imersão em salmoura, a qual promove desidratação dos filés de surubim por meio do processo de osmose e conseqüentemente, causa desidratação celular, inativando ou destruindo microrganismos presentes no produto. Além do que, com a diminuição da umidade e atividade de água, ocorrem processos físicos e químicos que impossibilitam a atividade enzimática necessária às bactérias, controlando a taxa de multiplicação de microrganismos. No entanto, Pinto (2018) relatou que o sal possui microbiota halófila que se multiplica facilmente em concentrações entre 16% e 32% de NaCl, caso não houvesse estes microrganismos, talvez a redução pudesse ter sido ainda maior. Gonçalves (2011) ressalta que a salmouragem é uma das etapas mais importantes do processo, por retardar os fenômenos de autólise e putrefação, além de desidratar e conferir mais resistência ao filé. Durante a primeira hora de defumação, ou seja, na hora dois, foi possível observar e avaliar redução exponencial, no qual, os microrganismos aeróbios mesófilos passaram de $1,4 \times 10^5$ UFC/g para $1,8 \times 10^4$ UFC/g nos filés sem alecrim e $1,4 \times 10^4$ UFC/g nos filés com alecrim. Na contagem de microrganismos aeróbios psicrotróficos foi observada redução de $1,9 \times 10^5$ UFC/g para $7,8 \times 10^4$ UFC/g nos filés sem alecrim e $2,6 \times 10^4$ UFC/g nos filés com alecrim. Na hora quatro, foi obtida contagem de $1,3 \times 10^4$ UFC/g para mesófilos e de $1,6 \times 10^4$ UFC/g para psicrotróficos nos filés sem alecrim e $2,5 \times 10^3$ UFC/g e 6×10^2 UFC/g nos filés com alecrim. Na hora seis, ao final do processo, foi observada redução para $1,1 \times 10^4$ UFC/g de microrganismos mesófilos e $2,5 \times 10^3$ UFC/g para psicrotróficos nos filés sem alecrim e de $4,2 \times 10^2$ UFC/g para mesófilos e 3×10^2 UFC/g para psicrotróficos nos filés com alecrim. Estes resultados denotam que o processo de defumação por si só já foi eficaz na redução de microrganismos, no entanto, os filés adicionados de alecrim macerado com óleo de soja apresentaram queda mais brusca na contagem bacteriana, devido à sua atividade bactericida relatada por Barreto et al. (2014) onde foi demonstrada a atividade do alecrim contra microrganismos patogênicos, tanto para bactérias Gram-positivas, quanto para as Gram-negativas em estudo que utilizou o alecrim como um substituto a antibióticos. Hyldgaard et al. (2012) e Wang et al. (2012) verificaram que por possuir compostos hidrofóbicos, o alecrim juntamente com o óleo de soja, consegue romper a membrana plasmática de algumas bactérias gram-negativas, fazendo com que haja alteração na permeabilidade e conseqüente morte bacteriana. Pôde ser verificado ainda que a taxa bacteriana nos filés com alecrim diminuiu, em média, a cada hora de processamento 1,2% em escala exponencial, mas nos filés sem alecrim essa diminuição foi de aproximadamente 0,8% nos microrganismos aeróbios mesófilos, conforme demonstra a Figura 1. Situação parecida foi observada na curva de redução dos microrganismos aeróbios psicrotróficos, onde houve declínio de aproximadamente 1,5% nos filés com alecrim e quase 1% para os sem alecrim. As Tabelas 2 e 3 demonstram a redução exponencial de microrganismos aeróbios mesófilos e aeróbios psicrotróficos em porcentagem a cada etapa, ou seja, a diminuição da taxa microbiana na etapa in natura, de salmoura e depois a cada duas horas de defumação.

Tabela 1- Taxa de redução da população dos microrganismos aeróbios mesófilos sem e com alecrim, de filés de surubim (*Pseudoplatystoma* spp.) submetidos a salga e posterior defumação.

	Horas	Sem alecrim	Com alecrim
<i>in natura</i>	0	nd*	nd*
Salmoura	1	72%	nd*
	2	87%	89%

Trabalhos Apresentados

Defumação	4	28%	83%
	6	12%	83%

*nd=não descrito

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2- Taxa de redução da população dos microrganismos aeróbios psicrotróficos sem e com alecrim, de filés de surubim (*Pseudoplatystoma* spp.) submetidos a salga e posterior defumação.

	Horas	Sem alecrim	Com alecrim
<i>in natura</i>	0	nd*	nd*
Salmoura	1	73%	nd*
Defumação	2	59%	86%
	4	79%	98%
	6	84%	50%

*nd=não descrito

Fonte: Elaboração própria

Da etapa *in natura* para salmoura, os filés, ainda sem alecrim, pois este foi adicionado somente após a salmoura, foi verificada redução de 72% em relação à contagem inicial. Após uma hora de defumação, houve redução de 87% para os filés sem alecrim e 89% para os filés com alecrim, isto em relação à etapa de salmoura, podendo se verificar que o alecrim ainda não havia apresentado seu efeito, talvez porque nesse tempo ainda não houvesse penetrado no filé. A partir de duas horas de defumação, em relação à contagem anterior, houve redução microbiana de 28% nos filés sem alecrim e 83% para os filés com alecrim e nas próximas horas apresentaram 12% e 83% nos sem e com alecrim, respectivamente, indicando que o alecrim macerado com o óleo de soja foi sinérgico com a defumação, apresentando resultado positivo na redução da taxa microbiana além de manter uma taxa constante de redução até o final do processo. Situação diferente pôde ser observada na contagem dos psicrotróficos quando à uma hora de defumação, a contagem microbiana em relação à salmoura foi reduzida em 59% nos filés sem alecrim e 86% nos filés com alecrim. No entanto, nas horas seguintes foi verificado que o efeito da defumação sem adição de alecrim em psicrotróficos foi a curto prazo, mais eficaz do que em mesófilos, pois a redução da carga bacteriana foi gradativamente aumentando com o decorrer das horas até o final do processo, sendo 79% e 84% nas etapas subsequentes. Já nos filés com alecrim, houve redução de 86% na hora dois, 98% na hora quatro e 50% na hora seis, indicando que o alecrim e a defumação destroem tanto microrganismos mesófilos quanto psicrotróficos.

Conclusão

Neste estudo o processamento dos filés desde *in natura* até o fim da defumação resultou em redução da carga bacteriana nos dois tratamentos utilizados. No entanto, o tratamento que utilizou o alecrim, apresentou redução maior ao decorrer do processo, além de manter uma taxa de redução constante nos microrganismos mesofílicos.

Referências Bibliográficas

BARRETO, H. M. et al. Chemical composition and possible use as adjuvant of the antibiotic therapy of the essential oil of *Rosmarinus officinalis* L. **Ind. Crops Prod.** 59, 290–294, 2014.

Trabalhos Apresentados

CARDINAL, C. et al. Effects of the smoking process on odour characteristics of smoked herring (*Clupea harengus*) and relationships with phenolic compound content. **Food Chemistry**, 96: 137–146, 2006.

COUNCIL OF EUROPE. **Flavouring substances and natural sources of flavourings**. 3 ed. Strasbourg: Maisonneuve, 1981.

DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4rd. ed., Washington, **American Public Health Association**, 676 p. 2001.

FERREIRA, E. M. et al. Qualidade microbiológica do peixe serra (*Scomberomorus brasiliensis*) e do gelo utilizado na sua conservação. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 81, n. 1, p. 49-54, 2014.

GONÇALVES, A. A. (Org.). **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 608 p. 2011.

HATTULA, T. et al. Use of liquid smoke flavouring as an alternative to traditional flue gas smoking of rainbow trout fillets (*Onchorhynchus mykiss*). **Lebensm.-Wiss u. -Technol.**, 34: 521-525, 2001.

HYLDGAARD, M. et al. Essential oils in food preservation: mode of action, synergies, and interactions with food matrix components. **Frontiers Microbiology**, v.3, p.1–12, 2012.

PINTO, F. S. T. Bactérias halófilas. **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas**. Disponível em: <[http:// www.sbrc.ibict.br](http://www.sbrc.ibict.br)>. Acesso em: 16 nov 2018.

SÉROT, T. et al. Effect of smoking processes on the contents of 10 major phenolic compounds in smoked fillets of herring (*Clupea harengus*). **Food Chemistry**, 85: 111–120, 2004.

WANG, W. et al. Antibacterial activity and anticancer activity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil compared to that of its main components. **Molecules**, v.17, p.2704-2713, 2012.

WIDJAJA, W. P. et al. Fatty Acids Profile of Tropical Bagridae Catfish (*Mystus nemurus*) During Storage. **American Journal of Food Technology**. v. 4, p. 90-95, 2009.

Autor(a) a ser contatado: Lévison da Costa Cipriano, graduando em medicina veterinária na Universidade Federal de Roraima - UFRR, AV: Val de Cans, Aeroporto, 1223, Boa Vista/RR e levison_costa@hotmail.com.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE LEITE PASTEURIZADO “TIPO C” COMERCIALIZADO NA CIDADE DE ITABUNA, BAHIA, BRASIL.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF PASTEURISED MILK “TYPE C” TRADED IN ITABUNA, BAHIA, BRAZIL.

Luane Etienne Barreto*¹, Thaise Marques Alves², Camilla Gil Pinheiro Reis¹, Poliana de Castro Melo³

Graduanda em Medicina Veterinária na Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC¹, luaneetienne@hotmail.com*; Mestranda no programa Ciência Animal na Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC²; Professora de Doenças Bacterianas pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC³.

Resumo

A qualidade da matéria prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil pois, grande parte do leite produzido pelo país é oriunda de produtores rurais com baixa capacitação técnica e limitação financeira para os investimentos necessários. Diante do risco, é fundamental que as normativas estabelecidas sejam seguidas para garantir segurança ao consumidor final. Para tanto objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de quatro marcas distintas de leite pasteurizado tipo C, comercializado em Itabuna – Bahia. Do material coletado foram feitas análises para a contagem de unidades formadoras de colônia por mililitro, coloração de Gram, e teste de coagulase e catalase. Os resultados mostraram presença de *Staphylococcus spp.* e enterobactérias nas marcas de leite pasteurizado selecionadas.

Palavras-chave: Leite, Pasteurização, UFC/mL.

Introdução

O Brasil se caracteriza como o quarto maior produtor mundial de leite, com uma média de trinta e três bilhões de litros/ano, segundo os dados de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (MILKPOINT, 2018). Essa produção se destaca como uma atividade de grande importância no agronegócio brasileiro, por desempenhar um relevante papel social, gerando acima de três milhões de empregos aos trabalhadores e agregando mais de seis bilhões ao valor da produção agropecuária nacional (CHAVES, 2016).

Com o desenvolvimento da produção leiteira, e a abertura da economia ao mercado internacional, a entrada de produtos lácteos de outros países foi facilitada, gerando aumento da concorrência e exigência da qualidade do produto tanto pelo mercado quanto pelo consumidor. Na busca da melhor qualidade do leite faz-se necessário então, a utilização de resfriadores nas fazendas e da realização de coletas de leite a granel, já que devido a riquezas de nutrientes do produto, pode ser considerado um meio de colônia natural e bastante favorável à reprodução ativa das bactérias patogênicas (RIBEIRO JUNIOR et al., 2011).

De acordo com Fonseca & Santos (2007), do ponto de vista tecnológico, a qualidade da matéria prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil, pois grande parte do leite produzido pelo país é oriunda de produtores rurais com baixa capacitação técnica e limitação financeira para realizar os investimentos necessários. Sendo assim, diante dos riscos sanitários, o processo adequado de pasteurização é extremamente necessário, bem como o transporte e armazenamento do produto após o tratamento térmico (MOURA et al., 2010).

De acordo com o art. 255 do RIISPOA (Decreto 9.013 de 2017), entende-se por pasteurização rápida (HTST – *High Temperature Short Time*) o tratamento térmico aplicado ao leite, que consiste no aquecimento do produto em fluxo contínuo com trocadores de calor entre 72°C a 75°C, durante 15 a 20 segundos, em pasteurizador de placas, seguido de seu

Trabalhos Apresentados

resfriamento imediato (entre 2 a 5°C), proporcionando mínimas modificações químicas, físicas, sensoriais e nutricionais, aumentando a vida útil, e promovendo a uniformização do produto final. A contaminação do leite pode ocorrer em qualquer fase de produção, desde a fazenda pela inadequada higiene da ordenha e armazenamento do produto; na pasteurização devido ao funcionamento ou limpeza inadequada do equipamento; até as etapas subsequentes como embalagem, transporte e comercialização, sendo muito importante a manutenção da temperatura em torno de 10°C em todas as etapas pós pasteurização, para o controle adequado da multiplicação de microrganismos aeróbios mesófilos (GOLÇALVES & FRANCO, 1998; SAEKI, 2010).

Dentre os microrganismos mais frequentes no leite pode-se encontrar a *Escherichia coli*, predominante das fezes dos animais, *Enterococcus faecalis*, *Salmonella enteritidis*, e *Staphylococcus* sp., presente principalmente em casos de armazenamento incorreto do leite (PASCHOA, 1997 apud LEITE et al., 2002).

De acordo com a revogada Instrução Normativa Nº 62 de 2011, o leite cru refrigerado deveria possuir no máximo de 600.000 Unidades Formadoras de Colônias por mililitro (UFC/mL), nas regiões do Norte e Nordeste do estado a partir de 01 de janeiro de 2015. Já a nova Instrução Normativa Nº 76 que saiu em 26 de novembro de 2018 estabelece no capítulo 1 art. 7 que o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão de Placas de no máximo 300.000 UFC/mL, esses valores antes da pasteurização, são impostos a fim de facilitar a garantia de qualidade do produto pós pasteurização.

Produtos pasteurizados que possuem elevada contagem bacteriana total representam riscos à saúde do consumidor pelo potencial de veiculação de microrganismos e toxinas microbianas presentes (VARGAS et al., 2013). Perante o risco, é fundamental que todas as normativas estabelecidas sejam seguidas para garantir segurança ao consumidor final. Para tanto objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade microbiológica de quatro marcas distintas de leite pasteurizado tipo C, comercializado na cidade de Itabuna – Bahia.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de leite pasteurizado tipo C não alterados e/ou deteriorados de quatro marcas distintas, de diferentes procedências, sob as mesmas condições de armazenamento no local de venda.

Para tanto, após agitar o conteúdo, em ambiente estéril, foi retirada uma alíquota de 100ml para análise, de cada amostra foi inoculada em uma quantidade de 5 µl em caldo de Tryptone Soya Broth (TSB) e incubado 24 horas para o crescimento prévio. Após o crescimento foi feita a inoculação, com a técnica de esgotamento, pelo auxílio da alça de platina de 10 µl em placas de crescimento em ágar Brain Heart Infusion (BHI) e ágar MacConkey (MC) para a investigação e identificação de microrganismos mesófilos, Gram positivos e Gram negativos. Realizou-se a técnica para cada amostra em ambos os meios de cultivo citados, sendo assim, totalizando quatro placas em meio ágar BHI, e quatro placas em meio ágar MacConkey. Em seguida, as placas foram incubadas a 37°C por 24 horas. Das placas que apresentaram crescimento, foi realizada a técnica de coloração de Gram, teste de catalase e teste de coagulase.

Além disso, de cada alíquota foi retirado 1ml do conteúdo e diluído em 9ml de água peptonada preparando a diluição 10^{-1} , procedendo a diluição seriada até 10^{-4} . Após soluções diluídas, 1ml da solução 10^{-4} foi espalhado homogeneamente, utilizando alça de Drigalski, em uma placa contendo ágar Brain heart infusion (BHI) e incubada a 35°C por 24 horas para contagem de Unidades Formadoras de Colônia por mililitro (UFC/ml).

Após obtenção dos resultados, estes foram tabulados para posterior análise.

Resultados e Discussão

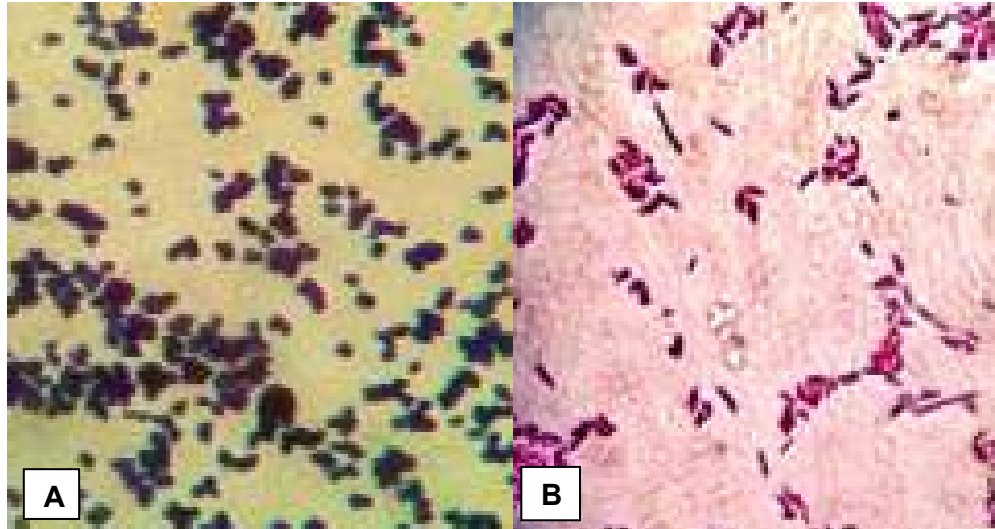
As marcas foram denominadas de um, dois, três e quatro, pois os respectivos nomes não serão divulgados. De todas as marcas foram isolados *Staphylococcus spp.* e de duas marcas foram isoladas tanto *Staphylococcus spp.* quanto enterobacterias com colônias

Trabalhos Apresentados

indicando fermentação de lactose, sugestiva de *Escherichia coli*; sugerindo assim contaminação por coliformes fecais em duas marcas dos leites analisados.

As marcas um e dois cresceram colônias tanto no BHI quanto no MacConkey e após coloração de Gram utilizando a objetiva de 100x se observou tanto morfologia de *Staphylococcus spp.* Gram positivos quanto de Bacilos Gram negativos (FIGURA 1).

Figura 1: Bactérias Gram positivas e Gram negativas isoladas.



Lâminas após coloração de Gram visualizadas na objetiva de 100x. Observa-se em **A**: morfologia de *Staphylococcus spp.* Gram positivos; **B**: Bacilos Gram negativos.

As colônias com morfologia do gênero *Staphylococcus spp.* foram catalase positivas, e coagulase positiva após quatro horas incubadas a 36°C. Já as amostras com morfologia de Bacilo gram negativo foi positiva no teste catalase, e negativas no teste de coagulase. Não foi possível definir a espécie das bactérias isoladas, contudo a presença de enterobactérias e *Staphylococcus spp.* foi confirmada.

Na verificação do número mais provável de bactérias por mililitros a marca um apresentou 877 x10⁴ UFC/ml, a marca dois 1 x10⁴, a marca três 73 x10⁴, e a marca quatro 1x10⁴, como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1: Bactérias identificadas, Unidades formadoras de colônia por mililitro nas marcas de leite pasteurizado

Marca	Isolamento e identificação	UFC/ml
1	<i>Staphylococcus spp.</i> e enterobacteriaceae	877 x10 ⁴
2	<i>Staphylococcus spp.</i> e enterobacteriaceae	1 x10 ⁴
3	<i>Staphylococcus spp.</i>	73 x10 ⁴
4	<i>Staphylococcus spp.</i>	1 x10 ⁴

Fonte: Elaborado pelo autor.

As marcas um e três obtiveram maior quantidade de bactérias por mililitro, sendo que apesar da marca dois obter número relativamente mais baixo, foi isolado tanto *Staphylococcus spp.* quanto enterobactérias; e a amostra quatro apresentou mesmo número de bactérias por mililitro da marca dois, contudo foi isolada apenas *Staphylococcus spp.*

De acordo com a revogada Instrução Normativa N° 62, de 29 de dezembro de 2011 do Ministério Da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) é aceitável o número de enterobactérias menor que 0,3 UFC/ml; e dentre as marcas em que foram isoladas

Trabalhos Apresentados

enterobactérias nenhuma apresenta valor recomendado. Todavia a normativa alerta que para os valores microbiológicos serem considerados indicando ineficiência da pasteurização e ou processamento do produto no estabelecimento, a amostra deve ser coletada imediatamente após processo de pasteurização; como não houve esta coleta não é possível confirmar se a contaminação encontrada, ocorreu no processamento ou no transporte e armazenamento do produto. Portanto, independente da origem de contaminação, a presença de enterobactérias no leite representa risco para o consumidor.

Em relação a contagem Padrão em Placas (UFC/mL) todas as marcas em questão obtiveram valores consideravelmente altos, sendo assim, também perigosos para a saúde do consumidor.

Após o processo de pasteurização, o consumo do leite não deve representar riscos à saúde, quanto a presença de microrganismos, para tanto, o processo de pasteurização deve ser adequado, bem como as condições de transporte a armazenamento; assim, quando há falhas em algum destes processos aumenta a possibilidade de contaminação no produto, trazendo significativos riscos para o consumidor (SANTOS et al., 2018; RAGON-ALEGRO et al., 2007).

Conclusão

Verificou-se presença de *Staphylococcus spp.* e enterobactérias nas marcas de leite pasteurizado selecionadas e comercializadas na cidade de Itabuna, Bahia. Deste modo, pode-se presumir que o consumo deste leite representa risco a saúde do consumidor por conter bactérias que não deveriam estar presentes e na contagem de mesófilos em quantidade não permitida.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**, Brasília, DF, art. 255, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2011, altera a IN 51/2002 e aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INTRUÇÃO NORMATIVA Nº76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018**, ed. 230, Diário oficial da união, 2018. p. 9.

CHAVES, A, A, L; NETO, J, R, M, A. **Diagnóstico da adequação de propriedades leiteiras em Valença-RJ às normas brasileiras de qualidade do leite**. Saber Digital, v.9, n.1, p. 129-135, 2016.

GONÇALVES R. M. S; FRANCO R. M. **Determinação da carga microbiana em leite pasteurizado tipos "B" e "C", comercializados na cidade do Rio de Janeiro**. Rev. Hig. Alim, São Paulo, v.12, n.53, p. 61-65, 1998.

LEITE, C. C; GUIMARÃES, A. G; ASSIS, P. N; SILVA, M. D; ANDRADE, C. S. **Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador – Bahia**. Rev. Bras. Saúde Prod. An. 3 (1), produção online da EMV/UFBA, p. 21-25, 2002.

MILKPOINT. **Produção de Leite – Brasil**. Disponível em <<https://bit.ly/2SzpEzX>> Acesso em 13 fev. 2019.

Trabalhos Apresentados

MOURA, J, F, P; GOMES, H, B, F; JUNIOR, W, D, L; OLIVEIRA, C, J, B. **Qualidade do Leite Pasteurizado Padronizado e UAT Comercializados na Região de Campina Grande, PB.** Agropecuária Técnica; v. 31, n. 2, p. 63-71, 2010.

PASCHOA, M. F. **A importância de se ferver o leite pasteurizado tipo “C” antes do consumo.** Rev.Hig. Alim.; v.11, n.52, p.24-8, 1997.

RAGON-ALEGRO, L. C., KONTA, E. M., SUZUKI, K., SILVA, M. G., JÚNIOR, A. F., RALL, R., & RALL, V. L. M. **Occurrence of coagulase-positive *Staphylococcus* in various food products commercialized in Botucatu, SP, Brazil and detection of toxins from food and isolated strains.** Food control, São Paulo, v. 18, p. 630-634, 2007.

RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; TAMANINI, R.; BELOTI, V.; YAMADA, A. K.; CAVALETTI, L. et al. **Qualidade microbiológica e físico-químico do leite cru refrigerado produzido no município de saporema/PR.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. v. 9, p. 16, 2011.

ROGICK, F. A.; **Produção higiênica do leite.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 37, n. 221, p. 35-38, 1987.

ROSSI JUNIOR, O. D., VIDAL-MARTINS, A. M. C.; SALOTTI, B. M.; BURGER, K. P.; CARDOZO, M. V.; CORTEZ, A. L. L. **Estudo das características microbiológicas do Leite UAT ao longo de seu processamento.** Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 27-32, 2006.

SANTOS, J. K., SOARES, L. S., MEDEIROS, E. S., SILVA, T. M. S., SOARES, K. D. A., & DA SILVA, A. E. **Caracterização fenotípica de biofilme e resistência antimicrobiana de estafilococos coagulase positiva presentes em leite pasteurizado sob inspeção estadual.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 12, n.2, p. 190 -197 abr/jun. 2018.

SANTOS, M, V; FONSECA, L, F, L. **Estratégias para o controle da mastite e melhoria da qualidade do leite,** Editora Manole: Barueri, SP. 314p, 2007.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. **Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 28, n. 1, p. 226-230, 2008.

VARGAS, D, P; NÖRNBERG, J, L; MELLO, R, O; SHEIBLER, R, B; MILANI, M, P; MELLO, F, C, B. **Correlação entre contagem bacteriana total e parâmetros de qualidade do leite.** R. Bras. Ci. Vet, v. 20, n 4, p. 241-247, 2013.

Luane Etienne Barreto, Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Condomínio Parque Universitário, Quadra 1 Casa 23, Salobrinho, Ilhéus – Bahia, CEP: 45662-200. luaneetienne@hotmail.com

AValiação Microbiológica de Leite UHT Integral Comercializados em POMBAL - PB.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF INTEGRAL UHT MILK COMMERCIALIZED IN POMBAL - PB

Ana Flávia de Melo Cândido¹, Glória Louine Vital da Costa², Ranyelly Wellen Florentino de Oliveira³, João Paulo Alves⁴, Alfredina dos Santos Araújo⁵.

*¹Mestranda em Sistemas Agroindustriais e biotecnológicos (PPGSA) – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB – Brasil, e-mail: (annaly15@hotmail.com).

²Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil.

³Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil.

⁴Graduando do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil.

⁵D.C. Prof.^a. Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB – Brasil.

Resumo

O leite UHT é o leite homogeneizado submetido a um processo térmico de fluxo contínuo durante 2 a 4 segundos a uma temperatura de 130°C, onde o mesmo é imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de leites UHT comercializado na cidade de Pombal-PB. Foram realizadas análises de coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* spp./25g, bactérias aeróbias mesófilas, bactérias aeróbias psicrófilas e fungos filamentosos e leveduras. Em 3 amostras de leite a contagem de coliformes totais encontrou-se fora dos padrões. Para coliformes termotolerantes e microrganismos psicrófilos, as amostras de leite UHT examinadas apresentaram de acordo com a legislação vigente. Todas as amostras de leite obtiveram ausência de *Salmonella* spp./25g. Apenas a amostra L3 apresentou contaminação de fungos filamentosos e leveduras.

Palavras-chave: Contaminação, Controle de qualidade, Laticínios.

Introdução

O leite UAT (Ultra Alta Temperatura) ou UHT (*Ultra High Temperature*) é o leite homogeneizado, submetido durante 2 a 4 segundos a uma temperatura de 130°C, mediante processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (BRASIL, 1996). Esse método garante a sua conservação sem a necessidade de refrigeração, enquanto a embalagem original não for violada (ROSSI, Jr., 2006). Em contrapartida, na sociedade atual, o tratamento do leite para sua melhor preservação e por maior período de tempo causa algumas preocupações com relação ao conteúdo de nutrientes deste alimento. A pasteurização e o aquecimento do leite podem causar perdas de algumas vitaminas (HAUG et al., 2007).

As características microbiológicas do leite representam um dos principais parâmetros utilizados para identificar a sua qualidade, podendo fornecer informações sobre as condições higiênico-sanitárias, desde a sua produção até seu armazenamento e distribuição para consumo. Entre os principais microrganismos que indicam a qualidade do leite, encontram-se os aeróbios mesófilos e os coliformes totais (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Os microrganismos aeróbios mesófilos são aqueles que têm a capacidade de crescer em temperaturas entre 35-37°C em situações de aerobiose. Os coliformes totais são aqueles compostos por bactérias da família Enterobacteriaceae com tendência a fermentar a lactose produzindo gás, quando incubados a 35-37°C. Os coliformes têm sido amplamente

Trabalhos Apresentados

utilizados como indicadores de contaminação. É um grupo de bactérias Gram-negativas com elevada incidência *Escherichia coli*. A presença dessa bactéria no leite aumenta o risco de incidência de patógenos, como a *Salmonella* de estarem presentes (MACIEL et al., 2008). Neste grupo, a *Salmonella* representa um dos microrganismos mais relacionados em casos de doenças de origem alimentar e sua presença pode causar graves toxinfecções alimentares (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A contaminação do leite por microrganismos psicotróficos, é o ponto mais importante na determinação da qualidade do leite. As bactérias psicrotróficas são bactérias capazes de se desenvolver em temperaturas abaixo de 7°C, sendo os principais agentes de deterioração de leite cru refrigerado e de seus derivados. Essa ação deteriorante se deve principalmente à produção de proteases, lipases e fosfolipases, que hidrolisam respectivamente a proteína e a gordura do leite. A maioria das bactérias psicrotróficas não sobrevive à pasteurização, porém, muitas de suas enzimas hidrolíticas são termo resistentes, podendo resistir mesmo ao tratamento UHT (*Ultra High Temperature*) e permanecerem ativas (ARCURI et al., 2008).

A maioria dos psicrotróficos apresenta temperatura ótima de multiplicação entre 20 e 30 °C, ou seja, são microrganismos mesófilos capazes de se adaptar ao frio através da alteração do seu metabolismo, apresentando multiplicação lenta. De uma maneira geral, o tempo de geração é de 14h a 10°C, ainda assim, em um dia, a população pode ser multiplicada por 10 a 4°C e por 4 a 1°C (FURTADO, 2005).

Bolores e leveduras são importantes indicadores da eficiência de práticas de sanitização de equipamentos e utensílios durante a produção e beneficiamento de alimentos. Além disso, podem estar associados à produção de metabólitos tóxicos e deterioração de alimentos (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

Tendo em vista a importância do leite na alimentação humana e seu alto consumo, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do leite UHT comercializado na cidade de Pombal-PB, através das análises de número mais provável (NMP) para coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* spp./25g, contagem bactérias aeróbias mesófilas, bactérias psicrotróficas e fungos filamentosos e leveduras.

Material e Métodos

As amostras de leite UHT integral foram adquiridas no mês de novembro de 2018, em supermercados de pequeno porte da cidade de Pombal-PB. As cinco marcas analisadas tinham data de fabricação que variavam entre os meses de agosto a outubro de 2018. As análises foram realizadas no laboratório de microbiologia de alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal.

As amostras foram codificadas como L1, L2, L3, L4 e L5. Para cada amostra de leite, realizou-se as análises de Coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* spp./25g, contagem total de aeróbios mesófilos, contagem total de aeróbios psicrotróficos e contagem de fungos filamentosos e leveduras.

Para as análises de coliformes totais e termotolerantes utilizou-se a técnica dos tubos múltiplos. Transferiu-se 1 mL das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} da amostra para uma série de 3 tubos contendo, aproximadamente, 10 mL de caldo verde brilhante bile a 2% (CVBB) e tubos de Durham invertidos, os quais foram incubados a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ entre 24-48 horas. Os tubos considerados positivos passaram para a análise de coliformes termotolerantes. Em seguida, foram repicados em caldo EC, com incubação a $44,5 \pm 1^\circ\text{C}$, durante 24-48 horas (APHA, 1992), sendo considerados positivos os tubos que apresentaram turvação e produção de gás nos tubos de Durham. A determinação do número mais provável de coliformes totais e fecais foi realizada através da Tabela de Hoskins e os resultados expressos em NMP/mL.

Para a análise de *Salmonella* spp. utilizou-se a metodologia de plaqueamento em superfície (Spread Plate) em placas de Petri estéreis contendo o ágar *Salmonella* Shigella sólido. Semeou-se 3 gotas da diluição 10^{-1} nas placas que foram inoculadas com auxílio da alça de Drigalski, e posteriormente, incubadas a 35 °C por 48 horas (APHA, 2001).

Trabalhos Apresentados

A análise de fungos filamentosos e leveduras também foi realizada pela técnica de Spread Plate. Semeou-se 3 gotas de cada diluição nas placas de Petri contendo o ágar Batata Dextrose (BDA), previamente acidificado com ácido tartárico 10%. As placas foram incubadas a temperatura ambiente por 5 dias (BRASIL, 2003).

As análises de contagem total de aeróbios mesófilos e psicrotróficos foram realizadas de acordo com a *Association American Public Health Association* (APHA, 2001). Utilizou-se a metodologia de plaqueamento em profundidade (Pour Plate), em que foi adicionado 1,0 mL das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} em cada placa, e em seguida, o meio ágar Padrão de Contagem (PCA) foi colocado. Foi feita a homogeneização do ágar com o inóculo nas placas e foram deixadas em superfície plana para solidificar. Após a solidificação, as placas para a contagem de aeróbios mesófilos foram incubadas a 35°C por 48 horas e as placas destinadas a contagem de aeróbios psicrotróficos foram incubados entre 6 a 10°C por 5-7 dias.

Resultados e Discussão

A média das análises microbiológicas para as amostras de leite UHT integral estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Média dos resultados dos parâmetros microbiológicos dos leites UHT analisados

PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS	AMOSTRAS				
	L1	L2	L3	L4	L5
Coliformes totais (NMP/mL)	$2,3 \times 10^1$	3×10	$<3 \times 10$	$9,4 \times 10$	$<3 \times 10$
Coliformes termotolerantes (NMP/mL)	$<3 \times 10$	$<3 \times 10$	$<3 \times 10$	$<3 \times 10$	$<3 \times 10$
<i>Salmonella</i> spp./25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Contagem total de aeróbios mesófilos (UFC/mL)	$1,6 \times 10^{-1}$	$1,6 \times 10^{-1}$	$1,9 \times 10^{-1}$	$1,8 \times 10^{-1}$	$1,6 \times 10^{-1}$
Contagem total de aeróbios psicrotróficos (UFC/mL)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Fungos filamentosos e leveduras (UFC/mL)	Ausência	Ausência	$3,3 \times 10^1$	Ausência	Ausência

*NMP - Número Mais Provável; **UFC – Unidade Formadora de Colônia.

A legislação vigente estabelece que o número mais provável deve ser menor do que 0,3 NMP/mL (BRASIL, 2002). Segundo a Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996, o leite UHT não deve conter microrganismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição. A partir dos resultados obtidos, pode-se constatar que duas das 5 amostras analisadas apresentaram dentro da legislação estabelecida para a contagem de coliformes totais. Em contrapartida, as amostras L1, L2, e L4 obtiveram uma contagem de ($2,3 \times 10^1$ NMP/mL), (3×10 NMP/mL) e ($9,4 \times 10$ NMP/mL), respectivamente.

Para o parâmetro de coliformes termotolerantes, as amostras de leite UHT examinadas apresentaram de acordo com a legislação vigente. GARVIL et al. (2014), em seu trabalho analisou diferentes tipos de leite UHT e em suas análises foi possível observar que em nenhum dos leites analisados foram encontrados coliformes termotolerantes, observa-se então que os seus resultados estão de acordo com os encontrados neste trabalho.

A presença de microrganismos do grupo de coliformes no leite UHT pode indicar a utilização de leite cru de má qualidade, existência de algum tipo de falha durante seu processamento térmico, ou condições inadequadas de armazenamento (BERSOT et al., 2010).

Todas as amostras de leite apresentaram ausência de *Salmonella* spp., estando dentro dos padrões de qualidade microbiológica do leite previstos pela legislação. Bactérias do gênero *Salmonella* são facilmente desnaturadas por tratamentos térmicos como a pasteurização. O leite UHT passa por temperaturas acima das usadas na pasteurização. Dessa forma, não deve haver a presença dessa bactéria no leite.

Trabalhos Apresentados

A variação da contagem total de mesófilos foi entre $1,6 \times 10^{-1}$ e $1,9 \times 10^{-1}$ UFC/ml (inferior a 100 microrganismos mesófilos/ml) estabelecido (Brasil, 1996). Deve-se ressaltar que o processamento térmico aplicado ao leite UHT pode ser capaz de reduzir, mas não de eliminar a carga microbiana encontrada no leite *in natura*. Assim, mediante o número de microrganismos mesófilos encontrados neste estudo, entende-se que a matéria prima utilizada para processamento do leite UHT poderia não ser de boa qualidade microbiológica ou ainda, associando este fator a problemas no tratamento térmico e/ou integridade das embalagens utilizadas no armazenamento destes leites.

Os microrganismos psicotróficos são capazes de crescer em temperatura menor ou igual a 7 °C, independentemente do ponto ótimo de crescimento. Para ocasionarem alterações no leite estas bactérias devem apresentar contagens superiores a 10^6 UFC/mL, em relação às marcas de leite estudadas estão de acordo com os critérios microbiológicos e tolerância considerados ideais para o leite (BRASIL, 2006), onde todas as amostras encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira.

Os fungos filamentosos e leveduras são importantes indicadores da eficiência de práticas higiênico-sanitárias dos equipamentos e utensílios durante a produção e beneficiamento de alimentos (BELOTI et al., 2001). Na Tabela 1 estão expressos os resultados das contagens de fungos filamentosos e leveduras, onde foram ausente em três marcas de leite UHT apenas a L3 apresentou contaminação, a grande variação na contagem de leveduras pode estar relacionada a vários fatores, incluindo procedimentos de higiene durante o processamento, armazenamento e comercialização do leite UHT.

Conclusão

Nas análises de coliformes totais apenas as amostras L1, L2 e L4 apresentaram fora dos padrões estabelecidos. Para coliformes termotolerantes e microrganismos psicotróficos, todos os leites analisados estavam dentro dos padrões da legislação. A *Salmonella* spp. foi ausente em todas as amostras analisadas. A contagem total de microrganismos mesófilos variou entre $1,6 \times 10^{-1}$ e $1,9 \times 10^{-1}$ UFC/ml e para o parâmetro de fungos filamentosos e leveduras apenas a amostra L3 apresentou contaminação. Apesar de passar por um rigoroso tratamento térmico, não há garantia de que o leite UHT esteja isento de contaminações por microrganismos. Dessa forma, as análises microbiológicas do leite são de extrema importância para manter o controle de qualidade.

Referências Bibliográficas

APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 1. ed. Washington: APHA, p. 369, 1992.

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: APHA, 2001.

ARCURI, E. F.; SILVA, P. D. L.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; LANGE, C. C.; MAGALHÃES, M. M. A. **Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicotróficas contaminantes de leite cru refrigerado**. Ciências Rural, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2250- 2255, 2008.

BELOTI, V. et al. **Utilização de bolores e leveduras como indicadores de contaminação na cadeia produtiva de leite em propriedades da região de Londrina, Paraná**. XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia. Foz do Iguaçu-PR, p.377, 2001.

BERSOT, L. D. S.; GALVÃO, J. A.; RAYMUNDO, N. K. L.; BARCELLOS, V. C.; PINTO, J. P. A.; MAZZIERO, M. T. **Avaliação microbiológica e físico-química de leites uht produzidos no Estado do Paraná – Brasil**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 3, p. 645-652, jul./set. 2010.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite em pó**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 11 de março de 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Resolução RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº. 62 de 26 de agosto de 2003. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. Publicado no Diário Oficial da União de 18 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. **Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para controle de leite e produtos lácteos**. Brasília, 2006.

DEETH, H. C. **Lipoprotein lipase and lipolysis in milk**. *International Dairy Journal*, Melbourne, n. 16, p. 555-562, 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: São Paulo, 2008.

FURTADO, M.M. **Principais problemas dos queijos: causa e prevenção**. Fonte Comunicações e Editora, São Paulo, Brasil, p. 200, 2005.

GARVIL, M. P; GALVÃO, R. D. V.; RIBEIRO, A. S. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DOS LEITES UHT, PASTEURIZADO E EM PÓ**. E-RAC, v. 4, n. 1, jul. 2014.

HAUG, A.; HOSTMARK, A. T.; HARSTAD, O. M. **Bovine milk in human nutrition - a review**. *Lipids in Health and Disease*, v. 6, p. 25, 25 de set. 2007.

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 512p, 2005.

MACIEL, J.F.; CARVALHO, E.A.; SANTOS, L.S.; ARAUJO, J.B.; NUNES, V.S. **Qualidade microbiológica do leite cru comercializado em Itapetinga**. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.9, n.3, p.443-448, 2008.

REZER, A. P. S. **Avaliação da Qualidade Microbiológica e Físico-Química do leite UHT integral comercializado no Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010

ROSA, L. S.; GARBIN, C. M.; ZAMBONI, L.; BONACINA, M. S. **Avaliação da qualidade físico-química do leite ultrapasteurizado comercializado no município de Erechim-RS**. *Revista Visa em Debate, Sociedade Ciência Tecnologia*. Erechim, RS, p. 99-107, 2015.

ROSSI Jr, O. D. **Estudo das características microbiológicas do leite UHT ao longo de seu processamento**. *Arquivo do Instituto de Biologia*, v. 73, p. 27-32. 2006.

Autora a ser contatado: Ana Flávia de Melo Cândido, Pós-graduanda do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sistemas Agroindustriais e Biotecnológicos (PPGSA/CCTA/UFCEG), Universidade Federal de Campina Grande - Pombal - PB - Brasil e e-mail: (annaly15@hotmail.com).

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO COMERCIALIZADOS NO AGRESTE PERNAMBUCANO

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF CHEESE COALHO MARKETED IN AGRESTE PERNAMBUCANO

Newton Carlos Santos⁽¹⁾; Sâmela Leal Barros⁽¹⁾; Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽²⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽¹⁾; Renata Duarte Almeida⁽³⁾

(1) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (2) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Dr^a em Engenharia de Processos, Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UFCG, Campina Grande-PB.

Resumo

O queijo coalho é uma variedade produzida no nordeste brasileiro, à falta de padronização e higiene no processo produtivo e na sua comercialização pode ocasionar o desenvolvimento de microorganismos patogênicos. Portanto, objetiva-se através deste estudo avaliar a qualidade microbiológica de queijos coalho comercializados em feira livre no agreste pernambucano de 6 ambulantes diferentes, verificando assim se os produtos obedecem os parâmetros exigidos na legislação vigente. As amostras foram diluídas em solução salina e foram feitas as determinações de coliformes totais, *E. coli*, *Staphylococcus*, *salmonella spp*, conforme suas respectivas especificações de metodologia. Observou-se que dentre as amostras estudadas somente as marcas A e F estão de acordo com os padrões de qualidade microbiológica estabelecidos pela legislação.

Palavras-chave: Contaminantes, Derivados do leite, Segurança alimentar.

Introdução

O queijo coalho é um dos queijos tradicionais brasileiros mais conhecidos. Foi introduzido por países na Europa, e no Brasil é produzido na região Nordeste, especialmente nos estados de Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Paraíba, por mais de 150 anos. Sendo uma das muitas variedades de queijo que têm importância socioeconômica e nutricional para a região devido à sua comercialização e consumo (FONTENELE et al., 2017).

Na região Nordeste sua produção e comercialização são a principal fonte de renda para muitas famílias locais, no entanto, o processo de fabricação não é padronizado, ocasionando mudanças nos aspectos físico-químicos, tecnológicos e nas propriedades sensoriais. Apresentando uma alta umidade o que possibilita o desenvolvimento de microrganismos (SOARES et al., 2017).

A principal matéria-prima usada para produção do queijo é o leite cru e por serem em sua grande maioria produtos muito manipulados são passíveis de contaminação, especialmente de origem microbiológica (KIM et al., 2018 ; PINTO et al, 2009). A presença de patógenos em produtos lácteos tornou-se uma grande preocupação na saúde pública. O consumo de queijos contaminados pode ocasionar diversas doenças, desde zoonoses (brucelose, tuberculose) até intoxicações alimentares. Queijos produzidos a partir de leite cru, ou produzidos em condições de higiene insatisfatórias, podem se tornar impróprios para o consumo (COSTA SOBRINHO et al., 2012; LEITE, 2012;).

Diante do exposto e levando em consideração os riscos alimentares que os consumidores estão susceptíveis ao ingerir um alimento contaminando, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijos coalho comercializados no

Trabalhos Apresentados

agreste pernambucano, verificando assim se os produtos obedecem os parâmetros exigidos na legislação vigente.

Material e Métodos

Foram analisadas 6 amostras (A, B, C, D, E e F) de queijo coalho adquiridos em diferentes comercializantes na feira livre do município de Garanhuns-PE localizado no agreste pernambucano, no mês de novembro de 2018. Aproximadamente 2 kg de cada amostra foi coletada na qualidade de consumidor e, imediatamente após aquisição, foram identificadas, acondicionada em caixa térmica e refrigeradas para a análise e no Laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Universidade Estadual da Paraíba.

Para a avaliação microbiológica, uma porção de 25 g de cada queijo coalho foi homogeneizada em 225 g de solução salina. A partir dessa diluição inicial, foram preparadas diluições seriadas utilizando o mesmo diluente. A determinação de coliformes a 35°C (totais) foi realizada através da determinação do número mais provável (NMP) de coliformes, usando o meio de cultura caldo lactosado verde bile brilhante 2% através da técnica de tubos múltiplos. A determinação de coliformes a 45°C (termotolerantes) foi realizada através da determinação do número mais provável (NMP) de coliformes, usando o meio de cultura caldo EC através da técnica de tubos múltiplos. Para a confirmação de *E. coli* foi utilizado o meio de cultura Ágar BEM, as placas foram inoculadas a partir dos tubos positivos de caldo EC em estufa a 35°C durante 24 horas.

Para a análise de *Staphylococcus*, alíquotas de 0,1 mL foram transferidas para placas de Petri contendo ágar Manitol para semeadura em superfície. Após o semeio, as placas foram incubadas em temperatura de $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48h.

Na verificação de *salmonella spp*, uma porção de 25g da amostra foi contida na água salina peptonada e incubada a 35°C por 24 horas. Após incubação alíquotas de 0,1 mL da amostras em solução salina foi transferida para placa de Petri e incubadas em temperatura 35°C por um período de 24 horas.

Resultados e Discussão

O resultado da avaliação microbiológica dos queijos coalho (Tabela 1) foram analisados com base na RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001, a qual prevê os níveis aceitáveis de microorganismos para produtos de confeitaria, lanchonetes, padarias e similares, doces e salgados – prontos para o consumo, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Tabela 1 – Avaliação microbiológica do queijo coalho comercializado no agreste pernambucano.

Microorganismos	AMOSTRAS					
	A	B	C	D	E	F
Coliformes Totais (NMP/g)	28	$1,5 \times 10^2$	$>1,1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$4,6 \times 10^2$	$2,4 \times 10^2$
Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	7,4	28	35	11	36	$2,4 \times 10^2$
<i>E. coli</i>	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência
<i>Staphylococcus</i> (UFC/g)	$2,0 \times 10^2$	$3,2 \times 10^3$	$6,9 \times 10^4$	$4,5 \times 10^5$	$5,6 \times 10^2$	$4,8 \times 10^2$

Trabalhos Apresentados

Salmonella sp. Ausência Ausência Ausência Presença Presença Ausência

NMP- Número Mais Provável; UFC – Unidades Formadoras de Colônias.

Como apresentado na Tabela 1 todas as amostras apresentaram crescimento para coliformes totais, sendo a amostra “E” como o maior Número Mais Provável desse microrganismo, porém a legislação vigente não indica limites tolerantes para queijos. No entanto, para o grupo de coliformes termotolerantes a legislação estabelece um valor máximo de 5×10^3 NMP/g sendo assim, todas as amostras analisadas estão de acordo com a legislação quanto a esse parâmetro. Segundo Santos et al. (2018) o número elevado de coliformes pode não significar contaminação direta com material fecal, mas sim manipulação inadequada, como higiene do manipulador, transporte e acondicionamento inadequados.

Segundo Tronco (2003), *Escherichia coli* pertence ao grupo coliforme e com raras exceções, essa bactéria é destruída pela pasteurização do leite. Sua presença no produto final pode acarretar uma série de problemas tecnológicos como fermentações indesejáveis, acidificação e estufamento.

Os testes para confirmação de *E. coli*, apenas a amostra (D) apresentou presença desse contaminante de origem fecal ficando em desacordo com a legislação vigente que estabelece ausência. Silva et al (2008) que analisaram a qualidade sanitária de queijo prato comercializado na cidade de Recife, observaram que das 16 amostras analisadas, 18,75% foram positivas para *E. coli*, sendo que 56,25% das amostras estavam fora dos padrões sanitários legais.

Borges et al. (2003) ao avaliarem a qualidade microbiológica de queijos coalho comercializados no estado do Ceará, observaram quem entre as 43 amostras analisadas Todas elas apresentaram coliformes totais e coliformes fecais, sendo confirmada a presença de *E. coli* em 93% das amostras. Em relação a coliformes fecais observaram que 74,4% das amostras continham níveis superiores aos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Alves et al. (2009) em seus estudos com queijos de coalho comercializados informalmente na cidade de São Luiz - MA obtiveram que entre 30 amostras analisadas 20 encontram-se em desacordo com os padrões microbiológicos em relação ao parâmetro coliformes a 45°C e apenas 7 em desacordo para o parâmetro de *Staphylococcus*.

Na quantificação de *Staphylococcus* a RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001 estabelece uma tolerância de 1×10^3 UFC/g entre as amostras analisadas, apenas as amostras B, C e D apresentaram valores superiores, sendo assim não estando de acordo com padrões estabelecidos pela legislação vigente. Sousa et al. (2014) ao quantificarem *Staphylococcus* em queijos coalho artesanais comercializados no nordeste, encontraram valores de 2,5 a 25×10^5 UFC/g. No qual 98,15% das amostras estavam fora do padrão estabelecido.

Na determinação da *Salmonella* sp. obtivemos presença em 20% das amostras analisadas, sendo elas D e E. A legislação vigente estabelece que as amostras devam apresentar ausência desse microrganismo. A intoxicação alimentar é normalmente causada pelo consumo de alimentos ou água contaminada contendo diferentes bactérias, vírus, parasitas ou toxinas de natureza bioquímica ou química sendo a *Salmonella* sp. Uma das principais causas de intoxicação alimentar (PENTEADO; CASTRO, 2016).

Oliveira et al. (2010) ao determinarem a presença de *Salmonella* sp. em queijos coalho comercializados no município de Cabo de Santo Agostinho-PE dentre as 42 amostras analisadas 4 delas apresentaram presença desse microrganismo. Portanto, concluiu que A maioria dos queijos de coalho comercializados no Município do Cabo de Santo Agostinho, Estado de Pernambuco, Brasil, apresenta-se em desacordo com os padrões microbiológicos vigentes na legislação brasileira, sendo considerada imprópria para o consumo humano.

Conclusão

Com base nos resultados, pode-se concluir que a manipulação e conservação dos queijos, assim como a higiene do comércio estão inadequadas, podendo causar doenças alimentares nos consumidores. Dentre as amostras analisadas somente as amostras A e F

Trabalhos Apresentados

estão conforme os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação com relação às análises microbiológicas efetuadas, evidenciando a preocupação com adoção de medidas de higiene e boas práticas de fabricação para obtenção de um produto microbiologicamente estável.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. M. C.; AMARAL, L. A.; CORRÊA, M. R.; SALES, S. S. Qualidade microbiológica do leite cru e de queijo de coalho comercializados informalmente na cidade de SÃO LUÍS - MA. **Pesquisa em Foco**, v. 17, n.2, p. 01-13, 2009.

BORGES, M. F.; FEITOSA, T.; NASSU, R. T.; MUNIZ, C. R.; AZEVEDO, E. H. F.; FIGUEIREDO, E. A. T. Microrganismos patogênicos e indicadores em queijo de coalho produzido no estado do Ceará, Brasil. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 31-40, 2003.

BRASIL. Lei dos Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

COSTA SOBRINHO, P. S.; MARÇAL, C. A. F.; SILVA, J. P.; GOLÇALVES, A. H.; VIEIRA, C. P.; SILVA, A. S. Bacteriological quality of raw milk used for production of a Brazilian farmstead raw milk cheese. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.9, p.138-144, 2012.

FONTENELE, M. A.; BASTOS, M. DO S. R.; SANTOS, K. M. O.; BEMQUERER, M. P.; EGITO, A. S. Peptide profile of Coalho cheese: A contribution for Protected Designation of Origin (PDO). **Food Chemistry**, v.219, p.382–390, 2017.

KIM, N. H.; LEE, N. Y.; KIM, M. G.; KIM, H. W.; CHO, T. J.; JOO, I. S.; RHEE, M. S. Microbiological criteria and ecology of commercially available processed cheeses according to the product specification and physicochemical characteristics. **Food Research International**, v.106, p.468–474, 2018.

LEITE, B. M. **Aspectos epidemiológicos e econômicos da certificação de propriedades leiteiras como livres de brucelose e tuberculose bovina**. 81f. 2012. Dissertação (Mestrado em saúde animal) - Universidade de Brasília, Brasília-DF. 2012.

OLIVEIRA, K. A.; NETO, J. E.; PAIVA, MELO, L. E. H. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.3, p.435-440, 2010.

PENTEADO, A. L.; CASTRO, M. F. P. P. M. Detecção de salmonella em tomates (*lycopersicon esculentum mill*) pelos métodos fda-bam e mini vidas–biométrieux. **Higiene Alimentar**, v.30, n.252/253, p. 114-117, 2016.

PINTO, M. S.; FERREIRA, C. L. L. F.; MARTINS, J. M.; TEODORO, V. A. M.; PIRES, A. C. S.; FONTES, L. B. A.; VARGAS, P. I. R. Segurança alimentar do queijo Minas Artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas praticas de fabricação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 342-347, 2009.

SANTOS, N. C.; ALMEIDA, R. L. J.; QUEIROGA, A. P. R.; MORAES, R. L.; PEREIRA, T. S. Avaliação microbiológica de cachorros-quentes comercializados por *food trucks*. 2018. **Anais...In: III Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências – III CONAPESC**, Campina Grande-PB. 2018.

SILVA, A. P.; CARVALHO, I. T.; LIMA, M. G. A. Qualidade sanitária de queijo prato, comercializado em supermercados de pequeno e médio porte na cidade do Recife. **Revista Higiene Alimentar**, V.22, n.158. 2008.

Trabalhos Apresentados

SOARES, E. K. B.; ESMERINO, E. A.; FERREIRA, M. V. S.; DA SILVA, M. A. A. P.; FREITAS, M. Q.; CRUZ, A. G. What are the cultural effects on consumers' perceptions? A case study covering coalho cheese in the Brazilian northeast and southeast area using word association. **Food Research International**, v.102, p.553–558, 2017.

SOUSA, A. Z. B.; ABRANTES, M. R.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; LIMA, P. O.; LIMA, R. N.; ROCHA, M. O. C.; PASSOS, Y. D. B. Physical-chemical and microbiological aspects of the rennet cheese sold in the Northeast States of Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.81, n.1, p. 30-35, 2014.

TRONCO, V. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2ª ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2003. 192p.

Autor(a) a ser contatado: (Newton Carlos Santos), (Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG), (Rua Aprígio Veloso, 882) e (newtonquimicoindustrial@gmail.com).

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SALAMES COLONIAIS PRODUZIDOS POR AGROINDÚSTRIAS DA AGRICULTURA FAMILIAR

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF COLONIAL SALAMES PRODUCED BY AGROINDUSTRY FAMILY FARMING

Debora Rochele Odorcik Tavares¹, Adayse Fernanda Paião¹, Bruno Luiz Cappellesso², Karina Ramirez Starikoff³.

¹ Discente do curso de Nutrição, ² Discente do curso de Medicina Veterinária, ³ Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

Resumo

Tendo em vista o valor nutricional, econômico e também o cultural que o salame desempenha na região Sudoeste do Paraná, esta pesquisa teve como intuito analisar a qualidade microbiológica de três amostras deste embutido produzidos por agroindústrias da agricultura familiar instaladas na região. Duas amostras analisadas apresentaram resultados insatisfatórios nas análises microbiológicas realizadas, com relação ao índice de coliformes termotolerantes e presença de *Staphylococcus aureus*. Desta forma revelando que a produção de embutidos ainda carece de maior fiscalização e cuidados perante a manipulação e preparo dos mesmos.

Palavras-chave Produto cárneo. BPF. Alimento seguro.

Introdução

A produção de salames no Brasil compõe uma fatia significativa do mercado de produtos cárneos. Foram observadas mudanças na produção devido a procura de melhor qualidade, maior oferta de produtos, redução de custos e investimentos na tecnologia de produção. A produção nacional deste produto é de aproximadamente 110 a 120 toneladas de salames por dia (TERRA et al., 2004).

Entende-se por salame o produto cárneo industrializado, elaborado com carnes suínas ou suínas e bovinas, toucinho, adicionado de ingredientes moídos em granulometria, embutido em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação (BRASIL, 2000).

Os produtos oriundos das pequenas agroindústrias são competitivos e se diferenciam dos demais pelo seu processo de produção e suas características intrínsecas - ecológicas, sociais, culturais, organolépticas, nutricionais, éticas e artesanais. E que são uma forma de diferenciá-los dos demais produtos, numa associação com o local de sua produção e com o "saber-fazer" dos agricultores, conferindo-lhes sabor peculiar, apreciado por um grupo cada vez maior da população (SILVA; PREZOTTO, 2007).

Os derivados cárneos estão expostos a diversas modificações como alterações físicas, químicas e microbiológicas. As duas primeiras se referem às alterações de decomposição de proteínas e lipídios, devido à ação de agentes naturais e outras substâncias. Por sua vez, as alterações microbiológicas decorrem da ausência de condições higiênico-sanitárias, seja do local do processamento ou dos manipuladores, oferecendo condições para que se desenvolvam bactérias deterioradoras e patogênicas (IAL, 2008).

A carne é suscetível ao crescimento microbiano pelo elevado valor nutricional e pela grande quantidade de água disponível. Os salames merecem atenção especial, pois são fabricados com carnes cruas e requerem inspeção para garantir a segurança alimentar (SILVA et al., 2011). Visando a preservação da carne, foram desenvolvidos alguns procedimentos como a secagem, a salga e a fermentação (VIOTT et al., 2006).

Trabalhos Apresentados

A Resolução RDC nº12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos através do Regulamento Técnico de Procedimentos Higiênico-Sanitários para Manipulação de Alimentos e Bebidas Preparados com Vegetais, exige que os produtos alimentícios produzidos nas agroindústrias devem apresentar limite para a presença de alguns micro-organismos (coliformes termotolerantes, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp.), bem como, seguir técnicas e padrões nas práticas de sua produção (BRASIL, 2001).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar as condições microbiológicas dos salames fabricados nas agroindústrias da agricultura familiar de um município do Sudoeste Paranaense.

Material e Métodos

Foram analisadas três amostras de salame colonial produzido por diferentes agroindústrias localizadas no Sudoeste do Paraná – PR, no mês de outubro de 2018.

Após a aquisição, as amostras foram imediatamente acondicionadas em caixa de poliestireno expandido e transportadas em temperatura ambiente até o laboratório de microbiologia da Universidade Federal da Fronteira Sul - *campus* Realeza. As análises microbiológicas realizadas foram de contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes; presença de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp., seguindo a metodologia descrita na Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – IN62/MAPA (BRASIL, 2003). As amostras também foram submetidas a análise de pH conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos a análise descritiva.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para a pesquisa de coliformes termotolerantes foram de: 2.106 UFC/g, ausência e 2.104 UFC/g, para as amostras 1, 2 e 3 respectivamente. Quanto ao *Staphylococcus aureus* foi observado a presença deste em número incontável na amostra 1. E ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras analisadas.

O índice de coliformes termotolerantes pode ser utilizado para avaliar as condições higiênico-sanitárias de manipulação ou qualidade da água utilizada na produção de uma alimento, já que valores mais elevados destes indicam deficiência nos procedimentos adotados, além de ser um indicativo de possível contaminação fecal, visto que os micro-organismos presentes em fezes fazem parte deste grupo (TEIXEIRA, 2013).

Resultados similares de coliformes foram encontrados por Senter et al. (2010), quando avaliaram 30 amostras de salames artesanais dos quais 43,33% estavam contaminadas por coliformes fecais, com níveis acima dos permitidos pela legislação, tornado os produtos impróprios ao consumo. Em estudo realizado por Zocche et al. (2011), foram avaliadas 34 amostras de salames industriais na cidade de Palotina, PR, onde foi detectado contagem de coliformes termotolerantes acima dos níveis aceitáveis pela RDC n 12/2001, enquadrando estas amostras como produto em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias (Brasil, 2001).

O *Staphylococcus aureus* é altamente patogênico, embora faça parte da microbiota de muitos indivíduos. Pode ser encontrado em diversas partes do corpo, mas principalmente a cavidade nasal e as mãos. As doenças provocadas por *S. aureus* são causadas pela produção de toxinas, responsável nos casos da intoxicação alimentar (LIMA et al., 2014). Assim, a presença deste micro-organismo está relacionada com controle de qualidade higiênico-sanitária na produção de alimentos, condição em que a bactéria serve como indicador de contaminação pós-processo, ou, nas condições de sanificação das superfícies destinadas ao contato com alimentos (TEIXEIRA, 2013).

Já a *Salmonella* sp. pode estar presente na maioria dos alimentos de origem animal, como nas carnes. Pequenas quantidades deste patógeno pode causar enfermidades graves e é importante garantir sua ausência nos alimentos prontos para consumo. Cuidados na obtenção da matéria-prima e nas condições de higiene e manipulação são indispensáveis para se evitar a presença deste micro-organismo (TEIXEIRA, 2013).

Trabalhos Apresentados

Em relação a *Salmonella* sp., foram encontradas por Zocche (2011) que visualizou 5,9% das amostras de salames produzidas e comercializadas na região Oeste do Paraná estavam contaminadas. Casaril (2017) constatou que 16,66% das amostras de salame analisadas provenientes do Sudoeste do Paraná estavam impróprias para o consumo.

Conclusão

Os resultados deste trabalho permitem concluir que, das três amostras analisadas, duas encontravam-se em condições higiênico-sanitárias inadequadas, sendo assim, inapropriadas para o consumo. O salame é um produto produzido com carne crua e passa por transformações durante sua produção que podem não eliminar os micro-organismos presentes. Por isso o controle adequado de todas as etapas de sua manufatura, desde a obtenção matéria-prima até seu armazenamento são importantes para um produto de qualidade. Destaca-se a importância de uma fiscalização rigorosa e eficaz, por parte da vigilância. Também é fundamental a conscientização dos produtores, com relação ao desenvolvimento de micro-organismos no alimento e o risco à saúde dos consumidores. Desta forma é extremamente importante que os produtores adotem as Boas Práticas de Fabricação de alimentos, para assim garantir um produto com qualidade e priorizar a saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12 de 02 de jan. de 2001. **Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**, Brasília, DF, jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 22, de 31 jul. 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Salame**, Brasília, DF, jul. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 62 de 26 de ago. de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Brasília, DF, 18 set. 2003.

BORGES, Belimar Cleyde da Silva. **Produção do Salame e Principais Defeitos**. Universidade de Brasília, Brasília, p.1-48, 2007.

CASARIL K. B. P. B. et Al. **Qualidade microbiológica de salames e queijos coloniais produzidos e comercializados na região Sudoeste do Paraná**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.7, n.2, p.75-85, Junho, 2017

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Adolfo Lutz, 2008. 506 p. 1ª Ed.

LIMA, Maíra Ferreira Pinto et al. **Staphylococcus aureus E AS INFECÇÕES HOSPITALARES – REVISÃO DE LITERATURA**. Revista UningÁ Review, Maringá-PR, p.1-8, 28 nov. 2014.

SILVA, Classius Ferreira da et al. **Análise físico-química de salames coloniais comercializados no município de Toledo, Estado do Paraná**. Acta Scientiarum. Technology, [s.l.], v. 33, n. 3, p.331-336, 25 jul. 2011.

Trabalhos Apresentados

SILVA, João Batista da; PREZOTTO, Leomar Luiz. **Programa de agroindustrialização da produção da agricultura familiar**. Brasília, 2007.

TEIXEIRA, Edson Borba. **QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E PADRÕES FÍSICO-QUÍMICOS DE SALAME COLONIAL NA REGIÃO DE CRICIÚMA/SC**. 2013. 40 f. Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2013.

VIOTT, A. M.; STOLBERG, J.; PELIZER, M. R. **Qualidade microbiológica e físico-química do salames do tipo coloniais da região do Alto Uruguai Catarinense**, Revista higiene Alimentar, v. 20, nº 138, jan./fev. de 2006.

Autor(a) a ser contatado: Karina Ramirez Starikoff, Professora Doutora Adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Realeza, Rodovia PR-182 km 466, karina.starikoff@uffs.edu.br.

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE *SUSHI* E *SASHIMI* DE SALMÃO
COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE CUIABÁ-MT.**

**EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL OF SALMON *SUSHI* AND *SASHIMI* MARKETED
IN THE CITY OF CUIABÁ-MT.**

Iara Oliveira Arruda^{1*}; Talitha Maria Porfírio²; Helen Cristine Leimann³; Daniel Oster Ritter⁴;
Marilu Lanzarin⁵

^{1,2} Discentes do Programa Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus* Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. E-mail: iaraoliveiraarruda@gmail.com;

³ Discente de Graduação em Engenharia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus* Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT.

^{4,5} Docentes do Programa Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus* Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT.

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a presença de *Salmonella* e quantificar *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de *sushi* e *sashimi* de salmão coletados em três estabelecimentos que comercializam a culinária japonesa na cidade de Cuiabá-MT. Foram analisadas um total de seis amostras, sendo três de *sushi* e três de *sashimi*. Para pesquisa de *Salmonella* uma amostra de *sashimi* foi positiva e em relação a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva uma amostra de *sushi* apresentou colônias características e confirmadas. A partir dos resultados obtidos, verificou-se que uma amostra de *sashimi* encontrava-se imprópria para o consumo podendo apresentar risco potencial para a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Culinária japonesa, contaminação, análises bacteriológicas.

Introdução

Nos últimos anos tem-se observado um aumento no consumo de pescado, associado a busca de uma dieta mais saudável e equilibrada, o que proporcionou a globalização dos pratos da cultura oriental, entre eles o *sushi* e o *sashimi*. No entanto, o consumo destes pratos, em sua maioria sem cocção, pode levar às Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), que são causadas pela ingestão de alimentos contaminados por bactérias, vírus e parasitas e podem causar sintomas de febre, vômitos e dores abdominais, sendo que os sintomas se apresentam diferentes em adultos em comparação a crianças, idosos, grávidas e pessoas com sistema imunológico comprometido (GUIMARÃES et al., 2016).

No município de Cuiabá o número de estabelecimentos que comercializam a culinária japonesa aumentou rapidamente, especialmente nas regiões centrais e nos shoppings da cidade. Já foi observado até *food truck* (comida vendida em veículos equipados com cozinha), em um bairro da cidade. Os pratos são diversos e o que mais é comercializado são porções de peixe cru em formato de *sashimi* e *sushi*, a típica iguaria japonesa.

O *sushi* consiste de um enrolado de algas marinhas recheado de arroz acidificado com vinagre e peixe cru ou grelhado, mariscos, vegetais ou ovo (BARBER; TAKEMURA, 2003). O *sashimi* consiste de finas fatias de pescado fresco e pode ser servido com molho de soja e wasabi (VECIANA-NOGUES; MARINE-FONT; VIDALCAROU, 1997).

Trabalhos Apresentados

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde, através da Resolução RDC n°12, de 2 de janeiro de 2001 estabelece padrões e limites microbiológicos para alimentos destinados a consumo, definindo no grupo “Pratos prontos para o consumo a base de pescado e similares crus” os parâmetros para *Staphylococcus* coagulase positivo um limite de 5×10^3 UFC/g, e ausência de *Salmonella* sp. em 25 gramas do alimento (BRASIL, 2001).

Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de *sushi* e *sashimi* de salmão comercializados em restaurantes na cidade de Cuiabá, Mato Grosso.

Material e Métodos

Foram adquiridas um total de seis amostras com aproximadamente 75 gramas cada, sendo três de *sushi* e três de *sashimi*, em três restaurantes, sendo dois especializados em culinária japonesa e um não especializado, na cidade de Cuiabá, Mato Grosso. As amostras foram acondicionadas separadamente em embalagens estéreis e encaminhadas até o laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) em caixas isotérmicas com gelo reciclável.

Para realização das diluições decimais, foram pesadas 25g das amostras sendo adicionadas em frascos contendo 225mL de solução salina peptonada (0,1%) formando a diluição 10^{-1} , a partir dessa foram realizadas as demais diluições em tubos de ensaio, 10^{-2} e 10^{-3} , sendo estas utilizadas para quantificação de *Staphylococcus* coagulase positiva por meio de plaqueamento em superfície. A pesquisa de *Salmonella* consistiu nas etapas de pré enriquecimento, na qual pesou-se 25g das amostras sendo adicionadas em 225mL de água peptonada tamponada 1%, enriquecimento seletivo, plaqueamento e provas bioquímicas.

As análises bacteriológicas de pesquisa de *Salmonella* sp. e quantificação de *Staphylococcus* coagulase positiva estão previstas na Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 e foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Brasil (2003) e Silva (2017), sendo que o tempo entre a aquisição das amostras e a execução das análises foi de no máximo duas horas.

Os dados obtidos foram tabulados em planilha sendo realizada a análise descritiva dos dados.

Resultados e Discussão

De todas as amostras analisadas de *sushi* e *sashimi* de salmão comercializadas em Cuiabá, MT, uma amostra de *sashimi* apresentou resultado positivo para *Salmonella* sp., (Tabela 1) bactéria classificada como patogênica e capaz de causar doença em indivíduos, sendo assim uma amostra estava imprópria para o consumo de acordo com Brasil (2001).

Tabela 1. Resultados da avaliação microbiológica de *sushi* e *sashimi* de salmão comercializados em restaurantes de Cuiabá-MT e parâmetro determinado pela RDC nº12 de 02/01/2001 da ANVISA.

Parâmetro RDC n°12/2001	Microrganismos avaliados	
	<i>Salmonella</i> sp.	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva
	Presença/Ausência	5×10^3 UFC/g
Sushi A1	Negativo	$2,6 \times 10^1$
Sushi A2	Negativo	ausente
Sushi A3	Negativo	ausente
Sashimi A1	Negativo	ausente
Sashimi A2	Positivo	ausente
Sashimi A3	Negativo	ausente

Em estudo na cidade de Maringá-PR, Braghini et al. (2015) relataram a presença de *Salmonella* em 3 de 5 restaurantes em amostras de *sashimi*, indicando condições sanitárias fora dos parâmetros aceitáveis. Vieira e colaboradores (2007) identificaram a presença de *Salmonella enterica* subs *enterica* em 25% das amostras de *sushi*, e das amostras de

Trabalhos Apresentados

sashimi, 25% continham a cepa *S. washington*, ambos alimentos eram do mesmo restaurante da cidade de Fortaleza-CE, indicando falta de higiene e inobservância das Boas práticas de Manipulação (BPM) durante o preparo desses alimentos. Pinheiro et al. (2006) ao avaliarem *sushi* e *sashimi* comercializados na cidade de Fortaleza-CE, identificaram *Salmonella* sp. e *Salmonella newport* em quatro amostras de dois estabelecimentos.

A contaminação por esses patógenos, onde o reservatório natural é animal/humano, significa risco, pois em alguns casos baixas concentrações dessas células podem levar a doença. Em alguns sorovares de *Salmonella* a dose infectante pode ser de até 10 células. O fator preocupante está relacionado ao consumo de pratos com peixe cru que são muito manipulados como *sushi* e *ceviche* já que o tratamento térmico adequado eliminaria esse risco patológico (HUSS et al., 2000). A ingestão de peixe cru ou malcozido é um fator de risco podendo representar perigo de transmissão de doenças de origem viral, bacteriana ou parasitária para o consumidor (PINHEIRO et al., 2006).

A presença de *Salmonella* pode estar associada a contaminações cruzadas durante a manipulação de alimentos crus e também nos locais de processamento, por utensílios e/ou também em locais de captura que estejam contaminados. Em indivíduos assintomáticos, segundo Hoffner et al. (2000), mesmo após o portador se recuperar, continuará excretando a bactéria através das fezes por dias ou meses. É comprovado que a maioria dos casos de DTA's são via manipuladores, e no caso de um portador assintomático de *Salmonella* constitui um grave problema para a segurança alimentar (DUFFY et al., 1999; GÓES et al., 2001).

Em relação a quantificação de *Staphylococcus* coagulase positiva, somente uma amostra de *sushi* apresentou contagem, sendo $2,6 \times 10^1$ UFC/g, estando dentro do limite estabelecido pela legislação de 5×10^3 UFC/g (BRASIL, 2001) (Tabela 1). A maior prevalência desse microrganismo em *sushi* comparado ao *sashimi*, pode estar relacionado à intensa manipulação durante o preparo, tornando esse alimento mais vulnerável a contaminação que o *sashimi*, embora o arroz acidificado usado no preparo promova ação redutora através do sal, açúcar e demais ingredientes que poderiam restringir essa atividade microbiana (HANASHIRO et al., 1999).

Segundo Jay (2005) o glutamato monossódico utilizado no preparo do arroz, servem de fonte de Carbono, Nitrogênio e energia para o crescimento aeróbio e produção de enterotoxinas em bactérias Gram-positivas servindo como compostos orgânicos nutritivos, como o grupo estafilococos. Madrigal et al. (2013), em estudo realizado em San Jose, Costa Rica, reitera que o crescimento deste microrganismo esteja associado também ao pH que se altera com a utilização do vinagre de arroz no preparo de *sushis*.

Dreckmann et al. (2016), ao analisarem *Staphylococcus* coagulase positivo em *sushi* e *sashimi* de cinco restaurantes em Balneário Camboriú - SC, observaram que apenas um estabelecimento foi positivo em ambos os pratos para coagulase positiva, porém com valores aceitáveis comparados a legislação brasileira. Santos et al., (2012) identificaram *Staphylococcus* em 20 amostras (57,1%) de *sushi* em restaurantes de Aracaju-SE, dentre essas, 4 (11,4%) apresentaram níveis acima do preconizado pela legislação. Vieira et al., (2007) também verificaram que 25% das amostras de *sushi* estavam contaminadas com *S. coagulase* positiva e, portanto, impróprias ao consumo nos 2 restaurantes avaliados, na cidade de Fortaleza-Ceará.

A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva é mais frequente em alimentos consumidos crus, como *sushi* e *sashimi*, em comparação a *Salmonella*, mas alguns trabalhos citam a presença de ambos patógenos. Foi observado nesta pesquisa, que amostras que apresentaram *Staphylococcus aureus* e na espécie coagulase positiva, foram negativas para *Salmonella*, e vice-versa. Esse fato pode estar relacionado com a competição bacteriana e formas de contaminação diferentes.

Diante dos resultados, recomenda-se aos profissionais de toda a cadeia produtiva de pescado destinado ao comércio, medidas higiênico-sanitárias mais rigorosas com aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), para controlar os riscos potenciais a saúde do consumidor. A comercialização de pratos orientais com alimentos crus em ambientes tropicais requer uma série de cuidados para assegurar a qualidade dos produtos e a

Trabalhos Apresentados

segurança dos consumidores e o público deve ser esclarecido sobre os riscos aos quais possam existir ao consumir alimentos sem tratamento térmico.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que uma amostra de *sashimi* encontrava-se imprópria para o consumo podendo apresentar risco potencial para a saúde dos consumidores.

Referências Bibliográficas

BARBER, K.; TAKEMURA, H. **Sushi técnica y sabor**. Barcelona: Blume, 256 p. 2003.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 que aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**, Diário Oficial da União. Brasília – DF, 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa 62 de 26 de agosto de 2003 que oficializa os métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**, Diário Oficial da União. Brasília-DF, p. 14-18, 2003.

BRAGHINI, F.; ALEXANDRINO, E.G.; LEITE, F.P.; KEMMELMEIER, E.G.; GONÇALVES, J.E. Análise microbiológica de *sashimis* a base de salmão, comercializados na cidade de Maringá-PR. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 2015.

DRECKMANN, M.V.; HINTZ, G.F.M.; LEMOS, M.P.; BRAMORSKI, A.; SCHMELING, T.B.; FELIPE, M.R. Qualidade higienicossanitária de *sushis* e *sashimis* comercializados em restaurantes orientais de Balneário Camboriú, SC. **Higiene Alimentar** - Vol.30 - nº 252/253 - Janeiro/Fevereiro de 2016.

DUFFY, G.; CLOACK, O.M.; O'SULLIVAN, M.G.; GUILLET, A.; SHERIDAN, J.J., BLAIR, I.S.; MCDOWELL, D.A. The incidence and antibiotic resistance profiles of *Salmonella* spp. on Irish retail meat products. **Food Microb.**, London. v.16, n.6, p.623-631, 1999.

GÓES, J.A.W.; FURTUNATO, D.M.N.; VELOSO, I.S. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Hig. Alim.**, São Paulo, v.15, n. 82, p. 20-22, 2001.

GUIMARÃES, K.P.; SILVA, R.M.R.; GUIMARÃES, K. P. Investigação da qualidade microbiológica de *sushis* comercializados nas cidades de Crato e Juazeiro do Norte – CE. **rev. e-ciênc.** v.4, n.2, p. 20-25, 2016.

HANASHIRO, A.; TORRES, E.A.F.S.; GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Avaliação da comercialização de refeições orientais prontas-bentô no bairro da Liberdade, São Paulo. **Hig. Alim.**, São Paulo. v.12, n.66/67, p.19-31, 1999.

HOFFNER, R.J.; SLAVEN, E.; PEREZ, J.; MAGANA, R.N.; HENDERSON, S.O. Emergency Department presentations of typhoid fever. **J. Emerg. Med.**, New York, v.19, p.317-321, 2000.

HUSS, H.H.; REILLY A.; BEMBAREK P.K. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control**, Oxford, v. 11, n.2, p. 149-156, 2000.

JAY, J.M., **Microbiologia de Alimentos**. 6ª Edição. Ed. ACRIBIA: Porto Alegre,; 712p. 2005.

Trabalhos Apresentados

MADRIGAL, A.P. et al. Estudio bacteriológico de *sushi* preparado y comercializado em San José, Costa Rica. **Rev Costarr Salud Pública**, v.22, n.1, 2013

PINHEIRO, H.M.C.; VIEIRA, R.H.S.F.; CARVALHO, F.C.T.; REIS, E.M.F.; SOUSA, O.V.; VIEIRA, G.H.F.; RODRIGUES, D.P. *Salmonella* sp e coliformes termotolerantes em *sushi* e *sashimi* comercializados na cidade de Fortaleza – CEARÁ. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, v. 14, n. 1, p. 23-31, 2006

SANTOS, A.A.; SIMÕES, G.T.N.; CRUZ, M.M.; FERREIRA, N.S.S.; LIMA, R.T.C.; TUNON, G.I.L. Avaliação da qualidade microbiológica de *sushi* comercializado em restaurantes de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena** 8, 036501, Vol. 8, nº 3, 2012.

SILVA, N.D. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5ª ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

VECIANA-NOGUÉS, M. T.; MARINÉ-FONT, A.; VIDAL-CAROU, M. C. Biogenic amines as hygienic quality indicators of tuna. Relationship with microbial counts, ATP related compounds, volatile amines and organoleptic changes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 45, n. 6, p. 2036-2041, jun. 1997.

VIEIRA, R.H.S.F.; SILVA, C.M.; CARVALHO, F.C.T.; SOUSA, D.B.R.; MENEZES, F.G.R.; REIS, E.M.F.; RODRIGUES, D.P. *Salmonella* e *Staphylococcus* coagulase positiva em *sushi* e *sashimi* preparados em dois restaurantes da cidade de Fortaleza, Ceará. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 15, n. 1, p. 9-14, 2007.

Autor(a) a ser contatado:

Iara Oliveira Arruda, Discente do Programa Pós-graduação em Mestrado de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. E-mail: iaraoliveiraarruda@gmail.com.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO BACALHAU DESFIADO COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS DE VÁRZEA GRANDE/MT

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF DISPOSAL CODE MARKETED IN SUPERMARKETS OF VÁRZEA GRANDE / MT

Luzilene Aparecida Cassol¹, Daryne Lú Maldonado Gomes da Costa², Daniela Fernanda Lima Cavenagui³

^{1, 2, 3}Professoras do Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT Cuiabá – Campus Bela Vista.

Resumo

O trabalho teve por objetivo verificar a qualidade microbiológica do Bacalhau Desfiado comercializado em Cuiabá/MT. Amostras do produto foram adquiridas em diferentes supermercados da cidade e imediatamente enviadas para análises laboratoriais. As análises foram realizadas na data de coleta, segundo as metodologias propostas pelo 'International Commission on Microbiological Specification for Foods Method' (1983) e Silva et al. (2010): quantificação de Coliformes a 45°C, determinação de *Salmonella* sp, quantificação de Estafilococcus coagulase positiva e Quantificação de fungos filamentosos e leveduras. Os resultados indicam que alguns dos parâmetros microbiológicos avaliados não estão sendo atendidos, o que deve ser tomado como motivo de preocupação pelos estabelecimentos pesquisados.

Palavras-chave: bacalhau, qualidade, controle microbiológico.

Introdução

O Pescado é um alimento de elevado valor biológico, alta digestibilidade e rico em lipídios poli-insaturados, vitaminas e sais minerais, o que faz do mesmo um alimento saudável e atrativo aos consumidores (Bertullo, 1995). O Bacalhau (*Gadus Morhua*) é um peixe comercializado salgado e seco, consumido por grande parte da população. Entretanto, diversos fatores podem influenciar a qualidade desse produto, tais como: obtenção da matéria-prima, transporte, desembarque, processamento, armazenamento e o modo de exposição na área de vendas. Várias indústrias têm apostado no desfiamento do bacalhau, a fim de torná-lo mais prático à preparação pelos consumidores. Ocorre que, muitos supermercados também têm optado por esse processamento, o qual é realizado internamente no estabelecimento e, diferentemente do que ocorre a nível industrial, sem a fiscalização ininterrupta de órgãos competentes. A Resolução Anvisa RDC nº.12, de 02 de janeiro de 2001, fixa padrões microbiológicos de referência para o pescado salgado seco, para os seguintes micro-organismos: Coliformes a 45°C (até 10²) e Estafilococcus coagulase positiva (até 5x10²). Porém, tais padrões podem estar sendo negligenciados devido ao manuseio inadequado no momento do desfiamento nos supermercados. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo realizar análises microbiológicas de amostras de bacalhau desfiado comercializado em diferentes supermercados, a fim de investigar o atendimento aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente e também para outros microrganismos não previstos na legislação.

Material e Métodos

Foram adquiridas 9 amostras de bacalhau desfiado, no período de 10 a 14/09/2018, embaladas em pacotes de 100g cada, de uma mesma marca, em três supermercados da região central da cidade de Cuiabá/MT, sendo 3 amostras em cada supermercado (triplicata). As amostras foram imediatamente transportadas em caixa de isopor com gelo para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. As análises microbiológicas foram realizadas na data de coleta. Para estas,

Trabalhos Apresentados

primeiramente foi realizada a homogeneização do produto com uma alíquota de 25g da amostra e 225 ml de água peptonada 0,1% (p/v) e, a partir dela, foram preparadas diluições para a inoculação nos diferentes meios de cultura para segundo as metodologias propostas pelo 'International Commission on Microbiological Specification for Foods Method' (1983) e Silva et al. (2010), sendo elas: quantificação de Coliformes a 45°C, determinação de *Salmonella* sp, quantificação de Estafilococcus coagulase positiva e quantificação de fungos filamentosos e leveduras.

Resultados e Discussão

As análises microbiológicas foram realizadas em triplicata, correspondendo à seguinte codificação: Amostra A (Supermercado A), Amostra B (Supermercado B) e amostra C (Supermercado C). Os resultados obtidos encontram-se evidenciados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados microbiológicos das amostras de bacalhau.

Amostra	Coliformes Totais (NMP/g)	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella</i> sp	Mesófilos (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)	Estafilococcus coag. Pos. (UFC/g)
A	< 0,3	Ausência	Ausência	20 x 10 ²	< 10	26 x 10 ²
B	< 0,3	Ausência	Ausência	25 x 10 ³	29 x 10 ²	32 x 10 ³
C	< 0,3	Ausência	Ausência	20 x 10 ³	12 x 10 ²	33 x 10 ³

A Resolução Anvisa RDC no. 12, de 02 de janeiro de 2001, fixa padrões microbiológicos de referência para o "pescado salgado seco", para Coliformes a 45°C (até 10² UFC/g) e Estafilococcus coagulase positiva (até 5x10² UFC/g). Através dos resultados obtidos pode-se observar que todas as amostras atendem o padrão para Coliformes a 45°C, o que não corre com Estafilococcus. Barreto e Vieira (2013), ao avaliar manipuladores de alimentos em unidades processadoras de pescado, identificaram que 60% dos mesmos eram portadores de Estafilococcus, o que reforça a necessidade constante de verificar o atendimento às normas de Boas Práticas de Fabricação, já que trata-se de um microrganismo oriundo de manipulação inadequada. Todas as amostras apresentaram valores expressivos para a Contagem de Mesófilos Totais, o que está de acordo com resultados encontrados por Alves et. al. (2010), ao avaliar a microbiologia de Tilápia do Nilo salgada seca. Tais índices demonstram falhas de higiene durante o processamento. Com relação a Bolores e Leveduras, apenas as amostras provenientes do Supermercado A não apresentaram crescimento. Quanto aos valores de Mesófilos e de Bolores e Leveduras, mesmo não sendo preconizados pela legislação, são úteis para determinar a vida de prateleira de um produto (Franco & Landgraf, 2008), uma vez que sua presença indica perda da qualidade higiênica durante o processamento e/ou armazenamento, interferindo na vida de prateleira do produto. Nenhuma das amostras analisadas apresentou crescimento para Coliformes Totais, *E. coli* e *Salmonella* sp., resultados que corroboram com os obtidos por Silva et al. (2006), quando da avaliação Coliformes e *E. coli* em diversos alimentos exposto à comercialização.

Conclusão

Os resultados microbiológicos demonstram que os padrões de qualidade não estão sendo atendidos por nenhum dos supermercados para Estafilococcus coagulase positiva. Além disso, avaliando-se estes resultados em conjunto com os demais encontrados para Contagem de Mesófilos Totais (em todos os supermercados) e para Bolores e Leveduras (nos Supermercados B e C), é possível estimar que existem problemas relacionados à manipulação, estocagem e/ou exposição do produto nesses estabelecimentos. Sendo assim, fica evidente a falha nas boas práticas de manipulação durante o processo de desfiamento, embalagem e/ou armazenamento do bacalhau desfiado, as quais precisam ser intensificadas nesses estabelecimentos, de modo a garantir a segurança dos produtos ali comercializados.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

- BARRETO, N. S. E; VIEIRA, R. H. S. F. **Investigação sobre possíveis portadores de Estafilococcus em duas indústrias de pescado.** Rev. Hig. Alim. Vol 17. n. 104/105. 2013. 49-57p..
- BERTULLO, V. H. **Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos.** 1ª ed. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sul. 1995.
- BRASIL. Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº. 12/2001.** 2001.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS. **Técnicas de las análises microbiológicas.** Zaragoza – Espanha: Acribia, 1983.
- SILVA, M. P. CAVALLI, D. R. OLIVEIRA, T. C. R. M. **Avaliação do Padrão de Coliformes 45°C e E. coli em alimentos.** Ciênc. e Tec. de Alim. Vol.26. São Paulo. 2006.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos.** São Paulo: Varela. 2010.

Autor(a) a ser contactado: Luzilene Aparecida Cassol, apresentadora, Rua Luiz Alves, 06, qd 78, Colinas Verdejantes, Várzea Grande/MT, CEP 78145-592, lz_cassol@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM E SEM GELEIAS DE ABACAXI (*Ananas comosus*) E BANANA (*Musa spp.*)

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF GOAT'S MILK YOGURT WITH AND WITHOUT PINEAPPLE (*Ananas comosus*) AND BANANA (*Musa spp.*) JELLIES

Yana Aguiar Emiliano da Silva^{1*}; Taynara Farias Teixeira de Santana²; Alisson Rogério dos Santos Torres²; Julicelly Gomes Barbosa Macêdo³; Oscar Boaventura Neto³;

¹ Graduanda do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Alagoas- Unidade Educacional Viçosa-AL.

² Mestrando da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL;

³ Professor da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL;

Vínculo institucional dos autores

Resumo

Objetivou-se elaborar e avaliar a qualidade microbiológica dos iogurtes de leite de cabra com e sem geleias de abacaxi e banana. Foram formulados cinco tratamentos: IN – iogurte de leite de cabra sem adição de geleia de fruta (0%); IA – iogurte com adição de geleia de abacaxi nas concentrações de 15 e 20%; IB – iogurte com adição de geleia de banana nas concentrações de 15 e 20%. Realizou-se análises para mesófilos e psicrotróficos, apresentando valores <3,0 UFC/g; estafilococos coagulase positiva <1,0x10²; e *Salmonella ssp.*, onde mostrou-se ausente, indicando valores dentro da referência em todas as amostras. A elaboração e avaliação microbiológica dos iogurtes de leite de cabra, com e sem geleias de frutas abacaxi e banana, apresentaram uma boa qualidade microbiológica, indicando idoneidade ao consumo.

Palavras-chave: Derivado lácteo. Qualidade. Salmonella.

Introdução

A caprinocultura leiteira está inserida mundialmente na indústria de derivados lácteos, competindo com outras espécies como bovino, ovinos e bubalinos. (HAENLEIN, 2004). Sua participação no cenário agropecuário brasileiro tem aumentado significativamente, superando o desafio de conquistar e manter novos mercados para o leite de cabra e seus derivados, sendo vistos como alimentos de alto valor nutritivo, muito saudável e de boa qualidade. (QUEIROGA et al., 2011).

O leite de caprino é considerado um dos alimentos mais favoráveis para o consumo humano. Possui micro glóbulos de gordura, que facilitam a digestão e é melhor absorvido pelo organismo, deixando menos resíduos no colo intestinal (CENACHI, 2012).

O leite e seus derivados possuem um elevado valor nutricional, fornecendo macro e micronutrientes necessários ao crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde. Dessa forma constituem excelentes meios de cultura desejáveis para microrganismos deteriorantes e patogênicos (PORTUGAL, 2003), podendo levar ao aparecimento de doenças que afetam a saúde de quem os consomem (CUNHA et al., 2002).

A qualidade do leite de cabra é definida por seus parâmetros físico-químicos e por características microbiológicas. Caso haja falhas nos procedimentos higiênicos, na obtenção do leite ou durante a fabricação de produtos lácteos, pode comprometer a inocuidade do produto final, gerando consequências para a saúde do consumidor (PINTO, 2004). A microbiota inicial influencia na qualidade do leite cru e conseqüentemente dos produtos com ele fabricados (SUAREZ; FERREIROS, 1991), pois a deterioração é determinada pelo número e tipo de microrganismos presentes.

Objetivou-se elaborar e avaliar a qualidade microbiológica dos iogurtes de leite de cabra com e sem geleias de abacaxi e banana nas concentrações de 15 e 20%.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

O leite de cabra foi adquirido por produtores da região Agreste de Alagoas, transportados e acondicionados em caixas isotérmicas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Alagoas, na Unidade Educacional Viçosa, Fazenda São Luiz. As frutas, abacaxi e banana, foram selecionadas e obtidas na forma “in natura” em feiras-livres da cidade de Viçosa - AL.

Foram elaborados cinco tratamentos de iogurte nas diferentes concentrações, descritos a seguir: IN0 – iogurte de leite de cabra sem adição de geleia de fruta (0%); IA15 – iogurte de leite de cabra com adição de geleia de abacaxi na concentração de 15%; IA20 – iogurte de leite de cabra com adição de geleia de abacaxi na concentração de 20%; IB15 – iogurte de leite de cabra com adição de geleia de banana na concentração de 15% e IB20 – iogurte de leite de cabra com adição de geleia de banana na concentração de 20%.

Para a preparação das geleias, as frutas foram devidamente higienizadas e em seguida despulpadas. Utilizou-se 800g de polpa da fruta, 600g de açúcar refinado e 500mL de água. Inicialmente foi preparado um xarope com água e açúcar, adicionando-se em seguida a polpa da fruta e mantendo a mistura em aquecimento a aproximadamente 180 °C até a obtenção de uma consistência de gel. Logo após, foram submetidas a trituração e a uma filtração simples.

Para a elaboração do iogurte (Figura 1), o leite de cabra foi pasteurizado à 90°C por 10 minutos. Após resfriamento até 45°C, recebeu a adição da cultura láctica termofílica (Yolac), de acordo com a recomendação do fabricante, composta por *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*. A mistura permaneceu fermentando entre 43-45 °C por 6 horas em caixa isotérmica. Posteriormente, o iogurte foi submetido ao resfriamento de 4 °C e em seguida, homogeneizou para a quebra do coágulo e procedeu com a adição das geleias de abacaxi e de banana, nas concentrações de 15% e 20%. Os iogurtes foram embalados em garrafas plásticas de polietileno de alta densidade e estocados a 10 °C (Figura 1).

As amostras dos iogurtes elaborados a partir do leite de cabra com adição das geleias foram encaminhadas para análise microbiológica no dia seguinte a sua fabricação, já o leite de cabra não pasteurizado foi avaliado logo após a sua aquisição. As amostras do leite não pasteurizado e a dos iogurtes produzidos foram realizadas em triplicata, às análises microbiológicas efetivadas foram: Contagem de bactérias aeróbias mesófilas, pela presença de sementeira em profundidade; contagem de bactérias psicrotóricas e contagem de estafilococos coagulase positiva, todas aplicadas de acordo com a metodologia de Silva et al., (2007). Além disso, foi realizado a determinação por presença de *Salmonella* spp., seguindo-se a metodologia recomendada pelo Ministério de Agricultura, Pecuária de Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2003).

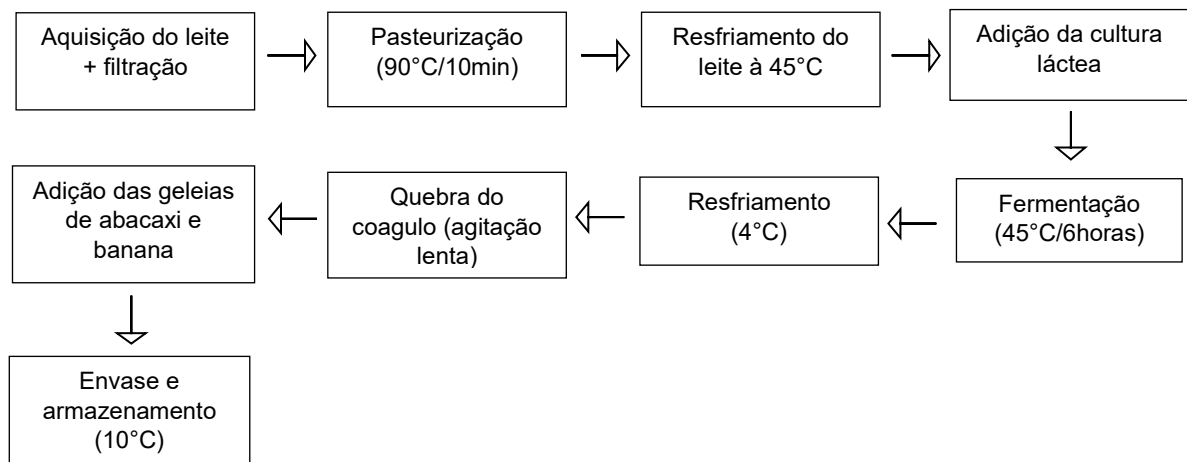


Figura 1. Fluxograma de elaboração do iogurte de leite de cabra com as geleias de abacaxi e banana. Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

A Tabela 1 apresenta os resultados médios obtidos na contagem de mesófilos, psicotróficos, estafilococos coagulase positiva e enterobactérias das amostras do leite de cabra cru e dos iogurtes com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e banana.

Tabela 1. Resultado da contagem dos microrganismos no leite de cabra cru e dos iogurtes com e sem geleias de abacaxi e banana.

Microrganismos	Tratamentos (%)					
	LC* não pasteurizado	IN0	IA 15	IA 20	IB 15	IB 20
Mesófilos (UFC/g)	$4,8 \times 10^6$	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Psicotróficos (UFC/g)	$2,5 \times 10^6$	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	3×10^3	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$
<i>Salmonella</i> spp. (presença/ausência em 25g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

*LC: Leite de cabra / Iogurte de abacaxi (IA) e Iogurte banana (IB) nas suas diferentes concentrações/ Unidade Formadora de Colônia por grama (UFC/g)

O grupo dos microrganismos aeróbios mesófilos, é de grande importância, pois inclui a maioria dos contaminantes dos alimentos de origem animal, podendo atingir elevadas contagens quando o alimento é mantido à temperatura ambiente (FERREIRA, 2014). A sua quantificação tem sido usada como indicador na qualidade higiênica ou falhas no controle dos processos, permitindo analisar a contaminação geral do alimento (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

As bactérias psicotróficas estão relacionadas à perda de qualidade e à redução de vida de prateleira do leite e de outros lácteos. São, de fato, preocupantes por produzir perdas econômicas e problemas tecnológicos para a indústria (ZENI et al., 2013).

A Instrução Normativa nº 37 (BRASIL, 2000), que regulamenta a produção, identidade e qualidade do leite de cabra, estabelece o valor máximo de $5,00 \times 10^5$ UFC/mL, apenas para a contagem de microrganismos mesófilos em leite pasteurizado, no entanto, não determina um padrão microbiológico para psicotróficos em leite caprino não pasteurizado.

Dessa forma, observou-se na amostra de leite de cabra não pasteurizado, uma contagem de bactérias mesófilas de $4,8 \times 10^6$ e $2,5 \times 10^6$ de bactérias psicotróficas. Porém, houve redução na população desses microrganismos após o tratamento térmico do leite, obtendo valores médios de <3,0 UFC/g nas amostras de iogurtes.

Quanto a contagem de estafilococos coagulase positiva, os valores apresentaram-se baixos em todas as amostras. Abdel All e Dardir (2009), relataram contagens médias de $5,1 \times 10^5$ UFC/g em leite fermentado, provavelmente devido a utilização de leite cru, enquanto Reis et al., (2014), relatou uma contagem média de 0,9 UFC/g para iogurte de origem bovina. No estudo de Alves (2015), relata valores médios de < 100 UFC/g para estafilococos coagulase positiva no iogurte caprino adicionado de prebiótico e geleia de manga.

A avaliação deste parâmetro se torna importante para a qualidade do produto e para a saúde dos consumidores, visto que podem indicar a presença de *Staphylococcus aureus* enterotoxigênicos devido a práticas inadequadas na higienização durante os processos de fabricação e manipulação dos alimentos (LAMAITA et al., 2005), porém não há critérios estabelecidos para a presença deste microrganismo em bebidas lácteas fermentadas e leites fermentados na legislação vigente.

Trabalhos Apresentados

Salmonella spp. não foi detectada em nenhuma das formulações avaliadas, atendendo assim, critérios microbiológicos estabelecidos, sendo consideradas aptas para o consumo.

Conclusão

A elaboração e a avaliação microbiológica dos iogurtes de leite de cabra, com e sem geleias de frutas abacaxi e banana, apresentaram uma boa qualidade microbiológica, indicando idoneidade ao consumo.

Referências Bibliográficas

ABDEL ALL, A. A. A.; DARDIR, H. A. Higienic quality of local traditional fermented skimmed milk (laban rayab) sold in Egypt. **World Journal of Dairy & Food Science**, Egypt, v. 4, n. 2, p. 205-209. 2009.

ALVES, L. M. **Iogurte caprino adicionado de prebiótico e geleia de manga: aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais**. Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 37, de 31 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite de cabra. **Diário Oficial da União**. Brasília, 8 de nov. 2000. Seção 1. p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**. Brasília, 18 set. 2003. Seção 1. p.14.

CENACHI, D. B. **Desenvolvimento de leite de cabra fermentado prebiótico com baixo teor de lactose adicionado de β -Ciclodextrina**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do leite e derivados) - Universidade Federal de Juiz de fora, Juiz de Fora, 2012.

CUNHA NETO, A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. Staphylococcus Enterotoxigênicos em alimentos In Natura e Processados no estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 22, n. 3, p.263-271, set/dez. 2002.

FERREIRA H.; LIMA, H., COELHO, T. **Microrganismos indicadores em alimentos de origem animal**. Pós-graduação em Ciência Animal - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró. 2014.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 181 p. 1996.

HAENLEIN, G.F.W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, v.51, n.2, p. 155-163. 2004.

LAMAITA, H. C.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; CARMO L. S.; SANTOS, D. A.; PENNA, C. F. A. M.; SOUZA, M. R. Contagem de *Staphylococcus* sp. e detecção de enterotoxinas estafilocócicas e toxinas de síndrome do choque tóxico em amostras de leite cru refrigerado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 5, p. 702-709, 2005.

PINTO, M. S.; MARTINS, J. M.; ARAÚJO, R. A. B. M.; SILVA, M. C. C.; FERREIRA, C. L. L. F. F. Queijo Minas Artesanal da Região do Serro: Avaliação de *Staphylococcus aureus* e suas enterotoxinas. **Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 59, n. 336 a 338, p. 82-86. 2004.

Trabalhos Apresentados

PORTUGAL, J. A. B.; SILVA, P. H. F.; SOUZA, H. M.; NEVES, B. S.; LEMOS, A. M.; SOUZA, E. C.; MACEDO, N. L. T.; TEIXEIRA, V. F. T.; Avaliação da Qualidade do Leite Cru e Pasteurizado na Região de Juiz de Fora, Minas Gerais – Estudo de Caso. **Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 58, n. 334, p. 34-38. 2003.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, Y. R. F.; SILVA, M. G. F.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V.; Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, n.4, p. 489-96. 2011.

REIS, D. L.; COUTO E. P.; RIBEIRO J. L.; NERO, L. A.; FERREIRA, M. A. Qualidade e segurança microbiológica de derivados lácteos fermentados de origem bovina produzidos no Distrito Federal, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 3161-3172, nov./dez. 2014.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 536 p.

SUAREZ, B.; FERREIROS, C. M. Psychrotrophic flora of raw milk: resistance to several common disinfectants. **Journal of Dairy Research**, London, v. 58, n. 1, p. 127-136, 1991.

ZENI, M. P. et al. Influência dos microrganismos psicrotóxicos sobre a qualidade do leite refrigerado para produção de UHT. **Unoesc & Ciência**, v. 4, n. 1, p. 61-70, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Yana Aguiar Emiliano da Silva, Graduanda pela Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa, yana_emilaino@hotmail.com.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO PIRARUCU (*Arapaima gigas*) MANEJADO NAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ E AMANÃ (Resultados preliminares)

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF PIRARUCU (*Arapaima gigas*) MANAGED IN MAMIRAUÁ AND AMANÃ SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESERVES (Preliminary Results)

Ana Paula Campos Barros; Ana Cláudia Torres Gonçalves; Ricardo Pinheiro Bonet; Iranir Carlos Cruz das Chagas; Maria Cecília Rosinski Lima Gomes

Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM)

Resumo

O pirarucu (*Arapaima gigas*) é um peixe carnívoro da Amazônia e é considerado um dos peixes mais importantes da região. Ele é manejado de forma sustentável por Acordos de Pesca da Reserva de Desenvolvimento sustentável Mamirauá. Dados microbiológicos são necessários para verificar a qualidade higiênico-sanitária dos peixes manejados nessa região. Devido a essa importância o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do pirarucu manejado nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã. Foram avaliados 16 amostras no total, provenientes de dois Acordos de Pesca diferentes (AP1 e AP2). Os microrganismos analisados foram Mesófilos, *Staphylococcus aureus*, Coliformes Totais e *Escherichia coli*. As amostras dos dois Acordos de Pesca tiveram presença para todas as bactérias e grupos de bactérias analisados, com valores mais elevados para o AP1. Tendo assim a partir desses resultados a necessidade de um controle maior das condições higiênico-sanitária no fluxograma de beneficiamento dos locais estudados.

Palavras-chave Pirarucu, *Arapaima gigas*, microbiologia

Introdução

Pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) é o maior peixe de água doce que habita a bacia amazônica, atingindo mais de 3 metros de comprimento e peso de 200 kg (NELSON, 1994). Possui características como carne de sabor suave, coloração rosada, textura firme, musculatura em camadas, rendimento de filé entre 50 a 70%, carne sem espinhas e com baixo teor de gordura, que o tornam um produto de alto valor de mercado (CAVERO et al., 2004). *A. gigas* é uma espécie carnívora e um dos recursos pesqueiros mais importantes da Amazônia (QUEIROZ; SARDINHA, 1999), com um valor comercial considerável e promissor.

Entretanto, de acordo com o decreto do IBAMA de 1996, só é permitido a pesca e comercialização do pirarucu em áreas de manejo ou provenientes de cultivo. Com o decreto nº 36.083 de 23 de julho de 2015, regulamentou-se os sistemas de manejo participativo e a contagem de estoques de pirarucu no ambiente natural, assim como uma cota anual de 30% para a captura e comercialização (IBAMA, 2015).

Em territórios da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDMS), situada entre as bacias do rio Solimões e Negro, desde 1999, existe experiências bem-sucedidas de manejo participativo de pesca do pirarucu, onde estudos a respeito da biologia do recurso, seguidos pela elaboração e implantação de um sistema de levantamento de estoque e de manejo da pesca sustentada, possibilitou a exploração comercial do pescado. O manejo é dividido entre os Acordos de Pesca das comunidades participantes, onde cada

Trabalhos Apresentados

Acordo tem direito a uma cota anual e recebe uma assessoria técnica do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (QUEIROZ, 2005).

Esforços têm sido feitos para melhoria na qualidade higiênico-sanitária dos flutuantes de beneficiamento dos Acordos de Pesca. Pois o pirarucu, como os peixes de uma forma geral, é um dos produtos de origem animal mais susceptíveis ao processo de deterioração. Isso devido ao pH próximo à neutralidade, a elevada atividade de água nos tecidos, rápida ação das enzimas autolíticas, altos teores de lipídeos insaturados e nutrientes utilizáveis por microrganismos (MÁRSICO et al, 2006; BORGES et al., 2013). O valor nutritivo do pescado está associado às condições da qualidade de seu frescor e a determinados fatores extrínsecos ou intrínsecos, especialmente a temperatura, que são relevantes para o processo de deterioração (MEDINA et al., 2009).

As alterações microbiológicas que ocorrem no pescado após ser abatido são multifatoriais, dentre eles, o modo de abate, a concentração de enzimas endógenas e a contaminação microbiana. Pode-se citar também como fatores que alteram as condições microbiológicas na qualidade do pescado forma como o animal foi manejado no momento da sua morte, a maneira que o peixe foi manipulado e as condições de armazenagem (OZOGUL; OZOGUL, 2004) O número de microrganismos presentes na água e na microbiota normal do pescado é outro fator importante que pode alterar as características organolépticas e no processo de deterioração global (SMITH et al., 1987)

Os potenciais patógenos bacterianos encontrados nos peixes são *Streptococcus iniae*, *Vibrio cholera*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. e *Vibrio parahaemolyticus* e estão intimamente ligados a questões de saúde pública (GIDDINGS et al., 2015). Diante desses fatores mencionados anteriormente, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do pirarucu manejado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá.

Material e Métodos

O local de coleta das amostras foram os flutuantes de beneficiamento dos Acordos de Pesca 1 (AP1) e Acordo de Pesca 2 (AP2) localizados nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, respectivamente, no período de novembro de 2018. Após a evisceração, lavagem e biometria (peso e comprimento total), foram coletadas oito amostras de tecido muscular da região lombar (próximo à cabeça) de pirarucu, de cada acordo de pesca, com um total de dezesseis amostras. As amostras depois de coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos esterilizados previamente identificados e levados para análise microbiológica no laboratório de microbiologia do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá A diferença principal no flutuante de beneficiamento desses dois locais eram o modo de lavagem, no qual o AP1 possuía sistema de lavagem com água do rio e o AP2 com água de chuva.

Para a análise microbiológica do pirarucu foram utilizadas alíquotas de 25g de cada amostra, às quais foram adicionados 225mL de solução salina peptonada 0,1%. As análises de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e Coliformes Totais, foram realizadas pelo método Petrifilm™ (3M), oficializado pela “Association of Official Analytical Chemists” (AOAC®) de acordo com manual de instruções atribuído pela empresa 3M, com diluições a 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} e incubação a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ e leitura em $24 \pm 2\text{h}$. Os resultados foram expressos em log UFC/g de amostra. Para as análises de Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (CBHAM) foi foram realizadas segundo metodologia preconizada pela Instrução Normativa nº 62, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003), com diluições de 10^{-1} até 10^{-6} e incubação a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ e leitura em 48 horas. Os resultados também foram expressos em log UFC/g de amostra.

Resultados e Discussão

De acordo com as análises microbiológicas para CBHAM foi encontrado um grande crescimento de bactérias mesófilas tanto no AP 1 quanto no AP2. Os resultados variaram entre $1,4 \times 10^7$ UFC/g a $2,6 \times 10^7$ UFC/g e $1,5 \times 10^7$ a $2,5 \times 10^7$ UFC/g respectivamente. Com média de $2,2 \times 10^7$ UFC/g para o AP1 e $2,1 \times 10^7$ UFC/g para AP2. Os resultados expressivos podem ser devido ao tempo no trajeto dos peixes entre a captura e a chegada ao flutuante de beneficiamento, no qual, em ambos os locais os peixes demoram até três horas sem serem acondicionados em gelo. Esta condição favorece o crescimento do referido micro-organismo, que possui crescimento ótimo entre 25°C e 40°C. Entretanto, resultados similares foram descritos por Batista et al. (2014), onde os autores encontraram contagem de mesófilos entre 10^6 e 10^7 UFC/g em pirarucus aos 36 dias de estocagem em gelo. Não existe limite preconizado pela legislação para as bactérias mesófilas, porém, são indicativas da presença de patógenos e indicam a qualidade sanitária deficiente do alimento em questão. Agnese et al. (2001) relatam que CBHAM superiores a 10^6 UFC/g no peixe *in natura* são consideradas críticas em relação ao grau de frescor.

Com relação a análise de *Staphylococcus aureus* o AP1 obteve maior crescimento nas amostras e sua concentração variou entre $5,0 \times 10^2$ e $2,9 \times 10^3$ UFC/g. com média de $1,6 \times 10^3$ UFC/g. As amostras do AP2 resultaram em crescimento que variou de 0×10^0 a $1,3 \times 10^3$ UFC/g, com média de $6,0 \times 10^2$ UFC/g. Uma das principais diferenças na manipulação entre os dois Acordos de Pesca é que os manipuladores do AP2 faziam uso de luvas durante a evisceração e lavagem dos peixes, por essa razão talvez o crescimento tenha sido menor, além da água de lavagem dos peixes ser de diferentes procedências AP1 água do rio e AP2 água da chuva, já que existem estudos que relatam a grande quantidade de *Staphylococcus aureus* em águas de rio (Solheiro, 2012). Estudos realizados por Evangelista- Barreto (2001) e Vieira et al. (2004) ressaltam o perigo representado pela ocorrência deste microrganismo em pescado, sendo indicador de contaminação oriunda de fossas nasais, boca e pele de manipuladores, bem como de sanitização inadequada de utensílios utilizados na manipulação, o que evidencia a importância do controle higiênico-sanitário em estabelecimentos que manipulam pescado para o consumo humano, incluindo utensílios e superfícies que entram em contato com o produto. Apesar da presença de *Staphylococcus aureus* em 94% das amostras (apenas uma amostra não teve crescimento) o resultado estava dentro do limite estabelecido pela RDC N°12 (BRASIL, 2001), considerando o limite máximo para pescado *in natura* resfriado não consumido cru é de 10^3 .

Os valores de Coliformes Totais apresentaram uma variação de $1,2 \times 10^2$ a $4,8 \times 10^3$ UFC/g com média de $2,5 \times 10^3$ UFC/g para o AP1. Por outro lado, o AP2 obteve também resultados menores para Coliformes Totais, os quais o valor mínimo foi de $2,0 \times 10^2$ e o máximo de $1,5 \times 10^3$ UFC/g com média de $5,0 \times 10^2$ UFC/g. Essa diferença de valores pode ser principalmente pelo fato do AP1 fazer uso de água do rio na lavagem no beneficiamento, em contraponto o AP 2 usava água da chuva para lavagem. Segundo Bartolomeu et al. (2011) o número de microrganismos presentes na água de lavagem do pescado é um fator importante que pode alterar as características organolépticas e também no processo de deterioração global (Smith et al., 1987). Pesquisa realizada por Oliveira (2007), demonstrou pouco crescimento desse grupo de bactérias em pirarucus estocados em gelo por 36 dias. Duas amostras do AP1 apresentaram presença de *Escherichia coli* de $3,8 \times 10^3$ e $5,9 \times 10^3$ UFC/g. Esse resultado sugere uma contaminação pelo manipulador ou do conteúdo estomacal do peixe contaminadas durante a etapa de evisceração, todavia existem autores que relataram a ausência da *E. coli* na microbiota dos peixes, por isso, a relevância de sua identificação para a avaliação das condições higiênico-sanitárias do local e dos manipuladores (Vieira et al, 2004). Pesquisa realizada por Franco e Landgraf (2003) sugere que a *E. coli* seja um indicador de contaminação de origem fecal recente, uma vez que esse microrganismo pode estar no conteúdo intestinal do homem e animais de sangue quente.

Conclusão

Com base nos resultados da presente pesquisa, nos resultados dos autores citados e nos padrões de qualidade microbiológicas, pode-se concluir a carne do pirarucu dos dois Acordos de Pesca estudados apresentaram valores altos para todas as bactérias e grupos de bactérias estudados (Mesófilos, *Staphylococcus aureus*, Coliformes Totais e *Escherichia coli*). A partir disto, possivelmente o pirarucu das áreas de estudo tem sido manipulado em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, com valores mais altos para o AP1, provavelmente pelo fato de uso da água do rio para lavagem dos pescados. Essa deficiência se dá muito pelas dificuldades encontradas de transporte, saneamento, energia elétrica e benfeitorias em toda Amazônia. Porém, existem esforços para uma melhor qualidade do pescado manejado na região estudada como: cursos de boas práticas de fabricação para os pescadores e projetos vinculados com órgãos de fomento para a melhoria nas estruturas dos flutuantes de beneficiamento.

Referências Bibliográficas

AGNESE, A. P.; DE OLIVEIRA, V. M.; SILVA, P. P. O.; OLIVEIRA, G. A. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica - RJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 88, p. 67-70, 2001.

BATISTA, G.; de JESUS, R. S.; LESSI, E.; OLIVEIRA, P. R. D. Avaliação sensorial, físico-química e microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) durante estocagem em gelo. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 67-74, jan./mar. 2014

BRASIL, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Decreto nº 36083 de 23 de julho de 2015. Regulamenta a pesca manejada de pirarucu (*Arapaima spp.*) no Estado do Amazonas, e dá outras providências. Brasília, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água, Brasília, 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n. 12 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, 2001.

BORGES, A.; CONTE-JUNIOR, C.A.; FRANCO, R. M.; FREITAS, M. Q. Quality Index method (QIM) developed for pacu *Piaractus mesopotamicus* and determination of its shelf life. **Food Research International**, v. 54, p. 311–317, 2013.

CAVERO, B. A. S.; PEREIRA-FILHO, M.; BORDINHON, A. M.; DA FONSECA, F. A. L.; ITUASSÚ, D. R.; ROUBACH, R.; ONO, E. A. Tolerância de juvenis de pirarucu ao aumento da concentração de amônia em ambiente confinado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 5, p. 513-516, 2004.

EVANGELISTA – BARRETO, N.S. Investigação sobre possível portadores de *Staphylococcus aureus* em duas indústrias de pesca. 2001 92f. Dissertação (Mestrado em

Trabalhos Apresentados

Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

FARIAS, M. do C.A.; MOURA, C.S.A.F.; FREITAS, J. de A. Qualidade microbiológica do pescado beneficiado por indústrias no estado do Pará. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 254, 2007.

FRANCO B.D.G.M; LANDGRAF M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu; 2003.

GIDDINGS, C. D.; ABDULLAH A. A.; PHILLIP SI. Microbiological Quality Of Three Freshwater Fish Species From Two Local Markets In Region 6 (Corentyne, East Berbice) Guyana. **The Asia Journal of Applied Microbiologie**, v. 2, n. 4, p. 35-43, 2015.

GERMANO, P.M.L.; OLIVEIRA, J.C.F.; GERMANO, M.L.S. Aspectos da qualidade do pescado de relevância em saúde pública. **Revista Higiene Alimentar**, v.7, n.53, 1998.

NELSON, J. S. (1994). Fishes of the World. 3rd. edition, New York: Wiley and Sons, Inc

MÁRSICO, E. T.; OLIVEIRA, C. M.; FERREIRA, P. V.; ANTUNES, L.; SOBREIRO, L. G. Avaliação da qualidade de sushis e sashimis comercializados em shoppings centers. **Higiene Alimentar**, v. 20, p. 63-65, 2006.

MEDINA, I.; GALLARDO, J. M.; AUBOURG, S. P. Quality preservation in chilled and frozen fish products by employment of slurry ice and natural antioxidants. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 44, n. 8, p. 1467-1479, 2009.

OLIVEIRA, P. R. D. Qualidade do pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) procedente de piscicultura, estocado em gelo, congelado e de seus produtos derivados. Manaus, INPA/UFAM, 119p., 2007.

OZOGUL, Y.; OZOGUL, F. The effects of slaughtering methods on the freshness quality of rainbow trout. **European Food Research and Technology**, v. 219, n. 3, p.211-216, 2004.

QUEIROZ, H. L. e SARDINHA, A. D. "**A preservação e o uso sustentado dos pirarucus (*Arapaima gigas*, Osteoglossidae) em Mamirauá**". Em QUEIROZ, H. L. e CRAMPTON, W. G. R. (orgs.). *Estratégias para manejo dos recursos pesqueiros em Mamirauá*. Brasília, SCM, CNPq/ MCT, 1999, 208 p.

QUEIROZ, H. L. **A reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá**. Estudos Avançados 19 (54), 2005.

SOLHEIRO, Verónica Fernandes. **Ocorrência de estafilococos coagulase negativa em água superficial e de profundidade**. Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 98p. 2012.

SMITH, J.; SIMPSON, B.; LAMBERT, A. Use of modified atmospheres for shelf life extension of food. **Food Science & Technology Today**, v. 2, n. 4, p.250-255, 1987.

VIEIRA, F.S.H.R.; RODRIGES, P.D.; BARRETO, E.S.N.; SOUSA, V. ; TORRES, O. C .R.; SAMPAIO, S.S.; NASCIMENTO, M.M.S. Microbiologia ,Higiene e Qualidade do Pescado . São Paulo v. 1, Editora Varela, p. 89 -130, 2004.

Autor(a) a ser contatado: Ana Paula Campos Barros, Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Estrada do Bexiga, 2584, Fonte Boa, Tefé - AM, 69553-225, anapaula.cb@gmail.com

AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DE SUPERFÍCIES DE AÇO INOXIDÁVEL USADOS EM ENSAIOS DE BIOFILMES

MICROSCOPIC EVALUATION ON STAINLESS STEEL SURFACES USED IN BIOFILM ASSAYS

Ms. Vanessa Pereira Perez Alonso^{1*}, Dra. Rosane Palissari², Dra. Mônica Alonso Cotta³, Dr. Carlos Lenz Cesar⁴, Dra. Dirce Yorika Kabuki¹

¹ Laboratório de microbiologia de alimentos I, Departamento de Ciência dos Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

² Laboratório Multiusuários (LAMULT) - Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

³ Laboratório de Nano e Biosistemas, Departamento de Física Aplicada, Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

⁴ Grupo de biofotônica - Departamento de Eletrônica quântica - Instituto de Física "Gleb Wataghin", UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

Resumo

Superfícies de aço inoxidável com especificações determinadas pela *American Society for Testing and Materials* (ASTM) são usadas em testes *in vitro* para simular a formação e a remoção de biofilmes. Muitas vezes estas superfícies são reutilizadas nos ensaios de formação de biofilmes. O objetivo deste trabalho foi avaliar se cupons de aço inoxidável anteriormente utilizados para formação de biofilmes multiespécies podem ser reutilizados em novos ensaios. Assim, cupons submetidos a diferentes procedimentos de higienização foram analisados por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e perfilometria. A reutilização das superfícies em novos experimentos deve ser realizada com cautela, aplicando procedimentos que removam as células bacterianas e a substância polimérica extracelular (EPS) aderidas na superfície. Além disso, observações da superfície (topografia e rugosidade) devem ser avaliadas, comprovando as especificações da ASTM.

Palavras-chave: biofilmes, aço inoxidável, rugosidade

Introdução

O aço inoxidável é usado há mais de seis décadas em laticínios, por atender aos requisitos básicos da legislação e as necessidades do processo de produção. É um material com excelente coeficiente de expansão, boa condutividade térmica, resistente as corrosões alcalinas e ácidas provenientes da higienização e adequado do ponto de vista sensorial (MARCHAND et al., 2012). Apesar disso, os substratos lácteos colaboram para adesão e formação dos biofilmes (ANAND et al., 2014), podendo haver incrustações do tipo A (proteínas a 75 °C e 110 °C) ou tipo B (minerais a mais de 110 °C) (SADEGHINEZHAD et al., 2015; ESPER; KUAYE, 2017).

Os circuitos fechados, como os sistemas de tubulações sanitárias de aço inoxidável na ordenha ou em laticínios, são configurados para serem limpos no local, utilizando agentes de limpeza e sanitização que circulam no sistema *cleaning in place* (CIP), após o processo de produção (SPENCER, 2011; VIOTTO; KUAYE, 2017).

Os biofilmes são considerados uma estratégia de sobrevivência dos micro-organismos. O processo de formação é complexo, não só pelas condições das células microbianas (esporos, células vegetativas jovens ou velhas) e sistema de comunicação (*quorum sensing* e *quorum quenching*), mas também pelas propriedades físico-químicas da superfície inerte, tipos de substratos nas linhas de produção de alimentos e produção da substância polimérica extracelular (EPS) pelos micro-organismos, que pode ter composição diferente de acordo com a espécie (FLINT et al., 2011; ESPER; KUAYE, 2017).

Apesar da superfície de aço inoxidável ser visivelmente lisa a olho nu ela contém inúmeras fendas que podem proteger os micro-organismos das forças de cisalhamento na produção de alimentos e nos procedimentos de limpeza e sanitização. Ou seja, a rugosidade da superfície é de grande importância na fixação bacteriana, de forma que os

Trabalhos Apresentados

biofilmes estabelecidos dentro das fendas são difíceis de serem removidos (FLINT et al., 2011).

Pesquisas em laboratório sobre a formação de biofilmes bacterianos e higienização em aço inoxidável fazem uso de metodologias baseadas na literatura científica incluindo o preparo e a reutilização das superfícies entre os ensaios. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes procedimentos de higienização para reaproveitamento de superfícies de aço inoxidável, utilizadas em ensaios de biofilmes, por meio de análises de MEV e perfilometria.

Material e Métodos

Foram usados cupons de aço inoxidável AISI 304 com dimensões de 1,0 cm x 1,0 cm e 0,1 cm de espessura (Fig. 1a) e rugosidade inicial de 0,36 μm , anteriormente utilizadas em ensaios sobre a formação de biofilmes multiespécies de patógenos (*Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus*) em diferentes compostos lácteos (leite UHT desnatado e soro de leite), em triplicata (ALONSO, 2015).



Figura 1 - Material e equipamentos utilizados. Em (a) cupons de aço inoxidável AISI 304; (b) (porta amostra e (c) MEV Phenom-FEI; Em (d) Perfilômetro Dektak Veeco 150. Fonte: Imagens a,c e d são de arquivo pessoal e a imagem b do manual do MEV.

Os cupons usados na formação de biofilmes foram selecionados aleatoriamente e colocados em autoclave a 121 °C por 40 minutos. Após o descarte, foram lavados com auxílio de esponjas, detergente neutro e água. Em seguida, enxaguados em água e água destilada e após, seguiram os procedimentos de higienização 1, 2 e 3.

Procedimento 1: Esta metodologia seguiu os procedimentos de Parizzi e colaboradores (2004), com pequenas modificações. Os cupons foram imersos em acetona por 30 min, seguido de imersão em solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 1% por 1h. Permaneceram em álcool 70% por 1 hora em temperatura ambiente, enxaguados em água destilada e secos em temperatura ambiente e esterilizados em autoclave a 121° C por 15 minutos.

Procedimento 2: A metodologia foi a utilizada por Rosmaninho (2007) modificada. Os cupons foram imersos em hidróxido de sódio (1%, p/v, NaOH) em banho de calor a 60° C por 30 min. Em seguida realizou o enxague em água e um novo banho de imersão com ácido nítrico (1%, v/v, HNO₃) a 60° C por 15 min, foram imersos em água destilada à temperatura ambiente por 5 min, seguido de secagem em temperatura ambiente e esterilizados a 121° C por 15 min.

Procedimento 3: Os cupons foram submersos em solução de NaOH 1% e colocados em banho ultrassônico (UT-204 –Sharp Corporation) por 30 minutos, seguido de enxague em água estéril e novamente submerso em ácido nítrico a 1% e colocados em banho ultrassônico por 15 min. Dois enxagues finais, em água e água destilada, foram realizados e então foram esterilizados a 121° C por 15 min (ANTONIOU; FRANK, 2005).

Avaliação da superfície do aço inoxidável: A homogeneidade da superfície do aço inoxidável foi avaliada em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV - Phenom/FEI) no laboratório multiusuários (LAMULT) - Instituto de Física “Gleb Wataghin” (IFGW). As observações foram feitas em duplicatas. Os cupons foram aderidos ao suporte de amostra com fita dupla face de carbono e a manipulação foi realizada após paramentação com luva e o auxílio de uma pinça para evitar contaminação (Fig.1b). Em seguida, inseriu-se a amostra no microscópio (Fig.1c) e aguardou-se a formação de alto nível de vácuo, para o feixe de elétrons alcançar a amostra e promover a varredura da superfície, registrando os dados com

auxílio de um sistema de computador acoplado no MEV. As imagens obtidas foram tratadas com o programa ImageJ (1.5.1u), desenvolvido no *National Institutes Health - NIH images* (NHI).

Avaliação da rugosidade do aço inoxidável: A rugosidade dos cupons foi medida através do Perfilômetro/Rugosímetro (Dektak 150), no Laboratório Multiusuários (LAMULT) - IFGW (Fig. 1d) em duplicata.

Resultados e Discussão

Em simulação de biofilmes bacterianos *in vitro* em cupons de aço inoxidável, tais superfícies costumam ser reutilizadas, seja por escassez de verba ou pela dificuldade de conseguir superfícies com características adequadas. Pensando nisso, aplicamos procedimentos comumente citados na literatura no preparo de cupons para observar se o reaproveitamento de cupons nos estudos de biofilmes é seguro.

Os procedimentos de higienização aplicados nos ensaios *in vitro* simulam processos próximos ao aplicados em laticínios (CIP). A topografia e a rugosidade da superfície são parâmetros importantes para a indústria e pesquisa, já que determinam as propriedades funcionais dos materiais e influenciam na escolha das microscopias usadas em experimentos (MARTAN et al., 2005; MAHOVIC POLJACEK et al., 2008). Estas medidas são importantes, pois os biofilmes bacterianos estão associados ao desgaste, corrosão e *pitting* no aço inoxidável (PARDO et al., 2007; GUPTA; ANAND, 2017).

Para conhecer a homogeneidade e a morfologia da superfície de aço inoxidável após procedimentos de higienização, usamos o MEV. Este permite observar imagens e fornece informação sobre a diferença de fase, pelo contraste em função do número atômico dos elementos presentes na amostra. Além disso, temos a informação da topografia, que é o contraste em função do relevo da imagem (EVERHART; THORNLEY, 1960; DEDAVID; GOMES; MACHADO, 2007). O aço inoxidável é um material condutor, que permite a interação do feixe eletrônico com a amostra, sendo os elétrons interagentes no processo podem ser absorvidos ou retroespalhados. A visualização das imagens é possível após o microscópio atingir o vácuo apropriado e os elétrons espalhados serem capturados pelo analisador (ECHLIN, 2009).

Após a aplicação do procedimento 1, observamos uma grande quantidade de EPS e bactérias (Fig. 2) em diferentes pontos dos cupons. As bactérias estavam aderidas e presas por EPS, que geralmente funciona como uma “cola” (ESPER; KUAYE, 2017). Primeiro, fizemos a busca através da diferença de fases (Fig. 2.a e 2.c), onde os pontos escuros indicam presença de matéria orgânica. Já a topografia dessas regiões (Fig. 2.b e 2.d) facilita a identificação de estruturas em formato de bacilos, bactérias usadas nos experimentos *in vitro* (SCHATTEN; PAWLEY, 2008).

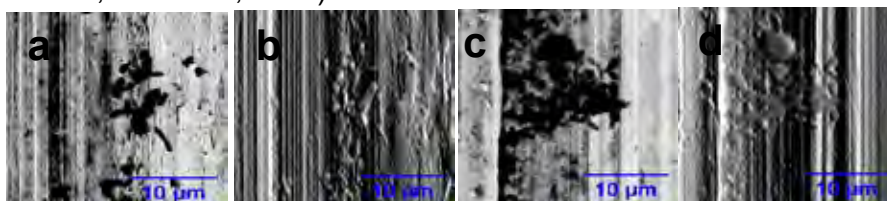


Figura 2 - Imagens da diferença de fase e topografia dos cupons de aço inoxidável em MEV após procedimento de higienização 1, em dois espaços distintos. Em (a) e (b) Bactérias e pedaços de EPS. Em (c) e (d), Bactérias imersas na “cola” de EPS.

Em relação ao procedimento 2 não encontramos bactérias mortas ou presas, porém, havia EPS em grande quantidade aderido na superfície (Fig. 3).

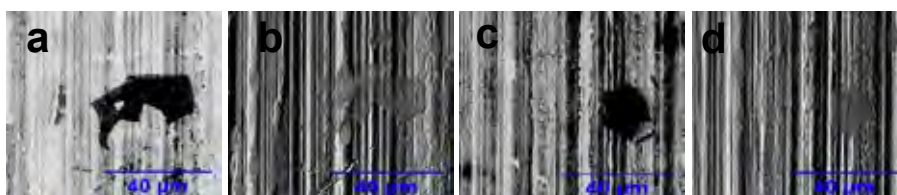


Figura 3 - Imagens da diferença de fase (a) e (c) e topografia (b) e (d) dos cupons de aço inoxidável em MEV após procedimento de higienização 2, em dois espaços distintos, com EPS remanescente.

Trabalhos Apresentados

No procedimento 3 o remanescente de matéria orgânica foi mais difícil de ser encontrado, demonstrando que o banho ultrassônico foi muito mais eficaz quando comparado com os demais tratamentos (Fig.4), embora encontramos resíduos acumulados (Fig. 4a e 4b) e pedaços menores de EPS (Fig. 4c e 4 d) que nos remetem ao EPS danificado sobre a superfície. É importante reforçar a necessidade de desenvolver procedimentos mais eficientes para higienização e remoção dos biofilmes ao considerar a reutilização dos cupons de aço inoxidável em experimento de biofilmes *in vitro*, como por exemplo, o uso de um polimento eletrolítico (BURSTEIN; HUTCHINGS; SASAKI, 2000; ARNOLD et al., 2004).

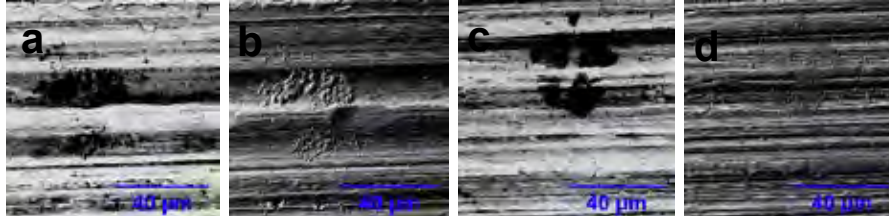


Figura 4 - Imagens da diferença de fase e topografia dos cupons de aço inoxidável em MEV após procedimento de higienização 3, em dois espaços distintos. Em (a) e (b) resíduo de EPS. Em (c) e (d), pedaços EPS.

A formação de biofilmes sobre o aço inoxidável possibilita pensar sobre a necessidade de realização de melhorias nas superfícies para que resistam a fixação microbiana, sem esquecer o ajuste de carga e hidrofobicidade, através da possível impregnação de íons metálicos ou revestimentos da superfície com potencial anti-biofilmes (FLINT et al., 2011).

A rugosidade dos cupons submetidos aos procedimentos de higienização 1 e 2 foi medida em perfilômetro (Tabela 1) e comparada com um cupom novo. Percebemos que a rugosidade foi alterada e, portanto, o reaproveitamento desses cupons, já os deixaria fora das características determinadas pela ASTM para a indústria de alimentos, onde a rugosidade adequada deve ser em torno de 0,16 µm a 0,40 µm (ROSADO, 2009). Isso é um parâmetro importante a ser mencionado nos trabalhos, mas raramente é encontrado. Apesar de alguns cupons apresentarem valores abaixo de 0,80 µm que é o limite da rugosidade recomendada em laticínios (CRONIN; COCKER, 2011), os cupons usados apresentaram picos de até 2 µm enquanto o novo os picos não ultrapassaram 0,2 µm. Isso demonstra que em experimentos *in vitro* a reutilização de cupons limita o uso de algumas técnicas microscópicas. Um exemplo é o microscópio confocal por varredura a laser, que podem alcançar resolução em até 0,6 µm, o que inviabilizaria o uso em superfícies de maior rugosidade.

Tabela 1 – Rugosidade média (Ra) encontrados nos cupons de aço inoxidável em perfilometria

Identificação	Característica	Ra (µm)
Cupom 1	Cupom higienizado pelo procedimento 1	0,46±0,01
Cupom 2	Cupom higienizado pelo procedimento 2	0,42±0,05
Cupom 3	Lixamento (600p)	0,15±0,01
Cupom 4	Lixamento (800p)	0,09±0,00
Cupom 5	Lixamento (1200p)	0,07±0,01
Cupom 6	Cupom novo	0,34±0,03

As incertezas na tabela 1 correspondem ao erro estatístico de duas imagens. Os cupons 3, 4 e 5 foram submetidos ao procedimento de lixamento e observamos que quanto maior a granulometria da lixa, mais lisa e regular se torna a superfície. Dessa forma, concluímos que é difícil reduzir a rugosidade das superfícies a níveis esperados pela indústria de alimentos através desse procedimento manual. O ideal é ter superfícies novas para cada experimento, acompanhando as condições da superfície através de microscopia e o efeito dos procedimentos de higienização, para uma boa repetitividade entre os ensaios.

Conclusão

Em experimentos *in vitro* quando cupons de aço inoxidável são reutilizados, são necessárias etapas de higienização que considerem a composição dos substratos alimentar e a composição do EPS, garantindo não só a remoção das bactérias, mas também da matéria orgânica presente na superfície, sendo necessário estudos adicionais que comprovem o quanto é seguro o reuso do aço inoxidável. Além disso, se faz necessário

Trabalhos Apresentados

comprovar a homogeneidade da superfície através de técnicas microscópicas e medidas de rugosidade, garantindo uma superfície adequada com a metodologia proposta, evitando desvios padrão inaceitáveis entre as repetições. Sendo assim, optamos pelo desenvolvimento de trabalhos futuros com cupons novos, garantindo uma rugosidade próxima ao determinado pelo ASTM e com acompanhamento da leitura de rugosidade para avaliar melhor o tempo de desgaste da superfície.

Agradecimento: Agradeço a Capes por financiar meu trabalho através da bolsa de doutorado. Ao IFGW e ao LAMULT pela parceria e realização das análises, em especial aos profissionais Eduardo F. Gemis e Fernando de Mattos. E ao técnico Eduardo J. Bernardes da Faculdade de Engenharia Mecânica – UNICAMP no auxílio aos procedimentos de lixamento dos cupons.

Referências Bibliográficas

- ALONSO, V. P. P. **Biofilmes monoespécie e multiespécies de patógenos Gram-positivos de origem láctea em diferentes substratos**. 2015. UNICAMP, 2015.
- ANAND, S.; SINGH, D.; AVADHANULA, M.; MARKA, S. Development and control of bacterial biofilms on dairy processing membranes. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 13, n. 1, p. 18–33, 2014.
- ANTONIOU, K.; FRANK, J. F. Removal of *Pseudomonas putida* Biofilm and Associated Extracellular Polymeric Substances from Stainless Steel by Alkali Cleaning. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 2, p. 277–281, 2005.
- ARNOLD, J. W.; BOOTHE, D. H.; SUZUKI, O.; BAILEY, G. W. Multiple imaging techniques demonstrate the manipulation of surfaces to reduce bacterial contamination and corrosion. **Journal of Microscopy**, v. 216, n. 3, p. 215–221, 2004.
- BURSTEIN, G. T.; HUTCHINGS, I. M.; SASAKI, K. Electrochemically induced annealing of stainless-steel surfaces. **Nature**, v. 407, n. 6806, p. 885–887, 2000.
- CRONIN, K.; COCKER, R. Plant and Equipment | Materials and Finishes for Plant and Equipment. In: **Encyclopedia of Dairy Sciences**. [s.l.] Academic Press, 2011. p. 134–138.
- DEDAVID, B. v; GOMES, C. I.; MACHADO, G. **Microscopia eletrônica de varredura - Aplicações e preparação de amostras : materiais poliméricos, metálicos e semicondutores**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- ECHLIN, P. Introduction. In: **Handbook of Sample Preparation for Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis**. Boston, MA: Springer US, 2009. p. 1–9.
- ESPER, L. M. R.; KUAYE, A. Y. Deposição de sujidade adesão e formação de biofilmes microbianos. In: **Limpeza e sanitização na indústria de alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. 4p. 95–114.
- EVERHART, T. E.; THORNLEY, R. F. M. Wide-band detector for micro-microampere low-energy electron currents. **Journal of scientific instruments**, v. 37, p. 246–248, 1960.
- FLINT, S.; PALMER, J.; BREMER, P.; SEALE, B.; BROOKS, J.; LINDSAY, D.; BURGESS, S. Biofilm formation. In: **Encyclopedia of Dairy Sciences**. [s.l.] Elsevier, 2011. p. 445–450.
- GUPTA, S.; ANAND, S. Induction of pitting corrosion on stainless steel (grades 304 and 316) used in dairy industry by biofilms of common sporeformers. **International Journal of Dairy Technology**, 2017.
- MAHOVIC POLJACEK, S.; RISOVIC, D.; FURIC, K.; GOJO, M. Comparison of fractal and profilometric methods for surface topography characterization. **Applied Surface Science**, v. 254, n. 11, p. 3449–3458, 2008.
- MARCHAND, S.; DE BLOCK, J.; DE JONGHE, V.; COOREVITS, A.; HEYNDRICKX, M.; HERMAN, L. Biofilm formation in milk production and processing environments; influence on milk quality and safety. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 11, n. 2, p. 133–147, 2012.
- MARTAN, J.; PRZYBYLSKI, G.; TABAKA, R.; KOWALSKI, Z. W. Fractal analysis of roughness profile induced by ion bombardment of metal surface. **Vacuum**, v. 78, n. 2–4, p. 217–221, 2005.
- NHI. **ImageJ** National Institutes Health, [s.d.].
- PARDO, A.; MERINO, M. C.; COY, A. E.; ARRABAL, R.; VIEJO, F.; M'HICH, A. Corrosion behaviour of AISI 304 stainless steel with Cu coatings in H₂SO₄. **Applied Surface Science**, v. 253, n. 23, p. 9164–9176, 2007.
- PARIZZI, F. Q. S.; ANDRADE, N. J. de; SILVA, A. de S.; SOARES, N. de F. F.; SILVA, E. A. MONTEIRO. Bacterial adherence to different inert surfaces evaluated by epifluorescence microscopy and plate count method. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 1, p. 77–83, 2004.
- ROSADO, M. S. Biofilme de *Enterococcus faecium* em superfície de modelagem e controle por agentes sanitizantes. p. 98, 2009.
- ROSMANINHO, R.; SANTOS, O.; NYLANDER, T.; PAULSSON, M.; BEUF, M.; BENEZECH, T.; YIANTSIOS, S.; ANDRITSOS, N.; KARABELAS, A.; RIZZO, G.; MÜLLER-STEINHAGEN, H.; MELO, L. F. Modified stainless steel surfaces targeted to reduce fouling – Evaluation of fouling by milk components. **Journal of Food Engineering**, v. 80, n. 4, p. 1176–1187, 2007.
- SADEGHINEZHAD, E.; KAZI, S. N.; DAHARI, M.; SAFAEI, M. R.; SADRI, R.; BADARUDIN, A. A Comprehensive Review of Milk Fouling on Heated Surfaces. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 55, n. 12, p. 1724–1743, 2015.
- SCHATTEN, H.; PAWLEY, J. B. (ed.). **Biological Low-Voltage Scanning Electron Microscopy**. New York, NY: Springer New York, 2008.
- SPENCER, S. B. Milking machines - Principles and design. In: **Encyclopedia of Dairy Sciences**. [s.l.] Academic Press, 2011. p. 2028–2038.
- VIOTTO, L. A.; KUAYE, A. Y. Métodos de aplicação de agentes de higienização. In: **Limpeza e sanitização na**

Trabalhos Apresentados

industria de alimentos. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. 4p. 189–230.

Autor(a) a ser contatado: Ms. Vanessa P. P. Alonso, LMA I - Rua Monteiro Lobato 80, Cidade Universitária, Campinas – SP. Cep: 13083-862. e-mail:vanessaperezalonso@gmail.com.

***Bacillus cereus* E *Geobacillus stearothermophilus* EM LEITE ULTRA ALTA TEMPERATURA (UAT)**

***Bacillus cereus* AND *Geobacillus stearothermophilus* IN ULTRA HIGH TEMPERATURE (UHT) MILK**

Ms. Vanessa Pereira Perez Alonso^{1*}, Jéssica de Oliveira Moraes¹, Dra. Meg da Silva Fernandes², Dra. Dirce Yorika Kabuki¹

¹ Laboratório de microbiologia de alimentos I, Departamento de Ciência dos Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

² Consultora em biofilmes microbianos, planos de higienização e segurança de alimentos na empresa *Alimentarius*. Curitiba, PR – Brasil.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de *B. cereus* e *G. stearothermophilus* em 100 amostras de leite UAT (integral e desnatado). O isolamento dos esporos e das células vegetativas seguiu metodologias oficiais, com pequenas modificações. *B. cereus* foi isolada de 7% amostras de leite UHT, de 6 diferentes marcas. As contagens máximas de células vegetativas e esporos de *B. cereus* foram de 3,54 Log UFC/mL e 3,93 Log esporos/mL, respectivamente. A presença dos genes codificadores de enterotoxina não hemolítica (NHE) foi observada em 33% dos isolados e da hemolisina (HBL) em 100% dos isolados. O gene *hblA* foi encontrado em 91,6 % dos isolados, porém nenhum isolado apresentou os 3 genes do complexo HBL. *G. stearothermophilus* foi identificada em 22,8% (34/149) dos isolados de esporo altamente resistente ao calor (HRRS), representando 18% das amostras de leite UAT e as contagens de esporos variaram de < 1Log a 3,40 Log esporos/mL.

Palavras-chave *Bacillus cereus*, *Geobacillus stearothermophilus*, Leite UAT

Introdução

O leite é um complexo bioquímico rico em compostos orgânicos, com pH próximo ao neutro, alto teor de água e potencial de oxi-redução (Eh) acima de 0,3 mV fornecendo energia e permitindo que os micro-organismos aeróbios apresentem um rápido crescimento (HASSAN; FRANK, 2011; MOATSOU; MOSCHOPOULOU, 2014). Apesar disso, não há muitos relatos da presença de micro-organismos aeróbios termófilos em leite UAT. O leite cru é exposto a diferentes quantidades e espécies de micro-organismos, incluindo patógenos (produtores de toxinas), deteriorantes (saprófitos) ou fermentadores (HASSAN; FRANK, 2011). Altas contagens microbianas em leite refletem as deficiências graves principalmente em relação a higiene durante todo o processo de fabricação do leite (CHAMBERS, 2005; WALSTRA; WOUTERS; GEURTS, 2006). Além disso, a qualidade final do leite UAT depende da qualidade do leite *in natura* (HASSAN; FRANK, 2011; ŞENEL; GÜRSOY, 2014).

O tratamento térmico é uma das opções para reduzir a carga microbiológica em leite cru, garantindo a segurança, a estabilidade da vida de prateleira destes produtos e atendendo a preferência dos consumidores por produtos prontos e fáceis para o consumo (ŞENEL; GÜRSOY, 2014). O tratamento ultra alta temperatura (UAT) é o procedimento mais comum na produção do leite líquido “estéril” (*shelf-stable*) (SINGH; BENNETT, 2005). Apesar disso, bactérias esporuladas mesófilas e termófilas são problemáticas para as indústrias de leite UAT, devido aos esporos resistentes às condições de estresse ambiental, baixo pH, baixa aw, radiação UV, ação enzimática, ácidos orgânico e altas temperaturas, sobrevivendo aos processos térmicos e gerando contaminação após o processo UAT (BURGESS; LINDSAY; FLINT, 2010).

Várias espécies de esporulados são encontradas no leite cru e podem permanecer no leite UAT ao receberem tratamento térmico inadequado, incluindo *Bacillus licheniformis*,

Bacillus sporothermodurans, *Geobacillus stearothermophilus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* (WALSTRA; WOUTERS; GEURTS, 2006), *Paenibacillus lactis* (DEETH; DATTA, 2011), *Bacillusadius*, *Paenibacillus polymyxa* e *Bacillus subtilis* (PETTERSSON et al., 1996). E, apesar da eficiência nos processos de produção, dependendo das propriedades como hidrofobicidade e carga superfície celular, os esporos de *B. cereus* (KUMARI; SARKAR, 2018) e *G. stearothermophilus* (GUPTA; ANAND, 2017; JINDAL; ANAND, 2018) podem aderir as superfícies de aço inoxidável em laticínios, apresentando risco potencial de crescimento pós-tratamento térmico (DATTA; DEETH; KELLY, 2012).

B. cereus são mesófilas e produtoras de até seis toxinas: (1) hemolisina BL (HBL), (2) enterotoxina não hemolítica (NHE), (3) enterotoxina T (BceT) e (4) enterotoxina FM (EntFM) todas toxinas proteínáceas. Ainda existem a (5) citotoxina K (CytK) e a (6) cereulideo, um peptídeo enzimático relacionado a síndrome emética (VOS et al., 2009). Enquanto que *G. stearothermophilus* é termófilo, com temperatura ótima de crescimento entre 55° a 65°C, podendo crescer à temperatura de 37-70°C (VOS et al., 2009). Seu tempo de redução decimal (D) a 121,1°C é de 4 a 5 minutos (SILVA et al., 2013). Esta espécie é classificada como deteriorante *flat-sour* em produtos lácteos termicamente tratados já que produz ácido láctico a partir da glicose sem formação de gás, impossibilitando que seja observado através do estufamento de embalagem (WALSTRA; WOUTERS; GEURTS, 2006; VOS et al., 2009). Apesar desta espécie ser comum em leite cru e formar biofilmes em laticínios, desconhecemos trabalhos que relatam o isolamento desta espécie em leite UAT no Brasil (FLINT et al., 2011). Assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar, isolar e identificar esporos da espécie de *B. cereus* e *G. stearothermophilus* em leite UAT comercializados no Brasil.

Material e Métodos

Amostras de leite UAT

Foram avaliadas 100 amostras, sendo 53% (53/100) de leites integrais UAT e 47% (47/100) de leites desnatados UAT de 28 marcas diferentes. Desse total, 28% (28/100) amostras foram recebidas por doações diretamente de sete empresas e 72% (72/100) foram adquiridas em mercado local na cidade de Campinas-SP.

Contagem de células vegetativas e esporos de *B. cereus* em leite UAT

Para a contagem de células vegetativas, 25mL da amostra foi homogeneizada em 225 mL água peptonada (peptona (DIFCO) a 0,1%) e a partir desta diluição foram realizadas as diluições subsequentes. Para a contagem de esporos de *B. cereus*, 10 mL de leite foi submetido a choque térmico a 80°C por 12 minutos e após resfriamento foram realizadas as diluições decimais. Uma alíquota de 0,1 ml foi inoculada na superfície do ágar manitol gema de ovo polimixina (MYP; HIMEDIA) e incubadas a 30°C por 24h. As colônias foram contadas e até 5 colônias típicas de cada placa foram mantidas em ágar triptonsoja (TSA; DIFCO) sob refrigeração para posterior identificação.

Identificação de *B. cereus*

A identificação dos isolados foi feita através da caracterização morfológica pela coloração de Gram e os testes bioquímicos: utilização de glicose, redução de nitrato, teste de Voges Proskauer (VP), decomposição da tirosina, teste de motilidade, resistência a lisozima, crescimento rizoide, presença de cristais de toxinas, teste de hemólise, conforme metodologia *American Public Health Association – APHA* (BENNETT; TALLENT; HAIT, 2015).

Detecção dos genes codificadores de enterotoxinas de *B. cereus*

Para a detecção de genes codificadores de toxinas dos isolados de *B. cereus*, a extração do DNA dos isolados foi realizada através da utilização de enzimas, lisozima e proteinase K (FURRER et al., 1991). A presença dos genes *nheA*, *nheB* e *nheC* codificadores da

enterotoxina NHE e dos genes *hblA*, *hblC* e *hblD* codificadores da enterotoxina HBL e gene *cytK* codificadora da citotoxina K, foi avaliada pela técnica de PCR (HANSEN; HENDRIKSEN, 2001; GUINEBRETIERE et al., 2006; WEHRLE et al., 2009).

Contagem de esporos altamente resistente ao calor (HRRS) em leite UAT

Para a contagem de HRRS, 10 mL da amostra de leite cru foi submetida a choque térmico de 100 °C por 30 minutos. Uma alíquota de 0,1 mL foi inoculada na superfície de placas com Ágar Infusão de Cérebro e Coração (BHI; DIFCO) suplementado com vitamina B12 (1 mg/L, SIGMA-ALDRICH) e incubada 35 °C por 48 h (SCHELDEMAN et al., 2005).

Identificação de *G. stearothermophilus*

A extração do DNA dos isolados foi realizada conforme descrito por Furrer et al. (1991). A identificação do *G. stearothermophilus* foi avaliada através da técnica de PCR da região do DNA situada entre a subunidade 16S–23S do gene rRNA, conforme descrito em Prevost et al. (2010).

Resultados e Discussão

Contagens de *B. cereus* > 2 Log UFC/mL foram observadas em 7 (7%) amostras de leite UHT, de 6 diferentes marcas. As células vegetativas foram encontradas em 3,8% (2 /53) das amostras de leite integral e em 8,5% (4/47) de leite desnatado e esporos em 2,1% (1/47) das amostras de leite desnatado (Tabela 1). A contagem máxima de células vegetativas foi 3,54 Log UFC/mL e de esporos 3,93 Log esporos/mL (Tabela 1).

Tabela 1. *B. cereus* em leite UAT comercializados no Brasil e variação de contagem.

Amostra Tipo	n	Variação de contagem		<i>B. cereus</i>	
		CV ^a Log UFC/mL	Esporos Log esporos/mL	Nº amostras ^b (%) CV	Esporos
Integral	53	<2 a 2,78	<2	2 (3,8)	0
Desnatado	47	<2 a 3,54	<2 a 3,93	4 (8,5)	1 (2,1)
Total	100				

^a CV: células vegetativas; ^b Nº amostras com contagem >2 Log UFC /mL

Embora baixas contagens de *B. cereus* em leite UAT tenham sido observadas, estes apresentam potencial patogênico devido a presença dos genes codificadores de enterotoxinas NHE e HBL. A presença dos genes codificadores de enterotoxinas foi observada através da PCR, sendo que os genes do complexo NHE foram encontrados em 33% dos isolados e HBL em 100% dos isolados. O gene *hblA* foi encontrado em 91,6 % dos isolados, mas nenhum isolado apresentou os 3 genes do complexo HBL. O gene *cytK* não foi encontrado em nenhum isolado. Rezende e colaboradores (2000) encontraram 41 (34,2%) de 120 amostras de leite UHT para a presença de micro-organismos do grupo *B. cereus* (*B. cereus*, *B. mycoides*, *B. anthracis* e *B. thuringiensis*). Já em outro trabalho onde as amostras de leite UAT foram incubadas por 7 dias, observou-se *B. cereus* em 44 (32,5%) de 135 amostras analisadas (CATTANI et al., 2016).

Um total de 149 (100,0%) isolados foi obtido através de análise de HRRS (Tabela 2), destes 38 (25,5%) foram identificados como *B. sporothermodurans* (MORAIS; ALONSO; KABUKI, 2018). Os isolados não identificados como *B. sporothermodurans*, foram crescidos em caldo BHI (DIFCO) a 55 °C por 48 h, sendo que todos apresentaram crescimento rápido. Estes micro-organismos seguiram para identificação de *G. stearothermophilus*, sendo 34 (22,8%) isolados confirmados (Tabela 2). O restante dos isolados 77 (51,6%) poderiam ser identificados como *Bacillus subtilis* / *amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus* e *Bacillus megaterium* (PINTO et al., 2017).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. *Geobacillus stearothermophilus* entre os isolados de HRRS em leite UAT comercializados no Brasil e variação de contagem de esporos *G. stearothermophilus*.

Tipo de Amostra	n	Nº de Isolados HRRS* (%)	Nº de isolados <i>G. stearothermophilus</i> (%)	Amostras positivas para <i>G. stearothermophilus</i> (%)	Varição da contagem de esporos <i>G. stearothermophilus</i> (Log esporos/mL)
Integral	53	77 (51,6)	15 (10,0)	8 (8,0)	<1 a 3,40
Desnatado	47	72 (48,3)	19 (12,8)	10 (10,0)	<1 a 3,17
Total	100	149 (100,0)	34 (22,8)	18 (18)	-----

*HRRS= esporo altamente resistente ao calor

Houve uma ocorrência maior de *G. stearothermophilus* em leite UAT (18%), quando comparadas com *B. cereus*. Isso é um fator preocupante, pois se trata de um micro-organismo termófilo deteriorante, cujos esporos podem ser ativados pelo processo térmico, e estes podem germinar e multiplicar durante a vida de prateleira as temperaturas > 37 °C, trazendo prejuízo para as indústrias de leite UAT.

Conclusão

Apesar da baixa contagem de *B. cereus* e *G. stearothermophilus*, a presença dessas bactérias em leite UAT é preocupante, pois estas podem promover a deterioração durante a sua vida de prateleira e apontam para suposta presença de biofilmes em laticínios. Portanto, é importante que as indústrias de leite UAT fiquem atentas quanto a presença de esporos e procurem observar se há nichos de biofilmes em suas superfícies, já que esses podem apresentar maior resistência aos processos de limpeza CIP.

Referências Bibliográficas

- BENNETT, R. W.; TALLENT, S. M.; HAIT, J. M. *Bacillus cereus* and toxins. In: **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. [s.l.] American Public Health Association, 2015. p. 311–6.
- BURGESS, S. A.; LINDSAY, D.; FLINT, S. H. Thermophilic bacilli and their importance in dairy processing. **International Journal of Food Microbiology**, v. 144, n. 2, p. 215–225, 15 dez. 2010.
- CATTANI, F.; BARTH, V. C.; NASÁRIO, J. S. R.; FERREIRA, C. A. S.; OLIVEIRA, S. D. Detection and quantification of viable *Bacillus cereus* group species in milk by propidium monoazide quantitative real-time PCR. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 4, p. 2617–2624, abr. 2016.
- CHAMBERS, J. V. The microbiology of raw milk. In: **Dairy Microbiology Handbook**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2005. p. 39–90.
- DATTA, N.; DEETH, H.; KELLY, A. Thermal processing of dairy products. In: **Thermal Food Processing New Technologies and Quality Issues**. Boca Raton, FL, USA.: Taylor & Francis, 2012. p. 265–298.
- DEETH, H. C.; DATTA, N. Heat Treatment of milk | Ultra-high temperature treatment (UHT): Heating systems. In: **Encyclopedia of Dairy Sciences**. [s.l.: s.n.]p. 699–707.
- FLINT, S.; PALMER, J.; BREMER, P.; SEALE, B.; BROOKS, J.; LINDSAY, D.; BURGESS, S. Biofilm formation. In: **Encyclopedia of Dairy Sciences**. [s.l.] Elsevier, 2011. p. 445–450.
- FURRER, B.; CANDRIAN, U.; HOEFLEIN, C.; LUETHY, J. Detection and identification of *Listeria monocytogenes* in cooked sausage products and in milk by in vitro amplification of haemolysin gene fragments. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 70, n. 5, p. 372–379, maio 1991.
- GUINEBRETIERE, M.-H.; FAGERLUND, A.; GRANUM, P. E.; NGUYEN-THE, C. Rapid discrimination of *cytK-1* and *cytK-2* genes in *Bacillus cereus* strains by a novel duplex PCR system. **FEMS Microbiology Letters**, v. 259, n. 1, p. 74–80, jun. 2006.

Trabalhos Apresentados

- GUPTA, S.; ANAND, S. Induction of pitting corrosion on stainless steel (grades 304 and 316) used in dairy industry by biofilms of common sporeformers. **International Journal of Dairy Technology**, 27 jul. 2017.
- HANSEN, B. M.; HENDRIKSEN, N. B. Detection of enterotoxigenic *Bacillus cereus* and *Bacillus thuringiensis* strains by PCR analysis. **Applied and environmental microbiology**, v. 67, n. 1, p. 185–9, jan. 2001.
- HASSAN, A. N.; FRANK, J. F. Microorganisms associated with milk. In: **Encyclopedia of Dairy Sciences**. [s.l.] Academic Press, 2011. p. 447–457.
- JINDAL, S.; ANAND, S. Comparison of adhesion characteristics of common dairy sporeformers and their spores on unmodified and modified stainless steel contact surfaces. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 7, p. 5799–5808, 1 jul. 2018.
- KUMARI, S.; SARKAR, P. K. Optimisation of *Bacillus cereus* biofilm removal in the dairy industry using an in vitro model of cleaning-in-place incorporating serine protease. **International Journal of Dairy Technology**, v. 71, n. 2, p. 512–518, 2018.
- MOATSOU, G.; MOSCHOPOULOU, E. Microbiology of raw milk. In: **Dairy Microbiology and Biochemistry**. [s.l.] CRC Press, 2014. p. 1–38.
- MORAIS, J. O.; ALONSO, V. P. P.; KABUKI, D. Y. Avaliação de *Bacillus sporothermodurans* e *Geobacillus stearothermophilus* em leite UHT. In: XXVI Congresso de iniciação científica da Unicamp, Campinas. **Anais...** Campinas: Rev. Trab. Iniciaç. Cient. Unicamp, 2018.
- PETTERSSON, B.; LEMBKE, F.; HAMMER, P.; STACKEBRANDT, E.; PRIEST, F. G. *Bacillus sporothermodurans*, a new species producing highly heat-resistant endospores. **International journal of systematic bacteriology**, v. 46, n. 3, p. 759–64, jul. 1996.
- PINTO, C. L. O.; SOUZA, L. V.; MELONI, V. A. S. V. A. S.; BATISTA, C. S.; SILVA, R.; MARTINS, E. M. F.; CRUZ, A. G.; MARTINS, M. L. Microbiological quality of Brazilian UHT milk: Identification and spoilage potential of spore-forming bacteria. **International Journal of Dairy Technology**, v. 70, n. 1, p. 1–7, 1 fev. 2017.
- PREVOST, S.; ANDRE, S.; REMIZE, F. PCR detection of thermophilic spore-forming bacteria involved in canned food spoilage. **Current Microbiology**, v. 61, p. 525–533, 2010.
- REZENDE, N. C. M. de; JÚNIOR, O. D. R.; AMARAL, L. A. do. Ocorrência de bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite UHT integral. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 7, n. 3, p. 162–166, 2000.
- SCHELDEMAN, P.; PIL, A.; HERMAN, L.; DE VOS, P.; HEYNDRIKX, M. Incidence and diversity of potentially highly heat-resistant spores isolated at dairy farms. **Applied and environmental microbiology**, v. 71, n. 3, p. 1480–94, mar. 2005.
- ŞENEL, E.; GÜRISOY, A. Microbiology of processed liquid milk. In: BARBAROS H. ÖZER E GÜLSÜN AKDEMİR-EVRENDİLEK (Ed.). **Dairy Microbiology and Biochemistry**. [s.l.] CRC Press, 2014. p. 95–112.
- SILVA, N. da; TANIWAKI, M. H.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A.; NASCIMENTO, M. da S.; GOMES, R. A. R. Bacterial spore count 22.1. In: GROUP, T. & F. (Ed.). **Microbiological Examination Methods of Food And Water**. [s.l.: s.n.]p. 277–310.
- SINGH, H.; BENNETT, R. J. Milk and milk processing. In: **Dairy Microbiology Handbook**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2005. p. 1–38.
- VOS, P.; GARRITY, G.; JONES, D.; KRIEG, N. R.; LUDWIG, W.; RAINEY, F. A.; SCHLEIFER, K.-H.; WHITMAN, W. **Systematic bacteriology - Volume 3: The firmicutes**. New York, NY: Springer New York, 2009.
- WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. Milk for liquid consumption. In: PIETER WALSTRA; JAN T.M. WOUTERS; T.J. GEURTS. (Ed.). **Dairy Science and Technology**. 2. ed. Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, 2006. p. 421–445.
- WEHRLE, E.; MORAVEK, M.; DIETRICH, R.; BÜRK, C.; DIDIER, A.; MÄRTLBAUER, E. Comparison of multiplex PCR, enzyme immunoassay and cell culture methods for the detection of enterotoxigenic *Bacillus cereus*. **Journal of Microbiological Methods**, v. 78, n. 3, p. 265–270, 2009.
- Autor(a) a ser contatado: Vanessa Pereira Perez Alonso, LMA I - Rua Monteiro Lobato 80, Cidade Universitária, Campinas – SP. Cep:13083-862. e-mail:vanessaperezalonso@gmail.com.

CARACTERÍSTICAS DE VIRULÊNCIA DE *Salmonella* Heidelberg ISOLADAS NA CADEIA AVÍCOLA BRASILEIRA

VIRULENCE CHARACTERISTICS OF *Salmonella* Heidelberg ISOLATED IN THE BRAZILIAN POULTRY CHAIN

Eliane Pereira Mendonça¹; Daniele Cavalieri Alexandre¹; Roberta Torres de Melo¹; Phelipe Augusto Borba Martins Peres¹; Daise Aparecida Rossi^{1*}

¹ Laboratório de Epidemiologia Molecular, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

RESUMO

S. Heidelberg é frequentemente isolada em produtos avícolas e associada a infecções alimentares humanas. Objetivou-se determinar a presença de genes de virulência em 62 cepas de *S. Heidelberg* isoladas na cadeia de produção avícola brasileira e inferir o seu potencial em causar infecções em humanos. Foi avaliado, por PCR, a presença dos genes *avrA*, *invA*, *lpfA*, *agfA*, *sefA*, *luxS* e *sodC*. Houve 100% de positividade para os genes *avrA* e *invA*, 98,4% para *agfA*, 96,8% para *sodC*, 87,1% para *lpfA*, 77,4% para *luxS* e ausência do gene *sefA*. Os genes de virulência encontrados nas amostras alertam para a possível gravidade das infecções causadas por este sorovar. Estes resultados são importantes para maior compreensão dos perfis de patogenicidade de cepas circulantes de *S. Heidelberg* nos sistemas de produção avícola brasileiros.

Palavras-chave: Frango de corte. Genes de virulência. Salmonelose.

INTRODUÇÃO

Salmonella Heidelberg é um agente de infecção alimentar em humanos, cujos casos de isolamento em carne de frango e derivados vem aumentando consideravelmente no Brasil nos últimos anos. Ela está presente em frangos de corte tanto nas etapas de produção como no abate (ITO et al., 2007).

Salmonella apresenta genes associados à virulência, que resultam em adaptação ao meio ambiente e aos hospedeiros. Estes genes são responsáveis por codificar produtos e propriedades que pode determinar a patogenicidade do micro-organismo, sendo assim considerados fatores de virulência (VIEIRA, 2009). Estes fatores de virulência são codificados por genes que podem estar presentes em diversas regiões do cromossomo e/ou elementos genéticos móveis, como transposons ou plasmídeos, e também fazer parte de regiões exclusivas do cromossomo bacteriano, conhecidas como ilhas de patogenicidade (VAN ASTEN; VAN DIJK, 2005).

O gene *avrA* está localizado na Ilha de Patogenicidade-1 e possui a função de induzir a apoptose celular (ZHANG et al., 2002). O gene *invA*, também localizado na Ilha de Patogenicidade-1, possui função relacionada a invasão de células epiteliais. Por se apresentar conservado na maioria dos sorovares de *Salmonella* é considerado o gene alvo para a detecção de bactérias deste gênero pela técnica da reação em cadeia de polimerase (PCR) (OCHOA; RODRÍGUES, 2005).

A fímbria longa polar, codificada pelo gene *lpfA*, é mais longa do que as outras fímbrias, está polarmente fixada na célula bacteriana e associada ao tropismo pelas Placas de Peyer no intestino, primeiro local de infecção desta bactéria (OCHOA; RODRÍGUES, 2005; NORRIS, 1998).

O operon *agf* (aggregative fimbriae), codifica a fímbria SEF17 ou Tafi (thin aggregative fimbriae), um polímero multifuncional conservado na maioria dos sorovares de *Salmonella*. O gene *agfA* tem como função promover aderência e invasão de células eucarióticas. Esta fímbria se liga a várias proteínas, entre elas a fibronectina, facilitando sua sobrevivência e conexão a células epiteliais do intestino (GIBSON et al., 2007).

O gene *sefA* codifica a maior subunidade da proteína SefA, que compõe a fímbria SEF14. Esta fímbria está associada às etapas de infecção que acontecem após a colonização

Trabalhos Apresentados

do epitélio cecal do hospedeiro, sendo importante para a aderência ou sobrevivência da bactéria dentro dos macrófagos (MIRMOMENI et al., 2008). O operon fimbrial *sef* é restrito a poucos sorovares (FOLKESSON et al., 1999).

O gene *luxS* codifica a enzima S-ribosilhomocisteinase, também conhecida como LuxS ou AI-2 sintetase. Ela participa do metabolismo da S-adenosilmetionina (SAM) e atua na produção de autoindutores-2 (AI-2). Portanto, a regulação do gene *luxS* controla diversas características do fenótipo que muitas vezes não estão relacionadas, ajustando numerosas funções fisiológicas básicas, incluindo divisão celular, motilidade e genes envolvidos no metabolismo, bem como virulência (BODOR et al., 2008).

O gene *sodC* codifica a enzima Superóxido Dismutase I (SOD I), que normalmente é encontrada no citosol de eucariotos, e também tem sido evidenciada no periplasma de vários organismos procariotos patogênicos e comensais. A função da SOD I na virulência de bactérias patogênicas se restringe à capacidade de dismutar radicais superóxidos gerados fora da célula bacteriana em peróxido de hidrogênio (H₂O₂), o qual é menos reativo e pode ser degradado por outras enzimas. Dessa forma, protegendo a célula bacteriana do estresse oxidativo produzido fora dela (WILKS et al., 1998).

Conhecer as características de virulência de cepas de *S. Heidelberg*, cuja prevalência vem aumentando consideravelmente em amostras de frango de corte, nos dá informações importantes, pois permite uma melhor compreensão do potencial patogênico deste sorovar em causar infecção em humanos, e também, da necessidade de elaboração de estratégias para seu controle. Desta forma, este estudo objetivou avaliar as características de virulência em cepas de *S. Heidelberg* isoladas de carcaças de frango de corte no Brasil, a fim de verificar os perfis circulantes e inferir o perigo que representam para a saúde pública.

MATERIAL E MÉTODOS

Na pesquisa foram utilizadas 62 cepas de *S. Heidelberg*, previamente isoladas em estabelecimentos de abate de frango de corte com ciclo completo de produção e sistema de integração, provenientes dos Estados do Paraná e Santa Catarina, inspecionados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), com autorização para comercializar no mercado interno e externo. As cepas foram isoladas de 02 de maio de 2016 a 15 de julho de 2016, e identificadas em relação ao sorovar, local, tipo de amostra e data de isolamento.

As cepas foram previamente identificadas quanto ao gênero pela própria empresa em que foram isoladas e, posteriormente, sorotipificadas pelo Departamento de Bacteriologia do Laboratório de Enterobactérias da Fundação Instituto Oswaldo Cruz, no Estado do Rio de Janeiro (FIOCRUZ, RJ, Brasil). As mesmas foram conservadas em ágar nutriente (AN) (DIFCO®) e encaminhadas para o Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada, da Universidade Federal de Uberlândia (LABIO-UFU), para o análise da presença dos genes de virulência.

No LABIO-UFU, as cepas foram reativadas em caldo BHI (Difco®) a 37°C por 24 horas e semeadas na superfície de ágar desoxicolato-lisina-xilose (ágar XLD) (Difco®), que foi incubado na mesma condição. Após a incubação, foi retirada uma colônia do ágar XLD (Difco®) e transferida para 5 mL de caldo Brain Heart Infusion (caldo BHI) (Difco®), que também foi incubado a 37°C, overnight, para posterior extração do DNA genômico.

As cepas de *Salmonella* foram analisadas quanto à presença dos genes relacionados aos processos de apoptose (*avrA*), estresse oxidativo (*sodC*), invasão (*invA*), adesão e biofilme (*agfA*, *sefA* e *lpfA*) e *quorum-sensing* (*luxS*).

Para a extração do DNA genômico foi utilizado Kit comercial Wizard® Genomic DNA Purification Kit (Promega), de acordo com o protocolo disponibilizado pelo fabricante.

Para a análise dos genes específicos pela reação de PCR, utilizou-se o Kit GoTaq® Green Master Mix (Promega), DNA, *primers* e água miliQ. As quantidades dos reagentes usadas para cada gene estão dispostas na tabela 1.

Tabela 1. Concentração dos *primers* e volume dos reagentes utilizados no preparo da cada reação de amplificação da PCR, para os diferentes genes de virulência analisados.

Reagentes	Primers					
	<i>avrA</i>	<i>sodC</i>	<i>invA</i>	<i>sefA</i>	<i>agfA</i>	<i>lpfA</i>

Trabalhos Apresentados

	20 pmol	20 pmol	10 pmol	10 pmol	10 pmol	10 pmol	20 pmol
GoTaq® Green Master Mix	12,5µl	12,5µl	12,5µl	12,5µl	12,5µl	12,5µl	12,5µl
DNA	3µl	2µl	1µl	1µl	1µl	1µl	5µl
Primer	1µl	1µl	1,25µl	1,25µl	1,25µl	1,25µl	1µl
Água miliQ	8,5µl	9,5µl	10,25µl	10,25µl	10,25µl	10,25µl	6,5µl

A reação de amplificação obedeceu aos seguintes ciclos: um ciclo inicial de desnaturação a 94°C por 5 minutos, 35 ciclos de desnaturação a 94°C por 45 segundos, anelamento a 58°C por 30 segundos (*invA*); 50°C por 30 segundos (*sefA* e *lpfA*); 66°C por 30 segundos (*agfA*); 62°C (*avrA*, *sodC* e *luxS*); extensão à 72°C por 90 segundos, com extensão final a 72°C por 10 minutos. Como controle positivo das reações foi utilizada a cepa de *S. Enteritidis* ATCC 13076.

Os produtos amplificados (8µL) foram submetidos a eletroforese em gel de agarose a 1,5%, corados com SYBR® Safe DNA gel stain (Invitrogen®). O padrão de peso molecular foi o marcador de 100pb (Invitrogen®). Os géis de agarose foram observados sob luz UV, no transiluminador (Loccus Biotecnologia).

Os resultados da positividade para os genes de virulência pesquisados (*avrA*, *sodC*, *invA*, *sefA*, *agfA*, *lpfA* e *luxS*) foram tabulados e submetidos à estatística descritiva. A positividade concomitante para os diferentes genes estudados foi utilizada para criar perfis de patogenicidade e a frequência de cada um deles.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 62 isolados de *S. Heidelberg*, 100% (62/62) foram positivos para o gene *avrA*, responsável por induzir apoptose celular, e para o gene *invA*, o qual atua na invasão das células epiteliais. Estes dados diferem do estudo de Cesco (2010), que ao analisar 41 amostras de *S. Hadar* no Rio Grande do Sul, sendo 34 provenientes de carcaças de frango e 7 de suabe de cama de frangos de corte, encontrou a prevalência do gene *avrA* em somente 17,1% das amostras.

Houve 98,4% de positividade para o gene *agfA* (61/62). Este dado comprova a capacidade de aderência e invasão de células eucarióticas, atuando na formação da matriz extracelular, formação de biofilmes e resposta pró-inflamatória. Outros estudos realizados com isolados de *Salmonella* provenientes de amostras de origem aviária encontraram 100% de positividade para este gene, como o estudo de Cesco (2010), no Rio Grande do Sul, e Galdino et al. (2010), em Minas Gerais.

O gene *sodC* foi observado em 96,8% dos isolados (60/62). Este gene codifica a enzima Superóxido Dismutase I (SOD I), cuja função na virulência de bactérias patogênicas é relacionada à proteção em relação ao estresse oxidativo (WILKS et al., 1998). Sanjay et al. (2008), ao analisar isolados de *Salmonella* sp. provenientes de amostras de sangue de pacientes com febre entérica, no período de agosto de 2005 a setembro de 2006, na Índia, encontrou 35% de positividade para o gene *sodC* (7/20).

Para o gene *lpfA*, responsável por codificar a fimbria polar longa, que promove a fixação na superfície celular e tropismo pelas placas de Peyer no intestino, 87,1% (54/62) das amostras foram positivas. Tal fimbria não foi encontrada em outras Enterobacteriaceas e estão presentes somente em alguns sorovares de *Salmonella* (SUEZ et al., 2013), dentre eles o sorovar Heidelberg.

O gene *luxS* estava presente em 77,4% das cepas (48/62). Este gene controla diversas características do fenótipo ajustando numerosas funções fisiológicas básicas, incluindo a participação na produção de auto-indutores 2 (AI-2), divisão celular, motilidade e outros genes envolvidos no metabolismo (BODOR et al., 2008). Na pesquisa feita por Piton (2012), em *Salmonella* isolada de abatedouros e granjas de Campinas (SP), o gene *luxS* foi detectado em 100% das 65 cepas de *Salmonella* (39 proveniente de carcaças de frango, 1 de farinha de penas e 25 de amostras de fezes de aves vivas reprodutoras).

Nenhuma das amostras foram positivas para o gene *sefA*. Segundo Folkesson (1999), não é inesperado a ausência do gene *sefA*, já que o mesmo é restrito a poucos sorovares.

Trabalhos Apresentados

Porém, a presença do mesmo deve ser investigada pela possibilidade de recombinação gênica.

Os isolados de *S. Heidelberg* foram agrupados em sete perfis, conforme os genes de virulência analisados (Tabela 2). O perfil 1 foi o mais prevalente, com 71%, o qual agrupou cepas que apresentaram positividade para quase todos os genes estudados, *avrA*, *invA*, *sodC*, *agfA*, *lpfA* e *luxS*, com exceção do *sefA*, demonstrando que estes genes estão amplamente inseridos no genoma do sorovar Heidelberg. A alta positividade destes genes revela o potencial de patogenicidade deste sorovar e sua capacidade em desencadear doença no homem, o qual está entre os sorovares mais associados à ocorrência de salmonelose no mundo (CHITTICK et al. 2006; DEMEZUK et al., 2003).

Tabela 2. Perfis de virulência de 62 cepas de *S. Heidelberg* isoladas de amostras de frango de corte, em uma empresa com ciclo completo de produção, no período de maio a julho de 2016, nos Estados do Paraná e Santa Catarina, Brasil.

Perfis	Positividade para os genes de virulência	Nº de cepas (%)
P 1	<i>avrA</i> , <i>sodC</i> , <i>invA</i> , <i>agfA</i> , <i>lpfA</i> , <i>luxS</i>	44 (71%)
P 2	<i>avrA</i> , <i>sodC</i> , <i>invA</i> , <i>agfA</i> , <i>lpfA</i>	7 (11,3%)
P 3	<i>avrA</i> , <i>sodC</i> , <i>invA</i> , <i>agfA</i>	6 (9,7%)
P 4	<i>avrA</i> , <i>sodC</i> , <i>invA</i> , <i>agfA</i> , <i>luxS</i>	2 (3,2%)
P 5	<i>avrA</i> , <i>invA</i> , <i>agfA</i> , <i>lpfA</i> , <i>luxS</i>	1 (1,6%)
P 6	<i>avrA</i> , <i>invA</i> , <i>agfA</i> , <i>lpfA</i>	1 (1,6%)
P 7	<i>avrA</i> , <i>sodC</i> , <i>invA</i> , <i>lpfA</i> , <i>luxS</i>	1 (1,6%)

A disseminação de diferentes perfis genéticos se baseia na capacidade destas cepas em adquirir e perder genes de virulência ao longo do tempo (SUEZ et al. 2013).

CONCLUSÕES

As características de virulência observadas neste estudo, em cepas de *S. Heidelberg*, indicam que este sorovar é potencialmente patogênico. Estes genes devem ser monitorados para compreensão e acompanhamento da adaptação destas cepas durante processo produtivo de frango de corte e sua interação com o hospedeiro humano, para melhor compreensão dos riscos que representam para a saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BODOR, A. et al. Potential for *luxS* related signalling in marine bacteria and production of autoinducer-2 in the genus *Shewanella*. *BMC Microbiology*, v.8, n.13, Jan 2008.
- CESCO M. A. O. Pesquisa de fatores associados à virulência de *Salmonella* Hadar através da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). Dissertação de Mestrado em 515 Ciências Veterinárias, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande 516 do Sul, Porto Alegre, RS. 84p, 2010.
- CHITTICK, P. et al. Summary of National Reports of foodborn outbreaks of *Salmonella* Heidelberg infections in the United States: clues for disease prevention. *Journal of Food Protection*, v.69, n.5, p.1150-1153. 2006.
- DEMEZUK, W. et al. Phage-based typing scheme for *Salmonella enterica* serovar Heidelberg, a causative agent of food poisonings in Canada. *Journal of Clinical microbiology*, p.4279-4284. 2003.
- FOLKESSON, A. et al. Multiple insertions of fimbrial operons correlate with the evolution of *Salmonella* serovars responsible for human disease. *Molecular microbiology*, v.33, n.3, p.612-622. 1999.
- GALDINO, V. M. C. A. Pesquisa de genes de virulência e antibiograma em *Salmonella* spp. de origem avícola. 55f. Monografia (Especialização em Ciência Avícola) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

Trabalhos Apresentados

- GIBSON, D.L. et al. AgfC and AgfE facilitate extracellular thin aggregative fimbriae synthesis in *Salmonella* Enteritidis. Society for General Microbiology Journals. 153(4):1131-1140, 2007.
- ITO, N. M. K. et al. 2007. Saúde intestinal em frangos de corte. Circular Técnica Aviação do Brasil. Disponível em: <http://www.agroceresross.com.br/images/noticias/384CircularTecnicaAviagen_200711.pdf> Acesso em: 01 junho 2017.
- MIRMOMENI, M.H. et al. Rapid detection of *Salmonella* Dublin by PCR amplification of the sopE gene and its cloning. Pakistan Journal of Biological Sciences, 11(11):1497-1501, 2008.
- PITON, M. A. J. Formação de biofilmes e produção de moléculas sinalizadoras de *quorum sensing* por cepas de *Salmonella* spp. isoladas de processamento de frango / Maria Amélia de Jesus Piton. -- Campinas, SP: [s.n.], 2012.
- OCHOA, I.M.F.; RODRIGUEZ, A.V. Mecanismos moleculares de patogenicidad de *Salmonella* sp. Review Article [online], v.47, n.1-2, p.25-42, 2005. Disponível em: http://www.medigraphic.com/pdfs/lamicro/mi-2005/mi05-1_2e.pdf Acesso em: 21 maio 2017.
- SANJAY, M.K. et al. Detecção, amplificação e homologia de sequência de sodC em clínica isolados de *Salmonella* sp. Department of Microbiology, Gulbarga University, Gulbarga & Department of Biochemistry, Indian Institute of Science, Bangalore, India. Received December 17, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20424309>. Acesso em: 01 de novembro de 2017.
- SUEZ, J. et al. Virulence gene profiling and pathogenicity characterization of non-1498 typhoidal *Salmonella* accounted for invasive disease in humans. PLoS ONE, v. 8, n. 14993, p. e58449. 2013
- VAN ASTEN, A. J. A. M.; VAN DIJK, J. E. Distribution of "classic" virulence factors among *Salmonella* spp. Fems Immunology and Medical Microbiology [online], v.44, n.3, 251-259, 2005. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6T2T4FKXFJY-1-1&_cdi=4927&_user=686368&_pii=S0928824405000465&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=06%2F01%2F2005&_sk=999559996&wchp=dGLbVzzzSkzV&md5=79d91259b7b31b8adaca3e0ac5da8fcc&ie=/sdarticle.pdf. Acesso em: 20 maio 2017.
- VIEIRA, M. A. M. Ilhas de patogenicidade. O Mundo da Saúde, São Paulo, 33(4):406-414, 2009.
- WILKS, K. E. et al. Periplasmic superoxide dismutase in meningococcal pathogenicity. Infection and Immunity, v. 66, n.1, p.213-217, 1998.
- ZHANG, S. The *Salmonella enterica* serotype Typhimurium effectors proteins SipA, SopB, SopD and SopE2 act in concert to induce diarrhea in calves. Infection and Immunity. v. 70, n. 7, p. 3843-3855, 2002.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

Autor(a) a ser contatado: Daise Aparecida Rossi - Laboratório de Epidemiologia Molecular, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia - daise.rossi@ufu.br

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E GENOTÍPICA DE *Enterococcus* spp. ISOLADOS DE AMBIENTE DE PROCESSAMENTO DE QUEIJO MINAS FRESCAL

PHENOTYPIC AND GENOTYPIC CHARACTERIZATION OF *Enterococcus* spp. ISOLATED FROM MINAS FRESCAL CHEESE PROCESSING LINE

Marcília Santos Rosado Castro¹, Meg da Silva Fernandes^{2*}, Dirce Yorika Kabuki³, Arnaldo Yoshiteru Kuaye²

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Barretos; ²Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas; ³Departamento de Ciência de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas.

*megsfernandes@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi identificar as fontes de contaminação de *Enterococcus* spp. em uma linha de processamento de queijo Minas Frescal e caracterizar estes micro-organismos quanto à capacidade proteolítica e lipolítica bem como quanto as características de patogenicidade. A partir dos resultados, pode-se verificar que os *Enterococcus* spp. estavam presentes em amostras de matéria-prima, ambiente e produto final, com destaque para o equipamento de ordenha que apresentou a maior contagem de *Enterococcus* spp. (5 log UFC/cm²) e a maçaneta que apresentou contaminação persistente ao longo das coletas. Aproximadamente 47% dos isolados apresentaram atividade proteolítica e lipolítica. Além disso, os isolados testados apresentaram resistência múltipla a antibióticos e possuíram múltiplos genes de virulência.

Palavras-chave: atividade proteolítica; atividade lipolítica; gene de virulência

Introdução

O queijo Minas Frescal é um dos produtos lácteos mais consumidos do Brasil, sendo considerado o único queijo genuinamente nacional (ABIQ, 2014). O queijo Minas Frescal é definido como um produto fresco obtido do leite pasteurizado, integral ou parcialmente desnatado, através de coagulação enzimática. Possui elevado teor de umidade (em média 55%), teor de gordura entre 17 e 19%, teor de sal em média de 1,5%, pH na faixa de 5,0 a 5,3, massa crua, não curado, sendo levemente prensado ou não (Peresi et al., 2001). A presença de *Enterococcus* em queijos pode estar associada à sua capacidade de resistir as temperaturas de pasteurização e refrigeração, bem como a uma ampla faixa de pH e salinidade (Giraffa, 2003). A prevalência desta bactéria também pode estar associada às práticas de higiene deficientes durante a ordenha do leite e/ou processamento dos mesmos. Os enterococos também podem estar presentes em laticínios devido a sua capacidade de aderir e formar biofilmes em superfícies que contatam com os alimentos (Fernandes et al., 2015).

O queijo Minas Frescal é considerado um queijo fresco de sabor suave e, portanto, as propriedades de proteólise e lipólise são indesejáveis. As enzimas, produzidas durante a multiplicação de *Enterococcus* spp. promovem a degradação de gorduras e proteínas do leite, geram problemas de qualidade, alterações de sabor e odor, redução da vida de prateleira dos produtos e redução do rendimento industrial na fabricação de queijos (Sørhaug & Stepaniak, 1997).

Enterococcus são considerados patógenos nosocomiais, que causam diversos tipos de infecções principalmente nos seres humanos imunocomprometidos. A presença de genes de virulência e a resistência a antibióticos têm sido relatadas com frequência em enterococos isolados de alimentos (Gomes et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação de *Enterococcus* spp. em uma linha de processamento de queijo Minas Frescal e caracterizar estes micro-organismos

Trabalhos Apresentados

quanto à capacidade proteolítica e lipolítica bem como quanto as características de patogenicidade.

Material e Métodos

Coleta das amostras

Um total de 156 amostras, provenientes de leite cru e pasteurizado, soro de queijo, massa de queijo, superfícies diversas de instalações, equipamentos e utensílios, ar ambiente e queijo Minas frescal foram obtidas em dois diferentes dias de processamento de queijo Minas frescal de uma indústria de laticínios localizada no Estado de São Paulo – Brasil (Tabela 1).

Tabela 1. Número de amostras coletadas na indústria láctea

Amostra	1ª coleta	2ª coleta	Total de amostras analisadas
Leite cru	4	4	8
Leite pasteurizado	3	3	6
Massa do queijo	3	3	6
Soro de queijo	3	3	6
Queijo Minas frescal	10	10	20
Superfícies do ambiente ^a	47	47	94
Ar ambiente	8	8	16
Total	78	78	156

^amesa de aço inoxidável, estante da câmara fria, seladora à vácuo, equipamento de ordenha, maçanetas, mangueira, pisos, paredes, ralos, rodo, tanque de processamento do queijo Minas frescal, tanque de recepção do leite cru, utensílios utilizados no processamento do queijo Minas frescal (fôrmas, lira, mexedor de leite e termômetro)

Em decorrência das características das superfícies avaliadas, foram utilizados dois métodos de coleta: o método de “contato direto por esponja” foi utilizado para todas as superfícies, exceto para o equipamento de ordenha, onde se utilizou a “técnica de swab” (Evancho et al., 2001). As coletas foram realizadas após os procedimentos rotineiros de higienização.

Isolamento e identificação

As amostras foram diluídas em água peptonada 0,1%, plaqueadas em Ágar Kenner Fecal (KF) suplementado com 1% de 2,3,5-cloreto de trifeniltetrazólio (TTC) e incubadas a 45 °C por 48h. As análises bioquímicas para a identificação do gênero de *Enterococcus* spp. foram realizadas de acordo com a *American Public Health Association* (Hartman et al., 2001).

A identificação genética ao nível de espécie foi realizada pela técnica de PCR (*Polymerase Chain Reaction*) (Dutka-Malen et al., 1995). O DNA genômico a partir de culturas puras foi extraído de acordo com a metodologia de Furrer et al. (1991).

Avaliação da capacidade proteolítica e lipolítica de *Enterococcus* spp.

Todas as culturas pertencentes ao gênero *Enterococcus* spp. foram avaliadas quanto à produção de enzimas proteolíticas (Hartman et al., 2001) e lipolíticas (Frank & Yousef, 2004). As cepas de *Bacillus cereus* NCTC 1143 e de *Staphylococcus aureus* ATCC 6539 foram utilizadas como controle positivo, respectivamente.

Fatores genotípicos e fenotípicos de virulência de *E. faecium* e *E. faecalis*

Cinco cepas de *E. faecium* e cinco cepas de *E. faecalis* foram analisadas para os genes de virulência *agg*, *esp*, *efaA*, *ace* e *vanB* através da técnica de PCR (Dutka-Malen et al., 1995; Eaton & Gasson, 2001). Além disso, foram analisados simultaneamente os genes *geIE* e *cyIB* e os genes *cyIA* e *cyIM* através da reação de PCR multiplex (Gomes et al., 2008). Estas cepas também foram avaliadas a partir do método de disco-difusão (NCCLS 2003) quanto à resistência aos seguintes antimicrobianos nas seguintes doses: ampicilina

Trabalhos Apresentados

(10 µg); cloranfenicol (30 mg); eritromicina (15 mg); estreptomicina (300 µg); gentamicina (120 mg); norfloxacin (10 mg); rifampicina (5 µg); teicoplanina (30 pg); tetraciclina (30 mg); e vancomicina (30 µg).

Resultados e Discussão

Presença de *Enterococcus* spp. em indústria processadora de queijo Minas frescal

Dentre as matérias-primas avaliadas, o gênero *Enterococcus* spp. foi encontrado apenas em amostras de leite cru (contagens entre 1,6 e 4,6 log UFC/ml). As contagens de *Enterococcus* spp. observadas no leite pasteurizado foram <1 log UFC/ml, indicando que a pasteurização foi capaz de reduzir a contagem deste micro-organismo consideravelmente, já que estavam presentes no leite cru.

Com relação as amostras ambientais, embora em 86,3% (69/80) não tenha sido possível a contagem e isolamento de *Enterococcus* spp., sua presença foi verificada em superfícies tais como equipamento de ordenha, maçaneta, piso, ralo e termômetro. A maior contagem observada foi na superfície do equipamento de ordenha, em média de 5 log UFC/cm². Apesar de sua localização estar fora do ambiente de produção do queijo Minas Frescal, seu controle higiênico-sanitário é de extrema importância, uma vez que este equipamento pode representar um foco de contaminação de *Enterococcus* para o leite cru.

Das 20 amostras de queijo avaliadas quanto a presença de *Enterococcus* spp., em apenas quatro (20%) foram obtidas contagens deste micro-organismo. Entre as amostras com resultados positivos, três pertenciam ao grupo analisado no dia da coleta e uma após 15 dias de armazenamento refrigerado a 4 °C. As contagens nestes produtos variaram de < 1 log UFC/g a 4,6 log UFC/g. Esta variação se deve possivelmente a uma contaminação pós-processamento, já que em cada coleta todas as amostras pertenciam ao mesmo lote. A ausência de contaminação por esta bactéria na massa e no soro do queijo reforça a teoria da ocorrência de uma contaminação pós-processamento.

Identificação das espécies de *Enterococcus* spp.

Das 194 cepas isoladas a partir da indústria de processamento do queijo Minas Frescal, cerca de 15% (29/194) não foram confirmadas para o gênero *Enterococcus* spp. pelos testes bioquímicos. Aproximadamente 62% (120/194) dos isolados corresponderam à espécie de *E. faecalis* e 18% (35/194) à espécie de *E. faecium*. Um total de 5% (10/194) dos isolados não pertenciam às espécies avaliadas, indicando a presença de outras espécies de *Enterococcus* na indústria processadora de queijo Minas frescal.

Avaliação da capacidade lipolítica e proteolítica de *Enterococcus* spp.

Das 194 estirpes de bactérias do gênero *Enterococcus* isoladas durante as etapas de processamento de queijo Minas Frescal, 46,4% (90/194) e 47,4% (92/194) apresentaram resultados positivos para a atividade proteolítica e lipolítica, respectivamente. Vale ressaltar que cerca de 45% (12/27) dos isolados de *E. faecium* e 55% (47/85) dos isolados de *E. faecalis* provenientes de amostras de leite cru apresentaram atividade proteolítica. Os resultados foram semelhantes para a atividade lipolítica, em que 48% (13/27) dos isolados de *E. faecium* e 59% (50/85) dos isolados de *E. faecalis* provenientes de amostras de leite cru apresentaram atividade lipolítica. A produção destas enzimas por isolados de *E. faecium* e *E. faecalis* no leite cru apresentam um impacto negativo na industrialização do leite, uma vez que as proteases atuam diretamente sobre a caseína, causando sabor amargo no leite ou nos derivados lácteos. Já a lipase, é responsável pelo sabor rançoso do leite devido à liberação de ácidos graxos de cadeia curta (Sørhaug & Stepaniak, 1997).

Avaliação dos fatores genotípicos e fenotípicos de virulência de *E. faecium* e *E. faecalis*

Cinco cepas de *E. faecium* e cinco cepas de *E. faecalis* isoladas de diferentes locais (matéria prima e ambiente) que possuíram atividade proteolítica e lipolítica foram selecionados para serem avaliados quanto às características fenotípicas e genotípicas de virulência. Todos os isolados testados apresentaram resistência múltipla a antibióticos (com

Trabalhos Apresentados

exceção da cepa E110 que foi resistente à um único antibiótico) e possuíam múltiplos genes de virulência (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização fenotípica (resistência a antibióticos) e genotípica (genes de virulência) de *E. faecium* e *E. faecalis* isolados do ambiente de processamento de queijo Minas frescal

Espécie bacteriana	Origem	Resistência a antibiótico	Genes de virulência
<i>E. faecium</i> E42	Maçaneta da câmara fria	ERI, GEN, STREP, TET	<i>esp, efaA, ace, vanB</i>
<i>E. faecium</i> E84	Leite cru tanque pequeno	RA, TET	<i>gelE, esp, efaA, ace, vanB</i>
<i>E. faecium</i> E106	Piso da sala de queijos	ERI, STREP, TET	<i>esp, vanB</i>
<i>E. faecium</i> E113	Maçaneta da sala de queijos	ERI, GEN, STREP, TET, RA	<i>esp, ace</i>
<i>E. faecium</i> E120	Piso da sala de ordena	ERI, RA	<i>esp, ace, vanB</i>
<i>E. faecalis</i> E2	Leite cru tanque grande	GEN, STREP	<i>esp, vanB</i>
<i>E. faecalis</i> E15	Queijo	ERI, GEN, STREP, TET, RA	<i>gelE, esp, efaA, ace, vanB</i>
<i>E. faecalis</i> E40	Termômetro	GEN, STREP, TET	<i>gelE, esp, efaA, vanB</i>
<i>E. faecalis</i> E110	Maçaneta da sala de queijos	ERI	<i>esp, efaA, ace</i>
<i>E. faecalis</i> E94	Equipamento de ordenha	GEN, STREP, TET	<i>gelE, esp, efaA, ace, vanB</i>

ERI: eritromicina (15 mg); GEN: gentamicina (120 mg); STREP: estreptomicina (300 µg); TET: tetraciclina (30 mg); RA: rifampicina (5 µg).

O presente estudo demonstrou a importância do queijo Minas frescal como carreador de enterococos potencialmente patogênicos. Os enterococos possuem uma habilidade natural de adquirir plasmídeos, que são responsáveis pela transferência de genes de virulência (Franz & Holzapfel, 2006).

Conclusões

Os *Enterococcus* estavam presentes no leite cru, amostras ambientais e queijo Minas frescal. Destaca-se o equipamento de ordenha que apresentou a maior contagem de *Enterococcus* e as maçanetas, as quais apresentaram contaminação persistente ao longo das coletas, sendo consideradas importantes fontes de contaminação para o leite e o queijo. Melhorias nos procedimentos de higienização destes locais devem ser implementadas para minimizar a contaminação dos produtos.

O presente estudo demonstrou a importância do queijo Minas frescal como carreador de enterococos potencialmente patogênicos e deterioradores.

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Processo n.140334/2009-2.

Referências bibliográficas

ABIQ. (2014). **Associação Brasileira das Indústrias de Queijo**. Disponível em: <http://www.abiq.com.br>.

Dutka-Malen, S., Evers, S., Courvalin, P. Detection of glycopeptide resistance genotypes

Trabalhos Apresentados

and identification to the species level of clinically relevant enterococci by PCR. **Journal of Clinical Microbiology**, n. 33, p. 24-27, 1995.

Eaton T. J., Gasson M. Molecular screening of *Enterococcus* virulence determinants and potential for genetic exchange between food and medical isolates. **Applied and Environmental Microbiology**, v.67, n. 4, p. 1628-1635, 2001.

Evancho, G. M., Sveum, W. H., Moberg, L. J., & Frank, J. F. Microbiological monitoring of the food processing environment. In F. P. Downes, & K. Ito (Eds.), **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, DC, USA: American Public Health Association, 2001. p. 25-35.

Fernandes, M. S., Kabuki, D. Y., Kuaye, A. Y. Biofilms of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* isolated from the processing of ricotta and the control of these pathogens through cleaning and sanitization procedures. **International Journal of Food Microbiology**, v. 200, p.97-103, 2015.

Frank, J. F., Yousef, A. E. Tests for groups of microorganisms. In H. M. Wehr, J. F. Frank (Eds.), **Standard methods for the examination of dairy products**. Washington, DC, USA: American Public Health Association, 2004. p.227-248.

Franz C. M. A. P., Holzapfel W. H. Enterococci. In: Motarjemi Y., Adams M. (Eds). **Emerging foodborne pathogens**. New York, N.Y.: CRC Press, 2001. p.557-613.

Furrer B., Candrian U., Hoefelein C. H., Luethy J. Detection and identification of *Listeria monocytogenes* in cooked sausage products and in milk by in vitro amplification of hemolysis gene fragments. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 70, n. 5, p.372-379, 1991.

Giraffa, G. Functionality of enterococci in dairy products. **International Journal of Food Microbiology**, v. 88, p. 215-222, 2003.

Gomes, B. C., Esteves, C. T., Palazzo, I. C. V., Darini, A. L. C., Felis, G. E., Sechi, L. A. Prevalence and characterization of *Enterococcus* spp. isolated from Brazilian foods. **Food Microbiology**, v. 25, p. 668-675, 2008.

Hartman, P. A., Deibel, R. H., Sieverding, L. M. Enterococci. In F. P. Downes, & K. Ito (Eds.), **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, DC, USA: American Public Health Association, 2001. p. 527-528.

Peresi, J. I. M., Gaciano, R. A. S., Almeida, I. A. Z. C., Lima, S. I., Ribeiro, A. K., Carvalho, I. S. Queijo Minas Frescal artesanal e industrial: qualidade microscopica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, p. 63-70, 2001.

NCCLS – National Committee for Clinical Laboratory Standards. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests**. 8th ed. Approved standard. Villanova, Pa.: Natl. Committee for Clinical Laboratory Standards, 2009.

Sørhaug, T., Stepaniak, L. Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: Quality aspects. **Journal Trends in Food Science and Technology**, v. 8, p. 35-41, 1997.

Autora a ser contatada: Meg da Silva Fernandes. Consultora em biofilmes microbianos, planos de higienização e segurança de alimentos na empresa *Alimentarius*. Rua José Loureiro, Centro – Curitiba, CEP: 80010000, PR – Brasil. e-mail: megfernandes@gmail.com

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA PELA TÉCNICA DE MALDI – TOF DE
STAPHYLOCOCCUS COAGULASE NEGATIVA ISOLADOS DE MASTITE BOVINA EM
REBANHOS LEITEIROS DO SUL DE MINAS GERAIS**

**PHENOTYPIC CHARACTERIZATION BY THE MALDI - TOF TECHNIQUE OF
STAPHYLOCOCCUS COAGULASE NEGATIVE ISOLATED FROM BOVINE MASTITIS IN
DAIRY HERDS OF THE SOUTH OF MINAS GERAIS**

Dircéia Aparecida da Costa Custódio¹; Silas Rodrigo Isidoro²; Angélica Cristina de Souza^{3*};
Elaine Maria Seles Dorneles⁴; Geraldo Márcio da Costa⁴

- 1 Mestranda em Saúde Animal e Sanidade Coletiva - Universidade Federal de Lavras/UFLA
2 Mestrando em Ciência dos Alimentos - Universidade Federal de Lavras/UFLA
3 Pós-doutoranda em Microbiologia - Universidade Federal de Lavras/UFLA
4 Professor do Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Lavras/UFLA

Resumo

O objetivo deste trabalho foi identificar espécies de *Staphylococcus* coagulase negativa em leite de vacas leiteiras com mastite por testes fenotípicos e pela técnica de MALDI-TOF MS. Foram utilizadas 85 isolados de estafilococos provenientes de leite de vacas com mastite. Todos os isolados foram caracterizados fenotipicamente por avaliação da morfologia das colônias, coloração de Gram, testes de oxidase, catalase e coagulase. Posteriormente, foram analisados os espectros de proteínas gerados no MALDI-TOF MS, seguida pela separação e detecção de íons pelo tempo de voo (TOF). Foram identificadas sete espécies, sendo a de maior ocorrência *S. chromogenes* 65 (76%), seguida por, *S. hyicus* 5 (6%), *S. epidermidis* 4 (5%). A técnica de MALDI-TOF demonstrou-se efetiva na caracterização de espécies de *Staphylococcus* causadores de mastite bovina.

Palavras-chave: Proteômica. Espectrometria de massas. Mastite.

Introdução

A mastite, inflamação da glândula mamária, é considerada a afecção mais onerosa neste ramo do agronegócio. Entretanto, pouco se fala do potencial zoonótico de alguns dos patógenos envolvidos em sua etiologia e seu impacto na saúde pública. Um grupo bastante heterogêneo de bactérias que pode ter origem de mastite contagiosa ou ambiental são os *Staphylococcus* coagulase negativos (SCN). Estes agentes apresentam grande importância na etiologia das mastites em bovinos, e em seres humanos está relacionada com várias infecções.

Métodos de identificação de microrganismos se baseiam em métodos convencionais bioquímicos, que normalmente demoram em média de 3 a 5 dias para serem concluídos. No entanto, há grande dificuldade na padronização de técnicas de identificação simples e rápida, e isso tem limitado a diagnóstico causado por estes agentes (BARREIRO et al., 2010). Recentemente, novas tecnologias foram desenvolvidas com o objetivo de identificar os microrganismos de forma rápida e segura. A Dessorção a Laser Assistida por Matriz em tempo de Voo (MALDI-TOF), vem sendo usada com grande eficácia no diagnóstico dos microrganismos na medicina humana e animal (Santos, 2010).

Os princípios da técnica de espectrometria de massa foram estabelecidos há muito tempo, mas, os primeiros ensaios para identificação de microrganismos ocorreram em 1975. Na década de 1980, a técnica de MALDI-TOF MS (ionização de proteínas pela energia laser

Trabalhos Apresentados

(MALDI), seguida pela separação e detecção de íons pelo tempo de voo (TOF), permitiu a análise de grande biomarcadores, revelando-se então, como uma poderosa ferramenta para caracterização de um amplo espectro de bactérias (BIZZINI et al., 2010). Essa técnica tem sido vista como uma ferramenta para complementar os métodos de identificação bioquímica e genômica (DE CAROLIS et al., 2012). Diante disto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar fenoticamente os isolados de *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) pela técnica de espectrometria de massas por ionização (MALDI-TOF).

Material e Métodos

Foram utilizadas 85 isolados de *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) provenientes de leite de mastite bovina, pertencentes ao Laboratório de Microbiologia Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária – UFLA. Todos os isolados foram caracterizados fenotipicamente por avaliação da morfologia das colônias em ágar sangue, coloração de Gram, testes de oxidase, catalase e coagulase (Quinn et al., 2004).

A identificação em nível de espécie foi realizada por espectrofotometria de massa, utilizando o sistema MALDI-TOF “Bruker Biotyper (Bruker Daltonics Inc., Billerica, MA, EUA). Os isolados foram previamente ativados em caldo infusão cérebro coração (BHI) a 37°C por 24h. Alíquotas das culturas foram estriadas em ágar BHI (HIMEDIA®) e incubadas a 37°C por 24h. Após cultivo, 3 a 4 colônias foram transferidas para 300 µL de água deionizada grau HPLC ultrapura, gerando uma solução homogênea, em seguida adicionou-se 900 µL de etanol 75%, sendo posteriormente centrifugadas a 13.000 x g por 2 min. O sobrenadante foi removido cuidadosamente. Para lisar as células bacterianas foram adicionadas 50 µL de uma solução de 70% de ácido fórmico e em seguida 50 µL de acetonitrila a 100%, seguida de centrifugação a 13.000 xg por 2 min.

Após a extração das proteínas, um volume de 1µL do sobrenadante foi depositado em uma placa metálica de MALDI (Waters Manchester, UK) e recoberta com 1µL de solução de matriz, composta de ácido alfa-ciano-4-hidroxi-cinâmico diluída em acetonitrila 50% e de ácido trifluoroacético 2,5%. A identificação e classificação dos microrganismos foram realizadas por meio da leitura de fingerprints medidos por meio de um espectrômetro de massas Autoflex III (BrukerDaltonics, EUA). O perfil proteico dos microrganismos foi caracterizado pelo software MALDI BioTyper™ (BrukerDaltonics, EUA) que possibilita a identificação dos microrganismos através da comparação com o perfil proteico de microrganismos contidos no banco de dados.

Resultados e Discussão

Os resultados dos testes de identificação em nível de espécie dentro do grupo de SCN pela técnica de MALDI-TOF MS (escore de leitura > 2,0) estão descritos na tabela 1.

Tabela 1: Espécies identificadas de *Staphylococcus* coagulase negativa isolados a partir de leite de vacas com mastite pela técnica de MALDI-TOF MS.

Espécies	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
<i>S. chromogenes</i>	65	76%
<i>S. hyicus</i>	5	6%
<i>S. epidermidis</i>	4	5%
<i>S. aureus</i>	6	7%
<i>S. haemolyticus</i>	2	2%
<i>S. warneri</i>	2	2%
<i>S. simulans</i>	1	1%
Total	85	100%

Trabalhos Apresentados

Sete espécies de SCN foram isolados de leite de vacas com mastite neste estudo pela técnica de MALDI TOF. A espécie mais encontrada foi *Staphylococcus chromogenes* 65 (76%), cujos resultados corroboram com Capurro et al (2009) que identificaram 16 espécies de SCN, sendo que *S. chromogenes* foi a espécie mais frequentemente isolada (74,07%) de vacas leiteiras. Outros estudos também têm relatado *S. chromogenes* como a espécie mais prevalente isolada em amostras de leite com mastite causada por SCN, como Supré et al., (2011) e Piessens et al. (2011), embora com menor frequência de isolamentos apresentada pelo presente estudo.

As outras espécies de SCN (n=6) isoladas neste estudo representam apenas 24% (n=20) de todos os isolados identificados pelo MALDI TOF. Essas espécies de SCN identificadas neste estudo foram previamente relatadas com baixas frequências de isolamento em outros estudos, avaliando vacas com mastite causadas por SCN (TOMAZI et al., 2014).

Seis isolados bacterianos (7%) foram identificados como *S. aureus*, classificado como espécie que apresenta reação positiva na prova da coagulase, no entanto, realizou-se repetição do teste de coagulase, sendo que todas as amostras apresentaram reação negativa neste teste. Corroborando com o presente estudo, Fox et al. (1996), identificaram *S. aureus* com um teste de coagulase negativo e sugeriram que há a capacidade de *Staphylococcus* sp. coagular o plasma sanguíneo de coelho e que seja um fator de virulência. Tomazi et al. (2014) também identificaram 3 isolados de *S. aureus* negativos para coagulase. Os isolados identificados como *S. aureus* coagulase negativos foram considerados membros do grupo SCN, pois pertencem ao gênero *Staphylococcus* e reagem negativamente ao teste de coagulase.

A técnica de MALDI-TOF MS tem sido muito utilizada devido à sua alta capacidade de analisar misturas complexas de biomoléculas, e ainda por apresentar alta sensibilidade em pequena quantidade de amostra, apresentando diagnóstico rápido, preciso. Neste estudo, esta técnica demonstrou-se eficaz na identificação de espécies de SCN de bactérias providas de amostras de leite. Todas as espécies encontradas neste estudo já foram descritas na literatura.

Diante disso, a técnica de MALDI-TOF demonstrou-se efetiva na caracterização de algumas espécies de *Staphylococcus* causadores de mastite bovina.

Conclusão

A técnica de espectrometria de massas MALDI TOF representou uma abordagem fenotípica adicional para classificar espécies de *Staphylococcus* coagulase negativa isolados de mastite bovina de forma rápida e eficaz. Além disso, com base na prevalência de espécies de SCN isoladas de amostras de leite de vacas leiteiras com mastite, *Staphylococcus chromogenes* foi a espécie mais frequentemente isolada.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG, CAPES e CNPq pelo auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

BARREIRO, J.R., FERREIRA, C.R., KOSTRZEWA, M., MAIER, T. Rapid and Comprehensive Identification of Subclinical Cow Mastitis Pathogens in Milk by MALDI-TOF Mass Spectrometry. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.5661-5667, 2010.

BIZZINI, A.; DURUSSEL, C.; BILLE, J.; GREUB, G.; PROD'HOM, G. Performance of matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry for identification of bacterial strains routinely isolated in a clinical microbiology laboratory. **Journal of clinical microbiology**, v. 48, n.5, 1549-1554, 2010.

CAPURRO, A.; ARTURSSON, K.; WALLER, K.P.; BENGTSSON, B. Comparison of a commercialized phenotyping system, antimicrobial susceptibility testing, and tuf gene

Trabalhos Apresentados

sequencebased genotyping for species-level identification of coagulase-negative staphylococci isolated from cases of bovine mastitis. **Veterinary Microbiology**, n.134, p.327-333, 2009

DE CAROLIS, E.; VELLA, A.; FLORIO, A. R.; POSTERARO, P.; PERLIN, D. S.; SANGUINETTI, M.; POSTERARO, B. Use of matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) for caspofungin susceptibility testing of *Candida* and *Aspergillus* species. **Journal of clinical microbiology**, JCM-00224, 2012.

FOX, L.K.; BESSER, T.E.; JACKSON, S.M. Evaluation of a coagulase-negative variant of *Staphylococcus aureus* as a cause of intramammary infections in a herd of dairy cattle. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 209:1143–1146. 1996.

PIESSENS, V. et al. Distribution of coagulase-negative *Staphylococcus* species from milk and environment of dairy cows differs between herds. **Journal of Dairy Science**.v.94, p.2933–2944, 2011.

QUINN, J.J. et al. **Evolutionary dynamics of roX lncRNA function and genomic occupancy 1 Center for Personal Dynamic Regulomes**. Stanford University School of Medicine, Stanford, California, USA. 2004

SANTOS, C.; FRAGA, M. E.; KOZAKIEWICZ, Z.; LIMA, N. Fourier transform infrared as a powerful technique for the identification and characterization of filamentous fungi and yeasts. **Research in microbiology** v. 161, n. 2, 168-175, 2010.

SUPRÉ, K.; HAESBROUCK, F.; ZADOKS, R.N; VANEECHOUTTE, M.; PIEPERS, S.; DE VLIEGHER, S. Some coagulase-negative *Staphylococcus* species affect udder health more than others. **Journal of Dairy Science**, v.94, n.5, p.2329-2340, 2011

TOMAZI, T. et al. Identification of Coagulase-Negative *Staphylococci* from Bovine Intramammary Infection by Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization–Time of Flight Mass Spectrometry. **Journal of Clinical Microbiology** p. 1658 –1663 May 2014 Volume 52 Number 5. 2014.

*Autor(a) a ser contatado:

Angélica Cristina de Souza,

Pós-doutoranda em Microbiologia Agrícola - Universidade Federal de Lavras,

Endereço: Rua do Instituto- n° 290/apt ° 301 Centro, Lavras/MG

angelicacsouza.acs@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS DE BARRA DO GARÇAS-MT

PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF BOVINE MEAT COMMERCIALIZED IN SUPERMARKETS OF BARRA DO GARÇAS-MT

Jaqueline Ferreira Silva^{1*}; Marcel Bueno Santana Junior¹; Júlia Cesar Graciano¹; Keily Alves de Moura Oliveira¹; Pablo Soares de Macedo Filho¹.

¹Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da carne íntegra e moída em supermercados da cidade de Barra do Garças - MT. Observou-se que 60% das amostras de carne íntegra e moída avaliadas estavam impróprias para o consumo conforme a legislação vigente, por apresentar *Salmonella* sp. Foi possível detectar também contagens elevadas de coliformes a 30°C, coliformes termotolerantes e presença de *E. coli* em todas as amostras de carne íntegra e moída, indicando que houve práticas higiênicas-sanitárias precárias. Dos cinco parâmetros de qualidade físico-química, apenas o tempo de filtração detectou amostras fora do prescrito na legislação no qual rejeitou-se 40% das amostras carne (íntegra e moída). Portanto, é necessária a adoção de medidas educativas para os manipuladores de alimento, bem como a implantação de boas práticas de higiene nos estabelecimentos como forma de reduzir os riscos de contaminação dos alimentos comercializados.

Palavras-chave: Contaminação cruzada, Carne moída, Qualidade

Introdução:

A carne moída é um alimento que se destaca entre os demais, uma vez que é bem aceito pelo consumidor devido a sua praticidade, por apresentar preços acessíveis e ser utilizada de diversas maneiras na culinária (PIGARRO; SANTOS, 2008; MENDONÇA; SILVA, 2012). Entretanto, por ser um produto bastante nutritivo, é também um alimento que sofre fácil deterioração, devido a sua grande quantidade de nutrientes, alta quantidade de água e pH considerado bastante favorável, sendo considerado um excelente meio para o desenvolvimento de micro-organismos (HANGUI et al., 2015).

A higiene dos equipamentos e utensílios utilizados na manipulação da carne também representa um fator importante na qualidade da carne moída. Apesar de não existir um padrão microbiológico para as superfícies e utensílios que entram em contato com a carne, a presença de coliformes a 30°C, Coliformes termotolerantes e *Salmonella* demonstra que há um risco à saúde de consumidores e manipuladores de alimentos (LOGUERCIO et al., 2002).

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar as características microbiológicas e físico-químicas de carne íntegra e moída *in natura* comercializadas em supermercados na cidade de Barra do Garças-MT.

Materiais e Métodos

Foram coletadas amostras de carne bovina do tipo acém, em cinco supermercados da cidade de Barra do Garças – MT. Em cada supermercado foram recolhidos 300 gramas de carne, antes e depois do processo de moagem, sendo de fundamental importância que a mesma peça de carne usada para moer, fosse a mesma usada para obter-se a carne na íntegra, e sobretudo, que as coletas ocorressem no mesmo dia. Desta forma 10 amostras foram avaliadas.

As amostras coletadas foram acondicionadas em uma caixa térmica, contendo em seu interior bolsas de gelo e um termômetro para controlar a temperatura. Logo em seguida as amostras foram imediatamente encaminhadas para o laboratório de microbiologia de alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia.

Trabalhos Apresentados

As análises físico-químicas realizadas nas amostras de carnes íntegras e moídas foram: pH, acidez, prova de filtração, determinação de amônia e determinação de H₂S segundo recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação do pH foi realizada diretamente em um potenciômetro da marca Digimed, modelo DMPH-2, calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0.

As análises microbiológicas nas amostras de carnes íntegras e moídas foram realizadas empregando-se a técnica do número mais provável (NMP) para a contagem de coliformes a 30°C e coliformes termotolerantes e plaqueamento para contagem de *Staphylococcus aureus*, bactérias psicotróficas e detecção de *Salmonella* sp. As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as recomendações da legislação brasileira (BRASIL, 2001) e metodologias recomendadas pela American Public Health Association (APHA, 2001).

Os dados das análises físico-químicas das amostras de carne foram submetidos à análise de variância univariada (ANOVA) e teste de Tukey para comparação entre as médias, adotando-se nível de significância de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Analises microbiológicas da carne

A Tabela 1 apresenta a avaliação microbiológica de carne íntegra e moída em relação a Coliformes a 30°C, Coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp. comercializados em supermercados na cidade de Barra do Garças-MT.

Tabela 1. Avaliação microbiológica de carne íntegra e moída comercializadas em supermercados na cidade de Barra do Garças-MT em relação a Coliformes a 30°C, Coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp.

Supermercado	Coliformes a 30°C (NMP.g ⁻¹)		Coliformes Termotolerantes (NMP.g ⁻¹)		<i>Salmonella</i> sp.	
	Íntegra	Moída	Íntegra	Moída	Íntegra	Moída
A	23	240	23	240	Presente	Presente
B	460	1100	460	1100	Presente	Presente
C	43	240	43	240	Ausente	Ausente
D	15	93	7,0	15	Ausente	Ausente
E	4,0	11	4,0	11	Presente	Presente

Analisando a tabela 1, observou-se que houve um crescimento de bactérias do grupo coliformes em todas as mostras de carne de todos os supermercados avaliados. Nota-se que os maiores valores encontrados para o grupo coliformes foram para o supermercado B. Na legislação vigente sobre padrões microbiológicos para carne moída *in natura* de bovinos, suínos e outros mamíferos (BRASIL, 2001) não há parâmetros limites para coliformes a 30°C e termotolerantes. Mas essa avaliação foi importante para verificar o estado higiênico-sanitário da carne, pois estes micro-organismos são considerados indicadores de condições higiênico-sanitárias precárias, bem como refrigeração inadequada para conservação da carne nos locais de venda (LIVONI; BEGOTTI; MERLINI, 2013; SILVA et al., 2016).

Foi confirmada a presença de *E. coli* em todas as amostras de carne íntegra e moída. A *Escherichia coli* é o principal representante do grupo dos coliformes termotolerantes, por ser um habitante natural do trato entérico do homem e dos animais. Sua presença nos alimentos pode indicar contaminação fecal direta ou indireta e tem estreita relação com a presença de salmonelas e micro-organismos patogênicos de origem entérica (ICMSF, 2000).

Foram detectados a presença de *Salmonella* sp. em todas as amostras de carne íntegra e moída dos supermercados A, B e E, representando 60% de contaminação por esse micro-organismos (Tabela 1). Portanto, os resultados obtidos neste estudo para *Salmonella* indicam que os três estabelecimentos não atendem ao padrão da legislação vigente que é ausência de *Salmonella* em 25 g de amostra (BRASIL, 2001).

Trabalhos Apresentados

Pesquisas realizadas por Gomes et al., (2017) verificaram a presença de *Salmonella* em 100% das amostras de carne moída avaliadas. A presença desse micro-organismo pode ser classificada como potencialmente capaz de causar enfermidades transmitidas por alimentos, como toxinfecção alimentares (ARÇARI, 2011).

Com relação a contagens de psicotróficos notou-se um aumento nas contagens desse micro-organismo nas amostras B, C, D e E tanto na carne íntegra quanto moída (Tabela 2). Sendo possível observar uma quantidade maior nas contagens encontradas no estabelecimento B, onde os resultados demonstram uma baixa qualidade higiênico-sanitária das amostras de carne analisadas (Tabela 2). A presença de bactérias psicotróficas é considerada indicadora do grau de deterioração de alimentos, com diminuição da sua vida de prateleira, já que muitos desses micro-organismos são proteolíticos e lipolíticos.

Tabela 2. Avaliação microbiológica de carne íntegra e moída comercializados em supermercados na cidade de Barra do Garças-MT em relação a contagens de psicotróficos e *Staphylococcus aureus*

Supermercado	Psicotróficos (UFC.g ⁻¹)		<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC.g ⁻¹)	
	Íntegra	Moída	Íntegra	Moída
A	4,75×10 ³	1,69×10 ³	1,55×10 ³	6,85×10 ³
B	6,65×10 ⁵	1,49×10 ⁷	1,75×10 ³	1,50×10 ³
C	4,50×10 ³	3,50×10 ⁴	<1 x 10 est.	6,0×10 ²
D	3,65×10 ²	1,40×10 ³	<1 x 10 est.	<1 x 10 est.
E	8,50 x 10 ¹	2,80 x 10 ²	8,5×10 ¹	2,8×10 ²

Em relação a análise de *Staphylococcus aureus*, observou-se que houve crescimento desta bactéria, sendo as maiores contagens encontradas nas amostras de carne moída. Nos supermercados C e D, não houve um crescimento detectável na carne íntegra e no supermercado D não foi possível detectar crescimento na moída.

Quando o *S. aureus* apresenta números superiores a 10³ UFC/g, pode-se indicar condições higiênicas inapropriadas e/ou processamento ineficiente, por se tratar de uma bactéria procedente de manipulação humana inadequada (ICMSF, 2000).

Análises físico-químicas

O pH é um importante parâmetro de qualidade, pois influencia diversos outros fatores como cor, maciez, capacidade de retenção de água, entre outros. O qual é basicamente influenciado pela quantidade de glicogênio no músculo no momento do abate (PAULA et al., 2013).

Tabela 3. Valores de pH e tempo de filtração de carne íntegra e moída comercializados em supermercados na cidade de Barra do Garças-MT

Supermercado	pH		Filtração (minutos)	
	Íntegra	Moída	Íntegra	Moída
A	6,16 ±0,101	5,77 ±0,075	Até 5 minutos	6-10 minutos
B	5,57 ±0,223	5,56 ±0,030	Até 5 minutos	Até 5 minutos
C	5,97 ±0,061	5,55 ±0,186	+ de 10 minutos	+ de 10 minutos
D	5,91 ±0,410	6,00 ±0,023	+ de 10 minutos	6-10 minutos
E	5,95 ±0,176	5,66 ±0,038	6-10 minutos	+ de 10 minutos
Média	5,71 a	5,92 a		

Ao avaliar os valores médios de pH, nota-se que não houve diferença significativa entre as amostras avaliadas nos diferentes supermercados (Tabela 3). Segunda a legislação vigente (BRASIL, 1981), o pH ideal da carne para consumo é entre 5,8 a 6,2. Portanto, o pH das amostras está coerente com a legislação, estando as amostras aptas para o consumo.

Trabalhos Apresentados

Valores de pH elevado, além de comprometer a coloração e o sabor, afeta também a conservação, favorecendo a multiplicação de micro-organismos (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2013).

No teste de filtração, as amostras de carne íntegra dos supermercados A e B e de carne moída do B, obtiveram resultado satisfatório onde seu valor está situado na faixa de carne fresca e boa para consumo segundo a legislação vigente (BRASIL, 1981). As amostras de carne íntegra do supermercado E e carne moída dos supermercados A e D foram classificadas como carne de média conservação segundo a legislação vigente (BRASIL, 1981). Já as amostras de carne íntegra dos supermercados C e D e carne moída dos supermercados C e E obtiveram tempos de filtração acima de 10 minutos que indicam que a carne está suspeita ou provavelmente alterada.

Na tabela 4 encontram-se os resultados das análises de reação de amônia e reação de ácido sulfídrico de carne íntegra e moída comercializados em supermercados na cidade de Barra do Garças-MT

Tabela 4. Resultados das análises de reação de amônia e reação de ácido sulfídrico de carne íntegra e moída comercializados em supermercados na cidade de Barra do Garças-MT

Classe	Reação de amônia		Reação de ácido sulfídrico	
	Íntegra	Moída	Íntegra	Moída
A	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
B	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
C	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
D	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
E	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa

Observa-se na tabela 4 que as amostras submetidas tanto ao teste de amônia quanto a reação de ácido sulfídrico apresentaram resultados negativos, atendendo a legislação vigente (BRASIL, 1981). Sendo bons resultados já que a presença de amônia em carne indica a proteólise e sinaliza deterioração (MARCHI et al., 2012).

Embora seja um sinalizador de decomposição da carne, o gás sulfídrico só pode ser detectado no estado mais avançado de deteriora, pois este é produzido a partir do enxofre liberado pelas bactérias decompositoras (BRASIL, 1981).

Conclusão

Conclui-se que as amostras de carne íntegra e moída dos supermercados A, B e E estão impróprias para o consumo conforme a legislação vigente, por apresentar *Salmonella* sp. Foi possível detectar também elevadas contagens de coliformes a 30°C, coliformes termotolerantes e presença de *E. coli* em todas as amostras de carne íntegra e moída. Contagens elevadas desses micro-organismos demonstram condições higiênico-sanitárias precárias durante o processo de manipulação do alimento. Assim, é importante garantir ao consumidor produtos que atendam aos padrões mínimos de qualidade estabelecidos nas normas específicas de segurança sanitária dos alimentos. Para isso, é necessária a adoção de medidas educativas para os manipuladores de alimento, bem como a implantação de boas práticas de higiene nos estabelecimentos como forma de reduzir ou controlar os riscos de contaminação dos alimentos comercializados.

Referências Bibliográficas

- APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4. ed. Washington: American Public Health Association, 2001.
- ARÇARI. A. T. et al. Avaliação microbiológica da carne bovina moída comercializada em cinco supermercados de Vitória, ES. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 25, n 202/203, nov./dez, 2011.

Trabalhos Apresentados

- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal: **Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus ingredientes**. Brasília, DF. 1981.
- GOMES, A.F.A.; ELVIRA ALMEIDA, E.S.; SOUZA, S.A.; SILVA, J.P.; AMÂNCIO, T.A.; SANTOS, C.C.; BARBOSA, R.P.; OLIVEIRA, F.S.; FARIAS, P.K.S. Avaliação microbiológica de carnes moídas bovinas em diferentes estabelecimentos comerciais. **Caderno de Ciência Agrárias**, v. 9, n. 3, p. 95–100, 2017.
- GOMIDE, L.A.M., RAMOS, E.M., FONTES, P.R. **Ciência e Qualidade da Carne** - Série Didática - Fundamentos. Viçosa: Editora UFV. 2013. 197p.
- HANGUI, S. A. R.; FERREIRA, A. F.; DOURADO, A. T. S.; MARTINS, J. D.; VARGEM, D. S.; SILVA, J. R. Análise Microbiológica da Carne Bovina Moída Comercializada na Cidade de Anápolis, Goiás, Brasil. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Anápolis, v. 12, p.30-38, jun. 2015.
- ICMSF. International Committee on Microbiological Specification for Food. Microorganismos de los alimentos: su significado y metodos de enumeracion. Zaragoza: Acribia, 2000. 439 p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1ª edição digital, Editora Adolfo Lutz, São Paulo, 2008, 1002p.
- LOGUERCIO A.P.; SILVA W.P.; ALEIXO J.A.G. Condições higiênicas-sanitárias no processamento de carne bovina moída. **Higiene Alimentar**. v.16, p. 63-66, 2002.
- MARCHI, P. G.F.; ROSSI O. D. JR.; CERESER, N. D.; SOUZA, V.; RESENDE-LAGO, N. C. M.; FARIA, A. A. Avaliação microbiológica e físico-química da carne bovina moída comercializada em supermercados e açougues de Jaboticabal-SP. **Revista Eletrônica da Univar**. v.07, p.81-87, 2012.
- LIVONI, J. F. L. S.; BEGOTTI, I. L.; MERLINI, L. S. Qualidade higiênico-sanitária da carne moída bovina comercializada no município de Umuarama, PR., Brasil. **Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer**, v. 9, n.16, p. 1881-1886, 2013.
- MENDONÇA B. S.; SILVA C. S. Qualidade microbiológica da carne moída comercializada na cidade Cariacica, ES. **Higiene Alimentar**, v. 26, n. 208/209, p. 101-105, 2012.
- PAULA, E.F.E.; STIVARI, T.S.S.; SALGADO, J.A.; FERNANDES, M.A.M.; GILAVERTÉ, S.; MONTEIRO, A.L.G. Determinação da qualidade da carne com uso da espectroscopia de refletância. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.12, n.4, p.301-307, 2013.
- PIGARRO, M. A. P; SANTOS, M. **Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina - PR**. Monografia. Universidade Castelo Branco, 2008.
- SILVA, D.C.; PEREIRA, A.A.; DUARTE, W.F.D.; NOGUEIRA, T.M. Parâmetros microbiológicos em diferentes cortes de carne bovina resfriada. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 260-261, p. 116-120, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Jaqueline Ferreira Silva - Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra. E-mail: jaquelinesferreirasilva@gmail.com.

**COLIFORMES TERMOTOLERANTES E *SALMONELLA* EM FRANGO
RESFRIADO E CONGELADO**

**THERMOTOLERANT COLIFORMS AND *SALMONELLA* IN COOLED AND FROZEN
CHICKEN**

Isabel Cabral Maeda, Sarah Cristina de Oliveira, Eduardo Delbon Baldini, Juliano Gonçalves Pereira, Otávio Augusto Martins

Serviço de Orientação à Alimentação Pública – Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista (UNESP) – *Campus* de Botucatu – São Paulo – Brasil.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a condição higiênico-sanitária da comercialização de frango inteiro, cortes e filés resfriados e congelados. Foram analisadas 135 amostras, destas 102 eram frangos inteiros, 22 cortes de frango e 11 peitos de frango. Eles foram subdivididos em amostras refrigeradas e congeladas. Foram realizadas análises de contagem de coliformes termotolerantes e pesquisa de *Salmonella*. Os resultados encontrados foram 4,26 % de frango inteiro e 12,5 % de cortes resfriados com presença de *Salmonella* e 9,1 %, 12,5 % e 12,5 % das amostras de frango inteiro, cortes e peito resfriados, respectivamente, apresentaram valores acima de coliformes termotolerantes. Podemos concluir que existe maior contaminação nas amostras refrigeradas do que nas congeladas, mostrando assim que a temperatura de armazenamento interfere no crescimento desses micro-organismos.

Palavras-chave: Coliformes termotolerantes: Frango: *Salmonella*.

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor e o primeiro exportador mundial de carne de frango, sendo o produto em cortes a principal forma de comercialização nacional e internacional. Em 2017, foram produzidos 13,05 milhões de toneladas do produto e destas, 66,9 % foram destinadas ao mercado interno. Em média o consumo desse alimento foi de 42,07 kg por habitante apenas no ano de 2017 (ABPA, 2018).

O Programa Nacional de Monitoramento da Prevalência e da Resistência Bacteriana em Frango (PREBAF) apresentou no último relatório a prevalência de 3,03 % para *Salmonella* em carcaças congeladas. Além do monitoramento de *Salmonella*, a RDC nº 12 (Brasil, 2001) determina que a carne de frango deve ser avaliada quanto a contagem de coliformes termotolerantes, não devendo essa ultrapassar 10^4 UFC ou NMP/g de alimento analisado, sendo que contagens elevadas podem significar contaminação pós-processamento e deficiência nas etapas de limpeza e sanitização (ANVISA, 2012; MESQUITA et al., 2006).

Os cortes de frango, por serem mais manipulados e estarem mais predispostos a sofrer contaminação cruzada durante o processamento, podem apresentar maiores percentuais de contaminação quando comparados às carcaças. O resfriamento não inviabiliza a presença de bactérias como as do gênero *Salmonella*. Contudo, quando se trata do congelamento espera-se a redução ou ausência de células bacterianas viáveis (CARVALHO; CORTEZ, 2005; FORSTER; MEAD, 1976).

Trabalhos Apresentados

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a condição higiênico-sanitária da comercialização de frango inteiro, cortes e filé resfriados e congelados.

Material e Métodos

Amostras

Foi analisado um total de 135 amostras, das quais foram divididas em frango inteiro (n = 102), cortes de frango (n = 22) e filé de peito de frango (n = 11) *in natura*. Elas tiveram 02 tipos de tratamento: resfriado e congelado. Os cortes de frango foram asas, coxa, sobrecoxa e miúdos. As amostras provenientes de empresas alimentícias, abatedouros, restaurantes hospitalares e outros foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP) do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), *Campus* de Botucatu, São Paulo, Brasil, nos anos de 2017 e 2018. Todas as amostras foram encaminhadas sob refrigeração em caixas térmicas (4° C). Os ensaios foram realizados em triplicata.

Ensaio microbiológicos

Foram realizadas as análises de contagem de coliformes termotolerantes e de pesquisa de *Salmonella* conforme os métodos preconizados pela Instrução Normativa nº 62 do MAPA (BRASIL, 2003). Os padrões microbiológicos utilizados foram baseados na RDC nº 12 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

Análise dos dados

Os estudos dos dados dos resultados dos ensaios microbiológicos foram baseados em porcentagem (%). A análise dos dados de valores de referências foi embasado na RDC nº 12 de Janeiro de 2001 da Anvisa (BRASIL, 2001).

Resultados e Discussão

Os resultados estão representados nas tabelas 01 e 02. A Tabela 01 demonstra que 4,26 % e 12,5 % das amostras de frango inteiro e cortes de frango resfriados, respectivamente, foram positivas para a pesquisa de *Salmonella*. Esse micro-organismo não estava presente no frango inteiro congelado, nos cortes de frango congelados, no filé de frango resfriado e congelado.

A Tabela 02 mostra que 9,1 %, 12,5 % e 12,5 % das amostras de frango inteiro resfriado, cortes de frango resfriados e filé de frango resfriado, respectivamente, apresentaram valores $\geq 10^4$ UFC/g.

PERIN (2017) pesquisou frangos congelados que apresentaram contagem de coliformes termotolerantes abaixo de 10^4 UFC/g em todas as amostras analisadas, assim como neste trabalho. Em 26 % dos resultados encontrou-se contaminação por *Salmonella*, diferentemente do que foi encontrado no presente estudo o qual houve a ausência desse patógeno em amostras congeladas. PERIN (2017) relacionou a presença desses dois micro-organismos e demonstrou que não há associação entre eles nas amostras de frangos congelados.

RISTORI (2008) também observou a presença de *Salmonella* em 13,9 % de frangos congelados e relacionou a diminuição da presença da *Salmonella* com o congelamento dos frangos analisados.

Comparando os nossos resultados, PENTEADO e ESMERINO (2011) também detectaram coliformes termotolerantes dentro dos padrões, porém observaram ausência de *Salmonella* em frangos resfriados.

Tabela 01 – Porcentagem (%) da presença de *Salmonella* em frango inteiro, cortes e filé de peito de frango resfriados e congelados.

Trabalhos Apresentados

Amostra	Tipo	Pesquisa de <i>Salmonella</i>	
		Presente	Ausente
Frango inteiro	Resfriado	4,26 %	95,74 %
	Congelado	0 %	100 %
Cortes de frango	Resfriado	12,5 %	87,5 %
	Congelado	0 %	100 %
Filé de peito de frango	Resfriado	0 %	100 %
	Congelado	0 %	100 %

Tabela 02 – Porcentagem (%) de coliformes termotolerante em frango inteiro, cortes e filé de peito de frango resfriados e congelados segundo a referência da RDC nº 12 de janeiro de 2001 da Anvisa (BRASIL, 2001).

Amostra	Tipo	Coliformes termotolerantes	
		≤10 ⁴ UFC/g ⁽¹⁾	>10 ⁴ UFC/g
Frango inteiro	Resfriado	90,9 %	9,1 %
	Congelado	100 %	0 %
Cortes de frango	Resfriado	87,5 %	12,5 %
	Congelado	100 %	0 %
Filé de peito de frango	Resfriado	87,5 %	12,5 %
	Congelado	100 %	0 %

⁽¹⁾Referência da RDC nº 12 – Anvisa (BRASIL, 2001).

O presente trabalho também observou a diferença de contaminação entre os produtos resfriados e congelados, assim como LEAL (2018) encontrou que nas amostras resfriadas havia uma contagem mais elevada de micro-organismos do que nas congeladas.

Com base nessas informações apresentadas, constatamos a necessidade de medidas higiênicas e sanitárias para que haja diminuição na contaminação de micro-organismos nos frangos. Dessa forma, teremos como garantir a qualidade microbiológica de frangos resfriados e congelados para o consumidor.

Conclusão

Com base nisso, podemos concluir que:

- (a) Existe uma maior contaminação nos frangos resfriados do que nos congelados.
- (b) A temperatura é um agente físico que favorece o crescimento de coliformes termotolerantes e de *Salmonella*.
- (c) É necessária uma maior fiscalização por parte de órgãos governamentais na produção de frangos resfriados e congelados.
- (d) Medidas higiênicas e sanitárias são essenciais para a queda de contaminação de coliformes termotolerantes e *Salmonella* em frangos resfriados e congelados.

Referências Bibliográficas

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2018**. São Paulo, 2018.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Relatório de pesquisa em vigilância sanitária de alimentos: programa nacional de monitoramento da prevalência e da resistência bacteriana em frango (PREBAF)**. Brasília, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12: Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.
- CARVALHO, A. C. F. B., CORTEZ, A. L. L. Salmonella sp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural**. Santa Maria - RS, 2005.
- FOSTER, R. D; MEAD, G. C. Effect of temperature and added polyphosphate on the survival of salmonella in poultry meat during cold storage. **Journal of applied bacteriology**. v.41, Reino Unido, 1976.
- LEAL, F.C. Contaminação por Staphylococcus aureus e Salmonella spp. em amostras de frangos refriados e congelados na Cidade de Uberlândia. **Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Genética e Bioquímica**. Uberlândia MG, 2018.
- MESQUITA, M. O.; DANIEL, A. P.; SACCOL, A. L. F.; MILANI, L. I. G.; FRIES, L. L. M. Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. **Food Science and Technology**. Campinas, 2006.
- PERIN, A. P. Ocorrência e Quantificação de Salmonella sp. em Cortes de Frango Congelados: Levantamento Epidemiológico no Estado do Paraná e Perfil de Suscetibilidade a Antimicrobianos. **UFPR**. Palotina, 2017.
- PENTEADO, F. R; ESMERINO, L. A. Avaliação da Qualidade Microbiológica da Carne de Frango Comercializada no Município de Ponta Grossa – Paraná. **UEPG Biol. Health Sci., Ponta Grossa**, v.17, n.1, p. 37-45, jan./jun. 2011
- RISTORI, C. A et al. Quantificação de *Salmonella* spp. e avaliação dos dizeres de rotulagem de carcaças de frango congeladas comercializadas no Estado de São Paulo. **BEPA, Bol. epidemiol. paul. (Online)**. 2008, vol.5, n.52, pp. 16-19. ISSN 1806-4272.

Autora a ser contatada: Isabel Cabral Maeda, Residente em Medicina Veterinária – Área de Inspeção Sanitária de Alimentos – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Serviço de Orientação à Alimentação Pública (SOAP) - Distrito de Rubião Júnior s/n – Botucatu/SP e E-mail isabelcmaeda@gmail.com.

COLIFORMES TERMOTOLERANTES EM ÁGUA DE CULTIVO DE PESQUEIROS

THERMOTOLERANT COLIFORMES IN FISHING CULTIVATION WATER

Mariana Nogueira Braulino de Melo¹; Karyne Oliveira Coelho²; Fernanda Rodrigues Taveira Rocha²; Osvaldo José da Silveira Neto²; Danielle Muniz Pessoa Aires¹

¹Mestranda em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Campus São Luís de Montes Belos, GO. ²Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Campus São Luís de Montes Belos, GO · E-mail: karyne.coelho@ueg.br

Resumo

Objetivou-se investigar a qualidade da água através das variáveis microbiológicas, sob a influência sazonal, nos períodos seco e chuvoso, de três pesque-pagues de São Luís de Montes Belos, Goiás. Em ambos os períodos, seco e chuvoso, os parâmetros microbiológicos, mantiveram-se os mesmos: < 1000 NMP/mL de Coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*. A análise dos resultados evidenciou 10% dos valores em desacordo aos padrões recomendados pela organização mundial da saúde (OMS). Indicando um processo de degradação da qualidade da água. Recomenda-se o controle da qualidade da água através do manejo adequado e o tratamento do efluente dos pesqueiros visando evitar a degradação ambiental das bacias relacionadas.

Palavras-chave: *Escherichia coli*. Pesque-pague. Coliforme fecal.

Introdução

Os ambientes aquáticos são ecossistemas dinâmicos e apresentam variações nas suas características físicas, químicas e biológicas, as quais definem a qualidade da água armazenada, sendo assim, importantes ferramentas para o monitoramento (LIMA et al., 2012). A importância da água dos pesque-pagues inicia-se desde o momento de entrada das mesmas nos viveiros (BASTOS et al., 2006). Pinheiro et al. (2015); Querijero e Mercurio (2016) consideraram que a manutenção da qualidade da água em viveiros de piscicultura é requisito básico para o sucesso econômico do sistema produtivo dos peixes e da segurança dos alimentos disponibilizado por estes empreendimentos.

A qualidade pode ser influenciada por vários fatores, dentre os quais: a origem da fonte de abastecimento de água, o manejo alimentar nos viveiros de peixes e fatores antrópicos (KUBITZA, 2003; ARANA, 2004). Entre as formas poluidoras da água dos peixes, destaca-se que viveiros poluídos com esgotos ou excretas podem contaminá-los com bactérias e vírus (HESPANHOL, 2008). A má qualidade da água pode favorecer a contaminação com esporos de fungos, através de transmissão horizontal (PINHEIRO et al., 2015). A circulação de animais, nas áreas de pesque-pague, piora a qualidade da água; pois estes são responsáveis por carrear bactérias para ambiente aquático (COSTA et al., 2016; GROTT et al., 2016).

Águas residuais de residências e indústrias instaladas próximas aos sistemas de produção tornam-se potenciais fontes de contaminação. Erros no manejo pode significar a ocorrência de contaminação horizontal para peixes através de microrganismos que estão presentes na água; tal ocorrência relaciona-se a queda da imunidade dos peixes; deixando-os susceptíveis ao aparecimento e proliferação de doenças (BASTOS et al., 2006). Inadequado ou inexistente tratamento físico, ou filtragem prévia da água na entrada dos viveiros pode ser a porta de entrada para microrganismos (MARQUES, ARAUJO e THOME, 2015; PINHEIRO et al., 2015; COSTA et al., 2016).

A introdução de grande quantidade de matéria orgânica proveniente dos restos de alimentos, dos adubos e das fezes dos animais cultivados, também podem contribuir para a contaminação da água de viveiros (MACEDO, SIPAÚBA-TAVARES, 2010). A má qualidade

Trabalhos Apresentados

da água prejudica a imunidade dos peixes e os expõe a doenças; os produtores para resolver este problema fazem uso de medicamentos os quais agravam a qualidade de água (PINHEIRO et al., 2015).

Segundo Esteves (2011), em ambientes tropicais se observam apenas duas estações climáticas bem definidas, sendo uma de estiagem e outra de chuvas; ocasionado situações com grande distinção na qualidade da água. Como sugestão recomenda-se o monitoramento periódico da qualidade da água, em função de ocorrerem variações da carga orgânica conforme o regime pluviométrico (ALENCAR et al., 2012; ALVES et al., 2016). É necessário trabalhar a conscientização da população envolvida nas atividades aquícolas a fim de melhorar o entendimento entre a relação peixe, água e saúde pública (COSTA et al., 2016; PULFORD, POLIDORO e NATION, 2017).

Como são muitos os possíveis impactos decorrentes da aquicultura na saúde pública e no meio ambiente, é necessária maior atenção dos órgãos responsáveis pelo controle e fiscalização dessa cadeia produtiva, por isso o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da portaria nº 573 de junho de 2003 criou o Programa Nacional de Sanidade dos Animais Aquáticos. O Programa Nacional de Sanidade de Animais Aquáticos (PNSAA) foi instituído pelo MAPA, regulamentando, assim, a produção de animais aquáticos no país. No entanto, o Regulamento Técnico do PNSAA foi aprovado pela Instrução Normativa Nº 53, de 2 de julho de 2003, padronizando as ações profiláticas, métodos de diagnósticos e o saneamento dos estabelecimentos de aquicultura (BRASIL, 2003). Com isso, foi criada a Resolução no 357 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), de março de 2005, que estabelece parâmetros para as principais características físicas, químicas e biológicas da água.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica da água em pesqueiros de São Luís de Montes Belos, Goiás.

Material e Métodos

A área de estudo correspondeu ao município de São Luís dos Montes Belos, localizado na região Oeste-Goiano, Brasil. Essa região possui clima tropical de inverno seco e verão quente. Os dados climáticos utilizados no trabalho foram os do momento da coleta: temperatura ambiente e precipitação pluviométrica, coletados através da estação meteorológica do Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás, os quais resultaram em informações que permitiram a melhor visualização do comportamento das variáveis climáticas durante as estações sazonais. O estado de Goiás tem apenas duas estações sazonais que são a seca e a chuvosa. A estação seca inicia-se no mês de abril e estende-se até a primeira quinzena de outubro. A estação chuvosa se inicia na segunda quinzena de outubro e estende-se até março do ano seguinte.

Os três pesque-pagues não apresentavam troca constante de água, apenas entrada de água para reposição das perdas por infiltração e evaporação. As coletas foram realizadas em um *pool* de água de cada viveiro, sendo quatro viveiros de cada estabelecimento, seguido o preconizado nas NBR 9897 – Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores e *Standard Methods for Water and Wastewater*.

As coletas nos pesque-pagues ocorreram em dois dias, em diferentes períodos sazonais, durante o período de 10 de agosto de 2017 (seca), e 27 de novembro de 2017 (chuva). No momento das coletas, a temperatura do ar compreendeu média no período seco de 25,4°C e no período chuvoso de 24,9°C. As médias do índice pluviométrico foram 10mm na estiagem e 197mm na época das águas. A determinação de coliformes termotolerantes e *Escherichia Coli* foram realizadas através pela técnica de substrato enzimático (APHA, 2005). Os resultados das análises microbiológicas foram transformadas em log₁₀, visando obter uma distribuição normal. Utilizou-se nível de significância de 5% de probabilidade pelo *Teste de T*.

Resultados e Discussão

Observou-se que os resultados médios para o NMP de coliforme termotolerante e *E. coli* foi menor que 1000/mL, com média de 429 no período seco e 435 no chuvoso, não

Trabalhos Apresentados

demonstrando diferença estatística (p maior que 0,05). 10% dos sistemas avaliados, apresentaram-se em desacordo com o recomendado pela OMS. A não conformidade quanto aos coliformes termotolerantes e *E. coli* pode ser justificada pela presença e fluxo de aves e mamíferos, tanto nos locais dos viveiros, quanto nas proximidades, pois os dejetos podem ser carregados para os corpos hídricos através do escoamento da água das chuvas (GROTT et al., 2016).

Cita-se que estes grupos de microrganismos estão presentes naturalmente na microbiota intestinal dos animais homeotérmicos, mas não está normalmente presente na microbiota intestinal dos peixes, a sua presença na água indica contaminação de origem fecal, através de contaminação direta ou indireta (FRAZIER e WESTHOFF, 1988). Além dos animais térreos excretarem contaminantes biológicos através das fezes, seus resíduos também podem liberar hormônios estrogênicos nos corpos d'água, o que se torna uma preocupação com saúde pública e ambiental (LOPES et al., 2010).

Mandal et al (2009) encontraram alta quantidade de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* no pescado, justificados pela má qualidade da água advindas da presença de cisnes e animais de estimação, principalmente cães, em torno dos viveiros, e também influenciada pela alta densidade de peixes e manejo errado de alimentação (DOYLE; ERICSON, 2006); tal fato também foi observado durante as coletas. Os dados de Do Valle Júnior et al. (2013) revelaram que os corpos hídricos podem sofrer influências sazonais, manifestou um aumento de coliformes termotolerantes paralelamente ao aumento do volume de chuvas.

No presente trabalho, não houve influência sazonal sobre o parâmetro microbiológico. Os dados de Lorenzon et al. (2010) para a avaliação do perfil microbiológico da água de cultivo de cinco pesque-pagues da região nordeste do Estado de São Paulo, mostraram amplitude de variação desde $3,8 \times 10^2$ até $2,0 \times 10^4$ NMP.100mL⁻¹, porém, como foi realizada apenas uma coleta no ano, não foi possível observar-se variações sazonais. Resultado semelhante ao encontrado neste trabalho foi obtido por Silva et al (2012) em pesque-pagues da região da bacia do Corumbataí, que indicaram carga poluidora elevada, e que demonstrou necessidade de maior controle dos viveiros.

Além do risco para o homem a contaminação da água, por microrganismos coliformes e *E. coli*, pode contaminar e afetar negativamente a imunidade dos peixes, aumentando a probabilidade desses animais serem acometidos por infecções oriundas de microrganismos potencialmente patogênicos. Com isso os produtores acabam utilizando antimicrobianos e outros produtos para controlar e prevenir doenças, e a adoção dessas práticas pode gerar consequências drásticas ao ambiente com o acúmulo de metais pesados e de cepas de microrganismos resistentes, no pescado e na água (LOPES et al., 2010).

Conclusão

Fica evidente a importância do monitoramento da qualidade da água, conscientização dos proprietários e funcionários das estações dos pesqueiros e acompanhamento por profissionais qualificados para avaliar a qualidade microbiológica da água ao longo da cadeia produtiva de peixes, para não deixar que essa atividade se torne mais um problema ambiental e de saúde pública.

Referências Bibliográficas

ALENCAR, S. R.; SEIXAS, E. N. C.; TAVEIRA, L. K. P. D.; DE LIMA ROQUE, R.; JÚNIOR, H. D. N. M. Avaliação ambiental, físico-química e microbiológica do pesque-pague do clube recreativo grangeiro, Crato-CE. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 10, n. 1, p. 28-36, 2012.

ALVES, W. S.; SILVA, P. B.; MELO JÚNIOR, H. N. Variação sazonal da qualidade da água em pesque pague do semiárido cearense. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 15, n. 1, p. 93-103, 2016.

ARANA, L.V. Fundamentos de aquicultura. Florianópolis: **Editora Universidade Federal de Santa Catarina**, p.349, 2004.

Trabalhos Apresentados

BASTOS, I. C. O.; LOVO, I. C.; ESTANISLAU, C. A. M.; SCOSS, L. M. Utilização de bioindicadores em diferentes hidrossistemas de uma indústria de papéis reciclados em Governador Valadares-MG. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 203- 211, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Decreto nº 4895, de 25 de novembro de 2003. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 nov. 2003.

COSTA, T. D.; COSTA, R. D.; VAZ, A. N.; VIDAL, A. M. C. Qualidade microbiológica de tilápias obtidas de pesqueiros no interior de São Paulo, Brasil. **Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal (SP)**, v.8, número especial, 2016.

DO VALLE JUNIOR, R. F.; ABDALA, V. L.; GUIDOLINI, J. F.; SIQUEIRA, H. E.; CÂNDIDO, H. G.. Diagnóstico temporal e espacial da qualidade das águas superficiais do rio uberaba-mg. **Caminhos de Geografia**, v. 14, n. 45, 2013.

DOYLE, M.P.; ERICKSON, M. C. Closing the door on the faecal coliform assay. **Microbe**. v. 1, p. 162-163, 2006.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos da limnologia**, 3º ed. Rio de Janeiro: editora Interciência, p. 826, 2011.

FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D. C. Food Microbiology. **McGraw Hill**. New York, 1988.

GROTT, S. C.; HARTMANN, B.; DA SILVA FILHO, H. H.; FRANCO, R. M. B.; GOULART, J. A. G. Detecção de cistos de *Giardia* spp. e oocistos de *Cryptosporidium* spp. na água bruta das estações de tratamento no município de Blumenau, SC, Brasil. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 11, n. 3, 2016.

HESPANHOL, I. A new paradigm for water resource management. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 131-158, 2008.

KUBITZA, F. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**. Jundiaí: SP, 2003.

LIMA, S. M. S.; BARBOSA, L. G.; CRUZ, P. S.; WANDERLEY, S. L.; CEBALLOS, B. S. O. Dinâmica funcional de reservatórios de usos múltiplos da região semiárida/Paraíba-Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 4, p. 18-25, 2012.

LOPES, L. G.; MARCHI, M. R. R. D.; SOUZA, J. B.; MOURA, J. A.; LORENZON, C. S.; CRUZ, C.; AMARAL, L. A.. Estrogênios em águas naturais e tratadas da região de Jaboticabal-São Paulo. *Química Nova*, v. 1, n. 2 , p. 639-643, 2010.

MACEDO, C. F.; SIPAUBA-TAVARES, L. H. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 36, n. 2, p. 149-163, 2010.

MANDAL, S. C.; HASAN, M.; RAHMAN, M. S.; MANIK, M. H.; MAHMUD, Z. H.; ISLAM, M.

MARQUES, N. F. S.; DE ARAUJO, W. A. G.; THOMÉ, M. P. M. Fauna ectoparasitária de *Helostoma temminkii* (curvier, 1829), e *Carassius auratus* (linnaeus, 1758) em piscicultura no município de Muriaé-Mg. **Innovative Science & Technology Journal**, v. 1, n. 1, p. 35-41, 2015.

PINHEIRO, C. A. M.; PINHEIRO, R. S.; SANTOS, W. H. L.; SOUZA SERRA, I. M. R.;

Trabalhos Apresentados

SANTOS, D. M. S. Qualidade da água e incidência de fungos em peixes oriundos de pisciculturas do município de São Luís – Maranhão. **Pesquisa em Foco**, v. 20, n. 1, p. 53 – 69, 2015.

PULFORD, E.; POLIDORO, B. A.; NATION, M. Understanding the relationships between water quality recreational fishing practices, and human health in Phoenix, Arizona. **Journal of Environmental Management**, v. 199, p. 242-250, 2017.

QUERIJERO, B. L.; MERCURIO, A. L. Water quality in aquaculture and non-aquaculture sites in Taal lake, Batangas, Philippines. **Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences**, v. 4, n. 1, p. 109-115, 2016.

SILVA, A. D. R.; SANTOS, R. B. D.; BRUNO, A. M. D. S. S.; SOARES, E. C. Tambaqui farming in irrigation channels under different fish densities. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 4, p. 517-523, 2013.

Autor para correspondência: Danielle Muniz Pessoa Aires. Agrodefesa/Goiás e Mestranda em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/ Campus São Luís de Montes Belos, Goiás. Rua da Saudade, 56 - Vila Eduarda, São Luís de Montes Belos - GO, 76100-000. Telefone: (64) 3671-1427. E-mail: daniellemessoa@hotmail.com

Agradecimentos:



CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA DE ÓLEO ESSENCIAL DE GENGIBRE FRENTE A MICRORGANISMOS PATOGENICOS

MINIMUM INHIBITORY CONCENTRATION OF GINGER OIL ESSENTIAL AGAINST PATHOGENIC MICROORGANISM

Wanessa da Costa Fagundes Ferrari Santana¹, Tarsila Rodrigues Arruda², Rodolfo Moreira Baptista³, Patrícia Campos Bernardes⁴, Consuelo Domenici Roberto⁴

¹ Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos, CCAE/UFES

² Mestrando do Programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos – CCAE/UFES

³ Graduando do curso de Farmácia, CCAE/UFES

⁴ Docentes do Departamento de Engenharia de Alimentos e do Programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos – CCAE/UFES

Resumo

Óleos essenciais extraídos de condimentos representam uma alternativa para conservação de alimentos processados, em especial pela atividade antimicrobiana. No presente trabalho foi determinada a Concentração Mínima Inibitória (CMI) frente a *B. cereus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. Typhimurium* e *S. aureus*, por microdiluição em caldo *in vitro* em microplacas de 96 poços. O maior potencial antimicrobiano do óleo foi evidenciado frente a *S. aureus* (CMI de 3,13%), seguido por *E. coli* (6,25%) e *S. Typhimurium* (12,5%). A comprovação da atividade antimicrobiana do óleo demonstra seu potencial de aplicação como ingrediente natural, evidenciado pelo seu efeito na inibição de microrganismos patogênicos frequentemente associados a doenças de origem alimentar.

Palavras-chave Atividade antimicrobiana, *Zingiber officinale*, Antimicrobianos

Introdução

O comportamento dos consumidores demonstra uma maior consciência destes com relação à saúde e aos hábitos alimentares; uma maior preocupação com o desenvolvimento de doenças nutricionais; e, conseqüentemente, uma crescente procura por alimentos nutritivos, cujo consumo possa resultar em benefícios adicionais à saúde (OLIVEIRA et al., 2013; OLMEDILLA-ALONSO et al., 2013; VERMA et al., 2010; WEISS et al., 2010). Nesse sentido, o consumo de alimentos mais saudáveis e a substituição de aditivos alimentares sintéticos por ingredientes extraídos de fontes naturais são tendências cada vez mais fortes e demandas do mercado consumidor de alimentos. Esse comportamento pode ser associado a mudanças nos hábitos de vida e alimentares da população e a uma imagem negativa associada aos efeitos prejudiciais na saúde decorrentes do consumo de alimentos processados.

A contaminação microbiana dos alimentos gera inúmeros prejuízos à saúde humana, redução da qualidade de alimentos processados, bem como perdas econômicas. Com foco na segurança dos alimentos, substâncias naturais com atividade antimicrobiana têm sido estudadas para um potencial emprego em matrizes alimentícias, sob forma de extratos e óleos essenciais de vegetais, os quais vêm cada vez mais sendo utilizados como antimicrobianos em alimentos crus e processados (MESOMO et al., 2013).

Muitos dos condimentos e especiarias cultivados em diferentes regiões do país e tradicionalmente adicionados no preparo de alimentos apresentam efeito antioxidante e antimicrobiano, representando uma alternativa para aplicação como ingrediente natural capaz de contribuir para a conservação de alimentos processados.

O gengibre (*Zingiber officinale*) apresenta em sua constituição compostos bioativos como o gingerol, flavonoides, diterpenos e sesquiterpenos (DAE et al., 2004; AKIYAMA et

al., 2006; DAE; SEO, 2005; PARK; BAE; LEE, 2008). O gingerol tem sido investigado por suas propriedades antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana, além de estar associada à neuroproteção (SEM WAL et al., 2015; NOORI; ZEYNALI; ALMASI, 2018). Alguns estudos têm evidenciado a importância do gengibre como potencial antimicrobiano frente a diferentes microrganismos, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus spizizenii*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas stutzeri*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella Typhimurium* (SIVASOTHY et al., 2011; KARUPPIAH; RAJARAM, 2012; MESOMO et al., 2013; CHAKOTIYA et al., 2017; SILVA et al., 2018).

Material e Métodos

Extração do óleo essencial de gengibre

Para extração do óleo essencial, os rizomas de gengibre (*Zingiber officinale*) foram obtidos no comércio local de Alegre – ES, em novembro de 2018. Após aquisição, foram lavados sob água corrente, pesados, triturados e submetidos à extração por hidrodestilação em aparato tipo Clevenger, na proporção de 1:1 (p/v). O sistema foi aquecido até a fervura da água e mantido por 2 horas. Após a extração, o óleo essencial foi devidamente recolhido do extrator e armazenado sob refrigeração até o momento da avaliação antimicrobiana. Os procedimentos de extração foram realizados com base na metodologia descrita por Diemer (2016), com modificações.

Avaliação da atividade antimicrobiana

A Concentração Mínima Inibitória (CMI) do óleo essencial de gengibre foi determinada frente a cinco bactérias patogênicas, *Bacillus cereus* (ATCC 14579), *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442), *Salmonella Typhimurium* (ATCC 14028) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), pelo método de microdiluição em caldo *in vitro*, utilizando microplacas de 96 poços. As bactérias foram ativadas duas vezes em caldo BHI (*Brain Heart Infusion*) (Himedia, Índia), estriadas em ágar padrão para contagem (PCA) (Himedia, Índia) e incubadas invertidas a 35 °C por 24 horas. Colônias foram isoladas a partir das estrias obtidas para obtenção dos inóculos. As suspensões de turvação obtidas semelhantes ao padrão McFarland 0,5 foram diluídas consecutivamente com o objetivo de se alcançar uma suspensão com $1,0 \times 10^6$ UFC.mL⁻¹. Alíquotas de 100 µL de caldo BHI foram adicionadas aos poços da microplaca. Em seguida, foram adicionadas alíquotas de 100 µL dos compostos aos poços da linha "A" e, consecutivamente, diluídas até os poços da linha "G" da microplaca (BASSANETTI et al., 2016). Finalmente, alíquotas de 100 µL da suspensão de microrganismos foram adicionadas aos poços das microplacas, de forma a se atingir, em cada poço, uma concentração aproximada de 5×10^5 UFC.mL⁻¹ para cada microrganismo (CLSI, 2012). As placas foram, então, incubadas a 35 °C, por 24 horas. A CMI foi considerada a menor concentração dos compostos em análise que não permitiu crescimento microbiano visível (BASSANETTI et al., 2016).

Resultados e Discussão

O óleo essencial de gengibre (OEG) apresentou atividade antimicrobiana frente a todos os microrganismos em análise, sendo o maior potencial evidenciado frente a *S. aureus*, com CMI igual a 3,13%, seguido por *E. coli* e *S. Typhimurium*, com CMI iguais a 6,25% e 12,5%, respectivamente. As bactérias *P. aeruginosa* e *B. cereus* apresentaram o mesmo valor de CMI, sendo necessária uma concentração de 50% de óleo essencial de gengibre para inibir o crescimento das mesmas nas condições testadas.

As diferentes espécies de microrganismos apresentam sensibilidade diferente aos compostos presentes no óleo essencial de gengibre, o que também foi reportado por Mesomo et al. (2013). Em seu estudo, os autores verificaram elevada resistência de *E. coli* e *S. Typhimurium* frente ao óleo essencial, obtido por hidrodestilação, e ao extrato de gengibre, obtido por extração com CO₂ supercrítico. Os compostos óxido de carofileno, α -pinene, α -terpineol, linalol, 1,8-cineol e geraniol presentes nos óleos essenciais de gengibre,

Trabalhos Apresentados

possuem comprovada atividade antimicrobiana e podem estar associados ao efeito inibitório sobre os microrganismos testados. Além disso, os compostos citados, mesmo em baixas concentrações, apresentam ainda efeito sinérgico, influenciando no potencial antimicrobiano dos óleos essenciais (GILES et al., 2010). Diemer (2016) identificaram 12 compostos no OEG, sendo a maior porcentagem (54,17%) de sesquiterpenos hidrocarboneto, e os compostos majoritários, α -zingibereno (24,20%), geraniale (15,71%), β -bisaboleno (12,73%), neral (10,61%), β -sesquifelandreno (10,07%), γ -curcumeno (7,17%) e β -felandreno (6,75%). Noori; Zeynali; Almais (2018) identificaram 30 compostos majoritários dentre 67 componentes no OGE, representando 94,87% da composição do OEG. O α -zingibereno (24,96%) foi o composto majoritário dentre os 30 compostos identificados, seguido pelo β -sesquifelandreno (12,74%), sesquisabineno hidratado (6,19%), camfeno (5,90%), zingibenenol (4,26%), sabineno (3,75%), (3,93%) e italiceno (3,27%).

O aumento da atividade antimicrobiana contra *S. Typhimurium* e *L. monocytogenes* foi comprovada em filés de peito de frango com revestimento comestível de caseinato de sódio incorporado de nanoemulsão contendo 6% de OEG e armazenados por 12 dias a 4 °C (NOORI; ZEYNALI; ALMAIS, 2018). A atividade antimicrobiana do óleo essencial de gengibre, determinada por Diemer (2016), apresentou Concentração Inibitória Mínima (CIM) de 1,25 mg/mL e Concentração Bactericida Mínima (CBM) de 5,0 mg/mL frente a *E.coli* e CIM de 1,25 mg/mL e CBM de 2,5 mg/mL frente a *S. aureus*. Segundo a autora, os resultados demonstram a ação bactericida e bacteriostática do óleo essencial do gengibre e o potencial para aplicação como ingredientes naturais contribuindo para aumentar a vida de prateleira de alimentos.

Conclusão

A comprovação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de gengibre demonstra seu potencial de aplicação como aditivo e ingrediente natural, evidenciado pelo seu efeito na inibição de microrganismos patogênicos, como *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella Typhimurium* e *Staphylococcus aureus*, frequentemente associados à ocorrência de doenças de origem alimentar. Além de representar uma alternativa para a substituição de aditivos alimentares sintéticos em matrizes alimentícias por ingredientes extraídos de fontes naturais.

O aproveitamento integral de condimentos e especiarias, como de rizomas remanescentes da comercialização do gengibre, para obtenção de extratos e óleos essenciais e sua aplicação como ingrediente natural para conservação de matrizes alimentícias, como a carne e produtos derivados, representa uma alternativa econômica para o agronegócio, além de sustentabilidade ambiental. A comprovação científica do potencial de aplicação desses óleos essenciais como fontes de compostos bioativos, e capazes de conferir propriedades funcionais a alimentos, reforça a oportunidade de ampliação e diversificado de mercado, com possibilidade de criação de novos produtos e novas tecnologias.

Apesar da tendência crescente da adição de ingredientes e compostos bioativos, extraídos de fontes naturais em alimentos processados, deve-se ressaltar a importância de se avaliar as alterações tecnológicas em matrizes alimentícias complexas. A composição química dessas matrizes pode resultar em múltiplas interações físicas e químicas entre os compostos e promover alterações afetando a conservação, segurança, valor nutricional, qualidade e, atributos sensoriais do alimento.

Referências Bibliográficas

AKIYAMA, K.; KIKUZAKI, H.; AOKI, T.; OKUDA, A.; LAJIS, N. H.; NAKATANI, N. Terpenoids and a diarylheptanoid from *Zingiber ottensii*. **Journal of Natural Products**, v. 69, n. 11, p. 1637–1640, 2006.

BASSANETTI, I.; CARCELLI, M.; BUSCHINI, A.; MONTALBANO, S.; LEONARDI, G.; PELAGATTI, P.; TOSI, G.; MASSI, P.; FIORENTINI, L.; ROGOLINO, D. Investigation of

Trabalhos Apresentados

antibacterial activity of new classes of essential oils derivatives. **Food Control**, v. 73, p. 606-612, 2016.

BHATTARAI, S.; TRAN, V.; DUKE, C. The Stability of Gingerol and Shogaol in Aqueous Solutions. **Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 90, n. 10, p. 1658-1664, 2001.

CHAKOTIYA, A. S.; TANWAR, A.; NARULA, A.; SHARMA, R. K. *Zingiber officinale*: Its antibacterial activity on *Pseudomonas aeruginosa* and mode of action evaluated by flow cytometry. **Microbial Pathogenesis**, v. 107, p. 254–260, 2017.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard—Ninth Edition**. CLSI document M07-A9. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2012.

DAE, S. J.; SEO, E. K. Potentially bioactive two new natural sesquiterpenoids from the rhizomes of *Zingiber zerumbet*. **Archives of Pharmacal Research**, v. 28, n. 3, p. 294–296, 2005.

DAE, S. J.; HAN, A. R.; PARK, G.; JHON, G. J.; SEO, E. K. Flavonoids and aromatic compounds from the rhizomes of *Zingiber zerumbet*. **Archives of Pharmacal Research**, v. 27, n. 4, p. 386–389, 2004.

DIEMER, A. W. **Ação antimicrobiana de *Rosmarinus officinalis* e *Zingiber officinale* frente a *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* em carne mecanicamente separada de frango**. 2016. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, Rio Grande do Sul.

GILES, M.; ZHAO, J.; AN, M.; AGBOOLA, S. Chemical composition and antimicrobial properties of essential oil of three Australian Eucalyptus species. **Food Chemistry**, v. 119, n. 2, p. 731–737, 2010.

KARUPPIAH, P.; RAJARAM, S. Antibacterial effect of *Allium sativum* cloves and *Zingiber officinale* rhizomes against multiple-drug resistant clinical pathogens. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 2, n. 8, p. 597–601, 2012.

MESOMO, M. C.; CORAZZA, M. L.; NDIAYE, P. M.; DALLA SANTA, O. R.; CARDOZO, L.; SCHEER, A. P. Supercritical CO₂ extracts and essential oil of ginger (*Zingiber officinale* R.): Chemical composition and antibacterial activity. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 80, p. 44–49, 2013.

MIELNIK, M. B.; AABY, K.; SKREDE, G. Commercial antioxidants control lipid oxidation in mechanically deboned turkey meat. **Meat Science**, v. 65, p. 1147–1155, 2003.

NOORI, S.; ZEYNALI, F.; ALMASI, H. Antimicrobial and antioxidant efficiency of nanoemulsion-based edible coating containing ginger (*Zingiber officinale*) essential oil and its effect on safety and quality attributes of chicken breast fillets. **Food Control**, v. 84, p. 312-320, 2018.

OLIVEIRA, D. F.; COELHO, A. R.; BURGARDT, V. C. F.; HASHIMOTO, E. H.; LUNKES, A. M.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.

OLMEDILLA-ALONSO, B.; JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; SÁNCHEZ-MUNIZ, F. J. Development and assessment of healthy properties of meat and meat products designed as functional foods. **Meat Science**, v. 95, n. 4, p. 919-930, 2013.

Trabalhos Apresentados

PARK, M.; BAE, J.; LEE, D. S. Antibacterial activity of [10]-gingerol and [12]- gingerol isolated from ginger rhizome against periodontal bacteria. **Phytotherapy Research**, v. 22, n. 11, p. 1446–1449, 2008.

SEMWAL, R. B.; SEMWAL, D. K.; COMBRINCK, S.; VILJOEN, A. M. Gingerols and shogaols: Important nutraceutical principles from ginger. **Phytochemistry**, v. 117, p. 554-568, 2015.

SILVA, F. T.; CUNHA, K. F.; FONSECA, L. M.; ANTUNES, M. D.; HALAL, S. L. M. E.; FIORENTINI, Â. M; ZAVAREZE, E. R.; DIAS, A. R. G. Action of ginger essential oil (*Zingiber officinale*) encapsulated in proteins ultrafine fibers on the antimicrobial control in situ. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 118, p. 107–115, 2018.

SIVASOTHY, Y.; CHONG, W. K.; HAMID, A.; ELDEEN, I. M.; SULAIMAN, S. F.; AWANG, K. Essential oils of *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade and their antibacterial activities. **Food Chemistry**, v. 124, n. 2, p. 514–517, 2011.

VARAKUMAR, S.; UMESH, K. V.; SINGHAL, R. S. Enhanced extraction of oleoresin from ginger (*Zingiber officinale*) rhizome powder using enzyme-assisted three phase partitioning. **Food Chemistry**, v. 216, p. 27-36, 2017.

VERMA, A. K.; RAJKUMAR, V.; BANERJEE, R.; BISWAS, S.; DAS, A. K. Guava (*Psidium guajava* L.) Powder as an Antioxidant Dietary Fibre in Sheep Meat Nuggets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 26, n.6, p. 886-895, 2013.

WEISS, J.; GIBIS, M.; SCHUH, V.; SALMINEN, H. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. *Meat Science*, v. 86, n. 1, p. 196-213, 2010.

Autora a ser contatada: Consuelo Domenici Roberto, Professora Associada I, Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/n, Guararema, CEP: 29500-000, Alegre - ES e e-mail:domeniciconsuelo@gmail.com.

CONTAGEM DE MICRORGANISMOS INDICADORES EM QUEIJO COZIDO PRODUZIDO EM SALINAS – MG

INDICATOR MICROORGANISMS COUNT IN COOKED CHEESE PRODUCED IN THE CITY OF SALINAS - MG

Anna Livia Tolentino e SILVA^{1*}; Bruna Karoline Oliveira FERREIRA¹; Ana Clara Orneles LUIZ¹; Tatiane Marques SANTOS¹; Thiago Moreira dos SANTOS²

¹Acadêmicas de Medicina Veterinária do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *Campus* Salinas

²Docente dos cursos Técnico em Agroindústria e Medicina Veterinária do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *Campus* Salinas

Resumo (com no máximo 850 caracteres)

Na região de Salinas, assim como no estado de Minas Gerais inteiro, a fabricação e comercialização de queijo artesanal é um hábito cultural. A venda de queijo em feira comercial ou em residências é uma prática tradicional que oferece sustento para muitos produtores da cidade mineira. O presente estudo aborda a qualidade de queijo cozido produzido por produtores da região de Salinas – MG. Foram coletadas amostras de queijos já prontos para consumo, de 10 produtores escolhidos aleatoriamente no Mercado Municipal da cidade. As amostras foram analisadas no laboratório de microbiologia do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *Campus* Salinas. Nas análises realizadas foi possível notar uma alta contagem de mesófilos e psicrótróficos, e baixa contagem de coliformes totais e termotolerantes, com três amostras fora dos padrões legais. Sugere-se ações de capacitação e regulamentação pelo poder público para melhorar a qualidade final do produto.

Palavras-chave Higiene; Manipulador; Leite cru.

Introdução (já contendo os objetivos ao final da mesma)

Segundo Fox (1993), o queijo surgiu quando os animais começaram a ser domesticados. Esse alimento processado é um dos mais antigos registrados pela história da humanidade. Existem achados arqueólogos como pinturas em cavernas do consumo de queijo de 6000 anos a. c. e relatos por vários povos antigos como egípcios, romanos e gregos, sendo citado até na Bíblia (Perry, 2004). O queijo pode ser classificado como um produto maduro ou fresco originado da separação parcial do soro do leite, em seguida, coagulado pela ação física do coalho, de bactérias e enzimas específicas (BRASIL, 1996).

O queijo é um alimento fermentado produzido a partir do leite, e devido ao processo de fermentação, esse alimento apresenta uma microbiota bastante variada, que pode ser formada por microrganismos indesejáveis, como por exemplo, os microrganismos deteriorantes e patogênicos, e desejáveis, como por exemplo, as bactérias ácido-lácticas (BAL). As presenças dos microrganismos indesejáveis geram riscos de intoxicações alimentares, na maioria das vezes, é devido à deficiência de higiene em todo processo de produção, desde a obtenção da matéria prima até o produto final (Neto, 2004; Silva et al, 2017).

A incidência desse tipo de contaminação microbiológica, em queijos artesanais, está relacionado à qualidade de sua matéria prima. O leite cru pode conter microrganismos que interferem na produção de queijos, de forma negativa, levando a multiplicação de microrganismos patogênicos e a redução do tempo de prateleira. Assim, a pasteurização eficiente diminui consideravelmente riscos provenientes da contaminação da matéria prima (Fernandes, 2018; Oliveira, 2014).

Trabalhos Apresentados

A propagação de microrganismos indesejáveis pode ocorrer através de um animal doente ou durante o transporte e armazenamento do leite, podendo ser na fazenda ou no local que produzirá o queijo. Podem envolver os manipuladores, a higiene dos equipamentos, utensílios e instalações, assim como a presença de contaminantes no ambiente, por exemplo, pastagem e fezes (ZOTOLLA & SMITH, 1991).

O queijo cozido é um produto artesanal, feito na cidade de Salinas – MG, na qual, seus métodos de produção, semelhantes com o queijo cabacinha, são passados de geração em geração. Tradicionalmente, é um produto muito consumido pelas famílias da região, produzido a partir de leite cru, em sua maioria oriundo das fazendas dos próprios produtores.

Para sua produção, finalizada a ordenha, o leite recebe o coalho, alguns produtores acrescentam o “pingo”, a mistura é homogeneizada e fica em repouso. Logo após, é feita a quebra da coalhada e acrescentado água quente, deixando decantar por três a cinco minutos. A coalhada é filtrada, a massa é cortada e colocada em água aquecida, sendo amassada até atingir o “ponto”, que ocorre em cerca de cinco minutos. O queijo é modelado com as mãos e colocado em recipiente com salmoura durante duas horas. Em seguida, o queijo é embalado e pronto para ser comercializado.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica, através da contagem de microrganismos indicadores, do “queijo cozido” produzido na cidade de Salinas – MG.

Material e Métodos

Foram coletadas 30 amostras de 10 produtores de queijo cozido, que comercializaram em estabelecimentos comerciais, na feira livre ou praticaram a venda direta ao consumidor, entre 23 de setembro de 2017 e 19 de maio de 2018. Os queijos foram adquiridos de produtores do município de Salinas-MG, no Mercado Municipal, acondicionando-o em caixa isotérmica com gelo, transportado até o Laboratório de Microbiologia do IFNMG – *Campus Salinas* e analisados em até 2 horas.

Foram realizadas as análises de microrganismos mesófilos, psicotróficos, coliformes totais e coliformes termotolerantes, de acordo com a metodologia oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003) e American Public Health Association (Apha, 1992), e os resultados comparadas com a legislação RDC12 de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises realizadas estão listados na Tabela 1. Nota-se uma alta carga microbiana de mesófilos e psicotróficos em todas as amostras analisadas.

Os resultados apresentados assemelham-se com os encontrados por Melo e colaboradores (2015), em análises de queijo coalho em Monteiro – PB, no qual todas as amostras apresentaram uma elevada contagem de mesófilos, entre 1×10^5 a $4,2 \times 10^5$ UFC/g, podendo indicar deficiência nas condições higiênico-sanitárias da produção. Soma-se a isso, o fato de na produção do queijo cozido não haver controle com a qualidade da água usada no processo de produção e ser um produto oriundo de leite cru, sem o devido tratamento térmico para redução da carga microbiana.

A contagem de psicotróficos em todas as amostras também se apresentou elevada, entre $1,3 \times 10^5$ e $2,6 \times 10^7$ UFC/g. Não há legislação nacional que estabeleça um parâmetro para psicotróficos, entretanto segundo Fagnani et al. (2016) a Comunidade Econômica Européia normatiza, nos padrões de qualidade para leite, que a contagem de psicotróficos não exceda 5×10^3 UFC/mL em leite cru. A presença dos psicotróficos sugere que os alimentos foram manuseados incorretamente em condições de temperaturas amenas, como transporte refrigerado e falta de controle de temperatura. Além disso, fatores envolvendo a qualidade da água, higiene do manipulador, equipamentos e utensílios também contribuem para a presença dessa microbiota psicotrófica (ZENI et al, 2013).

O transporte e a comercialização do queijo cozido são realizados com precárias condições de resfriamento no Mercado Municipal, já que muito utilizam somente uma caixa de isopor, sem qualquer fonte de frio a não ser o próprio queijo, o que pode influenciar na contagem

Trabalhos Apresentados

dos psicotróficos. A Lei Estadual nº 20.549/2012 (MINAS GERAIS, 2012) regulamenta a produção e comercialização de queijos artesanais em Minas Gerais. Para o queijo cabacinha, semelhante tecnologicamente ao queijo cozido de Salinas, não há fixada exigência de temperatura especificamente para sua comercialização nas legislações acima citadas. A legislação federal que faz referência é a Resolução CISA/MA/MS nº 10 de 31/07/1984 que dispõe sobre instruções na comercialização de alimentos perecíveis, em seu artigo 4, que as empresas classificarão os alimentos de acordo com a temperatura, no caso de resfriados deverá ser de até 10°C (BRASIL, 1984).

TABELA 1 – Valores Médios das contagens de Mesófilos, Psicotróficos, Coliformes Totais e Termotolerantes do queijo comercializado no Mercado Municipal de Salinas - MG.

Produtor	Mesófilos UFC/g	Psicotróficos UFC/g	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)
A	$1,1 \times 10^7$	$1,2 \times 10^7$	$8,3 \times 10^1$	$5,6 \times 10^1$
B	$2,6 \times 10^5$	$5,5 \times 10^6$	5,8	5,8
C	$7,2 \times 10^6$	$6,3 \times 10^6$	$1,6 \times 10^2$	$1,6 \times 10^2$
D	$3,1 \times 10^7$	$2,6 \times 10^7$	$7,8 \times 10^2$	$7,8 \times 10^2$
E	$1,4 \times 10^7$	$7,4 \times 10^6$	$5,3 \times 10^2$	$5,3 \times 10^2$
F	$6,3 \times 10^6$	$1,3 \times 10^5$	$1,1 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$
G	$1,4 \times 10^7$	$8,7 \times 10^5$	$4,0 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$
H	$7,8 \times 10^6$	$7,0 \times 10^5$	$1,6 \times 10^1$	$1,6 \times 10^1$
I	$3,8 \times 10^6$	$1,1 \times 10^7$	$1,5 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$
J	$1,3 \times 10^7$	$1,1 \times 10^7$	$5,6 \times 10^2$	$5,6 \times 10^2$

Com relação às contagens de coliformes, pode-se verificar que de acordo a tabela 1, 33% das amostras estão fora do padrão, apresentando valor superior ao estipulado de $\leq 5 \times 10^2$ NMP/g (BRASIL, 2001). Segundo Miranda e colaboradores (2016), ao avaliar queijo artesanal produzido Teixeira-MG, observou-se uma contagem de coliformes totais entre 5×10^4 e $1,1 \times 10^5$, maiores que os deste trabalho. Os autores associaram a contagem a falhas nas condições higiênicas de obtenção da matéria prima, principalmente deficiência durante a ordenha. Dias et al. (2016) obtiveram 20% dos resultados fora do padrão para coliformes termotolerantes, em queijo minas frescal artesanal.

A presença de coliformes termotolerantes se dá devido a contaminação fecal, indicando assim condições higiênicas ruins, um dos maiores fatores são as mãos dos manipuladores e o local de trabalho (SILVA; VIEIRA; CHICOUREL, 2008). A alta contagem em queijos de somente três produtores demonstra que existem cuidados higiênicos, na maioria dos produtores, na obtenção da matéria-prima. Segundo Freitas (2015), em caso de conservação do queijo em temperaturas altas ou temperatura ambiente, pode ocorrer a multiplicação de coliformes, colocando em risco a saúde do consumidor. As falhas observadas na comercialização do queijo cozido, principalmente no Mercado Municipal da cidade ou em vendas diretas, podem colocar em risco a contagem de coliformes devido a essa falta do controle da temperatura.

Conclusão

Os resultados encontrados no presente trabalho mostram que as amostras de queijo cozido analisadas apresentaram alta contagem de microrganismos potencialmente deteriorantes e baixas contagens de microrganismos indicadores de risco sanitário. Possíveis falhas de

Trabalhos Apresentados

higiene durante a fabricação, a utilização de matéria-prima (leite cru) e/ou água de baixa qualidade microbiológica, podem estar entre as causas.

Devido a comercialização tradicional da cidade, recomenda-se adoção de ações de educação continuada, para os produtores, com relação às condições de armazenamento e transporte do leite, assim como sobre as Boas Práticas de Fabricação (BPF) para elaboração, transporte e comercialização do queijo cozido, melhorando ainda mais sua qualidade microbiológica final. Além disso, a regulamentação pelo poder público municipal das condições de produção e comercialização desse tradicional produto local é necessária para melhorar a segurança alimentar da população que consome o queijo cozido em Salinas-MG.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

ANVISA. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001, 1-48p.

APHA. American Public Health **Association**. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 1. ed. Washington: APHA, 1992. 369 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Geral. **Resolução nº 10 de 31 de jul. 1984**. Dispõe sobre instruções para conservação nas fases de transporte, comercialização e consumo dos alimentos perecíveis, industrializados ou beneficiados, acondicionados em embalagens. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 ago 1984. Seção 01, p11175.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria nº 146 de 07 de mar. 1996**. Aprova regulamento técnico de identidade e qualidade de produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 mar 1996. Seção 01, p397.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa; queijo de coalho e queijo de manteiga. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 jul. 2001, seção 1. p12.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para o controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 ago. 2003, seção 1, pág. 175.

DIAS, B. F.; FERREIRA, S. M.; CARVALHO, V. S.; SOARES, D. S. B. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo minas frescal artesanal e industrial. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 3, p. 57-64, jul./set. 2016.

FAGNANI, R.; *et al.* Aspectos sanitários e desafios tecnológicos da microfiltração de leite integral a baixas temperaturas. **Pesq. Agropec. Bras.** vol.51, n.8, Brasília, 2016.

FERNANDES, L. E. **Desenvolvimento de tecnologia de queijo tipo Minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes para produção industrial com emprego de leite pasteurizado**. Dissertação (Mestrado Profissional) Pós Graduação em Ciência e tecnologia do leite e Derivados – Universidade Federal de Juiz de Fora. p112. 2018.

FOX, P. F. Cheese: chemistry, physics and microbiology. Vol. 2. 2. ed. **London: Chapman & Hall**, 1993. 601p.

Trabalhos Apresentados

FREITAS, M. P. Avaliação microbiológica de queijos artesanais produzidos na cidade de Taió, Santa Catarina. **Saúde Meio Ambiente**, v. 4, n. 2, p. 103-114, jul. /dez. 2015
jul. 2001, seção 1. p12.

MELO, F. S. N.; *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de queijos coalho comercializado em Monteiro-PB. In: **VII Congresso Latino Americano e XIII Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, III Encontro Nacional de Vigilância de Zoonoses e V Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal**, 7., 2015, Armação de Búzios. Anais...Armação de Búzios: CBMVHA, 2015.

MINAS GERAIS. Lei 20.549, de 18 de dezembro de 2012. Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. Legislativo. PL.1702 2011-Projeto de lei. Minas Gerais diário executivo- 19 de dezembro de 2012. p.1, col.2.

MIRANDA, G R; SOUZA, A. M.; MARTINS, A. D.; COCARO, E. S.; MARTINS, J. M. Queijos artesanais: qualidade Físico-Química e Microbiológica e avaliação das condições higienico-sanitárias dos manipuladores e ambiente de produção. **Extensão Rural, DEAR – CCR-UFSM**. Santa Maria. v. 23, n.1, p.15. Mar 2016.

NETO, L. G. G. Produção de queijo de coalho em Pernambuco: isolamento e identificação de *Staphylococcus* spp. e de bactérias ácido-lácticas e de sua atividade antagonista in vitro. 2004. 94f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – **Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte.

OLIVEIRA, L. G. Caracterização microbiológica e físico-química durante a maturação em diferentes épocas do ano de queijo minas artesanal de produtores cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes-MG. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – **Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte.

PERRY, K. S. Cheese: chemical, biochemical and microbiological aspects. **Química Nova**, Belo Horizonte. v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004, jan./jun 2004

SILVA, A. F.; VIEIRA, R. C. P. A.; CHICOUREL, E. L. Levantamento dos casos de intoxicação alimentar na região de Juiz de Fora-MG, no período 2005/2006: estudo de casos. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, jul/set. 2008.

SILVA, S.A.; FURRTADO, S. C. VARGAS, B. L. Avaliação Microbiológica do queijo coalho produzido com leite pasteurizado sob refrigeração. **Revista Nanbiquara**, Manaus, v. 6, v. 1., p. 16, jan/jun 2017.

ZENI, M. P.; *et al.* Influência dos microrganismos psicrotróficos sobre a qualidade do leite refrigerado para produção de UHT. **Unoesc & Ciência - ACET**, Joaçaba, v. 4, n. 1, p. 61-70 jan./jun. 2013.

ZOTOLLA, E. A.; SMITH, L. B. Pathogens in cheese. **Food Microbiology**, v. 8, n. 3, p. 171-182, 1991.

Autor(a) a ser contatado: Anna Livia Tolentino e Silva, Acadêmica de Medicina Veterinária do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *Campus Salinas*, Rua das Azaléias, 380 AP 201 – Cândido Village – Salinas – MG 39560-000, anna.l.tolentino@hotmail.com

CONTAGENS DE BACTÉRIAS AERÓBIAS MESÓFILAS E PSICROTRÓFICAS EM FILÉS DE TILÁPIAS COMERCIALIZADOS EM DOIS SUPERMERCADOS DE UBERLÂNDIA – MG

COUNTING OF AEROBIC MESOPHILIC AND PSYCHROTROPHIC BACTERIA IN TILAPIA FILLETS MARKETED IN TWO SUPERMARKETS OF UBERLÂNDIA - MG

Yago Fernandes Nascimento¹; Giovana Alves Leandro²; Carolina Silva Sousa²; Letícia Roberta Martins Costa¹; Marcus Vinícius Coutinho Cossi³

¹Graduando do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia; ²Médica Veterinária Egressa UFU; ³ Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar as contagens de bactérias aeróbias mesófilas e psicrotróficas em filés de tilápias de dois supermercados de Uberlândia-MG. 30 filés frescos oriundos do estabelecimento A e 29 do B foram amostrados por esfregaço superficial (50 cm²) para contagens de bactérias Aeróbias Mesófilas (AM) (*Pour Plate* -37°C/ 48h) e Psicrotróficas (PSI) (Plaqueamento em superfície - 7°C/ 7dias) em *Plate Count Agar*. Comparou-se as médias de contagens por Mann-Whitney (P<0,05). Os filés do estabelecimento A apresentaram média de contaminação superior à encontrada no estabelecimento B para AM (5,54 e 3,74 UFC/ cm² respectivamente) e PSI (7,41 e 5,78 UFC/ cm², respectivamente). Os altos níveis de contagens indicam a necessidade de melhorias nas boas práticas de fabricação para reduzir a contaminação dos filés comercializados.

Palavras-chave: Alimento de origem animal, DTA, BPF

Introdução

Dados da FAO (*Food and Agriculture of the United Nations*) mostram que entre o ano de 2013 e 2015 o brasileiro teve um consumo per capita médio que variou de 5 a 10 Kg de carne de peixe por ano, valores estes considerados ruins, pois a Organização Mundial da Saúde recomenda que o consumo da carne de peixe deve ser de no mínimo 12 Kg por habitante/ano (LOPES et al., 2014; FAO 2018; SOARES et al., 2011). Ainda segundo dados das FAO em 2015 o consumo de carne de peixe representou 17% do total de proteína de origem animal consumida no mundo (FAO 2018;).

Devido a características próprias, a carne de peixe é extremamente sensível à deterioração e a proliferação bacteriana. Dentre essas características estão, grande quantidade de água, pH entre 6,6 a 7,0, elevado teor de nutrientes e reduzida barreira de proteção na musculatura. Assim, falhas nas boas práticas de higiene em etapas do processamento como, armazenamento, manipulação, a venda e transporte podem favorecer uma rápida deterioração da carne do pescado (SOARES; GONÇALVES; SOUZA, 2014; VIANA et al., 2016; SILVA et al., 2016).

Por esta razão, a contagem de microrganismos indicadores de higiene é uma ferramenta útil na indicação de processos de deterioração do alimento e a possível presença de microrganismos patogênicos (SOARES; GONÇALVES; SOUZA, 2014). Além do monitoramento de microrganismos convencionais como aeróbias mesófilos, nos pescados a pesquisa por bactérias psicrotróficas é importante pois estas conseguem proliferar em temperaturas entre 0°C e 30°C e provocam o surgimento de limosidade superficial, coloração, aroma e sabor desagradável, reduzindo assim o tempo de prateleira da carne do pescado (BARTOLOMEU et al., 2011; TORTORA et al., 2012).

Diante disso o objetivo do presente trabalho foi avaliar as contagens de bactérias aeróbias mesófilas e psicrotróficas em filés de tilápias comercializadas em dois supermercados de Uberlândia-MG.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas em dois supermercados (A e B) localizados na cidade de Uberlândia – MG. O critério de inclusão dos estabelecimentos foi o fato de pertencerem a redes de estabelecimentos com abrangência nacional e comercializarem filé de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) fresco, conforme definição do Decreto 9.013 de 2017 (BRASIL, 2017). Cada estabelecimento foi visitado quatro vezes obtendo-se na condição de consumidor um total de 30 filés de tilápia adquiridos em A e 29 filés de tilápia em B. No estabelecimento A as tilápias ficavam expostas em caixas com gelo e eram filetadas de acordo com a quantidade solicitada pelo consumidor. No estabelecimento B os peixes já estavam filetados, acondicionados em bandejas e expostas sobre superfície com gelo. Logo após a aquisição, as amostras coletadas eram acondicionadas em uma caixa térmica com gelo, até a chegada ao Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal da FAMEV-UFU, onde foram processadas imediatamente.

Para cada amostra coletada era preparado um saco plástico contendo uma esponja e 10 mL de salina peptona a 0,1%, todos devidamente esterilizados. Para realização das análises laboratoriais, realizava-se o esfregaço superficial de uma área de 50 cm², com auxílio de um molde estéril com área delimitada de 25 cm² para cada filé de peixe. Após a realização do esfregaço a esponja utilizada era colocada no mesmo saco plástico de origem, onde se adicionava mais 40 ml de salina peptonada, totalizando 50 mL (1cm²:1mL). Em seguida, o conjunto era homogeneizado manualmente por 2 minutos, sendo em seguida retirado 1 mL da solução para início das diluições seriadas. Após resultados obtidos em experimento piloto padronizou-se a realização de diluição até 10⁻⁵ (SILVA et al 2010).

Para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos preparou-se placas em duplicata utilizando-se o ágar padrão para contagem em placa (Plate Count Agar–Kasvi) e a técnica de pour plate para homogeneização. Para estas contagens foram utilizadas as diluições 10⁻³ e 10⁻⁵ e as placas foram incubadas por 48 horas à 37°C (TORTORA et al., 2012). Para contagens de bactérias psicotróficas foi utilizado o método de plaqueamento em superfície, em duplicata, com as diluições 10⁻³ e 10⁻⁵. Para esta técnica foi transferido 0,1 mL de cada diluição, para placas de petri contendo Plate Count Agar (PCA) previamente solidificado e espalhadas uniformemente com auxílio de uma alça de drigalski. Em seguida, as placas foram incubadas à 7°C por 7 dias para posterior contagem (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992).

Para contagem foram utilizadas apenas placas com número de colônias entre 30 e 300 sendo os valores encontrados convertidos em log₁₀. Para comparação das contagens médias obtidas em cada estabelecimento utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney (P<0,05). Já para comparação das médias obtidas em cada dia de coleta foi utilizado o teste Kruskal Wallis (P<0,05).

Resultado e Discussão

As médias de contagens de bactérias aeróbias mesófilas e psicotróficas obtidas em filés de tilápia oriundos de dois estabelecimentos de Uberlândia-MG estão apresentadas na tabela 1. Ao observar os resultados nota-se que para ambos os grupos de micro-organismos estudados o estabelecimento A apresentou média superior de contagem quando comparado ao estabelecimento B (P<0,05), com valor de 5,54 log UFC/cm² para AM e 7,41 log UFC/cm² para psicotróficas.

Tabela 1. Médias de contagens de bactérias aeróbias mesófilas e psicotróficas em amostras de filés de tilápia oriundos de dois estabelecimentos localizados em Uberlândia-MG.

Estabelecimento	n	Média de contagem (log UFC/cm ²)	
		Aeróbias mesófilas	Psicotróficos
A	30	5,54 (±1,46) ^a	7,41 (0,45) ^a
B	29	3,74 (±1,35) ^b	5,78 (1,34) ^b

* letras minúsculas sobrescritas diferentes indicam diferença entre as médias (P<0,05).

Trabalhos Apresentados

Soares et al. (2011) e Sousa et al. (2017) encontraram em seus trabalhos médias de contaminação por AM em filés de peixes de 4,2 UFC/g e de 4,7 UFC/g, respectivamente, valores que são inferiores aos encontrados no estabelecimento A (5,54 UFC/cm²) e superiores aos encontrados no estabelecimento B (3,74 UFC/cm²). A legislação brasileira não apresenta limites quanto à contagem de aeróbios mesófilos para filés de peixe, porém a *Internarional Comissionon Microbiological Specificaitions for Foods* (ICMSF) indica que para manter a qualidade e frescor do pescado a contaminação deve ser inferior à 7 log UFC/g (ICMSF, 1983). Considerando os resultados obtidos no presente trabalho, 23,3% das amostras do estabelecimento A e 3,4% das amostras do estabelecimento B estavam com contaminação superior à esta preconizada, indicando que o produto já estaria apresentando problemas em sua qualidade e inocuidade.

Silva et al., (2016), Soares et al., (2011) e Sousa et al., (2017) encontraram em seus trabalhos médias de contaminação por bactérias psicrotóficas inferiores às encontradas no presente trabalho, com valores de 5,13 UFC/g, 4,5 UFC/g e 2,5 UFC/g, respectivamente. A ICMSF preconiza que a contagem de psicrotóxicos não pode ultrapassar 6 log UFC/g e com base neste valor, 96,67% (29/30) dos filés estavam com contaminação superior à 6 log UFC/cm² no estabelecimento A e 41,38% (12/29) no estabelecimento B (ICMSF, 1983).

Estes altos valores de contagens para AM e psicrotóxicos são indicativos de falhas na higiene durante o processamento, manipulação e acondicionamento do pescado, comercializando assim um produto de baixa qualidade e maior risco à saúde do consumidor (AQUINO et al., 1966; SOUSA et al., 2017). No presente trabalho a diferença observada entre os estabelecimentos pode ter relação com a forma que os produtos eram vendidos. No estabelecimento A, como descrito anteriormente, os produtos eram filetados de acordo com a demanda diária e não havia barreira física que impedisse o acesso dos consumidores aos pescados expostos em gelo e à área de filetagem, o que pode ter contribuído para o maior nível de contaminação dos filés de tilápia.

Considerando as médias de contaminação de cada estabelecimento realizou-se então uma avaliação por dia de coleta para verificar se este padrão de contagem era constante (Tabela 2). A coleta 1 e 4 do estabelecimento A não foram incluídas nesta avaliação pois muitas amostras do dia foram consideradas incontáveis (>7 log UFC/cm²), não sendo possível assim determinar o valor exato de contaminação.

Tabela 2. Médias de contagens de bactérias aeróbias mesófilas e psicrotóficas por dia de coleta em de filés de tilápias oriundos de dois estabelecimentos localizados em Uberlândia-MG.

Coleta	Aeróbias mesófilas (log UFC/cm ²)		Psicrotóficas (log UFC/cm ²)	
	A (n=30)	B (n=29)	A (n=30)	B (n=29)
1	-	5,40 (±0,21) ^a	-	7,87 (±0,19) ^a
2	4,46 (±0,77) ^a	2,63 (±1,02) ^b	7,61 (±0,26) ^a	5,24 (±0,99) ^b
3	6,44 (±0,98) ^b	3,46 (±0,56) ^b	7,99 (±0,20) ^b	6,22 (±0,50) ^{a,b}
4		3,74 (±1,26) ^b	-	4,96 (±0,36) ^b

* letras minúsculas sobrescritas diferentes indicam diferença entre as médias (P<0,05).

Observa-se na tabela 2 que foram encontradas diferença nas contaminações entre os diferentes dias de coleta. No estabelecimento A os filés analisados na coleta 3 estavam mais contaminados que aqueles avaliados na coleta 2 para aeróbias mesófilos e psicrotóxicos. No estabelecimento B os filés obtidos na coleta 1 obtiveram média de AM maior que todas as outras coletas e para psicrotóxicos a média de contaminação na coleta 1 foi superior às coletas 2 e 4. Muitos fatores podem contribuir para esta oscilação de contaminação do filé de tilápia de acordo com o dia da coleta, como: origem da matéria prima, falta de higienização das mãos antes de manipular os produtos, falha na higienização das mesas, forma como os produtos são expostos ao consumidor e condições de

Trabalhos Apresentados

condicionamento (SOARES; GONÇALVES; SOUZA, 2014; BARTOLOMEU et al., 2011; TORTORA et al., 2012).

Conclusão

Com este trabalho foi possível identificar que os filés de tilápias comercializados pelo estabelecimento A tinham maiores contagens de bactérias Aeróbias Mesófilas e Psicrotróficas que o estabelecimento B, sendo indicado assim que o mesmo adote melhorias nas boas práticas de fabricação. Além disso, mesmo o estabelecimento com menor média de contaminação apresentou filés com contagens acima da recomendada, mostrando a importância de haver um monitoramento permanente do processo para garantir a comercialização de produtos inócuos ao consumidor.

Referências Bibliográficas

AQUINO, J. S.; VASCONCELOS, J. C.; INHAMUNS, A. J.; SILVA, M. S. B. Estudo microbiológico de pescado congelado comercializado em Manaus-AM. **Boletim do Centro de Pesquisa de processamento de Alimentos**, Curitiba, v.14, n.1, p. 72-82, 1996.

BARTOLOMEU, D. A. F. S.; DALLABONA, B. R.; MACEDO, R. E. F.; KIRSCHNIK, P. G. Contaminação microbiológica durante as etapas de processamento de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.16, n.1, p. 21-30, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, 2017.

FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 2018.

ICMSF. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microorganismos de los alimentos**: técnicas de análisis microbiológicos. Zaragoza: Editora Acribia, 1983. 533 p.

LOPES, I. G.; OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil do consumo de peixes pela população Brasileira. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 6, n. 2, p. 62-65, 2016.

SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 624 p.

SILVA, R. X.; ABRANTES, M. R.; NASCIMENTO, J. P. A.; FILGUEIRA, C. L. P.; SILVA, J. B. A. Qualidade higiênico-sanitária da tilápia (*Oreochromis spp.*) fresca e congelada em mercados públicos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 17, n. 4, p. 574-580, 2016.

SOARES, V. M.; PEREIRA, J. G.; IZIDORO, T. B.; MARTINS, O. A.; PINTO, J. P. A. N.; BIONDI, G. F. Qualidade Microbiológica de Filés de Peixe Congelados Distribuídos na Cidade de Botucatu – SP. **Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v.13, n.2, p85-88, 2011.

SOARES, K. M. P.; GONÇALVES, A. A.; SOUZA, L. B. Qualidade microbiológica de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante o armazenamento em gelo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 12, p. 2273-2278, 2014.

SOUZA, F. A.; RODRIGUES, R. A.; ARRUDA, F. A.; SANTOS, W. L. M.; SANTOS, T. M. Caracterização higiênico-sanitária e tecnológica dos pescadores e da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) comercializada no mercado municipal de Salinas-MG. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 24, n. 4, p. 197-200, 2017.

Trabalhos Apresentados

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2012. 894 p.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3. ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219 p.

VIANA, I.C.L.A.; VALIATTI, T. B.; SOBRAL, F. O. S.; ROMÃO, N.F.; FONSECA, C.X, OLIVEIRA, U.A. Análise microbiológica do tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil. **Pan-Amazônica de Saúde**, Belém, v. 7, n. 2, p. 67-73, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Yago Fernandes Nascimento, Graduando em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Uberlândia, Rua Ceará, s/n, Bloco 2D, Sala 29, Campus Umuarama, Uberlândia-MG; yagofernandes52@yahoo.com.br

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM QUEIJOS COALHO ARTESANAIS PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO INTERIOR DO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION IN ARTISANAL COALHO CHEESES PRODUCED AND MARKETED IN STATE OF PARAÍBA, BRAZIL

Fábio José Targino Moreira da Silva Júnior¹, Rayane Maria da Silva Araújo², Silmara Maria Andrade da Silva², Josefa Tamires Moreira de Macêdo³, Felipe Nael Seixas⁴

1. Mestrando no Programa de Pós-graduação em Higiene Veterinária e Proc. Tec. de POA, Faculdade de Veterinária, UFF.
2. Médica Veterinária autônoma.
3. Estudante de graduação em Zootecnia da UFPB.
4. Professor do Departamento de Ciências Veterinárias da UFPB.

Resumo

Objetivou-se pesquisar presença e realizar contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e de coliformes totais e termotolerantes em amostras de queijos coalho artesanais, produzidos com leite cru e comercializados no agreste paraibano. Foram examinadas 10 peças de queijo, recolhidos aleatoriamente em diferentes pontos de comercialização. As 10 amostras examinadas apresentaram *Staphylococcus* spp. tendo como média $1,11 \times 10^5$ UFC/g, todas amostras apresentaram *Staphylococcus coagulase* positiva. Em relação aos Coliformes termotolerantes, as 10 amostras avaliadas foram positivas acima de 10×10^3 NMP/g, quando o número máximo permitido na legislação é de 5×10^2 NMP/g, portanto, os queijos analisados podem oferecer riscos à saúde da população, decorrente da veiculação de microrganismos patogênicos.

Palavras-chave: bactérias, patógenos, produto artesanal.

Introdução

O Brasil é atualmente o quarto maior produtor de leite no mundo, em 2017, a estimativa de produção de leite no Brasil foi de pouco mais de 33 bilhões de litros, sendo 3,734 bilhões produzidos na região Nordeste. Do total produzido pelo Brasil, 32,2% é produzido sem fiscalização ou inspeção (ANUÁRIO LEITE[®], 2018).

A qualidade microbiológica do leite cru influencia significativamente a qualidade final dos derivados. Maior parte dos microrganismos presentes no leite cru é incluída no momento da ordenha, mas a contaminação pode ocorrer também durante a estocagem na propriedade, transporte e processamento (BELOTI et al., 2015).

A legislação brasileira não autoriza a comercialização de leite cru, e os requisitos microbiológicos para comercialização do leite e sua utilização na fabricação de derivados são regidas pela Instrução Normativa (IN) 72 (BRASIL, 2018). A IN 30 de 2001 define os Requisitos de Identidade e Qualidade de três produtos lácteos apreciados na culinária nordestina: o queijo de manteiga, manteiga de garrafa e queijo coalho, definindo aspectos de fabricação, características sensoriais e parâmetros físico-químicos e microbiológicos (BRASIL, 2001). Apesar disto, é comum a produção e comercialização de produtos clandestinos, sem fiscalização dos serviços de inspeção, rotulagem e rastreabilidade. Contemplando a importância do consumo de leite e seus derivados na nutrição humana, o consumo de produtos informais que estejam contaminados representa um grande risco à saúde pública.

Em 2018, foi aprovada a lei que aprova os produtos artesanais, embora ainda não regulamentados, esses produtos podem ser comercializados (BRASIL, 2018). Os queijos artesanais são considerados, historicamente e na atualidade, uma estratégia de reprodução

Trabalhos Apresentados

social e econômica sob a responsabilidade dos agricultores familiares, importantes para fixação do homem no campo, como fonte de renda e emancipação popular (MENEZES, 2011).

Objetivou-se com este trabalho isolar, quantificar as bactérias *Staphylococcus* coagulase positivo e coliformes totais e termotolerantes em queijos coalho artesanais produzidos e comercializados na macrorregião do agreste paraibano.

Material e Métodos

Foram utilizados para análises, 10 queijos tipo *Coalho* produzidos com leite cru de vaca, recolhidos aleatoriamente em diferentes pontos de comercialização (mercado público, padarias e armazéns) dos municípios de Alagoinha, Areia e Remígio, localizados na macrorregião do agreste paraibano, as amostras foram coletadas entre os meses de junho e julho de 2017. As amostras foram identificadas (hora/dia/local) e avaliadas visualmente as condições de comercialização, os queijos eram comercializados em embalagens impróprias, sem rotulagem, não indicando data de fabricação e validade, não apresentando selo de serviço de inspeção, com peso médio de 200 gramas, em sua maioria, armazenados sob refrigeração. Todos os queijos foram coletados entre o período de 06:00 horas da manhã até as 12:00 horas da tarde. Observou-se, por parte dos manipuladores vestimenta inadequada e ausência de local para higienização das mãos, além de presença de pragas. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva da UFPB.

De cada queijo separou-se frações de 5 g de vários pontos, totalizando 25 g, para cada uma das análises a serem realizadas nos exames microbiológicos. A alíquota de 25 g dos queijos avaliados foi adicionada à 225 ml de água peptonada 0,1%, homogeneizada por 60 segundos, obtendo-se a diluição 10^{-1} , desta, foram obtidas as demais diluições (10^{-2} e 10^{-3}), adicionando 1 ml da diluição anterior em 9 ml de água peptonada 0,1%.

A enumeração de *Staphylococcus* coagulase positiva foi realizada seguindo a metodologia do *Standard Methods for Examination of Dairy Products*. Para quantificação de *Staphylococcus* coagulase positivo, 0,1 mL da diluição escolhida (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) de cada amostra foi inoculada na superfície seca de placas de ágar Baird-Parker em duplicata. As placas foram incubadas invertidas em estufa a 35/37° C por 24 horas. Para contagem foram selecionadas as placas que apresentaram entre 25 a 250 colônias típicas e atípicas e o resultado foi apresentado em UFC/g, destas selecionou-se 3 colônias, em seguida, realizada a prova da coagulase. Também foram selecionadas colônias com características típicas e atípicas para realização de prova de catalase e coloração pela técnica de Gram (BELOTI, 2015). Para confirmação como *Staphylococcus* coagulase positivo realizou-se a prova de Coagulase, utilizando o plasma de coelho (Laborclin, Pinhais, PR), foi transferido 0,5 mL do plasma para um tubo de ensaio acrescentando posteriormente 3 colônias típicas, obtidas do cultivo em meio *Baird-parker*, incubou-se em estufa a 35/37° C por 6 horas, em seguida procedeu à leitura.

Para análise presuntiva do NMP de Coliformes Totais e dos Termotolerantes, foram tomados 1 ml das diluições 10^{-1} a 10^{-3} , e inoculados, respectivamente, em três séries de três tubos contendo 10 ml de Caldo Lauril Sulfato Triptose em cada e presença de tubos de Durham invertido, foram incubados em estufa a 37° C, de 24 a 48 horas. Os tubos positivos, que apresentaram turvação e produção de gás, foram devidamente separados e analisados para coliformes a 35°C (Totais) e coliformes a 45° C (Termotolerantes). Para os Totais foram utilizados tubos, contendo 10 ml de Caldo Verde Brilhante 2% (VB), com tubos de Durham invertidos, incubados a 35° C em estufa bacteriológica, durante 24 a 48 horas, sendo considerados positivos os tubos com produção de gás nos tubos de Durham, em um período máximo de 48 horas. Para os Termotolerantes foram utilizados tubos contendo 10 ml de Caldo Escherichia Coli (EC), com tubos de Durham invertidos, incubados a 45° C em banho maria, por 24 a 48 horas, considerando-se positivos, aqueles que apresentaram formação de gás nos Tubos de Durham, em um período máximo de 48 horas. Para a quantificação da análise, foram tomados os tubos positivos de caldo VB e caldo EC, e verificado através da tabela de NMP, quantificando os coliformes a 35° e 45° C por grama de queijo.

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Todos os queijos apresentaram *Staphylococcus* spp., em uma média de $1,11 \times 10^5$ UFC/g, quanto aos coliformes totais e termotolerantes todas as amostras foram positivas, as contagens médias foram de 10×10^3 para os totais e 10×10^3 para termotolerantes, os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Contagem total (UFC/g) de *Staphylococcus* coagulase positivo e contagem (NMP/g) de coliformes totais e termotolerantes, em amostras de queijo coalho artesanais, comercializados em três municípios da mesorregião do Agreste Paraibano, nos períodos de junho a julho de 2017.

Amostras	<i>Staphylococcus coag. pos.</i>	<i>Coliformes Totais</i>	<i>Coliformes Termotolerantes</i>
	UFC/g	NMP/g	NMP/g
Q 1	$4,8 \times 10^4$	10×10^3	10×10^3
Q 2	$1,98 \times 10^5$	10×10^3	10×10^3
Q 3	$8,7 \times 10^4$	10×10^3	10×10^3
Q 4	$1,11 \times 10^5$	10×10^3	10×10^3
Q 5	$1,69 \times 10^5$	10×10^3	10×10^3
Q 6	$2,4 \times 10^4$	10×10^3	10×10^3
Q 7	$6,75 \times 10^4$	10×10^3	10×10^3
Q 8	$1,21 \times 10^5$	10×10^3	10×10^3
Q 9	$2,5 \times 10^5$	10×10^3	10×10^3
Q 10	$4,15 \times 10^4$	10×10^3	10×10^3
Média	$1,11 \times 10^5$	10×10^3	10×10^3

As colônias típicas apresentavam-se como negras brilhantes com anel opaco, presença de halos claros ou transparentes, que se destacavam na opacidade do meio *Baird-packer*, de diferentes tamanhos das colônias, como representado na Figura 1. Em relação à coloração de Gram, 100% (10/10) das amostras analisadas, apresentavam características de coloração Gram positiva, com morfologia de cocos arranjados em cachos, apresentado na Figura 2, e na prova de catalase 100% (10/10) das amostras avaliadas foram positivas, evidenciando que essas bactérias eram do grupo *Staphylococcus* spp.

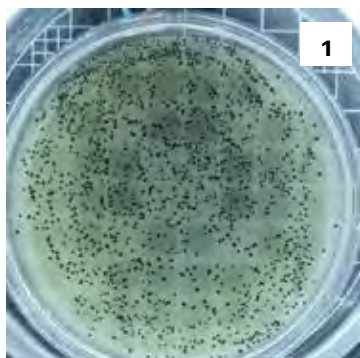


Figura 1. Aspectos morfológicos das colônias de *Staphylococcus* spp. inoculadas em meio Baird-Parker, placas incubadas invertidas em estufa bacteriológica a $36 \pm 1^\circ\text{C}$, após 24 horas, na diluição -3 da amostra 5, 2017.

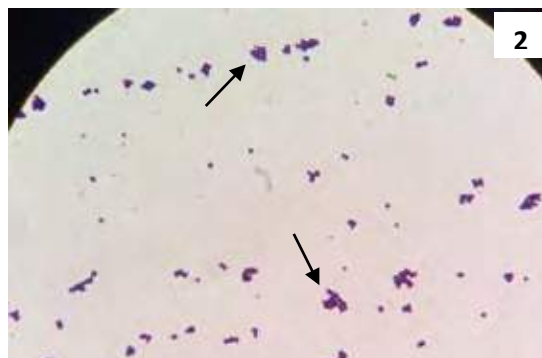


Figura 2. Aspectos morfológico-tintoriais de *Staphylococcus* spp. da amostra 4, coloração de Gram vista ao aumento de 100X, evidenciando arranjos em formato de cachos de uva (setas), característicos de *Staphylococcus* spp., 2017.

Entre as amostras avaliadas na prova de coagulase, 100% (10/10) coagularam. Dessas, 5 (cinco) apresentavam-se como coágulos de todo conteúdo do tubo, que não se desprendia quando a amostra era invertida e 3 (três) apresentavam coágulos grandes e organizados, enquanto, 2 (duas) apresentavam coágulo grandes e desorganizados, segundo Beloti et. al. (2015) coágulos que apresentem essas características são atribuídos pontuações de 4+, 3+ e 2+, respectivamente. Os coágulos 4+ e 3+ são indicativos para

Trabalhos Apresentados

Staphylococcus aureus (BELOTI et al. 2015), sendo essa a espécie de *Staphylococcus* coagulase positiva mais envolvida com surtos de intoxicação alimentar.



Figura 3. Prova de coagulase para pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos tipo coalho produzidos e comercializados na macrorregião do Agreste paraibano, 2017.

Resultados apresentados por Santana (2008), em análise de 60 amostras de queijo coalho na cidade de Aracajú, Sergipe, demonstraram que 28 amostras (46,7%) foram positivas para estafilococos coagulase positiva. Borges et al. (2008) verificaram contagens elevadas de *S. aureus* entre $1,2 \times 10^7$ e $2,7 \times 10^7$ UFC/mL, em 25 amostras de leite cru no estado do Ceará. Freitas et al. (2013) avaliou amostras de queijo coalho de produtores de diferentes regiões da Paraíba, encontrando presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em todas amostras, as contagens variaram de $4,0 \times 10^2$ a $1,2 \times 10^6$ UFC/g, os autores acreditam que a utilização de leite cru contaminado com *Staphylococcus* coagulase positiva pode ter contribuído para esse resultado. No trabalho foram observadas em todas amostras positivas para *Staphylococcus* coagulase positiva, com contagem média de $1,11 \times 10^5$ UFC/g, variando entre $2,4 \times 10^4$ a $2,5 \times 10^5$.

A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em alimentos é um fator preocupante, principalmente quando atingem contagens iguais ou superiores a 10^6 UFC/g, considera-se que a partir deste valor, sendo toxigênicos, a quantidade de toxina produzida será suficiente para causar sintomas de gastroenterite, aumentando o risco de ocorrência de intoxicação estafilocócica (SANTANA, 2008; FREITAS; TRAVASSOS e MACIEL, 2013), porém, Borges et. al. (2008) consideram uma contagem igual ou superior a 10^5 UFC/g, relacionadas as condições ambientais, como produtora de toxinas suficiente para causar intoxicação. Neste sentido, 50% (5/10) das amostras contaminadas com *Staphylococcus* coagulase positiva, apresentavam contagens acima de 10^5 UFC/g, podendo estar produzindo toxinas com potencial toxigênico.

A legislação brasileira permite um número de 5×10^2 UFC/g de *Staphylococcus* coagulase positiva em queijo coalho (BRASIL, 2001), neste sentido, 100% (10/10) das amostras analisadas neste trabalho estão fora dos padrões estabelecidos pela legislação.

Quanto aos Coliformes totais e termotolerantes, a IN nº 30 (BRASIL, 2001) estabelece um limite de 5×10^2 NMP/ mL para essas bactérias em queijo coalho. Nesse estudo, 100% (10/10) das amostras apresentaram contagens acima da permitida na legislação, para coliformes totais e para os termotolerantes. Segundo Beloti et al. (2015) a presença de valores superiores ao permitido pela legislação de coliformes totais é apontada como indicador ambiental, já os termotolerantes indicam contaminação de origem fecal.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Os queijos coalho artesanais produzidos e comercializados na macrorregião do agreste paraibano apresentaram alta contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e dos Coliformes, decorrente, provavelmente, de uma manipulação inadequada em sua cadeia produtiva e/ou da utilização de leite cru contaminado na sua fabricação, sendo impróprio para consumo. Fica evidente a necessidade de ações educativas para consumidores deste produto, a fim de sensibilizar quanto ao risco da ingestão desse alimento, quando contaminado. É necessária a realização de ações com os produtores de leite e queijo desta região, cooperando para produção de um alimento regional, seguro e inócuo, já que esses produtos tem papel importante na renda desses produtores.

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO LEITE© 2018. Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro. Brasília, DF: Texto Comunicação Cooperativa. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181654/1/Anuario-Leite-2018.pdf>> Acesso em: 15 nov. 2018.

BELOTI, V.; TAMANINI, R.; NERO, L. A. **Leite: Obtenção, inspeção e qualidade** Londrina: Editora Planta, 2015. 420 p.

BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; PEREIRA, J. L.; ANDRADE, A. P. C.; KUAYE, A. Y. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e sua enteroxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, v. 38, n. 5, p. 1431-1438, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa Nº 30, de 26 de junho de 2001. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga de Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 16 de jul. de 2001, seção 1, página 1. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Lei Nº 13.680, de 14 junho de 2008. Altera a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, para dispor sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 15 de jun. de 2008, seção 1, página 2, Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018. Aprovar os regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 30 de nov. de 2018, seção 1, página 9. Brasília, DF, 2018.

FREITAS, W. C.; TRAVASSOS, A. E. R.; MACIEL, J. F. Avaliação microbiológica e físico-química de leite cru e queijo de coalho produzidos no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 15, n. 1, p. 35-42, 2013.

MENEZES, S. S. M. Queijo de coalho: tradição cultural e estratégia de reprodução social na região nordeste. **Revista de Geografia**, v. 28, n. 1, 2011.

SANTANA, R. F.; SANTOS, D. M.; MARTINEZ, A. C. C.; LIMA, Á. S. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 6, p. 1517-1522, 2008.

Autor a ser contatado: Fábio José Targino Moreira da Silva Júnior, PGHigVet, Faculdade de Veterinária, UFF, Niterói-RJ, fabiojrmedvet@gmail.com.

DETECÇÃO DE *Escherichia coli* POTENCIALMENTE PATOGÊNICA EM DIFERENTES PONTOS DA OBTENÇÃO DO LEITE E DA ELABORAÇÃO DE QUEIJOS TIPO MINAS FRESCAL

DETECTION OF POTENTIALLY PATHOGENIC *Escherichia coli* FROM DIFFERENT POINTS OF MILK OBTAINING AND ELABORATION OF MINAS FRESCAL CHEESE

Laryssa Freitas Ribeiro¹, Rafael Akira Sato², Andressa de Souza Pollo², Luiz Augusto do Amaral², John Morris Fairbrother³

¹ Docente Fundação Carmelita Mário Palmério / Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, câmpus de Jaboticabal.

² Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, câmpus de Jaboticabal.

³ Médico Veterinário, Professor do Département de pathologie et microbiologie, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, Saint-Hyacinthe, Quebec, Canada.

Resumo

Os diferentes grupos de *E. coli* podem estar presentes no leite e seus derivados, que podem resultar em infecções em humanos. Este estudo objetivou isolar *E. coli* de diferentes pontos da obtenção do leite e da elaboração de queijos tipo Minas frescal, detectar os patótipos EAEC, EIEC, ETEC, EPEC, STEC, ExPEC e caracterizar os isolados pela pesquisa de genes de virulência. Para tanto, foram realizadas coletas em cinco pequenas propriedades rurais produtoras deste tipo de queijo no nordeste do estado de São Paulo. Foram coletadas amostras de suabes de fezes bovinas, de mãos de ordenhador, balde, leite, soro, água, superfície de elaboração de queijos, mãos de manipulador do queijo, peneiras, bandejas, fômas e escumadeiras. Foram obtidos 73 isolados de *E. coli* potencialmente patogênicos, sendo que nas amostras de leite e queijo foram encontrados isolados como STEC e ExPEC. Assim, a presença de cepas de *E. coli* potencialmente patogênicas na obtenção do leite e na produção do queijo constitui risco para a saúde pública.

Palavras chave: Queijo Minas Frescal, STEC, ExPEC.

Introdução

E. coli associadas à infecção intestinal e causadoras de diarreia em humanos são conhecidas como *E. coli* diarréiogênicas e são classificadas em seis classes: *E. coli* enteropatogênica clássica (EPEC), subdividida em EPEC típicas e atípicas (tEPEC e aEPEC), shigatoxigênica (STEC), enterotoxigênica (ETEC), enteroagregativa (EAEC), enteroinvasiva (EIEC) e *E. coli* de aderência difusa (DAEC) (KAPER et al., 2004).

Os diferentes grupos de *E. coli* diarréiogênicas podem estar presentes em derivados de leite, como reportado em um estudo realizado no Egito, o qual investigou a presença de *E. coli* potencialmente patogênica em amostras de leite cru e queijos dos tipos “Karish” e “Ras” e reportou prevalência de *E. coli* diarréiogênica (DEC) e ExPEC em 36,9% das amostras investigadas e 46,8% possuíam um ou mais genes de virulência (OMBARAK et al., 2016).

Assim, o objetivo deste trabalho foi de isolar *E. coli* de diferentes pontos da obtenção do leite e da elaboração de queijos tipo Minas frescal, detectar os patótipos EAEC, EIEC, ETEC, EPEC, STEC, ExPEC e caracterizar os isolados pela pesquisa de genes de virulência.

Materiais e métodos

Trabalhos Apresentados

As coletas foram realizadas em cinco pequenas propriedades leiteiras produtoras de queijos elaborados a partir de leite cru refrigerado, na região de Jaboticabal, nordeste do Estado de São Paulo, durante os meses de janeiro a março de 2014. As propriedades foram nomeadas em A, B, C, D e E. Foram coletadas amostras de suabes de fezes bovinas, de mãos de ordenhador, balde, leite, soro, água, superfície de elaboração de queijos, mãos de manipulador do queijo, peneiras, bandejas, fôrmas e escumadeiras.

Os tubos contendo os suabes ou alíquotas de leite ou queijo e as membranas em que as águas foram filtradas foram agitados em vórtex e, em seguida, 1mL desta solução foi adicionado aos frascos contendo 5mL de caldo TSB, os quais também foram incubados a 42°C por 4h.

Após a multiplicação bacteriana, aos frascos contendo alíquotas de água, amostras de queijo e de soro, assim como aos tubos contendo cultura bacteriana de suabes, foram adicionados os antibióticos vancomicina (10 µg/mL) e cefsulodina (3 µg/mL). Após o acréscimo dos antibióticos, os frascos foram novamente incubados a 42°C por 16 a 20h.

Após a incubação de todas as amostras, retiraram-se alíquotas de 700 µL de cada cultura, as quais foram congeladas a -80°C em uma solução de caldo BHI (brain heart infusion) contendo 20% de glicerol, para posteriores análises. Estas mesmas amostras foram semeadas para ágar nutriente e, após serem cultivadas foram transportadas ao Laboratório de *Escherichia coli* (EcL) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Montreal, na cidade de Saint-Hyacinthe, Quebec, Canadá, para posteriores análises.

Alíquotas das culturas das amostras foram semeadas em tubos contendo BHI e incubadas overnight a 37°C. Após a incubação, a extração de DNA foi realizada pelo método da fervura. A PCR para identificação da presença dos genes STEC, EPEC, ETEC, EIEC, EAEC e ExPEC para triagem das amostras positivas foi realizada utilizando-se os oligonucleotídeos iniciadores descritos na Tabela 1.

Para tanto, cada reação de amplificação foi composta por tampão 1x (20 mM Tris-HCl pH 8,4; 50 mM KCl), 2 mM MgCl₂, 0,2 mM dNTP's, 2 U de Taq DNA polimerase, 4 pmol de cada primer, 5 µL de DNA genômico e água pura estéril para 25 µL. As reações foram realizadas em multiplex, uma para os genes stxA, stx2A, eae, uma para bfp, outra para os genes estA, estB, eltB, faeG, outra para os genes cnf, papC, iucD, tsh, outra para os genes sfa, afa, outra para kpsMIII, outra para os genes ipaH, ial e outra para os genes aaiC, aatA, aggR. As reações ocorreram em um termociclador programado para realizar um ciclo a 94°C por 5 min (desnaturação); seguido de 30 ciclos de 94°C por 30s (desnaturação), temperatura de pareamento específica por 30s e 72°C por 30s (extensão). O último ciclo foi realizado a 72°C por 10 min para completa extensão da Taq DNA polimerase. Uma alíquota desta reação contendo apenas água, sem DNA, foi usada como controle negativo.

As amostras positivas para qualquer um dos genes testados foram semeadas em placas contendo ágar MacConkey, incubadas a 37°C por 24h e, em seguida, dez a quinze colônias características de *E. coli* de cada placa eram semeadas para apenas uma placa de Petri contendo ágar MacConkey. Após a multiplicação bacteriana, tais colônias eram semeadas em um mesmo tubo contendo caldo BHI para possibilitar a multiplicação bacteriana para a extração do DNA por fervura e posterior detecção da presença dos genes de virulência deste pool. Caso o pool fosse positivo para algum dos genes testados, semeava-se a colônia isolada em BHI para preparação do DNA template e posteriormente realizava-se a PCR para a detecção de genes de virulência de isolados. Entretanto, caso não se achasse o isolado positivo no pool das 10 primeiras colônias, voltava-se às amostras na placa de MacConkey para a busca de mais 10 ou 15 colônias características, até que se encontrasse(m) o(s) isolado(s) positivo(s).

Tabela 1. Sequência dos oligonucleotídeos iniciadores utilizados para a amplificação dos genes dos grupos STEC, EPEC, ETEC, EXPEC, EIEC, EAEC, tamanho do fragmento obtido, temperatura de pareamento, amostras controles e referências.

Grupo	Gene	Nome do gene	Sequência	Tamanho (pb)	Temperatura		Referência
					de pareamento (°C)	Controle positivo	
STEC	Stx1	<i>stxA</i>	for 5' TTAGACTTCTGACTGCAAAAG	530	60	Ecl 6611	WOODWARD et al., 1992.
			rev 5' TGTTGTACGAAATCCCCCTCTG				
STEC	Stx2all Shiga-like toxin typell subunit A and B	<i>stx2A</i>	for 5' TTATATCTGCCCGGGTCTG	326	60	Ecl 6611	WOODWARD et al., 1992.
			rev 5' AGACGAAGATGGTCAAAACG				
EPEC	EAE (intimin)	<i>eae</i>	for 5' CATTATGGAACGGCAGAGGT	790	60	Ecl 2348/69	VIDAL et al., 2004
			rev 5' ATCTTCTGCGTACTGCGTTCA				
EPEC	bundleforming pili fimbria	<i>bfp</i>	for 5' GGAAGTCAAAATTCATGGGGTAT	300	60	Ecl 2348/69	NGELEKA et al., 2003.
			rev 5' GGAATCAGACGCAGACTGGTAGT				
ETEC	STa	<i>estA</i>	for 5' TCCCTCTTTTAAAGTCAACTG	163	60	Ecl 7805	LORTIE et al., 1991.
			rev 5' GCACAGGCAGATTACAACAAAGT				
ETEC	STb	<i>estB</i>	for 5' GCAATAAGGTTGAGGTGAT	368	60	Ecl 7805	LORTIE et al., 1991.
			rev 5' GCCCTGACGTGAGAAATGGAC				
ETEC	LT	<i>eItB</i>	for 5' TTACGGCGTTACTATCCCTCTCTA	275	60	Ecl 7805	FURRER et al., 1990.
			rev 5' GGCTCTCGGTGAGATATGTGATTC				
EXPEC	F4 K88ab1 and K88ab2	<i>faeG</i>	for 5' ATC GGT GGT AGT ATC ACT GC	601	55	Ecl 1342 ¹	EWERS et al., 2007.
			rev 5' AAC CTG CGA CGT CAA CAA GA				
EXPEC	CNF-1	<i>cnf</i>	for 5' TCG TTA TAA AAT CAA ACA GTG	633	55	Ecl 1342 ¹	EWERS et al., 2007.
			rev 5' CTT TAC AAT ATT GAC ATG CTG				

Trabalhos Apresentados

P fimbria	<i>papC</i>	for 5' TGA TAT CAC GCA GTC AGT AGC	338		
		rev 5' CCG GCC ATA TTC ACA TAA C			
Aerobactin	<i>iucD</i>	for 5' AAGTGTGATTTTATTGGTGTGA	778		HERRERO et al., 1988.
		rev 5' CCATCCGATGTCAGTTTTCTG			
temperature-sensitive hemagglutinin	<i>tsh</i>	for 5' GGTGGTGCACTGGAGTGG	620		Ecl 3110 DOZOIS et al., 2000.
		rev 5' AGTCCAGCGTGATAGTGG			
S fimbriae adhesin	<i>sfa</i>	for 5' CTCCGGAGAACTGGGTGCATCTTAC	410		18147 JOHNSON et al., 2003
		rev 5' CGGAGGAGTAATTAACAACCCTGGCA			
afimbrial adhesin VIII	<i>afa</i>	for 5'GGCAGAGGGCCGCAACAGGC	594		18162
		rev 5' CCCGTAACCGCCAGCATCTC			
protectins group II caps. polysacc. syn.	<i>kpsM II</i>	for 5'GCGCATTTGCTGATACTGTTG	570		O1:K7:H7 JOHNSON et al., 2003
		rev 5' AGGTAGTTCAGACTCACACCT			
EIEC	<i>ipah</i>	for 5' GTT CCT TGA CCG CCT TTC CGA TAC CGT	620		H84-8226 SETHABUTR et al. (2000)
		rev 5' GCC GGT CAG CCA CCC TCT GAG AGT AC			
		for 5'CTG GAT GGT ATG GTG AGG			
		rev 5' GGA GGC CAA CAA TTA TTT CC			
EIEC	<i>ial</i>	for 5' ATTGTCCTCAGGCATTTTCAC	320		H84-8226 FRANKEL et al., 1990.
		rev 5' ACGACAACCCCTGATAAACAA			
		for 5' CTG GCG AAA GAC TGT ATC AT			
		rev 5' GGA GGC CAA CAA TTA TTT CC			
EAEC	<i>aaIC</i>	for 5' CTG GCG AAA GAC TGT ATC AT	215		BOISEN et al., 2008
		rev 5' CAA TGT ATA GAA ATC CGC TGT T			
		for 5' CTA ATT GTA CAA TCG ATG TA			
		rev 5' AGA GTC CAT CTC TTT GAT AAG			
EAEC	<i>aggr</i>	for 5' CTG GCG AAA GAC TGT ATC AT	629		17.2 SCHMIDT et al., 1995
		rev 5' CAA TGT ATA GAA ATC CGC TGT T			
		for 5' CTA ATT GTA CAA TCG ATG TA			
		rev 5' AGA GTC CAT CTC TTT GAT AAG			

Resultados e discussão

Foram obtidos, no total, 73 isolados de *E. coli* potencialmente patogênicos, 18 da propriedade A, 18 da B, 29 da C, 5 da D e 3 da E. A maioria dos isolados são pertencentes ao grupo ExPEC. Tais tipos de isolados têm sido frequentemente encontrado em produtos alimentícios, principalmente de alimentos de origem animal, indicando que tais microrganismos são potenciais patógenos alimentares (SMITH et al., 2007).

Em relação aos pontos de coleta na obtenção do leite e produção de queijos tipo Minas frescal, notou-se que, na propriedade A, isolados contendo o gene *stx2* circularam entre amostras de fezes bovinas e leite. Na propriedade B, amostras potencialmente ExPEC, contendo o gene *kps*, circularam entre amostras de fezes bovinas, teteira e água da sala de elaboração de queijos. Apesar desta propriedade possuir poucas amostras contaminadas por isolados potencialmente patogênicos, apenas de água, fezes bovinas e teteira, obteve-se 18 isolados desse tipo, sendo um alto número em comparação com amostras de outras propriedades. Tais isolados potencialmente patogênicos foram obtidos principalmente da teteira, cujo equipamento de ordenha de balde ao pé não foi lavado ao final do uso. Na propriedade C, o gene *iucD* circulou entre as amostras de balde de coleta de leite, peineira, superfície de elaboração de queijo, fôrma e soro de queijo. Já nas propriedades D e E, o gene *kps* circulou entre amostras de fezes bovinas e leite. Assim, essas análises indicaram que cepas potencialmente patogênicas de *E. coli* estavam circulando nos pontos de obtenção do leite e produção do queijo, indicando a necessidade de maiores cuidados com a higiene.

Cepas potencialmente patogênicas de uma mesma propriedade normalmente possuem o mesmo gene de virulência circulando entre as estirpes bacterianas. Tal fato está relacionado com a transferência horizontal de genes de virulência entre células de *E. coli* (JOHNSON; NOLAN, 2009).

Conclusão

A presença de cepas de *E. coli* potencialmente patogênicas na obtenção do leite e na produção do queijo constitui risco para a saúde pública, pois tais microrganismos podem transferir horizontalmente genes de virulência a estirpes comensais, que também passarão a ser potencialmente patogênicas, aumentando a prevalência de tais estirpes no produto final, o queijo.

Bibliografia

- BEAUDRY M, ZHU C, FAIRBROTHER JM, HAREL J. Genotypic and phenotypic characterization of *Escherichia coli* isolates from dogs manifesting attaching and effacing lesions. **J Clin Microbiol**;34:144–148. 1996.
- BOISEN, N., STRUVE, C., SCHEUTZ, F., KROGFELT, K.A., NATARO, J.P. New adhesin of enteroaggregative *Escherichia coli* related to the Afa/Dr/AAF family. **Infect Immun**, 76(7):3281-92. 2008.
- DOZOIS CM, DHO-MOULIN M, BREE A, FAIRBROTHER JM, DESAUTELS C, CURTISS R. Relationship between the Tsh autotransporter and pathogenicity of avian *Escherichia coli* and localization and analysis of the Tsh genetic region. **Infect Immun**; 68:4145–4154. 2000.
- EWERS C, LI G, WILKING H, KIESSLING S, ALT K, ANTA'Ó EM, LA- TURNUS C, DIEHL I, GLODDE S, HOMEIER T, BO'HNKE U, STEINRU'CK, , PHILIPP HC, WIELER LH. Avian pathogenic, uropathogenic, and newborn meningitis-causing *Escherichia coli*: How closely related are they? **Int J Med Microbiol**;297:163–176. 2007.
- FRANKEL, G., RILEY, L., GIRON, J.A., VALMASSOI, J., FRIEDMANN, A., STROCKBINE, N., FALKOW, S., SCHOOLNIK, G.K. Detection of *Shigella* in feces using DNA amplification. **J Infect Dis**. 161(6):1252-6. 1990.

Trabalhos Apresentados

- FURRER B, CANDRIAN U, LUTHY J. Detection and identification of *E. coli* producing heat-labile enterotoxin type I by enzymatic amplification of a specific DNA fragment. **Lett Appl Microbiol**;10:31–34. 1990.
- HERRERO M, LORENZO V, NEILANDS JB. Nucleotide sequence of the *iucD* gene of the pColV-K30 aerobactin operon and topology of its product studied with *phoA* and *lacZ* gene fusions. **J Bacteriol** 1988;170:56–64.
- JOHNSON, J. R., KUSKOWSKI M. A., OWENS, K., GAJEWSKI, A., WINOKUR, P. L. Phylogenetic Origin and Virulence Genotype in Relation to Resistance to Fluoroquinolones and/or Extended-Spectrum Cephalosporins and Cephamycins among *Escherichia coli* Isolates from Animals and Humans. **The Journal of Infectious Diseases**.;188:759–68. 2003.
- JOHNSON, T. J., NOLAN, L. K. Pathogenomics of the virulence plasmids of *Escherichia coli*. **Microbiol. Mol. Biol. Rev.** 73, 750–774. doi: 10.1128/MMBR.00015-09. (2009).
- KAPER JB, NATARO JP, MOBLEY HL. Pathogenic *Escherichia coli*. **Nat Rev Microbiol**; 2:123–140. 2004.
- LORTIE LA, DUBREUIL JD, HAREL J. Characterization of *Escherichia coli* strains producing heat-stable enterotoxin b (STb) isolated from humans with diarrhea. **J Clin Microbiol**;29: 656–659. 1991.
- NGELEKA M, PRITCHARD J, APPELYARD G, MIDDLETON D, FAIRBROTHER JM. Isolation and association of *Escherichia coli* AIDA-I/STb, rather than EAST1 pathotype, with diarrhea in piglets and antibiotic sensitivity of isolates. **J Vet Diagn Invest**;5:242–252. 2003.
- OJENIYI B, AHRENS P, MEYLING A. Detection of fimbrial and toxin genes in *Escherichia coli* and their prevalence in piglets with diarrhea. The application of colony hybridization assay, polymerase chain reaction and phenotypic assays. **J Vet Med**;41:49–59. 1994.
- OMBARAK, R.A., HINENOYA, A., AWASTSHI, S.P., IGUCHI, .A. SHIMA, A., ELBAGORY, A.R.M., YAMASAKI, S. Prevalence and pathogenic potential of *Escherichia coli* isolates from raw milk and raw milk cheese in Egypt. **Int. J. Food Microbiol.** 221, 69-76. (2016).
- SETHABUTR, O., VENKATESAN, M., YAM, S., PANG, L.W., SMOAK, B.L., SANG, W.K., ECHEVERRIA, P., TAYLOR, D.N., ISENBARGER, D.W. Detection of PCR products of the *ipaH* gene from *Shigella* and enteroinvasive *Escherichia coli* by enzyme linked immunosorbent assay. **Diagn Microbiol Infect Dis.** 37(1):11-6. 2000.
- SCHMIDT, H., KNOP, C., FRANKE, S., ALEKSIC, S., HEESEMANN, J., KARCH, H. Development of PCR for screening of enteroaggregative *Escherichia coli*. **J Clin Microbiol.** 33(3):701-5. 1995.
- SMITH, J. L. FRATAMICO, P.M., GUNTHER, N.W. Extraintestinal Pathogenic *Escherichia coli*. **Foodborne Pathog. Dis.** , v. 2, n. 4, p. 134-163, 2007.
- VIDAL, R., VIDAL, M., LAGOS, R., LEVINE, M., PRADO, V., 2004. Multiplex PCR for diagnosis of enteric infections associated with diarrheagenic *Escherichia coli*. **J. Clin. Microbiol.** 42, 1787-1789.
- WOODWARD MJ, CARROLL PJ, WRAY C. Detection of entero- and verocytotoxin genes in *Escherichia coli* from diarrhoeal disease in animals using the polymerase chain reaction. **Vet Microbiol**;31:251–261. 1992.

DETECÇÃO DE *Listeria spp* DE IMPORTÂNCIA EM SAÚDE PÚBLICA EM DIFERENTES PONTOS DA OBTENÇÃO DO LEITE E DA ELABORAÇÃO DE QUEIJOS TIPO MINAS FRESCAL

DETECTION OF *Listeria spp* IMPORTANT IN PUBLIC HEALTH FROM DIFFERENT POINTS OF MILK OBTAINING AND ELABORATION OF MINAS FRESCAL CHEESE

Laryssa Freitas Ribeiro¹, Rafael Akira Sato², Maria Izabel Merino de Medeiros³, Renato Pariz Maluta⁴, Luiz Augusto do Amaral²

¹ Professora da Fundação Carmelita Mário Palmério, Monte Carmelo, Minas Gerais

² Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, câmpus de Jaboticabal.

³ Médico Veterinário, Pesquisador Científico - APTA - Polo Regional Centro Oeste, Bauru - SP.

⁴ Auditor Fiscal Federal Agropecuário - 1º SIPOA/MAPA

Resumo

Queijos tipo Minas frescal podem veicular microrganismos patogênicos. Este estudo objetivou isolar *Listeria spp.* e identificar as espécies *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. ivanovii* e *L. monocytogenes* na obtenção do leite e na elaboração de queijos tipo Minas frescal e detectar a presença de genes de virulência. Foram realizadas coletas em cinco pequenas propriedades rurais produtoras deste tipo de queijo em Jaboticabal-São Paulo. Foram coletadas amostras de suabes de fezes bovinas, amostras de mãos de ordenhador, balde de ordenha, leite, água, superfície de elaboração de queijos, mãos de manipulador do queijo, peneiras, bandejas, fôrmas e escumadeiras. O gênero *Listeria spp.* teve alta prevalência nas amostras, entretanto, nenhuma das espécies pesquisadas foi identificada. Assim, conclui-se que a presença de *Listeria spp.* em alta percentagem representa potencial risco de contaminação de Queijos tipo Minas frescal e exige uma vigilância contínua para a presença deste gênero.

Palavras-chave Saúde pública, genes de enterotoxinas, microrganismos patogênicos

Introdução

Os alimentos obtidos por processos caseiros têm grande possibilidade de serem contaminados pelo uso de matérias-primas de fontes de má qualidade, utensílios mal higienizados ou contaminados (DUARTE et al., 2005; LEITE et al., 2005). Além disso, a falta de informação e de treinamento das pessoas que fabricam e manuseiam tais alimentos pode acarretar em contaminação por diversos microrganismos, comprometendo a qualidade e a segurança da saúde do consumidor. Por este motivo, as práticas higiênicas devem ser observadas com rigor, para prevenir uma possível contaminação do produto. Ademais, o queijo não maturado é um produto perecível e deve ser consumido rapidamente, após curta estocagem e em ambiente refrigerado (LOGUERCIO; ALEIXO, 2001; FEITOSA et al., 2003; SALOTTI et al., 2006; ROCHA; BURITI; SAAD, 2006), caso contrário pode não ser seguro para o consumidor.

São importantes causas de DTAs os contaminantes de origem exógena, incluídos os microrganismos como *Listeria monocytogenes*. Portanto, a grande preocupação é impedir que esses microrganismos estejam associados à matéria-prima e se multipliquem no alimento (GERMANO; GERMANO, 2008). Assim, o objetivo deste trabalho foi de isolar *Listeria spp.* e identificar as espécies *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. ivanovii* e *L. monocytogenes*, além de detectar genes de virulência destes na obtenção do leite e na elaboração de queijos tipo Minas frescal.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

As coletas foram realizadas em cinco pequenas propriedades leiteiras produtoras de queijos elaborados a partir de leite cru refrigerado, na região de Jaboticabal, nordeste do Estado de São Paulo, durante os meses de janeiro a março de 2014. As propriedades foram nomeadas em A, B, C, D e E. Foram coletadas amostras de suabes de fezes bovinas, de mãos de ordenhador, balde, leite, soro, água, superfície de elaboração de queijos, mãos de manipulador do queijo, peneiras, bandejas, fôrmas e escumadeiras.

Os tubos contendo os suabes ou alíquotas de leite (25mL) ou queijo (25g) e as membranas em que as águas foram filtradas foram agitados em vórtex e, em seguida, 1mL desta solução foi adicionado aos frascos contendo 5mL de caldo LEB. O período de incubação foi de 30°C por 24h.

Em seguida foi feito o enriquecimento seletivo secundário. Após a incubação, foi transferida uma alíquota de 0,1 mL do enriquecimento seletivo primário para frascos contendo 10 mL de caldo Fraser (com suplemento para *L. monocytogenes*), os quais foram incubados a 35°C por 24h. Posteriormente, a partir do caldo de enriquecimento secundário, uma alçada da cultura foi semeada em placas de Petri contendo Ágar Oxford Modificado (MOX), em forma de estrias de esgotamento. O período de incubação ocorreu a 35°C por 24h (USDA, 1996).

No ágar MOX, as colônias típicas de *Listeria* spp. são pequenas (em torno de 1 mm de diâmetro), possuem coloração negra e são rodeadas por um halo preto de hidrólise da esculina. De cada amostra, três a cinco colônias típicas de *Listeria* spp. foram semeadas em tubos contendo caldo BHI (USDA, 1996). Em seguida, todos os isolados foram submetidos à extração de DNA por fervura.

A identificação dos isolados como *Listeria* spp. foi confirmada por PCR, utilizando o par de oligonucleotídeos DG75 e DG76 (CHOI; HONG, 2003). Já a espécie *L. monocytogenes* foi identificada utilizando os oligonucleotídeos *monoA* e *Lis1B* (BUBERT et al., 1999), e para a identificação dos três genes codificadores de fator de virulência *plcA*, *iap* e *hly* utilizaram os oligonucleotídeos iniciadores desenvolvidos por Rantsiou et al. (2012). Os isolados positivos para *Listeria* spp. na PCR e negativos para *L. monocytogenes* foram submetidos à PCR para pesquisa das espécies *L. innocua*, *L. seeligeri* e *L. ivanovii*, espécies estas já relatadas como agentes causais de infecção em seres humanos (Tabela 1).

Para tanto, cada reação de amplificação foi composta por tampão 1x (20 mM Tris-HCl pH 8,4; 50 mM KCl), 2 mM MgCl₂, 0,2 mM dNTP's, 2 U de Taq DNA polimerase, 4 pmol de cada primer, 5 µL de DNA genômico e água pura estéril para 25 µL. As reações foram realizadas em uniplex em um termociclador programado para realizar um ciclo a 94°C por 5 min (desnaturação); seguido de 30 ciclos de 94°C por 30s (desnaturação), temperatura de pareamento específica por 30s e 72°C por 30s (extensão). O último ciclo foi realizado a 72°C por 10 min para completa extensão da Taq DNA polimerase. Uma alíquota desta reação contendo apenas água, sem DNA, foi usada como controle negativo.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Sequência de oligonucleotídeos iniciadores para a identificação de *Listeria* spp., *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. seeligeri* e *L. ivanovii*, e para para os três genes codificadores de fator de virulência de *L. monocytogenes* *plcA*, *iap* and *hly*, tamanho do produto de amplificação, temperatura de pareamento, controle positivo e sua respectiva referência.

	Oligonucleotídeos iniciadores	Sequência	Tamanho (pb)	Temperatura de pareamento (°C)	Controle positivo	Referência
<i>Listeria</i> spp	DG75	GACCGCAAGGTTGAAACTCA	421	60	ATCC19114	Choi; Hong, 2003
	DG76	CAGCCTACAATCCGAAGCTGA				
<i>L. monocytogenes</i>	<i>monoA</i>	CAAAGTCTAACACAGCTACT	660	58	ATCC19114	
	<i>Lis1B</i>	TTATACGCGACCGAAGCCAAC				
<i>L. ivanovii</i>	<i>iva1</i>	CTACTCAAGCGCAAGCGGCAC	1100	58	IAL 1983	
	<i>Lis1B</i>	TTATACGCGACCGAAGCCAAC				
<i>L. innocua</i>	<i>ino2</i>	ACTAGCACTCCAGTTGTAAAC	870	58	ATCC 33090	BUBERT et al., 1999
	<i>Lis1B</i>	TTATACGCGACCGAAGCCAAC				
<i>L. seeligeri</i>	<i>Sel1</i>	TACACAAGCGGCTCCTGCTCAC	1100	58	IAL 2370	
	<i>Lis1B</i>	TTATACGCGACCGAAGCCAAC				
Fatores de virulência para <i>L. monocytogenes</i>	<i>plcA_f</i>	CTAGAAGCAGGAATACGGTACA	115	50	ATCC19114	RANTSIOU et al., 2012
	<i>plcA_r</i>	ATTGAGTAATCGTTTCTAAT				
	<i>iap_f</i>	ACAATACTAATACACCATCTAA	138	50		
	<i>iap_r</i>	GAGCTTCAGCAATAATAGC				
	<i>hly_f</i>	TACATTAGTGGAAGATGG	150	54		
	<i>hly_r</i>	ACATTCAAGCTATTATTACA				

Resultados e Discussão

O presente estudo detectou o gênero *Listeria* spp. em 63,21% do total de amostras das cinco propriedades, sendo que na propriedade A, 36,36% das amostras foram positivas, 56,52% da propriedade B, 61,90% da propriedade C, 66,66% da propriedade D e 100% da propriedades E (Tabela 2). Esta alta percentagem pode ser justificada pelo fato de que com exceção da propriedade B, todas as demais propriedades não possuíam o solo pavimentado na sala de ordenha e, *Listeria* spp. está amplamente distribuída na natureza, sendo o solo um habitat importante para a persistência desse gênero bacteriano no mundo (LINKE et al., 2014).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Detecção de *Listeria* spp. nas cinco propriedades rurais produtoras de queijos tipo Minas frescal, da região de Jaboticabal, nordeste do Estado de São Paulo, no período de janeiro a março de 2014.

Propriedade	Nº amostras contaminadas/Total de amostras (%)	Amostras contaminadas (Número de isolados obtidos)
A	8/22 (33,36%)	Leite, Fezes bovinas (5), Queijo (1), Fôrmas
B	13/23 (56,52%)	Água (2), Leite, Fezes bovinas (5), Superfície de elaboração de queijos, soro, Queijos (2) Fôrmas
C	13/21 (61,90%)	Água sala elaboração de queijo, Leite, Fezes bovinas (5) Mãos manipulador de queijo, Soro, Queijo (2), Termômetro, Colher para cortar o coalho
D	14/21 (66,66%)	Água sala elaboração de queijo, Fezes bovinas (5), superfície elaboração queijo, Soro, Queijo (2), Peneira (2), Balde, Colher para cortar o coalho
E	19/19 (100%)	Água sala elaboração de queijo, Leite, Fezes bovinas (5), Mãos do ordenhador, Balde (2), Mãos manipulador do queijo, Superfície de elaboração do queijo, Soro, Queijo (2), Peneira (3), Fôrmas
Total	67/106 (63,21%)	-

O presente estudo teve alta prevalência de *Listeria* spp. nas amostras de quatro das cinco propriedades. Em contrapartida, em amostras de leite a granel de 98 propriedades no nordeste da Espanha foi encontrada prevalência de 16,3% nas amostras (VILAR et al., 2007). Um outro estudo relatou que a prevalência de *Listeria* spp. em amostras de leite de vacas com mastite no Irã foi de 10,1%. Esses autores sugerem que, tendo em vista o potencial zoonótico de *Listeria* spp. e o risco de contaminação do leite e dos derivados lácteos, existe necessidade de vigilância contínua para esse gênero nestes alimentos (JAMALI; RADMEHR, 2013). Uma pesquisa, na Etiópia, de leite e derivados lácteos, mostrou que *Listeria* spp. estava presente em 28,4% das amostras, mais especificamente em 60% dos queijos, 40% dos leites pasteurizados, 18,9% do leite cru e 5% dos iogurtes (SEYOUM et al., 2015).

Apesar de a *Listeria* spp. estar em alta percentagem das amostras, as espécies *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. seeligeri* e *L. ivanovii*, de importância em saúde pública, pois são patogênicas para o ser humano, não foram detectadas em nenhuma das amostras em nenhuma das propriedades estudadas. Em contrapartida, outros estudo detectaram essas espécies em alimentos. Em um estudo de amostras de leite de vacas com mastite no Irã, a prevalência de *L. monocytogenes* foi de 8,21%, a de *L. innocua* foi de 1,45% e a de *L. ivanovii* foi de 0,48% (JAMALI; RADMEHR, 2013). *L. monocytogenes* também foi detectada em 6,1% das amostras de leite a granel em tanques de 98 propriedades no nordeste da Espanha e *L. innocua* em 7,1%. Em contrapartida, neste mesmo estudo, *L. ivanovii* e *L. seeligeri* não foram detectadas (VILAR et al., 2007). A pesquisa em leite e derivados na Etiópia mostrou *Listeria monocytogenes* presente em 5,6% das amostras de leite e derivados, como queijos e iogurtes (SEYOUM et al., 2015).

Conclusão

A presença de *Listeria* spp. em alta percentagem como no presente estudo, representa potencial risco de contaminação dos queijos elaborados a partir de leite cru e exige uma vigilância contínua para a presença deste gênero.

Referências Bibliográficas

- BUBERT, A., HEIN, I., RAUCH, M., LEHNER, A. YOON, B., GOEBEL, W., WAGNER, M. Detection and Differentiation of *Listeria* spp. by a Single Reaction Based on Multiplex PCR. **Applied And Environmental Microbiology**, p. 4688–4692, 1999.
- CHOI, W. S., HONG, C. Rapid enumeration of *Listeria monocytogenes* in milk using competitive PCR. **International Journal of Food Microbiology**. 84, 79–85. 2003.

Trabalhos Apresentados

DUARTE, D. A., SCHUCH, D. M. T.; SANTOS, S. B.; RIBEIRO, A. R.; VASCONCELOS, A. M. M.; SILVA, J. V. D.; MOTA, R. A. da. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijo de coalho produzido e comercializado no estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 297-302, jul./set., 2005.

FEITOSA, T.; BORGES, M. de F., NASSU, R. T., AZEVEDO, E. H. I. de., MUNIZ, C. R. Pesquisa de *Salmonella* sp, *Listeria* sp e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 23. suppl., p. 162-165, 2003.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, p 204-208, 2008.^[1]_{SEP}

JAMALI, H., RADMEHR, B. Frequency, virulence genes and antimicrobial resistance of *Listeria* spp. isolated from bovine clinical mastitis. **Vet J**. 198(2):541-2. 2013.

LEITE, M. M. D.; LIMA, M. G.; REIS, R. B. dos. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo Minas tipo Frescal. **Revista Higiene Alimentar**, v. 19, n. 132, p. 89-93, jun. 2005.

LINKE, K.; IRENE RÜCKERL, BRUGGER, K.; KARPISKOVA, R.; WALLAND, J.; MURIKLINGER, S.; ALEXANDER TICHY, A.; WAGNER, M.; STESSL, B. Reservoirs of *Listeria* Species in Three Environmental Ecosystems. **Applied Environmental Microbiology**, 80 (18) 2014.

LOGUERCIO, A.P. & ALEIXO, J.A.G. Microbiologia de queijo tipo Minas Frescal produzido artesanalmente. **Revista Ciência Rural**, v. 31, n.6, p. 1063-1067, 2001.

RANTSIOU, K.; MATARAGAS, M.; ALESSANDRIA, V.; COCOLIN, L. Expression of virulence genes of *Listeria monocytogenes* in food. **Journal of Food Safety**, v. 32, p. 161-168, 2012.

ROCHA, J. S.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Condições de processamento e comercialização de queijo de Minas Frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 58, n. 2, p. 236-272, 2006.

SALOTTI, B. M., CARVALHO, A.C.F.B., AMARAL, L.A., VIDAL-MARTINS, A.M.C, CORTEZ, A.L. Qualidade Microbiológica Do Queijo Minas Frescal Comercializado No Município De Jaboticabal, Sp, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.73, n.2, p.171-175, abr./jun., 2006.

SEYOUM, E.T., WOLDETSADIK, D.A., MEKONEN, T.K., GEZAHEGN, H.A., GEBREYES, WA. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in raw bovine milk and milk products from central highlands of Ethiopia. **J Infect Dev Ctries**. 9(11):1204-9. 2015.

U.S. **Department of Agriculture (USDA)**, 1996. Disponível em: <http://www.usda.gov/documents/usda-factbook-1996.pdf>. Acesso em 06 de novembro de 2016.

VILAR, M.J., YUS, E., SANJUÁN, M.L., DIÉGUEZ, F.J., RODRÍGUEZ-OTERO, J.L. Prevalence of and risk factors for *Listeria* species on dairy farms. **J Dairy Sci**. 90(11):5083-8. 2007.

Autor(a) a ser contatado: Laryssa Freitas Ribeiro, Fundação Carmelita Mário Palmério, Av. Brasil Oeste, s/n Jardim Zenith, Monte Carmelo, Minas Gerais, laryssaribeiro84@gmail.com

DETERMINAÇÃO DA SENSIBILIDADE MICROBIANA *IN VITRO* EM LINHAGENS DE *ENTEROCOCCUS* SPP. ISOLADOS EM LEITE DE TANQUES DE REFRIGERAÇÃO

DETERMINATION OF *IN VITRO* MICROBIAL SENSITIVITY IN *ENTEROCOCCUS* SPP. ISOLATED FROM BULK TANKS MILK

Gustavo Nunes de Moraes¹; Helio Langoni¹; Samea Fernandes Joaquim¹; Simony Trevizan Guerra¹; Felipe Freitas Guimarães¹;

1. Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu, São Paulo, Brasil.

Resumo

Enterococos resistentes à vancomicina são frequentemente multirresistentes e tornaram-se uma das principais causas de infecções nosocomiais. Estão presentes causando mastites em rebanhos leiteiros e contaminando o leite de tanques de refrigeração. Porém, os dados são escassos em relação à sensibilidade das linhagens isoladas na produção leiteira. O objetivo do presente estudo foi determinar o perfil de resistência “in vitro” de *Enterococcus* spp. isolados de leite de tanques de refrigeração. Foram analisadas 194 amostras de 10 fazendas de Minas Gerais e São Paulo. Foi analisado o perfil de sensibilidade microbiana dessas linhagens frente a 14 antimicrobianos. Mais de 70% das amostras apresentaram resistência à cefalexina, cefoxitina, oxacilina e neomicina, 21,19% foram resistentes intermediárias a vancomicina.

Palavras-chave: enterococos, resistência a antibióticos, bovinos leiteiros

Introdução

De acordo com Oliver, Jayarao & Almeida (2005), o leite e seus derivados podem transmitir uma série de patógenos, principalmente quando consumido sem pasteurização e de forma informal, sem fiscalização, resultando em riscos para a saúde pública.

Bactérias do gênero *Enterococcus* são um dos principais patógenos causadores de infecções nosocomiais. Sendo o *Enterococcus faecalis* e o *Enterococcus faecium* as espécies de maior importância (JAY, 2005).

Os *Enterococcus* spp., bactérias gram-positivas acidoláticas, vem sendo muito associados como importantes patógenos oportunistas, uma vez que são isolados com grande frequência no ambiente hospitalar (LOW et al, 2001; MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2004; HÖRNER et al., 2005; ARIAS; MURRAY, 2012; ANVISA, 2014). De acordo com Low et al (2001), há uma grande tendência de aumento na ocorrência e isolamento de *Enterococcus* spp. no ambiente hospitalar, principalmente daqueles multirresistentes a antimicrobianos.

Glicopeptídeos, especialmente a vancomicina, são antibióticos de eleição para tratamento de animais e humanos com infecções por *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp. e outros gram-positivos. O mecanismo de ação está relacionado à inibição da síntese de peptídeoglicano, afetando a parede celular dessas bactérias. Muitas vezes são usados como alternativa frente bactérias multirresistente, como as MRSAS ou ORSA (*Staphylococcus aureus* metilicina ou oxacilina resistente), encontradas com muita frequência em hospitais (podendo chegar até 50% de *S. aureus* isolados em hospitais). Porém, ao longo dos anos, tem sido descrito resistências, tanto de *S. aureus* como de enterococos. Estes ainda são considerados sensíveis à vancomicina, porém, esta informação tende a mudar, uma vez que há uma ascensão na transmissão de genes de resistência entre esses microrganismos, tornando-os cada vez menos sensíveis. (MARK, 1991; TAVARES, 2014).

Os genes de resistência encontrados em enterococos resistentes à vancomicina (VRE) são elementos móveis, ou seja, podem ser transferidos através de plasmídeos e transposons para outros enterococos não resistentes ou até mesmo outras bactérias gram-positivas, como *Staphylococcus aureus* (MURRAY, 2000; ROSSI & ANDREAZI, 2005; WERNER, 2012).

Trabalhos Apresentados

A erradicação do VRE nas instituições de saúde é um grande desafio para os profissionais da saúde. A dificuldade para o controle é justificada pela facilidade da bactéria em sobreviver no meio ambiente, persistência, por baixa adesão dos profissionais de saúde à higienização de mãos, limpeza inadequada dos ambientes de cuidado de saúde, dificuldade na identificação de pacientes colonizados, por uso indiscriminado de antimicrobianos e pela veiculação do patógeno por alimentos (MUTO et al., 2003).

Deve-se destacar a relevância da multirresistência de enterococos isolados do leite de vacas com base nas seguintes assertivas: (1) o patógeno pode ser veiculado pelo leite ao consumidor uma vez que entre 20 e 30% da produção leiteira do Brasil é comercializada diretamente sem qualquer fiscalização, sob a forma *in natura* e na fabricação de queijos e outros derivados lácteos (JAY, 2005; IBGE, 2015), (2) espécies do gênero *Enterococcus* ainda são usadas como probióticos por apresentarem vantagens sobre outros microrganismos acidoláticos, tem pouca seletividade para multiplicação por não serem exclusivamente acidófilos, microaerófilos e/ou mesófilos e podem permanecer viáveis à temperatura de 60 graus *Celsius* (C°) por 30 minutos (PATEL et al., 1997; REDONDO, 2008), (3) são praticamente inexistentes os estudos no país envolvendo a ocorrência e a multirresistência de enterococos isolados do leite de vacas, apesar da reconhecida patogenicidade do agente em humanos, (4) os enterococos são relegados a segundo plano ou mesmo considerados como “contaminantes” na casuística da mastite em vacas e como potenciais patógenos para os humanos pela veiculação pelo leite e derivados (KATEETE et al., 2013), (5) *Enterococcus* spp. estão sendo associado a patógeno com capacidade de transmitir genes de resistência para outros microrganismos gram-positivos, como *Staphylococcus aureus*, principal causador de mastites em vacas em lactação (MURRAY, 2000; ROSSI & ANDREAZI, 2005; WERNER, 2012; ANVISA, 2014; MACCONNEL et al., 2018).

Devido à importância que *Enterococcus* spp. resistentes possuem diante da saúde pública e da produção de bovinos leiteiros, e considerando a escassez de trabalhos envolvendo resistência em enterococos isolados no leite no Brasil, é de grande interesse a análise do perfil de resistência desses patógenos quando isolado no leite de bovinos. O estudo em questão, de aspecto inerente à saúde pública, tem como objetivo estudar o perfil da sensibilidade de *Enterococcus* spp. frente aos principais antimicrobianos utilizados em fazendas leiteiras. Tal estudo seria uma forma de abranger as informações diante dos potenciais riscos ocasionados pela resistência de enterococos para a população e para o rebanho leiteiro.

Material e Métodos

Amostras

Foram utilizadas 194 amostras de *Enterococcus* spp. previamente isoladas de tanques de refrigeração de 10 propriedades leiteiras dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Estes rebanhos possuem em comum programas de controle de mastite e uma produção de raças holandesas de alta produção (maior que 20 litros/vaca/dia) com no mínimo de 200 vacas em lactação, em regime de ordenha mecânica.

As amostras foram coletadas, congeladas e encaminhadas ao Núcleo de Pesquisa em Mastite (NUPEMAS), na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp Botucatu/ São Paulo (FMVZ-Botucatu/SP). Após descongelamento em temperatura ambiente e homogeneização, foi pipetado 1 mL de leite para tubos de ensaio contendo 9 mL de água peptonada estéril a 0,1% (CLSI, 2014), realizando-se diluições seriadas de 10^0 a 10^3 . A seguir foram semeados 0,1 mL de cada diluição em placas de ágar Enterococcosel, incubando-se a 37° *Celsius* (C°) por 24 horas. Colônias características de *Enterococcus* sp (com coloração preta, devido à hidrólise da esculina presente no meio de cultura) foram identificadas por provas bioquímicas propostas por Facklam e Collins (1989), atualizadas por Facklam et al. (2007), que incluíram: microscopia (coloração de Gram), presença de hemolisinas, catalase, crescimento em caldo halófito (6,5% de NaCl), hidrólise da esculina, hidrólise de L-pirrolidonil-beta-naftilamina (PYR), descarboxilação da arginina, fermentação de manitol, arabinose, sorbitol, rafinose, produção de pigmento, motilidade e redução de tetrazólio e, seguidamente, congeladas em criotubos a -80 °C.

Trabalhos Apresentados

Teste de sensibilidade antimicrobiana "in vitro"

Foi estudado o perfil de sensibilidade para todas as linhagens isoladas pelo método de difusão em disco (antibiograma), de acordo com Bauer et al. (1966), em placas de ágar Mueller Hinton, utilizando os seguintes antimicrobianos: marbofloxacina (5 µg), gentamicina (10 µg), tetraciclina (30 µg), penicilina G (10 U.I.), neomicina (30 µg), ampicilina (10 µg), sulfametoxazol/trimetoprima (25 µg), oxacilina (10 µg), ciprofloxacina (10 µg), enrofloxacina (10 µg), vancomicina (10 µg), ceftioxina (10 µg) e cefalexina (30 µg) e teicoplanina (30 µg). A interpretação dos halos de inibição foi realizada de acordo com National Committee for Clinical Laboratory Standards (CLSI, 2014).

Resultados e Discussão

Após a análise de 194 linhagens de enterococos isolados de leite de tanques de refrigeração pelo método de difusão em disco, os halos de inibição bacteriana observados no antibiograma dos seguintes fármacos: marbofloxacina (MRB), gentamicina (GEN), tetraciclina (TET), penicilina G (PEN), neomicina (NEO), ampicilina (AMP), sulfametoxazol/trimetoprima (SXT), oxacilina (OXA), ciprofloxacina (CIP), enrofloxacina (ENO), vancomicina (VAN), ceftioxina (CFO), cefalexina (CFX) e teicoplanina (TEC), foram medidos e classificados em sensíveis (S), resistentes (R) e resistentes intermediários (I), resultando nos seguintes dados:

Tabela 1: Resultados dos antibiogramas realizados com 194 linhagens de *Enterococcus* spp. isolados de tanques de refrigeração em fazendas de São Paulos e Minas Gerais. Botucatu-SP, 2018:

Fármacos	S	%	I	%	R	%
VAN	153	78,9	41	21,1	0	0
ENO	18	9,3	159	82	17	8,8
AMP	192	98,9	0	0	2	1
TEC	194	100	0	0	0	0
CFX	5	2,6	2	1	187	96,4
CIP	62	31,9	123	63,4	9	4,6
TET	88	45,4	0	0	106	54,6
SXT	62	31,9	3	1,5	129	66,5
PEN	190	97,9	0	0	4	2
CFO	7	3,6	3	1,5	184	94,8
OXA	6	3	12	6,2	176	90,8
MRB	41	21,1	142	73,2	11	5,7
NEO	11	5,7	35	18	148	76,3
GEN	77	39,7	50	25,8	67	34,5

Ao contrário do sugerido por Mark (1991) e Tavares (2014), não foram detectadas amostras de enterococos resistentes à vancomicina (VAN) no presente estudo, não classificando-as diretamente como VRE. Porém, 41 amostras (21,1%) apresentaram uma resistência intermediária, tornando válida a preocupação enfatizada por Low et al. (2001), Murray, Rosenthal e Pfaller (2004), Hörner et al. (2005); Arias e Murray (2012) e pela

Trabalhos Apresentados

Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (2014) sobre a presença de enterococos multirresistentes causadores de doenças nosocomiais.

Assim como referido Mark (1991) e Tavares (2014), pode-se observar que os glicopeptídeos foram os fármacos de eleição contra os enterococos analisados. Em especial, a teicoplanina apresentou-se ainda mais eficiente que a vancomicina, uma vez que 100% das amostras foram sensíveis a esse fármaco.

Ressalta-se que frente alguns fármacos de importância, como marbofloxacina, enrofloxacina e ciprofloxacina, observou-se uma expressiva resistência intermediária, respectivamente, 73,2%, 82% e 63% das amostras.

Donabedian et al. (2003) apresentaram evidências da transmissão de amostras de enterococos com alto nível de resistência a aminoglicosídeos entre animais e humanos. De acordo com Coates, Halls e Hu (2011), enterococos apresentam resistência intrínseca a concentrações moderadas de aminoglicosídeos. Isso foi observado apenas frente à neomicina, em que 76,3% das amostras apresentaram resistência. Já em relação à gentamicina, apenas 34,5% foram resistentes e 25,8% resistentes intermediários, sendo 39,7% sensíveis ao antibiótico.

Estudos têm demonstrado que *Enterococcus* spp. também apresentam resistência intrínseca frente outros antibióticos, como sulfametoxazol-trimetoprima (CETINKAYA; FALK; MAYHALL, 2000; NIKAIDO, 2009). Isso pode ser observado neste estudo, uma vez que 66,5% das amostras foram resistências a esse fármaco.

Também foi possível observar uma importante resistência frente aos seguintes fármacos: cefalexina, cefoxitina, oxacilina e neomicina, respectivamente, 92,8%, 91,2%, 87,1% e 73,7% das amostras.

Conclusão

Considerando as 41 amostras de enterococos isolados em tanques de refrigeração de fazendas leiteiras de São Paulo e Minas Gerais que apresentaram resistência intermediária à vancomicina, tem-se a necessidade da realização de outras análises de sensibilidade microbiana, como determinação da concentração inibitória mínima e tipificação genética conforme os genes de resistência. Porém, a multirresistência presente nas amostras analisadas, principalmente frente aos antibióticos cefalexina, cefoxitina, oxacilina e neomicina, sugere que o leite possui um potencial risco, quando consumido sem fiscalização, na disseminação de enterococos resistentes à antimicrobianos. Tal resistência também dificulta a produção animal e tratamento das mastites contribuindo para perdas econômicas.

Agradecimentos: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processos: 2018/09103-0; 2017/08823-7; 2015/19688-8.

Referências Bibliográficas

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Boletim Informativo: Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde**. Ano IV, n. 7, mar. 2014.
- ARIAS, C.A.; MURRAY, B.E. The rise of the *Enterococcus*: beyond vancomycin resistance. **Nat Rev Microbiol**, v. 10, n. 4, p. 266-278, mar. 2012.
- CETINKAYA, Y.; FALK, P.; MAYHALL, C.G. Vancomycin-resistant enterococci. **Clin Microbiol**, v. 13, n. 4, p. 686-707, out. 2000.
- CLSI Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**; Twenty-Third Informational Supplement. EUA, (M100-S24), 2014.
- COATES, A.R.M.; HALLS, G.; HU, Y. Novel classes of antibiotics or more of the same? **Br J Pharmacol**, v. 163, p. 184-194, maio 2011.
- DONABEDIAN, S.; THAL, L.; HERSHBERGER, E.; PERRI, M.; CHOW, J.; BARTLETT, P.; JONES, R.; JOYCE, K.; ROSSITER, S.; GAY, K.; JOHNSON, J.; MACKINSON, C.; DEBESS, E.; MADDEN, J.; ANGULO, F.; ZERVOS, M.J. Molecular characterization of gentamicin-resistant *Enterococci* in the United States: evidence of spread from animals to humans through food. **J Clin Microbiol**, v. 41, n. 3, p. 1109-1113, mar. 2003.

Trabalhos Apresentados

- FACKLAM, R.R. ; CARVALHO, M.G.S. ; TEIXEIRA, L.M. Enterococcus. In: MURRAY, P.R. ; BARON, E.J. ; PFALLER, M.A. ; JORGENSEN, J.H. ; LANDRY, M.L. **Manual of Clinical Microbiology**. Washington: American Society for Microbiology, 9 ed, v.1, 2007, p. 430-442.
- FACKLAM, R.R. ; COLLINS, M. Identification of Enterococcus species isolated from human infections by a conventional test scheme. **J Clin Microbiol**, v. 27, n. 4, p. 731-734, abr.1989.
- HÖRNER, R.; LISCANO, M. G. H.; MARASCHIN, M. M.; SALLA, A.; MENEGHETTI, B.; FORNO N. L. F.; RIGHI, R. A. Suscetibilidade antimicrobiana entre amostras de Enterococcus isoladas no Hospital Universitário de Santa Maria. **J Bras Patol Med Lab**, v. 41, n. 6, p. 391-395, dez. 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da pecuária municipal.**, v. 29, 2015. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf >. Acesso em: 06 mar. 2018.
- JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. São Paulo: Artmed, 2005. 711 p.
- KATEETE, D. P.; KABUGO, U.; BALUKU, H.; NYAKARAHUKA, L.; KYOBE, S.; OKEE, M.; NAJJUKA, C. F.; JOLOBA, M. L. Prevalence and Antimicrobial Susceptibility Patterns of Bacteria from Milkmen and Cows with Clinical Mastitis in and around Kampala, Uganda. **Plos One**, v. 8, n. 5, p.1-12, maio 2013.
- LOW, D.E.; KELLER, N.; BARTH, A.; JONES, R.N.; Clinical prevalence, antimicrobial susceptibility, and geographic resistance patterns of enterococci: results from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 1997-1999. **Clin Infect Diseases**, v. 32, n. 2, p. 133-145, maio 2001.
- MARK, P.W. Vancomycin. **Mayo Clin Proc**, v. 66, n. 11, p. 1165-1170, nov. 1991.
- MCCONNELL, C.S.; MCNEIL, S.A.; HADRICH, J.C.; LOMBARD, J.E.; HELLER, J.; GARRY, F. B. A comparison of a novel time-based summary measure of dairy cow health against cumulative disease frequency. **Irish Veterinary Journal**, v. 71, n. 7, p. 1-14, mar. 2018.
- MURRAY, B.E. Vancomycin-Resistant Enterococcal Infections. **N Engl J Med**, v. 342, n. 10, p. 710-721, mar. 2000.
- MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K.S; PFALLER, M.A. **Microbiologia médica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 223 p.
- MUTO, C.A.; JERNIGAN, J.A.; OSTROWSKY, B.E.; RICHET, H.M.; JARVIS, W.R.; BOYCE, J.M.; FARR, B.M. SHEA Guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and Enterococcus. **Infect Control Hosp Epidemiol**, v. 24, n. 5, p. 362-386, maio 2003.
- NIKAIDO, H. Multidrug Resistance in Bacteria. **Annu Rev Biochem**, v. 78, p. 119-146, mar. 2009.
- OLIVER, S.P.; JAYARAO, B.M.; ALMEIDA, R.A. Foodborne Pathogens in Milk and the Dairy Farm Environment: Food Safety and Public Health Implications. **Foodborne Pathog Dis**, v. 2, n. 9, p. 115-129, verão 2005.
- PATEL, R.; UHL, J.R.; KOHNER, P.; HOPKINS, M.K.; COCKERILL, F.R. Multiplex PCR detection of *vanA*, *vanB*, *vanC-1*, and *vanC-2/3* genes in enterococci. **J Clin Microbiol**, v. 35, n. 3, p. 703-707, mar. 1997.
- REDONDO, N. C. **Avaliação in vitro de características probióticas do Enterococcus faecium CRL183 e do Lactobacillus helveticus ssp jugurti 416**. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2008. 109 p.
- ROSSI, F.; ANDREAZI, D.B. **Resistência Bacteriana: interpretando o antibiograma**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 118 p.
- TAVARES, W. **Antibióticos e Quimioterápicos para o Clínico**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2014. 746 p.
- WERNER, G. Current Trends of Emergence and Spread of Vancomycin-Resistant Enterococci. In: PENA, M. **Antibiotic resistant bacteria: a continuous challenge in the new millennium**. Croacia: Intech, 2012. p. 303-354.

Trabalhos Apresentados

*Autor a ser contatado: Gustavo Nunes de Moraes, graduando em Medicina Veterinária na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp Botucatu/SP (FMVZ-Botucatu).
Endereço: R. João Dias Cordeiro, 25 - Jardim Santa Thereza, Botucatu - SP, 18609-450.
E-mail: gustavonunesdemoraes@gmail.com

DETERMINAÇÃO DO PH MÍNIMO DE CRESCIMENTO DE *Listeria monocytogenes* FRENTE A DIFERENTES ÁCIDOS ORGÂNICOS

DETERMINATION OF THE MINIMUM pH GROWTH OF *Listeria monocytogenes* FRONT OF DIFFERENT ORGANIC ACIDS

Daiene Silva da Costa¹; Patrícia Érica Fernandes²; Nélio José de Andrade³; Wilmer Edgard Luera Peña^{*3}

¹Estudante de Mestrado da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

²Professora do Departamento de Agroindústria do Instituto Federal de Alagoas, campus Batalha.

³Professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa.

Resumo

Os ácidos orgânicos são empregados no processamento de alimentos para retardar a multiplicação microbiana. O objetivo foi determinar o pH mínimo de crescimento de *Listeria monocytogenes*, mediante ao uso dos ácidos láctico, acético e cítrico. Para determinar o pH mínimo de crescimento de *L. monocytogenes* em meio de cultura, frente aos diferentes ácidos orgânicos, foi utilizado caldo *Brain Heart Infusion* (BHI), que teve o pH ajustado para valores de 4,0 a 6,0, em um intervalo de 0,2. O crescimento de *L. monocytogenes*, em diferentes valores de pH, foi monitorado pela medida da Densidade Óptica a 600 nm. Os ensaios foram realizados a 35 °C, durante 7 dias. As taxas de crescimento foram ajustadas ao modelo de raiz quadrada, sendo um modelo para cada antimicrobiano estudado. Observou-se que o menor valor de pH mínimo para o crescimento de *L. monocytogenes* ocorreu ao ser empregado o ácido cítrico e o maior valor, ao ser empregado o ácido acético.

Palavras-chave: Microbiologia preditiva, alimentos seguros, ácidos orgânicos

Introdução

L. monocytogenes é um micro-organismo temido pela indústria de alimentos. Segundo Gandhi e Chikindas (2007), esse patógeno consegue sobreviver em diversas condições ambientais como, baixas temperaturas, altas concentrações de sais e valores reduzidos de pH, ou seja, é capaz de vencer barreiras impostas no processamento de alimentos, que objetivam garantir um alimento seguro à saúde do consumidor. *L. monocytogenes* causa uma doença muito grave chamada listeriose, com elevada taxa de mortalidade (20,0 % a 30,0 %), quando comparada aos outros patógenos de origem alimentar, e afeta, principalmente, pessoas imunocomprometidas (JEYALETCHUMI et al., 2010). Sua principal via de obtenção se dá pelo consumo de alimentos contaminados. Alimentos frescos como leite e derivados, frutos do mar, frutas e vegetais, são os principais envolvidos com surtos dessa bactéria (FDA, 2008). A capacidade de multiplicação dos micro-organismos depende de uma série de fatores como, por exemplo, pH. A compreensão desses fatores auxilia na conservação dos alimentos (JAY, 2009). Os ácidos orgânicos são utilizados na indústria de alimentos com o objetivo de inibir a multiplicação microbiana. A efetividade de um ácido orgânico é pronunciada quando o pH do meio (alimento) é menor que o pKa do ácido, condição que favorece a forma não dissociada dessa molécula. Quando a molécula está na forma não dissociada, consegue atravessar a membrana da célula e dissociar em seu interior, fato que inibe reações metabólicas essenciais para o desenvolvimento do micro-organismo (FORSYTHE, 2003; BEILEN et al., 2014). Desta forma, o objetivo foi determinar o pH mínimo de crescimento de *L. monocytogenes*, mediante ao uso dos ácidos láctico, acético e cítrico.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

O experimento foi realizado com *Listeria monocytogenes* sorovar 1/2b (UFV_2), isolada de melão por Souza (2014). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial completo, cujos fatores foram três níveis de ácidos orgânicos (ácido láctico, ácido acético e ácido cítrico) e 11 níveis de pH (4,0, 4,2, 4,4, 4,6, 4,8, 5,0, 5,2, 5,4, 5,6, 5,8, 6,0). O experimento foi realizado em duas repetições com duplicatas. Após o ajuste do pH com as soluções dos ácidos citados acima, o meio de cultura foi transferido para tubos de ensaio, devidamente identificados, que posteriormente foram esterilizados em autoclave a 121 °C por 15 min. Em seguida, foram inoculadas, aproximadamente $1,0 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ de *L. monocytogenes* aos tubos de ensaio, contendo 20 mL do meio de cultura, para a obtenção da concentração inicial em torno de $1,0 \times 10^3$ UFC.mL⁻¹, que foram incubados a 35 °C, durante 7 dias. De acordo com a curva de crescimento fornecida pelo software PMP 7.0, para as condições estudadas, foram realizadas medidas de D.O a 600 nm para o acompanhamento da multiplicação microbiana. Os valores de D.O para cada condição de pH e tempo de estocagem, em que houve crescimento de *L. monocytogenes*, foram ajustados ao modelo de Baranyi e Roberts, por meio do software DMFit 2.1. Este modelo foi avaliado pelo R² e foi essencial para a obtenção das taxas de crescimento máxima do microorganismo estudado, em seus respectivos valores de pH, que foram utilizadas para gerar o modelo de raiz quadrada, por meio do software Statística 7, utilizando o comando de regressão não linear. O modelo de raiz quadrada foi avaliado pela significância dos coeficientes, R², fator BIAS e fator exatidão. Esse modelo foi importante para a predição do valor do pH mínimo necessário para o crescimento de *L. monocytogenes*, comparado com o valor observado experimentalmente. Para cada ácido foi gerado um modelo primário e um secundário. Para a comparação das taxas de crescimento de *L. monocytogenes*, obtidas para cada ácido, foi empregado o software Statística 7 para a realização da Análise de Variância (ANOVA) e teste de médias (Tukey), a 0,05 de probabilidade.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta as concentrações totais e as concentrações da forma não dissociada dos ácidos estudados, em seus respectivos valores de pH. Para o cálculo das concentrações da forma não dissociada foi utilizada a Equação 1.

$$\text{Ácido não dissociado (g . L}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Concentração Total do ácido (g . L}^{-1}\text{)}}{1 + 10^{(\text{pH} - \text{pKa})}} \quad (1)$$

Tabela 1 – Concentrações dos ácidos estudados (g.L⁻¹) para a determinação do pH mínimo de crescimento de *Listeria monocytogenes*.

pH	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0
[AL]	7,200	6,750	6,300	5,850	5,400	4,950	4,500	4,050	3,150	2,700	2,250
[AA]	5,705	5,405	5,104	4,804	4,504	4,203	3,903	3,603	3,303	3,002	2,702
[AC]	12,553	11,588	10,622	9,656	8,691	7,725	6,760	5,794	4,828	3,863	2,897
[AL ND]	2,984	2,084	1,385	0,883	0,545	0,327	0,192	0,111	0,055	0,029	0,015
[AA ND]	4,843	4,216	3,528	2,813	2,122	1,513	1,022	0,659	0,409	0,246	0,144
[AC ND]	1,492	0,909	0,541	0,316	0,182	0,103	0,057	0,031	0,016	0,008	0,004

[AL] = concentração total de ácido láctico; [AA] = concentração total de ácido acético; [AC] = concentração total de ácido cítrico; [AL ND] = concentração de ácido láctico na forma não dissociada; [AA ND] = concentração de ácido acético na forma não dissociada; [AC ND] = concentração de ácido cítrico na forma não dissociada.

Trabalhos Apresentados

Pela análise de variância, verificou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as taxas de crescimento de *L. monocytogenes* em diferentes ácidos. As taxas de crescimento calculadas para o ácido cítrico foram maiores ($p < 0,05$) do que as taxas calculadas para os demais ácidos, que não diferem entre si, sugerindo que este antimicrobiano é menos efetivo que os ácidos láctico e acético. Esse evento pode ser atribuído pela baixa concentração, no meio experimental, desse ácido em sua forma não dissociada, forma mais efetiva para a multiplicação microbiana. De acordo com a Tabela 1, o ácido cítrico possui menor concentração da forma não dissociada, para todos os valores de pH, quando comparado com as concentrações dos ácidos láctico e acético.

Os índices estatísticos validaram os modelos ajustados. O R^2 foi acima de 0,87. O fator BIAS calculado para o modelo do ácido láctico foi de 0,9976, bem próximo de 1, indicando que esse modelo não subestima ou superestima os valores das taxas de crescimento de *L. monocytogenes*. Para o modelo do ácido acético, o valor do fator BIAS foi de 0,9578, esse modelo pode superestimar suas predições em média 4,2 %, ou seja, existe uma probabilidade de 0,042 do modelo prever valores de taxas de crescimento maiores, quando na prática se observa valores de taxas menores. A esse acontecimento dá-se o nome de predições para o lado seguro; o contrário acontece para o fator BIAS calculado para o modelo do ácido cítrico, cujo valor foi de 1,0634, o que representa em média 6,3 % de possíveis predições para o lado perigoso.

O fator exatidão encontrado foi 1,1790, 1,0441 e 1,1615 para os modelos do ácido láctico, ácido acético e ácido cítrico, respectivamente, o que sugere que os desvios médios dos valores preditos em relação aos valores observados são de 17,9 %, 4,4 % e 16,1 %, respectivamente. Esses desvios são considerados pequenos, quando se trata desse tipo de modelo.

Os valores de pH mínimo de crescimento de *L. monocytogenes*, para cada antimicrobiano, observados experimentalmente e preditos pelos modelos de raiz quadrada, estão dispostos na Tabela 2. O pH mínimo necessário para o crescimento de *L. monocytogenes* foi menor quando o pH do meio de cultura foi ajustado com ácido cítrico, e maior quando o ajuste do pH foi realizado com ácido acético, este fato pode ser explicado pela existência da maior concentração deste ácido na forma não dissociada, quando se compara com os ácidos láctico e cítrico, o que mostra sua maior eficiência para inibir o crescimento microbiano. Pode-se ressaltar que os valores preditos foram menores que os valores observados, esse fato confere a segurança no uso dos modelos, que são conservadores. Se os valores preditos fossem maiores que os observados, os modelos não seriam confiáveis.

Tabela 2 – Valores de pH mínimo de crescimento de *Listeria monocytogenes*, a 35 °C, para os ácidos láctico, acético e cítrico.

Ácidos	pH mínimo observado	pH mínimo predito
Lático	4,6	4,1
Acético	5,0	4,6
Cítrico	4,4	3,8

Conclusão

Dentre os antimicrobianos investigados no estudo, o ácido acético foi o mais efetivo, e o ácido cítrico o menos efetivo. Os modelos de raiz quadrada, gerados para cada antimicrobiano pesquisado, foram importantes para as predições dos valores de pH mínimo de crescimento de *L. monocytogenes*. As predições desses modelos foram menores que os valores observados, o que mostra a segurança dos modelos.

Referências Bibliográficas

BEILEN, J. W. A. V.; MATTOS, M. J. T.; HELLINGWERF, K. J.; BRUL, S. Distinct effects of sorbic acid and acetic acid on the electrophysiology and metabolism of *Bacillus subtilis*.

Trabalhos Apresentados

Applied and Environmental Microbiology, v. 80, n. 19, p. 5918–5926, 2014.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA. **Compliance Policy Guide Guidance for FDA Staff Sec. 555.320 *Listeria monocytogenes***, 2008.

FORSYTHE, S. J. **Alimentos seguros: microbiologia**. Espenha: Acribia, S. A., 2003.

GANDHI, M.; CHIKINDAS, M. L. *Listeria*: A foodborne pathogen that knows how to survive. v. 113, p. 1–15, 2007.

JAY, M. J. **Microbiologia de alimentos**. 6^a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JEYALETCHUMI, P.; TUNUNG, R.; MARGARET, S. P.; SON, R.; FARINAZLEEN, M. G.; CHEAH, Y. K. Review Article Detection of *Listeria monocytogenes* in foods. **International Food Research Journal**, v. 11, p. 1–11, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Wilmer Edgard Luera Peña. Universidade Federal de Viçosa. Av. Peter Henry Rolfs, s/n, campus universitário, Viçosa, Minas Gerais.
e-mail: wilmer.pena@ufv.br

DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS DE AÇÕES VISANDO A MELHORIA DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU RECEBIDO EM UM LATICÍNIO LOCALIZADO NO SUL DE MINAS GERAIS

DIAGNOSIS AND PROPOSED ACTIONS AIMING THE IMPROVEMENT OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW MILK RECEIVED IN A DAIRY LOCATED IN THE SOUTH OF MINAS GERAIS

Fábia Paulino de Deus¹, Paulo Sérgio Pedroso Costa Júnior*², Angélica Cristina de Souza³, Luiz Ronaldo de Abreu⁴, Roberta Hilsdorf Piccoli⁴

¹ Engenheira de Alimentos

² Doutorando em Microbiologia Agrícola

³ Doutora em Microbiologia

⁴ Professor(a) do Departamento de Ciência dos Alimentos - UFLA

Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a qualidade microbiológica do leite cru refrigerado recebido no Laticínio de uma Cooperativa localizada no Sul do Estado de Minas Gerais e propor ações corretivas. Amostras de leite foram coletadas dos compartimentos dos tanques de caminhões em três dias diferentes, plaqueadas em duplicata em Ágar Padrão para Contagem e incubadas a 7°C por 10 dias. Foram identificadas 92 espécies através de espectrofotometria de massas MALDI-TOF-MS. Entre os isolados identificados o gênero *Pseudomonas* foi predominante, sendo conhecido por possuir grande capacidade de produção de enzimas degradativas em leite cru refrigerado. Foi possível verificar que somente o resfriamento do leite não garante a sua qualidade microbiológica, sendo necessárias outras ações visando à redução da contaminação microbiológica inicial do leite cru.

Palavras-chave qualidade microbiológica, psicotróficos, leite cru refrigerado

Introdução

A qualidade do leite é associada a vários fatores, como a sua composição físico-química, aspectos sensoriais, integridade, células somáticas e qualidade microbiológica. Esses aspectos da qualidade estão associados ao manejo, à sanidade, à alimentação, ao potencial genético, à ordenha e ao armazenamento do leite.

Considerando a necessidade de aperfeiçoamento e modernização da legislação sanitária federal sobre a produção de leite, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou em 2002 a Instrução Normativa nº 51, que estabeleceu padrões mínimos para garantia da qualidade do leite de vaca *in natura* (BRASIL, 2002). Essa Instrução Normativa foi modificada em 2011 pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011), e atualizada em 2016 pela Instrução Normativa Nº 7 com novos prazos e limites máximos para contagens de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT) (BRASIL, 2016).

Microrganismos psicotróficos são aqueles, cuja temperatura ótima de crescimento gira em torno de 28 a 30°C, porém são capazes de crescer em temperaturas entre 0°C e 7°C. Eles estão relacionados a diversos problemas tecnológicos em leites e derivados, pois muitas espécies psicotróficas possuem alto potencial em produzir enzimas proteolíticas e lipolíticas capazes de resistir à pasteurização ou ao tratamento UHT (*Ultra High Temperature*) (ARCURI et al., 2008; CARVALHO, 2001; FERREIRA, 2009; FURTADO, 2017).

Trabalhos Apresentados

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do leite cru refrigerado recebido por Laticínio localizado no Sul de Minas Gerais e propor ações corretivas para melhorar qualidade microbiológica da matéria prima quando pertinentes.

Material e Métodos

Foram coletadas 24 amostras no Laticínio de uma Cooperativa localizada no Sul de Minas Gerais, credenciada no Ministério da Agricultura pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), e possui capacidade de recebimento e processamento de 30.000 litros/dia de leite cru refrigerado. Foram realizadas coletas entre Abril e Maio de 2018 em quatro tanques de caminhões que entregam matéria prima para a fábrica de laticínios. Para coleta, utilizaram-se frascos estéreis devidamente identificados com a data da coleta, nome do caminhão coletado, compartimento referente à coleta e repetição do compartimento. Em seguida as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia do Controle de Qualidade, no Laticínio da Cooperativa.

As amostras de leite foram diluídas em água peptonada (0,1% m/v) e alíquotas de 100 µL das diluições adequadas foram transferidas para placas de Petri contendo Ágar para Contagem Padrão (PCA). As alíquotas foram espalhadas com auxílio de alça de Drigalsk e as placas foram incubadas a 7°C/10 dias. Transcorrido o tempo de incubação fez-se a contagem do número de colônias. Os resultados expressos em UFC mL⁻¹ de leite (SILVA, 2001).

Os isolados foram identificados usando o sistema Matrix Assisted Laser Desorption/Ionisation - Time Of Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS) (Microflex-Bruker Daltonics/BioTyper™). A cepa *Escherichia coli* K12 foi utilizada como padrão para a calibração externa do MALDI-TOF MS seguindo metodologia descrita por Lima-Neto et al. (2014). As células foram cultivadas em PCA e incubadas a 28°C/24 h.

Resultados e Discussão

Contagem de bactérias psicotróficas

Entre as 24 amostras analisadas, 21 (87,57%) apresentaram contagem maior ou igual a 10⁵ UFC mL⁻¹ e somente em 2 (8,33%) amostras a contagem foi igual ou inferior a 10⁴ UFC mL⁻¹. A média geométrica entre as amostras dos compartimentos dos caminhões isotérmicos variou entre 7,71 x 10⁵ e 1,96 x 10⁶ UFC mL⁻¹.

O leite proveniente do Caminhão Tanque A apresentou a menor média entre os quatro caminhões, com 7,71 x 10⁵ UFC mL⁻¹, enquanto que o leite do Caminhão Tanque D apresentou a maior média de contagem bacteriana, com 1,85 x 10⁷ UFC mL⁻¹. Além disso, uma amostra entre as quatro desse caminhão apresentou a maior contagem (3,55x10¹⁰ UFC mL⁻¹) (Tabela 1). Sendo assim o leite referente ao Caminhão Tanque D possuiu a pior qualidade microbiológica.

Tabela 1 – Contagem de UFC mL⁻¹ de 24 amostras de leite cru refrigerado referentes aos compartimentos de 4 tanques de caminhões isotérmicos.

Trabalhos Apresentados

Caminhão Tanque	Compartimento	Bactérias psicrotróficas (UFC mL ⁻¹)			Média entre as amostras do compartimento (UFC mL ⁻¹)
		R1	R2	R3	
A	F	1,45 x 10 ⁶	-	-	7,71 x 10 ⁵
	M	6,3 x 10 ⁶	2,66 x 10 ⁶	1,33 x 10 ⁶	
	T	1,9 x 10 ⁶	5,5 x 10 ⁴	4,8 x 10 ⁴	
B	F	1,5 x 10 ⁶	-	1,16 x 10 ⁷	1,96 x 10 ⁶
	M	-	2,21 x 10 ⁶	1,17 x 10 ⁶	
	T	3,2 x 10 ⁶	4,01 x 10 ⁶	1,93 x 10 ⁵	
C	F	1,06 x 10 ⁶	1,92 x 10 ⁶	5,4 x 10 ⁶	1,33 x 10 ⁶
	T	2,55x10 ⁵	5,5 x 10 ⁵	3,8 x 10 ⁶	
D	F	-	-	-	1,85 x 10 ⁷
	M	1,38x10 ⁶	3,55x10 ¹⁰	3,8x10 ⁶	
	T	6,35x10 ⁵	-	-	

O Ministério da Agricultura não estipula padrão baseado na contagem de unidades formadoras de colônia de microrganismos psicrotróficos. Porém, Ordóñez (2005) afirmou que o leite cru que apresenta uma carga de bactérias psicrotróficas acima de 10⁶ UFC mL⁻¹ terá quantidade suficiente de proteases para alterar o sabor e viscosidade do leite UHT. Já em concentrações acima de 10⁵ UFC mL⁻¹ o aparecimento de sinais típicos de rancificação hidrolítica em leite UHT e produtos lácteos poderá aparecer. Foi possível observar que em todos os caminhões, o leite cru refrigerado apresentou contagem acima de 5,0 x 10⁶ UFC mL⁻¹, contagem inapropriada para a fabricação de produtos. Pinto, Martins e Vanetti (2006) sugerem imprudente a fabricação de produtos a partir do leite cru com contagem de psicrotróficos superior a 5,0 x 10⁶ UFC mL⁻¹ pois neste caso é grande a possibilidade da presença de enzimas lipolíticas e proteolíticas. FURTADO (2017) afirma que quando o número de psicrotróficos no leite excede 5x10⁶ UFC mL⁻¹ há considerável risco de alteração das proteínas e gordura do leite.

Microrganismos identificados

Dos 107 isolados, 92 (85,98%) foram identificados através do MALDI-TOF- MS. Os gêneros de bactérias gram-negativas identificadas (81,30%) foram: *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Chryseobacterium*, *Ewingella*, *Hafnia*, *Rahnella*, *Serratia* e *Pseudomonas*. Os gêneros de bactérias gram-positivas identificadas (4,67%) foram: *Kocuria*, *Lactobacillus*, *Lactococcus* e *Leuconostoc*. Entre os 107 isolados, 15 (14,01%) não foram identificados. O gênero predominante entre os 107 isolados foi *Pseudomonas* (77,17%), com destaque para a espécie *P. fluorescens* (33,69%) e *P. rhodesiae* (15,21%).

Bactérias do gênero *Pseudomonas* estão relacionadas à adesão de superfícies, utensílios e formação de biofilmes (CAIXETA, 2008; SILLANKORVA, 2004), se desenvolve bem em solo e água, apresentando exigências nutricionais muito simples, e crescem em pH neutro. Possuem intensa atividade metabólica, produzindo enzimas proteolíticas e lipolíticas, o que lhes tornam um dos gêneros mais importantes para a deterioração de leite e derivados mantido sob refrigeração (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009; SILLANKORVA, 2004). Além disso, possui tempo de geração reduzido em temperaturas entre 0°C e 7°C (FERREIRA, 2009; MUIR, 1996).

Entre os isolados identificados, 31 (33,69%) foram *P. fluorescens*, sendo a espécie predominante no leite analisado. Segundo Caixeta (2008) a predominância dessa espécie pode ser associada ao seu pequeno tempo de geração frente a outras espécies sob temperaturas de refrigeração. Diante das condições de refrigeração e transporte do leite frente às características e rápida taxa de geração do *P. fluorescens*, é compreensível que haja a predominância dessa espécie nas amostras de leite cru refrigeradas.

Quatro isolados foram do gênero *Acinetobacter*, sendo seu crescimento associado ao gênero *Pseudomonas* ssp., contribuindo com a deterioração de alimentos como o leite e

Trabalhos Apresentados

derivados (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009). Entre os isolados desse gênero, três pertencem a espécie *A. johnsonii*, considerado patógeno contaminante encontrado na pele humana (SEIFERT et al., 1993), o que pode relacionar a possível contaminação do leite com o contato humano.

Sete isolados foram do gênero *Aeromonas*. Essas são bactérias patogênicas amplamente distribuídas em ambientes aquáticos (tanto de água doce e salgada), solo e produtos agrícolas. São relacionadas a casos de diarreia aguda de curta duração ou fezes crônicas e soltas em seres humanos (DWIVEDI et al., 2008).

Entre as bactérias Gram positivas, um isolado identificado foi pertencente ao gênero *Kocuria*. Segundo Hassan, Bassiouny e Matar (2016) o gênero *Kocuria* é amplamente distribuído na natureza, e fazem parte frequentemente da microbiota normal da pele e da cavidade oral de humanos e outros mamíferos.

A identificação dos isolados evidenciou contaminação proveniente de falhas na higienização de equipamentos, utilização de água de má qualidade, contato do leite com o manipulador, que associadas a temperaturas de refrigeração ideais, favoreceram a proliferação desses microrganismos.

Programa de melhoria de qualidade do leite cru: sugestão

Segundo o Art. 246 do DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017 – RIISPOA, os estabelecimentos que recebem leite cru de produtores rurais são responsáveis pela implementação de programas de melhoria da qualidade da matéria-prima e de educação continuada dos produtores (BRASIL, 2017).

É recomendável que a o Laticínio da Cooperativa implemente um programa que vise a melhoria da qualidade microbiológica do leite processado, utilizado como matéria prima. Esse programa deve incentivar a implementação de boas práticas na ordenha, e fornecer aos produtores de leite treinamentos educativos, que mostre ações simples e de baixo custo que visem melhorias da qualidade microbiológica do leite e adequação aos limites estabelecidos em legislação. Além disso, para o sucesso do programa é necessário um acompanhamento periódico aos produtores através de visitas frequentes de um profissional nas propriedades, buscando o aprimoramento da produção e melhora da qualidade do leite, garantindo assim a continuidade das boas práticas.

Para incentivar os produtores a participar e implementar as ações, é recomendável que a Indústria modifique a sua política de pagamento pelo leite através de um Programa de Valorização da Qualidade (PVQ), bonificando os produtores não só pelo seu teor de gordura, como é feito atualmente, mas levando em consideração a Contagem Bacteriana Total (CBT) como reflexo das condições de higiene na ordenha e armazenamento do leite, a Contagem de Células Somáticas (CCS) relacionando a saúde da glândula mamária e os teores de gordura e proteína influenciados pela nutrição do animal.

Devido ao grande número de produtores (67 produtores ou 69%) fornecedores de leite com valores de CBT acima do permitido pela nova legislação (BRASIL, 2016), e devido à alta contagem de bactérias psicotróficas no leite cru refrigerado é recomendável implementar o programa de forma estratégica, afim de atingir de forma imediata os produtores que irão gerar maior impacto na qualidade microbiológica frente ao volume total de leite recebido pelo Laticínio.

Conclusão

Neste trabalho foi possível diagnosticar a baixa qualidade microbiológica de grande parte do leite recebido para o beneficiamento em uma Indústria de Laticínio de uma Cooperativa localizada no Sul de Minas Gerais.

Entre as 24 amostras analisadas quanto a bactérias psicotróficas, 19 (79%) apresentaram contagens acima de 10^6 UFC mL⁻¹

Entre os isolados identificados, houve predominância do gênero *Pseudomonas*, com destaque para a espécie *P. fluorescens* (33,69%) e *P. rhodesiae* (15,21%). Por meio da identificação das bactérias foi possível compreender que boa parte da contaminação inicial pode ter origem na água de má qualidade utilizada na pecuária leiteira.

Trabalhos Apresentados

Com a média de CBT individuais foi constatado que 31% dos produtores atendem as exigências da Instrução Normativa Nº 07 de 2016, que estabelece novos limites máximos para CBT a partir de julho de 2018. Esses produtores representam 50,5 % do volume total de leite recebido mensalmente pelo Laticínio.

Diante dos resultados obtidos, foram propostas algumas ações corretivas que são imprescindíveis para a obtenção de leite com qualidade.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62**, de 29 de dez. de 2011. Diário Oficial da União. Brasília, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 7**, de 03 de mai. de 2016. Diário Oficial da União. Brasília, 2016
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 51**, de 18 de Setembro de 2002. Regulamentos Técnicos de produção, Identidade, Qualidade, Coleta e Transporte de Leite. Diário Oficial da União. Brasília,DF: Ministério da Agricultura, Secretaria de Inspeção de Produto Animal, 2002.
- ARCURI, E. F. et al. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2250-2255, 2008.
- CARVALHO, E. P. **Microbiologia de Alimentos**. 2001. 128 p. Monografia (Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” Especialização à distância)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- FERREIRA, L. A. **Bactérias psicotróficas**. 2009. 42 p. Monografia (Especialização em processamento e controle de qualidade de carne, leite e ovos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.
- FURTADO, M. M. **Principais Problemas dos Queijos: Causas e Prevenção**. 3. ed. São Paulo: Ed. Setembro, 2017.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001.
- LIMA-NETO, R. et al. Application of MALDI-TOF MS for requalification of a *Candida* clinical isolates culture collection. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 515-522. July 25, 2014.
- ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artimed, 2005.
- PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado e isolamento de bactérias proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n.3, p. 645-651, jul./ set. 2006.
- FURTADO, M. M. **Principais Problemas dos Queijos: Causas e Prevenção**. 3. ed. São Paulo: Ed. Setembro, 2017.
- CAIXETA, D. S. **Sanificantes químicos no controle de biofilmes formados por duas espécies de *Pseudomonas* em superfície de aço inoxidável**. 2008. 75 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.
- SILLANKORVA, S. M. **Utilização de Bacteriófagos no Controle de Células Suspensas e Biofilmes de *Pseudomonas fluorescens***. 2004. 125 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente)- Universidade do Minho, [Braga- Portugal], 2004.
- GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. da.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2009.
- FERREIRA, L. A. **Bactérias psicotróficas**. 2009. 42 p. Monografia (Especialização em processamento e controle de qualidade de carne, leite e ovos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.
- DWIVEDI, M. et al. *Aeromonas caviae* septicemia in immunocompetent gastrointestinal carriers. **The Brazilian Journal Of Infectious Diseases**, [S.l.], v. 12, n. 6, p.547-548, dez. 2008.

Trabalhos Apresentados

HASSAN, R. M.; BASSIOUNY, D. M.; MATAR, Y.a. Bacteremia Caused by *Kocuria kristinae* from Egypt: Are There More? **Hindawi**: Case Report and Review of the Literature. [S.l.], v. 2016, p.1-4, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013**, de 29 de março de 2017 – RIISPOA.

Autor(a) a ser contatado: Paulo Sérgio Pedroso Costa Júnior - paulo.micro@outlook.com

DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE DA TEMPERATURA NA CADEIA DE CARNE DE FRANGO BRASILEIRA: FONTE PARA AVALIAÇÃO DE RISCO **PROBABILITY DISTRIBUTION OF TEMPERATURES IN THE BRAZILIAN CHICKEN MEAT CHAIN: SOURCE OF RISK ASSESSMENT**

Claudia Titze Hessel¹, João Pedro Pessoa¹, Mateus Silva de Lima², Leonardo Werlang Isolani², Eduardo Cesar Tondo¹

¹ Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS). Av Bento Gonçalves 9500, prédio 43212, Campus do Vale, Agronomia, CEP 91501-970, Porto Alegre/RS Brasil. TEL.: +55 51 3308-6677, FAX +55 51 3308-6677.

² Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento (MAPA). Serviço de Inspeção de produtos de Origem Animal (SIPOA). Av. Loureiro da Silva, 515 - Centro Histórico, CEP 90010-420 Porto Alegre/RS, Brasil.

Resumo

O presente estudo tem como objetivo descrever a distribuição de probabilidades da temperatura de cada etapa da cadeia produtiva de carne de frango resfriada produzida sob inspeção federal no Brasil. Os resultados gerados geram subsídio para realização de uma Análise de Risco de salmonelose pelo consumo de carne de frango no país. Foram compilados registros de temperatura e os dados foram ajustados às distribuições de probabilidade utilizando o software @Risk. Nas etapas de abatedouro-frigorífico, centro de distribuição, serviço de alimentação e supermercado a média de temperatura foi inferior a 5,5 °C, demonstrando sucesso na manutenção da cadeia de frio. A distribuição de probabilidade Logistic demonstrou melhor ajuste para descrever as etapas de processamento. Os dados de distribuição de probabilidade gerados poderão ser utilizados em modelos matemáticos e de distribuição para prever o crescimento microbiano em alimentos expostos a diferentes temperaturas.

Palavras-chave: avaliação de risco; avaliação de risco microbiológica; *Salmonella* spp.

Introdução

O Brasil se destaca no cenário internacional como grande produtor e exportador de alimentos de origem animal. Desde o ano de 2004 o país é o maior exportador de carne do mundo, com destaque para produção e exportação de carne de frango, que obteve liderança produtiva mundial em 2015 (MAPA 2015; ABPA, 2017). Portanto, a segurança sanitária desse alimento é essencial para saúde pública e para a economia do país.

Dentre os agentes patogênicos causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTA) associada ao consumo de carne de frango e ovos, destaca-se o gênero *Salmonella* spp. (JARVIS et al, 2016; FSIS 2015; WHO 2015; FAO/WHO 2002). Além disso, esses microrganismos são responsáveis por 15% das DTAs no mundo e 32% no Brasil (JARVIS et al, 2016; WHO 2015; BRASIL, 2018).

A prevenção de DTA depende de ações tomadas por agências reguladoras, indústrias de alimentos e consumidores, bem como as medidas tomadas para a detecção e resposta aos surtos, quando ocorrem (FSIS 2015). Dentre as ferramentas de gestão de segurança dos alimentos existentes, a Análise de Risco (AR) tem sido utilizada por diferentes países para avaliar os riscos de perigos específicos em determinados alimentos, sendo amplamente aplicada no comércio internacional (FAO/WHO 2006).

A AR possui três componentes básicos: gerenciamento de riscos, avaliação de riscos e comunicação de riscos. A Avaliação de Riscos, o segundo componente da AR, é a etapa corresponde ao embasamento científico. Nessa etapa é gerada as estimativas dos riscos identificados, podendo ser qualitativa ou quantitativa. Caso a avaliação de riscos seja quantitativa esta apresenta a vantagem de ser submetida à modelagem matemática que, por

Trabalhos Apresentados

meio de softwares específicos, realizam análises técnicas de microbiologia preditiva, identificando diferentes estratégias de intervenção (ILSI 2007, FAO/WHO 2006). Com o uso da avaliação quantitativa de risco, teoricamente, o efeito de todas as intervenções sobre o risco final pode ser determinado, o que pode ajudar a projetar os controles apropriados no sistema de gestão de segurança de alimentos (ZWIETERING, 2015). Desse modo, encoraja-se que os cientistas de alimentos realizem avaliações de risco probabilísticas usando dados derivados de pesquisas, pois os processos de probabilidade ajudam a entender melhor e caracterizar processos aleatórios, o que é essencial quando se tenta fazer previsões sobre eventos futuros ou se toma decisões para reduzir ou aumentar a probabilidade de eventos (CUMMINS, 2016). Assim, o presente estudo tem como objetivo descrever a distribuição de probabilidades da temperatura de cada etapa da cadeia produtiva de carne de frango resfriada no Brasil para ser usado na etapa de Avaliação da Exposição em uma Análise de Risco.

Material e Métodos

Com base no documento “Diretrizes para o controle de *Campylobacter* e *Salmonella* em carne de frango CAC / GL 78-2011” (CAC, 2011) foi elaborado um fluxograma genérico das etapas de processamento da cadeia de carne de frango resfriada produzida sob inspeção federal no Brasil desde o abatedouro-frigorífico até o local de consumo (a residência do consumidor final ou serviço de alimentação). Posteriormente, o fluxograma foi validado pelo MAPA e estabelecimentos da cadeia produtiva. Em seguida, foi firmado um acordo de colaboração entre o Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos (ICTA/UFRGS) e estabelecimentos colaboradores do projeto dos seguintes setores da cadeia produtiva de frango resfriado: abatedouro-frigorífico, centro de distribuição, supermercado, serviço de alimentação e residência. Uma vez acordada a colaboração, os registros referentes a temperatura de processo de cada setor foram recebidos por *e-mail*, a exceção de transporte e residência. As temperaturas de transporte entre o abatedouro-frigorífico para o centro de distribuição e do centro de distribuição para supermercados foi registrada através de um termopar. Para as etapas de transporte do supermercado para residência e armazenamento na residência foram considerados os dados por Hessel et al. (2018, submetido). Para a etapa de armazenamento na residência foram considerados os dados publicados por Silva et al. (2008). Foram compilados registros entre março de 2015 e setembro de 2018. Os dados foram digitados no Microsoft Excel e ajustados às distribuições usando o software @Risk (Palisade Corporation, versão 6.3.1), exceto nas etapas em que dados foram obtidos através de média e desvio padrão. As distribuições foram classificadas de acordo com a raiz do erro quadrático médio (RMSE) como uma medida de qualidade do ajuste.

Resultados e Discussão

A carne de aves *in natura* é altamente perecível e as condições de processamento e armazenamento podem elevar os riscos de DTA, e, conseqüentemente, surtos (ICMSF 2015). Associado a isso, pesquisas demonstraram uma forte influência da temperatura na produção de biofilme em diferentes sorovares de *Salmonella* (BORGES et al., 2018). Assim, dentre as medidas de controle, os controles de tempo e temperatura têm particular importância, uma vez que esses são provavelmente os dois principais fatores que afetam o crescimento microbiano e a formação de biofilme (ROCCATO, UYTENDAELE, & MEMBRÉ, 2017; BORGES et al., 2018). A Tabela 1 demonstra as temperaturas coletadas, o modelo de distribuição de probabilidade de cada etapa da cadeia produtiva de frango resfriado e as temperaturas preditas pelo modelo ajustado.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Temperaturas reais, previstas e modelo de distribuição de probabilidade de diferentes etapas da cadeia produtiva de frango produzido sob inspeção federal.

Etapa	Local	Processo	n	Dados reais				Distribuição de acordo com o @Risk	Valores previstos pelo @Risk			
				Temperatura (°C)					Temperatura (°C)			
				Mínimo (°C)	Máximo (°C)	Mediana (°C)	Média±SD (°C)		Mínimo (°C)	Máximo (°C)	Mediana (°C)	Média±SD (°C)
1	Abatedouro-frigorífico	Abatedouro-frigorífico	16282	-35,1	22,8	3,8	1,80 ± 11,06	Triangular	-35,11	22,8	1,19	-0,63 ± 12,45
2		Transporte	1648	-3,4	12,4	3,3	2,71 ± 1,97	Logistic	-∞	+∞	3	3,00 ± 1,71
3	Centro de distribuição	Armazenamento	52	-8,70	10,80	2,60	1,64 ± 3,46	Logistic	-∞	+∞	1,74	1,74 ± 3,41
4		Transporte	40205	-14,3	24,7	0,3	1,00 ± 5,25	Normal	-∞	+∞	1,00	1,00 ± 5,25
5	Supermercado	Armazenamento	888	-9	10,4	1,7	2,05 ± 3,12	Normal	-∞	+∞	2,05	2,05 ± 3,12
6		Exposição	1701	-20	25	4,15	5,83 ± 9,58	Lognormal	-28,63	+∞	5,84	4,50 ± 9,89
7		Armazenamento	469	-17	23	5,55	5,45 ± 4,97	Logistic	-∞	+∞	5,68	5,68 ± 4,36
8	Serviço de alimentação	Pré-preparo	337	-18,5	35	4,6	5,04 ± 8,04	Logistic	-∞	+∞	5,24	5,24 ± 7,27
9		Processamento térmico	221	8,1	108,1	86,6	85,79 ± 8,30	Logistic	-∞	+∞	86,21	86,21 ± 7,28
10		Distribuição	1054	50	150,1	89,6	90,38 ± 12,27	Qui-quadrado	17,38	+∞	89,72	90,38 ± 12,08
11	Residência	Transporte	996	20,86	29,81	24,02	25,67 ± 3,27	BetaGeneral	8,02	38,31	25,7963	25,50 ± 5,78
13		Exposição	794	7,00	38,00	24,00	24,91 ± 6,22	Pert	4,65	38,24	25,31	24,9 ± 6,21

Observa-se que para todas as etapas os valores de temperatura média e mediana estão similares, o que indica uma simetria na distribuição dos dados para ambos extremos. Nas etapas de abatedouro-frigorífico, centro de distribuição, serviço de alimentação e supermercado a média de temperatura foi inferior a 5,5 °C. À essa temperatura não há multiplicação de *Salmonella* spp. em carne de frango resfriada (JIMENEZ et al., 2015; ALONZO & HIROYUKI, 2010). Este dado demonstra o sucesso de manutenção da cadeia de frio da carne de frango resfriada produzida sob inspeção federal no Brasil. No entanto, os maiores desvios de temperatura ocorreram no transporte do frango à residência (11) e exposição ao consumo (13), visto que esses ocorrem à temperatura ambiente.

A Tabela 1 demonstra, também, que a distribuição de probabilidade Logistic demonstrou melhor ajuste de dados para descrever os cenários de temperaturas das etapas de processamento da carne de frango resfriada brasileira, seguida pela distribuição Normal. Os dados de distribuição de probabilidade de cada etapa da cadeia podem ser utilizados em modelos matemáticos e de microbiologia preditiva para prever o crescimento microbiano em alimentos expostos a diferentes temperaturas. Então, esses dados podem ser utilizados para estimar riscos para o consumidor associados a riscos biológicos em alimentos (CAC, 1999; ZWIETERING, 2015). As informações geradas por essas ferramentas geram evidências científicas, possibilitando reduzir a incerteza e conseqüentemente os riscos na tomada de decisão na etapa de Avaliação da Exposição, e, conseqüentemente, em uma Análise de Risco.

Conclusão

A realização de uma Análise de Risco de salmonelose pelo consumo de carne de frango produzida sob inspeção federal no Brasil trará maior segurança sanitária do frango produzido, sendo de suma importância para a saúde pública e relação econômica com o mercado externo. Neste trabalho foram coletados e descritos em termos de distribuição de

Trabalhos Apresentados

probabilidades dados reais de todas as etapas da cadeia produtiva de carne de frango resfriada no Brasil. Observou-se que nas etapas de abatedouro-frigorífico, centro de distribuição, serviço de alimentação e supermercado a média de temperatura foi inferior a necessária para multiplicação de *Salmonella*, demonstrando controle da cadeia de frio. Os dados gerados nesse trabalho serão utilizados na etapa de Avaliação da Exposição para realização de modelos matemáticos e de microbiologia preditiva, para serem incorporados na Análise de Risco.

Referências Bibliográficas

ABPA. 2017. **Relatório Anual 2017**. Disponível em < http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf > Acesso em: 09 de agosto de 2018.

ALONZO, A. G.; HIROYUKI, N. 2010. Responses of *E. coli* O157:H7, List. monocytogenes1/2c and *Salm. Enteritidis* to pH, aw and temperature stress combinations. **Food Control**. v.21, n.5 p. 644-650.

BORGES, K. A., FURIAN, T. Q., SOUZA, S. N., MENEZES, R., TONDO, E. C., SALLE, C. T. P., MORAES, H. L., S., NASCIMENTO, V. P. 2018. Biofilm formation capacity of *Salmonella* serotypes at different temperature conditions. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 38(1):71-76, janeiro 2018 DOI: 10.1590/S0100-736X2018000100012 71

BRASIL. 2018. Ministério da Saúde. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos – VE-DTA. 2018. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf> >

CAC (Codex Alimentarius Commission). 1999. **Principles and guidelines for the conduct of a microbiological risk assessment**. CAC/GL-30. Joint FAO/WHO Food Standards Programme.

CAC (Codex Alimentarius Commission) 2011. **Guidelines for the control of *Campylobacter* and *Salmonella* in chicken meat** - CAC/GL 78-2011

CUMMINS, E. 2016. **Quantifying microbial propagation**. In J. M. Membre, & V. Valdramidis (Eds.), In modeling in food microbiology. From predictive microbiology to exposure assessment (pp. 17–31). ISTE Press Ltd and Elsevier Ltd.

FAO/WHO. 2002. Microbiological Risk Assessment Series 2 - Risk assessments of *Salmonella* in eggs and broiler chickens.

FAO/WHO. 2006. Food safety risk analysis a guide for national food safety authorities. Report of a joint FAO/WHO meeting Rome, Italy, p. 29-30, 2006.

FSIS. 2015. **The Food Safety and Inspection Service *Salmonella* Action Plan: A Year One Update**. Disponível em < <https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/foodborne-illness-and-disease/Salmonella/sap-one-year> >

ICMSF. 2015. **Microrganismos em alimentos 8: utilização de dados para avaliação do controle de processo e aceitação do produto**. São Paulo: Editora Blucher, 2015. 522 p.

ILSI. 2007. **Using microbiological risk assessment (MRA) in food safety management**. Summary report of a workshop held in October 2005 in Prague, Czech Republic. Organized

Trabalhos Apresentados

by the ILSI Europe Risk Analysis in Microbiology Task Force and the International Association for Food Protection (IAFP).

Jarvis, N.A., O'Bryan, C.A., Dawoud, T. M., Park, S.H., Kwon, Y.M, Crandall, P.G., Ricke, S.C. 2016. An overview of *Salmonella* thermal destruction during food processing and preparation. **Food Control**, v. 68, n. p. 280–290. doi:10.1016/j.foodcont.2016.04.006

JIMENEZ, S.M., ARCHELASQUI, R., SALSÍ, M.S., TIBURZI, M.C., MOGUILÉVSKY, M.A., PIROVANI, M.A. 2015. Assessment of fate of Argentinean *Salmonella* serotypes studied under different conditions of growing factors. **Journal of Virology & Microbiology**. v. 2015, p. 1 -16.

MAPA. 2015. **Projeções do Agronegócio Brasil 2014/2015 a 2024/2025**. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/PROJECOES_DO_AGRONEGOCIO_2025_WEB.pdf>

ROCCATO, A., UYTENDAELE, M. & MEMBRÉ, J. M. 2017. **Analysis of domestic refrigerator temperatures and home storage time distributions for shelf-life studies and food safety risk assessment**. *Food Research International*, 96, 171–181.

ZWIETERING, M. H. 2015. **Risk assessment and risk management for safe foods: assessment needs inclusion of variability and uncertainty, management needs discrete decisions**. *International Journal of Food Microbiology*.213, 118-123

SILVA, D. L. D., CELIDONIO, F. A., & OLIVEIRA, K. M. P. 2008. Verification of the temperature of domestic refrigerators to minimize the deterioration and possible foodborne illnesses. **Higiene Alimentar**, 22, 42-45

WHO. 2015. **Food safety Fact sheet N°399**. Disponível em <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en/>> Acesso em: 09 de agosto de 2018.

Claudia Titze Hessel (doutoranda) (Laboratório de Microbiologia e Controle de Alimentos, Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA/UFRGS). Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43212, Campus do Vale, Agronomia, CEP. 91501-970, Porto Alegre/RS, Brasil) (claudiatitzehessel@gmail.com)

EFEITO DA BACTOFUGAÇÃO NAS CONTAGENS E DIVERSIDADE MICROBIANA DE PSICOTRÓFICOS DO LEITE CRU

EFFECT OF BACTOFUGATION OF RAW MILK ON COUNTS AND MICROBIAL DIVERSITY OF PSYCHROTROPHS

José Carlos Ribeiro Júnior^{1*}, Cátia Maria de Oliveira Lobo¹, Gislaine Aparecida dos Santos Peruzi², Samera Rafaela Bruzaroski², Vanerli Beloti²

¹ Professor, Doutor, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, Tocantins.

² Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Cadeia Produtiva do Leite, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná.

Resumo

Esse estudo teve por objetivo verificar o efeito da bactofugação do leite na quantidade e diversidade de psicrotróficos. Como o leite cru era pré-aquecido ($\approx 55^{\circ}\text{C}$) para ser bactofugado, foram coletadas amostras de três lotes de leite cru refrigerado, pré-aquecido e bactofugado a 10.000g. O pré-aquecimento foi suficiente para eliminação de 99,99% dos psicrotróficos do leite cru. A bactofugação reduziu 89,66% das contagens de psicrotróficos do leite pré-aquecido. *Lysinibacillus fusiformis* predominou (45,7%) no leite cru, pré-aquecido (37,5%) e bactofugado (60%). *Bacillus invictae* (20%), *Enterococcus faecalis* (10%) e *Kurthia gibsonii* (10%) também foram remanescentes à bactofugação, que aparentemente não tem efeito sobre uma população específica de micro-organismos, mas reduz proporcionalmente toda a microbiota psicrotrófica do leite cru.

Palavras-chave: Bactérias deteriorantes; Bactofuga; Eficiência.

Introdução

A bactofuga é um equipamento utilizado pelas indústrias de laticínios para reduzir a carga microbiana do leite, principalmente quando leite é de qualidade ruim e/ou destinado a produção de queijos (GÉSAN-GUIZIOU, 2010). A bactofuga é uma centrifuga de alta rotação para remover esporos de bactérias do leite sob alta temperatura para solubilização de gorduras (FARKYE, 2004). A bactofuga força o leite sobre a pelo menos 9.000g por menos de 1 segundo a $55\text{-}60^{\circ}\text{C}$ (GÉSAN-GUIZIOU, 2010), removendo o bactofugado concentrado com esporos (STACK e SILLEN, 1998). Além de esporulados, outros micro-organismos também podem ter contagens reduzidas.

Os psicrotróficos no leite são potencialmente os principais micro-organismos responsáveis pela sua deterioração (SØRHAUG e STEPANIAK, 1997). Lipases e proteases produzidas por boa parte dos psicrotróficos reduzem significativamente a qualidade e a vida útil do leite fluido pasteurizado, ultra high temperature (UHT) e derivados lácteos (MURPHY et al. 2016).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito da bactofugação do leite cru nas contagens e na diversidade microbiana de psicrotróficos.

Material e Métodos

Três lotes distintos de leite foram coletados em diferentes momentos de processamento: cru refrigerado, pré-aquecido (45 a 55°C) e bactofugado, totalizando nove amostras de leite. O leite era rapidamente pré-aquecido em placas e em fluxo contínuo durante o processamento. O leite cru refrigerado foi coletado nos silos de refrigeração. As demais amostras do lote foram coletadas após a instalação e assepsia de torneiras sanitárias na tubulação imediatamente na entrada (pré-aquecido) e saída da bactofuga que funciona hermeticamente fechada. A bactofuga instalada na fábrica (Padroniza Indústria Brasileira de Pasteurizadores Ltda., Bauru, São Paulo) promovia força de 10.000g em fluxo

Trabalhos Apresentados

contínuo de 10.000 L/h. O bactofugado concentrado era descartado. As coletas foram realizadas em setembro de 2017 em um laticínio produtor de queijos do interior do estado de São Paulo. As amostras de leite foram encaminhadas sob refrigeração ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) integrante do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Cadeia Produtiva do Leite, com sede na Universidade Estadual de Londrina, no Paraná. O intervalo entre as coletas e as análises microbiológicas não ultrapassou 4 horas.

As contagens de psicotróficos foram realizadas conforme Ribeiro Júnior et al. (2018a). Foram realizadas diluições decimais seriadas das amostras de leite em solução salina (0,9%) que foram semeadas em duplicata e por superfície em *Plate Count Ágar* (PCA). As placas foram incubadas à 7°C por 10 dias. Após as contagens, todas as colônias de uma das placas da duplicata foram recuperadas em caldo cérebro coração, purificadas em placas de PCA e submetidas à extração de DNA conforme protocolo de Ribeiro Júnior et al. (2016).

O gDNA dos isolados foi submetido à PCR para amplificação da região *Internal Transcribed Spacer* (ITS) entre os genes 16 e 23S rRNA usando os *primers* descritos por Normand et al. (1996) e Edwards et al. (1989). As condições de reação e amplificação estão previamente descritas (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2018a). Os produtos dessa PCR foram documentados sob luz ultravioleta. Dez ng da ITS de cada isolado foram submetidos à restrição com 2 U da enzima HhaI (Invitrogen) conforme as recomendações do fabricante, incubada a 37°C por uma hora em termociclador, e também submetidas à eletroforese em agarose e documentadas.

Os perfis de amplificação do ITS com sua respectiva restrição com HhaI foram utilizados como variáveis para elaboração de dendrogramas de similaridade genética pelo software *Bionumerics* v. 1.5, com a finalidade de evitar redundâncias de reações de sequenciamento. De cada cluster com similaridade genética mínima de 60% foi selecionada aleatoriamente uma amostra para nova PCR do gene 16S rRNA (OSBORNE et al., 2005), que foi purificada e quantificada para sequenciamento em ambas as direções pelo método de Sanger no Laboratório de Biologia Molecular da Universidade Estadual de Londrina.

A qualidade das sequências foi avaliada pelo software *Bioedit* v. 7.2.5. As sequências consensuais foram alinhadas individualmente pelo *Clustal W* no software *Mega* 7 com as sequências das espécies tipo de cada gênero disponível no *Ribosomal Database Project*. A identificação da espécie por similaridade genética e filogenética foi considerada para todos isolados do mesmo *cluster*, conforme Ribeiro Júnior et al. (2018a).

Resultados e Discussão

As contagens médias de psicotróficos dos três lotes de leite cru, pré-aquecido e bactofugado foram, respectivamente, $3,08 \times 10^6$, 193 e 20 UFC/mL.

Como o leite pré-aquecido foi a condição imediata antes da bactofugação, foi observado o percentual de redução de 89,66% nas contagens de psicotróficos entre o leite bactofugado e o pré-aquecido.

O pré-aquecimento à $\approx 55^\circ\text{C}$ rápido e imediato para bactofugação, isoladamente, já foi capaz de reduzir 99,99% das contagens de psicotróficos do leite cru. Isso provavelmente está relacionado ao predomínio de micro-organismos de termo sensíveis ou de formas vegetativas de formadores de esporos.

Para a análise de diversidade microbiana, foram recuperados 64 isolados de psicotróficos: 46 das três amostras de leite cru, 8 das amostras de leite pré-aquecido, e 10 dos leites bactofugados. Os dendrogramas de similaridade genética entre os isolados dos leites cru, pré-aquecido e bactofugado permitiram agrupá-los em 14, cinco e quatro *clusters*, respectivamente, considerando 60% de similaridade genética.

Considerando a identificação por similaridade genética com as espécies tipo do gênero, a diversidade microbiana está apresentada na Tabela 1.

Lysinibacillus fusiformis foi a espécie de psicotróficos mais isolada no leite cru, representando quase a metade dos isolados. Como se trata de um micro-organismo esporulado isolado do leite (COOREVITS et al., 2008), é esperado que apresentem

Trabalhos Apresentados

resistência térmica ao pré-aquecimento. Proporcionalmente, também foi o mais remanescente ao processo de bactofugação (60%) (Tabela 1). Como isolados dessa espécie apresentam potencial proteolítico e lipolítico (DE JONGHE et al., 2010), apesar da pequena quantidade, qualquer eventual falha nas condições de armazenamento, possibilitará o comprometimento da qualidade do leite bactofugado e dos queijos, mesmo sob condições de refrigeração.

Tabela 1. Diversidade genética e proporcionalidade de psicotróficos isolados de três lotes de leite em diferentes etapas do processo (cru, pré-aquecido e bactofugado).

Identificação	n (%)
Leite Cru	
<i>Lysinibacillus fusiformis</i>	21 (45.7)
<i>Bacillus toyonensis</i>	4 (8.7)
<i>Rhodococcus hoagii</i>	4 (8.7)
<i>Carnobacterium divergens</i>	3 (6.5)
<i>Microbacterium lacticum</i>	3 (6.5)
<i>Bacillus licheniformis</i>	2 (4.3)
<i>Buttiauxella brennerae</i>	2 (4.3)
<i>Pseudomonas spp.</i>	2 (4.3)
<i>Aestuariimicrobium kwangyangense</i>	1 (2.2)
<i>Buttiauxella gaviniae</i>	1 (2.2)
<i>Kocuria indica</i>	1 (2.2)
<i>Kurthia gibsonii</i>	1 (2.2)
<i>Micrococcus aloeverae</i>	1 (2.2)
Leite Pré-aquecido	
<i>L. fusiformis</i>	3 (37.5)
<i>B. licheniformis</i>	2 (25)
<i>B. gaviniae</i>	1 (12.5)
<i>K. gibsonii</i>	1 (12.5)
<i>M. lacticum</i>	1 (12.5)
Leite Bactofugado	
<i>L. fusiformis</i>	6 (60)
<i>Bacillus invictae</i>	2 (20)
<i>Enterococcus faecalis</i>	1 (10)
<i>K. gibsonii</i>	1 (10)

Pseudomonas spp. são consideradas as principais psicotróficas do leite cru, mas nós já evidenciamos que não predominam no leite brasileiro (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2018a). Na microbiota avaliada pelo presente trabalho, representam apenas 4.3% dos psicotróficos do leite cru e o processo de pré-aquecimento já foi suficiente para eliminação desses micro-organismos. Suas proteases e lipases, no entanto, são termoestáveis e podem remanesecer no leite bactofugado.

Nós já descrevemos *Kurthia gibsonii* como psicotrófico proteolítico e lipolítico do leite cru refrigerado brasileiro (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2018a). *Bacillus invictae* e *Enterococcus faecalis*, que também foram identificados como psicotróficos remanescentes da bactofugação pelo presente estudo, são micro-organismos termodúricos com potencial proteolítico e lipolítico descrito recentemente por nós (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2018b). Dessa forma, mesmo que a pasteurização seja aplicada em sequência à bactofugação, esses micro-organismos poderão sobreviver.

Ainda, como havia altas contagens de psicotróficos no leite cru ($>10^6$), é provável que a qualidade do leite bactofugado pasteurizado seja prejudicada pelas grandes quantidades de proteases e lipases microbianas termoestáveis remanescentes do leite cru (SØRHAUG e STEPANIAK, 1997).

Bacillus licheniformis isolado entre os psicotróficos do leite cru e pré-aquecido, não foi identificado no leite bactofugado. Essa é principal espécie de termodúricos e esporulados

Trabalhos Apresentados

isolados no leite brasileiro (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2018b). Dessa forma, aparentemente, a bactofugação parece ser eficiente para reduzir essa espécie tão importante para a qualidade do leite processado. No entanto, como outros esporulados remanesceram à bactofugação (*L. fusiformis* e *B. invictae*), não é possível afirmar que não há risco de isolamento de *B. licheniformis* em leite bactofugado.

Conclusão

O processo de pré-aquecimento do leite cru, anterior à bactofugação, já foi suficiente para reduzir consideravelmente as contagens e a diversidade microbiana de psicrotróficos do leite cru. A bactofugação aparentemente não tem efeito sobre um grupo ou gênero específico de psicrotróficos. No entanto, foi capaz de reduzir ainda mais as contagens em relação ao leite pré-aquecido. Dessa forma, a bactofugação pode ser empregada para reduzir as contagens de psicrotróficos do leite cru, especialmente antes do armazenamento refrigerado nos laticínios, minimizando sua multiplicação e produção de enzimas deteriorantes termoestáveis

Referências Bibliográficas

COOREVITS, A.; DE JONGHE, V.; VANDROEMME, J.; REEKMANS, R.; HEYRMAN, J.; MESSENS, W.; VOS, P.D.; HEYNDRICKX, M. 2008. Comparative analysis of the diversity of aerobic spore-forming bacteria in raw milk from organic and conventional dairy farms. **Systematic and Applied Microbiology**, v. 31, n. 2, p. 126-140, 2008.

DE JONGHE, V., COOREVITS, A.; DE BLOCK, J.; VAN COILLIE, E.; GRIJSPEERDT, K.; HERMAN, L.; VOS, P.D.; HEYNDRICKX, M. 2010. Toxinogenic and spoilage potential of aerobic spore-formers isolated from raw milk. **International Journal of Food Microbiology**, v. 136, n. 3, p. 318-325, 2010.

EDWARDS, U.; ROGALL, T.; BLÖCKER, H.; EMDE, M.; BÖTTGER, E.C. Isolation and direct complete nucleotide determination of entire genes. Characterization of a gene coding for 16S ribosomal RNA. **Nucleic Acids Research**, v.17, n. 19, p. 7843–7853, 1989.

FARKYE, N. Y. 2004. Cheese technology. **International Journal of Dairy Technology**, v. 57, n. 3, p. 91-98, 2004.

GÉSAN-GUIZIOU, G. Removal of bacteria, spores and somatic cells from milk by centrifugation and microfiltration techniques. In **Improving the safety and quality of milk: Milk production and processing**, p. 349-372, 2010.

MURPHY, S. C.; MARTIN, N. H.; BARBANO, D. M.; WIEDMANN, M. Influence of raw milk quality on processed dairy products: How do raw milk quality test results relate to product quality and yield?. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 12, p. 10128-10149, 2016.

NORMAND, P.; PONSONNET, C.; NESME, X.; NEYRA, M.; SIMONET, P. ITS analysis of prokaryotes, p. 1-12 in **Molecular microbial ecology manual**. D. L. AKKERMANS, J. D. VAN ELSAS, E. I. DE BRUIJN, ed., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda, 1996.

OSBORNE, C. A.; GALIC, M.; SANGWAN, P.; JANSSEN, P.H. PCR-generated artefact from 16S rRNA gene-specific primers. **FEMS Microbiology Letters**, v. 248, p. 183-187, 2005.

RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; TAMANINI, R.; SOARES, B.F.; DE OLIVEIRA, A.M.; SILVA, F.G.; DA SILVA, F.F.; AUGUSTO, N. A.; BELOTI, V. Efficiency of boiling and four other methods for genomic DNA extraction of deteriorating spore-forming bacteria from milk. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, p. 3069-3078, 2016.

Trabalhos Apresentados

RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; DE OLIVEIRA, A.N.; SILVA, F.G.; TAMANINI, R.; DE OLIVEIRA, A.L.M.; BELOTI, V. The main spoilage-related psychrotrophic bacteria in refrigerated raw milk. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 1, p. 75-83, 2018a.

RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; TAMANINI, R.; DE OLIVEIRA, A.L.M.; ALFIERI, A.A.; BELOTI, V. Genetic diversity of thermotolerant spoilage microorganisms of milk from Brazilian dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 8, p. 6927-6936, 2018b.

SØRHAUG, T. e STEPANIAK, L. Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: quality aspects. **Trends Food Science and Technology**, v. 8, p. 35-41, 1997.

STACK, A. e SILLEN, G. Bactofugation of liquid milks. **Nutrition and Food Science**, v. 98, n. 5, p. 280-282, 1998.

*Autor a ser contatado: Prof. Dr. José C. Ribeiro Júnior, Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR 153, Km 112, Zona Rural, CEP 77804-970, Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: jcribeiro@uft.edu.br

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE PRÓPOLIS VERMELHA EM SALAME DE PEIXE NO CRESCIMENTO DE BACTÉRIAS LÁTICAS FERMENTADORAS

EFFECT OF THE USE OF RED PROPOLIS IN SALAMI OF FISH IN THE GROWTH OF FERMENTING LACTIC BACTERIA

Jéssica Ferreira Mafra¹, Tiago Sampaio de Santana², Alexsandra Iarlen Cabral Cruz¹, Marisa Alves Ferreira³, Norma Suely Evangelista-Barreto⁴

¹Mestrando do Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agrícola. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

²Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência animal. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

³Pesquisadora PNPD. Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura. Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

⁴Docente. Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura. Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

Resumo

O presente estudo teve como objetivo verificar a atividade antimicrobiana do extrato de própolis vermelha em salame de tilápia. Para isso, foram elaborados três tratamentos de salame: T1 = 0,1% de extrato de própolis, T2 = 0,2% de extrato de própolis e T3 = 0,2% de sal de cura (controle). Os tratamentos foram avaliados quanto a quantificação de bactérias mesófilas e bactérias lácticas, e o pH durante 15 dias de maturação do salame. O extrato de própolis não interferiu no crescimento das bactérias lácticas, mas também não inibiu a presença de bactérias mesófilas. Nos primeiros cinco dias de fermentação o pH diminuiu (pH 5,9), aumentando posteriormente ao final da maturação dos salames (pH 6,8). Concluiu-se que é preciso testar concentrações mais altas da própolis vermelha em embutidos cárneos fermentados a fim de se obter uma ação mais eficiente contra bactérias mesófilas.

Palavras-chave: CMS, embutidos cárneos, tilápia do Nilo.

Introdução

A inibição da deterioração microbiana em embutidos cárneos tipo salame é atribuída principalmente a adição de nitrito e nitrato. Enquanto os aditivos podem ser potencialmente tóxicos e responsáveis pela formação de carcinógenos quando adicionados em concentrações elevadas (COUGHLIN, 2006), a própolis vermelha é um produto natural rico em compostos bioativos que apresenta atividade antimicrobiana (REGUEIRA NETO et al., 2017).

O processo de deterioração microbiológica é uma das principais reações de degradação que pode ocorrer durante o processamento, distribuição e armazenamento de alimentos, especialmente em produtos de carne fermentada como o salame, conferindo *off-odours* e *off-flavours* (CASARIL et al., 2017). Para inibir a proliferação de microrganismos indesejáveis, a indústria alimentícia emprega conservantes como o nitrito e nitrato cuja ingestão por meio de carnes curadas foi associada ao câncer cerebral e leucemia infantil em uma série de estudos epidemiológicos (PETERS et al., 1994; PRESTON-MARTIN; LIJINSKY, 1994; PRESTON-MARTIN et al., 1996). Embora uma extensa pesquisa biológica tenha se concentrado em investigar a atividade antioxidante e antimicrobiana da própolis vermelha, o papel dessa resina em alimentos permanece pouco compreendido.

No presente estudo, testamos a hipótese de que a própolis derivada de *Dalbergia ecastaphylum* é capaz de desempenhar papel antimicrobiano conferido por conservantes

Trabalhos Apresentados

sintéticos em embutidos fermentados de peixe sem prejudicar o desenvolvimento da cultura *starter*. Portanto, o objetivo desse trabalho foi aplicar extrato de própolis vermelha ao salame de peixe e avaliar sua potencialidade como antimicrobiano natural.

Material e Métodos

O extrato de própolis vermelha diluído em álcool cereal, com rendimento de 11% foi adquirido comercialmente no município de Canavieiras, Estado da Bahia (15° 40' 30" S, 38° 56' 50" W). A carne mecanicamente separada - CMS de tilápia também foi adquirida comercialmente.

Os ingredientes utilizados para a elaboração do salame nos três tratamentos são apresentados na Tabela 1. Foi preparado 518 gramas de massa para cada formulação, perfazendo um total de 1,554 quilogramas de salame.

Tabela 1. Ingredientes utilizados em cada tratamento do salame de tilápia.

Ingredientes (%)	T1	T2	T3
CMS de tilápia	90	90	90
Toucinho	10	10	10
Cloreto de sódio	2	2	2
Pimenta	0,05	0,05	0,05
Alho	0,07	0,07	0,07
Açúcar	0,3	0,3	0,3
Cultura starter	0,025	0,025	0,025
Noz moscada	0,02	0,02	0,02
Páprica doce	0,07	0,07	0,07
BHT	0,01	0,01	0,01
Sal de cura	-	-	0,2
Extrato de própolis	0,1	0,2	-

Para a preparação do salame a CMS de tilápia foi lavada seis vezes em água gelada. O toucinho foi cortado em cubos em recipiente de alumínio previamente resfriado. A quantidade de carne, gordura, condimentos e conservantes necessária para cada formulação foi pesada e homogeneizada. Nesse momento a cultura *starter* (Lyocarni SBM-11) composta por *Staphylococcus xylosus*, *S. carnosus* e *Lactobacillus sakei* foi adicionada a massa para a fermentação do salame e a massa foi novamente homogeneizada por mais cinco minutos. O embutimento da massa foi realizado em tripa natural previamente lavada e desinfetada com hipoclorito de sódio e vinagre. Os salames foram pendurados em local protegido do sol e insetos, à temperatura ambiente por 15 dias. Nesse período, a temperatura e a umidade foram medidas com auxílio de um termo-higrômetro digital.

O pH foi determinado de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) com três repetições para cada formulação nos intervalos de 0, 5, 10 e 15 dias. A contagem de bactérias mesófilas cultiváveis e bactérias lácticas também foi determinada nos mesmos intervalos de tempo, por meio das técnicas de plaqueamento em profundidade e em superfície respectivamente, seguindo as metodologias propostas no Bacteriological Analytical Manual (BAM) descritas por Silva *et al.* (2010).

Resultados e Discussão

Para avaliar o efeito do extrato hidroalcoólico da própolis vermelha na inibição das bactérias no salame de peixe, o extrato foi adicionado na mesma concentração do aditivo sintético comumente usado, ou seja, o sal de cura. Ambas as formulações contendo a própolis vermelha e o controle contendo o sal de cura apresentaram crescimento na densidade microbiana de mesófilos e bactérias lácticas (Tabela 2).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Contagem média (UFC/g) de bactérias mesófilas e bactérias lácticas nos tratamentos de salame de tilápia durante 15 dias de maturação.

Tratamentos	Microrganismos	Dias			
		0	5	10	15
T1	Mesófilos	$6,9 \times 10^5$	$7,5 \times 10^7$ est	$2,6 \times 10^8$ est	$5,4 \times 10^8$ est
	Bactérias lácticas	$1,6 \times 10^6$	$2,1 \times 10^8$	$6,1 \times 10^8$	$4,4 \times 10^9$ est
T2	Mesófilos	$6,5 \times 10^6$ est	$7,9 \times 10^7$ est	$3,2 \times 10^8$ est	$6,5 \times 10^8$ est
	Bactérias lácticas	$1,1 \times 10^7$	$2,6 \times 10^8$	4×10^9 est	$1,1 \times 10^9$ est
T3	Mesófilos	5×10^6 est	$7,4 \times 10^7$ est	4×10^8 est	$5,7 \times 10^8$ est
	Bactérias lácticas	$3,5 \times 10^6$ est	$1,5 \times 10^8$	$2,9 \times 10^8$	$8,6 \times 10^8$

*T1 = 0,1% de extrato de própolis, T2 = 0,2% de extrato de própolis e T3 = 0,2% de sal de cura (controle). Est = Estimada

A carga microbiana de mesófilos quantificada no presente trabalho pode ter sido influenciada pela presença dos condimentos. No entanto, os valores encontrados são característicos de produtos embutidos como mostra o estudo de Viera et al. (2016), no qual observaram contagem de mesófilos de até 10^6 UFC/g em salsicha toscana com extrato de própolis. Além disso, a contagem de mesófilos pode ter sido influenciada pelo crescimento da cultura *starter*, já que o meio utilizado não era seletivo. Os resultados também mostraram que após 15 dias a contagem de bactérias lácticas aumentou em todos os tratamentos indicando que o extrato de própolis não afetou o desenvolvimento das bactérias lácticas, essenciais no processo de fermentação do salame.

Os resultados encontrados para pH ao longo de 15 dias após a produção do salame de tilápia pode ser visto na Figura 1. Os valores de pH no salame variaram durante o período de maturação, mostrando um valor maior no início do processo fermentativo (6,6 a 6,8), e diminuindo após cinco dias de produção (5,95 a 5,99) para novamente aumentar após 15 dias (6,54 a 6,8). Tanto o declínio como as oscilações de pH ocorridas durante o período de maturação são características de produtos cárneos fermentados (KUNRATH et al., 2017).

A rápida queda do pH observada após cinco dias da elaboração do salame pode ser explicada pela produção de ácido láctico por *L. sakei* presente na cultura *starter*. Redução brusca do pH também foi observada por Kunrath et al. (2017) nos cinco primeiros dias de produção de salame adicionado de própolis. De acordo com Buckenhuskes (1993) e Ross, Morgan e Hill (2002) a acidez resultante da queda do pH, dificulta o desenvolvimento de bactérias deteriorantes e patogênicas além de provocar redução da retenção de água e consequentemente textura firme e fatiabilidade ao produto.

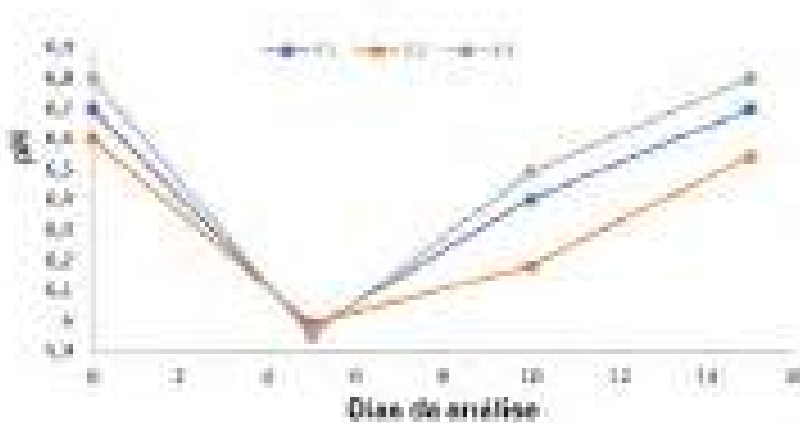


Figura 1. Valores de pH ao longo de 15 dias após a produção do salame para cada formulação. T1: 0,1% de própolis; T2: 0,2% de própolis e T3: Controle.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

As concentrações 0,1 e 0,2% do extrato hidroalcolólico de própolis vermelha permitiram o desenvolvimento das bactérias lácticas. Portanto, mais estudos são necessários a fim de melhor compreender o papel da própolis vermelha em maiores concentrações em embutidos fermentados, bem como realizar análises sensoriais para verificar possíveis interferências da própolis no sabor do produto.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio ao desenvolvimento do trabalho.

Referências Bibliográficas

BUCKENHÜSKES, H. J. Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as starter cultures for various food commodities. **FEMS Microbiology Reviews**, Amsterdam, v. 12, n. 1-3, p. 253-271, 1993.

CASARIL, K. B. P. B; BENTO, C. B. P; HENNING, K; PEREIRA, M; DIAS, V. A. Qualidade microbiológica de salames e queijos coloniais produzidos e comercializados na região sudoeste do paraná. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.7, n.2, p.75-85, 2017.

COUGHLIN, J. R. Update on International Agency for Research on Cancer monograph on ingested nitrite and nitrate. **Proceedings of the meat industry research conference** (<http://www.meatscience.org/Pubs/mircarchiv/2006/default.htm>. Accessed 30.12.06. October 4–5, 2006, Hollywood, FL, USA.), 2006.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

KUNRATH, C. A; SAVOLDI, D. C; MILESKI, J. P. F; NOVELLO, C. R; ALFARO, A. T; MARCHI, J. F; TONIAL, I. B. Application and evaluation of propolis, the natural antioxidant in Italian-type salami. **Brazilian Journal of food technology**, v. 20, p. 1–10, 2017.

PETERS, J. M; PRESTON-MARTIN, S; LONDON, S. J; BOWMAN, J. D; BUCKLEY, J. D; THOMAS, D. C. Processed meats and risk of childhood leukemia (California, USA). **Cancer Causes Control**, v. 5, n. 2, p. 195–202, 1994.

PRESTON-MARTIN, S; LIJINSKY, S. W. Cured meats and childhood cancer. **Cancer Causes Control**, v. 5, p. 484–485, 1994.

PRESTON-MARTIN, S; POGODA, J. M; MUELLER, B. A; HOLLY, E. A; LIJINSKY, W; DAVIS, R. L. Maternal consumption of cured meats and vitamins in relation to pediatric brain tumors. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention**, v. 5, p. 599–605, 1996.

REGUEIRA NETO, M. S; TINTINO, S. R; SILVA, A. R. P; COSTA, M. S; BOLIGON, A. A; MATIAS, E. F. F; BALBINO, V. Q; MENEZES, I. R. A; COUTINHO, H. D. M. Seasonal variation of Brazilian red propolis: Antibacterial activity, synergistic effect and phytochemical screening. **Food And Chemical Toxicology**, v. 107, p. 572-580, 2017.

ROSS, R.P.; MORGAN, S.; HILL, C. Preservation and fermentation: past, present and future. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 79, n. 1-2, p. 3-16, 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e água**. 4^a ed. São Paulo, SP: Varela, 2010.

Trabalhos Apresentados

VIERA, V. B; PIOVESAN, N; MORO, K. I. B; RODRIGUES, A.; SCAPIN, G; ROSA, C. S.; KUBOTA, E. H. Preparation and microbiological analysis of Tuscan sausage with added propolis extract. **Food Science and Technology**, Campinas, 36(1): 37-41, 2016.

Autor(a) a ser contatado: (Jéssica Ferreira Mafra), (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia), (Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas-Ba, CEP:44.380-000) e (jelmafra@hotmail.com).

EFICIÊNCIA DO REVESTIMENTO EDÍVEL USANDO QUITOSANA ASSOCIADO AO ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO NA CONSERVAÇÃO DE SURURU REFRIGERADO

EFFICIENCY OF EDIBLE COATING USING QUITOSANA ASSOCIATED WITH OREGANO'S ESSENTIAL OIL ON THE CONSERVATION OF REFRIGERATED SURURU

Tamyres Pereira Lopes de Oliveira¹; Tiago Sampaio de Santana¹; Jessica Ferreira Mafra¹, Leydiane da Paixão Serra¹ Norma Suely Evangelista-Barreto¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – CCAAB, Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura – NEPA. Cruz das Almas, 44380-000, Bahia, Brasil.

Resumo

A ingestão de moluscos bivalves adquiridos de forma rudimentar, sem congelamento e com alta carga microbiana coloca em risco a saúde dos consumidores. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da atividade antimicrobiana do revestimento edível de quitosana associada ao óleo essencial de orégano em amostras de sururu refrigeradas. A solução de revestimento de quitosana 2% + óleo essencial de orégano 5 mg.mL⁻¹ (Q2%+OEO) foi aplicada nas amostras de sururu e armazenadas por 12 dias a 5°C. Para as análises microbiológicas foi realizada contagem de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 35° e a 45°C, e análises físico-químicas de pH e bases voláteis totais. O revestimento edível de Q2%+OEO reduziu a carga microbiana das amostras de sururu, principalmente para os coliformes a 45°C (0,48 log NMP.g⁻¹), aumentando a vida útil do alimento. O sinergismo do revestimento edível da quitosana associado ao OEO apresenta potencial aplicação na conservação de sururu refrigerado.

Palavras-chave: atividade antimicrobiana, coliformes, segurança alimentar.

Introdução

A microbiota presente na carne de sururu (*Mytella guyanensis*) está diretamente associada ao ambiente do qual ele se origina (NASCIMENTO et al., 2011). O lançamento de rejeitos em regiões de manguezais onde são capturados (PEREIRA et al., 2010; EVANGELISTA-BARRETO et al., 2014) e a falta de conscientização em boas práticas de manipulação contribui para o aumento da contaminação do alimento (MAFRA et al., 2016). O sururu é um alimento comumente comercializado em feiras livres e o fato de muitas vezes se encontrar sem refrigeração aumenta o risco de veicular bactérias patogênicas (EVANGELISTA-BARRETO et al., 2016).

Atualmente, novas concepções de embalagens ativas estão sendo desenvolvidas utilizando polímeros naturais com propriedades antimicrobianas (SOARES et al., 2006). Derivada da quitina, a quitosana é um polímero natural e o segundo polissacarídeo mais abundante na natureza. Por sua capacidade em formar uma matriz coesa, não tóxica, biodegradável, com forte ação antimicrobiana e antifúngica (PINHEIRO et al., 2010; DAMASCENO, 2016), a quitosana vem sendo muito utilizada na produção de filmes e revestimentos edíveis, podendo se encontrar sozinha ou combinada com outros compostos naturais como óleos essenciais (PINHEIRO et al., 2010) potencializando a ação antimicrobiana.

Os óleos essenciais (OE) são substâncias naturais constituídas de misturas voláteis, lipofílicas, geralmente odíferas e líquidas, considerados metabólitos secundários formados por plantas aromáticas (BAKALLI et al., 2008). Os OE são ativos contra bactérias Gram negativas e Gram positivas (BURT, 2007). Essas características têm servido para o desenvolvimento de pesquisas científicas, com o propósito em comprovar o potencial antimicrobiano. O orégano (*Origanum vulgare* Linnaeus) é uma planta da família das Lamiaceae conhecido internacionalmente por suas propriedades antioxidantes (LORENZI et

Trabalhos Apresentados

al., 2008) devido a presença de compostos fenólicos como o timol e seu isômero, o carvacrol (NAZER et al., 2005), bem como atividade antimicrobiana, devido ao rompimento da membrana externa presente nas bactérias Gram negativas, aumentando a permeabilidade (LAMBERT et al., 2001). Baseado nisso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana do revestimento à base de quitosana associado ao óleo essencial de orégano em amostras de sururu (*M. guyanensis*) refrigeradas.

Material e Métodos

Foram adquiridas duas amostras de sururu in natura na feira livre de Cruz das Almas, Bahia e o óleo essencial de orégano - OEO foi obtido comercialmente e armazenado na ausência de luz. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com duas repetições. A solução de revestimento foi preparada por dissolução da quitosana em ácido láctico a 1% (v/v), glicerina 1% (v/v) e água destilada utilizando agitador magnético durante 2 horas (Cahú et al., 2012) com posterior adição do OEO a 5 mg mL⁻¹ (Q2% + OEO). A amostra controle foi realizado com o sururu sem revestimento.

As amostras de sururu (200 g) foram imersas na solução de revestimento por 60 segundos e deixadas escorrer o líquido por igual período. Em seguida, as amostras foram transferidas para sacos plásticos de polietileno de primeiro uso e armazenadas a 5°C durante 12 dias. A contagem de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 35°C e a 45°C, e análises de bases voláteis totais (BVT) e pH foram verificadas nos intervalos de 0, 4, 8 e 12 dias.

As análises microbiológicas seguiram a Metodologia proposta no *Bacteriological Analytical Manual* (BAM) descrito por Silva et al. (2010), enquanto as análises de BVT e o pH seguiram as metodologias descritas pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Para a análise estatística os valores das variáveis NMP.g⁻¹ e UFC.g⁻¹ foram transformados em log e as médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e havendo diferença significativa, foi utilizado o teste de Tukey (p≤0,05). Para análise dos dados foi utilizado o programa estatístico R, versão 3.4.4 (R CORE TEAM, 2017).

Resultados e discussão

Por meio da análise de variância (ANOVA) observou-se que as duas amostras tratadas apresentaram diferenças significativas entre si (p<0,05) na contagem de bactérias mesófilas durante o período de estocagem (Tabela 1).

Tabela 1. Análises microbiológicas realizadas em amostras de *Mytella guyanensis* revestidas com quitosana + óleo essencial de orégano durante 12 dias de refrigeração.

Bactérias aeróbias mesófilas totais (log UFC.g ⁻¹)				
Tratamentos	Período de armazenamento (dias)			
	0	4	8	12
Controle	7,18 ^{aC}	7,60 ^{aB}	8,31 ^{aA}	8,30 ^{aA}
Q2% + OEO	4,46 ^{bD}	5,89 ^{bC}	6,10 ^{bB}	7,10 ^{bA}

Coliformes a 35°C (log NMP.g ⁻¹)				
Tratamentos	Período de armazenamento (dias)			
	0	4	8	12
Controle	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}
Q2% + OEO	1,97 ^{bB}	0,48 ^{bC}	3,04 ^{bA}	1,36 ^{bC}

Coliformes a 45°C (log NMP.g ⁻¹)				
Tratamentos	Período de armazenamento (dias)			
	0	4	8	12
Controle	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}
Q2% + OEO	1,63 ^{bB}	0,48 ^{bD}	2,66 ^{bA}	0,48 ^{bC}

Valores seguidos pela mesma letra minúscula em cada coluna e mesma letra maiúscula em uma linha, não diferem estatisticamente, segundo teste de Tukey a 5%.

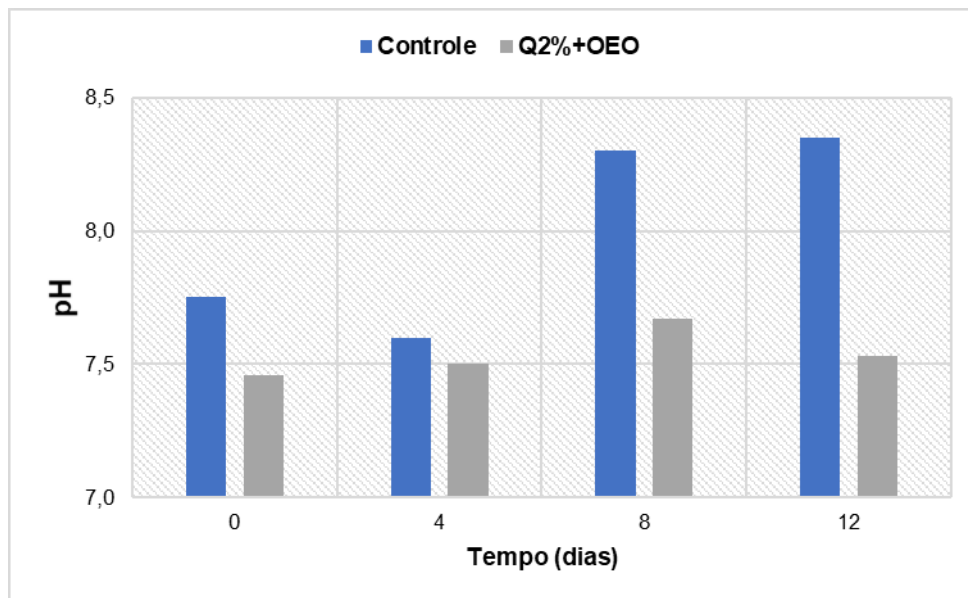
Trabalhos Apresentados

A aplicação do revestimento Q2%+OEO nas amostras de sururu apresentou uma diminuição de 2 ciclos logarítmicos na contagem de bactérias mesófilas no primeiro dia, alcançando uma carga microbiana de $7,1 \log \text{ UFC g}^{-1}$ (contagem inicial do controle no tempo zero) após 12 dias de armazenamento (Tabela 1). Resultados semelhantes foram relatados por Liston (2013) ao verificar a atividade antimicrobiana do OEO a 1,4% em amostras de sururu armazenadas por 10 dias. Segundo o autor as amostras que não receberam solução de OEO apresentaram aumento de $2,12 \log \text{ UFC g}^{-1}$ na contagem de bactérias mesófilas, enquanto as amostras que receberam 1,4% de OEO apresentaram redução de $1,46 \log \text{ UFC g}^{-1}$ em relação ao controle.

Com relação à contagem de coliformes nas duas amostras de sururu tratadas houve diferença significativa nas contagens de coliformes a 35°C e a 45°C ($p < 0,05$). Para os coliformes a 35°C a amostra tratada apresentou redução de 4 ciclos logarítmicos quando comparada a amostra controle, enquanto para os coliformes a 45°C no controle os valores variaram de $1,18 \log \text{ NMP/g}$ a $5,04 \log \text{ NMP.g}^{-1}$, e nas amostras tratadas a contagem final foi de $0,48 \log \text{ NMP.g}^{-1}$ (Tabela 1). Resultados similares também foram encontrados por Damasceno (2016) para a contagem de coliformes a 35°C em amostras de cavalas (*Scomberomorus cavalla*) revestidas com solução de quitosana 1% e OEO ($1000 \mu\text{g/mL}$) quando estocadas por 21 dias a $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$, demonstrando a eficiência do sinergismo da quitosana e do óleo de orégano na inibição microbiana.

A amostra controle de sururu apresentou um aumento significativo ($p < 0,05$) no pH chegando ao 12º dia com um pH 8,4, enquanto a amostra que recebeu o revestimento manteve o pH 7,0 sem muita variação (Figura 1). Comportamento semelhante na faixa de pH também foi observado por Liston (2013), ao estudar amostras de sururu in natura tratadas com OEO 1,4%.

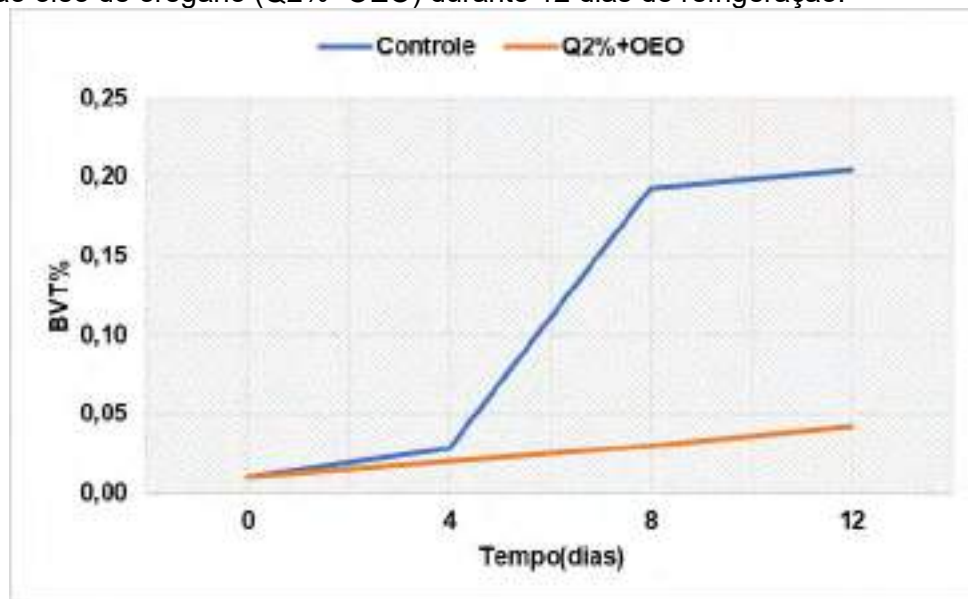
Figura 1. Valores de pH em amostras de sururu in natura revestidas com quitosana 2% associado ao óleo de orégano (Q2% +OEO), durante 12 dias de refrigeração e estocados por 12 dias a 5°C .



Com relação aos dados para bases voláteis totais verificou-se diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) entre as amostras controle e as amostras tratadas (Figura 2), demonstrando ao fim de 12 dias de refrigeração que a aplicação do revestimento Q2%+OEO aumentou a vida útil do alimento ao reduzir reações putrefativas originárias do processo de degradação da desaminação dos derivados do ATP (FAN et al., 2009).

Trabalhos Apresentados

Figura 2. Teor de bases voláteis totais em amostras de sururu revestidas com quitosana 2% associado ao óleo de orégano (Q2%+OEO) durante 12 dias de refrigeração.



Conclusão

A aplicação do revestimento edível usando quitosana a 2% associado ao óleo essencial de orégano a 5 mg mL^{-1} aumenta a vida útil de amostras de sururu refrigerada pois reduz a carga microbiana minimizando a deterioração protéica.

Referências Bibliográficas.

BURT, S.A. **Antibacterial activity of essential oils: Potential applications in food.** 2007. 136f. Tese (Doutorado) Utrecht University, Utrecht, Holanda.

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Effects of essential oils – a review. **Food chemistry Toxicological.** v. 46 p. 446-475, 2008.

DAMASCENO, G.A. **Efeito de revestimentos bioativos à base de quitosana sobre a vida útil e segurança da cavala (*Scomberomorus cavala*) refrigerada.** 2016. 75f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Centro de Ciências Agrárias) Universidade Federal do Ceará.

EVANGELISTA-BARRETO, N.S.; PEREIRA, A.F.; SILVA, R.A.R.; FERREIRA, L.T.B. Presença de enteropatógenos resistentes a antimicrobianos em ostras e sururus da Baía do Iguape, Maragogipe (Bahia). **Acadêmica Ciência Ambiental.** v.12, p. 25 - 34, 2014.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no município de Cruz das Almas, Bahia. **Revista Caatinga,** v. 25, n. 3, p. 86-95, 2012.

FAN, W; SUN, J; CHEN, Y; QIU, J; ZHANG, Y; CHI, Y. No Effects of chitosan coating on quality and shelf life of silver carp during frozen. **Storage food chemistry,** v. 115, p. 66-70, 2009.

LAMBERT, R.J.W.; SKANDAMIS, P.N.; COOTE, P.J.; NYCHAS, G.A study of the minimum inhibitory concentration and mode of oregano essential oil, thymol and carvacol. **Journal of Applied Microbiology.** v.91, n.453-462, 2001.

Trabalhos Apresentados

LISTON, S.M. **Estudo da composição e aplicação do óleo essencial de *origanum vulgare* l. Como agente antimicrobiano em sururu (*mytella falcata*)**. 2013. 73f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Maranhão.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e exóticas**. 2 ed. Nova Odessa, SP: Instituto plantarum, 2008. 544 p.

MAFRA, J.F., MARQUES, V.F., CARNEIRO, C.S., OLIVEIRA, T.A.S.; EVANGELISTA-BARRETO, N.S. Avaliação da qualidade microbiológica de moluscos bivalves processados e comercializados em Maragogipe, estado da Bahia, Brasil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v.4, n. 39-43, 2016.

NASCIMENTO, V.A.; MITTARAQUIS, A.S.P.; TRAVÁLIA, B.M.; SANTOS, R.C.A.; NUNES, M.L.; DE AQUINO, L.C.L. Qualidade Microbiológica de Moluscos Bivalves - Sururu e Ostras submetidos a tratamento térmico e estocagem congelada. **Scientia Plena**, v. 7, n. 4, 2011.

NAZER, A.I.; KOBILINSKY, A; THOLOZAN, J.L.; DUBOIS-BRISSONNET, F. Combinations of food antimicrobials at low levels to inhibit the growth of *Salmonella* sv. Typhimurium: a synergistic effect? **Food Microbiology**, v. 22, n. 4, p. 391-398, 2005.

PINHEIRO A.C.; CERQUEIRA M.A.; SOUZA, B.W.S.; MARTINS, J.T.; TEIXEIRA, J.A.; VICENTE, A.A. (2010). Utilização de revestimentos/filmes edíveis para aplicações alimentares. **Boletim de Biotecnologia**. IBB – Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal. pp. 18-26.

SOARES, N.M.; MENDES, T.S.; VICENTE, A.A. Effect of chitosan based solutions applied as edible coatings and water glazing on frozen salmon preservation – A pilot - scale study – **Journal of food engineering**, v.119, p. 66-70, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e água**. São Paulo. Varela. 4ª ed. 2010. 624 p.

Autor(a) a ser contatado: Tamyres Pereira Lopes de Oliveira, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Centro de Ciências, Agrárias, Ambientais e Biológicas – Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental. Centro, 44380-000, Cruz das Almas – BA, Brasil.
*E-mail: tamyres.plopes@gmail.com

ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E CONTAGEM DE BACTÉRIAS LÁCTICAS EM IOGURTES DE FRUTAS E LEITES FERMENTADOS COMERCIALIZADOS EM SANTOS-SP

STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ANTIOXIDANT ACTIVITY AND BACTERIAL COUNT IN FRUIT YOGHURTS AND FERMENTED MILKS AVAILABLE IN SANTOS-SP

Loren Duarte Martinez¹, Monize Burk¹, Michele Amendoeira Giaconia¹, Anna Rafaela Cavalcante Braga¹

¹Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Brasil.

Resumo

Os benefícios de probióticos e o potencial antioxidante dos alimentos estão amplamente descritos em literatura. O objetivo deste trabalho foi quantificar as bactérias lácticas presentes em produtos lácteos e analisar a atividade antioxidante desses produtos na busca por relação estatística entre esses parâmetros. Foram adquiridos produtos com alegações funcionais no rótulo e os mesmos foram submetidos à contagem de bactérias lácticas e a uma extração da atividade antioxidante, além de aferição do pH. Dentre os produtos avaliados, três deles apresentaram contagem de bactérias lácticas abaixo do esperado pela legislação vigente. Não foi possível detectar influência de variáveis na composição frente à ação antioxidante dos alimentos analisados e também não foi possível fazer associação entre a quantidade de bactérias lácticas e os valores de atividade antioxidante.

Palavras-chave: atividade antioxidante, produtos lácteos, contagem de bactérias.

Introdução

De acordo com a RDC nº 2, de 7 de janeiro de 2002, probióticos são definidos como alimentos com propriedades funcionais e descritos como “*micro-organismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal, produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo*”. Estes estão presentes em alguns de nossos alimentos de consumo desde tempos antigos, como peixes, iogurte e diferentes tipos de queijos (AMARA, 2012; SHIBL, 2015).

O consumo de probióticos tem sido associado a diversos benefícios relacionados ao trato gastrointestinal devido sua grande similaridade com os efeitos da microbiota normal do corpo humano (PEDROSO, 2011). E, conforme o consumidor toma conhecimento dos benefícios do seu consumo, a busca por estes alimentos aumenta consideravelmente (DALIRI; LEE, 2015).

Mas a atual mudança proposta pela ANVISA em 2016 sobre os critérios para alegação dos probióticos em produtos alimentícios muda o cenário, dificultando a comprovação dessa alegação funcional.

Em 2008 a ANVISA estabelecia a obrigatoriedade de que a quantidade de unidades formadoras de colônia (UFC) entre 10^8 e 10^9 UFC com a comprovação da eficácia realizada com base em laudos que demonstram essa quantidade mínima até o prazo de validade, bem como um teste de resistência da cultura na acidez gástrica e aos sais biliares.

No entanto, atualmente, para comprovação da segurança e eficácia do produto probiótico, outros critérios foram estabelecidos sendo as seguintes informações exigidas para que o produto seja considerado como probiótico: caracterização do micro-organismo; perfil de resistência a antimicrobianos e informações sobre a base genética da resistência antimicrobiana; determinação da atividade hemolítica para espécies com potencial hemolítico; estudos disponíveis na literatura que descrevem efeitos adversos observados com a cepa em questão; demonstração de eficácia além da viabilidade (quantidade mínima viável do micro-organismo para exercer a propriedade funcional no final do prazo de validade do produto e nas condições de uso, armazenamento e distribuição). A não apresentação de alguma das

Trabalhos Apresentados

informações indicadas acima deve ser adequadamente justificada para avaliação da Anvisa. Informações adicionais podem ser solicitadas caso a Agência julgue necessário (ANVISA, 2016). Essas novas exigências põem em discussão o atendimento a esses requisitos em relação aos produtos que estão atualmente no mercado com essa alegação.

Alguns iogurtes probióticos que se encontram no mercado são adicionados de polpas de frutas, isso está relacionado com a preferência do consumidor bem como a presença de compostos bioativos nas polpas de frutas; o que traz além dos aspectos nutricionais, benefícios à saúde já descritos extensivamente na literatura especializada (ABE; LAJOLO & GENOVESE, 2012).

Os teores de compostos bioativos são relacionados com a atividade antioxidante dos alimentos e tal atividade é elevada em produtos contendo frutas ricas em compostos bioativos. O aporte de compostos bioativos é de fundamental importância frente as diversas funções biológicas desempenhadas por estes. Numerosos estudos epidemiológicos, conduzidos em muitos países indicam que uma dieta rica em frutas e vegetais, incluindo seus produtos, podem retardar os processos de envelhecimento e reduzir o risco no desenvolvimento de diversas doenças relacionadas ao estilo de vida, tais como cardiopatias, cânceres, bem como outras desordens, como artrite reumatóide, doenças estomacais, Parkinson e Alzheimer (ALMEIDA *et al.*, 2011).

A ação combinada de micro-organismos probióticos com alimentos ricos em polpa de frutas podem trazer efeitos benéficos sinérgicos ligados ao seu consumo. Portanto, considerando o acima exposto o objetivo do presente trabalho é avaliar se existe uma relação entre atividade antioxidante e a contagem de bactérias lácticas em iogurtes de frutas comercializados em Santos-SP.

O objetivo deste trabalho foi quantificar bactérias lácticas em alguns dos produtos lácteos que se encontram disponíveis para comercialização na cidade de Santos-SP, além de avaliar a atividade antioxidante desses produtos a fim de relacionar estes dois parâmetros estatisticamente.

Material e Métodos

Amostras

Seis produtos lácteos foram obtidos em supermercados de Santos-SP de acordo com sua disponibilidade. Algumas informações contidas nos rótulos foram avaliadas para que sejam escolhidos apenas produtos com alegações funcionais. Essas foram coletadas próximo ao dia de validade (± 5 dias antes da data de validade) e transportadas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de São Paulo.

Preparo das amostras

O conteúdo dos frascos foi homogeneizado pela agitação, 20 vezes, do frasco ainda fechado. As aberturas dos frascos foram conduzidas, de forma asséptica, em câmara de fluxo laminar. Após abertura, alíquotas de 10 mL foram retiradas de cada embalagem com o auxílio de pipeta esterilizada e transferidas para um béquer com o objetivo da visualização de sua aparência. Asepticamente, alíquotas de 1 mL de amostras foram transferidas para frascos de diluição com 9 mL de água peptonada estéril a 0,1% (p/v). A partir desta diluição foram feitas as diluições subsequentes, necessárias à análise do produto.

Contagem de bactérias lácteas

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com ICMSF (1986). A contagem de bactérias lácticas foi realizada pelo método de plaqueamento em profundidade ou *pour plate*, adicionando-se 1 mL de inóculo e vertendo-se pequena quantidade de ágar MRS em placas de Petri. Após secagem do meio, uma sobrecamada foi adicionada, visando a criação de atmosfera de 15% de CO₂, seguida de incubação a 30°C por 5 dias.

Determinação da atividade antioxidante

O extrato antioxidante foi preparado através da extração do iogurte ou leite fermentado com uma solução de acetona gelada 80%. A extração foi repetida duas vezes de modo a extrair quantitativamente os compostos bioativos. Os extratos obtidos em cada uma das extrações foram misturados, evaporados e concentrados a vácuo para remoção de toda a acetona, em seguida o extrato foi liofilizado e armazenado em ultrafreezer (-45 °C). O método se baseia na formação de radicais peroxila pela degradação térmica do AAPH a 37 °C, em

Trabalhos Apresentados

meio homogêneo (ORAC): em microplacas pretas de 96 poços foram transferidos 150 µL de fluoresceína (61 nM, preparada em tampão fosfato 75 mM, pH 7,4). Em seguida foram adicionados 25 µL do extrato antioxidante do iogurte em 3 diferentes diluições (100, 500 e 1000 vezes) em tampão fosfato. A microplaca foi incubada por 10 minutos a 37°C sob agitação intermitente. Decorrido este tempo foi adicionado a cada poço 25 µL de solução de AAPH (19 mM, preparada em tampão fosfato) e imediatamente a placa foi introduzida no leitor de fluorescência (excitação: 485 ± 20 nm; emissão: 538 ± 20 nm) efetuando medidas a cada minuto durante 1 hora e meia (Rodrigues et al, 2012). Também foram efetuadas medidas do branco (solução tampão) ou padrão de Trolox a 64 µM (controle positivo). Os resultados foram obtidos através do uso de uma curva-padrão de Trolox e os resultados expressos em µmol de Trolox Equivalente/g de polpa.

Estatística

As análises de contagem e atividade antioxidante dos produtos foram realizadas em triplicata e para detectar a diferença entre os diferentes tratamentos foi utilizada a ANOVA e o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Determinação do pH

A análise de pH foi realizada (em triplicata) inserindo o eletrodo diretamente nas amostras com pHmetro eletrônico disponível no laboratório de microbiologia da UNIFESP campus Baixada Santista no dia de aquisição dos produtos.

Resultados e Discussão

As amostras analisadas tinham características sensoriais compatíveis as descritas pela instrução normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007 do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Em relação aos resultados da contagem de bactérias lácticas (Tabela 1), podemos analisar que os valores obtidos foram abaixo do esperado pela legislação vigente da ANVISA de 2008 nas amostras A, B e F. Os resultados das contagens de bactérias lácticas nos produtos A, E e F foram $< 10^c$, no entanto, as unidades formadoras de colônia (UFC) deveriam estar entre 10^8 e 10^9 UFC até o prazo de validade, mas 3 destas amostras não atingiram o padrão mínimo.

Tabela 1. Determinação da contagem de bactérias lácticas e apresentação dos valores de pH obtidos como resposta da avaliação produtos lácteos

Produto lácteo	Bactérias lácticas (UFC/g)*	pH
A	$< 10^c$	5,09 ± 0,1
B	$< 10^c$	4,25 ± 0,2
C	$5,34 \times 10^{10a}$	4,52 ± 0,4
D	$6,2 \times 10^{9b}$	4,17 ± 0,9
E	$1,6 \times 10^{10a}$	4,85 ± 0,2
F	$< 10^c$	4,27 ± 0,1

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$ ANOVA e o teste de Tukey)

Os produtos A e B eram da mesma marca e da mesma proposta de comércio e eram comercializados em uma embalagem atípica, mais arrojada, seus baixos teores de bactérias lácticas obtidos, considerando as amostras avaliadas, pode se dever a embalagem. Já o produto F era de marca diferente e continha aveia em sua composição. Uma hipótese é que a aveia possa ter sido submetida a algum tratamento específico em seu processamento, já que um produto similar da mesma marca, mas sem adição de aveia alcançou os valores mínimos estabelecidos pela legislação e os produtos se encontravam na mesma proximidade de prazos de validade.

Estes valores abaixo do esperado, podem se dever a uma série de fatores. Como sugere Almeida *et al* (2015), uma redução no número de bactérias lácticas pode estar relacionada às falhas tecnológicas na fabricação e a uma exposição inadequada de temperatura na estocagem e comercialização dos produtos. Além disso, uma hipótese para o não crescimento é de que pode ter ocorrido interação entre as espécies de micro-organismos

Trabalhos Apresentados

presentes, ou pode ter ocorrido uma indisponibilidade para o crescimento da cepa específica no meio de cultura, também pode ter havido algum inibidor de crescimento na composição do produto e o crescimento pode até ter sido influenciado pela quantidade de açúcar (pressão osmótica), entre outros fatores.

Considerando os compostos bioativos, devido a sua grande importância diante de suas diversas funções biológicas, esperava-se encontrar quantidades significantes nos alimentos analisados e é possível constatar através da Tabela 2 que os produtos que demonstraram maior valor de atividade antioxidante pelo método ORAC foram respectivamente o produto C, um leite fermentado sem adição de polpa de frutas, seguido do E, um leite fermentado com adição de polpa de morango.

Tabela 2. Resultados da determinação da atividade antioxidante dos produtos lácteos avaliados

Produto lácteo	Atividade Antioxidante ($\mu\text{mol TE/g}$)*
A	24,1 ^a \pm 0,1
B	29,9 ^a \pm 0,2
C	41,3 ^a \pm 0,1
D	6,4 ^b \pm 0,3
E	38,5 ^a \pm 1,2
F	5,6 ^b \pm 0,4

**Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$ ANOVA e o teste de Tukey)*

Depois dos dois valores principais, a ordem é sucessivamente o produto B, um iogurte com adição de preparado de suco de maçã, polpa de banana e de mamão e logo depois o produto A, também um iogurte adicionado de polpa de morango. Por último, aparecendo com valores consideravelmente mais baixos, o produto F, um leite fermentado com adição de preparado de aveia e o produto D, um leite fermentado sem adição de polpas. Assim, não foi possível observar influência direta de variáveis na composição frente a ação antioxidante dos alimentos analisados. No entanto, só podemos afirmar sobre os produtos avaliados no presente estudo, não sendo, portanto, uma resposta representativa de todos os produtos disponíveis no mercado. Analisando os dados obtidos também não foi possível fazer uma associação entre a quantidade de bactérias lácticas e os valores de atividade antioxidante das amostras.

Em relação ao pH dos produtos, os valores variaram de 4,05 a 5,09 e o pH ideal de conservação de iogurtes deve variar entre 4,0 - 4,4 (FERNANDES et al., 2013), demonstrando que algumas amostras tiveram valores ligeiramente mais básicos do que o esperado. Além disso, os valores aferidos não tiveram relação direta de interferência com a quantidade de bactérias lácticas viáveis nem com a atividade antioxidante nas amostras. O número de amostras disponíveis no mercado foi limitado, com isso não é possível extrapolar os resultados encontrados no presente trabalho de maneira representativa. No entanto, os resultados apresentados são importantes para o início da discussão sobre as potencialidades benéficas atreladas a essa categoria de produtos, bem como para iniciar uma discussão sobre a importância da contagem de bactérias lácticas em produtos que se auto denominam probióticos.

Conclusão

Podemos observar que o presente estudo não demonstrou relação direta da ação antioxidante com a quantidade de bactérias lácticas e também não foi possível estabelecer relação direta com o pH nas amostras analisadas, no entanto, só podemos afirmar sobre os produtos avaliados no presente estudo, não sendo, portanto, uma resposta representativa de todos os produtos disponíveis no mercado.

Agradecimentos: CNPq Processo 404854/2016-8

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

ABE, L. T.; LAJOLO, FRANCO M.; GENOVESE, M. I. Potential dietary sources of ellagic acid and other antioxidants among fruits consumed in Brazil: Jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*). **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, v. 92, n. 8, p.1679-1687, 16 dez. 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos**. Brasília, 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde**. 2016.

ALMEIDA, D. M. Determinação do tempo de vida de prateleira de iogurte com polpa de fruta por meio da população de bactérias lácticas totais. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, [s.l.], v. 9, n. 1, p.1671-1681, 30 jul. 2015.

ALMEIDA, M. M. B. *et al.* Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, [s.l.], v. 44, n. 7, p.2155-2159, ago. 2011.

AMARA, A. A.; SHIBL, A. Role of Probiotics in health improvement, infection control and disease treatment and management. **Saudi Pharmaceutical Journal**, [s.l.], v. 23, n. 2, p.107-114, abr. 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 2, de 7 de janeiro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 9 de janeiro de 2002.

Brasil. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Brasília, DF, nº 205, 24 outubro 2007. Seção 1, p. 4.

DALIRI, E. B.; LEE, B. H. New perspectives on probiotics in health and disease. **Food Science And Human Wellness**, [s.l.], v. 4, n. 2, p.56-65, jun. 2015.

FERNANDES, E. N.; *et al.* Qualidade físico química de iogurtes comercializados em Viçosa (MG). **Anais V SIMPAC**, Viçosa-MG. v. 5, n. 1, p. 519-524, dez. 2013.

ICMSF. *Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications* **Microorganisms in foods**, Toronto, v.2 n.2, p 1-131, 1986.

MOREIRA, S. R. *et al.* Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras - MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 19, n. 1, p.147-152, jan. 1999.

PEDROSO, S. H. S. P. **Ação probiótica da levedura *Saccharomyces boulardii***. 102 f. Monografia (Especialização) - Curso de Microbiologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Anna Rafaela Cavalcante Braga, Universidade Federal de São Paulo. Rua Silva Jardim, 136, sala 109, Vila Mathias, Santos - SP - Brasil. CEP: 11015-020. Tel (13) 981450201. E-mail: annarafaela@gmail.com

INATIVAÇÃO FOTODINÂMICA DE BACTÉRIAS PATOGÊNICAS DE INTERESSE ALIMENTAR UTILIZANDO O FOTOSENSIBILIZADOR PROTOPORFIRINA IX

PHOTODYNAMIC INACTIVATION OF PATHOGENIC BACTERIA OF FOOD INTEREST USING THE PHOTSENSIBILIZER PROTOPORFIRIN IX

Ranniele Luíza Ventura da Silva¹; Ialy Aparecida Ângelo de Moura¹; Juliana de Oliveira Moraes¹, Cíntia Teles de Andrade¹.

¹ IFAL – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas

Resumo

Salmonella enterica é um importante patógeno na indústria de alimentos, relacionado com gastroenterites alimentares. *Staphylococcus aureus* é causador de infecção intestinal. Neste cenário, a inativação fotodinâmica (IFD) surge como uma alternativa de desinfecção desses patógenos. A IFD consiste na interação de três elementos: um agente fotossensibilizador (FS), luz e oxigênio molecular. Esta interação promove espécies reativas de oxigênio, causando danos irreparáveis à célula. Estes microrganismos possuem morfologia celular diversa, portanto uma concentração ideal de FS para cada cepa se faz necessária para o sucesso da técnica. O comprimento de onda absorvido pelo FS Protoporfirina IX corresponde ao vermelho do espectro eletromagnético (630 nm). Concentrações de 10 e 20 µM do pró-fármaco ácido aminolevulínico (ALA), observou-se a inativação de *S. aureus* em 20 µM, *S. enterica* manteve-se em crescimento. A IFD mostrou-se como uma promissora técnica para controle microbiano.

Palavras-chave *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus* e Protoporfirina IX

Introdução

Salmonella enterica é um patógeno Gram-negativo frequentemente associado à gastroenterites alimentares, hospitalizações e óbito em todo o mundo¹. Esta bactéria causa anualmente grande impacto sócio econômico devido, entre outros fatores, as despesas médicas e aos custos do recolhimento dos produtos contaminados no mercado. Na indústria de alimentos, *Salmonella* é um ponto crítico de controle tanto da matéria-prima quanto de ambientes de processamento⁴.

Staphylococcus aureus, é uma bactéria Gram-positiva que está relacionada ao elevado índice de DTA's (doenças veiculadas por alimentos). Sabe-se que intoxicação alimentar estafilocócica é causada por enterotoxinas capazes de causar sintomas como náuseas, câibras abdominais, diarreia, cefaleia, sudorese, prostração e queda de temperatura corporal durante 24 a 48 horas¹³.

Atualmente, a veiculação de microrganismos patogênicos em alimentos requer uma atenção diferenciada devido ao elevado número de linhagens multirresistentes a drogas. O uso incorreto e indiscriminado de agentes antimicrobianos é um dos principais fatores que influenciam no incremento das taxas de resistencial⁵. A contaminação e deterioração de alimentos é um problema de saúde pública, uma vez que causa grandes índices de morbidade. Assim, torna-se evidente a necessidade de se desenvolver alternativas de conservação de alimentos e desinfecção de superfícies de linhas de processamento de alimentos. Com a possibilidade de disponibilizar a população, alimentos com qualidade cada vez melhor e mais seguros sob o ponto de vista microbiológico e toxicológico⁶.

Neste contexto a terapia fotodinâmica antimicrobiana ou inativação fotodinâmica (IFD) se destaca como alternativa frente a patógenos de interesse alimentar, tratando-se de uma técnica que consiste na interação de três elementos: um agente fotossensibilizador (FS), luz e oxigênio molecular. Esta interação promove a formação de espécies reativas de oxigênio, que promovem a morte celular⁷. Inicialmente, aplica-se o FS e aguarda-se o tempo

Trabalhos Apresentados

de penetração no interior das células. Após esse período, irradia-se a amostra a ser tratada com luz no comprimento de onda adequado ao agente fotossensibilizador, para que haja uma maior penetração nas células. Finalmente, o FS absorve a luz e transfere a energia para o oxigênio molecular, que se transforma em oxigênio singleto, composto altamente tóxico à célula, causando danos irreversíveis a estrutura celular, tornando-a incompatível com a multiplicação⁸.

A técnica IFD pode ser considerada como promissora para área de controle microbiano, pois a mesma não gera resistência, uma vez que os FS agem via produção de oxigênio singleto⁹. Dentre os FS disponíveis no mercado nacional, a protoporfirina IX (PpIX) é um dos mais importantes devido a abrangência de tratamentos possíveis utilizando esse composto. Ele é um FS endógeno, ou seja, encontrado naturalmente dentro de todas as células, porém em pequenas quantidades. A fim de aumentar a concentração pré-existente de FS nas células, é necessária a aplicação do pró-fármaco ácido 5-aminolevulínico (ALA), utilizado como precursor do FS¹⁰. Assim, ao aplicar o pró-fármaco, é necessário aguardar o tempo de incubação para que o ALA adentre no interior da célula microbiana e, conseqüentemente ocorra a produção PpIX, que ficará acumulada endogenamente. A PpIX apresenta diversas regiões de absorção de luz, porém a luz na região do vermelho do espectro eletromagnético (600-680 nm) é a mais utilizada, pois nesta região apresenta elevado rendimento quântico de formação de oxigênio singleto¹¹. A escolha da fonte de luz é muito importante para o sucesso da IFD, pois esta precisa apresentar relativa monocromaticidade, facilidade para transporte e potência adequada. Dispositivos a base de Laser e LED (do inglês light emitting diode, ou diodo emissor de luz) são os mais utilizados por apresentarem as características supracitadas¹¹.

Considerando todos os aspectos mencionados, o objetivo do presente estudo foi avaliar a capacidade antimicrobiana da terapia fotodinâmica frente a *S. enterica* e *S. aureus* a fim de determinar a concentração de FS ideal para que ocorra a IFD.

Material e Métodos

Cepas microbianas

As cepas *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) e *Salmonella enterica* (ATCC - INQS 84) foram mantidas a -20 °C em caldo de tripticase soja (TSB) a 20 % solução de glicerol. A concentração definida foi de 10⁸ UFC/mL e as cepas foram padronizadas em espectrofotômetro em uma absorbância de 625 nm. Antecedendo cada análise, as cepas foram ativadas em ágar nutriente com o auxílio de uma alça de inoculação, onde estriou-se a placa contendo o meio nutritivo e as incubou a 35 °C durante 24h.

Tratamentos

O estudo foi dividido em quatro grupos experimentais: Controle, Luz, FS e IFD. O grupo Controle continha as bactérias que não foram submetidas a nenhum tratamento. No grupo Luz, as bactérias que foram submetidas a dois tempos de irradiação: 5 e 15 minutos. Enquanto no grupo FS, as bactérias foram submetidas as concentrações de 10 e 20 µM do pró-fármaco e ambas foram incubadas durante 1 e 2 horas. Finalmente, no grupo IFD, as bactérias foram incubadas utilizando o mesmo protocolo do grupo FS e, em seguida, irradiadas com luz no comprimento de onda de 630 nm por 5 e 15 minutos, totalizando doses de luz de 12 e 36 J/cm².

As cepas bacterianas no grupo controle conforme aos demais grupos foram submetidas à análise de absorbância e posteriormente foram inoculadas 5 mL de solução bacteriana na concentração de 10⁸ UFC/mL em tubos de Falcon contendo 5 ml de solução salina peptona a 0,85% previamente estéril. A massa celular foi obtida por centrifuga refrigerada (4 °C) durante 15 minutos, onde estas foram submetidas a duas lavagens em solução salina (NaCl 0,85% p/v) estéril e ressuspensa em solução salina peptona a 0,85%. As suspensões bacterianas obtidas foram submetidas a diluições decimais seriadas (10⁻¹ a 10⁻⁸) em solução salina (NaCl 0,85% p/v) acrescidas de 0,1% de Ágar. Finalmente, foi

Trabalhos Apresentados

realizado o plaqueamento em pontos em Ágar Nutriente (NA) em duplicata e as placas foram incubadas a 35 °C durante 24 horas.

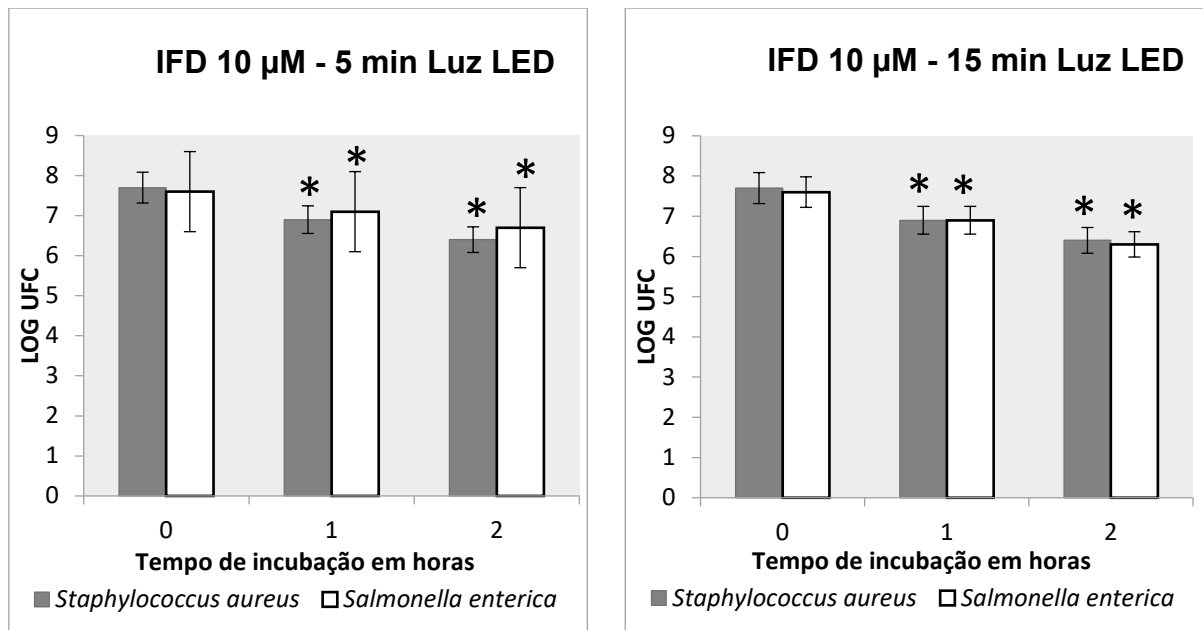
Os resultados foram submetidos ao teste estatístico de Dunnet P (< 0,05) e ao teste não-paramétrico de Kruskal Wallis no programa Biostat.

Resultados e Discussão

Observou-se que a luz e as concentrações de 10 µM e 20 µM de ALA, em ambos os tempos avaliados no estudo, aplicado de forma isolada nas cepas de *S. enterica* e *S. aureus* não exerceu nenhuma atividade inibidora do crescimento bacteriano. Esse resultado corrobora com dados da literatura que afirmam que o agente fotossensibilizador e a luz aplicados isoladamente não exerce nenhuma atividade inibidora ao crescimento microbiano, pois o FS é um componente presente na célula em pequenas quantidades. Após a aplicação do ALA, este penetra na célula e é convertido enzimaticamente em PpIX¹² para que ocorra efeito bacteriostático ou bactericida é necessário que haja a combinação dos seguintes elementos: elementos luz no comprimento de onda adequado ao agente fotossensibilizador, o oxigênio molecular e o agente fotossensibilizador ¹¹.

S. enterica e *S. aureus* sofreram discreta redução de células viáveis com incubação a concentração de 10 µM de ALA em ambos os tempos de irradiação avaliados no estudo. Mostrando diferença significativa (p < 0,05) entre os comportamentos das cepas no tempo de 5 minutos de irradiação de luz (Figura 1)

Figura 1: Enumeração de células viáveis de *S. enterica* e *S. aureus* no grupo IFD (pró-fármaco ALA e luz) em concentração de 10µM e tempo de irradiação de 5 e 15 minutos.



*: Diferença significativa a 5% de probabilidade.

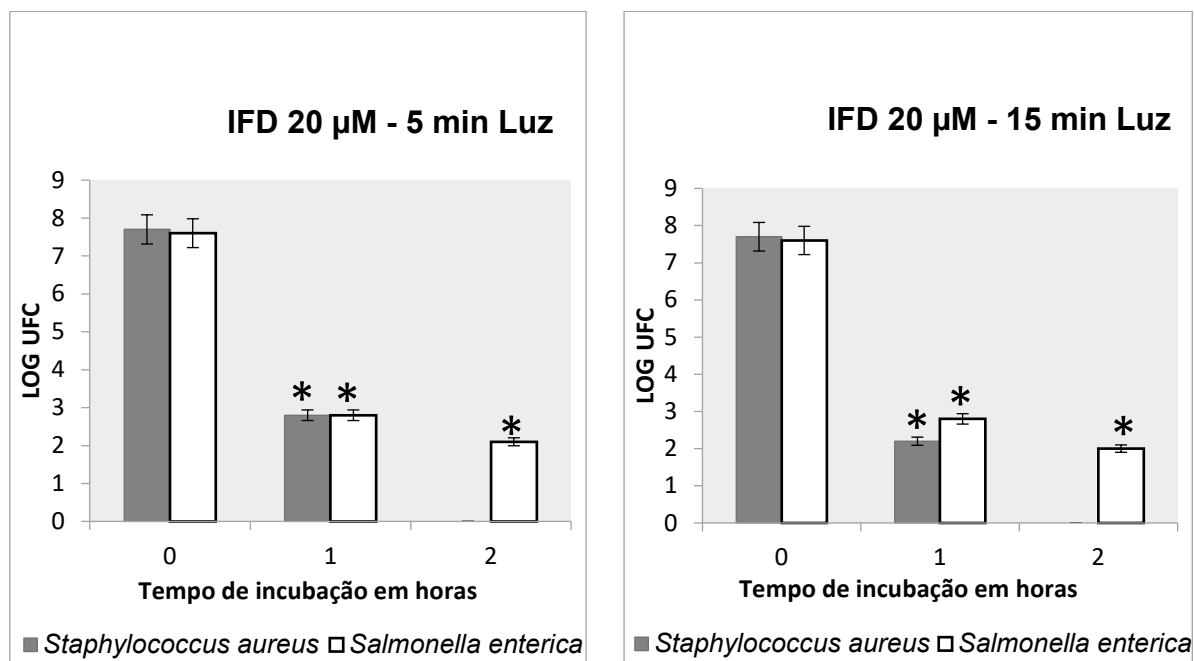
Os resultados obtidos mostram redução significativa (p < 0.05) de células viáveis de *S. aureus* e *S. enterica* com a concentração de 20 µM de ALA com incubação de 1 e 2 horas ao pró-fármaco (ALA) nos tempos 5 e 15 minutos de irradiação (Figura 2). Em adição, não houve enumeração de células viáveis de *S. aureus* após 2h de incubação ao pró-fármaco tanto no tempo de irradiação de 5 minutos quanto no tempo de 15 minutos (Figura 2).

O fato dos tratamentos de IFD não se mostrarem tão eficientes para *S. enterica* pode estar relacionado com sua estrutura celular, pois esta bactéria apresenta-se como um bacilo Gram-negativo. Sabe-se que bactérias gram-negativas possuem parede celular constituída por peptidoglicano com uma camada basal delgada, sobre a qual se encontra outra camada, denominada membrana externa que é composta por lipoproteínas, fosfolipídios, proteínas e lipopolissacarídeos, sendo esta mais organizada e seletiva perante as

Trabalhos Apresentados

substâncias que entram e saem da célula²⁴. Por outro lado, *S. aureus* trata-se de uma bactéria Gram-positiva, onde sua parede celular é composta basicamente por peptidoglicano, que constitui uma espessa camada ao redor da célula e outros polímeros, tais como ácidos lipoteicóicos e polissacarídeos²⁴. Assim, por não apresentarem membrana externa na parede celular são mais susceptíveis a agentes antimicrobianos.

Figura 2 - Enumeração de células viáveis de *S. enterica* e *S. aureus* o grupo IFD (pró-fármaco ALA e luz) em concentração de 20 μ M e tempo de irradiação de 5 e 15 minutos.



No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância em Saúde (ANVISA) estabelece contagens até 3 Log UFC/g para *S. aureus* e ausência de *Salmonella* para alimentos de origem animal e vegetal¹⁵. Uma hora de incubação com o pró-fármaco ALA na concentração de 20 μ M, no tempo de irradiação de 5 minutos mostrou redução de 7,7 Log UFC (Controle) para 2,9 Log UFC (enumeração após tratamento), para alimentos destinados a nutrição infantil a carga microbiana de *S. aureus* deve ser até 1 Log UFC/g de amostra indicativa. Após duas horas de incubação do pró-fármaco ALA (20 μ M) e 5 minutos de irradiação observou-se contagens de *S. aureus* < 10 UFC¹⁵. Todavia, mesmo com a incubação de duas horas ao pró-fármaco em 20 μ M e 15 minutos de irradiação não foi possível obter a erradicação total de *Salmonella*, entretanto observou-se uma redução de 5,1 log UFC de carga microbiana.

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo revelam que a terapia fotodinâmica mostra-se como uma promissora técnica para controle microbiano. Assim conclui-se que, a ação antimicrobiana fotodinâmica foi mais eficaz para *S. aureus* a partir da concentração de 20 μ M em uma dose de luz de 12 J/cm². Neste contexto, a IFD se torna viável para aplicação em testes *in vitro*, com as concentrações expostas para *S. aureus*, sendo incapaz de garantir a resistência desse microrganismo. Contudo, se faz necessário estudos com aplicações em alimentos para avaliação da eficiência em matrizes alimentares de diferentes origens e texturas. Além disso, estudos que investiguem a ação IFD em patógenos aderidos a superfícies comumente encontradas em linhas de processamento alimentos.

Referências Bibliográficas

1. MORAES, J. O.; CRUZ, E. A.; SOUZA, E. S. F.; OLIVEIRA, T. C. M.; PEÑA, W. E. L.; SANT'ANA, A, S. et al. Predicting adhesion and biofilm formation boundaries on stainless steel surfaces by five *Salmonella enterica* strains belonging to different serovars as a function of pH, temperature and NaCl concentration. **International Journal of Food Microbiology**, v. 281, p. 90-100, 2018.
2. CDC (Centers for Disease and Control Prevention), 2011. **CDC Estimates of Foodborne Illness in the United States**. Disponível em: <http://www.cdc.gov/> . Acesso em: 22 de dezembro de 2015.
3. MARSHALL K. E.; TEWELL M.; TECLE S. et al. Surto prolongado de infecções por *Salmonella* Newport ligadas à carne moída: possível papel das vacas leiteiras - 21 estados, 2016–2017. (<https://www.cdc.gov/mmwr>).
4. MANI-LÓPEZ, E.; GARCÍA, H.S; LÓPEZ-MALO, A. Organic acids as antimicrobials to control *Salmonella* in meat and poultry products. **Food Research International**, v. 45, p. 713 – 721, 2012.
5. COSTA, G. M. et al. Resistência a antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados de mastite em bovinos leiteiros de minas gerais, brasil. **Patologia Animal / Artigo Científico**, São Paulo, v. 80, n. 3,p. 297-302, 2013.
6. RODRIGUES, J. B.; TARGINO, N.; SOUSA, J. M. B.; ALCANTARA, J. O. S.; CARIRI, M.; FIGUEIREDO, R.; DE SOUZA, E.; MAGNANI, M. Efficacy of using oregano essential oil and carvacrol to remove young and mature *Staphylococcus aureus* biofilms on food-contact surfaces of stainless steel. **LWT-Food Science and Technology**, v. 93, p. 293-299, 2018.
7. POTTIER, R. et al. *Photodynamic therapy with ALA: a clinical handbook*. Cambridge: RCS Publishing, 2006.
8. FOTINOS, N. et al. 5-aminolevulinic acid derivatives in photomedicine: Characteristics, application and perspectives. **Photochemistry and Photobiology**, v. 82, n. 4, p. 994-1015, 2006.
9. PERUSSI, J.R., 2007. Inativação Fotodinâmica de microrganismos. **Quimica Nova**, 30(4), pp.988–994
10. MORTON, C. A. et al. Guidelines for topical photodynamic therapy: report of a workshop of the British Photodermatology Group. **British Journal of Dermatology**, v. 146, n. 4, p. 552-567, 2002.
11. ANDRADE, C. T. et al. Photodynamic therapy for non-melanoma skin cancer. In: VEREECKEN, P. (Ed.). **Highlights in skin cancer**. Rijeka: Intech, 2013. cap. 8, p.233-248
12. COSTA, A. S; LEITE, P. P; PINTO, J. G; FERREIRA–STRIXINO J. Terapia fotodinâmica na inativação de microrganismos. Revisão de literatura. UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, 2013.
13. IBBOTSON, S. H. An overview of topical photodynamic therapy in dermatology. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 7, n. 1, p. 16–23, 2010.
14. TOREZAN, L. et al. Terapia fotodinâmica em dermatologia: princípios básicos e aplicações. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 84, n. 5, p. 445–459, 2009,
15. SANTOS, L. R; NASCIMENTO, V. P; FLORES, M. L; *Salmonella enteritidis* isoladas de amostras clínicas de humanos e de alimentos envolvidos em episódios de toxinfecções alimentares, ocorridas entre 1995 e 1996, no Estado do Rio Grande do Sul. *Hig Aliment.* 2002;16(102/103):93-9.
16. HENNEKINNE, J.-A.; BUYSER, M.-L.; DRAGACCI, S. *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. *FEMS Microbiology Reviews*. v.36, n.4, p.815-836, 2012
17. BRASIL. Senado Federal. Padrões Microbiológicos Sanitários Para Alimentos do Regulamento Técnico aprovado pela Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

Autor (a) a ser contatado: Cíntia Teles de Andrade, Instituto Federal de Alagoas, ctdeandrade@gmail.com

INFLUÊNCIA DO ULTRASSOM NO CRESCIMENTO DE *Salmonella* Typhimurium

INFLUENCE OF ULTRASOUND IN *Salmonella* Typhimurium GROWTH

Denes Kaic Alves do Rosário¹, Vinícius Silva Castro¹, Yhan da Silva Mutz¹, Patrícia Campos Bernardes^{2,*} e Carlos Adam Conte-Junior^{1,3}

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Instituto de Química, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, Cidade Universitária, 21941-909, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

² Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/n, 29500-000, Alegre, Espírito Santo, Brasil

³ Instituto Nacional de Controle e Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, 21040-900, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Resumo

O ultrassom tem sido amplamente estudado na inativação de microrganismos e no processamento de alimentos. Entretanto, o efeito sobre o crescimento de bactérias ainda é pouco elucidado. O presente estudo avaliou o efeito de diferentes densidades energéticas de ultrassom (0; 0,11; 0,22 e 0,43 KJ/mL) no crescimento de *Salmonella enterica* serovar Typhimurium em caldo BHI. Altas densidades energéticas diminuíram ($p < 0,05$) a duração da fase lag e a densidade de células na fase estacionária. Entretanto, não houve diferença ($p < 0,05$) na velocidade de crescimento. Portanto, os resultados do presente estudo alertam para os riscos do ultrassom quando aplicado isoladamente. Assim, as aplicações desta tecnologia, isoladamente, em alimentos que suportam o crescimento de patógenos, como carne e produtos cárneos, devem ser minuciosamente avaliadas para cada tipo de produto.

Palavras-chave: microbiologia preditiva; patógenos alimentares; inativação.

Introdução

O ultrassom é uma tecnologia verde definida como ondas inaudíveis ao ouvido humano (> 20 kHz). É um método que pode ser utilizado para diversas finalidades na indústria de alimentos (CHEMAT et al., 2011). Dentre as aplicações desta tecnologia, a inativação de microrganismos patogênicos e deteriorantes têm sido amplamente estudada em diversos alimentos (ALARCON-ROJO et al., 2015; FERRARIO et al., 2015; GAO et al., 2014; ROSÁRIO et al., 2017) e a sua eficiência tem se demonstrado promissora. Entretanto, há poucos estudos do sobre o efeito do ultrassom no crescimento destes microrganismos.

O mecanismo de inativação do ultrassom se dá inicialmente pela propagação das ondas sonoras em meio líquido. Este efeito resulta no processo de cavitação devido a expansões e compressões geradas (AWAD et al., 2012; CHEMAT et al., 2011). A geração de cavitação intracelular ou extracelular causa a inativação por ação (i) mecânica em que há rompimento da membrana celular microbiana devido a ação de micro jatos, alterando a permeabilidade celular, (ii) inativação térmica promovida pela geração de pontos quentes com aumento da temperatura localizada (pontos de implosão e formação de micro jatos) e (iii) química devido a produção de radicais livres (CHEMAT et al., 2011). Os radicais OH^- recombina-se e podem formar peróxido de hidrogênio, que têm efeito antimicrobiano, além de provocar danos na membrana celular e no DNA (CHANDRAPALA, 2015). Estes efeitos, principalmente o mecânico, são essenciais para inativação de microrganismos patogênicos e deterioradores.

Salmonella é uma das bactérias mais envolvidas em surtos de origem alimentar no Brasil respondendo por 35% dos surtos de DTA entre 2000 e 2017 e no mundo (ANVISA, 2017; Silva, 2010). Estimativas do CDC (*Center for Disease Control and Prevention*) indicam que esse patógeno seja responsável por 1,2 milhões de doenças com 23.000 hospitalizações e 450 mortes nos Estados Unidos, sendo que os alimentos são a fonte de

Trabalhos Apresentados

aproximadamente um milhão de salmoneloses anualmente. Esse fato requer maior atenção no uso de novos métodos de controle microbiano nos alimentos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de diferentes densidades de energias de ultrassom no crescimento de *Salmonella enterica* serovar Typhimurium.

Material e Métodos

Preparação da cultura

Salmonella enterica serovar Typhimurium ATCC 14028 foi obtida no Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil). A cultura foi preparada com duas ativações subsequentes em 10 mL de Caldo BHI (Brain Heart Infusion, HiMedia®, Mumbai, India) e incubação a 35 °C (Thermo Scientific, Heratherm Incubator, Estados Unidos) por 24h, atingindo a contagem entre 8 e 9 log ufc/mL. Em seguida, a cultura foi centrifugada (Thermo Scientific, Sorvall ST16R, Estados Unidos) a 3000 × g por 10 min à 4 °C. O sobrenadante foi removido e as células foram resuspendidas em 10 mL de solução salina com 0,85% de NaCl (Sigma-Aldrich®, Suíça). Posteriormente, 1 mL da suspensão de células foi adicionada em sacos de polietileno esterilizados contendo 99 mL de solução salina 0,85% para aplicação dos tratamentos como descritos na seção seguinte. A contagem final realizada em ágar BHI foi 6,8 ± 0,1 log ufc/mL.

Aplicação do ultrassom

Foi utilizado o equipamento de ultrassom de banho (Unique, USC-2800A, Brasil) com potência de 154 W, frequência de 40 kHz e capacidade de 9 L. A potência ultrassônica (P) dissipada no líquido foi calculada de acordo com a equação 1 obtendo-se 54 W. Para determinar a densidade de energia acústica (DEA) foi utilizada a equação 2. Foram utilizados os tempos de 0, 10, 20 e 40 min de ultrassom. Foram obtidos 0; 0,11; 0,22 e 0,43 KJ/mL, respectivamente de DEA. Durante os tratamentos a temperatura do ultrassom foi mantida a 25 °C usando cubos de gelo.

$$P = mC_p \times (\partial T / \partial t) \quad (1)$$

$$DEA = \text{Potência (W)} \times \text{tempo (s)} / \text{Volume da amostra (mL)} \quad (2)$$

Em que C_p = calor específico da água (4.18 J/g K), m = massa de água no ultrassom (mL), ∂T = aumento na temperatura (°C), ∂t = tempo de processo (s).

Modelagem preditiva do crescimento de *S. enterica* serovar Typhimurium

Para obter os dados de crescimento, 1 mL da cultura após cada tratamento foi adicionada em 150 mL de caldo BHI e incubado a 35 °C. A densidade ótica (DO) a 600 nm foi medida usando espectrofotômetro (Bio-Rad, SmartSpec™ Plus, Estados Unidos). As curvas de crescimento para cada tratamento foram ajustadas usando o modelo proposto por Baranyi e Roberts (1994) usando o software DMFit versão 3.5 Excel®. Foram obtidos a duração da fase lag (min), taxa específica de crescimento $\mu_{\text{máx}}$ (OD₆₀₀/min) e a densidade de células na fase estacionária (OD₆₀₀).

Análise estatística

Para avaliar o efeito do ultrassom no crescimento de *S. Typhimurium* foi realizado ANOVA e teste de Fisher's. O experimento foi realizado em três replicatas independentes. Foi utilizado o software Statistica® 10. O nível de significância utilizado foi de 0.05.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão descritos os resultados do crescimento de *S. enterica* serovar Typhimurium após a aplicação do ultrassom (US).

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão dos dados de crescimento obtidos pelo modelo de Baranyi e Roberts (1994).

Tratamento	Fase lag (min)	Taxa de crescimento μ (OD ₆₀₀ /min)	Densidade de células na fase estacionária (OD ₆₀₀)
------------	----------------	--	--

Trabalhos Apresentados

0 KJ/mL	287,24 ± 1,99 a	0,0089 ± 0,0003 a	1,63 ± 0.01 a
0,11 KJ/mL	281,76 ± 1,28 ab	0,0089 ± 0,0004 a	1,63 ± 0.02 a
0,22 KJ/mL	276,23 ± 5.04 b	0,0088 ± 0,0005 a	1,64 ± 0.03 a
0,43 KJ/mL	261,50 ± 2.54 c	0,0089 ± 0,0001 a	1,54 ± 0.06 b

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra na mesma coluna não diferem ($p < 0,05$) entre si pelo teste de Fisher.

A densidade de energia acústica (DEA) de 0,11 KJ/mL não apresentou efeito na fase lag ($p > 0,05$) em relação ao controle (0 KJ/mL). Entretanto, a DEA de 0,22 KJ/mL diminuiu a fase lag ($p < 0,05$). Além disso, a DEA de 0,43 KJ/mL obteve a menor duração de fase lag pesquisada ($p < 0,05$) (Figura 1).

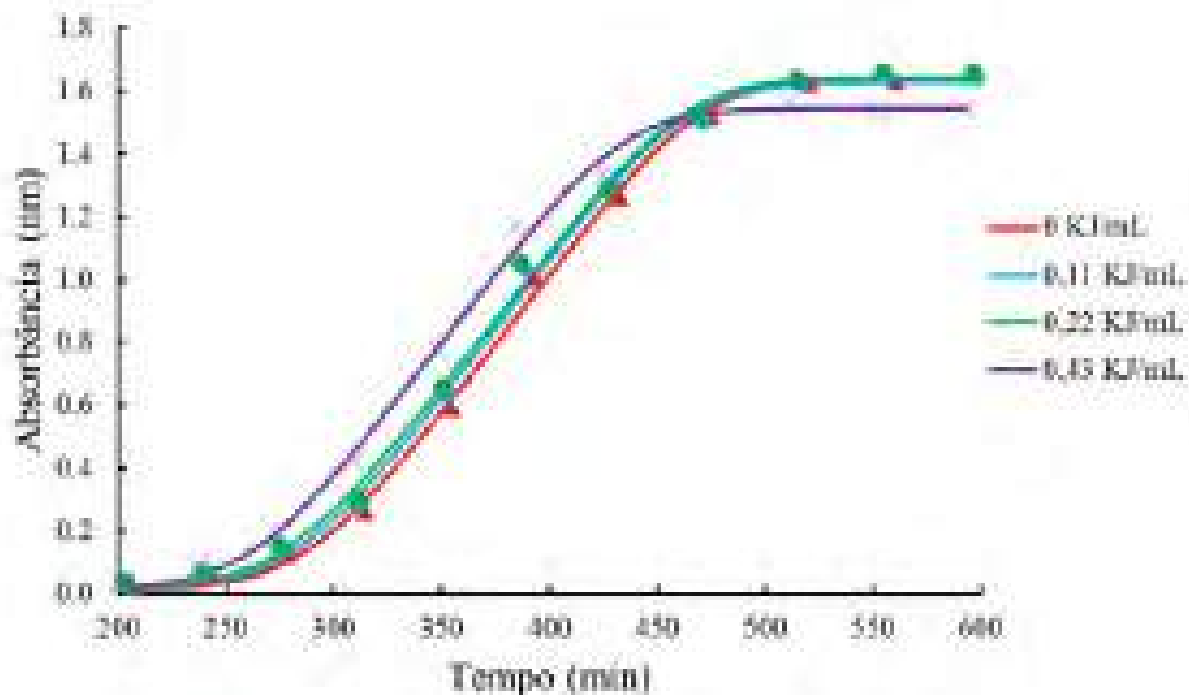


Figura 1: Curvas de crescimento de *Salmonella enterica* serovar Typhimurium tratadas com diferentes densidades energéticas de ultrassom.

O efeito do US na duração da fase lag pode ser explicado pela ação mecânica desta tecnologia na membrana celular da bactéria. Durante a propagação das ondas sonoras, o processo de cavitação é responsável pela formação e implosão de bolhas (CHEMAT et al., 2011). O processo de implosão gera micro jatos capazes de formar poros ou romper a membrana celular da bactéria (AWAD et al., 2012; SÃO JOSÉ et al., 2014). Este dano é o principal efeito de US na inativação de bactérias. Além disso, os poros formados podem facilitar o transporte de compostos antimicrobianos para o interior da célula, quando o US é combinado com sanitizantes (DUARTE et al., 2018; ROSÁRIO et al., 2017). Desta forma, outros compostos, tais como nutrientes presentes no meio extracelular também podem ter sua entrada na célula facilitada pela formação de poros, levando a uma redução da fase lag. No presente estudo, é possível afirmar que o aumento de densidade de energia acústica, assim como valores maiores ou iguais a 0,22 KJ/mL, causou apenas formação de poros e não rompimento da membrana na maioria das células de *S. enterica* serovar Typhimurium. Este processo resultou na diminuição da duração da fase lag. Esses resultados são importantes para possíveis aplicações do ultrassom isoladamente em carne e produtos cárneos (ALARCON-ROJO et al., 2015). Algumas pesquisas já demonstraram que o US tem a capacidade de impulsionar substâncias como sais de cura para o interior da carne (MURALIDHARA et al., 1985; GALLEGU-JUAREZ et al., 1999; SIRÓ et al., 2009; OJHA et al., 2016), dessa forma surge a preocupação com a possível internalização de patógenos. Em carne e produtos cárneos têm sido reportado aumento da contagem de microrganismos pelo uso do US (ALVES et al., 2018; KANG et al., 2017). Em outros alimentos o US tem

Trabalhos Apresentados

efeito diferente, como no leite e sucos, em que os microrganismos encontram-se disseminadas no meio. Sendo assim, o processo de internalização de patógenos é irrelevante. Da mesma forma, a multiplicação não é afetada devido ao processo de descontaminação destes alimentos serem comumente combinada a outras tecnologias (FERRARIO et al., 2015). Além disso, o uso do US é eficiente em superfícies de processamento e alimentos sólidos com superfícies totalmente ou parcialmente rígidas, tal como diversas frutas e hortaliças. Nestas condições não se espera a internalização de patógenos pela ação do ultrassom, e sim apenas a remoção destes com auxílio da água de lavagem e sanitização (ROSÁRIO et al., 2017). Nestes processos citados o ultrassom é aplicado com real eficiência (DUARTE et al., 2018; FERRARIO et al., 2015; GAO et al., 2014).

Em relação à taxa específica de crescimento, o US não afetou a velocidade do crescimento de *S. enterica* serovar Typhimurium ($p > 0,05$). Apesar de ter sido observado diminuição da duração da fase lag, em condições ótimas de crescimento, o metabolismo microbiano não foi alterado. É possível sugerir que os danos no DNA que podem ser gerados pelo US (SÃO JOSÉ et al., 2014), mais precisamente na região responsável pela duplicação, foram rapidamente superados em condições ótimas de crescimento.

A densidade de células obtidas na fase estacionária foi inferior ($p < 0,05$) para a DEA de 0,43 KJ/mL quando comparados aos demais tratamentos (Figura 1). Este resultado demonstra que níveis menores de células são alcançados na fase estacionária após a aplicação de DEA de 0,43KJ/mL. É importante salientar que a dose infecciosa de *Salmonella* é bastante variável entre os diversos sorotipos podendo variar de 10 a milhões de células (BLASER e NEWMAN, 1982). Dessa forma, mesmo que o ultrassom cause redução da população final como observado, ainda assim é possível que o número de células seja suficiente para causar a salmonelose.

Conclusão

Os achados do presente estudo apontam riscos à saúde pública em relação ao ultrassom quando aplicado isoladamente, uma vez que o aumento da densidade energética levou a uma redução na fase lag do patógeno estudado. As aplicações desta tecnologia em alimentos que suportam o crescimento de patógenos, como carne e produtos cárneos, devem ser minuciosamente avaliadas do ponto de vista microbiológico. Além disso, sugere-se estudos moleculares de patógenos tratados com diferentes intensidades de ultrassom para entendimento completo do seu efeito.

Referências Bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil, 2017. <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/29/Apresentacao-Surtos-DTA-2017.pdf/> (Acessado em 07/11/2018).
- ALARCON-ROJO, A. D.; JANACUA, H.; RODRIGUEZ, J. C.; PANIWNKY, L.; MASON, T. J. Power ultrasound in meat processing. **Meat Science**, v. 107, p. 86–93. 2015.
- ALVES, L.; STEFANELLO DA SILVA, M.; MARTINS FLORES, D. R.; RODRIGUES ATHAYDE, D.; ROGGIA RUVIARO, A.; DA SILVA BRUM, D.; CICHOSKI, A. J.. Effect of ultrasound on the physicochemical and microbiological characteristics of Italian salami. **Food Research International**, v. 106, p. 363–373. 2018.
- AWAD, T. S.; MOHARRAM, H. A.; SHALTOUT, O. E.; ASKER, D.; YOUSSEF, M. M. Applications of ultrasound in analysis, processing and quality control of food: A review. **Food Research International**, v. 48, n. 2, p. 410–427. 2012.
- BARANYI, J.; ROBERTS, T. A. A dynamic approach to predicting bacterial growth in food. **International Journal of Food Microbiology**, v. 23, n. 3, p. 277–294. 1994.

Trabalhos Apresentados

BLASER, M. J.; NEWMAN, L. S. A review of human salmonellosis: infective dose. **Reviews of Infectious Diseases**, v. 4, n.6, p. 1096-106. 1982.

CHANDRAPALA, J.; OLIVER, C.; KENTISH, S.; ASHOKKUMAR, M. Ultrasonics in food processing – Food quality assurance and food safety. **Trends in Food Science & Technology**, v. 26, n. 2, p. 88–98. 2012.

CDC. Center for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/salmonella> (Acessado em 21/01/2019).

CHEMAT, F.; ZILL-E-HUMA, KHAN, M. K. Applications of ultrasound in food technology: Processing, preservation and extraction. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 18, n. 4, p. 813–835. 2011.

DUARTE, A. L. A.; DO ROSÁRIO, D. K. A.; OLIVEIRA, S. B. S.; DE SOUZA, H. L. S.; DE CARVALHO, R. V.; CARNEIRO, J. C. S.; BERNARDES, P. C. Ultrasound improves antimicrobial effect of sodium dichloroisocyanurate to reduce *Salmonella* Typhimurium on purple cabbage. **International Journal of Food Microbiology**, v. 269, p. 12–18. 2018.

FERRARIO, M.; ALZAMORA, S. M.; GUERRERO, S. Study of the inactivation of spoilage microorganisms in apple juice by pulsed light and ultrasound. **Food Microbiology**, v. 46, p. 635–642. 2015.

GALLEGO-JUAREZ, J. A.; RODRIGUEZ-CORRAL, G.; GÁLVEZ MORALEDA, J. C.; YANG, T. S. A new high-intensity ultrasonic technology for food dehydration. **Drying Technology**, v.17, p. 597–608. 1999.

GAO, S.; HEMAR, Y.; LEWIS, G. D.; ASHOKKUMAR, M. Inactivation of *Enterobacter aerogenes* in reconstituted skim milk by high- and low-frequency ultrasound. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 21, n. 6, p. 2099–2106. 2014.

KANG, D.; JIANG, Y.; XING, L.; ZHOU, G.; ZHANG, W. Inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 and *Bacillus cereus* by power ultrasound during the curing processing in brining liquid and beef. **Food Research International**, v. 102, p. 717–727. 2017.

MURALIDHARA, H. S.; ENSMINGER, D.; PUTNAM, A. Acoustic dewatering and drying (low and high frequency): State of the art review. **Drying Technology**, v. 3, p. 529–566. 1985

OJHA, K. S.; KEENAN, D. F.; BRIGHT, A.; KERRY, J. P.; TIWARI, B. K. Ultrasound assisted diffusion of sodium salt replacer and effect on physicochemical properties of pork meat. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 51, n. 1, p. 37–45. 2016.

ROSÁRIO, D. K. A.; DA SILVA MUTZ, Y.; PEIXOTO, J. M. C.; OLIVEIRA, S. B. S.; DE CARVALHO, R. V.; CARNEIRO, J. C. S.; BERNARDES, P. C. Ultrasound improves chemical reduction of natural contaminant microbiota and *Salmonella enterica* subsp. *enterica* on strawberries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 241, p. 23–29. 2017.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; ANDRADE, N. J.; RAMOS, A. M.; VANETTI, M. C. D.; STRINGHETA, P. C.; CHAVES, J. B. P. Decontamination by ultrasound application in fresh fruits and vegetables. **Food Control**, v. 45, p. 36–50. 2014.

SILVA, N. S.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 624 p.

SIRÓ, I.; VÉN, C.; BALLA, C.; JÓNÁS, G.; ZEKE, I.; FRIEDRICH, L. Application of an ultrasonic assisted curing technique for improving the diffusion of sodium chloride in porcine meat. **Journal of Food Engineering**, v. 91, p. 353–362. 2009.

Autora a ser contatada: Patrícia Campos Bernardes, Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/n, Guararema, CEP: 29500-000, Alegre, Espírito Santo, Brasil, patricia.bernardes@ufes.br

ISOLAMENTO DE *ENTEROCOCCUS* SPP. DE MORTADELA VENDIDA FATIADA EM NITERÓI/RJ

ISOLATION OF *ENTEROCOCCUS* SPP. OF MORTADELA SOLD SLICED IN NITERÓI/RJ

Bruna Pennafort Gomes da Silva¹, Rayssa Goncalves de Souza¹, Carolina Riscado Pombo^{2*}

¹ Bolsista PROAES - Universidade Federal Fluminense (UFF) – Faculdade de Veterinária – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

² Universidade Federal Fluminense (UFF) – Faculdade de Veterinária – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

*Autor para correspondências: cpombo@id.uff.br

Resumo

Os derivados cárneos vêm, ao longo dos anos, se fazendo cada vez mais presentes no cardápio do brasileiro e, entre eles, a mortadela é de grande importância no setor de frios e embutidos e de maior aceite mundialmente. Foram adquiridos em estabelecimentos comerciais do bairro de Icaraí em Niterói/RJ 33 amostras de mortadela, sendo encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, onde foram submetidas a pesquisa de enterococos. Das 33 amostras de mortadelas analisadas no presente trabalho, 11 delas apresentaram resultados negativos para a presença de *Enterococcus* spp.. Entretanto, foram encontrados *E. casseliflavus*, *E. faecium* e *E. faecalis*. A presença do *Enterococcus* como microbiota contaminante pode tornar o seu consumo perigoso para a saúde humana.

Palavras-chave Mortadela, *Enterococcus* spp., Controle Microbiológico

Introdução

Os produtos cárneos podem ser processados, principalmente, a partir de carne bovina, suína e de frango. São, de preferência, obtidos a partir de carne fresca que sofra um ou mais tipos de processo, entre eles, cozimento, salga, defumação ou mesmo somente a adição de condimentos e temperos (BENEVIDES e NASSU, 2018). Guerra (2010) destaca que os derivados cárneos vêm, ao longo dos anos, se fazendo cada vez mais presentes no cardápio do brasileiro e, entre eles, a mortadela é de grande importância no setor de frios e embutidos e de maior aceite mundialmente. No Brasil, o consumo se popularizou, especialmente por ser um produto elaborado a partir de carnes de várias espécies de animais e por possuir uma legislação que permite a sua vasta classificação.

A necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção à saúde da população e a regulamentação dos padrões microbiológicos para alimentos faz com que seja observado o Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos - RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), entretanto, essa legislação não faz referência ao gênero *Enterococcus* spp..

O gênero *Enterococcus* é indicador de contaminação fecal em alimentos que foram submetidos a tratamentos físicos e/ ou químicos usados rotineiramente em Produtos de Origem Animal (POA). Sua enumeração torna-se necessária pela natureza das amostras (carnes frigorificadas), pois os enterococos podem permanecer viáveis em temperatura de refrigeração. Além disso, estes microrganismos apresentam grande importância em segurança alimentar, uma vez que podem determinar o aparecimento de aminas biogênicas, dentre elas a histamina podendo ocasionar intoxicação alimentar aos consumidores (MANTILLA, et al., 2007). Também podem ser encontrados no solo, em alimentos, na água, em animais, pássaros e insetos (TEIXEIRA e FACKLAM, 2003).

Santos et al. (2012) relatam em seu trabalho que as doenças originadas por agentes etiológicos provenientes de alimentos de origem microbiológica, na maioria das vezes,

Trabalhos Apresentados

atribuem-se a contaminações devido à manipulação incorreta, falta de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e condições higiênico-sanitárias inadequadas.

Mantilla et al. (2007), em sua pesquisa, relatam que o *Enterococcus faecalis*, é utilizado como indicador da qualidade microbiológica e determina intoxicações alimentares. Existem evidências que o *Streptococcus faecalis* (*Enterococcus faecalis*) e suas variantes sejam responsáveis por intoxicações alimentares. O fator tóxico está presente na própria célula bacteriana ou nos produtos tóxicos do metabolismo, especialmente a tiramina. O sinergismo microbiano pode ser outra causa de intoxicação alimentar por enterococos. Os autores destacam que muitos enterococos podem estar presentes em alimentos sem afetar a saúde do consumidor. O significado etiológico dos enterococos em intoxicações alimentares tem sido um assunto de discussão, porque nenhuma doença experimental foi produzida no homem.

Potes (2007) relata em seu trabalho que a crescente incidência de toxinfecções alimentares está relacionada a diversos fatores como a modificação no estilo de vida e hábitos alimentares dos consumidores, levando a um aumento no consumo de alimentos industrializados ou produzidos fora do lar; alterações nas práticas de produção, distribuição, armazenagem e preparo dos alimentos; adaptação dos microrganismos frente às adversidades ambientais; uso indiscriminado de antimicrobianos e maior facilidade de diagnóstico das doenças de origem alimentar, devido à evolução tecnológica, entre outros.

Apesar de não haver padrões microbiológicos quantitativos e qualitativos referentes aos *Enterococcus* em alimentos na legislação vigente, é amplamente descrito que estes microrganismos podem oferecer riscos à Saúde Pública. Com isso, o trabalho teve como objetivo a análise da qualidade microbiológica de amostras de mortadela a partir da identificação de *Enterococcus* a fim de monitorar os produtos oferecidos para consumo, uma vez que, este é um alimento que pode ser consumido sem nenhum tratamento térmico após a compra e como microbiota contaminante e patogênica provoca alterações que podem diminuir a vida de prateleira dos produtos e até tornar o seu consumo perigoso para a saúde humana. E além disso, obter informações que permitem avaliá-lo quanto às condições de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo.

Material e Métodos

O objeto do estudo é constituído de amostras de mortadela de forma embalada no estabelecimento e fatiada na hora adquiridas no comércio formal – supermercados e padarias dos bairros Jardim Icaraí e Icaraí no município de Niterói (RJ).

Foram visitados onze estabelecimentos comerciais (supermercados e padarias) nos bairros Jardim Icaraí e Icaraí, da cidade de Niterói-RJ, e adquiridas 33 amostras de mortadela de diferentes marcas pela compra direta nos diferentes estabelecimentos – supermercados e padarias. As amostras foram adquiridas simulando uma situação real de compra pelo consumidor. Dessas amostras, 11 haviam sido previamente embaladas no estabelecimento e de escolha aleatória nas gôndolas de exposição à venda e 22 amostras adquiridas fatiadas na hora pelo responsável do setor no estabelecimento. As amostras foram acondicionadas, após a compra, nas embalagens fornecidas pelos estabelecimentos e encaminhadas diretamente ao Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense - UFF onde foram realizadas as análises. O preparo da amostra teve início com a pesagem de $25 \pm 0,2$ gramas de amostra, transferida para 225 mL de solução salina peptonada 0,1% e imediatamente procedeu-se a homogeneização em *Stomacher* por 60 segundos. A metodologia aplicada no trabalho foi resultado de pré-experimento baseado no trabalho de Mantilla et al. (2007).

Para a Identificação do gênero *Enterococcus* spp. foram semeados 1mL da solução salina peptonada 0,1% inicial em tubo contendo cada 10mL do meio “Chromocult Enterococci broth”. A incubação ocorreu a 35-37°C durante 24 a 48h até obter-se a mudança de coloração do tubo para verde azulado. Os tubos que apresentaram cor verde azulada forte, indicaram a presença de *Enterococcus* spp..

A partir da identificação do gênero, as bactérias crescidas em meio “Chromocult Enterococci broth” (Merck®), sugestivas de *Enterococcus* spp., foram transferidas para caldo BHI e incubadas a 36°C por 48 horas para posterior inoculação utilizando *Enterokit*

Trabalhos Apresentados

(PROBAC® do Brasil). A interpretação do kit é realizada através de sistema numérico, permitindo identificar espécies importantes para a clínica médica.

Resultados e Discussão

Das 33 amostras de mortadelas analisadas no presente trabalho, 11 (33,4%) delas apresentaram resultados negativos para a presença de *Enterococcus* spp.. Entretanto, 14 (42,4%) amostras apresentaram *E. casseliflavus*, 5 (15,1%) amostras apresentaram *E. faecium* e 3 (9%) amostras apresentaram *E. faecalis*. Esse resultado está de acordo com o apresentado por Gomes (2007) que também relata ter encontrado em seu trabalho em 120 amostras de alimentos, 299 isolados caracterizados como *Enterococcus* spp. e, após identificação por PCR (Proteína CRreativa), 139 (46,5%) foram identificados como *E. faecium*, 80 (26,8%) *E. faecalis*, 36 (12%) e 8 (2,7%) *E. gallinarum*. O gênero *Enterococcus* também é relatado por Leitão (1988) como indicador de contaminação fecal dos alimentos oferece restrições, porque, a exemplo dos coliformes, os estreptococos são encontrados em outros “habitats” que não o trato gastrointestinal de mamíferos e evidenciam maior persistência e sobrevivência no solo, vegetais e alimentos. São mais resistentes à desidratação, ação de desinfetantes e às flutuações de temperatura, comparativamente às enterobactérias patogênicas. A autora ainda expõe que a contagem de *Enterococcus* é significativa como indicadora das condições higiênicas no preparo e manipulação de alimentos, particularmente em alimentos refrigerados ou congelados, pasteurizados, ou submetidos a outros tratamentos capazes de destruir ou injuriar os indicadores mais sensíveis, caso de coliformes fecais e totais. Apesar das restrições, Franco e Landgraf (2008) reforçam que sua presença em números elevados em alimentos indica práticas sanitárias inadequadas ou exposição do alimento às condições que permitam a multiplicação de microrganismos indesejáveis. Dentre as espécies descritas, os *E. faecalis* e *E. faecium* são os mais associados a manifestações clínicas. Outras espécies como *E. gallinarum*, *E. casseliflavus*, *E. durans* e *E. avium* são clinicamente de menor importância (ANVISA, 2018).

Magnus et al. (1986) já descreviam a presença, em seu trabalho de *E. faecium* e *E. faecalis* e ainda citavam que tinham sido implicados na deterioração de presuntos pasteurizados enlatados. Os resultados obtidos por Mantilla et al. (2007) a partir de análises de amostras inteiras e moídas de acém demonstram que observou que as amostras inteiras analisadas apresentaram Número Mais Provável (NMP) de *Enterococcus* de 3 a $2,4 \times 10^7$, enquanto que nas amostras moídas o NMP variou de $0,3 \times 10^4$ a $2,1 \times 10^8$. Os autores ressaltam que embora a RDC n° 12 (BRASIL, 2001) não estabeleça padrões quantitativos ou qualitativos referentes aos *Enterococcus* em produtos de origem animal, tem-se o conhecimento que este microrganismo é capaz de descarboxilar o aminoácido histidina e outros, produzindo respectivamente histamina e outras aminas biogênicas responsáveis por intoxicações e problemas alérgicos ao desenvolver-se nos alimentos. Esta afirmação pode ser confirmada ao consultar a a RDC n° 12, que no item 1.2.2 relata que são considerados impróprios para o consumo, os alimentos cujos resultados analíticos demonstram a presença ou quantificação de microrganismos patogênicos ou toxinas que representem riscos à saúde do consumidor.

A ANVISA (2012) expõe no Relatório de pesquisa em vigilância sanitária de alimentos que é comum a presença de *E. faecalis* em diversos alimentos e que nem sempre a presença do mesmo está associada com a contaminação fecal do alimento. Isto se deu devido os *E. faecalis*, *E. faecium* e *E. durans* estarem presentes na maioria dos animais de produção tais como, suínos, ovinos, bovinos e também encontrarem-se distribuídos no solo, água, plantas, vegetais e insetos. Ainda segundo o descrito no Relatório, a resistência dos *Enterococcus* às temperaturas de pasteurização, e sua adaptabilidade à diferentes substratos e condições de crescimento (baixa e altas temperaturas, pH extremos e salinidade) implica que os mesmos podem ser encontrados em qualquer alimento de origem animal (carne ou leite) ou não, alimentos processados crus ou que tenham sido submetidos à tratamento térmico. Isto significa que estas bactérias podem ser encontradas em qualquer ponto do fluxograma de produção de diversos tipos de alimentos.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Apesar de não haver padrões microbiológicos quantitativos e qualitativos referentes aos *Enterococcus* spp em alimentos de origem animal na Legislação vigente (RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001), estes microrganismos podem oferecer riscos à Saúde Pública e ainda, provocar alterações que podem diminuir o prazo comercial dos produtos. Dessa maneira, deve-se ter atenção durante o processamento da mortadela/fatiamento/embalagem, visto que os resultados obtidos no presente trabalho demonstraram a presença de *Enterococcus* em 2/3 das amostras analisadas caracterizando falhas nas Boas Práticas de Fabricação. Os resultados descrevem que existe a necessidade de maior monitoramento quanto às condições de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo. Deve ser ressaltado que o investimento em técnicas de manipulação adequadas e o treinamento de manipuladores de alimentos são imperativas para a obtenção de alimentos seguros. Esses esforços permitirão a prevenção de doenças veiculadas por alimentos.

Referências Bibliográficas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária Relatório de pesquisa em vigilância sanitária de alimentos: Monitoramento da prevalência e do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos em enterococos e salmonelas isolados de carcaças de frango congeladas comercializadas no Brasil **Programa Nacional de Monitoramento da Prevalência e da Resistência Bacteriana em Frango – PREBAF** www.anvisa.gov.br. Brasília, 2012.

_____. _____. - **Módulo 4 – Enterococcus spp.** http://www.anvisa.gov.br/servicosade/controlere/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo4/imp_ent.htm. Acesso do arquivo em 28 de novembro de 2018.

BENEVIDES, S. D.; NASSU, R.. **Árvore Do Conhecimento: Ovinos de Corte Produtos cárneos.** Agência Embrapa de Informação Tecnológica – AGEITEC. 2018. Brasília: EMBRAPA, http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html#. Acesso do arquivo em 28 de novembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2001) Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. (Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

GOMES, B. C.. Enterococos em amostras de alimentos e águas: avaliação da virulência e do desempenho como indicadores de higiene. Faculdade de Ciências Farmacêuticas - USP **Tese.** São Paulo, SP. 2007.

GUERRA, I.C.C.D. Efeito do teor de gordura na elaboração de mortadela utilizando carne de caprinos e de ovinos de descarte. **Dissertação** em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFPB. João Pessoa, PB. 2010.

LEITÃO, M. F. F.. **Tratado de microbiologia: Microbiologia de alimentos, sanitária e industrial.** São Paulo: Manole, 1988. 186p.

MAGNUS, C. A.; INGLEDEW, W.M.; McCURDY, A.R. Thermal resistance of streptococci isolated from pasteurized ham. **Journal de L'Institut Canadien de Science et Technologie Alimentaires.** Ottawa, v.19. n.2, p62-67, 1986.

Trabalhos Apresentados

MANTILLA, S. P. S.; GOUVEA, R.; FRANCO, R. M.; MANO, S. B.. Enterococcus em corte de carne bovina: Enumeração, identificação bioquímica e análises físico-químicas. **Higiene Alimentar**, v. 21, p. 67-72, 2007.

POTES, M. E. Segurança alimentar em produtos tradicionais. **Rev. de Ciências Agrárias**, v.30, p.439-447, 2007.

SANTOS, D. C. R.; RODRIGUES, A. G.; CALDAS, L. N. C. F.; REBECA, L.; OLIVEIRA, I. C.; SANTOS, W. P. C. Avaliação preliminar da qualidade microbiológica de embutidos cárneos artesanais produzidos e comercializados na região metropolitana de Salvador, Bahia. In: **Anais do VII Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica - CONNEPI 2012**, Tocantins. 2012.

TEIXEIRA, L.M.; FACKLAM, R.R. *Enterococcus*. In: MURRAY, P.R. et al. (eds.). Manual of Clinical Microbiology. 8. ed. Washington, D.C.: **American Society for Microbiology**, 2003. p. 422-33.

Autor(a) a ser contatado: Carolina R Pombo; UFF; Rua Vital Brazil Filho, 64 – Vital Brazil – CEP: 24230-340; cpombo@id.uff.br .

ISOLAMENTO DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* EM SALSICHAS COMERCIALIZADAS NO DISTRITO FEDERAL.

ISOLATION OF *LISTERIA MONOCYTOGENES* IN SAUSAGES COMMERCIALIZED IN THE DISTRITO FEDERAL.

AMANDA DE SOUSA¹, VIRGILIO HIPÓLITO LEMOS DE CASTRO², ANGELA PATRÍCIA SANTANA³, MARGARETI MEDEIROS⁴

¹ – Graduada em Medicina Veterinária na UNICEPLAC, Gama – DF *

² – Técnico de laboratório, Universidade de Brasília, Laboratório de Microbiologia de Alimentos FAV/UnB

³ – Professora associada, Universidade de Brasília, Laboratório de Microbiologia de Alimentos FAV/UnB

⁴ – Professora de Medicina Veterinária na UNICEPLAC, Gama – DF

Resumo

A bactéria *Listeria monocytogenes* é o patógeno causador da listeriose, importante doença transmitida por alimentos que acomete humanos e animais podendo causar morte. Foram coletadas 100 amostras de salsicha de mercados do Distrito Federal. A metodologia usada para o isolamento foi a descrita na Instrução Normativa Nº 40 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As amostras que apresentaram motilidade característica de *Listeria* spp. foram submetidas a técnica de PCR para confirmação da espécie *L. monocytogenes*. Os resultados positivos para *Listeria* spp. foram vistos em 14 amostras e em 5 confirmou-se a presença de *L. monocytogenes*. Através dos resultados desse experimento conclui-se que salsichas podem estar contaminadas com bactérias do gênero *Listeria* spp. e *L. monocytogenes*, oferecendo risco de listeriose aos consumidores.

Palavras-Chave: Listeriose. Embutidos. Bactéria.

Introdução

O gênero *Listeria* é classificado na classe Bacilli, ordem I Bacillales, família IV Listeriaceae. O gênero *Listeria* possui 17 espécies – *Listeria monocytogenes*, *Listeria seeligeri*, *Listeria ivanovii*, *Listeria welshimeri*, *Listeria marthii*, *Listeria innocua*, *Listeria gravy*, *Listeria fleischmannii*, *Listeria floridensis*, *Listeria aquatica*, *Listeria newyorkensis*, *Listeria cornellensis*, *Listeria rocourtiae*, *Listeria weihenstephansii*, *Listeria grandensis*, *Listeria riparia* e *Listeria booriae* – no entanto apenas duas dessas espécies são consideradas patogênicas, *Listeria monocytogenes* e *Listeria ivanovii*. *Listeria monocytogenes* é uma importante causa de morte devido a microrganismos nos EUA (ORSI E WIELDMANN, 2016).

É um bacilo gram positivo, anaeróbio facultativo, não formador de endósporos, pode crescer a uma atividade de água de 0,90, multiplica-se em pH 4,1 a 9,6 entre 0 e 42°C, com pH ótimo de 7,0. A espécie *L. monocytogenes* é móvel por meio de flagelos peritríquios com movimento característico chamado tombamento (FRANCO, 2013) e este movimento ocorre somente em faixas restritas de temperatura, entre 20 °C a 25 °C (PORTO, 2003). É subdividida em 13 sorovares, sendo os sorovares 1/2a, 1/2b e 4b os mais importantes epidemiologicamente (FORSYTHE, 2013).

L. monocytogenes é encontrada em plantas, solo e água, também em silagens, esgotos, resíduos de abatedouros, em leite de vacas saudáveis ou com mastite, e em fezes humanas e de animais, ração de animais, água de rio, efluentes de frigoríficos e laticínios, além de uma grande variedade de alimentos processados (PORTO, 2003). No ambiente industrial, *L. monocytogenes* pode estar em suspensão ou organizadas em comunidades na

Trabalhos Apresentados

forma de biofilmes, que se fixam às superfícies (CESAR et al; 2011; ANDRADE, 2018). Pode ser achado em carnes bovina (principalmente moída), suína e de frango, linguiças, mortadelas, presuntos, salsichas, leite cru (MANTILLA et al; 2007), queijos de alta e média umidade (BRASIL, 2001).

A importância da *L. monocytogenes* em Saúde Pública se refere à listeriose. A infecção pode ocorrer em indivíduos de qualquer faixa etária, sendo grupo de risco gestantes, causando sérias consequências para os fetos, pessoas imunocomprometidas, recém-nascidos, crianças e pessoas idosas. Nestes dois últimos a mortalidade é considerada alta, em média 70% (MANTILLA et al; 2007; SILVÉRIO et al; 2014). A listeriose se manifesta clinicamente com semelhança a um resfriado, com febre baixa e mal-estar geral, podendo progredir para meningite, meningoencefalite, septicemia, aborto ou parto prematuro. Surto e casos esporádicos de listeriose em humanos têm sido associados a produtos cárneos prontos para consumo e alimentos que são consumidos sem tratamento térmico prévio, como a salsicha (ANDRADE, 2018).

Diante da relevância do microrganismo para a segurança de alimentos, este projeto objetiva pesquisar a presença de *Listeria monocytogenes* em salsichas comercializados no Distrito Federal, visto o risco que esse alimento representa para a Saúde Pública.

Material e Métodos

Foram coletadas 100 amostras de salsichas, de diferentes marcas, oriundas do mercado varejista do Distrito Federal. Após a coleta as amostras foram armazenadas em refrigerador, transportadas em caixa de isopor com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia das FACIPLAC. A metodologia utilizada para o isolamento foi a descrita na Instrução Normativa Nº 40 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005), com adaptações.

Em laboratório, foram pesados 10 gramas de cada amostra. As amostras pesadas foram dispostas em embalagens plásticas individuais e higienizadas, onde foram adicionados 90ml de caldo UVM (Caldo da Universidade de Vermont Modificado) marca Acumedia e homogeneizado a amostra, seguido de acondicionamento em estufa a 35°C por 24 horas.

Após 24 horas, foram pipetados 100 microlitros de cada amostra em tubos de ensaio estéreis contendo 9ml de caldo Fraser marca Acumedia. Os tubos foram incubados a 35°C por 24 a 48 horas. No período de 48 horas, as amostras que apresentaram coloração enegrecida foram repicadas em placa de Petri contendo ágar MOX (Ágar Oxford Modificado), incubadas a 35°C por 24h. Após 24h, das amostras que apresentaram coloração enegrecida, foi feita coloração de gram. As amostras classificadas como bacilos ou cocobacilos gram positivos foram conservadas em caldo BHI marca Kasvi, continuando viáveis após 4 meses em refrigerador.

Em microscópio foi verificada a motilidade das bactérias das amostras. As colônias que apresentaram motilidade característica de *Listeria* spp. foram submetidas a técnica de PCR (reação em cadeia da polimerase) para a confirmação da espécie da *Listeria monocytogenes*, segundo protocolo proposto por Kérouanton et al. (2010) *apud* Amorim et al (2014), no Laboratório de Microbiologia das FACIPLAC. Os *primers* utilizados foram os LIP1 e LIP2 (gene *Lip* específico para *Listeria monocytogenes*) e Prs-F e Prs-R (gene *prs* comum ao gênero *Listeria*) sendo que o surgimento de bandas de 274 pb e 370 pb indicava amostras positivas para *Listeria monocytogenes* e de banda de 370 pb indicava amostra positiva para *Listeria* spp.

LIP1	5'-GATACAGAAACATCGGTTGGC-3'	274 bp (gene flagelina <i>L. monocytogenes</i>)
LIP2A	5'-GTGTAATCTTGATGCCATCAGG-3'	
Prs-F	5'-GCTGAAGAGATTGCGAAAGAAG-3'	370 bp (<i>Listeria</i> spp.)
Prs-R	5'-CAAAGAAACCTTGGATTTGCGG-3'	fosforibosilpirofosfato sintetase

Gene *Lip* específico para *Listeria monocytogenes* e o gene *prs* comum a *Listeria* spp. (AMORIM et al, 2014).

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Das 100 amostras de salsichas analisadas, 40 amostras apresentaram crescimento de microrganismos que foram classificados como cocobacilos gram positivos. Essas amostras foram encaminhadas para PCR, sendo que 14 amostras resultaram positivas para *Listeria* spp. e 5 amostras positivas para *Listeria monocytogenes*.

Listeria monocytogenes foi pesquisada em 394 amostras de salsichas tipo hot dog por Pettinati et al. (2006). Foi isolada em 56 (14%) amostras. A conclusão foi que deve-se monitorar o tempo e a temperatura de cozimento da salsicha e proceder a repasteurização após a embalagem, implementando as boas práticas de fabricação de alimentos (BPF) e o sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) nas indústrias de alimentos.

Andrade et al. (2014) analisou 127 amostras de salsichas tipo hot dog. Foram isoladas 26 cepas de *Listeria* spp., sendo 8 cepas de *L. monocytogenes*. Os autores concluíram que estudos devem ser detalhados a respeito de sua biologia para maior controle do patógeno. Também é necessário realizar mais estudos com produtos prontos para consumo no Distrito Federal.

Cesar et al. (2011) analisou 106 amostras de matéria-prima cárnea, produto acabado e pools de swabs do ambiente pós-cozimento de salsichas, obtendo 88 isolados de *L. monocytogenes*. Identificou-se 95% dos sorotipos como 4b, 1/2a e 1/2b, concluindo que a contaminação pode ocorrer em qualquer fase da produção de salsichas.

A contaminação por *L. monocytogenes* é mais preocupante em alimentos prontos para consumo, como, por exemplo, a salsicha. O hábito de ser consumida sem tratamento térmico prévio aumenta o risco de listeriose, pois *L. monocytogenes* possui a habilidade de crescer em temperaturas de refrigeração e a capacidade de formar biofilmes (ANDRADE et al; 2014). Biofilmes compostos por bactérias patogênicas, como *L. monocytogenes*, causam importantes danos às indústrias de alimentos, pois geram resistência a sanitizantes e principalmente pela pouca compreensão dos mecanismos de sobrevivência e resistência. Sabe-se que os flagelos, proteínas que compõem o biofilme e a comunicação célula-célula contribuem no processo de formação de biofilmes pela *L. monocytogenes* (ANDRADE, 2018). *L. monocytogenes* pode ser encontrada em ralos, esteiras, evaporadores, filtros de ar, paredes, utensílios de limpeza entre outros ambientes que sejam úmidos, frios, de difícil higienização, onde pode sobreviver por longo tempo (RODRIGUES, 2016).

Na produção de salsichas, o processo de cozimento realizado de maneira correta durante a produção de salsichas elimina *Listeria* spp. que pode estar presente nas carnes utilizadas no preparo da emulsão. O patógeno pode suportar inúmeros congelamentos e descongelamentos, sendo que essa característica promove proteção e maior virulência frente ao hospedeiro. Esse fato oferece risco aos consumidores, principalmente aos que estão inclusos no grupo de risco da listeriose (CESAR et al, 2011; FILHO, 2018). A pasteurização e o tratamento de ultra alta temperatura são suficientes para a eliminação de *L. monocytogenes* (MIRANDA, 2017).

A Instrução Normativa Nº 9, de 08 de abril de 2009 de Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabeleceu os Procedimentos de Controle da *Listeria monocytogenes* em produtos de origem animal prontos para o consumo (BRASIL, 2009). Desses produtos, os que se apresentarem positivos para *L. monocytogenes* podem ser reprocessados, desde que o procedimento garanta a destruição do microrganismo. Após o reprocessamento, os estabelecimentos devem realizar análise microbiológica do produto assegurando que o mesmo tenha ausência de *L. monocytogenes*. Não ocorrendo o reprocesso ou caso o reprocessamento realizado não tenha assegurado a eliminação do microrganismo, os produtos devem ser inutilizados. Quando houver detecção de *L. monocytogenes* nos produtos de origem animal prontos para o consumo, os estabelecimentos fiscalizados devem reexaminar seus procedimentos de autocontrole.

Para a produção de embutidos como salsichas, a atenção não deve ser direcionada somente à qualidade da matéria-prima, mas principalmente ao ambiente industrial, aos manipuladores, equipamentos, utensílios, processos como tratamento térmico, estocagem, distribuição e condições de comercialização (MEDEIROS, 2011).

A Instrução Normativa Nº 40 de 12 de dezembro de 2005 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento detalha os procedimentos para Pesquisa de *Listeria*

Trabalhos Apresentados

monocytogenes em produtos cárneos e amostras ambientais com esponjas. São os métodos preconizados para isolamento de *Listeria* spp. e *Listeria monocytogenes* (BRASIL, 2005). Entretanto, esses procedimentos de diagnóstico tradicionais de isolamento de *L. monocytogenes* dependem de vários dias para serem concluídos, pois necessitam enriquecimento seletivo, plaqueamento em meios seletivos e confirmação bioquímica dos isolados, sendo métodos muito demorados. A utilização de métodos moleculares, como o PCR, diminui o tempo de identificação (FILHO, 2018).

Conclusão

Através dos resultados desse experimento é possível concluir que salsichas podem estar contaminadas com bactérias do gênero *Listeria* spp. e *Listeria monocytogenes*, oferecendo risco de listeriose aos consumidores.

A salsicha pode ser contaminada por *L. monocytogenes* em qualquer etapa da produção, ao serem embaladas ou mesmo no ambiente em que são vendidas a granel, geralmente em açougues, podendo ocorrer contaminação cruzada.

A característica psicotrófica das *L. monocytogenes* aumenta o risco de contaminação dos consumidores, pois o hábito das pessoas de não aquecerem previamente os alimentos ao consumi-los mantém o patógeno viável no alimento.

Para evitar a ocorrência de contaminação de salsichas por *L. monocytogenes*, é imprescindível que as indústrias de alimentos façam uso de boas práticas de fabricação de alimentos (BPF) e do sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Os métodos utilizados atualmente para identificação de *L. monocytogenes* são métodos que incluem isolamento da bactéria através de cultivo convencional utilizando métodos clássicos, o que torna a rotina para a detecção árdua e demorada. Estudos de métodos alternativos, rápidos, sensíveis e específicos para identificação de *Listeria monocytogenes* em alimentos são necessários e úteis para prevenção da listeriose e de grande eficácia para viabilizar a vigilância epidemiológica desta doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, A. L. B. C.; COUTO, E. P.; SANTANA, A. P.; RIBEIRO, J. L.; FERREIRA, M. A. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos do tipo Minas padrão de produção industrial, artesanal e informal. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v.73, p, 364-7. 2014.

ANDRADE, J. M. *Listeria monocytogenes* formadoras de biofilmes em presuntos fatiados e sua sensibilidade aos sanitizantes. **Dissertação (Mestrado em Biociência Animal)** – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

ANDRADE, R. R.; SILVA, P. H. C.; SOUZA, N. R.; MURATA, L. S.; GONÇALVES, V. S. P.; SANTANA, A. P. Ocorrência e diferenciação de espécies de *Listeria* spp. em salsichas tipo *hot dog* a granel e em amostras de carne moída bovina comercializadas no Distrito Federal. **Cienc. Rural**. Santa Maria, vol.44 no.1. 2014

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 9, de 8 de abril de 2009. Institui os Procedimentos de Controle da *Listeria monocytogenes* em produtos de origem animal prontos para o consumo, na forma do Anexo à presente Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**. Brasília, 09/04/2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – MAPA/SDA. Instrução Normativa N° 40 de 12 de dezembro de 2005. Isolamento e Identificação de *Listeria monocytogenes* em carne vermelha, carne de ave, ovos e amostra ambientais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16/12/2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Resolução RDC nº 12**, de 2 de janeiro de 2001.

Trabalhos Apresentados

CESAR, A. P. R.; MESQUITA, A. J.; PRADO, C. S.; NUNES, I. A.; FILHO, E. S. A. *Listeria* spp. e *Listeria monocytogenes* na produção de salsichas tipo hot dog. **Ci. Anim. Bras.** Goiânia, v.1 2, n.2, p.339-352, 2011.

FILHO, E. S. Desenvolvimento de teste rápido para detecção de *Listeria monocytogenes* em alimentos. **Dissertação (Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública)** – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2013. P. 45-49.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos (2ª edição)**. *Listeria monocytogenes*. São Paulo: Artmed, 2013. P. 237-241.

KÉROUANTON, A.; LAETITIA, P.; GROUL, J.; TAM, D. T.; BRISABOIS, A. Evaluation of a multiplex PCR assay as an alternative method for *Listeria monocytogenes* serotyping. **J Microbiol Meth.** 2010;80(2):134-7.

MANTILLA, S. P. S.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T.; SANTOS, E. B. S.; GOUVÊA, R. Importância da *Listeria monocytogenes* em alimentos de origem animal. **Revista da FZVA.** Uruguaiana, v.14, n.1, p. 180-192. 2007

MEDEIROS, N. X. Exposição ao risco microbiológico pela contaminação de linguiças do tipo frescal e salsichas. 2011. **Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)** – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

MIRANDA, R. O. Expressão de genes associados a condições de estresse por *Listeria monocytogenes* em interação com *Lactococcus lactis* produtor de nisina. **Dissertação (Doutorado em Medicina Veterinária)** - Universidade Federal de Viçosa, VIÇOSA, 2017.

ORSI, R. H. & WIEDMANN, M. Characteristics and distribution of *Listeria* spp., including *Listeria* species newly described since 2009. **Appl. Microbiol. Biotechnol.** 100, 5273–5287 (2016).

PETTINATI, N. N.; TELLES, E. O.; BALLIAN, S. C. *Listeria monocytogenes* in hot dog sausages obtained from groceries stores on the city of São Paulo – a comparative and retrospective analysis of human listeriosis isolates. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v.13, n.2, p.182-191, 2006.

PORTO, A. C. S. Capacidade de sobrevivência e termorresistência de *L. monocytogenes* em salsichas formuladas, com e sem a adição de lactato de potássio, embaladas a vácuo, e armazenadas a -18 °c, 4 °c e 10 °c. **Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)** – Universidade Federal de Santa Catarina, FLORIANÓPOLIS, 2003.

RODRIGUES, C. S. Contaminação por *Listeria monocytogenes* em salsichas produzidas no Brasil em estabelecimentos registrados no Serviço de Inspeção Federal. **Dissertação (Mestrado em Ciências Animais)** – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SILVÉRIO, K. I.; PIERETTI, G. G.; ANTIGO, J. L.; TONON, L. A. C.; MIKCHA, J. G.; MADRONA, G. S. Incidência de *Listeria monocytogenes* em alimentos. **XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química**, Florianópolis, 2014.

Autora a ser contatada: Amanda de Sousa, discente, QNJ 32 casa 05 – Taguatinga Norte – DF, amanda.sousa710@gmail.com

**ISOLAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS PSICOTRÓFICOS
PROTEOLÍTICOS PRESENTES EM QUEIJO MINAS FRESCAL**

**ISOLATION AND CLASSIFICATION OF PSYCHROTROPHIC AND PROTEOLYTIC
MICROORGANISMS IN “MINAS FRESCAL” CHEESE**

Dara Elizabeth Barbosa Rodrigues¹, Leonardo Lima da Paixão², Valdirene Rodrigues Santana³, Solimar Gonçalves Machado⁴, Roberta Magalhães Dias Cardozo^{5*}

¹ Mestranda em Microbiologia Agrícola - Universidade Federal de Viçosa - UFV

² Acadêmico do curso Bacharelado em Engenharia de Alimentos - Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Salinas

³ Técnica em laboratório - Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas

⁴ Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos Universidade Federal de Viçosa - UFV

⁵ Docente do curso Bacharelado em Engenharia de Alimentos - Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Salinas

Resumo. Algumas condições da qualidade de leite e derivados estão conexas à microbiota contaminante deterioradora que é, sobretudo, representada por bactérias psicotróficas proteolíticas. Portanto, o objetivo desse trabalho foi isolar micro-organismos psicotróficos proteolíticos de queijo Minas Frescal comercializados em Salinas -MG. Para tanto foi realizado o isolamento de micro-organismos psicotróficos proteolíticos presentes em queijos Minas Frescal. Logo após, foi realizada a caracterização dos isolados quanto à coloração de Gram, forma e atividade de oxidase. Os resultados obtidos evidenciaram a predominância de micro-organismos psicotróficos Gram-positivos na microbiota dos queijos comercializados em Salinas-MG.

Palavras-chave: Microbiota psicotrófica; Lácteos.

Introdução

A qualidade microbiológica do leite e, conseqüentemente, dos seus derivados está relacionada à microbiota presente nas vacas produtoras de leite e no ambiente de processamento, nos utensílios e nos equipamentos utilizados nas etapas de estocagem e transporte. Sabe-se que alguns micro-organismos presentes na microbiota do leite oferecem riscos à saúde do consumidor, os micro-organismos patogênicos, além disso, alguns micro-organismos presentes no leite e derivados podem contribuir para o desenvolvimento de problemas tecnológicos resultando na alteração da qualidade dos produtos lácteos disponíveis no mercado. Com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade de produtos lácteos, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou em 2002, a Instrução Normativa nº 51 que estabelecia o armazenamento e transporte de leite cru sob refrigeração (BRASIL, 2002). No ano de 2011, os anexos da Instrução Normativa nº 51 foram alterados pela Instrução Normativa nº62 e em 2018, a IN 76 e 77 revogam as Instruções normativas citadas anteriormente. A inclusão da cadeia do frio na cadeia produtiva do leite exigida pela legislação visava à redução da contaminação por micro-organismos mesófilos que podem acidificar o produto alterando suas características sensoriais e tecnológicas. Apesar de reduzir a contaminação por micro-organismos acidificantes, a refrigeração do leite cru por períodos prolongados favorece o desenvolvimento da microbiota psicotrófica (BRASIL, 2018).

Os micro-organismos psicotróficos são, em sua maioria, inativados pelos tratamentos térmicos, comumente utilizados na indústria de laticínios. Porém, esses micro-organismos, quando expostos a temperaturas mais baixas, como é o caso da refrigeração, produzem enzimas hidrolíticas, como proteases e lipases, que são termorresistentes e podem

Trabalhos Apresentados

hidrolisar as proteínas e gorduras do leite mesmo após o beneficiamento e/ou processamento (MARCHAND et al., 2017).

A hidrólise das proteínas do leite pode ter diversos efeitos negativos na qualidade de produtos lácteos como a redução da vida de prateleira de leite UHT devido à sedimentação e/ou gelificação do produto (BAGLINIÈRE et al., 2013), *off-flavor* em queijos e em leite em pó (SØRHAUG e STEPANIAK, 1997), redução da estabilidade térmica do leite (PINTO, 2004), entre outros. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi isolar e classificar micro-organismos psicrotróficos proteolíticos de queijo Minas Frescal comercializados em Salinas – MG.

Material e Métodos

Amostragem

Foi realizado o levantamento dos produtores de queijo Minas Frescal que comercializam seus produtos no Mercado Municipal de Salinas com base nos dados da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do Município em parceria com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). Amostras dos produtos comercializados por esse grupo foram coletadas considerando uma parcela representativa do total de produtores. Para determinar o tamanho da amostra (n) utilizou-se a seguinte equação:

$$n = \frac{(N \cdot n_0)}{(N + n_0)}$$

Onde: $n = \frac{1}{e^2}$, é o erro amostral considerado na amostragem, neste caso 5%, N é o número de elementos da população e n é o tamanho da amostra.

Foram coletadas 9 amostras de queijo de 9 produtores diferentes, entre os meses de abril e junho de 2018. O tempo máximo entre a produção dos queijos e a coleta das amostras foi de 24 horas. Depois da coleta as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e conduzidas até o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Norte de Minas – *campus* Salinas.

Estocagem

Durante a execução do experimento, as amostras de cada produtor foram acondicionadas sob refrigeração em uma temperatura de aproximadamente 7 °C em B.O.D por sete dias no laboratório de Análise Sensorial do IFNMG – *campus* Salinas.

Isolamento das culturas bacterianas

As placas de Petri que apresentaram contagem entre 25 e 250 colônias foram utilizadas para o isolamento das culturas. Um total de 10 % das colônias, com morfologia diferente para obtenção de uma maior variedade de micro-organismos, foi isolada. O percentual de 10% é descrito na literatura para isolamento de uma parcela representativa da comunidade microbiana. As colônias foram isoladas pelo método de estrias em placas de Petri contendo PCA suplementado com leite em pó desnatado 2% (m/v). Para garantir a pureza das culturas isoladas, foram realizados três isolamentos sucessivos. Os isolados foram estocados a -20 °C em tubos criogênicos contendo 0,8% de glicerol e 0,2% da cultura em Caldo BHI e fazem parte da coleção do laboratório de Microbiologia do IFNMG- *Campus* Salinas.

Classificação quanto à coloração de Gram, forma e a atividade de oxidase

Os isolados psicrotróficos proteolíticos foram corados pelo tradicional método de Gram descrito por Pelczar et al. (1981) e observados em microscópio ótico. O teste de oxidase foi realizado de acordo com Ramos (2013), ou seja, uma colônia isolada foi retirada das placas de PCA acrescido de leite com o auxílio de uma ponteira de plástico esterilizada e

Trabalhos Apresentados

espalhada sobre fita de oxidase (Laborclin®). O teste é considerado positivo quando ocorre o aparecimento de coloração roxa. A forma dos isolados foi observada em microscópio óptico.

Resultados e Discussão

Dos 50 isolados psicrotróficos proteolíticos obtidos, 72% são Gram-positivos sendo 100% dos isolados tinham a forma de cocos. Estes resultados demonstram uma característica da microbiota presente nos queijos comercializados em Salinas/MG.

Segundo Sørhaug e Stepaniak (1997), micro-organismos psicrotróficos podem ser bastonetes, cocos, vibrios, formadores ou não de esporos, Gram negativos ou positivos, aeróbios ou anaeróbios. No entanto, Cousin *et al.* (1981), afirmam que bactérias psicrotróficas são, em sua maioria, Gram-negativas e são encontradas em ambientes onde temperaturas estão constantemente entre 15° e 20°C. A maior proporção de bactérias gram-negativas na microbiota psicrotrófica de leite cru refrigerado também foi evidenciada por Arcuri *et al.* (2008). Os autores isolaram 308 bactérias psicrotróficas, sendo 250 (81,2%) Gram-negativas e 58 (18,8%) Gram-positivas.

A maior proporção de micro-organismos psicrotróficos Gram-positivo pode ser explicada pela presença de bactérias lácticas presentes no queijo, estas bactérias são, também, Gram-positivos. As Bactérias lácticas ou bactérias ácido-lácticas (BAL) são um grupo de micro-organismos não formadores de esporos e que geralmente crescem sob condições microaerófilas ou estritamente anaeróbicas. Os gêneros de BAL mais comumente encontrados em queijos são: *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* e *Enterococcus* (BRUNO, 2009).

Outro estudo que evidencia a maior proporção de Gram-negativos foi realizado por Nörnberg (2009) em que 90 % dos 142 isolados psicrotróficos proteolíticos de leite cru eram Gram-negativos. Esses autores ainda destacaram que a maioria dos isolados pertencia ao gênero *Pseudomonas*, em especial, à espécie *P. fluorescens*. O gênero *Pseudomonas* é composto por bactérias no formato de bastonetes e gram-negativas que podem apresentar motilidade.

Dentre os 50 isolados psicrotróficos proteolíticos, 92% são oxidase negativo. Resultados discrepantes foram encontrados por Ramos (2013), que descreve que 73,33 % dos micro-organismos psicrotróficos exibiram resultados positivos. O resultado positivo para o teste de oxidase indica a produção de citocromo oxidase que é um sistema enzimático que está relacionado com os citocromos da cadeia respiratória de alguns micro-organismos. Em um estudo realizado por Silva (2012), em que avalia bactérias ácido lácticas isolados de queijo São Jorge DOP, 83 isolados apresentaram oxidase positiva, o que demonstra a possibilidade dos isolados do presente trabalho possuem características de bactérias do ácido láctico.

Conclusão

A microbiota psicrotrófica isolada dos queijos Minas frescal produzido na cidade de Salinas/MG difere da microbiota de outros locais que apresentam à maioria das bactérias Gram-negativa, apresentando predominância de bactérias Gram-positivo com a forma cocos.

Referências Bibliográficas

ARCURI, E. F. et al., Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, v. 38, n. 8, 2008.

BANGLIÈRE, F. et al; Proteolysis of ultra-high temperature- treated casein micelles by Aprx enzyme from *Pseudomonas fluorescens* F induces their destabilisation. **Internacional Dairy Journal** 31, 55-61, 2013.

Trabalhos Apresentados

BRASIL, **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade, coleta e transporte do leite Instrução Normativa 51, Brasília, DF, 2002.

BRASIL, **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018 – MAPA, Brasília, DF, 2018.

BRUNO, L. M.; CARVALHO, J. D. G. Microbiota láctica de queijos artesanais. **Embrapa Agroindústria Tropical-Documentos** (INFOTECA-E), 2009.

MARCHAND, S. et al., Destabilization and off-flavors generated by *Pseudomonas* proteases during or after UHT-processing of milk. **International Journal of Food Contamination**, v. 4, n. 1, p. 2, 2017.

COUSIN, M.A; Presence and activity of psychrotropic microorganisms in milk and dairy products: a review. **J.Food Prot.**, v.45, p.172-207, 1981.

NÖRNBERG, M. D.F. B. L. **Atividade proteolítica, aderência e produção de biofilmes por micro-organismos psicotróficos em leite bovino**. 2009.

PELCZAR, M.J.; REID, R.; CHAN, E.C.S. **Microbiologia**. São Paulo: McGraw. Hill do Brasil, 1981, p.1072, 1981.

PINTO, C. L. O. **Bactérias psicotróficas proteolíticas do leite cru refrigerado granelizado destinado à produção de leite UHT**. Editora UFV, Viçosa, 2004.

RAMOS. M. S. M. Sc Universidade Federal de Viçosa, **Isolamento e caracterização de bacteriófagos para biocontrole de *Pseudomonas* spp. Em queijo Minas Frescal**, 2013.

SILVA, L. J. M. Isolamento e caracterização bioquímica das bactérias do ácido láctico do queijo São Jorge DOP. **Tese de Doutorado**. 2012.

SØRHAUG, T.; STEPANIAK, L. Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: Quality aspects. **Trends in Food Science & Technology**, v. 8, n. 2, p. 35-41, 1997.

Autora a ser contatada: Roberta Magalhães Dias Cardozo, Professora do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG - *Campus* Salinas, Fazenda Varginha, Km 2 BR 404, Rodovia Salinas/Taiobeiras, CEP: 39.560-000, Salinas-MG, roberta.cardozo@ifnmg.edu.br.

LEVANTAMENTO DE AGENTES CAUSADORES DE MASTITE E SUA RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS

SURVEY AGENTS OF MASTITIS CAUSES AND THEIR RESISTANCE TO ANTIBIOTICS

DELL'OSBEL, Francieli¹; IRALA, Márcio Josué Costa¹; BRUHN, Fábio Raphael Pascoti¹; CERESER, Natacha Deboni¹; GONZALEZ DE LIMA, Helenice^{1*}

Universidade Federal de Pelotas

Resumo

Dentre as enfermidades que acometem o rebanho leiteiro a mastite é a que apresenta o maior impacto econômico, assim com o objetivo de identificar os agentes causadores de mastite e de avaliar a sua resistência a antibióticos, analisou-se 119 amostras de leite, coletadas de 47 unidades produtoras distribuídas em 10 municípios da microrregião de Pelotas no RS. Das amostras analisadas, 76,7% agentes foram classificados como Gram positivos (G+) e 23,3% como Gram negativos (G-). Das amostras G+ analisados, os que obtiveram maior resistência por parte dos microrganismos isolados, classificados como Gram positivos, foram trimetropin (70%), seguido da penicilina (65,2%). Já os antimicrobianos com maior resistência por parte dos isolados de G-, foram cefalotina (85,7%), seguido de trimetropin (80,9%). Por fim, as 16 amostras de *Staphylococcus coagulase positiva*, foram 100% resistentes a estreptomicina. Verifica-se assim a importância de um adequado manejo para o correto uso dessas drogas.

Palavras-chave antibiograma, leite, *Staphylococcus*

Introdução

Sabe-se que o leite é um dos alimentos essenciais para a alimentação humana, portanto sendo produzido no mundo inteiro. Em se tratando da produção de leite brasileira, encontra-se o Brasil ocupando o quinto lugar na maior produção de leite, ficando atrás de países como a Índia, Estados Unidos da América, China e Paquistão (JUNG; MATTE JÚNIOR, 2017).

Diante de tamanha dimensão da prática leiteira surgem desafios enfrentados por produtores e indústrias, sendo um destes, a mastite. Dentre as enfermidades do rebanho leiteiro, considera-se que a mastite seja causa do maior impacto econômico (SOUZA, 2010), estimando-se, desta forma, que as perdas anuais geradas por sua ocorrência sejam por volta de 35 bilhões de dólares (BENEDETTE et al., 2008).

Define-se mastite como a inflamação do parênquima da glândula mamária, sendo de origem variada e que leva a uma série de modificações do leite, estas sendo físicas e também químicas, além das alterações patológicas no tecido glandular do animal (BENEDETTE et al., 2008).

Tal doença pode ser classificada de duas maneiras, como mastite ambiental ou como mastite contagiosa. A mastite contagiosa difere da categoria ambiental pela forma de transmissão, na qual as bactérias são passadas de vaca em vaca. A disseminação é feita durante a ordenha a partir do reservatório, que é o próprio úbere infectado (REVISTA LEITE INTEGRAL, 2012), associado ao manejo incorreto na ordenha e a negligência da manutenção da ordenhadeira por parte dos técnicos e produtores (FONSECA E SANTOS, 2001). Dentre os agentes, são encontrados mais frequentemente *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Corynebacterium bovis* (LANGONI, 2000). Já a forma ambiental ocorre por meio da ascensão de microrganismos do ambiente para o interior dos tetos. Os principais patógenos desse grupo são bactérias gram-negativas, como *Escherichia coli*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, além de leveduras (BRESSAN, et al., 2000; FONSECA E SANTOS, 2001).

Trabalhos Apresentados

Existem diversas formas de tentar diminuir os índices de mastite nos rebanhos leiteiros, dentre elas estão a adoção de medidas higiênicas durante a ordenha, a utilização de antibióticos e a eliminação de prováveis fontes de infecção (MENDONÇA et al., 2012). O uso dos antibióticos tem por objetivo fazer com que o princípio ativo chegue até o local da infecção da glândula mamária, fazendo com que uma quantidade adequada do princípio ativo aja no local por um determinado tempo, para assim auxiliar o sistema imunológico e diminuir a ocorrência de recidivas de mastite (SOUZA et al., 2016). Porém, o uso inadequado e de fácil acesso desta ferramenta pode acabar por gerar o aparecimento de cepas bacterianas resistentes e desta forma comprometer a eficiência do tratamento dos animais (MENDONÇA et al., 2012).

Este trabalho tem como objetivo a identificação de agentes causadores de mastite e da sua resistência aos antimicrobianos de uso veterinário em unidades produtoras de leite da microrregião de Pelotas, localizada na região sul do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Neste trabalho foram coletadas amostras de leite de vacas com mastite de 47 unidades produtoras de leite, localizadas em 10 municípios (Cristal, São Lourenço, Canguçu, Turuçu, Morro Redondo, Arroio do Padre, Cerrito, Capão do Leão, Pelotas e Pedro Osório) pertencentes a microrregião de Pelotas, ao Sul do Rio Grande do Sul.

As unidades apresentavam sistemas de ordenha distintos, desde sistemas de ordenha balde ao pé até sistemas de ordenha canalizado, além de medidas de prevenção a mastite diferentes. Foram escolhidas aleatoriamente entre os diferentes extratos de produção e deforma a representar proporcionalmente a microrregião.

Para a execução do projeto, as amostras de leite foram coletadas dos quartos positivos ao teste do *California Mastites Test* (CMT) de 10% das vacas em lactação. As amostras foram coletadas em tubos estéreis identificados, de forma asséptica, onde se utilizou algodão embebido em álcool a 70°GL para desinfecção da extremidade do teto. Tais amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal - LIPOA, da Universidade Federal de Pelotas – UFPel para isolamento dos agentes de mastite em ágar sangue com 6% de sangue equino desfibrinado, incubadas a 37°C por 48 horas. As colônias que cresceram foram identificadas conforme metodologia descrita por BRASIL (2000), através da coloração de Gram, teste da catalase, hemólise e teste de coagulase. Essas colônias identificadas foram incubadas em Caldo de Infusão Cérebro e Coração (BHI - Acumedia) a temperatura de 37°C por 24 horas, após foi ajustada a densidade óptica, para que atingisse a concentração entre 0,5 e 0,7, através da absorbência, para então, serem semeadas em ágar Mueller-Hinton (Acumedia), adicionados os discos embebidos com antimicrobianos e incubadas a 37°C por 24 horas, a fim de verificar a suscetibilidade aos antimicrobianos, pelo teste de Disco Difusão de Bauer (Brasil, 2003). Para realização dos testes de antibiogramas foram utilizados 14 antimicrobianos, sendo estes: ampicilina, enrofloxacin, neomicina, norfloxacin, penicilina, trimetropin, estreptomicina, eritromicina, ciprofloxacino, cefoxitina, cefalotina, novobiocina, ácido nalidíxico e amicacina (Laborclina).

Resultados e Discussão

Foram analisadas 119 amostras de leite oriundas de quartos positivos para mastite, destas, não houve crescimento em meio ágar sangue de 29 (24,4%) amostras, restando 90 (75,6%) amostras de leite com crescimento bacteriano. Essas 90 bactérias foram identificadas, sendo que 69 (76,7%) classificadas como Gram positivas e 21 (23,3%) como Gram negativas. Das 69 amostras Gram positivas, 45 (65,2%) foram *Staphylococcus* coagulase negativa, 16 (23,2%) foram classificados como *Staphylococcus* coagulase positiva, 8 (11,6%) *Streptococcus* spp.

Os dados demonstram similaridade com o resultados de VESCO, et al. (2017) que de 2350 amostras de leite de quartos com mastite subclínica, encontraram 44% de

Trabalhos Apresentados

Staphylococcus coagulase negativa, 26% de *Staphylococcus* coagulase positiva e 10% de *Streptococcus* spp. Porém com um percentual menor para bactérias Gram negativas, que foi de apenas 2%.

De acordo com os resultados da técnica de disco difusão, dos 14 antimicrobianos analisados, os que obtiveram maior resistência por parte dos microrganismos isolados, classificados como Gram positivos, foram trimetropin com 70%, seguido da penicilina com 65,2% de resistência. Já os antimicrobianos com maior resistência por parte dos isolados de Gram negativos, foram cefalotina com 85,7% de resistência, seguido de trimetropin com 80,9%. Por fim, as 16 amostras de *Staphylococcus* coagulase positiva, foram 100% resistentes a estreptomocina.

Segundo Neves et al. (2010b), diversos autores mostram em seus estudos, tanto em isolados de leite de búfalas, quanto em isolados de leite bovino, estafilococos com altas porcentagens de sensibilidade à gentamicina, vancomicina e tetraciclina, porém com menor sensibilidade à penicilina.

Também conforme, Neves et al. (2010a), a associação da neomicina, bacitracina e tetraciclina, juntamente com gentamicina, apresentaram um resultado positivo, onde 100% dos microrganismos foram sensíveis aos antimicrobianos expostos. Quando expostos microrganismos à cefoxitina, cefquinona, cefalônio, enrofloxacina e florfenicol a eficácia dos antimicrobianos foi refletida acima de 90%. Os maiores índices de resistência identificados neste estudo foram refletidos nos antimicrobianos penicilina (66,67%) e ampicilina (63,89%).

Em outro estudo realizado in vitro, concordando com as demais pesquisas, 33 (28%) dos isolados em questão foram resistentes à penicilina, 25 (21%) à estreptomocina, 22 (18%) à ampicilina e 17 (14%) à tetraciclina (SANTOS et al., 2011).

De acordo com o estudo de Vesco et al., (2017), de 26% isolados testados e identificados como *Staphylococcus* coagulase positiva, 90% apresentaram-se sensíveis à bacitracina. Apresentaram resistência à penicilina (92,96%), cefalexina (84,78%), gentamicina (84,78%), neomicina (82,32%), tetraciclina (82%) e trimetoprim (81,51%).

Os isolados caracterizados como *Staphylococcus* coagulase negativa apresentaram principalmente resistência a penicila (68,9%), eritromicina (57,8%) e ampicilina (37,8%), similar ao que foi relato por Vesco et al. (2017).

Portanto, percebe-se que a maioria dos estudos apresentados, seguem uma concordância em relação aos resultados previamente obtidos no projeto apresentado.

Conclusão

Assim sendo, percebe-se a importância da identificação dos agentes que possuem resistência aos mais variados antimicrobianos disponíveis no mercado e desta forma auxiliar os produtores e técnicos da área a optar pelo tratamento mais eficaz e adequado ao agente causador de mastite. Faz-se necessário um controle mais rigoroso dos antibióticos destinados ao tratamento animal, sabendo-se que a resistência ao tratamento de mastites causadas por bactérias é fruto do uso de maneira errônea dos antimicrobianos, sendo um problema que afeta tanto a saúde animal quanto humana.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

BENEDETTE, Marcelo Francischinelli et al. Mastite Bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 11, n. 6, p.1-5, jul. 2008.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Detecção e identificação de bactérias de importância médica: módulo 5: manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde. [Brasília]: Anvisa, 2000.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Padronização dos Testes de Sensibilidade a Antimicrobianos por Disco-difusão: Norma Aprovada. 8ª Edição, Janeiro de 2003.

Trabalhos Apresentados

BRESSAN, M; MARTINS, C. E; VILELA, D. **Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Goiânia: CNPq/Serrana Nutrição Animal, 2000. 206p.

FONSECA, L. F. L; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2001. 175p.

JUNG, C.F.; MATTE JÚNIOR, A. A. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**. Santa Cruz do Sul, v.19, n. 01, p. 34-47, jan./jun. 2017.

LANGONI, H. Tendências de modernização do setor lácteo: monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, São Paulo, v.3, p.57-64, 2000.

MENDONÇA, Elaine C.I. et al. Caracterização fenogenotípica da resistência antimicrobiana em *Staphylococcus* spp. isolados de mastite bovina. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, p.859-864, set. 2012.

NEVES P. B.; MEDEIROS E. S.; SÁ V. V.; CAMBOIM E. K. A.; GARINO JR F.; MOTA R. A.; AZEVEDO S. S. Perfil microbiológico, celular e fatores de risco associados à mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30 n.5, p.379-384, 2010a.

NEVES M.C.; COSTA J.R.V.; VIEIRA V.C.; ABREU I.L.; LEMOS M.V.F. Resistência aos antimicrobianos e análise da diversidade genética de *Staphylococcus aureus* por PCR-RAPD. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.77, n.4, p.575-582, out./dez., 2010b.

REVISTA LEITE INTEGRAL: Colostro: Avaliação da qualidade e composição. *Milkpoint*, v. 44, out. 2012.

SANTOS, L. L. dos; COSTA, G. M. Da; PEREIRA, U. P; SILVA, M. A.; SILVA, N. Mastites clínicas e subclínicas em bovinos leiteiros ocasionadas por *Staphylococcus coagulase-negativa*. **Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)**, São Paulo, v. 70, n. 1, 2011.

SOUZA, G.N; Mastite e Instrução Normativa 51. **I Simpósio de qualidade do leite e derivados**, Rio de Janeiro, p.1-22, agosto, 2010.

SOUZA, Keicy S. S. et al. Resistência à antimicrobianos de bactérias isoladas de vacas leiteiras com mastite subclínica. **Cad. Ciênc. Agrá.**, v. 8, n. 2, p. 83-89, 2016.

VESCO, J.; SIBEL, J.C.; SUZIN, G.O.; CERESER, N.D.; GONZALEZ, H.L. Monitoramento dos agentes causadores de mastite e a susceptibilidade aos antimicrobianos. **Expressa Extensão**, Pelotas, v. 22, n. 1, p.34-50, jun. 2017.

Autor(a) a ser contatado: Helenice Gonzalez de Lima, Professora da Universidade Federal de Pelotas, Rua Eliseu Maciel, s/n, Campus Capão do Leão, Prédio 34. E-mail: helenicegonzalez@hotmail.com

MODELAGEM DA FORMAÇÃO DE BIOFILMES DE *Pseudomonas fluorescens* E *Pseudomonas aeruginosa* EM AÇO INOXIDÁVEL ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE SUPERFÍCIE DE RESPOSTA

MODELING *Pseudomonas fluorescens* AND *Pseudomonas aeruginosa* BIOFILM FORMATION ON STAINLESS STEEL BY RESPONSE SURFACE METHODOLOGY

Marcília Santos Rosado Castro¹, Meg da Silva Fernandes^{2*}, Dirce Yorika Kabuki³, Arnaldo Yoshiteru Kuaye²

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Barretos; ²Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas; ³Departamento de Ciência de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas.

*megsfernandes@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do tempo e da temperatura na formação de biofilmes de *P. fluorescens* e *P. aeruginosa* em superfície de aço inoxidável através de um delineamento composto central rotacional (DCCR). Os biofilmes foram avaliados nas temperaturas de 7; 13; 27; 41 e 47 °C e nos tempos de contato de 0; 1,2; 4; 6,8 e 8 dias. As superfícies de resposta mostraram que *P. fluorescens* foi capaz de formar biofilme entre 0,9 e 8 dias em temperaturas entre 9,8 e 47 °C. *P. aeruginosa* foi capaz de formar biofilme entre 0,7 a 8 dias e entre 11 e 47 °C. É importante destacar que estas condições são frequentemente encontradas durante todo o processamento de queijo Minas frescal, comprometendo a segurança do alimento.

Palavras-chave: queijo Minas Frescal; delineamento composto central rotacional (DCCR); aço inoxidável.

Introdução

O queijo Minas Frescal, um dos produtos lácteos mais importantes do Brasil, é definido como um produto fresco obtido do leite pasteurizado, integral ou parcialmente desnatado, através de coagulação enzimática. Possui elevado teor de umidade (em média 55%), teor de gordura entre 17 e 19%, teor de sal em média de 1,5%, pH na faixa de 5,0 a 5,3, massa crua, não curado, sendo levemente prensado ou não (Peresi et al., 2001). Estas características aliadas às condições de processamento propiciam a multiplicação das bactérias do gênero *Pseudomonas* sp., que por sua vez podem formar biofilmes em superfícies de equipamentos e utensílios no processamento de alimentos (Criado et al., 1994). Os mecanismos de adesão e formação de biofilmes bacterianos têm sido muito estudados nos últimos anos, na tentativa de compreender e controlar os processos, uma vez que os biofilmes aumentam a resistência dos micro-organismos à ação de sanitizantes, além de constituir um constante foco de contaminação dos alimentos.

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do tempo e temperatura, através de modelagem matemática, na formação de biofilmes de *P. fluorescens* e *P. aeruginosa* isolados de uma indústria de queijo Minas frescal.

Material e Métodos

Foram realizados 2 delineamentos: i) composto por um *pool* de 5 cepas de *P. fluorescens*, ii) composto por um *pool* de 5 cepas de *P. aeruginosa*. As cepas foram isoladas de diferentes ambientes (maçanetas, pisos, termômetro, equipamento de ordenha), matéria prima (leite cru) e produto final (queijos Minas frescal) de uma indústria de queijo Minas frescal localizada no estado de São Paulo (Castro, 2012).

A formação de biofilmes foi avaliada em cupons de aço inoxidável AISI304#4 de 1 cm². Antes de cada ensaio os cupons foram higienizados e acondicionados em frasco de

Trabalhos Apresentados

vidro e esterilizados a 121 °C por 15 minutos (Fernandes et al., 2015). Para o preparo do *pool*, cada cepa foi ativada separadamente em caldo BHI a 35 °C por 24h. Após, 1 mL de cada cepa de *P. fluorescens* foi adicionado em um tubo de ensaio estéril e agitado por um minuto em vortex, formando o *pool*. O mesmo foi realizado para a formação do *pool* de *P. aeruginosa*. Em cada frasco com 80 mL de leite UHT integral (Jussara, Franca, Brasil) inoculado com 10⁴ UFC/mL do *pool* de *P. fluorescens* ou de *P. aeruginosa* foram suspensos 4 cupons. Os frascos foram incubados nas diferentes temperaturas que variaram entre 7 e 47 °C. A cada 48 h de contato os cupons incubados foram imersos em um novo leite inoculado com a mesma concentração de células inicialmente utilizada, para manter a população no meio.

Para avaliação da formação de biofilme, foi realizado um DCCR para dois fatores (tempo de contato e temperatura de exposição) de acordo com a metodologia proposta por Rodrigues e lemma (2005). Foram realizadas três repetições de cada ensaio, nas temperaturas de 7; 13; 27; 41 e 47 °C e nos tempos de contato de 0; 1,2; 4; 6,8 e 8 dias. A Tabela 1 apresenta a relação entre temperatura e tempo de contato dos ensaios. As respostas (UFC/cm²) foram ajustadas por regressão utilizando o modelo polinomial quadrático ($\log \text{UFC/cm}^2 = b_0 + b_1T + b_2 T^2 + b_3t + b_4t^2 + b_5Tt$), em que b_0 até b_5 são os coeficientes do modelo, T é a temperatura e t é o tempo de contato.

A avaliação da adesão e formação de biofilme foi realizada pela técnica de contagem em placas para todos os experimentos (Fernandes et al., 2015b). A cada tempo e temperatura, dois cupons foram retirados do meio, colocados separadamente em tubos contendo 10 mL de água peptona 0,1% e mantidos por 1 min. Após, os cupons foram transferidos para tubos contendo 5 mL de água peptonada 0,1% e agitados em vortex por 2 min. A contagem das células aderidas foi realizada em *Plate Count Agar* (PCA) a 35 °C por 48 h.

Para verificação dos modelos encontrados nos dois delineamentos, foram conduzidos três repetições dos ensaios experimentais em uma condição não avaliada anteriormente (após 3 dias de contato a 25 °C), a fim de testar a eficiência do modelo.

Tabela 1. Delineamento composto central rotacional (CCR) para relação entre temperatura de exposição e tempo de contato e as contagens ($\log \text{UFC/cm}^2$) dos biofilmes de *P. fluorescens* e *P. aeruginosa* em aço inoxidável

Ensaios	Variável 1	Variável 2	Temperatura (°C)	Tempo (dias)	Contagem de <i>P. fluorescens</i>	Contagem de <i>P. aeruginosa</i>
1	-1	-1	13	1,2	2,41±0,13	2,44±0,28
2	-1	+1	13	6,8	4,85±0,27	6,56±0,48
3	+1	-1	41	1,2	5,68±0,12	6,49±0,08
4	+1	+1	41	6,8	6,78±1,16	6,85±0,14
5	-1,41	0	7	4	1,31±0,12	1,05±0,24
6	+1,41	0	47	4	4,67±1,15	6,58±0,03
7	0	-1,41	27	0	0,65±0,33	0,40±0,17
8	0	+1,41	27	8	6,94±0,22	7,63±0,41
9	0	0	27	4	6,95±0,04	7,57±0,03
10	0	0	27	4	7,00±0,10	7,58±0,03
11	0	0	27	4	7,05±0,10	7,61±0,11

Resultados e discussão

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se α de 5% ($p < 0,05$). No entanto, devido à grande variabilidade inerente as pesquisas envolvendo micro-organismos, foram consideradas significativos os parâmetros com p-valores menores que 10% ($p < 0,1$) (Tabela 2), conforme recomendação descrita por Rodrigues e lemma (2005). Desta forma, não foi significativo apenas o termo associado à interação (Temperatura x Tempo), para as duas espécies avaliadas. A análise de variância, para o experimento 1 (*P. fluorescens*), indicou que o modelo foi significativo ($p < 0,05$), o $F_{\text{calculado}}$ encontrado foi 1,66 vezes maior que o F_{tabelado} e o coeficiente de determinação (R^2) foi igual a 0,83 validando o modelo

Trabalhos Apresentados

encontrado e demonstrando que este se ajusta bem aos dados experimentais. O modelo também foi significativo ($p < 0,05$) para o experimento 2 (*P. aeruginosa*). O $F_{\text{calculado}}$ encontrado foi 1,95 vezes maior que o F_{tabelado} e o coeficiente de determinação (R^2) foi igual a 0,85. Com estes resultados foram elaborados os modelos matemáticos com as variáveis codificadas que descrevem o processo de formação de biofilme por *P. fluorescens* (Equação 1) e *P. aeruginosa* (Equação 2) em função do tempo de contato e da temperatura de incubação.

Equação 1*: $\text{Log UFC/cm}^2 = 6,99343 + 1,20085T - 1,43144T^2 + 1,73232t - 1,13216t^2$

Equação 2*: $\text{Log UFC/cm}^2 = 7,58107 + 1,74235T - 1,53961T^2 + 1,50774t - 1,59745t^2$

Onde:

t: tempo; T: temperatura

*Equações válidas para os intervalos de tempo entre 0 e 6,8 dias e temperatura de 7 e 47 °C.

Tabela 2. Coeficiente de regressão para a formação de biofilmes de *P. fluorescens* e *P. aeruginosa*

Fatores	<i>P. fluorescens</i>		<i>P. aeruginosa</i>	
	Coeficiente de regressão	p-valor	Coeficiente de regressão	p-valor
Média	6,99343	0,000246	7,58107	0,000234
Temperatura	1,20085	0,048627	1,74235	0,017118
Temperatura ²	-1,43144	0,048785	-1,53961	0,048334
Tempo	1,73232	0,013412	1,50774	0,028864
Tempo ²	-1,13216	0,095742	-1,59745	0,042980
Temperatura x Tempo	-0,60250	0,399069	-0,50000	0,507665

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram a influência do tempo e temperatura na formação de biofilme por *P. fluorescens* e *P. aeruginosa*. As menores contagens de *P. fluorescens* (1,31 log UFC/cm²) e *P. aeruginosa* (1,05 log UFC/cm²) ocorreram após 4 dias de contato à 7 °C. As maiores contagens encontradas para *P. fluorescens* (7,00 log UFC/cm²) e *P. aeruginosa* (7,61 log UFC/cm²) foram observadas após 4 dias de contato à 27 °C. Após 8 dias a 27 °C, as contagens de *P. fluorescens* e *P. aeruginosa* mantiveram-se estáveis, mostrando a estabilidade do biofilme ao longo do tempo.

De modo geral, os isolados de *P. aeruginosa* apresentaram contagens médias superiores as observadas para *P. fluorescens* (Tabela 1). A formação de biofilme é uma característica das bactérias deste gênero, principalmente pela grande produção de exopolissacarídeos, mas existem outros fatores que auxiliam na capacidade de adesão de *P. aeruginosa* à superfície. De acordo com Lincopan & Trabulsi (2008), *P. aeruginosa* produz fímbria tipo IV, principal adesina associada à virulência, e responsável por aproximadamente 90% da capacidade de adesão. Além disso, a grande produção de alginato, substância capaz de formar um gel ao redor da célula bacteriana formando uma matriz hidrofóbica, intensifica a formação do biofilme e confere estabilidade ao mesmo.

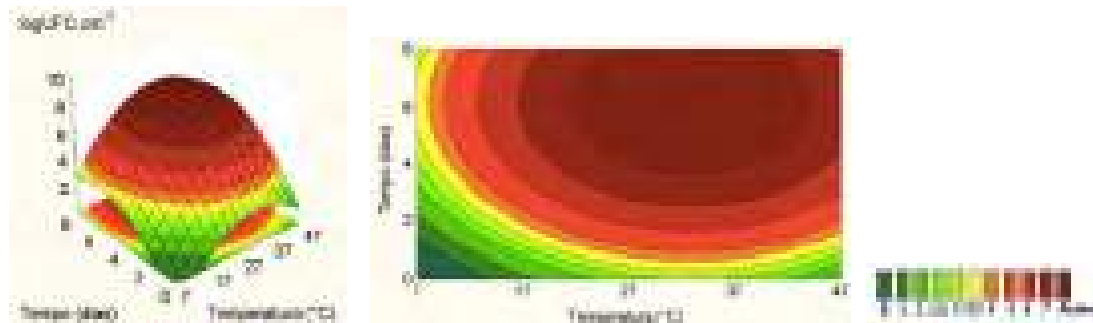
Como referência, foi definido como biofilme o número mínimo de células aderidas de 5 log UFC/cm² (Ronner e Wong, 1993). Assim, as superfícies de resposta e as curvas de contorno geradas pelo modelo (Figuras 1A e 1B) mostraram que *P. fluorescens* foi capaz de formar biofilme em superfície de aço inoxidável em combinações de tempo e temperatura que variaram de 0,9 a 8 dias de contato entre 9,8 °C e 47 °C e *P. aeruginosa* de 0,7 a 8 dias de contato entre 11 e 47 °C. Além disso, a Figura 1 (A e B) mostra que a faixa ótima de formação de biofilme de *P. fluorescens* foi de 3,5 a 8 dias e 21,6 a 44 °C e de *P. aeruginosa* foi de 2,7 dias a 8 dias de contato e entre 21,3 e 47 °C.

Destaca-se que a faixa de temperatura ideal para a formação de biofilme de *P. fluorescens* e *P. aeruginosa* é justamente a utilizada durante a fabricação de queijo Minas

Trabalhos Apresentados

frescal. O leite pasteurizado refrigerado é bombeado para o tanque de processamento de queijo e aquecido até atingir a temperatura de 35-37 °C para então ser adicionado o coalho que promove a coagulação do leite. A continuidade do processamento do queijo ocorre nesta temperatura por aproximadamente 3 horas, tempo suficiente para multiplicação deste micro-organismo com a possível adesão e formação de biofilmes à superfície, comprometendo a segurança do alimento.

A



B

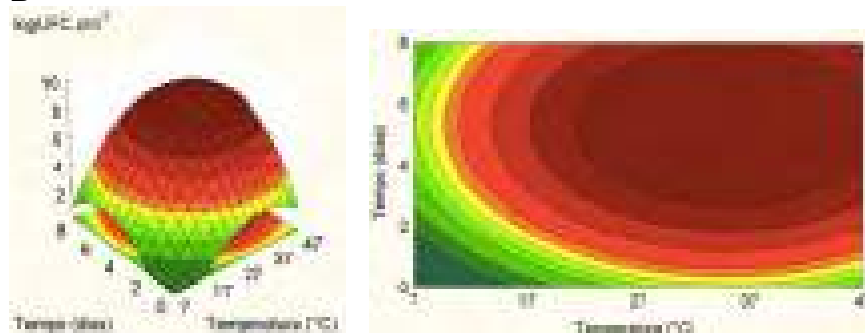


Figura 1. Superfícies de resposta e curvas de contorno em função do tempo de contato e temperatura de exposição para formação de biofilme em aço inoxidável. A) *Pseudomonas fluorescens* e B) *Pseudomonas aeruginosa*

Uma condição não avaliada no DCCR foi escolhida (25 °C por 3 dias) para verificar se os modelos encontrados eram capazes de descrever os resultados reais. Os experimentos mostraram valores preditos superiores aos valores experimentais. O experimento 1 (*P. fluorescens*) apresentou valor predito de 6,02 log UFC/cm² e valor experimental de 6,01 log UFC/cm². Já o experimento 2 (*P. aeruginosa*) apresentou valor experimental de 6,39 log UFC/cm² e valor predito de 6,55 log UFC/cm². Desta forma, como a contagem média observada após a incubação a 25 °C por 3 dias foi inferior a contagem predita pelos modelos propostos, para este mesmo binômio tempo x temperatura, pode-se afirmar que as predições tendem ao lado seguro, uma vez que os modelos serão utilizados para auxiliar na determinação de procedimentos de higienização, resultarão em maior controle do processo.

Conclusões

A metodologia de superfície de resposta permitiu concluir que *P. fluorescens* e *P. aeruginosa* são capazes de formar biofilmes em superfície de aço inoxidável em diferentes combinações de tempo e temperatura, em situações frequentemente encontradas durante todo o processamento de queijo Minas Frescal. Portanto, a possível presença destas bactérias em ambientes ou superfícies sob condições de temperatura e tempo abusivos, semelhantes às utilizadas neste trabalho, devem ser evitadas no processamento de queijo Minas Frescal para não comprometer a qualidade e segurança do produto.

Trabalhos Apresentados

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Processo n.140334/2009-2.

Referências Bibliográficas

CASTRO, M. S. R. **Enterococcus spp. e Pseudomonas spp. isolados de ambiente de processamento de produtos lácteos: identificação, formação de biofilmes multi-espécies e controle por agentes sanitizantes**. Tese de doutorado. Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, 2012, 257 p.

CRIADO, M. T.; SUÁREZ, B.; FERREIRÓS, C. M., The importance of bacterial adhesion in the dairy industry. **Food technology**, v.48, n.2, p.123-126, 1994.

FERNANDES, M. S.; KABUKI, D. Y.; KUAYE, A. Y. Biofilms of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* isolated from the processing of ricotta and the control of these pathogens through cleaning and sanitization procedures. **International Journal of Food Microbiology**, n. 200, p. 97-103, 2015.

LINCOPAN, N.; TRABULSI, L.R. **Microbiologia**. (5ª ed.). São Paulo (SP): Atheneu, 2008. p.369-381.

PERESI, J. I. M.; GACIANO, R. A. S.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; RIBEIRO, A. K.; CARVALHO, I. S. Queijo Minas Frescal artesanal e industrial: qualidade microscópica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. **Revista Higiene Alimentar**, n. 15, p. 63-70, 2001.

RODRIGUES, M. I.; IEMMA, A. F. **Planejamento de Experimentos e Otimização de Processos**. (1º ed.). Campinas: Casa do Pão, 2005, 326 p.

RONNER, A. B.; WONG, A. C. L. Biofilm development and sanitizer inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* Typhimurium on stainless steel and bunan rubber. **Journal of Food Protection**, n. 56, p. 750-758, 1993.

Autora a ser contatada: Meg da Silva Fernandes. Consultora em biofilmes microbianos, planos de higienização e segurança de alimentos na empresa *Alimentarius*. Rua José Loureiro, Centro – Curitiba, CEP: 80010000, PR – Brasil. e-mail: megsfernandes@gmail.com

MONITORAMENTO DE *SALMONELLA SPP.* NO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM PISOS DE PLÁSTICO PERFURADOS

MONITORING OF *SALMONELLA SPP.* IN THE SYSTEM OF CHICKEN BROILERS CREATED ON PERFORATED PLASTIC FLOORS

Giulia Trentini¹, Fábio Zambonin¹, Guiomar Pedro Bergmann¹, Sérgio Luiz Vieira¹, Liris Kindlein^{1*}

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo

A *Salmonella* é um problema dentro de granjas avícolas e abatedouros-frigoríficos. De caráter zoonótico, pode causar problemas ao homem. O estudo teve como objetivo avaliar o uso de pisos plásticos perfurados como substituto da cama de frango e a diminuição da carga microbiana. Os animais foram divididos em dois tratamentos: animais criados em cama (7 repetições) e animais criados no piso de plástico (7 repetições). Nos dias 4, 12, 25 e 40 de experimento, foram coletadas amostras de suabe de cloaca, suabe de arrasto do piso e amostras de cama para a contagem de coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella spp.* Não foi possível encontrar diferença ($p > 0,0001$) na contagem de coliformes entre os tratamentos. No teste presuntivo de *Salmonella*, até os 25 dias, os animais criados no piso tiveram as menores porcentagens de positivos. A utilização de pisos de plásticos e sua associação com protocolos higiênicos-sanitários pode ser uma estratégia para diminuir as contaminações bacterianas nos estabelecimentos avícolas comerciais e nas carcaças de frangos de corte.

Palavras-chave Frangos de corte, microbiológico, *Salmonella*

Introdução

Hoje, mais de 150 mercados são importadores de carne de frango brasileira. Segundo o relatório anual da Associação Brasileira de Produção Animal de 2018, o Brasil é o segundo maior produtor de carne de frango e o primeiro em exportação, com quase 4 milhões de toneladas exportadas anualmente. Por ser produtor de carne para o mundo, os programas de inspeção sanitária do país estão cada vez mais rigorosos para atender as exigências dos mercados e garantir qualidade e segurança do ponto de vista higiênico-sanitário.

A qualidade dos alimentos pode ser determinada pelo controle de microrganismos, sua contagem varia de acordo com as condições de manejo durante a criação e também com os cuidados higiênicos nas operações de abate dos animais. Apesar dos avanços tecnológicos, a carne de frango brasileira ainda é passível de contaminação bacteriana, especialmente por organismos coliformes, pertencentes à família Enterobacteriaceae, que incluem muitos gêneros, tais como *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter* e *Klebsiella*. Podem ser divididos em coliformes totais e termotolerantes, dependendo do habitat.

Coliformes totais não são de origem exclusivamente entérica, também estão em outros habitats, como o solo. Desta forma, sua presença em alimentos pode indicar práticas inadequadas de sanitização e processamento. Os coliformes termotolerantes, tem pouca capacidade de colonização ambiental, e por isso, sua presença em alimentos indica a possibilidade de contaminação fecal.

Um dos maiores problemas da carne de frango é a presença de *Salmonella*, bactéria de tolerância zero nos serviços de inspeção federal e internacional, sua ocorrência na carne não só varia de acordo os cuidados na hora do abate, mas também com as condições de manejo durante a criação dos animais. Para diminuir sua presença nos produtos alimentícios de frango, é preciso começar desde a ambiência dos animais nas granjas.

Trabalhos Apresentados

Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o uso de pisos plásticos perfurados como substituto da cama convencional para frangos de corte e suas possíveis vantagens na diminuição do número de coliformes totais, termotolerantes e da contaminação por *Salmonella spp.*

Material e Métodos

Foram utilizados 350 pintainhos, machos, da linhagem Cobb, distribuídos aleatoriamente em dois tratamentos: cama de casca de arroz (grupo controle) e piso de plástico perfurado (grupo teste), com sete (7) repetições cada tratamento e 25 animais por repetição, alojados em box de 1,65 m², seguindo a densidade utilizada em aviários comerciais. As aves foram criadas em conforto térmico, seguindo as recomendações para essa linhagem específica descrita no Guia de Manejo de frangos de corte Cobb (Cobb, 2008). Os animais receberam dietas experimentais e água ad libitum (fase inicial e fase de crescimento) por um período de 42 dias de vida, no Aviário de Ensino e Pesquisa da faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) na cidade de Porto Alegre.

1. Amostragem e coletas

Nos dias 4, 12, 25 e 40 do experimento, foram coletadas amostras de suabe de cloaca, material da cama (casca de arroz) e suabe de arrasto do Piso para a pesquisa de *Salmonella spp.*, coliformes termotolerantes e totais. As coletas dos suabe de cloaca foram realizadas com suabe estéril e movimentos circulares no orifício da cloaca dos animais, armazenados em saco plástico estéril, totalizando seis (6) aves coletadas por repetição (42 amostras dos animais criados no piso e 42 amostras dos animais na cama). O suabe de arrasto foi feito na superfície do piso com uma gaze estéril umedecida em água peptonada 1%, cujas coletas foram realizadas em duplicata para cada repetição, totalizando 14 amostras por tratamento. A análise microbiológica da cama foi feita segundo metodologia de Poppe et al. (1991). Amostras de cama (cinco pontos diferentes) foram coletadas manualmente em condição de esterilidade e armazenadas em sacos plásticos estéreis (25 g), totalizando 14 amostras de cama (casca de arroz) por dia analisado.

2. Processamento do teste de *Salmonella spp.*

Adicionados 225 mL de solução salina peptonada 1% tamponada na embalagem estéril da coleta, homogeneizadas por 60 segundos no “stomacher” e deixadas por 1 hora em temperatura ambiente. Depois feita a etapa de pré-enriquecimento por meio da incubação das alíquotas das amostras a 36 ± 1 °C por 16 horas e não mais que 20 horas. Em seguida, o enriquecimento seletivo, inoculados 0,1 mL das amostras em tubos contendo 10 mL de caldo Rappaport Vassiliadis e 1 mL em tubos contendo caldo Tetrionato (incubados a 41 ± 0,5 °C por 24 a 30 horas). Isolamento dos caldos seletivos (Rappaport Vassiliadis e Tetrionato) em placas de BPLS e XLT4 (todas as placas incubadas a 36 ± 1 °C por 18 a 24 horas). Ao final, as amostras foram categorizadas em positivas ou negativas de acordo com as características das colônias em meio sólido.

3. Processamento para a contagem de coliformes termotolerantes e totais

As amostras foram pesadas 25 ± 2 g, adicionadas de 225 mL de solução salina peptonada 1% (diluição 10⁻²) e homogeneizadas por 60 segundos em “stomacher”. Foi adicionado 0,1 mL nas placas de Petri esterilizadas preenchidas com meio de cultura Chromocult® Merck (Incubação à 42 ± 1°C por 48 h). As análises foram realizadas em duplicata. A contagem foi realizada por morfologia típica de coliformes termotolerantes (colônias róseas) e coliformes totais (colônias azul-escuros a violeta) utilizando a técnica do número mais provável (NMP).

4. Análises estatísticas

Trabalhos Apresentados

O processamento estatístico das contagens de coliformes termotolerantes e totais foi feito seguindo o Modelo para Medidas Repetidas no Tempo com Abordagem GEE e erro normal. Considerando diferenças quando $P < 0,0001$ através do programa estatístico SPSS.

Resultados e Discussão

Conforme o teste presuntivo de *Salmonella spp.* realizado a partir das amostras de suabe de cloaca, no dia 4, foi possível observar que 14% das amostras dos animais criados no piso e 28% das amostras dos animais criados na cama foram positivas. Já aos 12 dias, nenhuma amostra de suabe de cloaca do tratamento piso foi positiva, mas 28% das amostras dos animais criados em cama convencional obtiveram resultado positivo. Os melhores resultados foram observados nos animais do piso até os 25 dias de idade conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Porcentagem (%) de amostras de Suabe de Cloaca POSITIVOS para o teste presuntivo de *Salmonella spp.* no período experimental, nos tratamentos piso e cama.

Tratamento	Teste presuntivo de <i>Salmonella spp.</i> (%)			
	Período experimental (dias de vida)			
	4	12	25	40
Piso	14	0	14	100
Cama	28	28	57	71

A tabela 2 apresenta a porcentagem (%) de amostras positivas para o teste presuntivo de *Salmonella spp.* Durante o período experimental, nos tratamentos cama e piso. Das coletas de suabe de arrasto do piso realizadas no dia 4, 57% foram positivas. Entretanto 42% das amostras de cama obtiveram resultado positivo. Já no décimo segundo dia, as coletas do tratamento de piso apresentaram melhores resultados, apenas 14% positivas para *Salmonella spp.* Aos 25 e 40 dias de idade, ambos os tratamentos apresentaram 100% de positividade.

Tabela 2: Porcentagem (%) de amostras POSITIVAS para o teste presuntivo de *Salmonella spp.* nos dias 4, 12, 25 e 40, nos tratamentos cama e piso.

Tratamento	Teste presuntivo de <i>Salmonella spp.</i> (%)			
	Período experimental (dias de vida)			
	4	12	25	40
Piso	57	14	100	100
Cama	42	71	100	100

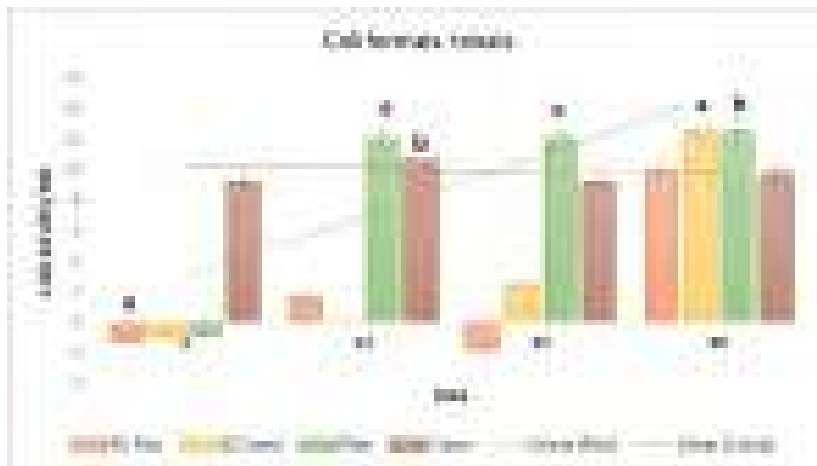
No experimento, foi possível observar que já aos quatro dias de idade havia animais positivos para o teste de *Salmonella spp.* em todas as amostras coletadas de ambos os tratamentos (suabe de cloaca, suabe de Arrasto do piso e amostra de cama), sugerindo que pintainhos já contaminados foram alojados no aviário de pesquisa. Nos dias 4, 12 e 25, as maiores porcentagens de amostras positivas (suabe de cloaca) se encontraram no grupo de animais criados na cama convencional, mas ao final do experimento os animais do piso apresentaram mais positivos (100%) do que os animais da cama (71%). A maior diferença de valores foi encontrada aos 12 dias de vida nas amostras de suabe de cloaca (piso 14% positivos; cama 71% positivos). O valor absoluto de amostras positivas ao final do experimento (100% nos 40 dias) foi encontrado no suabe de arrasto do piso e na coleta de suabe de cloaca dos frangos. Quando compara-se as porcentagens de amostras positivas

Trabalhos Apresentados

da cama e do piso ao longo do tempo, é possível observar que não houve um aumento gradual.

A contagem de coliformes totais das amostras (suabe de cloaca, suabe de arrasto e material da cama) não teve relação entre os dois tratamentos ($p>0,0001$). Foi possível observar diferença nos valores de coliformes totais das amostras de cloaca entre os dias 4 e 40, bem como entre as amostras da cama e do piso entre os dias 12 e 40 e também nas amostras de piso entre os dias 12 e 25 ($p<0,0001$) (Figura 1).

Figura 1: Resultados do teste qui-quadrado das contagens de coliformes totais (UFC, base Log 10), do suabe de arrasto do piso, suabe de cloaca e amostras de cama ao longo do período experimental.



SC Piso: suabe de cloaca dos animais criados no piso.

SC Cama: suabe de cloaca dos animais criados na cama convencional.

^{a, b, c}: letras diferentes entre o período experimental apresentaram diferença significativa ($P<0,0001$).

Linear (Piso): linha de tendência do aumento de contagem de coliformes totais na amostra de suabe de arrasto realizado no piso.

Linear (Cama): linha de tendência do aumento de contagem de coliformes termotolerantes no material coletado na cama.

Quando analisado o resultado das avaliações de coliformes termotolerantes, também não foi possível observar diferença ($P>0,0001$) entre valores encontrados nos dois tratamentos ao longo do tempo. Porém foi possível observar diferenças ($P<0,0001$) na contagem de coliformes termotolerantes nas amostras de suabe de cloaca nos dias 4 e 12 e nas amostras da cama nos dias 12, 25 e 40 (Figura 2).

Figura 2: Resultados do teste qui-quadrado das contagens de coliformes termotolerantes (UFC, base Log 10), do suabe de arrasto do piso, suabe de cloaca e amostras de cama ao longo do período experimental.



Trabalhos Apresentados

SC Piso: suabe de cloaca dos animais criados no piso.

SC Cama: suabe de cloaca dos animais criados na cama convencional.

^{a, b, c}: letras diferentes entre o período experimental apresentaram diferença significativa ($P < 0.0001$).

Linear (Piso): linha de tendência do aumento de contagem de coliformes totais na amostra de suabe de arrasto realizado no piso.

Linear (Cama): linha de tendência do aumento de contagem de coliformes termotolerantes no material coletado na cama.

Conclusão

O uso do piso de plástico associado com a implementação de protocolos higiênicos-sanitários durante a criação das aves, seria uma estratégia para diminuir as contaminações de estabelecimentos avícolas comerciais e assim viabilizar a adequação dos mesmos frente à legislação vigente quando se trata de controle e monitoramento de *Salmonella spp.* Sugere-se um novo estudo para determinar a viabilidade econômica do implemento do piso de plástico na avicultura comercial.

Referências Bibliográficas

BUHR, R J et al. Impact of litter Salmonella status during feed withdrawal on Salmonella recovery from the broiler crop and ceca1. **Poultry Science**, [s.l.], v. 96, n. 12, p.4361-4369, 5 out. 2017. Oxford University Press (OUP).

BAÚ, Ana Cristina; CARVALHAL, José Beiro; ALEIXO, José Antonio Guimarães. Prevalência De Salmonella Em Produtos De Frangos E Ovos De Galinha Comercializados Em Pelotas, RS, BRASIL. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p.303-307, 19 jul. 2000.

CARDOSO, A. L. S. P., et al. Pesquisa de coliformes totais e coliformes termotolerantes analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de descavado*. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 68, n. 1, p.19-22, jan/jun. 2001.

CARVALHO, Banzatto de, et al. Salmonella spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1465-1468, nov/dez. 2005.

SOUSA, Cristina Paiva de. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista de Atenção Primária a Saúde**, Juíz de Fora, v. 9, n. 1, p. 83-88, jan/jun. 2006.

Autor(a) a ser contatado: Liris Kindlein - Universidade Federal do Rio Grande do Sul / e-mail: liris.kindlein@ufrgs.br

**ÓLEO ESSENCIAL DE *Lippia gracilis*: ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E
ANTIMICROBIANA CONTRA *Clostridium botulinum***

**ESSENTIAL OIL OF *Lippia gracilis*: ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY
AGAINST *CLOSTRIDIUM BOTULINUM***

Silas Rodrigo Isidoro ¹; Gabriela Fontes Alvarenga ²; Vanuzia Rodrigues Fernandes Ferreira ³
Maria das Graças Cardoso ⁴ *Roberta Hilsdorf Piccoli ⁴

¹ Mestrando em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, ² Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, ³ Doutoranda em Agroquímica, Universidade Federal de Lavras ⁴ Professor Titular, Universidade Federal Lavras, *rhpiccoli@dca.ufla.br.

Resumo: Apesar da utilização dos aditivos nos alimentos, alguns microrganismos, como o *Clostridium botulinum* ainda causam preocupação. Óleos essenciais são opções de aditivo para a indústria de alimentos, pois podem apresentar atividade antimicrobiana e antioxidante. Diante disso, o objetivo foi extrair o óleo essencial de *Lippia gracilis*, caracterizar sua composição química por CG/ EM, avaliar a atividade antioxidante pela redução do radical DPPH e a concentração mínima esporicida (CME) sobre *Clostridium sporogenes*. O óleo essencial é composto majoritariamente pelos monoterpenos carvacrol, p-cimeno e terpineno, e apresentou baixa capacidade de estabilização do radical DPPH, IC50 > 500 µg/ mL. Em relação à ação sobre os endósporos do *Clostridium sporogenes*, a concentração mínima esporicida foi 1,5% de óleo essencial.

Palavras-chave: Antimicrobiano natural; antioxidante natural; aditivo alimentar

Introdução

A indústria de alimentos sofre de grandes perdas econômicas oriundas da contaminação e degradação de seus produtos, acelerada pela ação de microrganismos, efeito de luz, calor e oxigênio. Como forma de controlar e evitar desperdícios e prejuízos, são adicionados aos produtos aditivos que protegem a integridade dos alimentos denominados, conservantes e antioxidante.

Apesar da utilização dos aditivos, alguns microrganismos ainda causam preocupação de segurança, sendo *Clostridium botulinum* a ameaça mais significativa. *C. botulinum* é uma bactéria anaeróbia obrigatória, Gram-positiva, formadora de endósporos e produtora de neurotoxinas responsáveis pelo botulismo em humanos; os endósporos bacterianos são uma forma de vida latente das bactérias, compostos por múltiplas camadas que conferem resistência a condições adversas, incluindo radiação UV, calor e produtos químicos dificultando o controle de tal microrganismo. Diante disso, diversos estudos têm sido desenvolvidos a fim de que o combate a essa espécie seja efetivo. Contudo, *C. botulinum* é um microrganismo de alto risco biológico, assim, *Clostridium sporogenes* tem sido amplamente utilizado como modelo de pesquisa para as estirpes proteolíticas de *C. botulinum*, por exibir propriedades semelhantes ao microrganismo problema (BROWN; TRAN-DINH; CHAPMAN, 2012).

Os conservantes sintéticos utilizados na atualidade apresentam efeitos deletérios aos consumidores, buscando-se assim, por novos aditivos que sejam eficazes e apresentem menor toxicidade. Nesse cenário os óleos essenciais têm se destacados, por possuírem complexa composição química, por serem capazes de inibir o crescimento de diversos microrganismos e apresentarem atividade antioxidante. Os óleos essenciais são considerados aditivos e geralmente reconhecidos como seguros (GRAS) (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA, 2014). Entre as espécies vegetais estudadas *Lippia gracilis* se destaca pois é produtora de óleos essenciais biologicamente ativos, com atividades antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória, analgésica e inseticida; cujos componentes principais são timol e carvacrol (BORN et al., 2018; MELO et al., 2018).

Trabalhos Apresentados

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivos extrair, determinar a composição química, avaliar *in vitro* a atividade antioxidante pelo método de estabilização de radicais DPPH e a atividade antibacteriana sobre endósporos de *Clostridium sporogenes* do óleo essencial de *Lippia gracilis*.

Material e Métodos

Local e condução do experimento

A espécie vegetal foi coletada no Horto de Plantas Medicinais e o trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios de Química Orgânica- Óleos essenciais do Departamento de Química e no Laboratório de Microbiologia de Alimentos localizado no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

Extração, Rendimento e Caracterização Química do Óleo essencial

O óleo essencial das folhas frescas de *Lippia gracilis* foi obtido por hidrodestilação utilizando um aparelho de Clevenger modificado acoplado a um balão de fundo redondo com capacidade de 5L, por um período de 2 horas, conforme metodologia descrita pela Farmacopeia Brasileira (2010).

Paralelamente a extração do óleo essencial, realizou-se o teste para determinação do teor de umidade das folhas frescas, utilizou-se um balão volumétrico acoplado a um condensador com coletor volumetricamente graduado (Dean Stark), seguindo método descrito por Pimentel et al. (2010).

Os constituintes químicos do óleo essencial foram caracterizados por CG/EM (Shimadzu, QP5050A) utilizando uma coluna capilar de sílica fundida com fase ligada a DB-5 (30 mx 0,25 mm; 0,25 μ m) e hélio como gás de arraste, com fluxo de 1,18 mL min⁻¹ a 210°C. foi empregada rampa de temperatura de 60°C a 240°C, numa taxa de 3°C min⁻¹, depois para 300°C a 10°C min⁻¹, e mantida constante por 7 min. As temperaturas do injetor e do detector foram de 220 e 240°C, respectivamente. Foram injetados 0,1 μ L de óleo essencial diluído em hexano a uma taxa de partição de 1: 100 v:v. Um cromatógrafo a gás combinado com um detector de ionização de chama (FID) foi usado para quantificação. Os parâmetros experimentais foram os mesmos aplicados na identificação, mas com temperatura de detecção de 300°C.

Atividade Antioxidante: Estabilização de Radicais DPPH

A determinação da atividade antioxidante pela estabilização do radical livre DPPH foi realizada segundo metodologia descrita por Teixeira et al. (2012), com modificações. Em tubos de ensaio foram adicionados 0,3 mL de óleo essencial diluído em etanol, nas concentrações 25, 50, 100, 150, 200, 250 e 500 μ g mL⁻¹, seguidas de 2,7 mL de solução etanólica de DPPH (40 mg L⁻¹). Simultaneamente preparou-se o controle negativo (0,3 mL de etanol e 2,7 mL de solução de DPPH) e o branco (2,7 mL de etanol e 0,3 mL de óleo essencial ou padrão na concentração mais alta).

Após um período de incubação de 60 minutos ao abrigo da luz mediu-se as absorvâncias de UV / Vis (A) em espectrofotômetro (Shimadzu UV-160 1 PC) a 515 nm.

Microrganismo padrão e obtenção do inóculo

Clostridium sporogenes ATCC 11437 foi ativado em caldo Reinforced Clostridial em anaerobiose a 37°C/24h, com subsequente repicagem e incubação nas mesmas condições, obtendo-se a cultura de células vegetativas.

A obtenção de endósporos foi realizada pelo plaqueamento de alíquotas de 0,1 mL da cultura em ágar AK nº 2 (Himedia®) e incubação a 37°C/120h em anaerobiose. Após esse período, as placas foram lavadas com 10 mL de solução salina a 0,9% (m/v) e a presença de esporos avaliada em microscópio óptico empregando-se a técnica de coloração de Wirtz-Conklin, utilizando solução corante de Verde Malaquita 5% (m/v) e o contra corante safranina 0,5% (m/v). Ao verificar a presença de endósporos, a suspensão foi submetida ao choque térmico (70°C/15 min) e rápido resfriamento em banho de gelo. A suspensão de esporos foi padronizada em 2,9x10⁷ UFC/mL de endósporos por

Trabalhos Apresentados

plaqueamento em profundidade em Ágar Reinforced Clostridial e incubação em anaerobiose a 37°C/48 h.

Os endósporos foram mantidos congelados em meio de congelamento com dupla concentração de glicerol (30 mL de glicerol; 0,5 g de peptona bacteriológica; 0,3 g de extrato de levedura; 0,5 g de NaCl e 100 mL de água deionizada).

Concentração Mínima Esporicida (CME) do óleo essencial

A determinação da Concentração Mínima Esporicida (CME) foi realizada empregando-se a técnica de macrodiluição em caldo (NCCLS, 2006) com modificações. Foi preparado o Caldo Reinforced *Clostridium* Base acrescido de 0,5% (v/v) de Tween 80 para a diluição do óleo essencial. As concentrações utilizadas foram de 3%, 1,5%, 0,75%.

Alíquotas de 17,25 µL de suspensão padronizadas de esporos de *C. sporogenes* foram transferidas para tubos contendo 5 mL de caldo *Reinforced Clostridium base*, acrescidos das concentrações de óleos, incubadas em condições anaeróbicas a 37 °C/24 horas. Logo após, realizou-se o plaqueamento em profundidade da cultura em ágar *Reinforced Clostridium base* com sobrecamada, em duas repetições em triplicata. As placas foram incubadas a 37°C/48 horas, considerando como concentração mínima esporicida, a menor concentração onde não se observou crescimento do microrganismo em placas.

Resultados e Discussões

Caracterização Química do Óleo essencial

O teor de umidade para a planta foi 70% e o rendimento médio do óleo essencial extraído foi de 1,20 % BLU. Os constituintes químicos encontrados para o óleo essencial da estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química do óleo essencial de *Lippia gracilis*.

t _r	Área (%)	Composto	IR _{calc}	IR _{tab}
5.581	0,6868	α-Thujeno	926	924
5.793	0,2232	α-Pineno	934	932
7.358	1,5473	Myrceno	991	988
7.930	0,8785	α- Felandreno	1009	1002
8.283	1,5609	α-Terpinene	1018	1014
8.541	12,8589	p- Cymeno	1025*	1089
9.742	14,7221	γ- Terpineno	1058	1054
19.782	5,1238	Timol	1300*	1289
20.075	61,0323	Carvacrol	1306	1298
31.358	1,3663	Oxido de Cariofileno	1582	1582

RI_{cal} – Índice de Retenção calculado; IR_{tab} – Índice de Retenção Tabela; * Não confirmado pelo índice de Kovats.

Foram identificados 10 constituintes químicos no óleo essencial de *L. gracilis*, sendo sua constiuição basicamente de monoterpenos (90%) e apresentando apenas o Oxido de Cariofileno como sesquiterpeno. Como constituintes majoritários foram encontrados o monoterpeno aromático, carvacrol (61,03%), e seus precursores - Terpineno (14,72%) e p-Cymeno (12,86%). Sarrazin et al. (2012) estudando a composição química e atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Lippia gracilis* encontraram resultados semelhantes ao do presente trabalho, onde os componentes majoritários encontrados pelos autores foram carvacrol (37,12%), p-cimeno (11,64%) e timol (7,8%).

O rendimento e a composição química de óleo essencial na planta é influenciado por vários fatores, entre eles, destaca-se as condições de coleta, o horário, a estação do ano e as condições climáticas, além da idade e o estágio do ciclo vegetativo da planta (Gobbo-Neto e Lopes, 2007).

Atividade Antioxidante: Estabilização de Radicais DPPH

Trabalhos Apresentados

Os resultados obtidos para o óleo essencial e controle (BHT) apresentaram comportamento dose dependente e se enquadram no modelo estatístico exponencial, apresentado na Figura 1.

Por meio das equações das curvas exponenciais obteve-se os valores de IC50 para o BHT (64,69 $\mu\text{g mL}^{-1}$) e para o óleo essencial de *L. gracilis* ($>500 \mu\text{g mL}^{-1}$). Observa-se que o padrão sintético BHT apresentou alta atividade antioxidante e menor valor de IC50, sendo eficaz na estabilização do radical DPPH, seguido pelo óleo essencial de *L. gracilis* que apresentou baixa capacidade de estabilização do radical.

O radical DPPH é considerado 'estável' por estar ligado a grupos doadores de densidade eletrônica, capazes gerar relativa estabilidade. Esses mesmos grupos doadores dificultam a aproximação de moléculas antioxidantes, pelo impedimento estérico, isso justifica a baixa eficiência de óleos essenciais como o de *L. gracilis*, em estabilizar tal radical. Devido ao fato de o óleo essencial de *L. gracilis* ser rico em monoterpenos aromáticos como o carvacrol e *p*-cymeno.

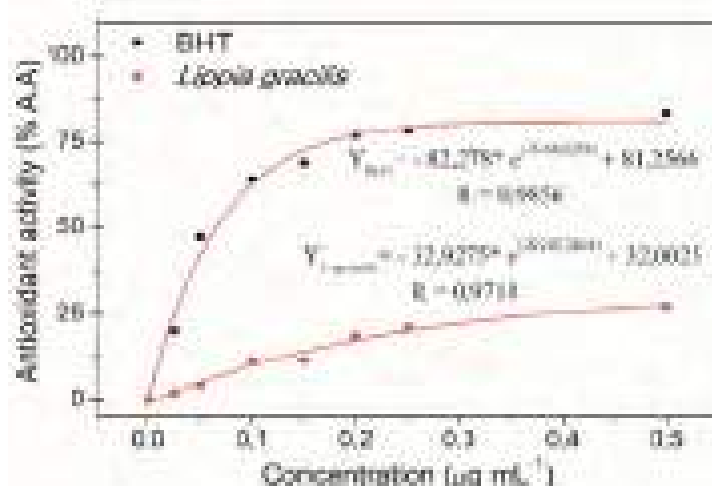


Figura 1. Curvas atividade antioxidante do padrão sintéticos (BHT) e do óleo essencial de *L. Gracilis*.

Atividade antibacteriana sobre os endósporos de *Clostridium sporogenes*

A concentração de 1,5% de óleo essencial foi a concentração mínima esporicida, visto que, foi a menor concentração testada onde não houve nenhum crescimento em placa após as 48 horas de incubação. Na concentração de 0,75% houve crescimento microbiano ($8,4 \times 10^2 \text{ UFC mL}^{-1}$), porém, esse crescimento foi reduzido em aproximadamente 3 ciclos log, quando comparado com a quantidade de endósporos inoculado ($\sim 10^5$ esporos mL^{-1}).

A alta CME encontrada está diretamente relacionada ao fator de resistência do endósporo bacteriano e a elevada concentração inoculada, sendo necessário a continuidade desse estudo combinando novas tecnologias, visando diminuir essa concentração, para possibilitar a aplicação em uma matriz alimentar.

Conclusão

O óleo essencial de *Lippia gracilis* é composto majoritariamente pelos monoterpenos carvacrol, *p*-cimeno e γ -terpineno, e apresentou baixa capacidade de estabilização do radical DPPH. Em relação à ação sobre os endósporos do *Clostridium sporogenes*, a concentração mínima esporicida foi 1,5% de óleo essencial.

Referências Bibliográficas

BORN, F. S.; CAMARA, C. A. G.; MELO, J. P. R.; MORAES, M. M. Acaricidal property of the essential oil from *Lippia gracilis* against *Tetranychus urticae* and a natural enemy, *Neoseiulus californicus*, under greenhouse conditions. **Experimental and Applied Acarology**, v. 75, n. 4, p. 491-502, 2018.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). In: **Farmacopeia Brasileira, Brasília**, 5th ed. v. 1, p. 198-199, 2010.

BROWN, J. L.; TRAN-DINH, N.; CHAPMAN, B. Clostridium sporogenes PA 3679 and its uses in the derivation of thermal processing schedules for low-acid shelf-stable foods and as a research model for proteolytic Clostridium botulinum. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 75, n. 4, p. 779-792, 2012.

FDA, 2014. **US Food and Drug Administration** (accessed on 26 03 2014). <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=182.20>.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

MELO, C. R. P. P.; PIZANÇO, M. C.; SANTOS, A. A.; SANTOS, I. B.; PIMENTEL, M. F. SANTOS, A. C.; BLANK, A. F.; ARAÚJO, A. P. A.; CRISTALDO, P. F.; BACCI, LEANDRO. Toxicity of essential oils of *Lippia gracilis* chemotypes and their major compounds on *Diaphania hyalinata* and non-target species. **Crop Protection**, v. 104, p. 47-51, 2018.

NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), 2006. NOSTRO, A et al.; Effects of oregano, carvacrol and thymol on *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* biofilms. **Journal of Medical Microbiology**, v.56, n.4, p.519-523, 2006.

PIMENTEL, F. A., et al. Influência da temperatura de secagem sobre o rendimento e a composição química do óleo essencial de *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) BUR. & K. SHUM. **Química Nova**, v. 31, n. 3, p. 523-526, 2008.

SARRAZIN, S. L., OLIVEIRA, R. B., BARATA, L. E., MOURÃO, R. H. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Lippia grandis* Schauer (Verbenaceae) from the western Amazon. **Food chemistry**. v.134, n. 3, p.1474-8, 2012

TEIXEIRA, M. L.; CARDOSO, M. G.; SOUZA, P. E.; MACHADO, S. M. F.; ANDRADE, M. A.; GOMES, M. S.; ANDRADE, J. *Citrumelo Swingle*: Caracterização Química, Atividade Antioxidante e Antifúngica dos Óleos Essenciais das Cascas Frescas e Secas. **Magistra**, Cruz das Almas-Bahia, v. 24, n. 3, p. 194-203, jul./set. 2012.

Agradecimentos: UFLA, FAPEMIG, CNPQ e CAPES

PERFIL DE RESISTÊNCIA DA *Escherichia coli*, ISOLADAS DE ÁGUA E OSTRAS, AOS β -LACTÂMICOS

PROFILE RESISTANCE OF *Escherichia coli*, ISOLATED FROM WATER AND OYSTERS, TO β -LACTAMS

Manuela Oliveira Pereira¹, Mariza Alves Ferreira^{1,*}, Aline dos Santos Ribeiro¹, Aline Simões da Rocha Bispo¹, Norma Suely Evangelista-Barreto¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710. Centro, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil.

* Autora que fará a apresentação do trabalho no Congresso (Mariza Alves Ferreira)

Resumo

Com o objetivo de avaliar o grau de contaminação por coliformes presentes na água e em ostras e isolar cepas de *Escherichia coli* para testar seu perfil de resistência aos antibióticos β -lactâmicos, foram coletadas amostras de água e ostras nas regiões de Baixão de Guaí e Capanema, Estuário da Baía do Iguape, BA. A partir das análises microbiológicas de contagem de coliformes à 35°C e 45°C, cepas de *E. coli* foram isoladas e identificadas para realização dos testes de suscetibilidade aos antimicrobianos pertencentes a família dos β -lactâmicos – amoxicilina (10 μ g), ampicilina (10 μ g), azetronan (30 μ g), imipenem (10 μ g), cefalotina (30 μ g), ceftriaxona (30 μ g), oxacilina (1 μ g), utilizando a técnica de difusão de disco em placas. Foi verificado que todos os isolados apresentaram resistência à oxacilina, em contrapartida 100% das cepas de *E. coli* avaliadas demonstraram perfil de sensibilidade à azetronam, seguidas por 97% ao imepenem e ceftriaxona e 90% à ampicilina.

Palavras-chave: oxacilina, antibióticos, coliformes

Introdução

As cepas de *Escherichia coli* têm sido investigadas em análises microbiológicas, visto que sua presença nas amostras indica contaminação fecal, pois ocorre em grande número na microbiota intestinal de humanos e animais endotérmicos. Enquanto as cepas comensais não apresentam determinantes especializados de virulência e podem ser benéficas para seu hospedeiro, a *E. coli* patogênica tem sido relatada como causadora de um espectro de doenças como gastroenterite bacteriana, infecções do trato urinário, corrente sanguínea, líquido cefalorraquidiano, trato respiratório e peritônio (Baker, 2015; Bajaj et al., 2016; Poolman e Wacker, 2016).

As infecções causadas por diversas *E. coli* patogênicas, especialmente nos casos de infecções extraintestinais são tratadas com o uso dos antibióticos. Neste sentido os antibióticos β -lactâmicos têm sido utilizados com sucesso. No entanto, concomitantemente à sua introdução nestes tratamentos, as β -lactamases conferem resistência a determinados antibióticos. A resistência a essa classe, ocorre pela produção de enzimas β -lactamases codificadas por genes encontrados em cromossomos e elementos móveis (Bajaj et al., 2016). Várias bactérias produtoras de genes de resistência são encontradas em ambiente hospitalar, em diversos reservatórios ambientais (Blaak et al., 2014; Franz et al., 2015), em alimentos (Thorsteinsdottir et al., 2010; Hussain et al., 2017), peixes e frutos do mar (Dib et al., 2018).

O lançamento de efluentes no ambiente aquático atua como via de dispersão de bactérias resistentes, bem como, pode favorecer a troca de genes de resistência. As cepas resistentes limitam os tratamentos de doenças causadas por infecções bacterianas, representando uma ameaça à saúde pública (Pitout et al., 2009). As ostras, por exemplo, são largamente consumidas in natura, dessa maneira, podem causar sérios riscos à saúde humana. Dessa forma é comum o registro de surtos de enfermidades relacionados ao consumo desses bivalves (Mendes et al., 2004).

A presença de bactérias resistentes em alimentos é indesejável pois pode constituir um reservatório para a aquisição de genes de resistência a antimicrobianos para o homem

Trabalhos Apresentados

(Mo et al., 2017). Estudos para detecção de *E. coli* em diferentes regiões são fundamentais para desvendar os mecanismos de resistência aos antibióticos comerciais. Este estudo apresentou como objetivo a avaliação do grau de contaminação por coliformes presentes na água e em ostras, a fim de isolar cepas de *Escherichia coli* para testar seu perfil de resistência aos antibióticos β -lactâmicos.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de água e ostra nas comunidades de Baixão do Guai 12°52'207''S e 38°56'111'O e Capanema 12°50'876''S e 38°56'032''O, durante 12 meses, com periodicidade mensal. As coletas foram realizadas mensalmente, ao longo de um ano, um total de 39 amostras de água e 26 de ostras, durante maré vazante para realização das análises de contagem de coliformes a 35°C e 45°C e posterior isolamento da *Escherichia coli*. As amostras foram agrupadas de acordo com a temperatura e pluviosidade da região, para os meses compreendidos entre maio e outubro as análises foram definidas como período chuvoso, enquanto que os meses de novembro à abril foram classificados como período seco. Os resultados foram expressos em log de NMP/100mL para as amostras da água e log de NMP/100g para as amostras de ostras.

As amostras de água foram coletadas em frascos âmbar estéreis com capacidade para 1000 mL e as amostras de ostras foram realizadas com o apoio das marisqueiras. Os mariscos foram coletados junto às raízes dos mangues. Em cada coleta obteve-se em média dúzias de indivíduos por localidade, os quais foram armazenados em embalagens plásticas de primeiro uso e transportadas em caixa isotérmica. A salinidade, a temperatura e o pH foram aferidos durante cada amostragem.

A estimativa do Número Mais Provável (NMP) de coliformes à 35°C, 45°C e *E. coli* foi determinada por meio da técnica de fermentação em tubos múltiplos, com a utilização do Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) (Silva et al., 2010).

As ostras, após passarem por uma lavagem em água corrente foram abertas assepticamente e, retiradas 25 g da massa visceral e adicionadas a 225 mL de solução salina a 0,85%. A amostra foi homogeneizada em liquidificador (Mondial, modelo Power 2L). A partir da diluição 10^{-1} foram feitas diluições sucessivas. As análises foram realizadas em três etapas: prova presuntiva, prova confirmatória e prova bioquímica seguindo a metodologia proposta em Silva et al. (2010).

A suscetibilidade aos antimicrobianos foi avaliada pela técnica de difusão de disco em placas, seguindo a metodologia proposta por *Clinical and laboratory standards Institute* (CLSI, 2003). Para realização dos testes, 30 cepas (12 isoladas de água e 18 de ostras) de *E. coli* foram repicadas em meio Triptona Soja Ágar (TSA) inclinado e incubadas a 35°C/24h.

Após esse período, uma alçada da cultura foi emulsionada em 9 mL de solução salina estéril 0,85% até que a densidade bacteriana lida no espectrofotômetro (modelo Spectrum SP-1105) estivesse no intervalo de 0,08 a 0,10, a 625 nm, correspondente a densidade 10^8 UFC/mL. Da solução, os isolados foram semeados em placas contendo Ágar Mueller-Hinton, com o auxílio de um *swab* estéril umedecido na solução. Em seguida, os discos de antimicrobianos foram depositados, com o auxílio de pinça estéril. As placas foram incubadas por um período de 24h a 35°C.

Para o antibiograma foram utilizados discos com antimicrobianos da marca LABORCLIN pertencentes a família dos β -lactâmicos – AMO: amoxicilina (10 μ g), AMP: ampicilina (10 μ g), ATM: azetronan (30 μ g), IMP: imipenem (10 μ g), CFL: cefalotina (30 μ g), CRO: ceftriaxona (30 μ g), OXA: oxacilina (1 μ g). Como controle, foi utilizada estirpe referência de *Escherichia coli* ATCC 25922.

A verificação da atividade antimicrobiana foi determinada com base nas medidas dos halos de inibição, utilizando paquímetro digital. Os resultados foram interpretados de acordo com os critérios descritos pelo CLSI (2003).

Resultados e Discussão

Com base na Figura 1, podemos examinar os dados obtidos ao longo das coletas tanto para as amostras da água como para as amostras de ostra. Níveis mais baixos de contaminação por coliformes à 45°C foi aferido no período seco da coleta para as amostras

Trabalhos Apresentados

da água tanto em Baixão do Guaí (log de 1,78 NMP/100mL) quanto em Capanema (log de 1,90 NMP/100mL). Em contrapartida, os valores mais elevados para este grupo de coliformes foi observado no período chuvoso para as amostras de ostra analisadas, sendo que a região de Baixão do Guaí apresentou contagem de log de 3,15 NMP/100g e Capanema com log de 2,92 NMP/100g.

Para os coliformes à 35°C as amostras de ostras exibiram valores superiores em relação as amostras da água em ambos períodos investigados nas duas regiões de estudo, os quais variaram em log de 2,16 NMP/100mL à log de 2,82 NMP/100mL nas amostras da água e em torno de log de 3,13 NMP/100g à log de 3,69 NMP/100g nas amostras de ostra.

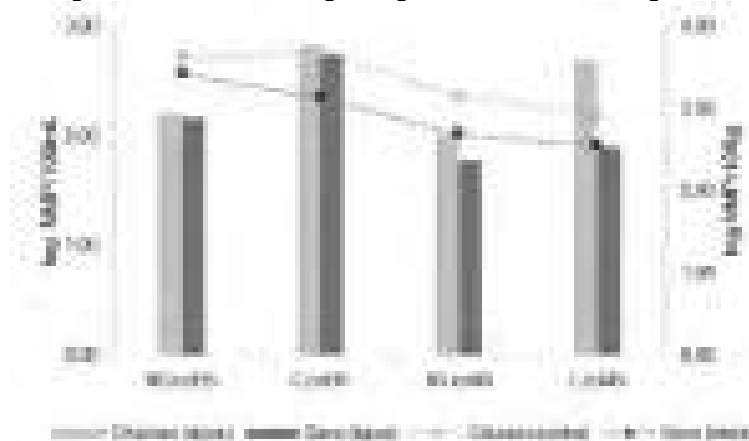


Figura 1. Contagem de coliformes à 35°C e 45°C em amostras provenientes da água e das ostras, das regiões de Baixão do Guaí e Capanema, Estuário da Bahia do Iguape, BA. BG.col35 = Baixão do Guaí, coliformes à 35°C; C.col35= Capanema, coliformes à 35°C; BG.col45= Baixão do Guaí, coliformes à 45°C; C.col45= Capanema, coliformes à 45°C.

A Resolução n° 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, determina que para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana, a média geométrica da densidade de coliformes à 45°C, deve ter um mínimo de 15 amostras colhidas no mesmo local e não deverá exceder 43/100 mL (log 1,64 NMP/100mL), além do percentual de 90% não poder ultrapassar 88 (log 1,94 NMP/100mL) (Brasil, 2005). A presença de coliformes está associada à grande concentração de matéria orgânica, os estuários costumam receber descargas de esgoto doméstico, favorecendo a proliferação de coliformes na coluna d'água (Vieira et al., 2007).

A Figura 2 demonstra os resultados obtidos com os testes de resistência antimicrobiana aos β -lactâmicos, sendo verificado que todos os isolados apresentaram resistência à oxacilina (OXA); em contrapartida 100% das cepas de *E. coli* avaliadas demonstraram perfil de sensibilidade à azetronam (ATM); seguidas por 97% ao imepenem (IMP) e ceftriaxona (CRO) e 90% à ampicilina (AMP).

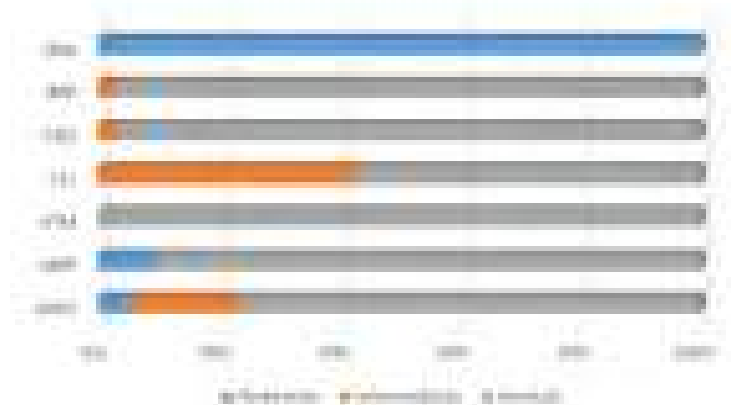


Figura 2. Suscetibilidade a antimicrobianos das cepas de *Escherichia coli* provenientes da água e das ostras, das regiões de Baixão do Guaí e Capanema, Estuário da Bahia do Iguape, BA. (AMO= amoxicilina; AMP= ampicilina; ATM= azetronam; CFL= cefalotina; CRO= ceftriaxona; IMP= imepenem; OXA= oxacilina).

Trabalhos Apresentados

Para o antimicrobiano cefalotina (CFL), os resultados foram distribuídos entre os perfis de resistência intermediária, com 43% dos isolados e sensíveis, com 57% das cepas avaliadas. Outro dado que vale ressaltar, foi encontrado para os testes de resistência a amoxicilina (AMO), onde 77% dos isolados de *E. coli* foram sensíveis. Os resultados de sensibilidade a oxacilina, demonstram que esse fármaco não é eficiente contra o crescimento e evolução de cepas de *E. coli*. A resistência da oxacilina é atribuída a presença de um gene no DNA cromossômico, o gene *MecA*. Este gene se acopla as proteínas ligadoras de penicilina levando a desativação (Mimica et al., 2007).

Evangelista-Barreto et al. (2014) encontraram também valores superiores ao presente estudo analisando cepas de *E. coli* isoladas de ostras e sururus na Baía do Iguape, observaram resistência à tetraciclina em 51,9%, seguida de ampicilina 22%. Segundo os autores, o uso rotineiro desse antimicrobiano no tratamento de infecções em humanos tem contribuído para a resistência ao fármaco.

Vários β -lactâmicos testados mostraram-se eficientes para o controle da *E. coli*. Esses agentes antibióticos costumam causar alterações na parede celular, modificando o equilíbrio osmótico e, conseqüentemente, ocasionando a quebra celular (Nikolaidis et al., 2014). O alerta, versa sobre o uso rotineiro destes fármacos no tratamento de infecções que acometem a população, pois contribui, veementemente, para aumentar a resistência das bactérias aos mecanismos de combate do antibiótico.

A presença de bactérias resistentes no ambiente pode associar-se à liberação de antimicrobianos em corpos d'água, uma vez que, parte do antimicrobiano é absorvido pelo organismo e outra parte é excretada na urina. A falta de saneamento básico nos municípios faz com que estes resíduos cheguem até os rios e estuários.

Conclusão

A resistência de todas as cepas de *Escherichia coli* analisadas ao antibiótico oxacilina é um dado que caracteriza preocupação à saúde pública. Devendo ser avaliado com critérios farmacológicos quanto ao seu uso no combate à infecções ocasionadas por essa bactéria nas regiões de Baixão de Guai e Capanema, BA.

Referências Bibliográficas

BAJAJ, P.; SINGH, N. S.; VIRDI, J. S. *Escherichia coli* β -Lactamases: What Really Matters. **Frontiers in microbiology**, v. 7, n. 417, p. 1-25, 2016.

BAKER K. S. Demystifying *Escherichia coli* pathovars. **Nature Reviews Microbiology**, v. 13, n. 5, 2015.

BLAAK, H.; KRUIJF, P.; HAMIDJAJA, R. A.; HOEK, A. H.A.M.; HUSMAN, A.M. R.; SCHETS, F.M. Prevalence and characteristics of ESBL-producing *E. coli* in Dutch recreational waters influenced by wastewater treatment plants. **Veterinary Microbiology**, v. 171, n. 3-4, p. 448-459, 2014.

BRASIL. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências" Orgão emissor: CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**. n. 053, p. 58-63, 2005.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE - CLSI. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Approved standards M02-A08. Wayne, PA, 2003.
DIB, A. L.; AGABOU, A.; CHAHED, A.; KUREKCI, C.; MORENO, E.; ESPIGARES, M.; Espigares, E. Isolation, molecular characterization and antimicrobial resistance of enterobacteriaceae isolated from fish and seafood. **Food Control**, v.8, p. 54-60, 2018.

Trabalhos Apresentados

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; PEREIRA, A. F.; SILVA, R. A. R.; FERREIRA, L. T. B. Presença de enteropatógenos resistentes a antimicrobianos em moluscos bivalves. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 12, p. 25-34, 2014.

FRANZ, E.; VEENMAN, C.; HOEK, A. H. A. M.; HUSMAN, A. de R.; BLAAK, H. Pathogenic *Escherichia coli* producing Extended-Spectrum β -Lactamases isolated from surface water and wastewater. **Scientific Reports**, 5, 14372, 2015.

HUSSAIN, A.; SHAIK, S.; RANJAN, A.; NANDANWAR, N.; TIWARI, S. K.; MAJID, M.; BADDAM, R.; QURESHI, I. A.; SEMMLER, T.; WIELER, L. H.; ISLAM, M. I.; CHAKRAVORTTY, D.; AHMED, N. Risk of transmission of antimicrobial resistant *Escherichia coli* from commercial broiler and free-range retail chicken in India. *Front. Microbiol.*, v.8, p.2120, 2017.

MENDES, E.S.; MENDES, P.P.; LOPES, C.A.M.; COELHO, M.I.S.; SOUZA, J.C.R.; CRUZ, M.C.S.; ASSIS, A.S. Sazonalidade dos microrganismos em ostras consumidas na grande Recife, PE. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 116, p. 79-87, 2004.

MIMICA, M J.; MENDES, C. M. F. Diagnóstico laboratorial da resistência à oxacilina em *Staphylococcus aureus*. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.43, n.6, p.399-406, nov 2007.

MO, S. S.; SUNDE, M.; ILAG, H. K.; LANGSRUD, S.; HEIR, E. Transfer potential of plasmids conferring extended-spectrum-cephalosporin resistance in *Escherichia coli* from poultry. **Applied and Environmental Microbiology**, v.83, n.12, p.1-11, 2017.

NIKOLAIDIS, I.; FAVINI-STABILE, S.; DESSEN, A. Resistance to antibiotics targeted to the bacterial cell wall. **Protein science: a publication of the Protein Society**, v.23, n.3, p. 243-59, 2014.

PITOUT, J.D.D.; GREGSON, D.B.; CAMPBELL, L.; LAUPLAND, L.B. Molecular characteristics of extended-spectrum β -lactamases producing *Escherichia coli* isolates causing bacteremia in the Calgary health region from 2000 to 2007: Emergence of clone ST131 as a cause of community-acquired infections. **Antimicrobial Agents Chemotherapy**, v.53, n.7, p. 2846-2851, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, N. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. (4th ed.). São Paulo: Varela, 2010.

VIEIRA, R. H. S. F.; VASCONCELOS, R. F.; CARVALHO, E. M. R. Quantificação de vibrios, de coliformes totais e termotolerantes em ostra nativa *Crassostrea rhizophorae*, e na água do estuário do Rio Jaguaribe, Fortim-CE. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 1, n. 1, p. 1-13, jan./jun. 2007.

POOLMAN J. T.; WACKER M. Extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*, a common human pathogen: challenges for vaccine development and progress in the field. **Journal of Infectious Diseases**, v. 213, p. 6-13, 2016.

THORSTEINSDOTTIR, T. R.; HARALDSSON, G.; FRIDRIKSDOTTIR, V. Prevalence and genetic relatedness of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* isolated from animals, foods and humans in Iceland. **Zoonoses Public Health**, v.57, p.189-196, 2010.

Autora a ser contatado: Mariza Alves Ferreira, Bolsista PNPd, Rua Rui Barbosa, 710. Centro, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. e-mail: marizaufbr@yahoo.com.br

PESQUISA DE *Campylobacter* spp. EM FRANGOS CAIPIRAS NO MUNICÍPIO DE VALENÇA/ RJ

SEARCH OF *Campylobacter* spp. IN CAIPIRAS CHICKENS IN THE CITY OF VALENÇA/ RJ

Ruan Carlos dos Santos Nascimento¹; Luiza Maria Navarro Lima¹; Wagner Thadeu Cardoso Esteves²; Sheyla da Silva Duque²; Liliane Miyuki Seki²; Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier^{1,2}

¹Faculdade de Medicina Veterinária de Valença/ FAA/ CESVA.

²Laboratório de Zoonoses Bacterianas/ CCAMP/ IOC/ FIOCRUZ.

Resumo

As aves domésticas criadas em sistema extensivo no Brasil são denominadas popularmente de frangos caipiras pois apresentam importância relevante nos âmbitos econômico, social e cultural para as populações rurais em vários países da África, da Ásia e da América do Sul e difere amplamente das criações industriais. O *Campylobacter* spp. pode ser isolado de suínos, bovinos e ovinos, porém as aves são consideradas como o meio mais importante de transmissão da doença para as pessoas, principalmente por meio da ingestão da carne mal cozida e há pouco tempo a campilobacteriose foi reconhecida como zoonose. Existe uma preocupação com a mudança de perfil do consumidor, pela procura de um produto mais saudável, menos industrializado, mas também existe uma falta de conhecimento da sanidade e das condições higiênico-sanitárias da cadeia produtiva desta ave, desde sua criação, obtenção do produto final e comercialização, o que pode resultar em agravos à saúde coletiva. Este trabalho teve por objetivo pesquisar em 20 amostras de pequenos criadores de frango caipira que comercializam este tipo de ave oriundas de 4 propriedades no Município de Valença/ RJ, onde observou-se a presença do *Campylobacter* spp. em 25% das amostras analisadas.

Palavras-chave: Frango Caipira. *Campylobacter* spp. Saúde Coletiva.

Introdução

O *Campylobacter* spp. é um microrganismo capaz de causar infecções mesmo em pequenas concentrações, sendo assim, até mesmo lotes com baixos níveis de contaminação, são considerados ameaças para a saúde pública (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, 2011). Portanto, a prevalência é uma importante ferramenta para conhecimento da distribuição de *Campylobacter* spp. e para destacar a importância de implementação de medidas de controle (HUE et al., 2011). A partir dos últimos anos, a confirmação da participação das campilobactérias termofílicas e microaerófilas nas gastroenterites nos seres humanos, quando também foram desenvolvidos meios seletivos para o isolamento (BALIAN, 2009). Dentre as bactérias patogênicas causadoras de toxinfecções alimentares, o *Campylobacter* spp. é frequentemente apontado como um dos principais agentes envolvidos (GHAFIR et al., 2007). Normalmente ocorre a doença com manifestações gastrintestinais, que, em cerca de sete dias, tende a manifestar uma melhora espontânea do quadro clínico do paciente (COKER et al., 2002). Todavia, em alguns casos, podem advir graves sequelas da infecção, como a Síndrome de Guillain-Barré, doença que afeta o sistema nervoso periférico e a Síndrome de Reiter, responsável pela ocorrência de artrite reativa (DORREL, WREN, 2007). Para evitar a contaminação por *Campylobacter* spp., a criação de frangos caipiras exige normas sanitárias e de biossegurança a serem implementadas (TRESIERRA-AYALA et al., 1995). Sendo que, um dos principais fatores de risco em áreas de abate de frangos é a contaminação cruzada, principalmente neste tipo de produção, que pode surgir em diversas etapas do processamento, como por exemplo, na recepção, na escaldagem, na depenagem e na evisceração (GHAFIR et al., 2007; PEYRAT et al., 2008). Deve-se lembrar que o *Campylobacter* spp. é um microrganismo laborioso em relação às necessidades para o seu desenvolvimento, porém, susceptível à maioria dos

Trabalhos Apresentados

métodos de conservação de alimentos (XAVIER et al., 2018). Este trabalho teve por objetivo pesquisar a presença de *Campylobacter* spp. em frangos caipiras produzidos no Município de Valença/ RJ para o consumo humano.

Material e Métodos

Foram escolhidas 4 propriedades em Regiões distintas no Município de Valença/ RJ, nestas selecionou-se aleatoriamente 5 aves para serem coletadas as amostras com “swabs” cloacais, totalizando 20 aves para pesquisa. A coleta do material foi realizada com imobilização da ave, esfregando-se os “swabs” estéreis na região interna da cloaca através de movimentos rotatórios, conforme demonstrado na Figura 1. Os “swabs” após utilizados foram inseridos em tubos de ensaios contendo no interior Meio Amies com carvão. Após coletadas, as amostras foram transportadas em caixas térmicas para a Coleção de *Campylobacter* (CCAMP), do Laboratório de Zoonoses Bacterianas (LABZOO), situado no Instituto Oswaldo Cruz (IOC), na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), localizados na cidade do Rio de Janeiro, RJ, onde foram realizados todos os procedimentos referentes à semeadura, cultivo destas amostras e posterior isolamento, caracterização fenotípica e biotificação das cepas de *Campylobacter* spp. Para o cultivo, identificação e manutenção de linhagens de *Campylobacter* spp., foi implementada a técnica descrita por Filgueiras; Hofer (1989) utilizada no CCAMP/ LABZOO/ IOC/ FIOCRUZ. O meio seletivo constituído por base nutritiva de Ágar Columbia e carvão ativo diluído em 100 mL de água destilada foi preparado no dia anterior ao início do experimento, esterilizado, mas a adição de substâncias redutoras de oxigênio como o suplemento FBP (composto de sulfato ferroso, bissulfito de Na e de piruvato de Na, diluídos em 100mL de água destilada estéril) e a mistura de solução antimicrobiana (cefalotina/ Sigma, lactato de trimetoprin/ Roche, vancomicina/ Sigma, actidione/ Upjohn, colistina/ Sigma diluídos em 50mL de água destilada estéril) foram adicionadas no dia do experimento, onde o meio após preparado foi vertido para as 20 placas (previamente identificadas propriedade/ número da ave), com todo cuidado para não haver formação de bolhas na sua superfície. Na cabine de segurança biológica, as placas previamente identificadas foram semeadas obedecendo a forma em T, e acondicionadas em jarra Gáspak (em atmosfera de microaerofilia), incubada em estufa à 42°C/48h (as jarras foram identificadas com data de início da semeadura e data da abertura). Para a atmosfera de microaerofilia nas jarras Gáspak foram utilizados anaerobic® saches destinados para este fim.

Resultados e Discussão

Dos grupos analisados, a propriedade 1 apresentou resultados negativos após o isolamento e pesquisa de *Campylobacter* spp. A propriedade 2 apresentou três colônias suspeitas e uma duvidosa de cinco amostras coletadas, sendo assim considerada negativa para a presença de *Campylobacter* spp. A propriedade 3 apresentou duas amostras positivas para *Campylobacter* spp. Na propriedade 4 apresentou três amostras positivas das cinco coletadas. De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, a presença do microrganismos nas amostras oriundas das propriedades, Balian (2009) descreveu em estudo semelhante que as aves se infectam por meio de ração e água de bebida, além do contato com animais estranhos, pessoas e utensílios carregando fezes e cama contaminadas, como também foi observado que, em aves mantidas em piso, conforme observado neste tipo de criação. Corroborando com os resultados observados neste estudo, a combinação de fatores como a alta concentração do agente nos produtos de origem aviária, a necessidade de baixa dose infectante, a ocorrência de contaminações cruzadas em vários níveis da cadeia produtiva e, finalmente, a utilização incorreta do tratamento térmico, foi citado por Dorrel; Wren (2007) e Xavier et al. (2018). Ghafir et al. (2007) relataram que a contaminação por *Campylobacter* spp. pode ocorrer em qualquer etapa da produção, justificando assim a possibilidade dos resultados positivos obtidos nas amostras oriundas das propriedades analisadas nesta pesquisa. Tresierra-Ayala et al. (1995) observaram que a prevalência de *Campylobacter* spp. na cidade de Iquitos (Peru) em frangos caipiras de 54%, valor esse superior ao encontrado neste estudo, porém confirma

Trabalhos Apresentados

com estes resultados que o nível de biossegurança e o “status” sanitário da granja refletem a positividade para o microrganismo.

Conclusão

As espécies do gênero *Campylobacter*, principalmente a espécie *Campylobacter jejuni* e *coli* são importantes causadores de gastroenterites em humanos. A população de *Campylobacter* spp. presente na carne de frangos representa, de maneira geral, risco à saúde dos consumidores, uma vez que 500 células já podem desencadear a doença. A manipulação e cozimento adequados dos produtos avícolas eliminam os riscos. Entretanto, observou-se nas propriedades visitadas deste tipo de criação de frango caipira, que as pessoas continuam cometendo erros durante o manuseio e elaboração dos produtos, o que propicia a ocorrência da contaminação. Os surtos de campilobacteriose não são frequentemente notificados, no entanto muitos estudos relatam a ocorrência de vários locais do mundo. Com a realização deste trabalho concluiu-se que mais estudos devem ser realizados, pois apesar do pouco número de amostras dentro de um município pequeno, no qual é um hábito regional e cultural a produção deste tipo de ave e perante os resultados encontrados, existe um risco para saúde coletiva o consumo deste produto, onde observou-se também deficiência de fiscalização nos locais de produção e comercialização.

Referências Bibliográficas

- BALIAN, S. C. Campilobacteriose. In: REVOLLEDO, Liliانا; FERREIRA, Antonio J. Piantino. **Patologia Aviária**. Barueri: Manole Ltda, 2009. Cap. 4, p. 34-48.
- COKER, A. O.; ISOKPEHI, R. D.; THOMAS, B. N.; AMISU, K. O.; OBI, C. L. Human campilobacteriosis in developing countries. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v.8, n.3, p.237-242, Mai/Jun. 2002.
- DORREL, N.; WREN, B. W. The second century of *Campylobacter* research: recent advances, new opportunities and old problems. **Current Opinion in Infectious Diseases**, Philadelphia, v.20, n.5, p.514-518, set/out. 2007.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Scientific opinion on *Campylobacter* in broiler meat production: control options and performance objectives and/or targets at different stages of the food chain. **EFSA Journal**, v. 9, n. 4, 2011.
- FILGUEIRAS, A. L. L.; HOFER, E. Ocorrência de *Campylobacter* termofílico em diferentes pontos de uma estação de tratamento de esgotos na cidade do Rio de Janeiro, RJ. **Revista de Microbiologia**, v. 20, p.303-8, 1989.
- GHAFIR, Y.; CHINA, B.; DIERICK, K.; DE ZUTTER, L.; DAUBE, G. A seven-year survey of *Campylobacter* contamination in meat at different production stages in Belgium. **International Journal of Food Microbiology**, v. 116, p. 111-120, 2007.
- HUE, O.; ALLAIN, V.; LAISNEY, M. J.; BOUQUIN, S. L.; LALANDE, F.; PETETIN, I.; ROUXEL, S.; QUESNE, S.; GLOAGUEN, P. Y.; PICHEROT, M.; SANTOLINI, J.; BOUGEARD, S.; SALVAT, G.; CHEMALY, M. *Campylobacter* contamination of broiler caeca and carcasses at the slaughterhouse and correlation with *Salmonella* contamination. **Food Microbiology**, v. 28, p. 862-868, 2011.
- PEYRAT, M.B.; SOUMET, C.; MARIS, P.; SANDERS, P. Phenotypes and genotypes of *Campylobacter* strains isolated after cleaning and disinfection in poultry slaughterhouses. **Veterinary Microbiology**, v. 128, p. 313-326, 2008.
- TRESIERRA-AYALA, A. M.; BENDAYAN, A.; BERNUY, F.; ESPINOZA, H.; FERNANDEZ. Carriage of the classical thermotolerant campylobacters in healthy domestic animals from eastern Perú. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**. v. 37, p. 537-539, 1995.

Trabalhos Apresentados

XAVIER, M. M. B. B. S.; FRANCO, R. M.; SOUZA, M. C. L.; JESUS, E. F. O.; FONSECA, A. B. M.; DUQUE, S. S.; ESTEVES, W. T. C. Effect of Gamma Irradiation in the Control of *Campylobacter* spp. in Chilled Chicken (*Gallus Gallus*) Heart. **African Journal of Microbiology Research**, v.10, n.6, p.1430-1438, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier, Faculdade de Medicina Veterinária/ FAA/ CESVA, R. Sargento Vitor Hugo, nº 161, Fátima, Valença/RJ, CEP 27600-000, m2b2sx@hotmail.com

PESQUISA DE *Salmonella* spp. E *Listeria monocytogenes* EM QUEIJO MUSSARELA FATIADO COMERCIALIZADO EM HIPERMERCADOS DE RECIFE-PE

SEARCH OF *Salmonella* spp. AND *Listeria monocytogenes* IN SLICED MUSSARELLA CHEESE MARKETED IN HYPERMARKETS OF RECIFE-PE

Maria Goretti Varejão da Silva¹, Nataly Sayonara da Silva Melo¹, Jéssica Martins de Andrade¹, Fernanda Maria Lino de Moura², Elizabeth Sampaio de Medeiros¹

¹Programa de Pós-graduação em Biociência Animal, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

²Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

Resumo

O queijo mussarela, tipo mais utilizado no Brasil em preparações culinárias especialmente por características como fatiamento e derretimento, está sujeito a contaminações microbiológicas durante todo o processo que o leva à mesa do consumidor. Diante disso, objetivou-se pesquisar *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* em queijo mussarela fatiado comercializado em hipermercados de Recife-PE. Foram analisadas quarenta e nove amostras de queijo mussarela fatiado e todas foram negativas para os microrganismos pesquisados. Porém, observou-se *Listeria innocua* em 4,1% das amostras (2/49). Estes resultados sugerem provável falha de higienização no local de fatiamento ou embalagem do produto, sendo necessárias ações que garantam a inocuidade dos alimentos ofertados ao consumidor, de forma a não pôr em risco a saúde pública.

Palavras-chave: Microrganismos patogênicos; Saúde pública; Segurança de alimentos.

Introdução

A segurança dos alimentos vem adquirindo importância mundial e as cobranças por parte dos órgãos públicos, das empresas, dos consumidores e da sociedade para que os alimentos não ofereçam risco à saúde são crescentes (FILHO et al., 2011). Porém, apesar do desenvolvimento constante de métodos que assegurem a qualidade higiênico-sanitária dos produtos alimentícios, as doenças transmitidas por alimentos (DTA) ainda representam um problema de saúde pública (AKUTSU et al., 2005; WHO, 2018).

De acordo com dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2018), o leite e seus derivados representaram 3,24% dos mais de doze mil casos de surto alimentar notificados entre os anos 2000 e 2017 no país. Nesse contexto, *Salmonella* spp. e *Listeria* spp. merecem destaque como bactérias relacionadas às doenças transmitidas por alimentos.

Entre os anos de 2000 e 2017 o agente causador da salmonelose foi o primeiro microrganismo patogênico mais identificado em casos de surtos de DTA no Brasil, estando envolvido em 35% dos casos (BRASIL, 2018). Já os casos de surtos envolvendo o agente causador da listeriose humana ainda não são notificados oficialmente no país. Porém, na Europa dados foram registrados, destacando a importância de estudos relacionados à presença e sobrevivência de *Listeria monocytogenes* em alimentos (EFSA, 2015; BOTSARIS, 2016).

A *L. monocytogenes* é considerada um patógeno psicotrófico de origem alimentar emergente, possuindo capacidade de sobreviver e se multiplicar em temperaturas entre -0,4 a 50°C, assim permitindo seu crescimento em alimentos que são adequadamente refrigerados (TU et al., 2016). Além de possuir ampla distribuição no ambiente, pode crescer em condições de anaerobiose e tolerar sucessivos processos de congelamento e descongelamento (LIU, 2006; HARTMANN et al., 2009).

A contaminação de queijos com *L. monocytogenes* tem sido apontada como causa de vários surtos de listeriose em vários países (YOON et al., 2016; CDC, 2018a). Em humanos este microrganismo pode causar infecções graves, como meningite, encefalite, endocardite e pneumonia. Já em gestantes pode causar aborto, morte fetal, nascimento prematuro, septicemia ou meningite neonatal (PARIHAR et al., 2008; FAI et al., 2011).

Trabalhos Apresentados

Microrganismos comumente encontrados no trato gastrointestinal de animais e amplamente distribuídos na natureza, *Salmonella* spp. são anaeróbios facultativos e podem crescer em temperaturas de 5 °C a 45 °C, com crescimento ótimo de 35 °C a 37 °C (CONCORAN, 2013). Responsável pela salmonelose, este patógeno pode provocar diarreia, febre e dor abdominal entre 12 a 72 horas após a infecção. Indivíduos susceptíveis podem apresentar diarreia mais severa, necessitando de hospitalização já que caso não ocorra tratamento adequado os pacientes podem ir a óbito (CDC, 2018b).

Dentre os derivados do leite, os queijos são suscetíveis à contaminação microbiológica, dado o método de sua fabricação com vários processos envolvidos. O queijo mussarela é o tipo de queijo mais produzido no Brasil e é amplamente utilizado na culinária devido às suas propriedades de fatiamento e facilidade de derretimento (COELHO et al., 2012).

Algumas etapas do processo de produção do queijo mussarela são capazes de reduzir a contaminação microbiana, como a pasteurização e a filagem. Porém a manipulação nas etapas subsequentes até a embalagem do produto pode representar pontos importantes de recontaminação (FAGNANI et al., 2013).

De acordo com a RDC nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001), que define os padrões microbiológicos em alimentos, em relação ao queijo mussarela, classificado como de média umidade, é exigida a ausência de *Salmonella* spp. e de *Listeria monocytogenes* em 25g. Assim, objetivou-se pesquisar *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* em queijo mussarela fatiado comercializado em hipermercados da cidade do Recife-PE.

Material e Métodos

Quarenta e nove amostras de queijo mussarela fatiado foram adquiridas em oito hipermercados da cidade de Recife-PE, contemplando todas as marcas comercializadas no momento da visita ao estabelecimento. Das amostras, vinte e nove foram fatiadas e embaladas no local de compra e vinte foram fatiadas e embaladas ainda na indústria. Todas as amostras foram mantidas em suas embalagens, acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e levadas imediatamente ao laboratório de Inspeção de Carne e Leite (LICAL) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde foram conservadas em refrigeração até a realização das análises.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp., 25g de cada amostra foram colocados em 225 mL de água peptonada tamponada 1% (Merck), e seguiu-se com a homogeneização durante 60 segundos em *Stomacher*. Em seguida incubou-se por 16 a 20h a 36°C ±1 para pré-enriquecimento. O enriquecimento seletivo foi realizado em caldo Rappaport Vassiliadis (Oxoid) e caldo Tetrionato (Himedia) a 41°C±0,5 por 24 a 30 horas. Os meios seletivos diferenciais utilizados foram ágar *Salmonella-Shigella* (Kasvi) e Ágar de desoxicolato-lisina-xilose (Kasvi) incubados em placas de Petri a 36±1°C por 18 a 24h. Foram retiradas 3 colônias características de *Salmonella* spp. das placas com crescimento para realização das provas bioquímicas (BRASIL, 2003), utilizando-se os meios Ágar ferro-açúcar triplo (Ágar TSI), Meio IAL (PESSOA e SILVA, 1972) e Ágar Citrato de Simons (BRASIL, 2011).

Para a pesquisa de *L. monocytogenes* 25g de cada amostra foram colocados em 225 mL de caldo UVM- enriquecimento *Listeria* (Acumedia) e homogeneizou-se durante 60 segundos em *Stomacher*. Incubou-se por 24h a 30°C±1 e em seguida 0,1 mL da diluição foi inoculado em 10 mL de caldo Fraser (Acumedia) e incubado a 30°C±1 por 24 a 48h. Utilizou-se como meios seletivos diferenciais ágar Palcam (Acumedia) e ALOA (Merck), incubados em placas de Petri a 30°C±1, por 24 a 48h. Foram retiradas 3 colônias suspeitas para provas de identificação e confirmação da espécie, sendo utilizadas prova da catalase, coloração de Gram, motilidade (BRASIL, 2003) e identificação automatizada em equipamento VITEK® 2 Compact (bioMÉRIEUX).

Resultados e Discussão

Os resultados encontram-se na tabela 1, abaixo. Todas as amostras apresentaram resultado negativo para *Salmonella* spp. e para *Listeria monocytogenes*. Porém, observou-se que 4,1% (2/49) das amostras apresentaram resultado positivo para *Listeria innocua*.

Trabalhos Apresentados

Mesmo não sendo objetivo da pesquisa, esse resultado ressalta a importância da presença deste microrganismo em alimentos, já que Mackey et al. (1990) sugeriram que a *L. innocua* pode possuir resistência térmica similar à da *L. monocytogenes*.

Apenas *L. monocytogenes* é considerada consistentemente patogênica para o homem, embora infecções ocasionais pelas outras espécies venham sendo relatadas (CHAMBEL et al., 2007; HITCHINS, 2012). Assim, *L. innocua*, não é considerada patogênica, porém há na literatura um relato de óbito por bacteremia causada por essa espécie em um paciente de sessenta e dois anos (PERRIN et al., 2003).

No estudo realizado por Lima et al. (2015), com amostras de queijo mussarela fatiado e comercializado em estabelecimentos varejistas na cidade de Goiânia-GO, observou-se 11,75% (4/34) de amostras positivas para *Listeria monocytogenes* e 2,9% (1/34) amostras positivas para *Listeria innocua*. Silva et al. (1998) avaliaram a presença de *Listeria* spp. em queijos tipicamente brasileiros obtidos em mercados varejistas da cidade do Rio de Janeiro e observaram contaminação por *L. innocua* em 12.62% das amostras. Já Silva et al. (2015), relatou a ausência de *Listeria monocytogenes* em 30 amostras de queijo mussarela fatiado em uma pesquisa realizada em Ribeirão Preto, São Paulo.

No presente estudo as duas amostras positivas para *L. innocua* foram adquiridas no mesmo hipermercado, no mesmo dia, fatiadas e embaladas na própria loja, sendo de marcas diferentes, indicando uma possível falha na higienização dos equipamentos utilizados para fatiar o queijo, assim como manipulação inadequada do produto.

Em estudo realizado por Marinheiro et al. (2015), em estabelecimentos varejistas de Pelotas, Rio Grande do Sul, foi constatada a presença de *Salmonella* spp. em uma amostra (5%) de queijo mussarela fatiado, entre as 40 amostras avaliadas. Regis et al. (2017) analisaram 10 amostras de queijo mussarela a granel comercializadas em Jataí, Goiás e encontraram 20% (2/10) das amostras positivas para *Salmonella* spp. Em pesquisa realizada por Castro et al. (2012), em queijos do tipo mussarela comercializados no CEASA de Vitória da Conquista-Bahia, de doze amostras analisadas, 4 (33,3%) foram positivas para *Salmonella* spp.

Assim como observado nesse estudo em relação à *Salmonella* spp., Santos-Koelln et al. (2009) também observaram que nenhuma das amostras analisadas foi positiva para este microrganismo quando realizaram avaliação microbiológica do queijo tipo mussarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. Assim como Apolinário et al. (2014), que analisaram 31 amostras de queijos na Zona da Mata Mineira e constataram ausência de *Salmonella* em 100% delas.

A ausência de *Salmonella* spp. nas amostras analisadas nesse artigo pode estar associada à qualidade da matéria-prima, às boas condições higiênico-sanitárias, assim como à execução adequada das boas práticas de manipulação nos locais de comercialização.

Tabela 1. Resultados das análises realizadas em amostras de queijo mussarela fatiado comercializado em hipermercados de Recife-PE em pesquisa de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*.

Forma de comercialização	<i>Salmonella</i> spp. (%)	<i>L. monocytogenes</i> (%)	<i>Listeria innocua</i> (%)	Total
Fatiado/embalado no local	0	0	2(6,9)	29
Fatiado/embalado na indústria	0	0	0	20
Total	0	0	2(4,1)	49

Como pode-se observar, do total de 49 amostras de queijo mussarela fatiado analisadas nesse estudo nenhuma estava em desacordo com a RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001). A técnica de fabricação do queijo tipo mussarela inclui a etapa de filagem realizada com água em torno de 80°C, onde espera-se que boa parte da contaminação inserida no produto até essa etapa seja eliminada. No entanto, os processos seguintes de desenformagem, salga, secagem e embalagem do produto são pontos de recontaminação

Trabalhos Apresentados

microbiológica e requerem monitoramento das condições higiênicas e de permanente vigilância e implementação ou adequações às Boas Práticas de Fabricação (BPF) pelos laticínios com o intuito de garantir a qualidade microbiológica destes produtos (SILVA, 2005).

Além de ser imprescindível garantir a segurança dos alimentos ao consumidor, preconiza-se a obtenção de um produto competitivo, capaz de atender às exigências do mercado (ROSA et al., 2017). Qualidade, segurança e integridade são conceitos desafiadores devido a sua abrangência e complexidade sob o ponto de vista da ciência de alimentos. Quando esses conceitos se aplicam aos produtos lácteos o desafio torna-se ainda maior (DERETI e BONNET, 2017).

Conclusão

Apesar da obtenção de resultados compatíveis com o dos padrões das normas vigentes no Brasil no que diz respeito a *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* em queijo mussarela, a presença de *Listeria innocua* indica provável falha de higienização no local de fatiamento ou embalagem do produto. Sendo assim, são necessárias ações que garantam a inocuidade dos alimentos ofertados ao consumidor, minimizando a possibilidade de contaminação de produtos prontos para consumo de forma a não pôr em risco a saúde pública. Considera-se também de grande relevância a garantia da qualidade do leite utilizado na fabricação dos seus derivados, imprescindível para o fornecimento de alimentos seguros à população.

Referências Bibliográficas

- AKUTSU, R.C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.
- APOLINÁRIO, T.C.C.; SANTOS, G. S.; LAVORATO, J. A. A. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal produzido por laticínios do estado de Minas Gerais. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 6, p. 433-442, 2014.
- BOTSARIS, G.; NIKOLAOU, K; LIAPI, M.; PIPIS, C. Prevalence of listeria spp. and listeria Monocytogenes in cattle farms in Cyprus Using bulk tank milk samples. **Journal of Food Safety**, 00 (2016) 00–00 VC, Wiley Periodicals, Inc., 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003. Diário Oficial [da] União, Brasília, 18 set. 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial da *Salmonella* spp.**, Brasília DF, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil, junho de 2018**. Disponível em: <<http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>>, acesso em: 07 de novembro de 2018.
- CASTRO, A.C.S. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de queijos do tipo mussarela comercializados no CEASA de Vitória da Conquista-Bahia. **Alim. Nutr., Araraquara**, v.23, p.407-413, 2012.
- CDC. Centers for disease control and prevention. **Listeria (Listeriosis)**. 2018a. Disponível em:<<https://www.cdc.gov/listeria/>>. Acesso em: dezembro de 2018.
- CDC. Centers for disease control and prevention. **Outbreak of *Salmonella* Infections Linked to Ground Beef**. 2018b. Disponível em: < <https://www.cdc.gov/salmonella/newport-10-18/index.html> >, acesso em: 27 de novembro de 2018.
- COELHO, K.O.; et al. Níveis de células somáticas sobre a proteólise do queijo Mussarela. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, p. 682-693, 2012.
- CORCORAN, M. *Salmonella* enterica - biofilm formation and survival of disinfection treatment on food contact surfaces, [tese], National University of Ireland, Galway, p.4, 2013.

Trabalhos Apresentados

- DERETI, R.; BONNET, M. **Evolução da pesquisa em pecuária leiteira. Qualidade, segurança e integridade em lácteos no Brasil: desafios e perspectivas.** Brasília, DF: Embrapa, 76 p., 2017.
- EFSA. European Food Safety Authority. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2013. **EFSA Journal**, v. 13, n. 1, p. 3991, 2015.
- FAI, A.E.C. et al. *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* em presunto suíno comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco para a saúde pública. **Ciência e Saúde Coletiva [online]**, v. 16, n. 2, p. 657-662, 2011.
- FAGNANI, R. et al. Pontos de contaminação microbiológica em indústrias de queijo muçarela. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 35, n. 3, p. 217-223, 2013.
- FILHO, L.D.; MAINIER, F.B.; FILHA, A.M.B.B. **Avaliação Crítica de Possíveis Contaminações por Metais Tóxicos em Leite em Pó Durante o Processo Produtivo.** VIII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende – RJ, 2011.
- HARTMANN, W. Qualidade microbiológica do leite cru produzido na Região Oeste do Paraná e ocorrência de *Listeria monocytogenes*. **Ars Veterinaria**, v.25, n.2, 072-078, 2009.
- LIMA, A.C.M. et al. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* em queijo muçarela fatiado comercializado em estabelecimentos varejistas na cidade de Goiânia, GO. **Electronic Journal of Pharmacy**, v. XII, n. 4, p. 87-92, 2015.
- LIU, D. Identification, subtyping and virulence determination of *Listeria monocytogenes*, an important foodborne pathogen. **Journal of Medical Microbiology**, 55, 645–659, 2006.
- MACKEY, B. M. et al. Heat resistance of *Listeria*: strain differences and effects of meat type and curing salts. **Lett. Appl. Microbiol.**, 10:251-255, 1990.
- MARINHEIRO, M.F.; GHIZZI, L.G.; CERESER, N.D.; Qualidade microbiológica de queijo mussarela em peça e fatiado. **Ciências Agrárias**, v.36, p.1329-1334, 2015.
- PARIHAR, V. S. et al. Characterization of human invasive isolates of *Listeria monocytogenes* in Sweden 1986-2007. **J. Foodborne Pathogenesis and Disease**, v.5, n.6, p. 755-761, 2008.
- PERRIN, M.; BEMER, M.; DELAMARE, C. Fatal Case of *Listeria innocua* Bacteremia. **Journal of Clinical Microbiology**, p. 5308–5309, v. 41, n. 11, 2003.
- ROSA, J. F. et al. Pontos críticos de contaminação na produção leiteira. **Expressa Extensão**, 22(1), 90-103, 2017.
- SANTOS-KOELL, F.T.; MATTANA, A.; HERMES, E. Avaliação microbiológica do queijo tipo mussarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 2, p. 66-74, 2009.
- SILVA, A.S. et al. *Listeria monocytogenes* em Leite e Produtos Lácteos no Brasil: Uma Revisão. **Cient Ciênc Biol Saúde**, 13(1):59-67, 2011.
- SILVA, F.T. **Queijo mussarela.** Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 52p, 2005.
- PESSOA, G.V.A.; SILVA, E. A. M. Meios de Rugai e lisina motilidade combinados em um só tubo para a identificação presumida de enterobactérias. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 32, n. 1, p. 97-100, 1972.
- SILVA, M.C.D.; HOFER, E.; TIBANA, A. Incidence of *Listeria monocytogenes* in cheese produced in Rio de Janeiro, Brazil. **J. Food Protect**, 3:354-356, 1998.
- REGIS, J.T.A.; RODRIGUES, A.C.B.; SILVA, C.J. Qualidade microbiológica e físico química do queijo mussarela a granel comercializado em Jataí (Goiás, Brasil). **Rev. Colomb. Investig. Agroindustriales**, v.4, p.69-77, 2017.
- TU, Z. et al. Identification and characterization of species-specific nanobodies for detection of *Listeria monocytogenes* in milk. **Analytical Biochemistry**, v. 493, p. 1-7, 2016.
- WHO. World health organization. **Foodborne Diseases, Food Safety.** Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/en/>, acesso em: 08 de novembro de 2018.
- YOON, Y. et al. Microbial benefits and risks of raw milk cheese. **Food Control**, 63, 201-215, 2016.
- Autor(a) a ser contatado: Maria Goretti Varejão da Silva, (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, Rua Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900), email: (govarejao39@globocom).

PESQUISA DE *Salmonella* spp. EM CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA EM MERCADO PÚBLICO DE RECIFE-PE

SEARCH FOR *Salmonella* spp. IN GROUND BEEF MARKETED IN PUBLIC MARKET OF RECIFE-PE

Nataly Sayonara da Silva Melo^{1*}, Maria Goretti Varejão da Silva¹, Jéssica Martins de Andrade¹, Fernanda Maria Lino de Moura², Elizabeth Sampaio de Medeiros¹

¹Programa de Pós-graduação em Biociência Animal, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

²Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

Resumo

A carne moída é um derivado da carne bovina bastante consumido, porém algumas situações podem propiciar sua contaminação por microrganismos patogênicos. Desta forma, representa risco para a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos, como a salmonelose. Objetivou-se pesquisar *Salmonella* spp. em carne bovina moída comercializada em um mercado público de Recife-PE. Foram adquiridas em duas etapas 20 amostras de carne bovina moída e estas foram transportadas em caixas isotérmicas até o laboratório onde seguiram-se as análises. Observou-se ausência de *Salmonella* spp., estando todas as amostras de acordo com a legislação brasileira. Estes resultados não excluem a necessidade de constante monitoramento destes microrganismos nos produtos cárneos, visando o fornecimento de alimentos que não sejam prejudiciais à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Doenças transmitidas por alimentos; Microrganismos patogênicos; Saúde pública.

Introdução

Dentre os produtos cárneos destaca-se a carne bovina, que é uma fonte importante de proteínas, minerais e outros nutrientes. Porém, essas características propiciam que estes alimentos sejam um importante substrato para o crescimento e multiplicação de microrganismos. Entre os derivados de carne bovina, destaca-se a carne moída, por se tratar de um produto de baixo custo, e ser bastante utilizado para confeccionar pratos mais práticos e rápidos, aumentando assim seu consumo (SILVA et al., 2004).

Porém, a moagem da carne pode favorecer a sua contaminação. Nesse processo, além da manipulação, se a carne for composta de tecidos gordurosos estes podem conter nódulos linfáticos contendo microrganismos. Depois deste processo, a carne moída possui maior superfície de contato, e quando vendidas expostas a temperatura ambiente, estes fatores contribuem substancialmente para o risco de contaminação deste produto por microrganismos (ALMEIDA, 2002; JAY, 2005).

Além disso, quando contaminada por microrganismos patogênicos, a carne moída torna-se um veículo importante na disseminação destes agentes. Estando diretamente relacionada a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTAs), que são um importante problema de saúde pública em todo o mundo (WHO, 2018).

Em razão de sua importância, as doenças transmitidas por alimentos (DTAs) e seus respectivos agentes causadores têm sido monitorados e reportados por institutos governamentais frequentemente. Em 2017, o Centro de Controle e Doenças da Rede de Vigilância Ativa de Doenças Transmitidas por Alimentos nos Estados Unidos registrou 24.484 infecções, 5.677 hospitalizações e 122 mortes (CDC, 2018a).

No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2018), 12.660 casos de surtos alimentares foram notificados do ano de 2000 a 2017, e a carne bovina e seus derivados representaram 2,42% deles. No que diz respeito aos doentes, aproximadamente

Trabalhos Apresentados

240 mil indivíduos apresentaram algum sintoma relacionado a essas doenças nesse mesmo período.

Entre 2000 e 2017 um dos microrganismos mais identificados nesses surtos foi a *Salmonella* spp., agente causador da salmonelose, que é considerada uma das mais importantes doenças transmitidas por alimentos (DTAs), estando envolvido em 35% dos casos (BRASIL, 2018). O Instituto Nacional de Saúde Pública e Meio Ambiente, na União Europeia relatou que 96,039 casos suspeitos de salmonelose foram reportados em 2016 e destes, 94,530 casos foram confirmados (EFSA, 2017).

Os sintomas da salmonelose são diarreia, febre e dor abdominal entre 12 a 72 horas após a infecção. A maioria dos indivíduos apresentam cura sem tratamento após 4 a 7 dias, no entanto, indivíduos susceptíveis como idosos, crianças e imunodeprimidos podem apresentar diarreia mais severa, necessitando de hospitalização. Nesses casos a infecção pode disseminar dos intestinos para a corrente sanguínea e atingir outros órgãos. Assim, o óbito pode ocorrer se o paciente não receber tratamento adequado (CDC, 2018).

As bactérias do gênero *Salmonella* spp., pertencem a família enterobacteriaceae, são Gram-negativos, não formadores de esporos e em forma de bacilo, são móveis com exceção de *Salmonella Pullorum* e *S. Gallinarum*. Além disso, são anaeróbios facultativos e podem crescer em temperaturas de 5°C a 45°C, com crescimento ótimo de 35°C a 37°C (FRANCO e LANDGRAF, 2005; BHUNIA, 2008). Estes microrganismos são também considerados patogênicos zoonóticos e são comumente encontrados no trato gastrointestinal de animais, sendo amplamente distribuídos na natureza (CONCORAN, 2013).

Considerando a grande aceitação da carne moída pelos consumidores e os riscos de contaminação microbiológica desse produto durante o processo de produção e manipulação, objetivou-se avaliar a presença de *Salmonella* spp. em carne bovina moída comercializada em um mercado público da Região Metropolitana de Recife-PE.

Material e Métodos

Foram adquiridas 20 amostras de carne bovina moída em um mercado público da Região Metropolitana de Recife-PE, onde a carne foi moída, pesada e embalada no momento da compra com material utilizado pelo vendedor. As coletas foram divididas em duas etapas, sendo adquiridas 10 amostras num primeiro momento e mais 10 amostras após 15 dias. As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável em temperatura aproximada a 4 °C para o Laboratório de Inspeção de Carne e Leite (LICAL) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Para as análises, 25g de cada amostra foram colocados em sacos estéreis *stomacher* contendo 225 mL de água peptonada tamponada a 0,1% para o pré-enriquecimento, e incubados por 24 horas à temperatura de 35 ± 1 °C. Após a incubação 1,0 mL do caldo pré-enriquecido de cada amostra foi transferido para tubos contendo 9 mL de caldo Rappaport Vassiliadis (CRV) e 0,1 mL transferidos para tubos contendo caldo Tetratonato, seguindo-se a incubação em banho maria por 24 h à temperatura de 42 ± 0,2 °C e 35 ± 1 °C, respectivamente.

Em seguida, uma alçada de cada amostra oriunda dos tubos de Rappaport Vassiliadis e Tetratonato foi plaqueada em meio seletivo e diferencial, Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Hektoen Enteric Ágar (HE) e incubadas durante 24 h à temperatura de 35 ± 1 °C. Posteriormente, colônias típicas indicativas de *Salmonella* spp. foram observadas nas placas de Petri e três colônias típicas de cada placa foram submetidas a testes bioquímicos com Tríplice Açúcar Ferro (TSI), caldo Ureia Base e Lisina Ferro (LIA), incubadas por 24h à temperatura de 35 ± 1 °C (BRASIL 2003; BRASIL, 2011).

Resultados e Discussão

Após os testes bioquímicos, observou-se que nenhuma das 20 amostras foi positiva para *Salmonella* spp. É possível que a ausência deste microrganismo nas amostras analisadas esteja relacionada com a qualidade da matéria-prima e com as condições higiênico-sanitárias, assim como execução de boas práticas de manipulação nos locais de comercialização, evitando assim a contaminação do alimento.

Trabalhos Apresentados

Estes resultados corroboram com os resultados encontrados por Livoni et al. (2013), onde foram analisadas 40 amostras de carne moída bovina em diferentes estabelecimentos do município de Umuarama no PR, e não foi constatado *Salmonella* spp. nas amostras.

Em outro estudo, Luz et al. (2015), também não obtiveram resultados positivos para *Salmonella* spp. ao analisarem 20 amostras de carne bovina moída comercializada em Natal, Rio Grande do Norte. Da mesma forma, Oliveira et al. (2017) não confirmaram a presença deste microrganismo em 60 amostras de carne moída bovina adquiridas em açougues de Bom Jesus, no Piauí.

A legislação brasileira, por meio RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece que a presença de *Salmonella* spp. em 25g de carnes e produtos cárneos torna-os inapropriados para o consumo. Porém, em alguns estudos foi demonstrada a presença de *Salmonella* spp. em carne bovina moída.

Na pesquisa feita por Gomes et al. (2017), os autores encontraram esta bactéria em 100% das 20 amostras investigadas. Em estudo realizado por Dammer et al. (2014), foi analisado um total de 14 amostras e encontraram *Salmonella* spp. em 14,28% das amostras de carne moída bovina.

De acordo com Soares et al. (2015), a carne bovina *in natura* pode representar um risco a saúde dos consumidores, principalmente quando o processo de manipulação é inadequado. Em relação à carne moída, esta apresenta uma superfície de contato maior, tornando-a ampla fonte de contaminação.

Em estudo realizado por Oliveira et al. (2008), foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne e mãos de manipuladores em estabelecimentos comerciais do município de Lavras, e observou-se a higienização inadequada das máquinas de moer e mão dos manipuladores, o que de acordo com os autores estaria sendo responsável pelo significativo aumento da contagem de microrganismos deteriorantes e patogênicos na maioria das amostras das carnes após a moagem e manipulação, encontrando-se muitas vezes impróprias para o consumo humano.

Nesse contexto, ressalta-se que em outubro de 2018 foi realizado um recall de aproximadamente 6.5 milhões de toneladas de carne bovina, incluindo carne moída, sob a suspeita de contaminação por *Salmonella* Newport. Ainda neste período foi reportado que 120 pessoas em 22 estados dos Estados Unidos foram infectadas também por cepas de *Salmonella* Newport, e destas 33 foram hospitalizadas (CDC, 2018b).

São diversos os fatores que corroboram com a contaminação da carne, e além de deficiências higiênicas durante o processo do abate, o tempo e a temperatura que o produto fica estocado no varejo e nos pontos de venda deve ser levado em consideração (LOPES et al., 2017).

Assim, de acordo com Antunes et al. (2016), para garantir a segurança no consumo de carnes, devem ser considerados as condições de abate, o transporte e armazenamento, e principalmente submetê-las a processos de cocção adequados, atingindo temperaturas seguras no centro geométrico, garantindo assim a eliminação de bactérias patogênicas.

Além disso, os consumidores também precisam ser orientados sobre a importância de adquirir o produto em locais adequados que atendam as condições higiênico-sanitárias e sobre o risco do consumo de alimentos contaminados.

Conclusão

As amostras de carne bovina moída analisadas estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira no que diz respeito a ausência de *Salmonella* spp. em produtos cárneos. Porém, estes resultados não excluem a necessidade de constante monitoramento destes microrganismos, principalmente por serem patogênicos, visando o fornecimento de alimentos com qualidade higiênico-sanitária aos consumidores e assim evitando pôr em risco a saúde pública.

Para tanto, é imprescindível realizar periodicamente treinamentos com a equipe de manipuladores no que diz respeito às boas práticas envolvendo o processo de produção e manipulação de alimentos a fim de evitar a contaminação dos produtos.

Além disso, é importante também orientar e treinar comerciantes de produtos cárneos sobre as boas práticas de manuseio, assim como esclarecer os mesmos sobre a

importância de manter o ambiente livre de qualquer possibilidade de contaminação do produto.

Referências Bibliográficas

- AKBAR, A.; ANAL, A. K. Prevalence and antibiogram study of *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* in poultry meat, **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 3, n. 2, p. 163 – 168, 2013.
- ANTUNES, A. R. et al. Pesquisa de coliformes em carne bovina comercializada no Município do Vale do Jequitinhonha - MG. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 256/257, p. 82-86, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da União de 18/09/2003.
- BRASIL. Ministério da saúde. Diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella*, Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial da *Salmonella* spp., Séries A. **Normas e manuais técnicos**, Brasília – DF, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde, **Secretária de Vigilância em Saúde de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**, junho de 2018, disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>>, acesso em: 07 de novembro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.
- CDC. Centers for disease control and prevention. **Salmonella**. 2018a. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/salmonella/index.html>>, acesso em: 27 de novembro de 2018.
- CDC. Centers for disease control and prevention. **Outbreak of Salmonella Infections Linked to Ground Beef**. 2018b. Disponível em: < <https://www.cdc.gov/salmonella/newport-10-18/index.html> >, acesso em: 27 de novembro de 2018.
- CORCORAN, M, **Salmonella enterica - biofilm formation and survival of disinfection treatment on food contact surfaces**, [tese], National University of Ireland, Galway, p.4, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10379/3515>>, acesso em: 09 de julho de 2018.
- DAMER, J. R. S.; DILL, R. E.; GUSMÃO, A. A.; MORESCO, T. R, Contaminação de Carne Bovina Moída Por *Escherichia coli* e *Salmonella* Spp. **REVISTA Contexto & saúde**. v. 14 n. 26 p. 20-27. 2014.
- EFSA, EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016, EFSA (European Food Safety Authority) e European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016, **EFSA Journal**, n. 15, v. 12, 228 pp, 2017.
- GOMES, A. F.A.; ALMEIDA, E. E. S.; SOUZA, S. A.; SILVA, J. P.; AMÂNCIO, T. A.; SANTOS, C. C.; BARBOSA, R. P.; OLIVEIRA, F. S.; FARIAS, P. K. S., Avaliação microbiológica de carnes moídas bovinas em diferentes estabelecimentos comerciais, comunicação, **Caderno Ciências Agrárias**, v. 9, n. 3, p. 95–100, 2017.
- GONÇALVES, K. O.; YAMANAKA, E. H. U.; ALMEIDA, A. P. I.; CHANO, L. J.; RIBEIRO, A. B. *Campylobacter* spp. em carne de frango, Araraquara, **Alim. Nutr.**, v. 23, n. 2, p. 211-216, abr./jun. 2012.
- JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- LIVONI, J. F. L. S.; BEGOTTI, I. L.; MERLINI, L.S., Qualidade higiênico-sanitária da carne bovina moída comercializada no município de Umuarama, PR., Brasil. **Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.9, n.16, p.1881-1886, 2013.
- LOPES, M. A. et al. Fatores associados a percepção e atitude de consumidores de carne bovina com certificação de origem em Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 64, n. 1, p.31-39, 2017.
- LUZ, J. R. D.; ARAÚJO, J. H. L.; BATISTA, D.; SILVA, T. C.S.; ARAÚJO, L. B. A.; CARVALHO, C.T., Qualidade microbiológica da carne moída comercializada em Natal, Rio

Trabalhos Apresentados

Grande do Norte. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, Natal, v. 2, n. 2, p.86-90, 2015.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H. Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciênc. agrotec.**, v. 32, n. 6, p. 1893-1898, 2008.

OLIVEIRA, M. S.; SOUSA, V. C.; OLIVEIRA, C. P.; NUNES, G. S.; NATYLANE, E. F.; MACHADO, F. C. F.; MACHADO JÚNIOR, A. A. N., Qualidade físico-química e microbiológica da carne moída de bovino em açougues, **REDVET Revista Electrónica de Veterinária**, v. 18, n. 12, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, Foodborne Diseases, **Food Safety**, disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/en/>, acesso em: 08 de novembro de 2018.

Autor(a) a ser contatado: Nataly Sayonara da Silva Melo, (Programa de pós-graduação em Biociência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sede, DMFA, Recife, Pernambuco, Brasil, (Rua Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900) e (natalysayonara.ns@gmail.com).

POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO EXTRATO METANÓLICO DE *Cariniana parvifolia* CONTRA PATÓGENOS ALIMENTARES

ANTIMICROBIAL POTENTIAL OF METANOLIC EXTRACT OF *Cariniana parvifolia* AGAINST FOOD PATHOGENS

Leydiane da Paixão Serra^{1*}, Jéssica Ferreira Mafra², Tiago Sampaio de Santana³, Floricéa Magalhães Araújo⁴, Norma Suely Evangelista-Barreto⁵

¹Graduanda em Engenharia de Pesca. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

²Mestranda em Microbiologia Agrícola. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

³Mestrando em Ciência Animal. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

⁴Docente. Universidade Federal da Bahia – UFBA.

⁵Docente. Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura. Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

Resumo

O presente estudo objetivou avaliar a atividade antimicrobiana do extrato de *Cariniana parvifolia* contra dois importantes patógenos em alimentos. Para isso, o extrato foi diluído em DMSO nas concentrações 250 mg/mL a 1,95 mg/mL e a atividade antibacteriana foi testada frente as cepas padrões de *Escherichia coli* ATCC25922 e *Staphylococcus aureus* ATCC43300 por meio da técnica de microdiluição em placa. A concentração inibitória mínima obtida para ambas as cepas foi de 250 mg/mL, enquanto a concentração bactericida mínima foi > 250 mg/mL para *S. aureus* e 250 mg/mL para *E. coli*. O extrato metanólico de *Cariniana parvifolia* apresenta atividade antimicrobiana contra os patógenos *S. aureus* e *E. coli* na concentração de 250 mg/mL.

Palavras-chave: plantas medicinais, *Escherichia coli*, jequitibá.

Introdução

As plantas medicinais vêm sendo utilizadas pela humanidade desde os primórdios e o seu uso varia desde a aplicação sobre queimaduras e a ingestão de ervas, em busca de cura e alívio para dores (VIEGAS JÚNIOR & BOLZANI, 2006; BESSA et al., 2013). A diversidade de ecossistemas do planeta, associada aos avanços dos estudos químicos e farmacológicos tem estimulado pesquisas com espécies vegetais, buscando a obtenção de novos produtos farmacologicamente ativos (GILANI & RAHMAN, 2005; GURIB-FAKIM, 2006). Atualmente é possível encontrar em feiras e mercados a comercialização de produtos medicinais devido a crescente utilização de fitoterápicos pela população brasileira (YUNES et al., 2001; LIMA NETO et al., 2015).

A importância das plantas medicinais se deve também por sua contribuição como fonte natural de fármacos e por promover possibilidades em se obter uma molécula protótipo devido à diversidade de constituintes presentes em sua estrutura (FILHO & YUNES, 1998). A espécie *C. parvifolia* pertencente à família Lecythidaceae e conhecida popularmente como jequitibá-cravinho é originária do Brasil, encontrada na região nordeste e utilizada na medicina tradicional. A exploração do potencial antimicrobiano do extrato de plantas medicinais como a *C. parvifolia* por meio de seus compostos secundários tem sido um aliado na inibição de bactérias Gram negativas e Gram positivas.

Atualmente se tem enfrentado diversos problemas com a resistência antimicrobiana de uma gama de patógenos devido ao uso indiscriminado de antimicrobianos. Entre as espécies bacterianas com maior importância etiológica em alimentos se destacam *Staphylococcus*

Trabalhos Apresentados

aureus e *Escherichia coli* (ARAUJO et al., 2016). A medicina alternativa vem buscando meios por meio das plantas medicinais para o tratamento de infecções causadas por essas e outras bactérias resistentes (ARAUJO et al., 2016). Como a *C. parvifolia* é uma planta que se destaca pela presença de compostos fenólicos, moléculas amplamente conhecidas por seu potencial antimicrobiano (SANTOS et al., 2011), sua atuação na inibição de patógenos ainda é pouco conhecida. Baseado nisso, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial antimicrobiano do extrato vegetal de *C. parvifolia* frente a uma bactéria Gram-positiva e uma Gram-negativa de interesse alimentar.

Material e Métodos

Para a diluição do extrato vegetal de *C. parvifolia* foi utilizado o dimetilsulfóxido (DMSO) na concentração de 20%. Para a atividade antimicrobiana do extrato de *C. parvifolia* foram usadas as cepas padrões Gram negativa *E. coli* ATCC25922 e Gram positiva *S. aureus* ATCC43300. Foi realizado microdiluição em placa seguindo a metodologia proposta pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2012). O extrato foi testado nas concentrações de 1,95 mg/mL a 250 mg/mL. Após a diluição do extrato foi adicionado 10 µL (1×10^4 UFC/mL) do inóculo padronizado a 0,5 na Escala Mac Farland (1×10^8 UFC/mL). As microplacas foram incubadas a 35°C por 24 h. A concentração inibitória mínima - CIM foi definida como a menor concentração dos extratos capaz de inibir o crescimento total do microrganismo

Para a concentração bactericida mínima - CBM foram retirados 10 µL das três últimas concentrações do extrato onde não houve crescimento bacteriano visível e semeado em placas de Petri contendo ágar Mueller-Hinton, com incubação a 35°C por 24 h. A CBM foi definida como a menor concentração capaz de causar a morte das células (CLSI, 2016).

Resultados e Discussão

A atividade antimicrobiana do extrato de *C. parvifolia* frente aos patógenos alimentares é apresentada na Tabela 1. O extrato de *C. parvifolia* inibiu ambos os microrganismos.

Tabela 1. Concentração Inibitória Mínima (mg/mL) do extrato metanólico de *Cariniana parvifolia* frente a *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*.

Microrganismos	CIM (mg/mL)	CBM (mg/mL)
<i>S. aureus</i>	250	>250
<i>E. coli</i>	250	250

Valores correspondentes a inibição do patógeno.

Para avaliar se o efeito na inibição dos patógenos era do extrato de *C. parvifolia* ou do diluente DMSO, o solvente também foi testado na mesma concentração utilizada no extrato, não sendo observada inibição no crescimento dos patógenos, ou seja, a atividade antimicrobiana era da *C. parvifolia*.

As bactérias Gram-negativas apresentam diferenças estruturais na sua membrana celular o que difere das Gram-positivas. As bactérias Gram-negativas são constituídas de membrana externa lipopolissacarídica que lhes confere proteção a substâncias ambientais, como extratos vegetais e antibióticos, e as Gram-positivas em geral por apresentarem uma camada única na parede celular são mais facilmente inibidas. O extrato inibiu ambos os patógenos na mesma concentração (250mg/mL). Apesar da CBM ter sido maior para *S. aureus*, o resultado pode ser justificado pela presença de compostos químicos no extrato capazes de romper a parede celular do patógeno *E. coli* (LIMA NETO et al., 2015).

Em relação às cepas bacterianas, foi possível observar a inibição das bactérias a uma concentração da CIM de 250 mg/mL do extrato, valor este inferior ao encontrado por Lima Neto e colaboradores (2015).

Para as bactérias testadas a CBM foi a mesma da CIM, sendo o extrato de *C. parvifolia* considerado bacteriostática para *S. aureus* e bactericida para *E. coli*. Acredita-se que a

Trabalhos Apresentados

atividade antimicrobiana do extrato de *C. parvifolia* se deve a presença de compostos como saponinas, taninos, esteroides livres, flavonóis e flavonas conforme relatado nos estudos de Santos (2011) e Lima Neto et al. (2002). Segundo Piana, 2015 apesar de se necessitar de altas concentrações de extrato para se obter atividade antimicrobiana, os extratos de plantas não agem da mesma forma que os antimicrobianos sintéticos, não sendo considerado um problema, uma vez que os produtos fitoterápicos são relativamente mais seguros do que as drogas sintéticas.

Conclusão

A concentração necessária do extrato de *C. parvifolia* que inibe *E. coli* e *S. aureus* é de 250 mg/mL, sendo este bactericida para *E. coli* e bacteriostático para *S. aureus*.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, M. M. DE; LONGO, P. L. Teste da ação antibacteriana in vitro de óleo essencial comercial de *Origanum vulgare* (orégano) diante das cepas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. **Arquivos do Instituto Biológico**, 2016.

BESSA, N. G. F. D. et al. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde - Tocantins. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 4 suppl 1, p. 692–707, 2013.

FILHO, V. C.; YUNES, R. A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química Nova**, v.21, n.1 p.99-105, 1998.

GURIB-FAKIM, A. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 27, n. 1, p. 1–93, 1 fev. 2006.

LIMA NETO, G. A. et al. Quantificação de metabólitos secundários e avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante de algumas plantas selecionadas do Cerrado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4 suppl 3, p. 1069–1077, 2015.

LIMA NETO, G. A. et al. Quantificação de metabólitos secundários e avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante de algumas plantas selecionadas do Cerrado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4 suppl 3, p. 1069–1077, 2015.

PIANA, M. et al. In vitro growth-inhibitory effect of Brazilian plants extracts against *Paenibacillus larvae* and toxicity in bees. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 87, n. 2, p. 1041–1047, 9 jun. 2015.

SANTOS, E. N. et al. Anti-inflammatory, antinociceptive, and antipyretic effects of methanol extract of *Cariniana rubra* stem bark in animal models. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 83, n. 2, p. 557–566, 27 maio 2011.

SANTOS, E. N. et al. Anti-inflammatory, antinociceptive, and antipyretic effects of methanol extract of *Cariniana rubra* stem bark in animal models. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 83, n. 2, p. 557–566, 27 maio 2011.

VIEGAS JR, C.; BOLZANI, V. DA S.; BARREIRO, E. J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Química Nova**, v. 29, n. 2, p. 326–337, abr. 2006.

YUNES, R. A.; PEDROSA, R. C.; CECHINEL FILHO, V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Química Nova**, v. 24, n. 1, p. 147–152, fev. 2001.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Leydiane da Paixão Serra¹, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Centro de Ciências, Agrárias, Ambientais e Biológicas – Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental. Centro, 44380-000, Cruz das Almas – BA, Brasil.

*E-mail: leydianeserra@hotmail.com

PRESENÇA DE *Salmonella* spp. EM CARÇAÇAS DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM AVIÁRIO DE PEQUENO PORTE

PRESENCE OF *Salmonella* spp. IN CARCASS OF BROILERS REARED IN SMALL BROILER HOUSE

Larissa de Assis Lima^{1*}; Flávio Barbosa da Silva¹; Marcia Dias²; Cecília Moreira Nunes²; Cíntia Silva Minafra e Rezende³

¹Médico Veterinário, mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí (PPGBA/UFG/Regional Jataí);

²Docente do Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Universidade Federal de Jataí (PPGBA/UFG/Regional Jataí);

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás (PPGCA/UFG).

Resumo

Dentre as bactérias causadoras de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) a *Salmonella* spp. é um dos principais patógenos na avicultura. Objetivou-se avaliar a presença de *Salmonella* spp. nas carcaças de frango de corte de um aviário de pequeno porte. Em dois lotes foi realizado formulário de acompanhamento das boas práticas de produção; aferição das temperaturas do ambiente e das carcaças; análises do pH e do cloro da água, e microbiológicas da bancada de evisceração, da depenadeira e das carcaças. A análise dos dados foi descritiva. Houve ausência do patógeno em todas as amostras. Assim, a implementação e o rigor no monitoramento dos padrões presentes nas Boas Práticas de Fabricação (BPF) e nos Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) além de controlar a propagação desse patógeno nas carcaças, asseguraram um produto final de qualidade ao consumidor.

Palavras-chave: Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA); microbiologia dos alimentos; produtos de origem animal; segurança dos alimentos.

Introdução

Com a projeção de aumento populacional de 6 bilhões de pessoas no mundo para 8 bilhões em 2030 (FAO), demandará maior produção de alimentos e por outro lado, a escassez de mão de obra rural e a necessidade de preservação de áreas naturais limitam a expansão da fronteira agrícola no Brasil (EMBRAPA, 2018).

A FAO 2030 prevê que com investimento na agricultura sustentável e concessão de sistemas de proteção social, haverá aumento do consumo de suínos e aves em comparação aos ruminantes, entre 1997/99 e 2030, e que o consumo anual de carne nos países em desenvolvimento aumente de 25,5 para 37/pessoa. Desta forma, o setor avícola brasileiro torna-se importante, pois em 2016 ficou em segundo lugar mundial na produção de carne de frango (12.900 toneladas), sendo o maior exportador (4.384 toneladas), com aumento de 44% em 10 anos (2006 a 2016; ABPA, 2017).

Entretanto, o rápido crescimento da indústria avícola, além de proporcionar uma fonte de proteína rapidamente disponibilizada e de custo reduzido para o consumidor, também pode aumentar a taxa de infecção das aves. Alimentos de origem animal estão implicados como veículos na transmissão de *Salmonella* spp. cujos surtos associados à ingestão de alimentos contaminados por estes agentes em amostras colhidas durante o controle sanitário do aviário e da linha de abate, têm sido reportados em todo o mundo, denominando a segurança dos alimentos como tema real e atual (FERNANDES et al., 2016). Assim, a etapa de criação pode ser epidemiologicamente relevante na disseminação de micro-organismos (STOPPA et al., 2012) principalmente as salmonelas paratíficas como a *Salmonella* Typhimurium e *S. Enteritidis*, envolvidas na saúde pública.

Experimentos que avaliam a cadeia de produção da carne de frango a partir do

Trabalhos Apresentados

manejo sanitário das atividades de produção, do abate e do produto final são escassos na literatura. Desta forma, objetivou-se verificar a presença de *Salmonella* spp. no em carcaças de frango de corte aviário de pequeno porte.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de outubro de 2017 a fevereiro de 2018, em único aviário abatedouro de frangos de corte, de pequeno porte na zona rural de Jataí-GO, registrado no Serviço de Inspeção Municipal (SIM) para fornecimento de carne para merenda escolar do município, caracterizado como agricultura familiar. A produção era em pequena escala com propriedade e gestão feminina, totalizando quatro funcionários (2 mulheres e 2 homens). A utilização de insumos era de cooperativa local, com baixa produção de resíduos, preservação dos recursos naturais e produção sustentável.

Foram avaliados no mesmo galpão (7x8 m²), consecutivamente, dois lotes de pintinhos (Lote 1= 350 animais e Lote 2= 650 animais) com peso médio de 40 g/animal, da recepção ao abate.

Para auxiliar na discussão dos dados foi realizado um formulário de acompanhamento das boas práticas de produção de frango de corte (MAZZUCO et al., 2006), considerando: aquisição, transporte, alojamento, criação das aves; construção e ambiência dos galpões; manejo da cama e de resíduos; conservação ambiental; limpeza e desinfecção; o pré-abate e o abate.

Na sala de abate foram aferidas as temperaturas do ambiente, da água de escaldagem, e dos produtos embalados e congelados no freezer. Avaliou-se o pH e a concentração do cloro da água por *kit* comercial (Portaria MS nº 2914, BRASIL, 2011) da torneira da sala de abate, durante a inspeção *ante* (na sala de evisceração, embalagem e armazenamento) e *post mortem* (antes da rotulagem, embalagem e congelamento).

Durante o abate de cada lote (50 frangos/dia), foram colhidas cinco carcaças de frango e suabes (6 pontos com gabarito de 400 cm²) da bancada de evisceração (1 m²) e um suabe da depenadeira, abrangendo as bordas e toda a superfície interna. As carcaças foram pesadas separadamente, aferida a temperatura com termômetro digital, armazenadas em caixas isotérmicas com placas de gelo recicláveis e, imediatamente, transportadas ao Laboratório de Práticas Veterinárias da Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí para análises.

De cada carcaça foram coletadas assepticamente (com faca esterilizada), em pontos aleatórios de toda a carcaça, amostras de pele com carne para posterior subamostragem de 25 g. Nestas amostras foram adicionadas 225 mL de água peptonada tamponada 1% e homogeneizadas em homogenizador digital (LS 1901N, *Logen Scientific*), na velocidade média por 60 segundos. A solução foi transferida para erlenmeyer estéril e incubada a 37°C por 24 horas. Os suabes da bancada de evisceração e da depenadeira foram colocados em tubos com 3 mL de água peptonada tamponada 1% e incubados a 37°C por 24 horas. A semeadura das alíquotas dos dois procedimentos foi realizada de acordo com Brasil (1995) e ISO 6579 (2007). Após a leitura dos testes bioquímicos das amostras de carcaça dos dois lotes, foi feita a técnica de rinsagem (BRASIL, 1999) e incubação em caldo tetracionato (ISO 6579, 2007) para posterior análise da *Real Time Polymerase Chain Reaction* (PCR em tempo real), em laboratório terceirizado com o *kit* MicroSEQ™ *Salmonella* spp. Detection Kit (THERMOFISHER SCIENTIFIC, 2014).

Foi realizada análise descritiva dos dados considerando o formulário de acompanhamento das boas práticas.

Resultados e Discussão

Os dados aferidos como o pH (6,0) e o cloro (1 ppm) da água, estavam de acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), art. 62 (BRASIL, 2017). Esse pH de 6,0 propicia maior eficiência na sanitização com cloro por resultar em maior porcentagem de íons de ácido hipocloroso com forte ação desinfetante devido a penetração na célula bacteriana e liberação do oxigênio, o qual oxida componentes essenciais do protoplasma bacteriano, inibindo certos sistemas enzimáticos vitais para o metabolismo bacteriano (SPINOSA et al., 2006).

Trabalhos Apresentados

As temperaturas também estavam em conformidade com a legislação: 29°C (Lote 1) e 30°C (Lote 2) no ambiente e de 25°C (Lote 1) e 31°C (Lote 2) no interior do galpão de alojamento dos frangos. No abate, as temperaturas da sala de evisceração (azulejada, na cor branca e climatizada) foi de 16°C (em ambos lotes), e de 19 e 20°C nas carcaças dos dois lotes durante a inspeção *ante mortem* e *post mortem*, respectivamente. A temperatura da água da escaldagem foi de 72°C, e dos produtos congelados no freezer 27°C negativos.

Considerando que a temperatura ótima da *Salmonella* spp. é de 35 a 37°C e não se desenvolve em temperaturas acima de 70°C (CARDOSO; TESSARI, 2013), o rápido resfriamento da carcaça após a evisceração, previne o crescimento de patógenos evitando a multiplicação dos mesmos (BRIZIO et al., 2013).

Na análise microbiológica houve resultado presuntivo de *Salmonella* spp. no Ágar MSRV Rappaport-Vassiliadis (exceto para os suabes da calha de evisceração e depenadeira no abate) e de colônias Gram negativas nos ágar XLD e MacConkey. No entanto, ao realizar os testes bioquímicos, feitos a partir de colônias selecionadas conforme características morfológicas sugestivas de *Salmonella* spp. dos meios XLD e MacConkey, foram confirmatórios para a ausência deste micro-organismo em todos os suabes e nas carcaças, no momento de abate, porém, sugestivos para os gêneros *Proteus* sp., *Citrobacter* sp. e *Shigella* sp. Além disso, para as carcaças, a PCR em tempo real foi negativa para *Salmonella* spp., confirmando a ausência desse patógeno.

A ausência de *Salmonella* spp. pode ter sido decorrente das medidas e procedimentos adotados de cuidados com a sanidade das aves em todas as etapas de criação, minimizando a contaminação do ambiente e preservando a saúde do consumidor (RAVAGNANI et al., 2012). Pois, estava em conformidade com a legislação (BRASIL, 2005), considerando as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) implementados, uma vez que a qualidade microbiológica da carcaça de frango depende das práticas higiênicas e sanitárias executadas no aviário, do nível de contaminação da ave que lhe deu origem, do número e tipo de micro-organismo que foi introduzido, do índice de contaminação e de contaminação cruzada que ocorre, do fluxo de processamento, da eficiência da metodologia de processamento e do controle de temperaturas (ABU-RUWAIDA et al., 1994).

Na literatura, não há trabalhos semelhantes a este quanto a amostragem do local de produção e sim a qualidade microbiológica da carne de frango comercializada em pontos de vendas. Mesmo assim, em alguns trabalhos avaliando carcaças de frangos adquiridos em comércios locais do Brasil, também não foi verificada a presença de *Salmonella* spp. (PIRES et al., 2009; PENTEADO; ESMERINO, 2011) e em outros, mais de 87% foram negativas (LOPES et al., 2007; CARDOSO et al., 2014). Desta forma, impossibilita discussões mais fundamentadas quanto a presença de *Salmonella* spp. por esses autores em comparação aos resultados obtidos neste trabalho, uma vez que não é possível saber a fonte de contaminação, se ocorreu na produção ou na comercialização.

A adoção das BPF e PPHO em todo o fluxograma de produção e o monitoramento do SIM no estabelecimento foram primordiais para assegurar a qualidade sanitária da carne de frango, pois resultou em ausência de *Salmonella* spp. em todas as amostras analisadas. Esse rigor pode ser devido ao gerenciamento feminino, pois as mulheres apresentam padrões comportamentais mais adequados para a realização de atividades consideradas monótonas, que exigem maior concentração e paciência (HOLZMANN, 2000). Nesse sentido a FAO, aponta a importância da mão de obra feminina, promovendo a igualdade e a capacitação das mulheres, a fim de assegurar maior desenvolvimento dos setores responsáveis para a produção de alimentos (FAO, 2003).

No Brasil, a agricultura familiar tem papel importante na organização e configuração do espaço agrário brasileiro, mas tem sido pouco valorizada no contexto das políticas públicas (AZEVEDO; PESSÔA, 2011).

Conclusão

A implementação e o rigor no monitoramento dos padrões dos programas de autocontrole no processo de criação e processamento da carne de frango, além de controlar a propagação desse patógeno, asseguraram um produto final de qualidade ao consumidor

Trabalhos Apresentados

com ausência de *Salmonella* spp.

Referências Bibliográficas

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual, 68 p. 2017.

ABU-RUWAIDA, A. S.; SAWAYA, W. N.; DASHTI, B. H.; MURAD, M.; AL-OTHMAN, H. A. Microbiological quality of broilers during processing in a modern commercial slaughterhouse in Kuwait. **Journal of Food Protection**, v. 57, n. 10, p. 887- 892, 1994.

AZEVEDO, F. F.; PESSÔA, V. L. S. O programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar no Brasil: uma análise sobre a distribuição regional e setorial dos recursos. **Sociedade & Natureza**, n. 3, p. 483-496, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 8, de 23 de janeiro de 1995. Dispõe sobre o método analítico de carcaças de aves e pesquisa de *Salmonella*. **Diário Oficial da União**.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Laboratório Animal. Método de Análise Microbiológica para Alimentos. **Diário Oficial da União**. 1999. 226 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular n° 175, de 16 de maio de 2005. Institui Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de maio de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto 9.013 de 29 de março de 2017, Regulamenta a Lei n° 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei n° 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**.

BRIZIO, A. P. D. R.; ISOLAN, L. W.; SALLES, B.; PRENTICE, C. Correlação entre contaminação gastrointestinal e presença de *Salmonella* spp. em carcaças de frango industrializadas no Rio Grande do Sul. **Revista de Agricultura**, v. 88, n. 1, p. 12-17, 2013.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. *Salmonella enteritidis* em aves e na saúde pública: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 21, 2013, 27 p.

CARDOSO, A. L. S. P.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; CASTRO, A. G. M.; LUCIANO, R. L.; TESSARI, E. N. C. Eficiência de metodologias de preparo de amostra para pesquisa de *Salmonella* e contagem de mesófilos em carcaças de frango. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 22, 13 p., 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Visão 2030: **O Futuro da Agricultura Brasileira**. Brasília, DF, 212, p. 2018

FERNANDES, R. T. V.; ARRUDA, A. M. V.; COSTA, M. K. O.; LIMA, P. O.; SANTOS, L. O. G.; MELO, A. S.; MARINHO, J. B. M. 2016. Physicochemical and microbiological parameters

Trabalhos Apresentados

of frozen and chilled chicken meat. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 45, n. 7, p. 417-421, 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). World Agriculture: Towards 2015/2030 an FAO Perspective. Edited by Jelle Bruinsma. **Earthscan Publications Ltda London**, 444 p., 2003.

HOLZMANN, L. Notas sobre as condições da mão-de-obra feminina frente às inovações tecnológicas. **Sociologias**, n. 4, p. 258-273, 2000.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO 6579). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. Amendment 1: Annex D: **Detection of *Salmonella* spp. in animal faeces and in environmental samples from the primary production stage**. 2007, 14 p.

LOPES, M.; GALHARDO, J. A.; OLIVEIRA, J. T.; TAMANINI, R.; SANCHES, S. F.; MULLER, E. E. Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouro de aves. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 3, p. 465-476, 2007.

MAZZUCO, H.; KUNZ, A.; PAIVA, D. P.; JAENISCH, F. R. F.; PALHARES, J. C. P.; PAULO, G. DE ABREU P. G., ROSA, P. S., VALDIR, S. DE AVILA V. S. **Circular Técnica nº 49 - Boas Práticas de Produção na Postura Comercial**, Embrapa Suínos e Aves, 1a ed, 2006, 40 p.

PENTEADO, F. R.; ESMERINO, L. A. Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada no município de Ponta Grossa Paraná, Publication UEPG: **Biological and Health Sciences**, v. 17, n. 1, p. 37-45, 2011.

PIRES, D. S. L.; PACHECO, M. S.; ROLIM, M. B. Q.; SANTANA, A. L.; MOURA, A. P. B. L. Pesquisa de *Salmonella* spp. e coliformes termotolerantes em carcaças de frangos *in natura* comercializados no Distrito Sanitário V da Cidade do Recife - PE. **Medicina Veterinária**, v. 3, n. 1, p. 31-36, 2009.

RAVAGNANI, L. K.; AGOSTINIS, R. O.; OTUTUMI, L. K.; LIMA, E. T.; FERNANDES, J. I. M.; MARTINS, L. A. Pesquisa de *Salmonella* spp. em frangos de corte criados em galpões climatizados de uma integração na região Oeste do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 33, n. 6, p. 2327-2336, 2012.

SPINOSA, H.; GORNIK, S.; BERNARDI, M. Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Cap. 35, 2006, p. 441-447.

STOPPA, G. F. Z.; KANASHIRO, A. M. I.; CASTRO, A. G. M; BERCHIERI JUNIOR, A. Pesquisa de *Salmonella* spp. em abatedouros avícolas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 26, p. 162-168, 2012.

THERMOFISHER SCIENTIFIC. **Real-Time PCR Detection of *Salmonella* spp. in Meat Samples**. By Afnor Certification, NF Validation en ISO 16140. Publication Number 4485954. Revision C. 2014.

Autor a ser contatado: Larissa de Assis Lima, Universidade Federal de Jataí, Campus Jatobá, BR 364, km 195, nº 3800, CEP.: 75801-615, Jataí-GO, Tel.: 64 3606-8221 (Laboratório de Nutrição Animal), larissadlima@gmail.com.

PREVALÊNCIA E VIRULÊNCIA DE *Campylobacter* spp. EM DIFERENTES MATRIZES CARNEAS

PREVALENCE AND VIRULENCE OF *Campylobacter* spp. IN DIFFERENT TYPES OF MEATS

Roberta Torres de Melo^{1*}, Helida Fernandes Leão¹, Eliane Pereira Mendonça¹, Edson Campos Valadares Júnior¹, Daise Aparecida Rossi¹

¹ Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia

Resumo

Objetivou-se determinar a prevalência de *Campylobacter* em fígado de frango e bovino, pernil suíno e carne moída e suas características de virulência. Nos isolados, determinou-se a espécie e a presença de genes de virulência por PCR. Foram analisadas 660 amostras representativas das comercializadas no Brasil, compostas por: pernil suíno resfriado (138), fígado de frango (138), patinho bovino moído (138) e fígado bovino (246), provenientes de 53 marcas e sob diferentes serviços de inspeção durante o período de março de 2014 a maio de 2016. A identificação da espécie e a presença dos genes *flaA*, *pldA*, *ciaB*, *cadF* e *cdtABC*, *luxS*, *danJ* e *sodB* foram realizadas por PCR. Das amostras, 35/660 (5,3%) foram positivas para o gênero *Campylobacter*, sendo 9/35 (25,71%) identificadas como *C. jejuni* e 6/35 (17,14%) como *C. coli*. Os resultados indicam a necessidade de monitoramento das diferentes matrizes cárneas quanto a presença de *Campylobacter*.

Palavras-chave: Campilobacteriose. Tipagem molecular. Virulência.

Introdução

A produção de carnes eleva o Brasil a uma posição de destaque no cenário mundial. O país ocupa a posição de primeiro exportador de carne bovina e de frango do mundo e o segundo maior produtor de ambas, e em relação a carne suína é o quarto produtor e exportador (ABPA, 2017). A busca pela melhoria dos parâmetros sanitários foi fundamental para este ranking e possibilitou a inserção de nossos produtos frente ao mercado externo, porém tornou também, a prevenção e o controle de patógenos um desafio permanente (Vaz et al., 2012).

O alto consumo mundial de carnes, seus derivados e miúdos expõe a população a doenças de origem alimentar como a campilobacteriose. Os casos da doença humana em países europeus e nos Estados Unidos ultrapassaram os casos de salmonelose e shigelose documentados (Cover et al., 2014). A maioria dos casos de campilobacteriose ocorre isoladamente, apresentando quadros de diarreia, cólicas abdominais e febre, podendo agravar e levar à complicações como a Síndrome de Guillain-Barré, que ocorre em um a cada mil casos da doença (WHO, 2011).

No ano de 2017, se antecipando às exigências internacionais, o monitoramento de *Campylobacter* passou a ser realizada, por meio de quantificação em carcaças de frangos no sul do Brasil. Neste mesmo ano, a União Européia recomendou o monitoramento desta bactéria nas carcaças de frango exportadas a partir de janeiro de 2018, estabelecendo como limite máximo 1000 UFC/g. Porém, além de carcaças de frangos, o consumo de outros alimentos de origem animal também pode ser fonte de campilobacteriose humana e o risco de seu consumo deve ser avaliado para determinar se devem ser incluídos em programas de controle nacionais e internacionais.

Assim, objetivou-se determinar a prevalência de *Campylobacter* em pernil suíno, carne bovina moída e fígados bovino e de frangos, e determinar nos isolados, a espécie e a presença de genes de virulência.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

A pesquisa foi baseada na análise de 660 amostras, sendo 546 resfriadas e 114 congeladas, representativas das marcas comerciais produzidas no Brasil, destinadas ao comércio externo e exportação. Foram coletadas 138 amostras de pernil suíno resfriadas, 138 amostras de fígado de frango (24 resfriadas e 114 congeladas), 138 amostras de patinho bovino moído resfriadas e 246 amostras de fígado bovino (24 resfriadas e 114 congeladas). As matrizes cárneas foram coletadas em estabelecimentos comerciais, de 53 marcas comerciais diferentes, submetidas à fiscalização federal, municipal e estadual. As coletas foram realizadas durante o período de março de 2014 a maio de 2016.

Para o isolamento de *Campylobacter* spp. foi utilizado o protocolo descrito na ISO 10272-1:2006, com modificações no pré-enriquecimento, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Resumo dos procedimentos de preparo das amostras para análise de *Campylobacter* spp. nas diferentes matrizes

Matriz cárnea	Porção matriz	Diluyente	Técnica
Fígado de frango	10g	30mL Bolton	Homogeneização
Fígado bovino	150g	100mL AP	Rinsagem
Pernil suíno	150g	100mL AP	Rinsagem
Patinho moído	10g	90mL Bolton	Homogeneização

AP=água peptonada 0,1% (Oxoid®).

A confirmação do gênero *Campylobacter* spp. e das espécies *C. jejuni* e *C. coli* foi realizada por PCR. A extração do DNA das colônias suspeitas com confirmação morfológica e na coloração de Gram foi realizada utilizando o kit comercial Wizard® Genomic DNA Purification (Promega), conforme recomendações do fabricante. O preparo da reação PCR foi realizado com o Kit GoTaq Green Master Mix (Promega), conforme instruções descritas na bula. O protocolo de amplificação e os padrões utilizados estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Primers utilizados na identificação de *C. jejuni*, *C. coli* e *Campylobacter* spp.

Gene	Primers	Sequência 5' -> 3'	Peso molecular	Referencia
<i>flaA</i>	Pg3	GAACCTGAACCGATTTG	460	Harmon et al. (1997)
	Pg 50	ATGGGATTTTCGTATTAAC	(<i>C. jejuni</i> e <i>C. coli</i>)	
I	C1	CAAATAAAGTTAGAGGTAGAATGT	160	Harmon et al. (1997)
	C4	GGATAAGCACTAGCTAGCTGAT	(<i>C. jejuni</i>)	
16SrRna	16SrRNA-F	ATCTAATGGTTAACCATTAAC	857	Linton et al. (1997)
	16S rRna-r	GGACGGTAACTAGTTTGTATT	(<i>Campylobacter</i> spp.)	

Foi avaliado em cada um dos isolados a presença dos genes de virulência *flaA* (motilidade) (Hänel et al., 2004), *pldA* (adesão e colonização), *ciaB* (invasão), *cadF* (colonização) (Zheng et al., 2006), *cdtABC* (citotoxinas) (Martinez et al., 2006), *luxS* (mecanismo quórum-sensing) (Elvers, Park, 2002), *dnaJ* (termotolerância) (Datta et al., 2003), *sodB* (tolerância ao estresse oxidativo) (Biswas et al., 2011).

Resultados e Discussão

Das 660 matrizes cárneas analisadas 35 (5,3%) foram positivas para o gênero *Campylobacter*. Os isolados foram identificados como: *C. jejuni* (9/35- 25,7%), *C. coli* (6/35- 17,14%) e as demais (20/35-57,1%) não identificadas quanto à espécie, sendo classificadas como *Campylobacter* spp (Tabela 3). Não houve diferença ($p>0,05$) na prevalência entre as diferentes matrizes cárneas analisadas e entre amostras fígado de frango congelado e resfriado (Tabela 4).

A prevalência de *Campylobacter* em fígado de frango e bovino, de 3,62% e 4,48%, respectivamente, foi inferior à esperada, considerando os dados de pesquisas realizadas em outros países (Noormohamed e Fakhr, 2013; Edwards et al., 2014). A baixa prevalência pode estar associada à condição de injúria da bactéria, que as torna VNC (viáveis não cultiváveis), o que gera resultados falsos negativos, que mesmo não detectáveis em técnicas de isolamento tradicional podem ser infectantes para o hospedeiro (Keum-il et al., 2007). Nos demais (patinho bovino moído e pernil suíno), a baixa prevalência de

Trabalhos Apresentados

Campylobacter pode ser atribuída à menor predileção do micro-organismo por estas matrizes (Humphrey; O'Brien; Madsen, 2007). Logo, a positividade encontrada pode estar ligada a processos de contaminação cruzada durante processamento.

Tabela 3. Identificação de 35 isolados de *Campylobacter* de 660 matrizes cárneas comercializadas no Brasil no período de 2014 a 2016.

Matriz (N)	<i>Campylobacter</i> spp. n (%)	<i>C. coli</i> n (%)	<i>C. jejuni</i> n (%)
Fígado de frango (5)	2 (10,0)	2 (22,2)	1 (16,7)
Fígado bovino (11)	7 (35,0)	2 (22,2)	2 (33,3)
Carne moída (5)	5 (25,0)	0	0
Pernil suíno (14)	6 (30,0)	5 (55,6)	3 (50,0)
Total	20	9	6

N= número de amostras positivas por matriz; n (%) = número de amostras positivas por espécie e porcentagem em cada matriz.

Tabela 4: Prevalência de *Campylobacter* em diferentes tipos de carnes comercializadas congeladas ou resfriadas no Brasil (janeiro 2014-maio 2016).

MATRIZ	N	POSITIVAS		NEGATIVAS		PREVALENCIA (%)
		CONG	RESF	CONG	RESF	
Fígado de frango	138	3*	2*	111	22	3,62 ^a
Fígado bovino	246	--	11	--	235	4,48 ^a
Carne moída	138	--	5	--	133	3,62 ^a
Pernil suíno	138	--	14	--	124	10,14 ^a

N=número de amostras analisadas; CONG=congelada; RESF=resfriadas; a: letras iguais nas linhas indicam que não houve diferença significativa; *: sem diferença significativa. Teste de Fisher (p<0,05).

Nos cinco isolados de fígado de frango, uma cepa identificada como *C. jejuni* possuía os genes *pilA*, *cdtA*, *cdtB* e *luxS*; duas identificadas como *C. coli* possuíam os genes *flaA*, *ciaB* e *luxS* e outra *flaA*, *cadF* e *dnaJ*; as outras duas, identificadas duas *Campylobacter* spp. possuíam os genes *flaA* e *cadF* ou somente o gene *luxS*.

As cepas isoladas de carne moída possuíam características gênicas de virulência diversas, sendo eles: somente gene *luxS* ou *dnaJ* (em duas cepas); *ciaB* e *luxS* (uma cepa); *luxS* e *dnaJ* (uma cepa); *cdtA*, *cdtB*, *cdtC* e *dnaJ* (uma cepa).

Não houve diferença entre a presença de genes de virulência entre as cepas isoladas de fígado bovino e pernil suíno (Tabela 5), com exceção do gene *ciaB*.

Tabela 5. Número e porcentagem de genes de virulência em 11 e 14 cepas de *Campylobacter* isolados de fígado bovino e pernil suíno, respectivamente, no Brasil (março/2014 a maio/2016).

GENE	ESPÉCIES						TOTAL	
	<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>		<i>Campylobacter</i> spp.		FB	PS
	FB	PS	FB	PS	FB	PS		
<i>ciaB</i>	1 (50,0%)	3 (100%)	0	4 (80,0%)	1 (14,3%)	2 (33,3%)	2 (18,2%) ^a	9 (64,3%) ^b
<i>pilA</i>	1 (50,0%)	1 (33,3%)	0	2 (40,0%)	3 (42,8%)	3 (50,0%)	4 (36,4%) ^a	6 (42,8%) ^a
<i>flaA</i>	1 (50,0%)	1 (33,3%)	0	2 (40,0%)	1 (14,3%)	0	2 (18,2%) ^a	3 (21,4%) ^a
<i>cadF</i>	1 (50,0%)	2 (66,6%)	1 (50,0%)	4 (80,0%)	5 (71,4%)	3 (50,0%)	7 (63,6%) ^a	9 (64,3%) ^a
<i>cdtABC</i>	0	1 (33,3%)	0	0	0	0	0	1 (7,1%)
<i>luxS</i>	2 (100%)	3 (100%)	1 (50,0%)	3 (60,0%)	4 (57,1%)	6 (100%)	7 (63,6%) ^a	12 (85,7%) ^a
<i>dnaJ</i>	0	1 (33,3%)	1 (50,0%)	3 (60,0%)	2 (28,6%)	2 (33,3%)	3 (27,3%) ^a	6 (42,8%) ^a
<i>sodB</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2 (18,3%)	3 (21,4%)	2 (18,3%)	5 (35,7%)	7 (63,6%)	6 (42,8%)	11 (100%)	14 (100%)

FB: fígado bovino; PS: pernil suíno. a,b: Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa no teste exato de Fisher (p<0,05).

Trabalhos Apresentados

Cabe destacar que as cepas de pernil suíno apresentaram maior potencial para invasão ($p=0,0419$), identificado pela presença do gene *ciaB*. Além disso, os maiores percentuais para os genes *pldA*, *cadF* e *luxS* foram identificados nessas cepas, o que mostra uma possível emergência de cepas virulentas nessa matriz.

De maneira geral, *C. jejuni* foi a espécie mais virulenta, uma vez que a presença dos perfis com cinco ou mais genes só foram detectados nessa espécie. Esse fato concorda com a literatura que afirma que *C. jejuni* apresenta mais características de virulência, e por isso, é a mais envolvida em casos de campilobacteriose (Hirsh, 2003).

A ausência do gene *sodB* em todas as cepas, mostra a menor capacidade de adaptação às condições relacionadas à presença de oxigênio em situações de estresse pelo frio. Esse fato também pode explicar a baixa prevalência por se tratar de amostras congeladas e resfriadas.

Conclusão

A identificação de *Campylobacter* nas matrizes alimentares foi independente de sua origem (bovina, suína e avícola). Apesar da baixa prevalência identificada (5,3%), a presença dos genes de virulência indica risco de ocorrência da doença na forma grave em humanos. Para as cepas de origem suína foram identificados os maiores percentuais de prevalência e de virulência, o que indica possível emergência do patógeno nessa matriz.

Referências Bibliográficas

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal, 2017. **Relatórios Anuais**. Disponível em: <http://abpabr.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>. Acesso em: 17 dez 2018.

BISWAS, D.; HANNON, S. J.; TOWNSEND, H. G.; POTTER, A.; ALLAN, B. J. Genes coding for virulence determinants of *Campylobacter jejuni* in human clinical and cattle isolates from Alberta, Canada, and their potential role in colonization of poultry. **International Microbiology**, v. 14, n. 1, p. 25-32, 2011.

COVER, K.E.; RUIZ, S.A.; CHAPMAN A.S. Reported gastrointestinal infections in the U.S. Air Force, 2000-2012. **Medical Surveillance Monthly Report**, v. 21, n. 6, p. 2-7, 2014.

DATTA, S.; NIWA, H.; ITOH, K. Prevalence of 11 pathogenic genes of *Campylobacter jejuni* by PCR in strains isolated from humans, poultry meat and broiler and bovine faeces. **Journal Medical Microbiology**, v. 52, p. 345-348, 2003.

EDWARDS, D. S.; MILNE, L. M.; MORROW, K.; SHERIDAN, P.; VERLANDER, N. Q.; MULLA, R.; RICHARDSON, J. F.; PENDER, A.; LILLEY, M.; REACHER, M. Campylobacteriosis outbreak associated with consumption of undercooked chicken liver pâté in the East of England, September 2011: identification of a dose-response risk. **Epidemiology Infection**, v. 142, p. 352 – 357, 2014.

ELVERS, I. K. T.; PARK, S. F. Quorum sensing in *Campylobacter jejuni*: detection of a lux S encoded signaling molecule. **Microbiology**, v. 148, p. 1475–1481, 2002.

HANEL, I.; MULLER, J.; MULLER, W.; SCHULZE, E. Correlation between invasion of Caco-2 eukaryotic cells and colonization ability in the chick gut in *Campylobacter jejuni*. **Veterinary Microbiology**, v. 101, n. 2, p. 75 – 82, 2004.

HARMON, K. M.; RAMSOM, G. M.; WESLEY, I. V. Differentiation of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* by polymerase chain reaction. **Molecular and Cellular Probes**, London, v. 11, n. 3, p. 195-200, 1997.

Trabalhos Apresentados

HIRSH, D. C. Organismos espiralados I: *Campylobacter* – *Aerobacter* – *Lawsonia* (Trato Digestivo). In: HIRSH, D. C.; CHUNG ZEE, Y. **Microbiologia Veterinária**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003. p. 83-86.

HUMPHREY, T.; O'BRIEN, S.; MADSEN, M. *Campylobacters* as zoonotic pathogens: a food production perspective. **International Journal of Food Microbiology**, v.117, p. 237 - 257, 2007.

KEUM-IL, J. Morphology and adhesion of *Campylobacter jejuni* to chicken skin under varying conditions. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 17, n. 2, p. 202-206, 2007.

LINTON, D.; LAWON, A.J.; OWEN, R.J.; STANLEY, J. PCR detection, identification to species level, and fingerprinting of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* direct from diarrheic samples. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 35, 1997.

MARTINEZ, I.; MATEO, E.; CHURRUCA, E.; GIRBAU, C.; ALONSO, R.; FERNANDEZ-ASTORGA, A. Detection of *cdtA*, *cdtB*, and *cdtC* genes in *Campylobacter jejuni* by multiplex PCR. **International Journal Medical Microbiology**, v. 296, p. 45-48, 2006.

NOORMOHAMED, A.; FAKHR, M. K. A Higher Prevalence Rate of *Campylobacter* in Retail Beef Livers Compared to Other Beef and Pork Meat Cuts. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, p. 2058 – 2068, 2013.

VAZ, C. S. L.; VOSS-RECH, D.; POZZA, J. S.; SANTOS, F. B. O.; COLDEBELLA, A.; SILVA, V. S. Dynamics of thermophilic *Campylobacter* colonization in broiler flocks reared on reused litter. **World's Poultry Science Journal**, v. 68, n. 1, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION- WHO. **Water-related diseases**. 2011. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/campylobacteriosis/en/. Acesso em: 22 dez 2018.

ZHENG, J.; MENG, J.H.; ZHAO, S.H.; SINGH, R.; SONG, W.X. Adherence to and invasion of human intestinal epithelial cells by *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolates from retail meat products. **Journal Food Protection**, v. 69, p. 768–774, 2006.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Ao CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

Autor(a) a ser contatado: (Roberta Torres de Melo), (Universidade Federal de Uberlândia), (Rua Ceará s/n, Bloco 2D 43 – Uberlândia MG Brasil), (roberta-melo@hotmail.com).

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE IOGURTE E QUEIJO COLONIAL PRODUZIDOS EM MANOEL VIANA - RS

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF YOGURT AND COLONIAL CHEESE MANUFACTURED IN MANOEL VIANA – RS

Diogo Maus*, Narielen Moreira de Moraes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Campus Alegrete, RSS 377, s/n, Passo Novo, Alegrete, RS. E-mail: diogo.maus@iffarroupilha.edu.br

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de iogurte e queijo colonial produzidos por uma agroindústria da cidade de Manoel Viana – RS. Para isso foram coletadas 4 amostras de iogurte (2) e queijo colonial (2) em supermercados do município. As amostras foram submetidas as análises microbiológicas de contagem de coliformes totais e a 45 °C, *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp. Empregou-se a metodologia definida pela Instrução Normativa nº 62/2003 (BRASIL, 2003) do MAPA. As amostras de iogurte estavam dentro dos limites estabelecidos pela RDC 12/2001. Para o queijo colonial foi verificado a presença de *Salmonella* sp. e alta contagem de *Staphylococcus*, indicando qualidade higiênico-sanitária precária e constituindo um risco potencial para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Contaminação; Boas Práticas de Fabricação; Produtos Lácteos.

Introdução

Os produtos alimentícios oriundos da agroindústria familiar, segundo Zuin e Zuin (2008) se constituem e fazem parte de um local e de uma determinada cultura sendo produzidos com a matéria-prima regionais, diferenciam-se dos alimentos produzidos em grande escala.

Na região sul do Brasil encontramos a agro industrialização como uma prática comum vinculada à intensa fabricação de produtos coloniais e artesanais. Essa prática se encontra voltada à agricultura familiar, constituindo uma atividade econômica de grande importância para diversas famílias rurais. Dentre as atividades de processamento de alimentos desenvolvidas pela agricultura familiar, pode-se destacar os derivados lácteos.

Para a comercialização do queijo colonial é necessário que os estabelecimentos produtores se adequem aos órgãos governamentais. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº 30 de 2013 (IN 30/2013) que permite o uso de leite cru na fabricação de queijos com tempo de maturação inferior a 60 dias, desde que o atendimento dos padrões higiênico-sanitários estabelecidos para a produção de alimentos sejam atendidos (GAZOLLA e SCHNEIDER, 2015).

De acordo com Roos et al. (2005), os parâmetros de qualidade dos queijos coloniais estão associados à qualidade da matéria-prima (sanidade do rebanho e ordenha higiênica), ao beneficiamento (tratamento térmico, higienização de equipamentos e manipulação) e, também à distribuição e armazenamento do produto. Por se tratar de uma matriz rica em nutrientes e com alta atividade de água, o leite e seus derivados estão sujeitos a contaminação por diversos grupos de micro-organismos, muitos deles patogênicos. Dentre as bactérias patogênicas encontradas em derivados lácteos destacam-se, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e *Escherichia coli*. Esses microrganismos possuem origens diversas e apresentam relevância em saúde pública pela capacidade de causar toxinfecções alimentares (PONTAROLO, 2014).

A produção de alimentos como queijos e iogurtes exige controle de qualidade para a obtenção de um produto em conformidade com os padrões microbiológicos (RDC nº12/2001, ANVISA), garantindo a inocuidade para o consumidor. Embora o processo básico de

Trabalhos Apresentados

fabricação de queijos coloniais seja semelhante, variações na origem do leite, nas técnicas de processamento e no tempo de maturação criam uma heterogeneidade de produtos. Condições sanitárias inadequadas adotadas no rebanho, controle de qualidade deficiente na obtenção da matéria prima, no seu beneficiamento e estocagem, podem resultar em um produto não conforme e em risco para os consumidores (ROSSI e BAMPI, 2015).

Dessa forma o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de iogurte e queijo colonial produzidos e comercializados por uma agroindústria da cidade de Manoel Viana – RS.

Materiais e métodos

Foram avaliadas duas amostras de iogurte e duas amostra de queijo colonial produzidos e comercializados por uma agroindústria do município de Manoel Viana-RS. As amostras foram escolhidas aleatoriamente em supermercados do município, codificadas e transportadas em caixas isotérmicas diretamente para o laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal Farroupilha, campus Alegrete. Foram realizadas as análises microbiológicas de contagem de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella sp*, sendo que os meios de cultura empregados nessas análises foram da marca Kasvi®.

As análises foram realizadas de acordo com a metodologia definida pela Instrução Normativa nº 62/2003 (BRASIL, 2003) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Para a determinação de coliformes totais e termotolerantes utilizou-se a técnica de tubos múltiplos pelo número mais provável a 35°C por 48 horas e 45°C por 24 horas, respectivamente. A pesquisa de *Staphylococcus sp*. foi realizada em meio de cultura ágar Baird Parker, utilizando a técnica de contagem em placas incubadas a 37°C/24-48h. Após incubação, foram contadas as unidades formadoras de colônias consideradas típicas (negras com halo translúcido) e atípicas. Para confirmação de *Staphylococcus* coagulase positiva foram tomadas pelo menos cinco colônias típicas e submetidas à confirmação pelo teste de coagulase em tubo (BRASIL, 2003).

Para pesquisa de *Salmonella sp.*, alíquotas de 25 g das amostras foram adicionadas a 225 mL de caldo água peptonada 1%, com incubação a 35°C. Após 24 horas de incubação, alíquotas de 1 mL foram transferidas para 10 mL do caldo de enriquecimento selenito-cistina, e incubados por 24 horas a 35°C. Após o período de incubação, foram feitas estrias, com o auxílio de alça níquelcromo no meio seletivo ágar *Salmonella-Shigella* (SS), cujas placas foram incubadas a 35°C/24-48h. Colônias suspeitas foram selecionadas de cada placa em número de até cinco e semeadas em tubos de ágar tríplice-açúcar-ferro (TSI), ágar Lisina e Ferro (LIA) e caldo uréia (UA). As cepas que apresentaram comportamento bioquímico característico do gênero *Salmonella sp*. foram submetidas à prova de soroaglutinação rápida em lâmina, empregando-se inicialmente soro polivalente somático e, posteriormente, soros monovalentes grupo-específico para identificação do sorogrupo (BRASIL, 2003).

Resultados e discussão

As amostras de queijo e iogurte analisadas apresentavam no seu rótulo o selo do Serviço de Inspeção Municipal (SIM), o que indica que os produtos são comercializados apenas dentro do município.

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises de coliformes totais, coliformes a 45 °C, *Salmonella sp.* e *Staphylococcus coagulase* positiva das amostras de iogurte e queijo colonial.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Análises microbiológicas de iogurte e queijo colonial.

Amostras	Coliformes Totais (NMP.g ⁻¹)	Coliformes a 45 °C (NMP.g ⁻¹)	<i>Salmonella</i> sp.	<i>Staphylococcus coagulase positiva</i> (UFC.g ⁻¹)
iogurte 1	3,0 x 10 ¹	< 3,0	Ausência	Ausência
iogurte 2	1,0 x 10 ¹	< 3,0	Ausência	Ausência
Queijo colonial 1	>1100	>1100	Presença	1,2 x 10 ⁶
Queijo colonial 2	>1100	>1100	Presença	1,2 x 10 ⁶

As amostras de iogurte estão dentro dos limites estabelecidos pela RDC 12/2001 para coliformes totais e termotolerantes (45 °C). Essas amostras também apresentaram ausência para a presença de *Salmonella* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva. Entretanto as amostras de queijos coloniais apresentaram altas contagens de coliformes totais e termotolerantes, além da presença de *Salmonella* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva. A menor contaminação do iogurte em relação ao queijo pode ser explicado pela competição da cultura láctea com os micro-organismos contaminantes e o menor pH final do produto.

O grupo dos coliformes totais é composto por bactérias da família Enterobacteriaceae, essas bactérias são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, quando submetidas a temperaturas entre 35 e 37°C, por um período de 48 horas. Já os coliformes termotolerantes (45 °C) indicam falhas no processamento ou contaminação pós-processamento, sendo portanto um indicador geral das condições higiênico-sanitárias de manipulação e armazenamento inadequado (temperatura superior a 8 °C). A presença de coliformes no alimento não indica, necessariamente, contaminação fecal, ao contrário da presença de *Escherichia Coli*, pertencente a esse grupo, cuja análise é utilizada como indicador de contaminação fecal (SILVA et al., 2007).

A presença de *Salmonella* sp. nas amostras de queijo colonial é preocupante, uma vez que essa bactéria é potencialmente capaz de provocar infecção alimentar (FEITOSA et al., 2003), e a sua presença classifica o queijo colonial analisado como um produto impróprio para o consumo. A legislação brasileira, através do regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução RDC n°12 de 02 de janeiro de 2001, determina que deve haver ausência de *Salmonella* sp. em alimentos (BRASIL, 2001).

As amostras de queijo colonial também apresentaram contagem acima dos valores estabelecido pela RDC 12/2001 que são 1x10³ unidades formadoras de colônia por grama de *Staphylococcus* coagulase positiva. De acordo com Nicolau e Kuave (2001), para contagem acima de 10⁵ UFC/g existe o risco de produção de enterotoxinas.

Pesquisas realizadas por Schmitt e Cereser (2011) e Antonello, Kupkovski e Bravo (2012) também evidenciaram a presença de patogênicos em queijos coloniais. Silva e Silva (2013) ao avaliarem a qualidade microbiológica de amostras de queijo colonial na região de Francisco Beltrão-PR, detectaram que 50% das amostras estavam com valores superiores ao permitido pela legislação.

Os resultados evidenciam um potencial risco à saúde dos consumidores de queijos coloniais, evidenciando a necessidade de treinamentos para os manipuladores de alimentos, além de um maior controle de qualidade e fiscalização da comercialização desses produtos pelos órgãos competentes.

Conclusão

As amostras analisadas apontaram que o iogurte produzido pela agroindústria está de acordo com a RDC 12/2001. Porém o queijo colonial apresenta deficiências higiênico-sanitárias no processamento, expondo os consumidores a risco de contaminação alimentar. Estes resultados mostram a necessidade de treinamentos para os manipuladores de alimentos, além de conhecimentos sobre as práticas higiênico-sanitárias. Os resultados sugerem ainda a necessidade de uma maior fiscalização por parte de órgãos competentes.

Referências

ANTONELLO, L., KUPKOVSKI, A., & BRAVO, C. C.. **Qualidade microbiológica de queijos coloniais comercializados em Francisco Beltrão**, Paraná. Thema, 9, p. 1-6, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA] do Ministério da Saúde. Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção 1, p. 45-53.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 30, de 07 de Agosto de 2013. Permite que os queijos artesanais tradicionalmente elaborados a partir de leite cru sejam maturados por um período inferior a 60 (sessenta) dias, quando estudos técnico-científicos comprovarem que a redução do período de maturação não compromete a qualidade e a inocuidade do produto, **Diário Oficial da União**, 2013 sec.1, p.19.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E. H. F.; MUNIZ, C. R. Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênicosanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, 2003

NICOLAU, E.S.; KUAYE, A.Y.; Mesquita, A.J. et al. Avaliação do potencial de produção e tipos de enterotoxinas estafilocócica encontradas em linhagens de Staphylococcus aureus e extratos de amostras de queijo tipo mussarela fabricado na região de Goiânia-GO. **Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes**, v.56, p.92-101, 2001.

PONTAROLO C. A. **Qualidade e inocuidade do queijo artesanal serrano, do leite e da água utilizados na sua produção em Santa Catarina** (Dissertação de mestrado). Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Lages, SC, 2014.

ROSSI, P. & BAMPI, G. B. Qualidade microbiológica de produtos de origem animal produzidos e comercializados no Oeste Catarinense. **Segurança Alimentar e Nutricional**, 22 (2), 748-757, 2015

ROOS, T. B.; FILHO, V. B. S.; TIMM, C. D.; OLIVEIRA, D. S. Avaliação microbiológica de queijo colonial produzido na cidade de Três Passos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 132, p. 94-96, 2005.

SCHMITT, C.I.; CERESER, N. D. Qualidade Microbiológica do Queijo Colonial Produzido na Região de Ijuí e Cruz Alta – RS. In: **XVI SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**, 2011, Cruz Alta. Anais...Cruz Alta, 2011.

SILVA, F. D., & SILVA, G. D. **Análise microbiológica e físico química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados na microrregião de Francisco Beltrão**. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2013.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. DOS & GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007

Trabalhos Apresentados

ZUIN, L. F. S. & ZUIN, P. B. Produção de alimentos tradicionais contribuindo para o desenvolvimento local/regional e dos pequenos produtores rurais. Revista **Brasileira de Gestão e desenvolvimento regional**, 4 (1), 109-127, 2008.

Autor a ser contatado: Diogo Maus, RSS 377, s/n, Passo Novo, Alegrete, RS. E-mail: diogo.maus@iffarroupilha.edu.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE UHT INTEGRAL COMERCIALIZADO NA MESORREGIÃO SERTÃO – PE

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WHOLE UHT MILK MARKETED IN MESORREGIÃO SERTÃO - PE

Thamirys Gracinda Peres Khoury de Souza Mello¹, Amália Maria de Queiroz Rolim², Nataly Sayonara da Silva Melo¹, Isabela Sá Rodrigues Lustosa¹, Maria Betânia de Queiroz Rolim^{1*}

¹Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manuel, s / n, 52171-900, Dois Irmãos. Recife, PE.

²Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, *Campus Recife*, Recife-PE

Resumo (com no máximo 850 caracteres)

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de leite UHT integral comercializado na Mesorregião Sertão - PE. Foram obtidas 60 amostras, provenientes de 6 bairros distintos de cidades do sertão pernambucano. Os parâmetros microbiológicos avaliados seguiram a legislação específica. No total, 30 amostras de leite UHT integral após a compra, e 30 após a incubação em estufa a 35 – 37°C, foram avaliadas quanto à pesquisa de mesófilos aeróbios. Constatou-se que 19/60 (31,66%) unidades apresentaram contagem de micro-organismos acima do permitido pela Portaria nº 370 de 1997, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, caracterizando o leite correspondente aos lotes como impróprio ao consumo. É de fundamental importância a realização de ações integradas e imediatas envolvendo os órgãos de fiscalização competentes, a fim de adequar o produto aos padrões de qualidade estabelecidos na legislação, respeitando-se os direitos e a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: mesófilos; ultra alta temperatura

Introdução

O leite é um alimento muito apreciado pelos brasileiros devido ao seu alto valor nutritivo e energético: quem o consome, busca um produto idôneo. Dentre os tipos de leite citados no Decreto 9013 de 2017 (BRASIL, 2017), o de ultra alta temperatura (leite UHT/UAT) (BRASIL, 2017) se destaca pelo elevado consumo devido à sua praticidade de conservação e de uso, assim como fácil armazenagem e prolongado tempo de prateleira (MARTINS et al. 2008; ROSA et al., 2015).

O leite UHT é definido como o leite homogeneizado que será submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130°C e 150°C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (BRASIL, 2017).

As características sensoriais são aspecto líquido, cor branca, odor e sabor característico. O leite UHT não deve ter micro-organismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição, pelo que, após incubação em embalagem fechada a 35/37°C, durante 7 dias, é tolerável a presença de mesófilos aeróbios/mL, tendo, contudo, critério de aceitação: n=5, c=0 e m=100 (BRASIL, 1997). (BRASIL, 1997). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliara a qualidade microbiológica de leite UHT integral comercializado na Mesorregião Sertão – PE.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

As 60 amostras de leite UHT integral comercializadas na Mesorregião Sertão foram obtidas de seis bairros de cidades distintas, por meio da compra avulsa, em mercadinhos, supermercados e atacados. Para as marcas identificadas foram adquiridos lotes/marca, sendo 10 amostras/lote. No laboratório, as amostras foram identificadas por letras (marcas), números arábicos crescentes (lotes) e romanos crescentes (unidades). Os lotes foram divididos em dois grupos: sem incubação e com incubação em estufa a 35/37°C por sete dias.

Os parâmetros avaliados foram definidos de acordo com os padrões microbiológicos contidos na Portaria nº 370 de 04 de setembro de 1997 – Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1997).

Avaliação microbiológica

O preparo das amostras e a realização dos testes microbiológicos aconteceram no Laboratório de Inspeção de Carne e Leite do Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE, conforme Brasil (2003).

Amostras sem incubação a 35-37°C por sete dias

Contagem de micro-organismos mesófilos de amostras sem incubação por sete dias

As amostras foram avaliadas após a aquisição, sendo previamente mantidas em temperatura ambiente. A contagem de mesófilos aeróbios foi realizada por semeadura em ágar padrão para contagem, seguida de incubação a 36°C por 48h e os resultados expressos em UFC/mL. A partir das contagens obtidas, para triagem, três colônias de micro-organismos aeróbios mesófilos isolados em cada amostra foi selecionada e submetida ao método de coloração de Gram, para avaliação de suas características morfotintoriais, de acordo com Oliveira (2000).

Amostras com incubação a 35-37°C por sete dias

Contagem de micro-organismos mesófilos de amostras com incubação por sete dias

As amostras foram avaliadas após incubação a 35-37°C por 7 dias em estufa. A contagem de mesófilos aeróbios foi realizada por semeadura em ágar padrão para contagem, seguida de incubação a 36°C por 48h e os resultados expressos em UFC/mL. A partir das contagens obtidas, para triagem, três colônias de micro-organismos aeróbios mesófilos isolados em cada amostra foram selecionadas e, em seguida, submetidas ao método de coloração de Gram, para avaliação de suas características morfotintoriais (OLIVEIRA, 2000).

Análise estatística

Os dados foram tabulados no recurso *Excel*. Técnicas de estatística descritiva foram utilizadas pela obtenção da distribuição absoluta e relativa, de acordo com Sampaio (1998).

Resultados e Discussão

No total, 60 amostras de leite UHT integral, comercializadas na Mesorregião Sertão foram adquiridas. Destas, quatro marcas foram identificadas (A, B, C e D), sendo um (1) lote das marcas C e D e dois (2) lotes das marcas A e B, sendo 10 amostras por lote (I, II, III, IV e V sem incubação; I, II, III, IV e V com incubação).

Na Tabela 1 é apresentada a quantificação de amostras de leite UHT integral comercializado na Mesorregião Sertão – PE com valores de mesófilos aeróbios acima do preconizado pela legislação.

Tabela 1. Quantificação de amostras de leite UHT integral comercializado na Mesorregião Sertão – PE, com valores de mesófilos aeróbios acima de 100 UFC/ml, considerando marca e lote.

Marca	LFP		%AFP
	SI	CI	

Trabalhos Apresentados

	L1	L2	L3	L1	L2	L3	
A	1/5	0/5	0/0	1/5	0/5	0/0	10,0
B	0/5	0/5	0/0	0/5	0/5	0/0	0,0
C	2/5	0/0	0/0	5/5	0/0	0/0	70,0
D	5/5	0/0	0/0	5/5	0/0	0/0	100,0
Total	8/30			11/30			31,66

LFP = lotes fora do padrão, %AFP = percentual de amostras fora do padrão, SI = leite sem incubação a 35/37°C em estufa, CI = leite com incubação a 35/37°C em estufa.

Os resultados na Tabela 1 evidenciam que 8/30 (26,66%) e 11/30 (36,66%) amostras de leite sem e com incubação em estufa a 35/37°C, respectivamente, apresentaram valores de mesófilos aeróbios acima de 100UFC/ml, totalizando 19/60 (31,66%) fora dos padrões. Estes números são inferiores aos obtidos por Coelho et al. (2001) quando analisaram 80 amostras de leite UHT integral em Belo Horizonte, encontrando 41,2% de contaminação pelos micro-organismos.

No presente estudo, as marcas A, C e D apresentaram contaminação por mesófilos aeróbios, totalizando 3/4 (75%) destas. Valores inferiores foram obtidos por Souza et al. (2014), ao avaliarem amostras de 20 marcas de leite UHT integral processadas em Minas Gerais. Os pesquisadores identificaram contaminação por mesófilos em 7/20 (35%) das marcas examinadas.

A contaminação por mesófilos aeróbios de amostras do leite UHT comercializadas na Mesorregião do Sertão - PE pode ser em decorrência de dois fatores: falhas nos programas de autocontrole e deficiência no processamento térmico. Para a *International Commission on Microbiological Specifications for Foods*, a presença deste grupo de bactérias em leites submetidos à ultra alta temperatura indica matéria-prima de baixa qualidade, desconformidades com o binômio tempo e temperatura, além do ambiente de estocagem, principalmente (ICMSF, 1994).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, por meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 12 de 2001, o leite UHT não deve apresentar micro-organismos patogênicos causadores de alterações físicas, químicas e organolépticas do produto, em condições normais de armazenamento (BRASIL, 2001). Esta informação é ratificada por meio da Portaria nº 370 de 1997 do MAPA, quando estabelece que o leite UHT não deve conter micro-organismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição, assim como não apresentar nenhuma amostra de um lote com cinco, cujos valores de mesófilos aeróbios estejam acima de 100 UFC/mL (BRASIL, 1997). Contudo, considerando os dados do presente estudo, nos lotes AL1SI, AL1CI; CL1SI, CL1CI; DL1SI, DL1CI foi identificada contaminação por mesófilos aeróbios acima do preconizado, caracterizando o leite correspondente como impróprio ao consumo humano (BRASIL, 2001).

Pode ser observado que, nas amostras da marca A SI, houve predominância de bacilos Gram negativo (100%), e da A CI de bacilos Gram positivo (80%) e cocos Gram negativo (20%). Para a marca B não houve crescimento de colônias. Na marca C foram identificados cocos Gram negativo (100%) para SI e CI. À marca D, constatou-se 100% de bacilos Gram positivo para SI e 100% de bacilos Gram negativo para CI. Os micro-organismos mais predominantes, neste contexto, foram os bacilos Gram negativo. Estes resultados diferem dos achados de Coelho et al. (2001), que, ao selecionarem 174 colônias para identificação morfológica, constataram apenas presença de bactérias Gram positivas. Neste caso, a presença de bacilos Gram-negativo no leite UHT indica possíveis falhas durante o processamento e envase ou recontaminações (LEE, 1984).

Conclusão

Apesar da importância nutricional que o leite UHT desempenha no mercado brasileiro, é possível encontrar irregularidades técnicas neste produto. Observou-se um alto percentual de marcas de leite UHT integral comercializado na Mesorregião Sertão - PE em desacordo com o padrão microbiológico. Este quadro pode ser resultante de falhas nos

Trabalhos Apresentados

programas de autocontrole e do processo de produção do leite UHT. Neste cenário, é de fundamental importância a realização de ações integradas e imediatas envolvendo os órgãos de fiscalização competentes e as indústrias de laticínios brasileiras, a fim de adequar o produto aos padrões de qualidade estabelecidos na legislação, respeitando-se os direitos e a saúde dos consumidores.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

BRASIL. Ministério da Agricultura. LANARA. **Métodos analíticos oficiais para controle de POA e seus ingredientes: II – Métodos físicos e químicos**. Brasília, DF, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 370, de 4 de setembro de 1997. Aprova a inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Leite UHT. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto 9013 de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 62 de agosto de 2003. **Métodos Analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1.

COELHO, P. S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UAT integral comercializado em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 53, n. 2, p. 1-7, 2001.

ICMSF – INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOOD. **Microrganismos de los alimentos**. 1. Técnicas de análisis microbiológico. Zaragoza: Acribia. 1994. 804p.

LEE, C. M. Spoilage microorganism encountered in ultra high temperature processed milk. **Chinese Journal of Microbiology**. *Imm.*, Zhonghua, v. 17, n. 2, p. 86-91, 1984.

MARTINS, A.M.C.V.; JUNIOR, O.D.R.; SALOTTI, B.M.; BÜRGER, K.P.; CORTEZ, L.L.; CARDOZO, M.V. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**. v. 2, n. 28, p. 295-298, 2008.

OLIVEIRA, S.J. **Microbiologia Veterinária Guia Bacteriológico Prático**. 2. ed. Canoas: ULBRA, 2000.

Trabalhos Apresentados

ROSA, L. S.; GARBIN, C. M.; ZAMBONI, L.; BONACINA, M. S. Avaliação da qualidade físico-química do leite ultra pasteurizado comercializado no município de Erechim – RS. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 3, p. 99-107, 2015.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: UFMG. 221 p. 1998.

SOUZA, L. V. et al. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de leite UHT integral processado em indústrias do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.4, n.2, p. 6-15, 2014.

Autor(a) a ser contatado: (Maria Betânia de Queiroz Rolim), (Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE). (Rua Dom Manuel, s / n, 52171-900, Dois Irmãos. Recife, PE.) e (mbveterinaria@yahoo.com.br).

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE TAMBAQUI E PINTADO PRODUZIDOS EM VIVEIROS ESCAVADOS

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF TAMBAQUI AND PINTADO PRODUCED IN EXCAVATED TANKS

Maria Olivia dos Santos Oliveira^{1,2}, Danielle de Bem Luiz⁴, Viviane Rodrigues Verdolin dos Santos³, Romilda Ramos da Silva¹, Glêndara Aparecida de Souza Martins^{1,2}

¹Universidade Federal do Tocantins, Palmas-TO, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Palmas-TO, Brasil.

³Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas-TO, Brasil.

⁴Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, Brasil.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar e quantificar *S. aureus* e presença ou ausência de *salmonella* em peixes frescos nativos provenientes de viveiros escavados localizados na Região Norte. Foram analisados 4 lotes de pintado e 4 lotes de tambaqui, com 4 amostras (peixes) em cada lote, onde o lote representava uma despesca em tanque escavado. As análises foram realizadas com kits da 3M mundialmente utilizados e recomendados pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Os resultados demonstraram presença de *salmonella* em todos os lotes de tambaqui e em três lotes de pintado. Quanto à contagem de *S. aureus*, apenas uma amostra (peixe) apresentou acima do estabelecido, da espécie pintado.

Palavras-chave: tambaqui, pintado, *salmonella*.

Introdução

A criação de peixes em viveiros escavados é um sistema semi-intensivo de produção, que pode ser implementado em mares, rios, lagos e reservatórios. Neste modelo, são adicionados no viveiro, fertilizantes químicos e adubos para promover uma produtividade natural (ZIMMERMANN & FITZSIMMONS, 2004). O Brasil possui condições favoráveis para o desenvolvimento da piscicultura devido à riqueza de reservatórios naturais e artificiais de água doce, a qual impacta positivamente no desenvolvimento econômico e na geração de empregos para a região produtora (CARTONILHO & JESUS, 2011; BRABO et al., 2013).

Dentre as espécies de peixes mais comuns cultivados nesses sistemas destacam-se o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) (REIS et al., 2017). O tambaqui é um peixe bastante apreciado pelas comunidades ribeirinhas da Amazônia além de ser a espécie mais frequentemente cultivada em pisciculturas por todo o país, principalmente pela facilidade de adaptação em outros ambientes de cultivo (SANTOS et al., 2013; CARTONILHO & JESUS, 2011). Já o pintado é uma espécie que apresenta carne de alta qualidade apreciada no mercado nacional e internacional, e consumida principalmente nas regiões do Sul, Sudeste e Centro Oeste (LIRANÇO et al., 2010).

Apesar de representar uma boa fonte de proteína animal, o peixe é um dos alimentos que apresentam maior suscetibilidade a alterações microbianas devido a sua alta atividade de água (SILVA-JÚNIOR et al., 2015). O regulamento técnico - RDC N°12, implantado em 02 de janeiro de 2001, pela ANVISA (BRASIL, 2001), estabelece padrões microbiológicos para alimentos específicos e determina critérios para análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano. No regulamento, os limites de tolerância para contaminação por *S. aureus* em 10 g de produto e ausência de *Salmonella* em 25 g de produto para pescado in natura, fresco ou congelado, não consumido cru.

Staphylococcus aureus e *Salmonella* são alguns dos mais importantes patógenos transmitidos por alimentos em todo o mundo. *S. aureus*, são causadores de intoxicação alimentar, encontrados principalmente na orofaringe, mãos e pele dos seres humanos. A

Trabalhos Apresentados

ausência de boas práticas de manipulação durante o processamento e/ou armazenamento pode levar à presença desse microrganismo em produtos processados (VIANA et al, 2016). Já a *Salmonella* tem como habitat o trato gastrointestinal de aves, répteis e seres humanos (CARVALHO, 2006), e embora ela já tenha sido encontrada no intestino de diferentes espécies de peixes tropicais tais como carpa comum, cascudos e bagre do canal (GAERTNER et al., 2008), não é considerada como parte da microbiota intestinal normal dos peixes (JANSSEN E MEYERS, 1968).

O objetivo deste trabalho foi avaliar e quantificar *S. aureus* e presença ou ausência de *Salmonella* em peixes frescos nativos provenientes de viveiros escavados localizados na Região Norte.

Material e Métodos

Coleta das Amostras

No período de fevereiro a junho de 2015, foram despescados 4 lotes de pintado e 4 lotes de tambaqui, com 4 amostras (peixes) cada coleta, sendo cada lote proveniente de uma despesca em tanque escavado, totalizando 8 despescas. Os tanques-rede localizados na região Norte, produziam os peixes destinados à comercialização.

Os peixes foram colocados em sacos autoclaváveis estéreis e acondicionados em caixa térmica com gelo, em seguida transportados para o Campo Experimental de Pesca e Aquicultura (CEAq) na Embrapa Pesca e Aquicultura localizada em Palmas, Tocantins.

Análises Microbiológicas

Foram realizadas as análises microbiológicas para detecção de *Salmonella* e contagem de *S. aureus* no pescado. O material de laboratório foi previamente esterilizado, assim como os meios para as soluções. Todo o cuidado com higienização foi tomado durante os procedimentos, de forma a garantir que não ocorresse contaminação cruzada durante o processo de análise.

Salmonella

Para detecção de *salmonella*, foi retirado 25 g do filé de cada peixe, transferidos para saco estéril de 500 ml e adicionado 225 ml de meio de enriquecimento para salmonela. Cada amostra foi homogeneizada em *Stomacher* (homogeneizador de pistão) e incubadas a 41,5° C por 24 horas. Após esse período, 0,1 ml da solução incubada foi pipetado e inoculado em tubo com 9 ml de Rappaport. Os tubos foram, então, incubados por mais 8 horas e, então, 1 ml do conteúdo do tubo foi pipetado e inoculado em placa da 3M™ Petrifilm™ *Salmonella* Express, a qual foi incubada por mais 20-24 horas a 41,5° C. Após o período de incubação da placa foi feita a leitura para a detecção de presença ou ausência de *Salmonella*, de acordo com instruções do kit.

Staphylococcus aureus

Para a contagem de *S. aureus*, 10 g do filé de cada peixe foram retirados, transferidos para saco estéril de 500 ml, ao qual foram adicionados 90 ml de água estéril. Cada amostra foi homogeneizada em *Stomacher* e, em seguida, foi diluída na proporção 1:10 (0,1 ml da amostra e 0,9 ml de água estéril) e 1 ml desta solução inoculada em placa do kit 3M™ Petrifilm™ STX. As placas foram, então, incubadas a 37° C por 24 horas. Após o período de incubação, foi realizada sua leitura, de acordo com instruções do kit.

Resultados e Discussão

A partir dos dados microbiológicos colhidos foi possível estabelecer uma comparação com a legislação padrão para pescado comercializado *in natura*, refrigerado ou congelado. A legislação vigente que estabelece limites para contaminação microbiana é a RDC nº 12 implantada em 02 de janeiro de 2001, pela ANVISA (Brasil, 2001).

Tabela 1. Resultados de *S. aureus* e *Salmonella* para tambaqui e pintado.

Trabalhos Apresentados

LOTES	TAMBAQUI			PINTADO		
	Amostras	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i>	Amostras	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i>
1	1	< 10 ³	Pres.	1	< 10 ³	Aus.
	2	< 10 ³	Aus.	2	< 10 ³	Aus.
	3	< 10 ³	Aus.	3	< 10 ³	Aus.
	4	< 10 ³	Aus.	4	< 10 ³	Aus.
2	1	< 10 ³	Pres.	1	< 10 ³	Aus.
	2	< 10 ³	Aus.	2	< 10 ³	Pres.
	3	< 10 ³	Aus.	3	< 10 ³	Pres.
	4	< 10 ³	Aus.	4	< 10 ³	Pres.
3	1	< 10 ³	Aus.	1	< 10 ³	Aus.
	2	< 10 ³	Pres.	2	< 10 ³	Aus.
	3	< 10 ³	Pres.	3	< 10 ³	Aus.
	4	< 10 ³	Aus.	4	< 10 ³	Pres.
4	1	< 10 ³	Pres.	1	< 10 ³	Aus.
	2	< 10 ³	Pres.	2	< 10 ³	Aus.
	3	< 10 ³	Pres.	3	< 10 ³	Pres.
	4	< 10 ³	Aus.	4	1,5x10 ³	Aus.

*UFC/ = Unidade Formadora de colônia por gramas; Pres.=Presença, Aus.=Ausência.

Dos 4 lotes analisados de cada espécie (tabela 1), apenas um lote, da espécie Pintado, apresentou contaminação por *S. aureus* acima do limite, 5x10² UFC/g. Apenas esta contaminação não condenaria o lote, pois o pescado ainda não passou por lavagem com água clorada para ser comercializado. O patógeno *Staphylococcus aureus* é responsável por em infecções alimentares em humanos, e sua presença está relacionada à falta de higienização por parte de manipuladores de pescado (Vieira, 2004). Santos et al. (2018) avaliaram a qualidade microbiológica de 15 unidades de caranha eviscerada (*Piaractus mesopotamicus*) acondicionadas em gelo coletado em uma unidade de processamento, onde os peixes eram provenientes de tanque escavado. Todas as amostras avaliadas estavam de acordo com a legislação para *Staphylococcus aureus*.

Quanto à contaminação por *Salmonella*, todos os 4 lotes de Tambaqui apresentaram contaminação, assim como 3 lotes de Pintado. A legislação preconiza ausência de *Salmonella* em 25 gramas de pescado, a presença de *Salmonella* em apenas um peixe condena o lote inteiro (Brasil, 2001). Casos de contaminação de peixes nativos por *Salmonella* foram detectados em entrepostos brasileiros, o que indica risco de salmonelose para consumidores (dos Santos et al. 2019). Uma das possíveis causas de contaminação se dá, ao fato de os viveiros estarem expostos à contaminação ambiental por esgotos e aves. Fezes de aves são umas das principais causas de contaminação de água por *Salmonella* (D'Aoust, 1995; Afema & Sischo, 2016).

Conclusão

De acordo com a avaliação microbiológica, a presença de *Salmonella* em aproximadamente 90% das amostras caracterizou o pescado como impróprio para o consumo humano, embora os índices de contaminação para *S. aureus* estivessem dentro dos limites aceitáveis

Trabalhos Apresentados

pela RDC nº 12 de 2001 da ANVISA. É possível que a contaminação seja proveniente da água dos tanques escavados.

Referências Bibliográficas

AFEMA, J. A.; SISCHO, W. M. Salmonella in Wild Birds Utilizing Protected and Human Impacted Habitats, Uganda. **EcoHealth**, v. 13, n. 3, p. 558-569, 2016.

BRABO, M. F.; FLEXA, C. E.; VERAS, G. C.; PAIVA, R. S.; FUJIMOTO, R. Y. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucurí, Estado do Pará. Embrapa Tabuleiros Costeiros-Artigo em periódico indexado (ALICE), **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 43, n. 3, maio/jun, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Resolução nº12, de 02 jan. 2001, Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial [da] União, Brasília, 10 jan 2001

CARTONILHO, M. C.; JESUS, R. S. Qualidade de cortes congelados de tambaqui cultivado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 4, p. 344-350, abr, 2011.

D'AOUST, J. Y. Methods for the detection of foodborne *Salmonella spp*: a review. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, Bangkok, v.26, n. 2, p.195-208, 1995.

DOS SANTOS, R. R., XAVIER, R. G. C., DE OLIVEIRA, T. F., LEITE, R. C., FIGUEIREDO, H. C. P., & LEAL, C. A. G. Occurrence, genetic diversity, and control of *Salmonella enterica* in native Brazilian farmed fish. **Aquaculture**, v. 501, p. 304-312, fev, 2019.

LIRANÇO, A. D. S; ROMAGOSA, E.; SCORVO-FILHO, J. D. Desempenho produtivo de *Pseudoplatystoma corruscans* estocados em sistemas de criação: semi-intensivo (viveiro escavado) e intensivo (tanque-rede). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 3, 2011.

MATACA, A. R. Estudo da frequência de *Salmonella ssp* no pescado comercializado no Brasil. 2014. 37p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal de Minas Gerais.

REIS, D. H. C.; MENEGUELLI, M.; MUNIZ, I. M.; CAETANO, A. R. ARAÚJO, K. F.; OSOWSKI, A. Avaliação do perfil microbiológico do peixe *Pseudoplatystoma corruscans* e *Colossoma macropomum* (pintado e tambaqui), comercializado no município de Rolim de Moura, tendo em foco a saúde pública. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon**, Rondônia, v. 6, n. 1, p. 21-28, 2017.

SILVA-JÚNIOR, A. C. S.; SILVA, A. S. S.; BRITO, T. P.; FERREIRA, L. R. Ocorrência de *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes termotolerantes em Jaraqui, *Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1850) comercializado na Feira do Pescado, Macapá-AP. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 5, n. 1, p. 32-36, 2015.

VIANA, I. C. L. A.; VALIATTI, T. B.; SOBRAL, F. O. S.; ROMÃO, N. F.; FONSCECA, C. X.; OLIVEIRA, U. A. Análise microbiológica do tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Pará, v. 7, n. 2, p. 67-73, 2016.

VIEIRA, R. H. S. F. Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática. São Paulo: Varela, 2004. 380p.

Trabalhos Apresentados

ZIMMERMAM, S. FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensiva. In: CYRINO, J.E.P. et al. (Ed.). Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática. TecArt, 2004. Cap.9, p.239-266.

Romilda Ramos da Silva, Universidade Federal do Tocantins, Quadra 109 Norte, Avenida NS15, ALCNO-14 - Plano Diretor Norte, romilda.rds@gmail.com.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU PRODUZIDO EM FAZENDAS LOCALIZADAS NA BACIA LEITEIRA DO CENTRO SUL-FLUMINENSE: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE VALENÇA - RJ

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW MILK PRODUCED IN FARMS LOCATED IN THE DAIRY BASINS IN THE SOUTH-FLUMINENSE CENTER: A CASE STUDY IN THE TOWN OF VALENÇA - RJ

¹Wanessa Pires da Silva*, ²Paulo Roberto Martins Júnior*, ³Mônica Queiroz de Freitas, ⁴Erick Almeida Esmerino, ⁵Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal pela Universidade Federal Fluminense;

²Discente da Faculdade de Medicina Veterinária de Valença CESVA/FAA;

³Docente Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal pela Universidade Federal Fluminense;

⁴Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

⁵Docente da Faculdade de Medicina Veterinária de Valença CESVA/FAA;

Resumo

O leite é um dos constituintes da dieta de crianças, adultos e idosos em todo o mundo. Neste contexto, deficiências no manejo, higiene inadequada na ordenha, equipamentos, índices elevados de mastite e mão de obra desqualificada podem prejudicar a qualidade da matéria-prima. O leite ofertado em qualidade microbiológica insatisfatória pode ser veículo de vários agentes etiológicos e doenças alimentares. O presente trabalho teve como objetivo realizar a avaliação microbiológica do leite produzido no município de Valença – RJ, através da quantificação de bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas e psicrófilas. Após a análise das amostras 14,2% das propriedades encontrava-se dentro do limite aceitável pela legislação para bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas e 28,4% para psicrófilas, sendo o aceitável 300.000 UFC/mL.

Palavras-chave: Leite, qualidade, avaliação microbiológica.

Introdução

Alimento essencial na mesa de milhares de brasileiros o leite é um importante constituinte da dieta humana, fonte de proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas, e sais minerais (GUERREIRO, 2005). Estima-se que no primeiro trimestre de 2017, cerca de 5,87 bilhões de litros de leite cru, produzido principalmente em pequenas propriedades, com trabalho realizado pelos membros da família, foram adquiridos por estabelecimentos industriais sob algum tipo de fiscalização, seja federal, estadual ou municipal (FAO, 2016; IBGE, 2017).

Demanda-se grande atenção ao leite oriundo de animais subclínicamente doentes, para que este produto não sirva como substrato e veículo de microrganismos patogênicos, entretanto, o produto oriundo de animais saudáveis também pode sofrer contaminação durante etapas de processamento, envase, transporte e comercialização do produto, oferecendo risco aos consumidores. Devido ao grande potencial de contaminação, é de extrema importância ainda que as glândulas mamárias estejam em boas condições de saúde, seja realizada uma ordenha em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, levando em consideração ainda o ambiente e equipamentos da ordenha (CORTEZ; CORTEZ, 2010).

Segundo Vasconcelos (2006), a falta de procedimentos higiênicos e tecnológicos adequados para garantir o fornecimento de leite livre de microrganismos patogênicos vem desencadeando com frequência casos de zoonoses veiculadas pelo leite e seus derivados. Certas infecções como brucelose e a tuberculose são zoonoses clássicas transmitidas ao homem através do leite e derivados, entretanto, recentemente há registros

Trabalhos Apresentados

delisteriose alimentar transmitida pelo leite (SILVA *et al.*, 2011). Similarmente, surtos abruptos de transtornos do trato gastrointestinal, provocada pelos *Staphylococcus aureus* e *Campylobacter jejuni* são tidos como emergentes, causando vômito na maioria dos pacientes (VASCONCELOS, 2006).

Neste contexto, a implementação da IN nº51 teve como principal objetivo a melhoria na qualidade do leite e seus derivados destinados à alimentação humana. Com a implantação do regulamento, critérios mínimos para qualidade do leite cru foram adotados, como saúde do animal, higienização do processo de produção, resfriamento do leite e resíduos de antibióticos. Estabeleceu-se ainda limites aceitáveis para contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT), limites máximos aceitáveis em torno de 1.000.000 UFC/ml para CBT e 1.000.000 céls/mL para CCS (BRASIL, 2002). No ano de 2011, esta normativa foi revogada, vigorando até o momento a IN nº62, onde ocorreram atualizações nos limites aceitáveis de CBT passando para 300.00 céls/mL e para contagem de células somáticas, 500.00 cél/mL (BRASIL, 2011).

Como a avaliação da contaminação microbiológica é um dos principais fatores de qualidade do leite *in natura*, ajudando a prever sua vida útil, qualidade tecnológica e segurança aos consumidores (SILVA *et al.*, 2008), o presente trabalho teve como objetivo realizar a avaliação microbiológica do leite produzido no município de Valença-RJ, especificamente a quantificação de bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas, psicrófilas e *Escherichia coli*. A escolha do município se deu por seu posicionamento estratégico entre os principais produtores de leite do Estado do Rio de Janeiro município, além de abrigar o campo experimental Santa Mônica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Gado de Leite.

Material e Métodos

Foram coletados individualmente 225ml de leite cru refrigerado em cada propriedade, identificados, e armazenados em recipientes isotérmicos e encaminhados para o laboratório de microbiologia da Faculdade de Medicina Veterinária de Valença – RJ. As amostras foram submetidas a pesquisa quantitativa de bactérias heterotróficas anaeróbicas mesófilas e psicrófilas, de acordo com a metodologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento pela portaria nº 102, de 12 de setembro de 2003 (BRASIL, 2003). Adicionalmente, avaliou-se através de questionário questões sobre o manejo dos animais e o grau de informações sobre a qualidade microbiológica do leite produzido na fazenda.

Para contagem de bactérias mesófilas e psicrófilas foi realizado o método de plaqueamento em profundidade de acordo com a metodologia descrita na Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003), onde foram retiradas 25 mL da amostra e adicionado 225 mL de Solução Salina Peptonada a 0,1% (SSP), e homogeneizado em um frasco de Erlenmeyer, durante 60 segundos, obtendo-se a diluição inicial 10^{-1} . A partir da primeira diluição foram realizadas as diluições decimais seriadas, transferindo asepticamente um mL da primeira diluição para nove mL do diluente SSP, até obter as diluições 10^{-2} , 10^{-3} e demais diluições selecionadas. Nas placas de petri estéreis foram dispensadas alíquotas de um mL das diluições selecionadas, adicionando em seguida aproximadamente 15 mL de Ágar Padrão para Contagem (APC) fundido, sendo então as placas homogeneizadas. Após solidificação do ágar, as placas foram invertidas e incubadas em estufa com temperatura entre 35°C a 37°C por 48 horas para contagem de bactérias mesófilas e para contagem de bactérias psicrófilas as placas foram armazenadas sob temperatura entre 10°C a 12°C por 48 horas. Após este período foram realizadas as leituras das placas com auxílio de contador de colônias e os resultados expressos em logaritmo decimal das unidades formadoras de colônia por grama (log UFC/g).

Resultados e Discussão

De acordo com relatos anedóticos, nota-se que a maioria dos produtores carece de informação técnicas e assistência rural, desenvolvendo práticas inadequadas que irão impactar negativamente a qualidade da matéria-prima e seus derivados. Corroborando com estes achados, Guerreiro *et al.* (2005) mencionam a falta de conhecimento do produtor em

Trabalhos Apresentados

relação a obtenção higiênica do leite, e programas de pagamento pela qualidade do leite como fatores que impulsionam melhorias na qualidade do leite.

Em relação à avaliação microbiológica das amostras coletada, 14,2% das propriedades encontrava-se dentro do limite aceitável pela legislação para bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas e 28,4% para psicrofílicas, sendo o aceitável 300.000 UFC/mL.

TABELA 1 - Contagem de bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas e psicrofílicas em UFC/gde amostras de leite cru refrigerado, oriundo de propriedades rurais do município de Valença – RJ.

Amostra	Mesófilas 10 ⁻¹ UFC/g	Mesófilas 10 ⁻² UFC/g	Mesófilas 10 ⁻³ UFC/g	Psicrofílicas 10 ⁻¹ UFC/g	Psicrofílicas 10 ⁻² UFC/g	Psicrofílicas 10 ⁻³ UFC/g
01	1.484	133	102	154	102	59
02	456	205	133	1.856	768	636
03	620	248	170	257	68	18
04	844	265	138	16	10	4
05	317	80	66	308	14	0
06	1.064	764	468	1.196	284	13
07	120	44	19	14	2	0

Segundo Dorfey (2016), 51,6% das propriedades avaliadas por ele apresentaram quantidades de bactérias acima dos valores exigidos pelo MAPA, assim como no presente trabalho onde 85,71% também apresentaram uma carga bacteriana acima dos valores preconizados. Menezes *et al.* (2015), sugerem que a grande percentagem de amostras fora dos padrões estabelecidos pela legislação, pode estar sendo influenciada por manejo inadequado durante a ordenha. De acordo com Lima *et al.* (2016), o crescimento das colônias está diretamente correlacionado às práticas de higiene e armazenamento durante a obtenção do leite, os produtos utilizados para higienização de tetos, equipamentos de ordenha, higiene do ordenhador e armazenamento interferem diretamente na qualidade do leite. Semelhantemente, Ramires *et al.* (2009) apontam como um dos fatores de contaminação do leite a qualidade da água utilizada, por se tratar de um conhecido veículo de agentes contaminantes e patogênicos

Segundo Nero *et al.* (2005), quando medidas higiênicas são adotadas durante a obtenção, transporte e conservação do leite, reflexos positivos podem ser percebidos sobre a qualidade do produto final. Contudo, para o presente estudo não há como estabelecer nenhuma dessas correlações, pois não foi possível acompanhar e monitorar as práticas de manejo adotadas nas propriedades.

Adicionalmente, Langoniet *al.* (2011), comparou a contaminação de amostras de leite isoladas e a contaminação do leite do tanque de expansão, onde as amostras do tanque apresentaram maior contaminação, devido a contaminação ambiental durante e após a ordenha, durante a realização do trabalho não foram coletadas amostras individuais dos animais, somente amostras do tanque de expansão, porém acredita-se que a contaminação ambiental pode contribuir para o aumento do crescimento microbiano.

Diante do proposto, recomenda-se que os produtores e responsáveis pela cadeia produtiva do leite adotem medidas e procedimentos, dentro das boas práticas de fabricação, que permitam a obtenção e manutenção do leite com contagens aceitáveis, de acordo com a legislação vigente tendo como objetivos a segurança do alimento e a qualidade higiênica do leite produzido.

Conclusão

Estando a cidade de Valença incluída na bacia leiteira do estado do Rio de Janeiro e sendo composta principalmente de pequenos produtores estes necessitam de grande apoio, pois a atividade tem grande impacto na economia da região.

Trabalhos Apresentados

Como os resultados da amostra 01, que apresentaram valores superiores de heterotróficas aeróbicas mesófilas do permitido segundo a legislação vigente, assim como as amostras 03, 04, 06 na diluição de 10^{-1} . Nesta a avaliação somente a amostra 07 se encontrava de acordo com os padrões da legislação vigente.

Na avaliação das psicrófilas os resultados apresentaram uma melhora, onde somente as amostras 02, 05 e 06 se apresentaram fora do padrão exigido pela legislação vigente na diluição 10^{-1} .

Para que os episódios de recusa ou não recebimento de leite pela indústria sejam constantes, o recomendado é que sejam oferecidos cursos de capacitação, auxílio técnico, visando à melhoria da qualidade do produto.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n°. 51, de 18 de setembro de 2002. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 20 set. 2002. Seção 1, p.13.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pesca e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 9 de dezembro de 2011. Disponível em: <<https://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>>. Acesso em 24 set. 2017.

CAVALCANTE, E. R. C. *Construção do conhecimento sobre o potencial de contaminação em ordenhadeira mecânica após higienização*. Seropédica, 2005. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro) - Departamento de Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005.

CORTEZ, M.A.S.; CORTEZ, N.M.S. *Qualidade do leite: boas práticas agropecuárias e ordenha higiênica*. Niterói: EdUFF, 2008, 79p.

DORFEY, D. P.; ROSSI, E. M. Avaliação da qualidade microbiológica da água e contagem total de bactérias mesófilas em leite cru em propriedades rurais. IN: SEMINÁRIO INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 9., 2016, Joaçaba, *Anais...* Joaçaba: Universidade do Oeste de Santa Catarina, 2016, 1p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Importância Econômica*. Disponível em:

<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>>. Acesso em: 24 set. 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Dairy Production and Products – Milk Production. Disponível em: <<http://www.fao.org/agriculture/dairygateway/milk-production/en/#.V3AZwbgRLIV>>. Acesso em 27 set. 2017.

GUERREIRO, P. Q.; MACHADO, M. R.; BRAGA, G. C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A. S. M. Qualidade Microbiológica do Leite em Função em Técnicas Profiláticas no Manejo de Produção. *Ciênc. Agrotec.* v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Estatística de Produção Pecuária*. 2017 Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201701caderno.pdf> Acesso em: 29 de set. 2017.

LANGONI, H., PENACHIO, D. S.; CITADELLA, J. C. C.; LAURINO, F.; FACCIOLO-MARTINS, P. Y.; LUCHEIS, S. B.; MENOZZI, B. D.; SILVA, A. V. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. *Pesq. Vet. Bras.* v. 31, n. 12, p. 1059-1065, 2011.

Trabalhos Apresentados

LIMA, L. N. C.; TÔRRES, L. S.; SILVA, L. K. B.; SANTOS, R. S.; CRUZ, T. M. S.; FIGUEREDO, E. L. Avaliação microbiológica do leite in natura e pasteurizado comercializado no município de Benevides-PA. *Scientia Plena*. v. 12, n. 6, p. 1-6, 2016.

MENEZES, I. R.; ALMEIDA, A. C.; MORÃO, R. P.; REIS, S. V.; SANTOS, C. A.; LOPES, I. L. Qualidade microbiológica do leite cru produzido no Norte de Minas Gerais. *R. Bras. Ciê. Vet.* v. 22, n. 1, p. 58-63, 2015.

PRATA, L. F.; FUKUDA, S. P.; MARTINS, L. S.; FIGUEIREDO, S. F. Influência da coleta a granel, em dias alternados, sobre a qualidade do leite cru mantido sob refrigeração na fazenda. *Higiene Alimentar*, v.10, n.45, p.29-34, 1996.

RAMIRES, C. H.; BERGER, E. L.; ALMEIDA, R. Influência da qualidade microbiológica da água sobre a qualidade do leite. *ArchivesofVeterinary Science*, v. 14, n. 1, p. 36-42, 2009.

SILVA, M. A. P. *Influência dos tipos de ordenha, transporte e tempo de armazenamento na qualidade do leite cru refrigerado da região sudoeste do estado de Goiás*. Goiânia, 2008. 60p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Departamento de Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

SILVA, A. S.; ARAGON, C. C.; SANTANA, E. H. W.; DESTRO, M. T.; COSTA, M. R.; ALEGRO, L. C. A. *Listeriamonocytogenes* em leite e produtos lácteos no Brasil: revisão de literatura. *Cient. Ciênc. Biol. Saúde*, v. 13, n. 1, p. 59-67, 2011.

VASCONCELOS, S. A. Principais zoonoses transmitidas pelo leite. Situação atual. IN: MESQUITA, A. J., DURR, J. W., COELHO, K. O. *Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil*. Goiânia: Talento, 2006, v.1, p. 227-239.

***Autora a ser contatada:** Wanessa Pires da Silva - Discente do Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense - R. Vital Brazil Filho, nº64, Vital Brasil, Niterói, 24230-340, Brasil - wanessa_piresd@yahoo.com.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE BACABAL – MA

MICROBIOLOGICAL AND PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY OF RAW MILK MARKETED IN THE MUNICIPALITY OF BACABAL-MA

Joseane Dutra de Souza Costa¹, Flávia Tayná Serra Sousa¹, Leonildes de Jesus Aguiar Vieira^{2,3}

¹Discente de graduação em Tecnologia de Alimento – Instituto Federal do Maranhã - IFMA – Campus/Bacabal. ² Professor EBTT - Instituto Federal do Maranhão – Campus/Bacabal. ³Aluna pós-graduação: Mestrado em Saúde e Ambiente Universidade Federal do Maranhão – UFMA Campus Bacanga.

Resumo

A produção e o consumo do leite in natura têm crescido expressivamente. O leite é um produto de grande importância na alimentação humana devido aos seus constituintes, sendo rico em proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, por essas razões o leite torna-se também um excelente meio para o crescimento de vários grupos de microrganismos desejáveis e indesejáveis. Por esses motivos a qualidade microbiológica e físico-química do leite é fundamental para descobrir a integridade do produto e atender a demanda e as exigências do consumidor. Com base nestas informações, e devido à grande importância do leite para a alimentação do homem, e sua grande comercialização in natura na cidade de Bacabal, este trabalho teve o intuito de investigar a qualidade Microbiológica e Físico-química do leite comercializado e promover a segurança alimentar no município. Para a avaliação da qualidade do leite foram avaliados os parâmetros físico-químicos: acidez, densidade relativa (g/ml), matéria gorda (g/100 g), extrato seco total (EST) (g/100 g), extrato seco desengordurado (ESD) (g/100 g) e proteína (g/100 g). Para as análises microbiológicas, foram submetidas à contagem de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e *Staphylococcus* segundo a metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Os resultados para as análises microbiológica as três amostras apresentaram resultados de $2,4 \times 10^3$ (NMP/ml) para coliformes a 35°C, ausente na terceira amostra para coliformes a 45°C e uma diferença entre amostra 1 e 2, para *Staphylococcus* as três amostras apresentaram valor $<2,0 \times 10^1$ (UFC/ml). As análises físico-químicas a densidade teve valor dentro padrão somente para a primeira amostra com 1,029, para a acidez houve as amostras 2 e 3 ficou abaixo do padrão estabelecido que é de 0,14 a 0,18 (g/100ml). A análise de gordura foi a que apresentou valor a baixo do padrão para todas as amostras com 0,2, 0,3 e 0,23. Somente o ESD se manteve dentro do padrão estabelecido com valores acima do mínimo de 8,4 (g/100g). Para a proteína a primeira amostra se manteve dentro do padrão com 3,0 (g/100g) e as amostras 2 e 3 com 2,2 e 2,0. Dessa forma, medidas mais eficientes de fiscalização e informação são fundamentais tanto para os comerciantes como para os consumidores.

Palavras-chave: Leite; Controle de Qualidade; Segurança Alimentar.

Introdução

O leite é considerado o mais completo alimento e possui elevado valor biológico na alimentação humana, particularmente nos primeiros estágios de vida, quando constitui alimento exclusivo (GERMANO E GERMANO, 2015). Por sua composição balanceada, o leite é um substrato ideal para o desenvolvimento de diversos grupos de microrganismos (TRONCO, 2013).

No nosso país ainda é bem comum a venda clandestina de leite mesmo sendo essa prática proibida no país, por falta de conhecimento dos riscos que esse produto pode oferecer, uma parcela considerável da população considera um alimento de boa qualidade por questões culturais e regionais, há uma crença que o leite vindo direto do produtor é mais saudável que

Trabalhos Apresentados

o industrializado, além dos preços baixos são justificativas frequentes para o consumo (SEBRAE, 2013).

Para apresentar boa qualidade, os cuidados com o leite devem começar na produção, com a saúde dos ordenadores, na higiene das vacas, na ordenha e até o consumo do produto final (KOBLOITZ, 2014). Franco e Landgraf (2008) relatam que a contaminação do leite pode ocorrer durante a ordenha, porém, as principais fontes de contaminação são os equipamentos utilizados durante a manipulação, o transporte, o processamento e o armazenamento. Koblitz (2014) descreve três tipos de alterações que podem ocorrer no leite cru e levam a deterioração: físicas, químicas e microbiológicas. Dentre todos os tipos de alterações, as que ocasionam mais perdas, maior preocupação e são de mais difícil controle são aquelas relacionadas ao crescimento microbiano.

A análise microbiológica do leite é de grande importância tanto para a sociedade quanto para a ciência, e é através dessas análises que é possível verificar as condições do leite, como ele foi ordenhado, transportado e comercializado (MONTANHINI, 2012). Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de diferentes substâncias como água, proteína, lactose, gordura, sais minerais e vitaminas. É um líquido de cor branco opaco, em pequenas variações que vão do creme ao levemente azulado (KOBLOITZ, 2014). Quando se fala de qualidade físico-química do leite a maior preocupação é o seu estado intrínseco e extrínseco, pois está diretamente relacionado ao seu estado de conservação, à eficácia do tratamento utilizado e principalmente aquele relacionado com a adulteração onde ocorre a remoção de seus constituintes afetando a qualidade nutricional, ocorre também a adição de agentes estranhos que pode oferecer riscos de toxicidade (MARTINS; OLIVEIRA; SANTOS, 2012).

A qualidade do leite é muito importante para as indústrias, produtores, comerciantes e consumidores, tendo impactos direto tanto na produção dos derivados quanto na segurança alimentar (MAIA et al., 2013). Com base nestas informações, e devido à grande consumo do leite para a alimentação do homem, e sua comercialização *in natura* na cidade de Bacabal/MA, este trabalho teve o intuito de investigar a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru comercializado no município.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas no município de Bacabal – MA no período de outubro de 2017 sendo escolhidos três pontos considerando os locais de grande movimento e os horários de maior venda dos mesmos na cidade. Foram coletadas uma amostra de cada ponto, no período da manhã, identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas e encaminhada para análise no Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos (PCQA) da Universidade Federal do Maranhão – UFMA onde foram realizadas as análises físico-químicas e microbiológicas.

As análises microbiológicas seguiram as técnicas preconizadas e descritas no Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). As amostras foram pesadas e diluídas da seguinte forma: 25 ml da amostra adicionadas a 225 ml de solução salina peptonada 0,1%, diluições até 10^{-3} para contagem de *Staphylococcus* e 10^{-4} para a pesquisa de coliformes a 35° C e 45°C.

As análises físico-químicas seguiram as técnicas preconizadas e descritas no Manual de Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolf Lutz, realizou-se as seguintes análises: densidade, acidez, extrato seco total, extrato seco desengordurado, gordura e proteínas.

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados para as análises microbiológicas estão apresentados na Tabela 1. As amostras em geral, não apresentaram resultados satisfatórios para presença de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e *Staphylococcus* à temperatura ambiente, ou seja, na temperatura que o leite é comercializado.

Tabela 1. Resultado das análises microbiológicas das amostras do leite *in natura*.

Trabalhos Apresentados

Amostras	Coliforme a 35°C (NMP/ml) *	Coliformes a 45°C (NMP/ml) *	<i>Staphylococcus</i> (UFC/ml) *
1	2,4 x10 ³	4,3 x10 ¹	<2,0 x 10 ¹
2	2,4 x10 ³	0,36x10 ¹	<2,0 x 10 ¹
3	2,4 x10 ³	ausente	<2,0 x 10 ¹

*NMP/ml – Número mais provável por mililitro; **UFC/ml – Unidade formadora de colônia por mililitro.

Observa-se que na Tabela 1 ausência de coliformes a 45°C na terceira amostra e uma diferença entre amostra 1 e 2. No Brasil a legislação vigente não estabelece para o leite *in natura* limite máximo para presença de coliformes a 35°C e coliformes 45°C. Porém estes grupos microbianos não fazem parte da microbiota natural do leite, sendo sua presença um indício de contaminação indicando condições higiênicas inadequadas durante a ordenha que favorece o desenvolvimento dessas bactérias, sendo também a temperatura de estocagem acima do recomendado um dos fatores de multiplicação desses micro-organismo (MILLOGO et al., 2010; LYE et al., 2013). Assim, como no caso dos coliformes, não existem padrões para a presença de *Staphylococcus* no leite cru. Porém, a presença de um número elevado dessas bactérias indica perigo potencial para a saúde pública, devido à enterotoxina estafilocócica, que é termorresistente.

Os resultados microbiológicos corroboram com o que se observou durante a coleta das amostras: Em apenas um ponto (Amostra 3) o leite estava sob refrigeração, nos outros o leite era acondicionado, em baldes plástico sem nenhum sistema de resfriamento, depois era transferidos para sacos plásticos ou garrafas PET e colocados sobre a bancada ou mesas de venda. Os manipuladores não utilizavam avental, nem toucas e em um dos pontos (Amostra 1) o manipulador nem vestia camisa. Sendo a higiene fundamental para a qualidade do leite, pode-se inferir que os valores de encontrados na Tabela 1, estão diretamente ligados a manipulação.

Além dos aspectos microbiológicos, é de suma importância a avaliação dos parâmetros físico-químicos, pois contribuem para conhecer a qualidade nutricional do leite e saber se este não apresenta adição de substâncias indesejadas que podem indicar fraudes ou adulteração do leite. Os resultados destas análises encontram-se na Tabela 2, neste trabalho o valor de densidade verificado nas amostras B e C foi de 1,023 g/ml cada, considerado abaixo do valor de referência, visto que os valores estabelecidos pela legislação brasileira que admite uma variação de 1,028 g/ml a 1,034 g/ml de leite (BRASIL, 2011).

Tabela 2. Resultado das análises físico-químicas das amostras do leite *in natura*.

PARÂMETROS	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2	AMOSTRA 3	PADRÃO
Densidade relativa a 15°C	1,029	1,023	1,023	1,028 a 1,034
Acidez expressa em ácido láctico (g/100mL)	0,16	0,13	0,13	0,14 a 0,18
Matéria gorda (g/100g)	0,3	0,2	0,25	Min. 3,0
Extrato seco total b(g/100g)	11,3	10,16	9,20	---
Extrato seco desengordurado (g/100g)	11,0	9,96	8,95	Min.8,4
Proteína total (g/100g)	3,0	2,2	2,0	Min.2,9

A determinação da densidade pode ser útil na verificação de fraude por adição de água, observada pela diminuição da mesma. Mas esse não é um teste conclusivo para

Trabalhos Apresentados

determinação desta fraude, uma vez que a densidade pode ser alterada em função de outros fatores fisiológicos, como o excesso de gordura ou um processo de desnate variando a composição do leite (VILLA, 2008).

Para o parâmetro de acidez, verificou-se que apenas a Amostra 1 apresentou resultado dentro do padrão exigido com valor de 0,16 g ácido láctico/100ml, e as Amostras 2 e 3 apresentaram com valor próximo do padrão que é 0,14 a 0,18 g/100ml. Bjorkroth e Koort (2011) em seu estudo sobre taxonomia e biodiversidade de bactérias ácido-lácticas encontraram valores de acidez acima do padrão, isso acontece pelo resultado da fermentação da lactose provocada pela multiplicação de bactérias lácticas.

A gordura do leite consiste de 95 a 98% de triglicerídeos e apenas 1 a 2% de fosfolípidios, dependendo do animal, da dieta e do estágio da lactação sendo o componente do leite que apresenta maior variação (SOUSA, 2015). No Maranhão as estações do ano não são bem definidas, sendo observado no estado um período chuvoso (janeiro a junho) e outro seco (julho a dezembro). Neste estudo a coleta das amostras foi realizada no período seco, época em que a pastagem fica escassa, onde o animal acaba sofrendo com as temperaturas mais elevadas. Tais fatores podem provocar a diminuição da produção do leite e sua qualidade. Tais considerações podem justificar os valores encontrados nesse trabalho, uma vez que estes foram considerados abaixo do limite estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 de 2011, que permite valor mínimo de 3,0 g/100g.

Denomina-se matéria seca total ou extrato seco total (EST) a todos os componentes do leite exceto a água e, segundo Lovato (2013), a percentagem de extrato seco é indispensável para se julgar a integridade de um leite. Os valores encontrados nesta pesquisa apresentam uma média de 10,22%, considerando que quanto maior o EST no leite, maior será o rendimento dos produtos, logo os teores de EST encontrados são satisfatórios.

Quanto às análises de extrato seco desengordurado (parte sólida do leite, excluindo-se a gordura) os resultados mostram que todas as amostras se apresentam dentro do recomendado pela legislação que é de no mínimo 8,4%. O extrato seco desengordurado é a muito importante para o rendimento dos derivados do leite, quanto maior a quantidade de sólidos totais, melhor o rendimento desse leite para a indústria, uma vez que essa variável é obtida pela diferença entre o EST e o teor de gordura (SANTOS, LACERDA e RIBEIRO, 2011).

As proteínas encontradas no leite são os componentes de maior valia presentes em sua constituição, em termos de importância nutricional e influência nas propriedades dos produtos derivados do leite (LOVATO, 2013). Neste estudo as proteínas apresentaram uma média de 2,4% um valor pouco abaixo do preconizado pela Instrução Normativa nº 62 de 2011, que admite a porcentagem de proteínas de no mínimo 2,9%. Somente a Amostra 1 apresentou valor dentro do padrão, embora a análise do teor de proteínas não indique exatamente qual a origem da não conformidade das outras amostras (se foi por adição de soro, água, leite sem qualidade, entre outras).

Conclusão

O leite bovino *in natura* consumido no município de Bacabal - MA apresentou-se com uma quantidade significativa de micro-organismos indicando condições higiênico-sanitárias deficientes. Tal fato nos leva a inferir que tanto os ordenadores como os vendedores não possuem conhecimentos das boas práticas de manipulação evidenciando assim a má qualidade do leite comercializado. No tocante a qualidade físico-química do leite as análises mostraram-se satisfatórias na maioria das amostras, apresentando bom valor nutricional. Com base nos resultados encontrados é necessário que os órgãos competentes tenham ação efetiva na fiscalização do leite *in natura* e trabalhos de conscientização seja realizado com produtores e comerciantes para garantir a qualidade do leite comercializado no município de Bacabal – MA.

Referências Bibliográficas

GERMANO, P.M. L. ; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamentos de recursos humanos**. 5. ed. rev. e atual. – Barueri, São Paulo: Manole, 2015.

Trabalhos Apresentados

TROCO, E. N. A.; SANTOS, D. C. Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.71, n1, p.193-197, 2013.

SEBRAE. **Cenários para o leite e derivados na região nordeste em 2020**. Recife, 2013. Disponível em: www.sebrae.com.br. Acesso em 03/09/2017.

KOBLITZ, Maria Gabriela Bello. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FRANCO, R. LANDGRAF, H. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. **Revista Higiene Alimentos**, São Paulo, v. 11, n. 68, p. 70-77, 2000.

MONTANHINI, M. T. M. **Caracterização fenotípica e genotípica de *Bacillus cereus* isolado em produtos lácteos com relação ao seu comportamento psicrotrófico**. Tese (Doutorado)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2012.

MARTINS, J.N. SANTOS, D.C.; OLIVEIRA, E.N.A. Qualidade microbiológica de leites pasteurizados comercializados na cidade de Morada Nova, Ceará. **Revista Verde**, v. 7, n. 3, p. 119-123, 2012.

MAIA, G.B.S; PINTO, Arthur de Rezende; MARQUES, Cristiane Yaika Takaoka; ROITMAN, Fábio Brener; LYRA, Danielle Didier. **Produção leiteira no Brasil**. Agropecuária. BNDES Setorial, v.37, p.371-398, 2013.

MILLOGO, V.; SVENNERSTEN SJAUNJA, K. ; OUÉDRAOGO, G.A. ; AGENÄS, S. . Raw milk hygiene at farms, processing units and local markets in Burkina Faso. **Food Control**, Oxford, v. 21, n. 7, p. 1070-1074, 2010.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União 2003; 18 set.

VILLA F.B. **Qualidade físico-química, microbiológica e resíduos de antimicrobianos em leite in natura comercializados informalmente em Brotas**, SP. Dissertação. Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. 121p.2008.

BJORKROTH, J.; KOORT, J. Lactic acid bacteria: taxonomy and biodiversity. **Encyclopedia of Dairy Science**. Second edition. London: Elsevier. v.1, p.45-48, 2011.

LOVATO, Bárbara Ferreira. **Estudo da qualidade do leite in natura recebido pela Usina Escola De Laticínios Da UFSM**. Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Química - Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, fevereiro de 2013.

SOUSA, Anderson Soares de. **Leite: importância, síntese e manipulação da composição**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação Profissionalizante em Zootecnia - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG, 2015. 24f.

Autor(a) a ser contatado: Leonildes de Jesus Aguiar Vieira, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Campus Bacabal, Avenida João Alberto, s/n, Bacabal/MA. leonildes.vieira@ifma.edu.br.

QUANTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS LÁCTICAS EM PRODUTOS LÁCTEOS COM POTENCIAL PROBIÓTICO COMERCIALIZADOS NOS SUPERMERCADOS DE VOLTA REDONDA E BARRA MANSA

QUANTIFICATION OF LACTIC BACTERIA WITH POTENTIAL PROBIOTIC DAIRY PRODUCTS SOLD IN SUPERMARKET OF VOLTA REDONDA AND BARRA MANSA

Kathleen Victória Vieira da Silva¹, Larissa Archanjo Silva¹, Maria Eduarda Medeiros Dias¹, Sara Lopes Ribeiro¹ e Elisabete do Santos Barbosa²(elisabete.barbosa@ifrrj.edu.br)

¹ Discente do Curso Médio Técnico em Agroindústria, Instituto Federal do Rio de Janeiro, *Campus* Pinheiral, Rua José Breves, nº 550, Centro, Pinheiral, Rio de Janeiro.

² Docente, Instituto Federal do Rio de Janeiro, *Campus* Pinheiral, Rua José Breves, nº 550, Centro, Pinheiral, Rio de Janeiro.

Resumo

No setor lácteo, os alimentos funcionais que são benéficos à saúde atingiram um bom mercado consumidor. Um produto para ser considerado probiótico deve apresentar contagem de microrganismos maior ou igual a 1×10^7 células viáveis/g ou mL do produto. O objetivo do trabalho foi avaliar a contagem de bactérias lácticas viáveis em produtos comerciais que declaram a presença de microrganismos nos rótulos. Foram analisadas 24 amostras de 5 diferentes marcas de iogurtes e leites fermentados comercializadas em supermercados de Volta Redonda/RJ e de Barra Mansa/RJ. Foram realizadas a avaliação microbiológica de viabilidade das bactérias lácticas, a análise de pH e a acidez titulável. Todas as marcas avaliadas apresentaram contagens superiores a 10^7 UFC/mL de bactérias lácticas. Os valores de pH e acidez titulável atendem os critérios legais.

Palavras-chave Bactérias lácticas, probióticos, alimento funcional.

Introdução

No setor lácteo, os alimentos funcionais são uma realidade e as empresas de alimentos desenvolvem suas linhas de produtos tendo a promoção da saúde como objetivo. Isso se deve ao fato de que os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde e, os alimentos funcionais são produtos que podem proporcionar benefícios à saúde e ao bem-estar (BELCHIOR, 2004).

Atualmente, são lançados no mercado diversos novos produtos, sendo que na área de laticínios a ênfase é para os funcionais (ANTUNES, et al.,2007). Leite e produtos lácteos são excelentes veículos para estes microrganismos, sendo principalmente incorporados em iogurtes, queijos e sorvetes. No entanto, para conferir benefícios à saúde, as bactérias probióticas devem chegar ao intestino vivas e em quantidades suficientes, em torno de 10^6 a 10^7 UFC/g ou mL do produto (GALLINDA, 2015). Todavia, a quantidade mínima requerida e o período ideal para a administração dos probióticos, para se obter efeitos benéficos para a saúde, não estão claros, já que o número varia de acordo com a espécie de microrganismo e com o tipo de alimento (OHR, 2002).

Existem pré-requisitos que representam desafios tecnológicos significativos, uma vez que muitas bactérias probióticas são sensíveis à exposição a oxigênio, calor e ácidos. Diversos produtos probióticos, principalmente fermentado, e alguns não-lácteos, vêm sendo desenvolvidos. Em primeiro lugar, é importante destacar que nem todas as espécies de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* apresentam as características essenciais requeridas para promover efeitos benéficos sobre a saúde. Para tanto, as culturas devem ser originárias do trato intestinal do hospedeiro, sobreviver nesse ambiente e, preferencialmente, colonizar o intestino. Os probióticos mais utilizados recentemente no Brasil são: *Streptococcus*

Trabalhos Apresentados

salivarius subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, aos quais podem acompanhar outras bactérias ácido-láticas (TANNOCK, 1999).

O objetivo do trabalho foi avaliar a contagem de bactérias lácticas viáveis em produtos comerciais que declaram a presença de microrganismos nos rótulos.

Material e Métodos

As amostras de iogurtes e de leites fermentados foram adquiridas nos supermercados das cidades de Volta Redonda/RJ e Barra Mansa/RJ sendo oito produtos de cinco marcas distintas, onde cada produto foi analisado em três lotes diferentes, totalizando 24 amostras. As amostras foram adquiridas no ano de 2018 com um período de coleta de 3 meses de diferença, sendo as amostras do primeiro lote do estudo foram compradas em março, as amostras do segundo lote em junho e as amostras do terceiro lote em setembro.

A quantificação das bactérias lácticas foi realizada no Laboratório de Microbiologia do IFRJ *Campus* Pinheiral. As análises físico-químicas das amostras foram realizadas no Laboratório de físico-química do IFRJ *Campus* Pinheiral.

Para a contagem da viabilidade de microrganismos probióticos, 1 mL do produto lácteo em estudo foi diluído em 9 mL de água peptonada (peptona bacteriológica) 0,1% p/v nas diluições de 10^{-1} a 10^{-10} , sempre com agitação entre uma diluição e outra para total homogeneização da solução. Alíquotas de 1mL de cada diluição foram transferidas para as placas em seguida vertemos o meio Agar MRS (De Man, Rogosa e Sharpe), com sobrecamada, com incubação a $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 48 horas conforme metodologia descrita por Silva et al., 2010.

As colônias obtidas no meio MRS foram submetidas à técnica da Coloração de Gram, onde em uma área estéril foi retirado uma porção de material obtido na placa de petri seguida da fixação e coloração do material a ser avaliado. A sequência da coloração de Gram seguiu a metodologia padrão na qual a lâmina foi corada por 60 segundos com cristal violeta e lavada com água destilada; coberta com lugol por 60 segundos e lavada com água destilada; descorada com álcool acetona por 10-20 segundos e lavada com água destilada e por fim, corada com fucsina por 20 segundos seguida da lavagem com água destilada. Após realizarmos a sequência da coloração, as lâminas contendo as colônias crescidas no meio MRS foram analisadas para a confirmação dos grupos avaliados (KONEMAN et al., 2008).

Para determinação do teste da catalase foi dispensada uma gota de peróxido de hidrogênio 3% sobre uma lâmina e em seguida, foi agregado uma colônia das cepas em estudo com a observação da presença ou da ausência da produção imediata da efervescência indicando a presença da enzima catalase em contato com H_2O_2 , porém a ausência de efervescência indica que as cepas não possuem esta enzima (KONEMAN et al., 2008).

Para a determinação do pH, 50mL de cada amostra dos iogurtes e leite fermentado foram coletadas diretamente da embalagem comercial e colocada em um béquer, sendo realizada a leitura por meio do potenciômetro digital (IAL, 2008).

Para determinação da acidez titulável, 10 mL da amostra foi transferida para um Erlenmeyer. Foi adicionado com pipeta graduada 10 mL de água destilada e acrescida de 5 gotas de solução de fenolftaleína e a titulação procedeu com uma solução de NaOH 0,1 M, utilizando uma bureta de 25 mL até o aparecimento de uma coloração rósea. No caso dos produtos onde a coloração interferiu na visualização do ponto de viragem da fenolftaleína, foi realizada a titulação potenciométrica. Para este procedimento, o eletrodo de pH foi imerso na amostra e sob agitação, ocorreu a titulação com uma solução de NaOH 0,1M até pH 8,3 (IAL, 2008).

Resultados e Discussão

As marcas analisadas apresentaram no rótulo os microrganismos *Lactobacillus casei shirota* ou Lactobacilos vivos ou *Bifidobacterium animalis* ou fermento lácteo.

Trabalhos Apresentados

A Tabela 1 encontram-se os valores médios das contagens de bactérias lácticas dos produtos comercializados nos supermercados deste estudo.

Tabela 1 - Médias das contagens de bactérias lácticas nos produtos comercializados em supermercados de Volta Redonda e Barra Mansa.

Produto/Marca	Lote 1	Lote 2	Lote 3
	UFC/mL do produto		
logurte 1/A	2,75x10 ⁹	5,0x10 ⁷	8,7x10 ⁹
logurte 2/A	3,3x10 ⁹	3,0x10 ⁹	0
logurte 3/A	4,4x10 ⁹	>10 ⁹	>10 ⁹
logurte 4/B	6,5x10 ⁹	4,9 x 10 ⁹	4,4x10 ⁹
logurte 5/B	5,0x10 ¹¹	8,0x10 ¹¹	6,3x10 ¹¹
logurte 6/C	2,9x10 ¹⁰	2,7x10 ¹⁰	0
Leite fermentado 1/D	6,0x10 ¹¹	6,4x10 ¹¹	3,0x10 ¹¹
Leite fermentado 2/E	>10 ⁹	>10 ⁹	>10 ⁹

As cinco marcas do primeiro lote de iogurtes e leites fermentados apresentaram contagens de bactérias lácticas dentro do limite mínimo estabelecido pela legislação brasileira. De acordo com a ANVISA (2008), podem ser considerados alimentos com probióticos ou com alegação de probiótico os que apresentarem *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei shirota*, *Lactobacillus casei variedade rhammosus*, *Lactobacillus casei variedade defensis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterim bifidum*, *Bifidobacterium animallis* (incluindo a subespécie *B. lactis*), *Bifidobacterium longum*, *Enterococcus faecium* em concentrações mínimas de 10⁸ a 10⁹ UFC de microrganismos probióticos por porção do produto do produto. No entanto, foi verificado que não houve crescimento de bactérias lácticas nos iogurtes 2 e 6 do terceiro lote.

Foi observado que as condições de refrigeração dos supermercados onde os produtos comercializados foram alvo do estudo, proporcionaram um armazenamento adequado para que esses produtos mantivessem as células viáveis. No entanto, houve uma variação na contagem das células viáveis nos diferentes lotes dos mesmos produtos, o que nos leva a crer que exista uma falha no controle de temperatura dos refrigeradores dos supermercados estudados. Esta variação pode comprometer as marcas estudadas que asseguram em seus rótulos benefícios à saúde do consumidor que podem não estar sendo devidamente atendidos.

As bactérias lácticas isoladas do meio MRS crescidas em anaerobiose foram identificadas como sendo Gram-positivas e catalase negativa assumindo assim, a caracterização microscópica e bioquímica das bactérias ácido lácticas (KONEMAN et al., 2008).

Os resultados obtidos de acidez encontram-se na faixa de 0,703 a 1,111 conforme tabela 2. A conservação dos produtos fermentados por meio da ação das bactérias lácticas ocorre pela produção de ácidos orgânicos, especialmente o ácido láctico, concomitante acidificação do produto a pH próximo de quatro (FERNANDES et al., 2015).

Tabela 2 - Valores médios de acidez obtidos nas diferentes marcas de iogurtes e leite fermentados comercializados em Barra Mansa e Volta Redonda.

Produtos/Marcas	Acidez (% de ácido láctico)
logurte 1/A	0,980
logurte 2/A	0,965
logurte 3/A	0,604
logurte 4/B	0,701
logurte 5/B	0,732
logurte 6/C	0,703
Leite fermentado 1/D	1,111
Leite fermentado 2/E	0,908

Trabalhos Apresentados

Com a análise de pH, verificamos que todas as amostras analisadas apresentaram valores de pH entre 3,69 e 4,32. Estes valores são característicos de produtos fermentados e estão de acordo com a legislação e com os valores encontrados por outros autores (FERNANDES et al., 2015).

Os resultados obtidos da quantificação de células viáveis de bactérias lácticas, do pH e da acidez foram satisfatórios mas, é importante salientar que os fatores extrínsecos também devem ser mantidos e controlados para que se assegure a manutenção dos microrganismos e a qualidade nos respectivos produtos.

Conclusão

A contagem de bactérias lácticas nos iogurtes e leites fermentados das cinco marcas estudadas atendem aos valores previstos pela legislação brasileira para alimentos com alegação probiótica. Considera-se que a variação de valores para os lotes 2 e 3 que comprometeram a viabilidade das bactérias lácticas deve-se à manutenção da temperatura do produto nos supermercados envolvidos neste estudo.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L.A.F. Microrganismos probióticos e alimentos funcionais. **Rev. Ind. Laticínios**, São Paulo, v. 6, n. 34, p. 30-34, 2001.

BELCHIOR, F. O ingrediente do lácteo saudável. **Leite e Derivados**, São Paulo, v. 13, n. 76, p. 54-64, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 02 de 07/01/02**. Regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedade funcional e/ou de saúde. D.O.U. de 09/01/2002.

FERNANDES, E. N. et al. Qualidade físico química de iogurtes comercializados em Viçosa (MG). **Anais. V SIMPAC**, v. 5, p. 519-524, 2013.

GALLINDA, D. A. et al. Caracterização de leites fermentados com e sem adição de probióticos e prebióticos e avaliação da viabilidade de bactérias lácticas e probióticas durante a vida de prateleira. **UNOPAR Ciência, Biologia e Saúde**, v. 13, n. 4, p. 239-244, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos de composição de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 2008.

KONEMAN, E.W. et al. **Koneman, diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 1565 p.

OHR, L M. Improving the gut feeling. **FoodTechnology**, Chigaco, IL, v. 56, n. 10, p. 67-70, 2002.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Editora Varela, 2010, 624p.

TANNOCK, G.W. **Identification of lactobacilli and bifidobacteria**. In: TANNOCK, G.W. (Ed.), **Probiotics: a Critical Review**, cap.4. Wymondham (UK): Horizon Scientific Press, 1999

Autor a ser contatado: Elisabete dos Santos Barbosa, Instituto Federal do Rio de Janeiro, *Campus* Pinheiral, Rua José Breves, nº 550, Centro, Pinheiral, Rio de Janeiro e-mail: elisabete.barbosa@ifrj.edu.br

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM ISOLADOS DE *Listeria monocytogenes* PROVENIENTES DE ALIMENTOS E AMBIENTES DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN *Listeria monocytogenes* ISOLATES FROM FOOD AND FOOD PROCESSING ENVIRONMENTS

Itiane Barcellos Jaskulski^{a,b}; Letícia Klein Scheik^b; Louise Haubert^{a,b}; Wladimir Padilha da Silva^{a,b}

^a Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – CDTEC/Universidade Federal de Pelotas

^b Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – DCTA/Universidade Federal de Pelotas

Resumo

Diversos estudos relatam distintos níveis de resistência antimicrobiana entre os isolados de *L. monocytogenes*, o que pode ter implicações no tratamento de listeriose. Este estudo avaliou o perfil de resistência de 30 isolados de *L. monocytogenes* provenientes de alimentos e ambientes de processamento de alimentos do sul do Brasil. Todos os isolados apresentaram resistência ao ácido nalidíxico e a cefoxitina, além de ter sido observada alta ocorrência de isolados resistentes à clindamicina. Para alguns antimicrobianos (rifampicina, tetraciclina, eritromicina, estreptomicina, meropenem, trimetoprim-sulfametoxazol) foi detectado baixo percentual de resistência e, para os demais antimicrobianos testados, não foi observada resistência. Como conclusão, apesar de ter sido observado perfil de resistência para alguns antimicrobianos, os isolados foram suscetíveis aos antimicrobianos comumente utilizados no tratamento de listeriose.

Palavras-chave *Listeria monocytogenes*; listeriose; resistência antimicrobiana

Introdução

O gênero *Listeria* compreende microrganismos Gram-positivos, não esporulados, psicrotóxicos, que estão amplamente distribuídos no ambiente (HAMIDIYAN et al., 2018). Dentre as 17 espécies abrangidas pelo gênero, somente *Listeria monocytogenes* é patogênica para humanos, sendo responsável por causar listeriose (HAMIDIYAN et al., 2018), tornando esse micro-organismo um importante patógeno de origem alimentar (DEN BAKKER et al., 2013).

Em indivíduos saudáveis, a listeriose geralmente causa gastroenterite leve e autolimitada, entretanto, em indivíduos suscetíveis como recém-nascidos, gestantes, idosos e imunossuprimidos, pode causar sintomas graves incluindo abortos, meningite, encefalite e sepse (DE NOORDHOUT et al., 2014, DOGANAY, 2003). A listeriose é uma doença invasiva grave com alta taxa de letalidade (30%) (WHO, 2015). Os sintomas clínicos são tratados com a utilização de antimicrobianos β -lactâmicos, utilizados sozinhos ou em combinação com aminoglicosídeos, podendo ainda ser realizadas associações com outras classes de antimicrobianos (KATHARIOS-LANWERMEYER et al., 2012; KRAWCZYK-BALSKA et al., 2012).

Sabe-se que isolados de *Listeria* geralmente são suscetíveis à maioria dos antimicrobianos, entretanto, algumas estirpes de *L. monocytogenes* têm apresentado perfil de resistência ou multirresistência (ALONSO-HERNANDO et al., 2012; BERTSCH et al., 2014). A resistência antimicrobiana constitui um problema global e é uma das principais ameaças à saúde pública, devido à possibilidade de ocorrer a era 'pós-antibiótico'. Embora o surgimento de micro-organismos resistentes seja um fenômeno natural, o uso excessivo ou inadequado de antimicrobianos tem apresentado um grande efeito no aumento das taxas de resistência (ALONSO-HERNANDO et al., 2012). O monitoramento da resistência antimicrobiana em bactérias zoonóticas e comensais é um pré-requisito para a

Trabalhos Apresentados

compreensão do desenvolvimento e difusão da resistência, fornecendo dados relevantes de avaliação de risco e avaliando intervenções direcionadas (EFSA, 2015).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o perfil de resistência antimicrobiana de isolados de *L. monocytogenes* provenientes de alimentos e ambientes de processamento de alimentos do sul do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Isolados bacterianos

Foram utilizados 30 isolados de *L. monocytogenes* provenientes de amostras de carcaça ovina ($n=4$), queijo colonial ($n=4$), linguiça mista frescal ($n=5$), carcaça de frango ($n=4$), linha de processamento de linguiça mista frescal ($n=4$), abatedouro de frango ($n=5$) e abatedouro de bovinos ($n=4$), todos previamente caracterizados e pertencentes à coleção de culturas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos (DCTA/FAEM/UFPel).

Preparo das amostras

Inicialmente, os isolados selecionados foram reativados em caldo Soja Triptona (Acumedia®) adicionado de 0,6% de extrato de levedura (Himedia®) (TSB-YE) por 18 h a 37 °C. Após, foram cultivados em ágar Soja Triptona (Acumedia®) adicionado de 0,6% de extrato de levedura (Himedia®) (TSA-YE) e novamente incubados a 37 °C por 24 h. Os cultivos foram armazenados a 4 °C para posterior utilização.

Teste de susceptibilidade antimicrobiana

Foi utilizado o método de disco-difusão em ágar, de acordo com as especificações do *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (EUCAST, 2014). Foi avaliado um total de 16 antimicrobianos: ácido nalidíxico (30 µg), amicacina (30 µg), ampicilina (10 µg), cefoxitina (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), clindamicina (2 µg), cloranfenicol (30 µg), eritromicina (15 µg), estreptomicina (10 µg), gentamicina (10 µg), meropenem (10 µg), penicilina G (10 U), rifampicina (5 µg), vancomicina (30 µg), tetraciclina (30 µg) e trimetoprim-sulfametoxazol (1.25/23.75 µg).

Resultados e Discussão

O perfil de resistência antimicrobiana dos isolados de *L. monocytogenes* observado neste estudo está demonstrado na Tabela 1. A presença de linhagens de *L. monocytogenes* resistentes a antimicrobianos em diferentes fontes alimentares e ambientes onde ocorre o processamento de alimentos pode vir a ser uma importante preocupação em relação à saúde pública (HAUBERT et al., 2015).

Tabela 1 Perfil de resistência antimicrobiana de isolados de *Listeria monocytogenes*

Antimicrobiano	Número de isolados (%)
Ácido nalidíxico	30 (100)
Amicacina	0 (0)
Ampicilina	0 (0)
Cefoxitina	30 (100)
Ciprofloxacina	0 (0)
Clindamicina	23 (76,6)
Cloranfenicol	0 (0)
Eritromicina	3 (10)
Estreptomicina	4 (13,3)
Gentamicina	0 (0)
Meropenem	4 (13,3)
Penicilina G	0 (0)
Rifampicina	4 (13,3)
Vancomicina	0 (0)
Tetraciclina	1 (3,3)
Trimetoprim-sulfametoxazol	3 (10)

Trabalhos Apresentados

Todos os isolados avaliados apresentaram resistência ao ácido nalidíxico e a cefoxitina (100%), entretanto, sabe-se que estes micro-organismos apresentam resistência natural às cefalosporinas e ao ácido nalidíxico (TROXLER et al., 2000). Entretanto, todos os isolados mostraram-se sensíveis aos outros antimicrobianos testados, como amicacina, ampicilina, ciprofloxacina, cloranfenicol, gentamicina, penicilina G e vancomicina. Antimicrobianos β -lactâmicos são a principal opção de tratamento para casos de infecção por *L. monocytogenes* (TROXLER et al., 2000) e, em casos de alergias aos β -lactâmicos, a eritromicina, um antimicrobiano da classe dos macrolídeos, e a tetraciclina, têm sido tradicionalmente usadas como opção de tratamento. A ciprofloxacina, um antimicrobiano pertencente à classe das fluoroquinolonas, é utilizada como primeira escolha para o tratamento da listeriose quando há meningite associada (GRUMBACH et al., 1999).

Neste estudo observou-se alta ocorrência de isolados resistentes à clindamicina (76,6%), semelhante ao que foi encontrado por Tahoun et al. (2017), onde 81% dos isolados de *L. monocytogenes* provenientes de leite cru e equipamentos de ordenha, apresentaram resistência a este antimicrobiano. No entanto, os mesmos autores observaram alta resistência à tetraciclina (81%), diferentemente dos resultados obtidos neste estudo, onde somente um isolado (3,3%) foi resistente a este antimicrobiano. Os isolados avaliados neste estudo apresentaram baixo nível de resistência (entre 3 e 4%), aos demais antimicrobianos testados (eritromicina, trimetoprim-sulfametoxazol, estreptomicina, meropenem e rifampicina). Diferentemente dos resultados obtidos neste estudo, Garedeew et al. (2015) observaram alta taxa de resistência em *L. monocytogenes* para os antimicrobianos penicilina G e cloranfenicol, e destacaram.

Ainda que os isolados de *L. monocytogenes* tenham apresentado suscetibilidade aos antimicrobianos de primeira escolha para o tratamento de listeriose, nas últimas décadas, tem se observado um aumento geral na incidência de resistência a antimicrobianos em isolados provenientes de alimentos. Esse é um aspecto importante relacionado à doenças transmitidas por alimentos que, juntamente com os diferentes fatores de virulência e mecanismos de patogenicidade bacteriano, dificulta o controle dessas doenças (HAUBERT et al., 2015). Gardew et al. (2015), por exemplo, relatam a presença de isolados de *L. monocytogenes* resistentes a antimicrobianos aos quais apresentavam suscetibilidade anteriormente.

Conclusão

O monitoramento da suscetibilidade aos antimicrobianos é de interesse de saúde pública e os resultados obtidos neste estudo demonstram que isolados de *L. monocytogenes* provenientes de alimentos e ambientes de processamento de alimentos do sul do Brasil foram suscetíveis à maioria dos antimicrobianos utilizados comumente no tratamento de listeriose. Porém, a detecção de isolados resistentes a alguns antimicrobianos de uso clínico é relevante, devido a possibilidade de disseminação de resistência para outros micro-organismos. Destaca-se que são necessários novos estudos para compreender os mecanismos de resistência presentes nos isolados, de forma a determinar estratégias de prevenção adequadas.

Referências Bibliográficas

ALONSO-HERNANDO, A.; PRIETO, M.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, C.; ALONSO-CALLEJA, C.; CAPITA, R. Increase over time in the prevalence of multiple antibiotic resistance among isolates of *Listeria monocytogenes* from poultry in Spain. **Food Control**, v. 23, n. 1, p. 37-41, 2012.

BERTSCH, D.; MUELLI, M.; WELLER, M.; URUTY, A.; LACROIX, C.; MEILE, L. Antimicrobial susceptibility and antibiotic resistance gene transfer analysis of foodborne, clinical, and environmental *Listeria* spp. isolates including *Listeria monocytogenes*. **MicrobiologyOpen**, v. 3, n. 1, p. 118-127, 2014.

DE NOORDHOUT, C. M.; DEVLEESSCHAUWER, B.; ANGULO, F. J.; VERBEKE, G.; HAAGSMA, J.; KIRK, M.; SPEYBROECK, N. The global burden of listeriosis: a systematic

Trabalhos Apresentados

review and meta-analysis. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 14, n. 11, p. 1073-1082, 2014.

DEN BAKKER, H. C.; DESJARDINS, C. A.; GRIGGS, A. D.; PETERS, J. E.; ZENG, Q.; YOUNG, S. K.; BIRREN, B. W. Evolutionary dynamics of the accessory genome of *Listeria monocytogenes*. **PLoS One**, v. 8, n. 6, p. 67511, 2013.

DOGANAY, M. Listeriosis: clinical presentation. **FEMS Immunology & Medical Microbiology**, v. 35, n. 3, p. 173-175, 2003.

EFSA/ECDC European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Contro. The European Union Summary Report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2011. **EFSA J**, v. 11, p. 1–359, 2013
Disponível em:
http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientificoutput/files/main_documedoc/3196.pdf.

EFSA European Food Safety Authority. The European Union synthesis report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014. **EFSA J**, v. 13, p. 4329, 2015. 2015.

EUCAST European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. EUCAST disk diffusion method for antimicrobial susceptibility. Version 4.0. p. 1–24, 2014. Disponível em:
http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Disk_test_documents/Versio_n_4/Reading_guide_v_4.0_EUCAST_Disk_Test.pdf.

GAREDEW, L.; TADDESE, A.; BIRU, T.; NIGATU, S.; KEBEDE, E.; EJO, M.; BIRHANU, T. Prevalence and antimicrobial susceptibility profile of listeria species from ready-to-eat foods of animal origin in Gondar Town, Ethiopia. **BMC microbiology**, v. 15, n. 1, p. 100, 2015.

GRUMBACH, N. M; MYLONAKIS, E.; ASA, E. J. Development of Listerial Meningitis during Treatment with Ciprofloxacin. **Clinical. Infectious Disease**, v. 29, p. 1340-1341, 1999.

HAMIDIYAN, N.; SALEHI-ABARGOUEI, A.; REZAEI, Z.; TAFTI, R. D.; AKRAMI-MOHAJERI, F. The prevalence of *Listeria spp.* food contamination in Iran: A systematic review and meta-analysis. **Food Research International**, v. 107, p. 437-450, 2018.

HAUBERT, L.; MENDONÇA, M.; LOPES, G. V.; DE ITAPEMA CARDOSO, M. R.; DA SILVA, W. P. *Listeria monocytogenes* isolates from food and food environment harbouring *tetM* and *ermB* resistance genes. **Letters in Applied Microbiology**, v. 62, n. 1, p. 23-29, 2016.

KATHARIOS-LANWERMEYER, S.; RAKIC-MARTINEZ, M.; ELHANAFI, D.; RATANI, S.; TIEDJE, J. M.; KATHARIOU, S. Co-selection of cadmium and benzalkonium chloride resistance in conjugative transfers from non-pathogenic *Listeria spp.* to other listeriae. **Applied and environmental microbiology**, p. AEM. 02245-12, 2012.

KRAWCZYK-BALSKA, A.; MARCHLEWICZ, J.; DUDEK, D.; WASIAK, K.; SAMLUK, A. Identification of a ferritin-like protein of *Listeria monocytogenes* as a mediator of β -lactam tolerance and innate resistance to cephalosporins. **BMC microbiology**, v. 12, n. 1, p. 278, 2012.

TAHOUN, A. B.; ELEZ, R. M. A.; ABDELFAH, E. N.; EL-SOHABY, I.; EL-GEDAWY, A. A.; ELMOSLEMANY, A. M. *Listeria monocytogenes* in raw milk, milking equipment and dairy workers: molecular characterization and antimicrobial resistance patterns. **Journal of Global Antimicrobial Resistance**, v. 10, p. 264-270, 2017.

TROXLER, R.; VON GRAEVENITZ, A.; FUNKE, G.; WIEDEMANN, B.; STOCK, I. Natural antibiotic susceptibility of *Listeria* species: *L. grayi*, *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. monocytogenes*, *L. seeligeri* and *L. welshimeri* strains. **Clinical Microbiology and Infection** v. 6, p. 525–535, 2000.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Autor(a) a ser contatado: Itiane Barcellos Jaskulski, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – CDTec/Universidade Federal de Pelotas, Rua Gomes Carneiro 2233 apto 203ª, CEP 96010610 – Pelotas/RS, itianebarcellosj@hotmail.com

RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS DE *Salmonella* Heidelberg ISOLADAS NA CADEIA DE PRODUÇÃO AVÍCOLA

ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF *Salmonella* Heidelberg ISOLATED IN THE POULTRY CHAIN PRODUCTION

Jéssica Laura Miranda Peixoto¹; Eliane Pereira Mendonça¹; Guilherme Paz Monteiro¹; Roberta Torres de Melo¹; Daise Aparecida Rossi^{1*}

¹ Laboratório de Epidemiologia Molecular, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia.

RESUMO

S. Heidelberg é responsável por causar doença grave em humanos, e por apresentar alta resistência aos antimicrobianos, sendo considerada um problema emergente na saúde pública mundial. Objetivou-se determinar a resistência aos antimicrobianos em 67 cepas de *S. Heidelberg* isoladas na cadeia de produção avícola no ano de 2016. Utilizou-se a técnica de disco difusão frente ao ácido nalidíxico, amoxicilina/ácido clavulânico, ceftazidima, ceftiofur, ciprofloxacina, enrofloxacina, gentamicina, imipenem, sulfametoxazol/trimetoprim, sulfato de colistina, tetraciclina. Os maiores índices de resistência foram para o ácido nalidíxico e tetraciclina (100%), seguido do sulfato de colistina (98,5%). Todas as cepas foram classificadas como multirresistentes, alarmando para o perigo que representam para a saúde pública.

Palavras-chave: Disco difusão. Frango de corte. Salmonelose.

INTRODUÇÃO

A espécie paratífica *Salmonella* Heidelberg está em emergência, causando doenças humanas de maior gravidade quando comparada a outros sorovares paratíficos e demonstrando ser mais invasiva (ROTHROCK et al., 2014). Desde 1982, o sorovar *S. Heidelberg* tem sido identificado no Brasil, em aves e alimentos derivados. Uma pesquisa da prevalência de *Salmonella* spp. em carcaças de frango congeladas comercializadas em várias cidades brasileiras demonstrou que este sorotipo estava entre os 18 mais comuns, representando 6,4% das amostras positivas (MEDEIROS et al., 2011). Atualmente, *S. Heidelberg* dispara entre os sorovares mais isolados em aves no sul do Brasil (BACK, 2016).

Nos EUA, *S. Heidelberg* é frequentemente isolado em carnes, predominantemente de produtos avícolas, apresentando resistência a pelo menos uma classe de antimicrobianos, enquanto no Canadá, este sorovar está entre os três mais encontrados. Isso demonstra o quanto o sorovar pode estar relacionado a infecções alimentares, sendo problema emergente na saúde pública mundial (HOFER et al., 1997; CDC, 2013).

A resistência bacteriana aos antimicrobianos é uma das maiores preocupações dos órgãos de saúde pública mundial. Isto afeta diretamente a cadeia de produção avícola, já que importadores, como a União Européia, banuiu o uso dos antimicrobianos como melhoradores de desempenho animal, pois a resistência a várias classes de antimicrobianos pode ser devido à resistência cruzada com antibióticos de uso veterinário (PALERMO NETO, 2014).

S. Heidelberg já foi relatada por apresentar resistência a diferentes antimicrobianos, como a cefoxitina, ceftriaxona, amoxicilina, ácido clavulânico e ampicilina, todos pertencentes a classe dos β -lactâmicos, subclasse das cefalosporinas e penicilinas. Essa resistência é um problema emergente para a saúde pública, acarretando tratamentos mais complexos e caros. Estima-se que os Estados Unidos tenham uma despesa de \$365 milhões por ano com doenças provocadas por salmonelas não tifoide resistentes aos antimicrobianos (ROTHROCK et al., 2014).

Trabalhos Apresentados

Este estudo teve como objetivo determinar a resistência aos antimicrobianos em cepas de *S. Heidelberg* isoladas em uma indústria avícola e avaliar a presença de isolados que apresentavam perfis de multirresistência.

MATERIAL E MÉTODOS

Ao todo foram avaliadas 67 cepas de *S. Heidelberg* previamente sorotipadas e isoladas em uma empresa avícola com ciclo completo de produção de frango de corte, no ano de 2016. Os alimentos produzidos pela empresa eram destinados ao mercado interno e a exportação. Os isolados foram identificados quanto à data e local de isolamento, sendo provenientes do aviário de frango de corte (ambiente) e de abatedouro (carcaça).

As cepas foram avaliadas quanto a susceptibilidade aos antimicrobianos utilizando-se o protocolo recomendado pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2013). A cepa *Escherichia coli* ATCC 25922 foi utilizada como cepa controle da qualidade dos testes de sensibilidade.

A preparação e padronização dos inóculos foram realizadas seguindo o método de suspensão direta das colônias. Colônias puras crescidas em Agar Mueller Hinton (MH) (Difco®) foram transferidas para tubos contendo 2mL de solução de NaCl 0,85% (Synth®). A turbidez foi ajustada e comparada à da solução padrão de MacFarland a 0,5, correspondente a aproximadamente 10^8 UFC/mL. Em seguida, os inóculos foram semeados com auxílio de suabes estéreis em toda a superfície do ágar MH. As placas permaneceram no fluxo laminar por 5 a 15 minutos, à temperatura ambiente, para que o inóculo fosse completamente absorvido pelo ágar antes da aplicação dos discos. Após absorção, foram adicionados os seguintes discos de antimicrobianos: ácido nalidíxico (30 µg) (quinolona), amoxicilina/ácido clavulânico (10µg) (β-lactâmico/penicilina + inibidor de beta-lactamases), ceftazidima (30 µg) (β-lactâmico – cefalosporina de 3ª geração), ceftiofur (30 µg) (β-lactâmico – cefalosporina de 3ª geração), ciprofloxacina (5 µg) (fluoroquinolona), enrofloxacina (5 µg) (fluoroquinolona), gentamicina (10 µg) (aminoglicosídeo), imipenem (10 µg) (β-lactâmico – carbapenêmico), sulfametoxazol/trimetoprim (25 µg) (sulfonamida e diamino-pirimidina), sulfato de colistina (10 µg) (polimixina), tetraciclina (30 µg) (tetraciclina) (LABORCLIN®). A seleção dos antimicrobianos foi baseada no uso dessas drogas na medicina veterinária e humana e relatos de resistência.

A incubação foi realizada em estufa bacteriológica a 37°C por 18 a 20 horas e, em seguida, mediu-se os diâmetros dos halos de inibição (em milímetros) para classificação do micro-organismo como sensível (S), intermediário (I) ou resistente (R) ao antimicrobiano testado.

Isolados de *Salmonella* resistentes a três ou mais classes de antimicrobianos foram classificados como multirresistentes (BRASIL, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos percentuais de resistência para os antimicrobianos testados nas 67 cepas de *S. Heidelberg* estão apresentados na figura 1. Estes percentuais são referentes ao somatório dos isolados classificados como resistente e intermediário pelo teste de disco difusão.

Os maiores índices de resistência correspondem ao ácido nalidíxico (classe das quinolonas) e tetraciclina (classe tetraciclina), em que 100% das cepas demonstraram resistência. Em seguida, o sulfato de colistina (classe das polimixinas) apresentou um índice de resistência de 98,5% (66/67), enquanto a amoxicilina/ácido clavulânico (classe β-lactâmico/penicilina + inibidor de beta-lactamases) apresentou 80,6% (54/67), assim como o ceftazidima (classe β-lactâmico – cefalosporina de 3ª geração) que também apresentou o índice de resistência de 80,6% (54/67). O ceftiofur (β-lactâmico – cefalosporina de 3ª geração) apresentou o índice de 62,7% (42/67), enquanto os menores percentuais de resistência foram encontrados para a enrofloxacina (fluoroquinolona), 29,9% (20/67), e o imipenem (β-lactâmico – carbapenem), com 1,5% (01/67). Todas as cepas foram sensíveis a ciprofloxacina (classe

Trabalhos Apresentados

fluoroquinolona), a gentamicina (classe aminoglicosídeo), e ao sulfametoxazol/trimetoprim (classe sulfonamida e diamino-pirimidina).

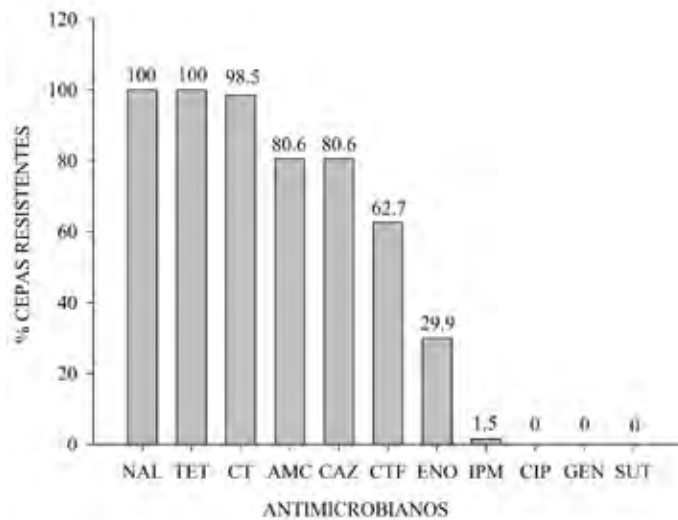


Figura. Frequência (%) de resistência antimicrobiana em *Salmonella* Heidelberg previamente sorotipadas e isoladas do aviário de frango de corte e de abatedouro. NAL: ácido nalidíxico(30 µg); AMC: amoxicilina/ácido clavulânico(30 µg); CAZ: ceftazidima(30 µg); CTF: ceftiofur (30 µg); CIP: ciprofloxacina (5 µg); ENO: enrofloxacina (5 µg); GEN: gentamicina (10 µg); IPM: imipenem (10 µg); SUT: sulfametoxazol/trimetoprim(25 µg); CT: sulfato de colistina(10 µg); TET: tetraciclina (30 µg).

Todos os isolados de *Salmonella* foram resistentes a três ou mais classes de antimicrobianos sendo classificados como multirresistentes (Tabela 1).

A maior percentagem de resistência desse estudo foi encontrada para o ácido nalidíxico (classe das quinolonas) e tetraciclina (classe tetraciclina). Em um estudo realizado por Mattiello (2013), também observou-se resistência da *S. Heidelberg* a esses antimicrobianos, além da multirresistência, o que implica diretamente em um problema de saúde pública.

No Brasil, as tetraciclinas foram proibidas como aditivos na alimentação animal desde 1998, no entanto, ainda são utilizadas terapêuticamente, o que pode exercer pressão seletiva sobre os micro-organismos. Assim, a resistência a esse antimicrobiano é esperada por já ter sido muito utilizado na produção animal (BRASIL, 2009; MUHAMMAD et al., 2010; VOSS-RECH et al., 2015).

A resistência a classe das fluoroquinolonas e cefalosporinas implica em problemas na saúde pública, pois ambas são utilizadas no tratamento de infecções humanas graves. Assim, a resistência a estas drogas pode causar sérias complicações no tratamento (HUR et al., 2012; KILONZO-NTHENGE et al., 2013; LAI et al., 2014). Dessa forma, os resultados desse estudo são preocupantes, pois 100% dos isolados apresentaram resistência ao ácido nalidíxico, enquanto 29,9% (20/67) apresentaram resistência a enrofloxacina, ambos pertencentes a classe das fluoroquinolonas. No entanto, observa-se resultado positivo quanto a ciprofloxacina, pois 100% dos isolados foram sensíveis a esse antimicrobiano.

As cefalosporinas de 3ª geração utilizadas nesse estudo são a ceftazidima e o ceftiofur, que apresentaram uma percentagem de resistência igual a 80,6% (54/67) e 62,7% (42/67), respectivamente, o que implica em um resultado preocupante, pois essa classe agrupa algumas drogas de escolha para o tratamento de quadros graves de salmonelose (CDC, 2015).

A utilização do sulfato de colistina como aditivo zootécnico melhorador de desempenho na alimentação animal foi proibida em 2016, sendo seu uso permitido somente na terapêutica contra enfermidades, por possível impacto na saúde humana (BRASIL, 2016). Esse

Trabalhos Apresentados

antimicrobiano pertence à classe das polimixinas, e apresentou uma percentagem de resistência alta, 98,5% (66/67).

Tabela 1: Perfis de resistência aos antimicrobianos em 67 cepas de *Salmonella* Heidelberg previamente sorotipadas e isoladas do aviário de frango de corte e de abatedouro.

Perfis	Resistência a antimicrobianos ¹	Classes ²	N (%)
A1	TET CT CTF CAZ AMC NAL	4	9 (13,4)
A2	TET (CT) CTF CAZ AMC NAL	4	1 (1,5)
A3	TET (CT) CTF CAZ AMC NAL (ENO)	4	1 (1,5)
A4	TET CT (CTF) CAZ AMC NAL	4	11 (16,4)
A5	TET (CT) CAZ AMC NAL (ENO)	4	1 (1,5)
A6	TET (CT) (CTF) CAZ AMC NAL	4	7 (10,4)
A7	TET CT CAZ AMC NAL	4	3 (4,5)
A8	TET CT (CTF) CAZ AMC	3	1 (1,5)
A9	TET CT NAL	3	9 (13,4)
A10	TET CTF CAZ AMC NAL (ENO)	3	1 (1,5)
A11	TET CT (CTF) CAZ AMC NAL (ENO)	4	5 (7,5)
A12	TET CT CAZ AMC NAL	4	1 (1,5)
A13	TET (CT) (CTF) CAZ AMC NAL (ENO)	4	2 (3)
A14	TET (CT) CAZ AMC NAL	4	4 (6)
A15	TET CT CTF CAZ AMC NAL (ENO)	4	1 (1,5)
A16	TET CT CAZ AMC NAL (ENO)	4	3 (4,5)
A17	TET CT NAL (ENO)	3	1 (1,5)
A18	TET CT NAL ENO	3	1 (1,5)
A19	TET CT CTF CAZ AMC NAL ENO	4	2 (3)
A20	TET (CT) NAL	3	1 (1,5)
A21	TET CT (CTF) CAZ AMC NAL ENO	4	1 (1,5)
A22	TET CT NAL ENO IPM	4	1 (1,5)
TOTAL			67 (100)

¹Perfis entre parênteses: cepas com resistência intermediária aos antimicrobianos. NAL: ácido nalidíxico (30 µg); AMC: amoxicilina/ácido clavulânico (30 µg); CAZ: ceftazidima (30 µg); CTF: ceftiofur (30 µg); ENO: enrofloxacin (5 µg); IPM: imipenem (10 µg); CT: sulfato de colistina (10 µg); TET: tetraciclina (30 µg).

² Número de classes de antimicrobianos a que as cepas apresentaram resistência.

CONCLUSÕES

S. Heidelberg isoladas de amostras avícolas apresentaram taxas relativamente altas de resistência aos antimicrobianos avaliados, os quais são de uso comum na medicina humana e veterinária. Todos os isolados foram classificados como multirresistentes por apresentarem resistência a três ou quatro classes de antimicrobianos diferentes, alarmando para o perigo que representam para a saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACK, A. *Salmonella* Heidelberg é líder absoluta entre variantes no sul do país. Revista O presente rural. Paraná. n. 15, p.22, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa Nº 26, de 09 de julho de 2009. Aprova o regulamento técnico para a fabricação, o controle de qualidade, a comercialização e o emprego de produtos antimicrobianos de uso veterinário. Diário Oficial da União, DF, 10 jul. 2009, seção 1, p. 14.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa Nº45, de 22 de novembro de 2016. Proíbe em todo o território nacional, a importação e a fabricação da substância antimicrobiana sulfato de colistina, com a finalidade de aditivo zootécnico melhorador de desempenho na alimentação animal. Diário Oficial da União, DF, 30 nov 2016, seção 1, p. 6.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Antimicrobianos: bases teóricas e uso clínico. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede_rm/cursos/rm_controle/opas_web/modulo1/conceitos.htm>. Acesso em: 02 set. 2016.

Trabalhos Apresentados

- CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Information for Healthcare Professionals and Laboratories. Atlanta, USA. 2015. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/salmonella/general/technical.html>>. Acesso em: 05 jan 2018.
- CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Outbreak of *Salmonella* Heidelberg infections linked to a single poultry producer - 13 States, 2012–2013. Atlanta, USA. 2013. Disponível em: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6227a3.htm?s_cid=mm6227a3_e>. Acesso em: 06 set 2016.
- CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: twenty-third informational supplement. CLSI M100-S23, Wayne, 2013.
- HOFER, E. et al. Prevalência de sorovares de *Salmonella* isolados de aves no Brasil. Rio de Janeiro: Pesquisa Veterinária Brasileira, v.17, n.2, p.55-62, 1997.
- HUR, J. et al. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from food animals: A review. Food Res. Int. 2012.
- KILONZO-NTHENGE, A. et al. Evaluation of drug-resistant Enterobacteriaceae in retail poultry and beef. Poult. Sci. 2013.
- LAI, J. et al. Serotype distribution and antibiotic resistance of *Salmonella* in food-producing animals in Shandong province of China, 2009 and 2012. Int. J. Food Microbiol. 2014.
- MATTIELLO, S. P. Caracterização da resistência a antimicrobianos em isolados de *Salmonella* enterica provenientes de materiais de origem avícola. Porto Alegre, 2013.
- MEDEIROS, M. A. N. et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* in chicken carcasses at retail in 15 Brazilian cities. Revista Panamericana de Salud Publica, v. 30, n. 6, p. 555–560, 2011.
- MUHAMMAD, M. et al. Prevalence of *Salmonella* associated with chick mortality at hatching and their susceptibility to antimicrobial agents. Vet. Microbiol. 2010.
- PALERMO NETO, J. Os antimicrobianos e a resistência bacteriana. Avicultura industrial, n. 07, ano 105, Edição 1235, p. 26-33, 2014. Entrevista concedida a Humberto Luis Marques e Rodolfo Antunes. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/os-antimicrobianos-e-a-resistencia-bacteriana-na-avicultura/20140909083737_Q_039>. Acesso em: 19 set 2016.
- ROTHROCK, M. J. Jr. et al. The characterization of *Salmonella* enterica serotypes isolated from the scalding tank water of a commercial poultry processing plant: recovery of a multidrug-resistant heidelberg strain. Champaign: Poultry Science Association Inc., 2014.
- VOSS-RECH, D. et al. A temporal study of *Salmonella* enterica serotypes from broiler farms in Brazil. Poult. Sci. 2015.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro.

Autor(a) a ser contatado: Daise Aparecida Rossi - Laboratório de Epidemiologia Molecular, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia - daise.rossi@ufu.br

RESULTADOS DAS CONFORMIDADES E NÃO CONFORMIDADES DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE QUEIJO MINAS ARTESANAL CANASTRA

CONFORMITY AND NON-CONFORMITY RESULTS OF THE MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF MINAS ARTESANAL CANASTRA CHEESE

Fernanda Morcatti Coura¹; Sônia de Oliveira Duque Paciulli¹; Simone Magela Moreira¹; Fernanda Silva Ferreira²; Jonata de Melo Barbieri³

¹ Docente, Departamento de Ciências Agrárias do Instituto Federal de Minas Ferais *campus* Bambuí.

² Médica Veterinária, discente do Instituto Federal de Minas Ferais *campus* Bambuí.

³ Médico Veterinário, Doutorando na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

Resumo

O objetivo do trabalho foi analisar a qualidade microbiológica do Queijo Minas Artesanal produzido por queijarias certificadas da microrregião Canastra durante os anos de 2016 e 2017, utilizando os resultados das análises microbiológicas do queijo nestes anos. Foram encontradas não conformidades nos queijos estudados em 7,84% das amostras para Coliformes totais, 3,92% para coliformes termotolerantes e 9,8% para *Staphylococcus* coagulase positivo, porém nenhuma análise apresentou presença de *Listeria* spp. ou *Salmonella* spp. Apesar das principais bactérias patogênicas não terem sido encontradas, as não conformidades indicam a necessidade da orientação do produtor sobre as Boas Práticas de Fabricação e de Ordenha. Além disso, é imprescindível a orientação sobre as exigências do órgão fiscalizador e a realização da análise do queijo periodicamente, tornando possível o acompanhamento da qualidade do queijo produzido na região e a correção das não conformidades encontradas.

Palavras-chave Análises Microbiológicas, Canastra, Queijo Minas Artesanal.

Introdução

A Lei Estadual nº 19.592 de 31 de janeiro de 2002, aprovada pelo Decreto Estadual nº 42.645 de 5 de junho de 2002, dispõe sobre a definição e produção do Queijo Minas Artesanal (QMA), no estado de Minas Gerais, e define como queijo Minas Artesanal, “o produto elaborado na propriedade de origem do leite, a partir do leite cru, hígido, integral e recém obtido, utilizando-se na sua coagulação somente a quimosina de bezerro pura e, no ato da prensagem, somente o processo manual, obtendo um produto final de consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, conforme a tradição histórica e cultural da região do Estado onde for produzido” (MINAS GERAIS, 2002; IMA, 2002).

O QMA é produzido utilizando-se leite cru e um fermento biológico, popularmente conhecido como “pingo”, obtido no momento da dessoragem dos queijos salgados. O processo de fabricação do queijo consiste em adicionar coalho e o soro-fermento (pingo) para que ocorra a coagulação do leite. Após a coagulação, a massa é quebrada com o auxílio de uma pá e encaminhada para a prensagem manual em formas próprias redondas. Após esta etapa, é acrescentado sal sobre o produto e o queijo descansa sobre a mesa para permitir a saída do soro do queijo, e procede-se a coleta do “pingo”, coletado e obtido de um dia para o outro. Depois de 24 horas, o queijo é encaminhado para as prateleiras de madeira, para que ocorra o processo de maturação (NÓBREGA, 2007).

O produto QMA é elaborado em regiões pré-determinadas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), como Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro, e é normatizado pela Portaria nº 1810, de 24 de abril de

Trabalhos Apresentados

2018. De acordo com esta legislação, a Microrregião da Canastra, produtora de Queijo Minas Artesanal Canastra, é composta pelos municípios de Bambuí, Delfinópolis, Medeiros, Piumhi, São Roque de Minas, Vargem Bonita, Tapiraí, São João Batista do Glória e Córrego Danta (IMA, 2018).

A qualidade microbiológica do queijo é de extrema importância para saúde pública, pois bactérias patogênicas capazes de causar infecções e/ou intoxicações alimentares nos seres humanos podem estar presentes, como os patógenos *Salmonella* spp. e *Listeria* spp., e as toxinas de *Staphylococcus aureus*, principalmente em queijos produzidos com leite cru (ALMEIDA e FRANCO, 2003), tornando imperioso a produção de um leite seguro e livre de agentes patogênicos.

Devido a importância da região produtora de queijo e seu produto, o presente trabalho teve como objetivo analisar e descrever os parâmetros de qualidade microbiológica do QMA, produzido por queijarias certificadas pelo IMA, na microrregião Canastra, durante os anos de 2016 e 2017.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo descritivo a partir de um banco de dados secundário obtido no Escritório Seccional (ESEC) de Bambuí (MG) do IMA, com informações sobre os parâmetros de qualidade microbiológica do Queijo Minas Artesanal produzido durante os anos de 2016 e 2017, em queijarias certificadas pelo órgão fiscalizador. As cidades analisadas foram Bambuí, Medeiros e Tapiraí, todos municípios da microrregião Canastra. Seguindo a legislação, as queijarias estudadas realizavam no mínimo uma análise microbiológica do queijo por ano e os queijos encaminhados para análise tinham no mínimo 22 dias de maturação. As análises foram realizadas no laboratório do IMA e em um laboratório particular credenciado pelo IMA, ambos situados na cidade de Belo Horizonte (MG). Os parâmetros analisados foram avaliados de acordo com o Decreto nº 42.645 de 5 de Junho de 2002 (tabela 1).

Tabela 1. Valores de referência para análise microbiológica de Queijo Minas Artesanal de acordo com o Decreto nº 42.645 de 5 de Junho de 2002.

Microrganismo indicador	Valor de referência
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausência em 25g
<i>Salmonella</i> spp.	Ausência em 25g
<i>Staphylococcus</i> spp.	1,0x10 ³ UFC/g
Coliformes totais	5,0x10 ³ UFC/g
Coliforme termotolerantes	5,0x10 ² UFC/g

Resultados e Discussão

Dados de 51 análises microbiológicas de QMA foram avaliados, totalizando 35 propriedades, das quais 5 são de Bambuí, 27 de Medeiros e 3 de Tapiraí. Os resultados das análises estão apresentados na tabela 2. Devido a problemas técnicos, algumas análises não foram realizadas e foram denominadas como “Não realizadas”.

Tabela 2. Resultados das conformidades e não conformidades dos parâmetros microbiológicos de Queijo Minas Artesanal produzido por queijarias certificadas pelo IMA, nos anos de 2016 e 2017

Parâmetro microbiológico	Resultado	Porcentagem de conformidade e não conformidade
Coliformes 35°	Conforme	47 (92,16%)
	Não conforme	4 (7,84%)

Trabalhos Apresentados

Coliformes 45°	Conforme	49 (96,08%)
	Não conforme	2 (3,92%)
<i>Listeria</i> spp.	Conforme	25 (49,02%)
	Análise não realizada	26 (50,98%)
<i>Salmonella</i> spp.	Conforme	25 (49,02%)
	Análise não realizada	26 (50,98%)
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	Conforme	43 (84,31%)
	Não conforme	5 (9,80%)
	Análise não realizada	3 (5,88%)

Na microrregião do Alto Paranaíba, Fernandes et al. (2011) encontraram contagem superior a $5,0 \times 10^3$ NMP/g para coliformes totais em todas as amostras analisadas e contagem superior a $5,0 \times 10^2$ NMP/g para coliformes termotolerantes em 66,66% das amostras analisadas. Já na microrregião do Triângulo, FERREIRA et al. (2011) encontraram 70% das amostras analisadas apresentando NMP de coliformes totais superior ao permitido pela legislação e 80% apresentaram NMP de coliformes termotolerantes superior ao permitido. Em queijos artesanais produzidos na região norte de Minas Gerais, 89% das amostras estudadas apresentavam altas contagens de coliformes (GARCIA et al., 2016). O grupo Coliformes é utilizado como parâmetro indicativo de higiene e cumprimento das Boas Práticas de Fabricação, sendo assim, pode-se inferir a maioria dos produtores de queijo da microrregião Canastra produzem o queijo em condições higiênicas-sanitárias adequadas.

Analisando-se amostras de queijo colonial do oeste do estado do Paraná, que também é um queijo de leite cru, 57,14% das amostras apresentaram Coliformes Termotolerantes acima do padrão e 42,75% *Staphylococcus* coagulase positivo acima do padrão (SANTOS-KOELLN et al., 2009). Em amostras de QMA da microrregião Canastra no ano de 2016, foram identificadas 13,5% de não conformidades para *Staphylococcus* coagulase positivo, 14,2% para Coliformes Totais e 8,1% para coliformes termotolerantes e nenhuma amostra com *Listeria* ou *Salmonella* (SANT'ANNA et al., 2018). O queijo Colonial do Paraná, que também é um queijo de leite cru, ainda não tem legislação que determina o modo de fazer, como acontece com o queijo artesanal no Estado de Minas Gerais, nem um processo de certificação de queijarias, como o que é realizado pelo IMA, e provavelmente por isto apresenta resultados microbiológicos diferentes dos nossos, com maiores porcentagens de não conformidades.

PINTO et al. (2009) analisaram a qualidade microbiológica de QMA produzido na microrregião do Serro e encontraram não conformidades nas análises de Coliformes Totais e termotolerantes e *S. aureus*. A presença de pontos de insalubridade foi relacionada com a contagem alta de coliformes totais e termotolerantes e *S. aureus*. A falta de higiene dos manipuladores foi relacionada às contagens altas de coliformes totais e termotolerantes, enquanto a presença de animais domésticos teve relação com a presença de coliformes totais e *S. aureus*. Na microrregião Canastra, também é comum encontrar pontos de insalubridades nas queijarias, como a falta de hábitos higiênicos dos manipuladores e a presença de animais domésticos. Porém, em queijarias certificadas, estas não conformidades são pouco presentes, pois os produtores devem seguir a exigência da legislação quanto a estes parâmetros.

Não foram encontrados os agentes zoonóticos *Salmonella* spp. e *Listeria* spp., demonstrando, juntamente com os outros resultados, que o queijo produzido na região estudada apresentam parâmetros microbiológicos adequados, tornando o produto comercializado seguro.

Conclusão

O queijo produzido na microrregião Canastra pode ser considerado, em geral, um queijo seguro, em termos microbiológicos. Porém, há necessidade de orientar o produtor

Trabalhos Apresentados

sobre as Boas Práticas de Fabricação e de Ordenha e Controle de mastite, visto que há presença de não conformidades para os parâmetros de Coliformes Totais e Termotolerantes, relacionados com as condições higiênico-sanitárias de obtenção e processamento do leite, e *Staphylococcus* coagulase positivo, relacionados a saúde da glândula mamária. É necessário orientá-los a cumprirem as exigências do órgão fiscalizador e realizarem análise do queijo periodicamente, pois assim é possível acompanhar a qualidade do queijo produzido e corrigir as não conformidades encontradas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, P.M.P.; FRANCO, R.M. Avaliação bacteriológica de queijo tipo Minas Frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e Coliformes Fecais. **Higiene Alimentar**, v.17, n.11, p.79-85, 2003.

FERNANDES, R. V. B., BOTREL, D. A., ROCHA, V. V., SOUZA, V. R., CAMPOS, F. M., MENDES, F. Q. Avaliação físico-química, microbiológica e microscópica do queijo artesanal comercializado em Rio Paranaíba-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n.66, v.382, p.21-26, 2011.

FERREIRA, R. M., SPINI, J. C. M., CARRAZZA, L. G., SANT'ANA, D. S., OLIVEIRA, M. T., ALVES, L. R., CARRAZZA, T. G. Quantificação de coliformes totais e termotolerantes em queijo Minas Frescal artesanal. **Pubvet**, p. 1019-1026, 2011.

GARCIA, J. K. S., PRATES, R. P., FARIAS, P. K. S., GONÇALVES, S. F., DE SOUZA, C. N. Qualidade microbiológica de queijos frescos artesanais comercializados na região do norte de Minas Gerais. **Caderno de Ciências Agrárias**, n. 8, v.2, p. 58-65, 2016.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA – IMA. **Lei nº 19592**, de 31 de Janeiro de 2002a. Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA – IMA. **Portaria nº 1810**, de 24 de abril de 2018. Inclusão do município de Córrego Danta na microrregião da Canastra.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA – IMA. **Decreto nº 42.645**, de 05 de Junho de 2002. Aprova o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14185**, de 31 de janeiro de 2002. Dispões sobre o processo de produção do queijo minas artesanal e da outras providências.

NÓBREGA, J. E. **Caracterização do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo Canastra no município de Medeiros, Minas Gerais, com ênfase em leveduras**. Viçosa: UFV. 2007. 94 p. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.

PINTO, M. S., FERREIRA, C. L. L. F., MARTINS, J. M., TEODORO, V. A. M., PIRES, A. C. D. S., FONTES, L. B. A., VARGAS, P. I. R. Segurança alimentar do queijo minas artesanal do serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas práticas de fabricação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, n. 39, v.4, 2009.

SANT'ANNA, F. M., CARVALHO, I. L. S., FERREIRA, F. S., ACURCIO, L. B. Microbiological Quality of Minas Artisanal Cheeses from Certified Properties at Serra da Canastra Region, Minas Gerais, Brazil in 2016. **Journal of Dairy & Veterinary Sciences**, n. 2, v. 6, 2018.

Trabalhos Apresentados

SANTOS-KOELLN, F. T., MATTANA, A. HERMES, E. Avaliação microbiológica do queijo tipo mussarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, n.3, v.2, 2009.

Autor a ser contatado: Simone Magela Moreira, Docente do Instituto Federal de Minas Ferais *campus* Bambuí, Fazenda Varginha – Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Bambuí – MG, e-mail simone.moreira@ifmg.edu.br

REVESTIMENTO EDÍVEL USANDO ALGINATO DE SÓDIO INCORPORADO COM ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO E EXTRATO DE PRÓPOLIS VERDE NA CONSERVAÇÃO DE *Mytella guyanensis*

EDIBLE COATING USING CLOVE ESSENTIAL OIL AND GREEN PROPOLIS EXTRACT INCORPORATED SODIUM ALGINATE ON THE CONSERVATION OF *Mytella guyanensis*

Tiago Sampaio de Santana¹, Tamyres Pereira Lopes de Oliveira¹, Jessica Ferreira Mafra¹, Leydiane da Paixão Serra¹, Norma Suely Evangelista-Barreto¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Centro de ciências, agrárias, ambientais e biológicas – CCAAB, Núcleo de estudos em pesca e aquicultura – NEPA, Laboratório de microbiologia de alimentos e ambiental - LABMAA. Cruz das Almas, 44380-000, Bahia, Brasil.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana do revestimento edível a base de extrato de própolis verde e óleo de cravo em amostras de sururu (*Mytella guyanensis*). Foram elaboradas três soluções de revestimento: óleo essencial de cravo a 2 mg.m⁻¹ (OEC); própolis verde a 2% (PV2%) e própolis verde a 2% + OEC a 2 mg. mL⁻¹ (PV2%+OEC). Sururu sem revestimento foi usado como controle. As amostras foram embaladas e armazenadas a 5°C por 12 dias e realizadas análises microbiológicas (bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 35°C e a 45°C) e físico-químicas (bases voláteis totais e pH) em intervalos de 0, 4, 8 e 12 dias. Os revestimentos edíveis apresentaram baixa redução na carga microbiana de mesófilos, porém com redução significativa (p<0,05) na redução de coliformes a 45°C (PV2% > PV2%+OEC > OEC). A aplicação de revestimento edível a base de PV2% e PV2%+OEC é uma alternativa eficiente para a redução da carga microbiana de coliformes em amostras de sururu refrigerado.

Palavras-chave: sururu; atividade antimicrobiana; coliformes.

Introdução

O sururu (*M. guyanensis*) é uma espécie de importância econômica que possui alta demanda de mercado durante todo o ano (CAMILO et al., 2018). Por ser filtrador sofre grande influência do ambiente adjacente, além de contaminação secundária devido a manipulação inadequada durante seu beneficiamento, o que pode tornar esses organismos um *pool* de toxinas, metais pesados e microrganismos patogênicos. Mesmo não sendo consumido in natura, a alta carga microbiana implica em alterações das propriedades organolépticas do produto, além do risco de gastroenterites quando submetidos a aquecimento brando. Assim, a aplicação de revestimentos edíveis com ação antimicrobiana tem sido promissora na redução de microrganismos em alimentos in natura, conservando as características sensoriais e garantindo a segurança alimentar no que diz respeito aos perigos biológicos (DOI et al., 2012; SHIN et al., 2017).

Atualmente, diversos biopolímeros tem sido utilizado como revestimentos comestíveis, podendo se destacar os polissacarídeos como o amido, carragenatos, quitosana, gomas e alginatos. Estes biopolímeros são utilizados devido a sua capacidade em formar uma matriz coesa, ou seja, um biofilme capaz de criar uma barreira mecânica visando proteger o alimento de danos nocivos causados pela oxidação lipídica e microrganismos deteriorantes e/ou patogênicos. No entanto, poucos apresentam atividade antimicrobiana significativa (SHIN et al., 2017), sendo necessário a incorporação de óleos essenciais ou extratos vegetais com propriedades antioxidantes, antimicrobianos, e/ou substâncias funcionais, com o intuito de melhorar a integridade do alimento (DEHGHANI; HOSSEINI; REGENSTEIN, 2018).

Os óleos essenciais (OE) e os extratos de própolis são reconhecidos por sua atividade antimicrobiana e antioxidante, sendo incorporados em filmes à base de biopolímeros como

Trabalhos Apresentados

agentes ativos, como forma de otimizar a ação do revestimento biodegradável na matriz alimentar (DADALIOGLU; EVRENDILEK, 2004). O óleo essencial de cravo (OEC) (*Syzygium aromaticum*) tem sido amplamente estudado por apresentar em sua composição compostos bioativos como o eugenol, fenilpropanoide, acetato de eugenila, monoterpene éster e β -cariofileno, e sesquiterpeno (HASHEMINEJAD; KHODAIYAN; SAFARI, 2019). Já a própolis verde (PV) se destaca pela presença de compostos fenólicos artepelin C e bacarina, que tem sido atribuída a uma série de atividades biológicas benéficas para os seres humanos como ação antioxidante, antifúngica e antimicrobiana inclusive contra bactérias resistentes à vancomicina (FUJIMOTO, 2016).

Atualmente, a aplicação de revestimentos ou filmes biodegradáveis enriquecidos com OEC e/ou extrato de própolis verde (EPP) podem ser comumente encontrados na conservação de frutas (HASHEMINEJAD; KHODAIYAN; SAFARI, 2019), carne bovina (SHIN et al., 2017), filés de peixes (ROCHA et al., 2018) e camarão (EJAZ et al., 2017). Porém, há poucos relatos usando moluscos bivalves de importância econômica como *M. guyanensis* (LISTON, 2013). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a atividade antimicrobiana do revestimento edível à base de alginato de sódio enriquecido com óleo essencial de cravo e extrato de própolis verde em amostras de sururu (*M. guyanensis*) refrigeradas.

Material e Métodos

O óleo essencial de cravo e o extrato de própolis verde foram obtidos comercialmente em frascos de âmbar e armazenados na ausência de luz. As amostras de sururu foram adquiridas in natura na feira livre de Cruz das Almas, Bahia. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com duas repetições. Para a aplicação do revestimento edível foi utilizada uma solução base (SB) de alginato de sódio a 1%, glicerol a 1% e água destilada estéril. Porções de 200 g de sururu foram imersos em três soluções de tratamento: SB + óleo essencial de cravo a 2 mg. mL⁻¹ (OEC); SB + extrato de própolis verde a 2% (PV2%) e SB + óleo essencial de cravo a 2 mg. mL⁻¹ + extrato de própolis verde a 2% (PV2%+OEC). A amostra controle foi o sururu sem revestimento. Porções de sururu (200 g) foram imersas nas soluções de revestimentos por 60 segundos. Em seguida, cada amostra tratada foi transferida para sacos plásticos de polietileno de primeiro uso e armazenadas a 5°C durante 12 dias. As análises microbiológicas e químicas foram realizadas em intervalos de 0, 4, 8 e 12 dias.

Para avaliar a atividade microbiológica foi realizada a contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, coliformes a 35°C e a 45°C segundo o *Bacteriological Analytical Manual* (BAM) descrito em Silva et al. (2010). Para a análises de bases voláteis totais (BVT%) foi utilizado o método de arraste a vapor conforme a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008) e o pH foi determinado usando medidor de pH Tecnal TEC11 (IAL, 2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Para a análise estatística os valores das variáveis NMP.g⁻¹ e UFC.g⁻¹ foram transformados em log e as médias submetidas à análise de variância (ANOVA) e havendo diferença significativa, foi utilizado teste de Tukey (p \leq 0,05). Para análise dos dados foi utilizado o programa estatístico R, versão 3.4.4.

Resultados e Discussão

A atividade antimicrobiana dos revestimentos ativos foi mais eficiente (p $<$ 0,05) na redução da carga microbiana do grupo coliforme, quando comparado as bactérias mesófilas (Tabela 1). No entanto, os tratamentos de PV2% e PV2%+OEC apresentaram menor crescimento microbiano de mesófilos quando comparado ao controle, ao fim de 12 dias, principalmente para o tratamento PV2%, que com 8 dias de armazenamento apresentava uma redução de 2 ciclos logarítmicos (Tabela 1). Com relação ao grupo coliforme, os tratamentos mais eficientes em ordem crescente foram PV2% > PV2%+OEC > OEC.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Análises microbiológicas das amostras de sururu (*M. guyanensis*) revestidas com extrato de própolis verde mais óleo essencial de cravo durante 12 dias em refrigeração.

Bactérias aeróbias mesófilas totais (log UFC.g⁻¹)				
Tratamentos	Período de armazenamento (dias)			
	0	4	8	12
Controle	7,18 ^{aC}	7,60 ^{aB}	8,31 ^{aA}	8,30 ^{aA}
OEC	6,74 ^{bC}	6,69 ^{bC}	8,24 ^{bA}	7,77 ^{bB}
PV2%	6,75 ^{bB}	6,73 ^{bB}	6,66 ^{dC}	7,58 ^{cA}
PV2%+OEC	6,30 ^{cD}	6,50 ^{cC}	7,18 ^{cB}	7,33 ^{dA}
Coliformes a 35°C (log NMP.g⁻¹)				
Tratamentos	Período de armazenamento (dias)			
	0	4	8	12
Controle	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}
OEC	1,96 ^{dC}	5,04 ^{aA}	5,04 ^{aA}	4,1 ^{bB}
PV2%	2,38 ^{cC}	2,32 ^{dD}	3,04 ^{cB}	4,04 ^{cA}
PV2%+OEC	3,04 ^{bC}	3,07 ^{bB}	3,46 ^{bA}	3,04 ^{dC}
Coliformes a 45°C (log NMP.g⁻¹)				
Tratamentos	Período de armazenamento (dias)			
	0	4	8	12
Controle	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}	>5,04 ^{aA}
OEC	2,66 ^{cA}	2,63 ^{bB}	2,38 ^{cC}	2,38 ^{bC}
PV2%	2,38 ^{cA}	2,36 ^{cA}	2,38 ^{cA}	1,36 ^{dB}
PV2%+OEC	2,66 ^{bB}	1,96 ^{dC}	2,96 ^{bA}	1,96 ^{cC}

*Valores seguidos pela mesma letra minúscula em cada coluna e mesma letra maiúscula em uma linha, não diferem estatisticamente, segundo teste de Tukey a 5%.

De acordo com a Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001), o limite para coliformes a 45°C em moluscos bivalves consumidos cozidos é de 5×10^1 ou log 1,70 NMP.g⁻¹. Considerando que os moluscos estudados são submetidos à fervura para a abertura das valvas é possível enquadrá-los nessa categoria (MAFRA et al., 2016). Apesar de apenas o tratamento PV2% ao fim de 12 dias apresentar valores dentro do estabelecido na legislação é preciso destacar a redução de 4 ciclos logarítmicos na contagem de coliformes a 45°C no tratamento PV2%+EOC, com redução da carga microbiana para 1,96 log NMP.g⁻¹ (Tabela 1).

Com relação aos parâmetros químicos os tratamentos apresentaram efeito significativo ($p < 0,05$) sobre os valores de pH e bases voláteis totais (Figuras 1 e 2), demonstrando que o revestimento edível usando extrato de própolis ou associado ao óleo essencial de cravo aumenta o tempo de prateleira dos moluscos bivalves. Apesar do pH no tratamento usando apenas OEC se encontrar próximo ao pH do controle com 12 dias, este diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) (Figura 1). Resultados semelhantes de pH foram descritos por Liston (2013) em amostras de sururu revestidas com óleo essencial de orégano, mas diferindo dos valores de BVT, que na presente pesquisa foram menores do que os valores citados pelo autor.

O abuso do binômio tempo x temperatura e contaminação cruzada durante as etapas de beneficiamento em virtude de falhas nas boas práticas de manipulação são fatores que contribuem para a alta carga de bactérias entéricas em moluscos bivalves. Outro fator que compromete a inocuidade dos moluscos é a contaminação das áreas de extração por esgotos domésticos, devido a falta de saneamento básico na maioria dos municípios litorâneos (MAFRA et al., 2016). Evangelista-Barreto et al. (2014), avaliando a qualidade microbiológica de *M. guyanensis* provenientes da Baía do Iguape, em Maragogipe, Bahia, relataram altos índices de coliformes devido a contaminação das águas por esgotos domésticos.

Trabalhos Apresentados

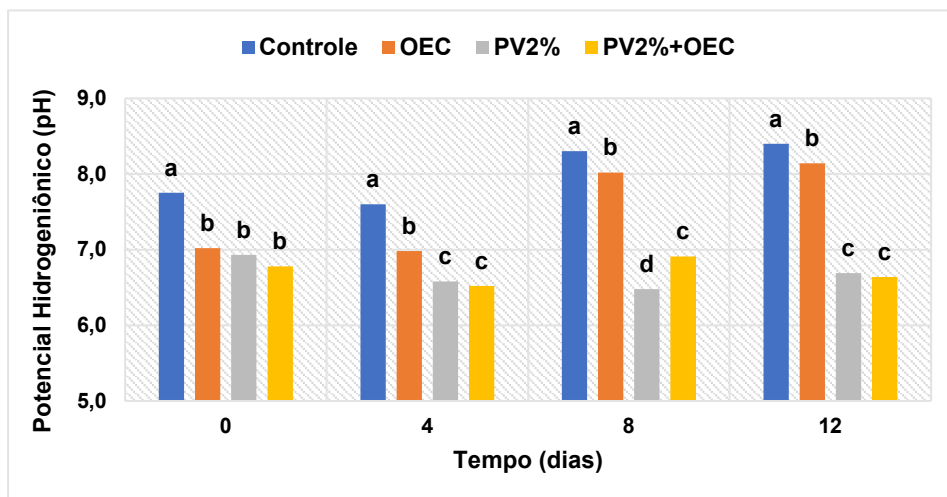


Figura 1. pH das amostras de sururu tratados com diferentes soluções de revestimento a base de extrato de própolis e óleo essencial de cravo.

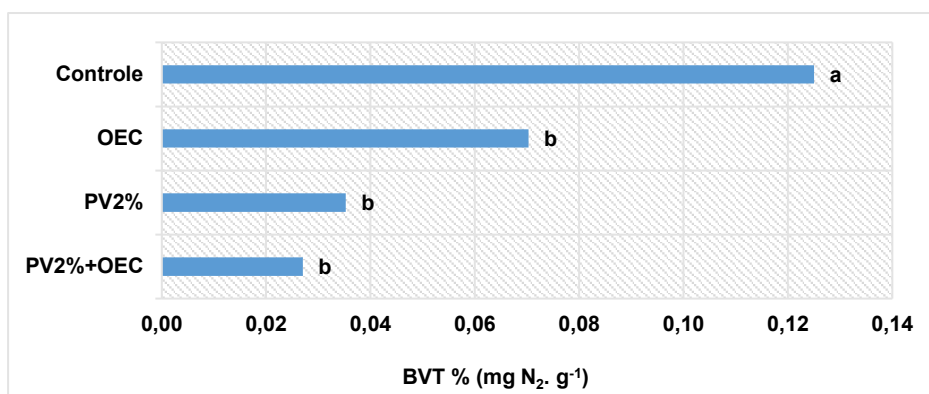


Figura 2. Teor de bases voláteis totais (mg N₂.g⁻¹) nas amostras de sururu tratados com diferentes soluções de revestimento a base de extrato de própolis e óleo essencial de cravo.

De forma geral, a aplicação de revestimentos edíveis em amostras de sururu apresentou resultado satisfatório, reduzindo a carga microbiana e BVT, retardando os processos de deterioração e conseqüentemente aumentando a vida útil do produto. Podemos notar que isoladamente o OEC não obteve um desempenho significativo. Contudo, quando associado a PV2% alcançou resultados mais expressivos demonstrando a eficiência do sinergismo dos compostos bioativos presentes.

Conclusão

A utilização de revestimentos edíveis é eficaz na redução da carga microbiana de coliformes em amostras de sururu aumentando a vida útil do alimento. O revestimento usando própolis verde ou em associação com o óleo essencial de cravo - OEC se mostrou mais eficiente do que quando usado OEC isoladamente.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no. 12. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder executivo. Brasília, pp.1-48, 2 de janeiro de 2001.

CAMILO, V.M.A. et al. Reproductive cycle of *mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) in a marine reserve (RESEX Bay of Iguape), Bahia, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 78: 255–264, 2018.

Trabalhos Apresentados

DADALIOGLU, I.; EVRENDILEK, G. A. Chemical compositions and antibacterial effects of essential oils of Turkish oregano (*Origanum minutiflorum*), bay laurel (*Laurus nobilis*), Spanish lavender (*Lavandula stoechas* L.), and fennel (*Foeniculum vulgare*) on common foodborne pathogens. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 52: 8255–8260, 2004.

DEHGHANI, S.; HOSSEINI, S. V.; REGENSTEIN, J. M. Edible films and coatings in seafood preservation: A review. **Food Chemistry**, 240: 505–513, 2018.

DOI, S. A.; COLLAÇO, F. L.; STURARO, L. G. R.; BARBIERI, E. Efeito do chumbo em nível de oxigênio e amônia no camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) em relação à salinidade. **O Mundo da Saúde**, 36:4: 594-601, 2012.

EJAZ, M. et al. Zinc oxide nanorods/clove essential oil incorporated Type B gelatin composite films and its applicability for shrimp packaging. **Food Packaging and Shelf Life**, 15: 113–121, 2018.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; PEREIRA, A. F.; SILVA, R. A. R.; BARBALHO-FERREIRA, L. T. Presença de enteropatógenos resistentes a antimicrobianos em ostras e sururus da Baía do Iguape, Maragogipe (Bahia). **Acadêmica Ciência Agrária Ambiental**, 12:25-34, 2014.

FUJIMOTO, G. **Própolis verde: caracterização, potencial de atividade antimicrobiana e efeitos sobre biofilmes de *Enterococcus* spp.** 2016. 121f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia de Alimentos, São Paulo, 2016.

HASHEMINEJAD, N.; KHODAIYAN, F.; SAFARI, M. Improving the antifungal activity of clove essential oil encapsulated by chitosan nanoparticles. **Food Chemistry**, 275: 113–122, 2019.

LISTON, S. M. **Estudo da composição e aplicação do óleo essencial de *origanum vulgare* l. Como agente antimicrobiano em sururu (*mytella falcata*).** 2013. 73f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Maranhão.

MAFRA, J. F., MARQUES, V. F., CARNEIRO, C. S., OLIVEIRA, T. A. S.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S. Avaliação da qualidade microbiológica de moluscos bivalves processados e comercializados em Maragogipe, estado da Bahia, Brasil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, 4: 39–43. 2016.

ROCHA, M.; ALEMÁN, A.; ROMANI, V. P.; LÓPEZ-CABALLERO, M. E.; GÓMEZ-GUILLÉN, M. C.; MONTERO, P.; PRENTICE, C. Effects of agar films incorporated with fish protein hydrolysate or clove essential oil on flounder (*Paralichthys orbignyanus*) fillets shelf-life. **Food Hydrocolloids**, 81: 351–363. 2018.

SHIN, S. H.; CHANG, Y.; LACROIX, M.; HAN, J. Control of microbial growth and lipid oxidation on beef product using an apple peel-based edible coating treatment. **LWT - Food Science and Technology** 84: 183–88, 2017.

SILVA et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e água.** São Paulo. Varela. 4ª ed. 624 p. 2010.

Autor(a) a ser contatado: Tiago Sampaio de Santana, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Centro de Ciências, Agrárias, Ambientais e Biológicas – Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental. Centro, 44380-000, Cruz das Almas – BA, Brasil.

*E-mail: tiagosampaioeng@gmail.com

SALMONELLA SPP. EM CARNE MOÍDA *IN NATURA* COMERCIALIZADA NA CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS

SALMONELLA SPP. IN GROUND *IN NATURA* MEAT MARKETED IN THE CITY OF MANAUS, AMAZONAS

*Rodiney Medeiros dos Reis¹, Érika Tavares Pimentel¹, Joziane Souza da Silva², Bianca Cristina Rocha de Oliveira², Felipe Faccini dos Santos^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCAN), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Amazonas, Brasil.

²Instituto Federal do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Zona Leste (CMZL), Manaus, Amazonas, Brasil.

Resumo

O objetivo desse trabalho foi determinar a presença da *Salmonella* spp. na carne moída comercializada em Manaus, Amazonas. Foram analisadas duas redes de mercados e açougues com oito coletas em cada sendo adquiridas duas embalagens, uma proveniente de carne previamente moída e outra da carne moída no momento da aquisição, totalizando 48 amostras. As análises seguiram a metodologia preconizada pela IN n. 62 de 2003 do MAPA. *Salmonella* spp. foi isolada a partir de 11 amostras, sendo sete da carne moída no momento da aquisição e quatro da carne previamente moída. No Supermercado A, três amostras, B, quatro amostras e açougues, quatro positivas. Em ambos os processos e nos diferentes estabelecimentos ocorreu presença do patógeno. Carnes moídas no momento da aquisição apresentaram maior temperatura média e incidência de *Salmonella* spp., independentemente do tipo de estabelecimento de comercialização deste produto. Tal acondicionamento, aliado às condições precárias de higiene e manipulação podem ter tornado o ambiente propício à contaminação.

Palavras-chave: contaminação, segurança dos alimentos, microrganismos.

Introdução

Nos últimos anos, a sociedade em geral tem buscado adaptar novos hábitos com alternativas práticas e economia financeira, levando-se em conta o poder aquisitivo. Um desses hábitos que têm demonstrado mudanças significativas é o alimentar, buscando fontes cada vez mais acessíveis do ponto de vista financeiro. Dentre os alimentos consumidos pela população, a carne bovina tem merecido destaque por possuir muitas propriedades nutricionais, tais como proteínas, ácidos graxos, vitaminas e minerais para o bom funcionamento do organismo. Quando comparada aos cortes mais nobres e alto valor aquisitivo, uma forma alternativa e econômica de obter acesso aos benefícios da carne bovina é através da carne moída, devido seu preço reduzido, popularidade, praticidade no preparo e disponibilidade nos mais variados estabelecimentos de comercialização de carnes.

Entende-se por carne moída o produto cárneo obtido a partir da moagem das massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de resfriamento ou congelamento (Brasil, 2003a). Devido a sua conformação, apresenta a sua superfície de exposição bem maior à contaminação, propiciando multiplicação por microrganismos. Aliado a esse fato, sua comercialização é realizada, na maioria das vezes, previamente processada e sob condições inadequadas de higiene e conservação, podendo causar sérios riscos à saúde dos seus consumidores (Aquino et al., 1992). O Código Sanitário de Manaus, descreve que nos estabelecimentos que comercializem carnes será facultada a venda de carne fresca moída, sendo feita essa operação obrigatoriamente em presença do comprador, ficando, porém, proibido mantê-la estocada nesse estado (Manaus, 1997). Entretanto, é comum

Trabalhos Apresentados

encontrarmos a carne moída exposta nas vitrines dos balcões frigorificados de açougues e supermercados em Manaus, contrariando a legislação vigente.

O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae* e compreendem bacilos Gram-negativos não produtores de esporos (Franco e Landgraf, 1996). Essas bactérias, quando estão presentes em ambientes, água potável e alimentos deve-se à contaminação por fezes de indivíduos doentes ou portadores (Trabulsi e Altherthum, 2015). As salmonelas, transmitidas por alimentos, têm sido responsáveis por diversos surtos. A RDC n.º12/2001, estabelece parâmetros de qualidade microbiológica para a carne moída *in natura*, determinado na ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas (Brasil, 2001). Os produtos de origem animal têm sido os maiores responsáveis pelos surtos e seus problemas subsequentes, com grande número de hospitalizações, o que representa elevados custos econômicos e sociais, afetando principalmente indivíduos de faixas etárias extremas, idosos e crianças (Peresi et al., 1998).

Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a presença de *Salmonella* spp. na carne moída *in natura*, comercializada previamente moída e na carne moída no momento da aquisição, em diferentes tipos de estabelecimentos na cidade de Manaus, Amazonas.

Material e Métodos

A pesquisa teve caráter exploratório, com a análise de amostras de carne moída provenientes de duas redes de supermercados e oito açougues diferentes. Optou-se por fazer a análise das amostras de açougues diferentes com uma média entre elas, porque estes não são grandes redes e não possuem representação como uma única empresa em todas as regiões de Manaus como os supermercados, assim esses estabelecimentos são analisados como um todo. Os mesmos também apresentam realidades diferentes de manipulação e dinâmica do produto e se destacam dentre as duas frentes de consumo de carne na cidade de Manaus, os supermercados e os açougues de bairro. No total, oito coletas foram realizadas em cada rede de supermercado e oito coletas foram realizadas em cada açougue, contemplando as diferentes regiões da cidade para melhor distribuição da amostragem. De cada estabelecimento, foram adquiridas duas amostras, sendo uma amostra proveniente de carne previamente moída e outra da carne moída na aquisição, utilizando-se carne de patinho para a segunda forma de apresentação. Com isso, totalizando 48 amostras analisadas entre janeiro a junho de 2018.

Foram adquiridas duas embalagens para cada amostra. Em uma das embalagens, foi aferida a temperatura da carne no ato da aquisição com termômetro tipo espeto. A outra amostra foi acondicionada na sua embalagem original em caixa isotérmica com gelo reciclável em temperatura não superior a 8°C, e enviadas ao laboratório de Ciências Biológicas e da Saúde do Campus Manaus Zona Leste do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) para processamento.

Inicialmente foram pesadas assepticamente 25g da amostra de carne moída e colocada em Erlenmeyer contendo 225mL de solução salina peptonada 1% tamponada. A homogeneização da amostra foi feita com agitação manual durante um minuto e o pré-enriquecimento foi realizado com a incubação a $36\pm 1^\circ\text{C}$ por 18 horas. Após o procedimento de pré-enriquecimento, foram inoculados os caldos seletivos Rappaport Vassiliadis (RV) e caldo selenito cistina (SC), 0,1 mL e 1 mL respectivamente, em tubos contendo 10 mL e ambos incubados a 41°C em banho maria por 24 horas. A partir dos caldos de enriquecimento seletivo, a superfície de placas contendo Ágar Verde Brilhante (VB) e Ágar Xilose, Lisina, Desoxicolato (XLD) foi inoculada pela técnica de esgotamento de forma a se obter colônias isoladas. Foram selecionadas de três a cinco colônias suspeitas de *Salmonella* spp. e realizadas as provas bioquímicas nos ágaros “Triple Sugar Iron Agar” (TSI), “Lisine Iron Agar” (LIA), “Ágar Sulfeto Indol Motilidade” (SIM) e “Citrato de Simmons” (CIT) (Brasil, 2003b).

A análise dos resultados do isolamento de *Salmonella* spp. foi realizada pela análise descritiva dos dados e a comparação das temperaturas das carnes foi feita por análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste t para as comparações entre estabelecimentos, ao nível de significância de 5%, utilizando o software InStat 3.1 (Graphpad).

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Quanto à presença de *Salmonella* spp., foram obtidas 11 amostras positivas, sete a partir de carnes moídas na aquisição e quatro de carnes pré-moídas (Tabela 1).

Tabela 1 – Prevalência de *Salmonella* spp. nas amostras de carne moída em Manaus-AM por Estado de conservação (moída na aquisição, previamente moída) e por Estabelecimento de aquisição das amostras (Supermercado A, Supermercado B e Açougues).

Estado de conservação‡ / Estabelecimentos*	n	Positivo
Carne moída na aquisição ‡	24	7 (29,2%)
Carne previamente moída ‡	24	4 (16,7 %)
Supermercado A*	16	3 (18,7 %)
Supermercado B*	16	4 (25,0%)
Açougues*	16	4 (25,0%)

n = número de amostras analisadas.

Dentre os estabelecimentos, na rede de supermercados A, três amostras da carne moída na aquisição foram positivas. No Supermercado B, quatro positivas, sendo duas da carne moída na aquisição e duas obtidas da carne pré-moída. As amostras provenientes dos açougues tiveram resultado igual ao da rede de Supermercados B, duas na primeira forma de apresentação e duas na segunda forma de apresentação. Resultados semelhantes foram encontrados por Aquino et al (1992) que identificaram 10 entre 50 amostras como positivas (20%) de carne moída comercializadas previamente moídas em Manaus e White et al. (2001) que analisaram 200 amostras de carne moída e isolaram *Salmonella* spp. de 41 (20%) nos Estados Unidos.

Quanto à temperatura é possível observar que os valores foram elevados para os dois processos (Tabela 2), pois a temperatura máxima permitida conforme a legislação em vigor para a conservação da carne moída refrigerada deve ser de 0 a 4° C (Brasil, 2003c).

Tabela 2 – Valores médios \pm desvio padrão (DP) de temperatura das amostras de carne moída em Manaus-AM por Estado de conservação (moída na aquisição, previamente moída) e por Estabelecimento de aquisição das amostras (Supermercado A, Supermercado B e Açougues).

Estado de conservação‡ / Estabelecimentos*	n	Temperatura
Carne moída na aquisição ‡	24	16,1 ^a \pm 5,2
Carne previamente moída ‡	24	10,7 ^b \pm 6,3
Supermercado A*	16	13,7 ^A \pm 4,2
Supermercado B*	16	12,6 ^A \pm 4,5
Açougues*	16	13,8 ^A \pm 9,3

Médias na mesma coluna com letras diferentes significam diferença significativa (Unpaired t test e ANOVA p <0,05). n = número de amostras analisadas.

Também houve diferença significativa quando comparados os tipos de processamento, sendo o valor de temperatura mais elevado na carne moída na aquisição, podendo ter ocorrido devido à temperatura inadequada e insuficiente nos balcões frigoríficos. Quando a temperatura da carne foi comparada com relação aos tipos de estabelecimento, não houve diferença significativa entre estes. Portanto, a presença desses microrganismos em carne bovina deve-se, muitas vezes, às práticas inadequadas de obtenção, processamento e comercialização deste produto (Silvestre et al., 2014).

Deste modo, a forma de apresentação da carne moída e o tipo de estabelecimento não interferiu na qualidade do produto e na detecção da *Salmonella* spp., visto que em ambos os processos e nos diferentes estabelecimentos ocorreu a presença do patógeno, representando 22,9% das amostras de carne moída comercializada em Manaus. É fundamental o cumprimento de boas práticas de higiene e manipulação da carne, bem como

Trabalhos Apresentados

adequação das temperaturas por meio da padronização na cadeia de frio, minimizando o comprometimento direto na qualidade do produto e conseqüente detecção de microrganismos que trazem riscos à saúde pública.

Conclusão

Carnes moídas no momento da aquisição apresentaram maior temperatura média e incidência de *Salmonella* spp., independentemente do tipo de estabelecimento de comercialização deste produto. Tal acondicionamento, aliado às condições precárias de higiene e manipulação podem ter tornado o ambiente propício à contaminação, favorecendo a presença do patógeno.

Agradecimentos

Os autores agradecem pelo auxílio financeiro de custeio e bolsa de estudos da terceira e quarta autoras ao PAD CIT-IFAM, Edital 002/2017/PPGI/IFAM, Projeto No 002, e à CAPES pela bolsa de estudos da segunda autora.

Referências Bibliográficas

AQUINO, J. S.; VASCONCELOS, J. C.; SILVA, M. S. B. Ocorrência de bactérias do gênero *Salmonella* em carne moída comercializada na cidade de Manaus (AM). **B. CEPPA**, Curitiba, v. 10, n. 2, p 194-200, jul./dez. 1992.

BRASIL. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília. 2001.

BRASIL. Instrução normativa n. 83, de 21 de novembro de 2003. Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne moída de bovino. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Brasília. 2003a.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Brasília. 2003b

BRASIL. Instrução normativa n. 83, de 21 de novembro de 2003. Regulamentos Técnicos de identidade e qualidade de carne bovina em conserva (corned beef) e carne moída de bovino. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**, Brasília. 2003c.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 182 p. 1996

MANAUS. Constituição (1997). Lei nº 392/97, de 27 de junho de 1997 e Decreto 3.910 de 27 de agosto de 1997. **Código Sanitário do Município de Manaus**. 1997.

PERESI, J. T. M.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; MARQUES, D. F.; RODRIGUES, C. A.; FERNANDES, S. A.; GELLI, D. S.; IRINO, K. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella enteritidis*. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 32, n.5, p. 477-83, 1998.

SILVESTRE, M. K.; ABRANTES, M. R.; PAIVA, W. S.; SOUZA, Ê. S.; SILVA, J. B. A. Avaliação da qualidade da carne bovina in natura comercializada no município de Alexandria-RN. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 4, p. 327-331, 2014.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 6ª edição, São Paulo: Editora Atheneu. 2015.

Trabalhos Apresentados

WHITE, D. G.; ZHAO, S.; SUDLER, R.; AYERS, S.; FRIEDMAN, S.; CHEN, S.; MCDERMOTT, P. F.; MCDERMOTT, S.; WAGNER, D. D.; MENG, J. The isolation of antibiotic-resistant *Salmonella* from retail ground meats. **New England Journal of Medicine**, v.345, n.16, p.1147-1154, 2001.

*Rodiney Medeiros dos Reis, PPGCAN/UFAM. Rua da Prosperidade, n. 423, Bl 18, Ap304, CEP: 69037-581. Nova Esperança, Manaus, Amazonas. rodiney_reis@hotmail.com

TUBERCULOSE BOVINA: DIAGNÓSTICO ANTE MORTEM E POST MORTEM EM BOVINOS LEITEIROS ATRAVÉS DA ASSOCIAÇÃO DE ANÁLISES

BOVINE TUBERCULOSIS: DIAGNOSIS ANTE MORTEM AND POST MORTEM IN DAIRY CATTLE THROUGH ANALYSIS ASSOCIATION

Elci Lotar Dickel¹, Ezequiel Davi dos Santos¹, Fernando Pilotto¹,
Luciana Ruschel dos Santos¹, Leonardo Luiz Dametto¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Bioexperimentação, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV), Universidade de Passo Fundo (UPF), Campus I, BR 285, Bairro São José, Passo Fundo, RS 99052-900, Brasil.

Resumo

Este estudo descreve o emprego de quatro métodos diagnósticos para a confirmação de casos de tuberculose em bovinos. Para tanto foram avaliados 211 bovinos leiteiros, dos quais 35,1% apresentaram reatividade no teste tuberculínico cervical comparativo, e 143 animais foram encaminhados para abate sanitário. No acompanhamento do abate e inspeção sanitária verificou-se que 51,8% dos bovinos apresentavam lesões visíveis compatíveis com tuberculose. Também foram coletados fragmentos teciduais de bovinos com e sem lesões macroscópicas, os quais na análise histológica apresentaram numerosas áreas de necrose caseosa e áreas de calcificação, e na coloração de Ziehl-Neelsen apresentaram bacilos álcool-ácido resistentes. Assim, as análises empregadas no estudo se mostraram importantes para o diagnóstico acurado de tuberculose bovina, além de alertar para o risco de saúde pública que pessoas que trabalham nos abatedouros e/ou em contato direto com bovinos doentes estão submetidas.

Palavras-chave: Tuberculose, zoonose, *Mycobacterium* spp.

Introdução

A tuberculose é uma antropozoonose de evolução crônica e de ocorrência mundial, causada por micobactérias (Dippenaar et al., 2015). Nos bovinos o agente *Mycobacterium bovis* configura-se como o causador da doença na espécie (Radostits et al., 2007). A enfermidade provoca redução na produção de carne e leite e alto índice de condenação de carcaças em abatedouros, além de perdas econômicas devido aos embargos na comercialização de animais e produtos de origem animal (Demelash et al., 2009; Paes & Franco, 2016). Sua transmissão ocorre, principalmente, por meio de contato direto com animais, consumo de água infectada e ingestão de leite cru e/ou derivados lácteos fabricados com leite cru, tal como queijos clandestinos (Corrêa & Corrêa, 1992).

No Brasil, desde 2001, existe o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) para bovinos e bubalinos (Brasil 2006). Conforme o PNCEBT, a base do diagnóstico da tuberculose “*in vivo*” é dado pela tuberculinização intradérmica. A tuberculinização pode ser realizada através das técnicas da prega caudal, cervical simples ou cervical comparativa (Brasil, 2006; ^aBrasil, 2017).

Para o teste tuberculínico positivo, a legislação brasileira preconiza o abate sanitário do animal, que deve ser realizado em frigoríficos com serviço de inspeção oficial para que observações “*post mortem*” possam ser realizadas e seja dada correta destinação da carcaça (^bBrasil, 2017). Existem casos de reações inespecíficas, falso-positivos, falso-negativos, e casos de lesões muito parecidas com tuberculose, mas que são oriundas de outro agente etiológico. Essas situações constituem-se em um celeiro de dúvidas para os agentes oficiais que têm de decidir o destino dos animais (Paes & Franco, 2016). Assim, neste estudo foram utilizados o teste tuberculínico cervical comparativo, seguido de inspeção minuciosa nos animais submetidos a abate sanitário e coleta de tecidos para exame histológico e histoquímico para diagnóstico da tuberculose bovina.

Material e Métodos

O estudo avaliou 211 bovinos leiteiros de diferentes idades, oriundos de pequenas propriedades de três municípios do Rio Grande do Sul. Aos proprietários foi explicada a importância do diagnóstico, bem como esclarecidas as medidas legais em caso de haver animais positivos no rebanho. Assim, todos os animais das propriedades foram avaliados por exame clínico, e posteriormente submetidos ao teste tuberculínico.

O teste tuberculínico realizado foi o cervical comparativo (TTCC), o qual é considerado um teste confirmatório. Conforme preconiza o PNCEBT, todos os bovinos considerados reagentes ou inconclusivos no teste tuberculínico foram marcados no lado direito da face com um "P" contido num círculo de oito centímetros de diâmetro e, destinados para abate sanitário em abatedouro frigorífico com serviço de inspeção oficial. Para o estudo foi acompanhada a inspeção de carcaça e vísceras de todos os animais destinados ao abate sanitário, a fim de localizar e identificar lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose bovina, principalmente as lesões granulomatosas e/ou calcificadas. A inspeção sensorial foi realizada através de visualização, palpação e secção seriada nos linfonodos (mediastinais, bronquiais, retrofaríngeos, parotídeos, mandibulares, mesentéricos e hepáticos), parênquima pulmonar e parênquima hepático e na carcaça (linfonodos sub-ilíacos, inguinais, retro mamários).

Dentre os bovinos TTCC reagentes e enviados para abate selecionou-se cinco animais sem lesões características de tuberculose e cinco que não apresentavam nenhuma lesão caseosa ou calcificada. Desses bovinos foram coletados fragmentos de linfonodos (retrofaríngeos, mediastinais, bronquiais, mesentéricos e hepáticos) e de parênquima pulmonar e hepático, os quais foram alocados em frascos com formalina tamponada 10% e enviados para processamento e análise laboratorial através de exame histopatológico convencional (hematoxilina e eosina) e de análise histoquímica através da coloração especial de Ziehl-Neelsen para identificação de bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR). O tratamento dos resultados foi realizado por meio de análise estatística descritiva utilizando o programa estatístico BioStat 5.0.

Resultados e Discussão

Na avaliação clínica dos bovinos leiteiros, constatou-se que 15,1% (32/211) apresentavam sinais clínicos clássicos de tuberculose bovina, como queda na produção de leite, dificuldade de concepção e dificuldade respiratória, prostração e caquexia. Posteriormente, os 211 bovinos foram submetidos ao TTCC, o qual evidenciou que 35% (74/211) apresentaram reatividade, sendo 22,3% (47/74) positivos e 12,8% (27/74) inconclusivos. O teste demonstrou também que 64,9% (137/211) dos bovinos eram negativos para as tuberculas bovina e aviária.

O teste tuberculínico em bovinos apresenta uma sensibilidade com variação entre 32 a 99% e uma especificidade de 75,5 a 99,9% (Vitale et al., 1998), e no presente estudo a sensibilidade foi de 35% (74/211) de animais reagentes. O teste tuberculínico pode apresentar resultados falso-positivos (Monaghan et al., 1994), pois animais infectados por *M. avium*, *M. tuberculosis*, *M. avium* subsp. *paratuberculosis*, *Nocardia farcinus* ou outras micobactérias podem ser reativos ao PPD bovino (Monaghan et al., 1994; Souza et al., 2016; Garbaccio et al., 2018). Assim, o TTCC é o teste preconizado já que em comparação com o teste tuberculínico simples apresenta redução na possibilidade de tais reações cruzadas (Collins et al., 1994). Alguns animais, ainda que infectados, não respondem aos testes tuberculínicos (Brasil, 2006), o que pode ter ocorrido no presente estudo. Em dois dos três municípios atendidos, por medida de controle dos focos, 100% dos animais testados foram enviados para abate sanitário, dos quais 52% (27/52) e 47% (42/89) foram negativos no TTCC, embora estivessem juntos com animais positivos.

Os abates foram realizados em abatedouro frigorífico com serviço de inspeção oficial, onde todos os processos puderam ser acompanhados e registrados, incluindo a realização da inspeção *post mortem* de carcaças e vísceras. Na inspeção *post mortem* verificou-se que 51,8% (74/143) dos bovinos apresentaram lesões granulomatosas de aspecto purulentas ou caseosas, por vezes calcificadas em um ou mais sítios, principalmente nos linfonodos pré-escapular, retrofaríngeo, retromamário, hepático, mesentéricos e linfonodos pulmonares

Trabalhos Apresentados

apicais e/ou mediastínicos, pleuras parietal e visceral e nos parênquimas pulmonar e hepático. Entretanto, 48,2% (69/143) dos bovinos não apresentaram lesões visíveis.

As carcaças foram consideradas positivas quando em pelo menos um órgão verificou-se lesões sugestivas de tuberculose, tal como no estudo de Furlanetto et al. (2012). No presente trabalho, dos 143 bovinos submetidos a abate sanitário 51,8% (74/143) apresentaram lesões sugestivas, resultado inferior ao reportado por Fráguas et al. (2008) que observou 72% de carcaças com lesões em estudo semelhante. Entretanto, foi superior ao relatado por Pinto et al. (2004), o qual encontrou 44% dos bovinos reagentes à tuberculinização também apresentando lesões tuberculosas. Para Corner et al. (1990), cerca de 58% dos animais com tuberculose apresentam lesões únicas, e a inspeção detalhada permite a possibilidade de visualização destas lesões (Corner, 1994).

Dos 10 bovinos selecionados para exame histopatológico e histoquímico, cinco apresentavam lesões amareladas, com conteúdo purulento ou caseoso circundado por cápsula fibrosa e, por vezes, aspecto calcificado ao corte, tal como encontrados por Souza et al. (2016). Também foram coletados fragmentos teciduais de outros cinco bovinos TTCC reagentes, e que não apresentassem lesões macroscópicas na inspeção. Tal como encontrado por Furlanetto et al. (2012), na análise microscópica os 10 bovinos apresentaram lesões de tuberculose bovina constituídas de reação granulomatosa acentuada, infiltrado mononuclear constituído de macrófagos epitelioides, linfócitos e células gigantes tipo Langhans e necrose caseosa central e/ou mineralização multifocal. À coloração de Ziehl-Neelsen, observaram-se numerosos bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR) em todas as amostras teciduais examinadas, inclusive naquelas sem lesão macroscópica. Entretanto, estes achados destoam de estudos que consideram a coloração de baixa sensibilidade quando aplicada em cortes histológicos (Fráguas et al., 2008).

Em bovinos podem ocorrer processos inflamatórios granulomatosos com características macroscópicas semelhantes a tuberculose, porém de etiologias diferentes como linfossarcoma, linfadenites inespecíficas, actinobacilose e nocardiose (Reis et al., 1995; Roxo, 1997). Assim, a inspeção macroscópica pode ser subjetiva para julgamento das carcaças (Reis et al., 1995; ^bBrasil, 2017), indicando que a inspeção sanitária das carcaças deve ser realizada de forma criteriosa, por profissionais bem treinados, diminuindo assim o risco de alimentos suspeitos chegarem à mesa dos consumidores ou de carcaças serem condenadas desnecessariamente em função de lesões não tuberculosas (Fráguas et al., 2008; ^bBrasil, 2017).

Os resultados permitiram inferir a importância da associação de métodos para o diagnóstico acurado de tuberculose bovina. É importante salientar que o estudo foi realizado em um rebanho leiteiro, o que representa uma ameaça às pessoas que entram em contato direto e/ou que consomem carne e leite desses animais. Além disso, bovinos positivos também constituem uma fonte de infecção para as pessoas que trabalham nos abatedouros, já que se expõem diariamente ao agente etiológico durante o seu ofício.

Conclusão

O presente estudo demonstrou que a associação de alternativas de baixo custo permitiu ampliar a acurácia diagnóstica para tuberculose bovina. Afinal, o TTCC identificou animais reagentes, no abatedouro foram identificados bovinos com lesões sugestivas, enquanto a histopatologia das lesões sugestivas identificou lesões granulomatosas, e a coloração de Ziehl-Neelsen evidenciou BAAR, inclusive em bovinos reagentes no TTCC sem lesão macroscópica. Assim, a associação dessas ferramentas pode contribuir para o bom funcionamento do PNCEBT para controle e erradicação dessa zoonose nos rebanhos bovinos brasileiros, bem como conter os casos de tuberculose zoonótica.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, G. B.; RIET-CORREA, F.; MIELKE, P. V.; MÉNDEZ, M. C.; SCHILD, A. L. Estudo histológico e isolamento de micobactérias de lesões similares à tuberculose em bovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 81-86, 1991.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico - Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília, DF, 2006.

^aBRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 10 de 03 de março de 2017. Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)**. Brasília, DF, 2017.

^bBRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017, alterado pelo Decreto nº 9.069 de 31 de maio de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Implantação do Plano Nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública no Brasil: primeiros passos rumo ao alcance das metas. **Boletim Epidemiológico**, v. 49, n. 11, p. 1-18, 2018.

COLLINS, D. M.; RADFORD, A. J.; LISLE, G. W.; JACOB, H. B. Diagnosis and epidemiology of bovine tuberculosis using molecular biological approaches. **Veterinary Microbiology**, v. 40, n. 1, p.83-94, 1994.

CORNER, L. A.; MELVILLE, L.; MCCUBBIN, K.; SMALL, K. J.; MCCORMICK, B. S.; ROTHEL, J. S. Efficiency of inspection procedures for detection of tuberculous lesions in cattle. **Australian Veterinary Journal**, v. 67, n. 11, p. 389-392, 1990.

CORNER, L. A. *Post mortem* diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. **Veterinary Microbiology**, v. 40, n. 1, p. 53-63, 1994.

CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. Tuberculose. In: Corrêa W.M. & Corrêa C.N.M. (Ed), **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. 2. ed. Medsi, Rio de Janeiro, p.317-337, 1992.

DEMELASH, B.; INANGOLET, F.; OLOYA, J.; ASSEGED, B.; BADASO, M.; YILKAL, A.; SKJERVE, E. Prevalence of bovine tuberculosis in Ethiopian slaughter cattle based on post-mortem examination. **Tropical Animal Health and Production**, v.41, n.1, p. 755-765, 2009.

DIPPENAAR, A.; PARSONS, S. D. C.; SAMPSON, S. L.; VAN DER MERWE, R. G.; DREWE, J. A.; ABDALLAH, A. M.; SIAME, K. K.; VAN PITTIUS, N. C. G.; VAN HELDEN, P. D.; PAIN, A.; WARREN, R. M. Whole genome sequence analysis of *Mycobacterium suricattae*. **Tuberculosis**, v. 95, p. 682-688, 2015.

FRÁGUAS, S. A.; CUNHA-ABREU, M. S.; FERREIRA, A. M. R.; MARASSI, C. D.; OELEMANN, W.; FONSECA, L. S.; FERREIRA, R.; LILENBAUM, W. Estudo comparativo de métodos complementares para o diagnóstico da tuberculose bovina em animais reagentes à tuberculinização. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 15, n. 3, p. 117-121, 2008.

FURLANETTO, L. V.; FIGUEIREDO, E. E. S.; CONTE JÚNIOR, C. A.; CARVALHO, R. C. T.; SILVA, F. G. S.; SILVA, J. T.; LILENBAUM, W.; PASCHOALIN, V. M. F. Uso de métodos complementares na inspeção post mortem de carcaças com suspeita de tuberculose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 11, p. 1138-1144, 2012.

GARBACCIO, S. G.; DELGADO, F. O.; ZUMARRAGA, M. J.; RODRIGUEZ, L. R.; HUERTAS, P. S.; GARRO, C. J. Diagnóstico bacteriológico de tuberculosis bovina en bovinos reactivos positivos a la prueba tuberculínica. **Revista de investigaciones agropecuarias**, v. 44, n. 1, p. 69-75, 2018.

Trabalhos Apresentados

MONAGHAN, M. L.; DOHERTY, M. L.; COLLINS, J. D.; KAZDA, J. F.; QUINN, P. J. The tuberculin test. **Veterinary Microbiology**, v. 40, n. 1, p. 111-124, 1994.

PAES, A. C.; FRANCO, M. M. J. Tuberculose em animais de produção. In: Paes, A. C.; Franco, M. M. J. (Ed), **Doenças infecciosas em animais de produção e companhia**. Roca, Rio de Janeiro, p.512-542, 2016.

PINTO, P. S. A.; VILORIA, M. I. V.; FARIA, J. E. Avaliação do desempenho dos exames anatomopatológico e histopatológico na inspeção *post mortem* de bovinos suspeitos ou reagentes à prova de tuberculinização. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.11; n. 1, p. 27-31, 2004.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. **Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats**. 10. ed. Saunders, Philadelphia, 2156p, 2007.

REIS, D. O.; ALMEIDA, L.; FARIA, A. R. Estudo comparativo entre linfossarcoma, tuberculose e linfadenites inespecíficas ocorridas em bovinos abatidos e a confirmação histológica. **Higiene Alimentar**, v. 9, n. 35, p. 28-30, 1995.

RODRIGUEZ, C. A. R.; ZUMÁRRAGA, M. J.; OLIVEIRA, E. M. D.; CATALDI, A. A.; ROMANO, M. I.; OTTO, H. H.; BONAFÉ, V. L.; FERREIRA NETO, J. S. Caracterização molecular de isolados de *Mycobacterium bovis* do Estado de São Paulo Brasil, utilizando a técnica de Spoligotyping. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 71, n. 3, p. 277-282, 2004.

ROXO, E. *M. bovis* como causa de zoonose. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 18, n. 1, 101-108, 1997.

SALAZAR, F. H. P. **Ocorrência de tuberculose causada por *Mycobacterium bovis* em bovinos abatidos em frigoríficos no estado de Mato Grosso, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 73p. 2005.

SILVA, D. A. V. D.; SICONELLI, M. J. L.; BÜRGER, K. P.; KEID, L. B. Comparison between tests for tuberculosis diagnosis in slaughtered bovines. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 85, n. 1, p. 1-8, 2018.

SOUZA, M. A. D.; BOMBONATO, N. G.; SOARES, P. M.; RAMOS, G. B.; CASTRO, I. P.; MEDEIROS, A. A.; LIMA, A. M. C. Exames complementares no diagnóstico da tuberculose em bovinos reagentes à tuberculinização comparada. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, n. 1, p. 1-8, 2016.

VITALE, F.; CAPRA, G.; MAXIA, L.; REALE, S.; VESCO, G.; CARACAPPA, S. Detection of *Mycobacterium tuberculosis* complex in cattle by PCR using milk, lymph node aspirates and nasal swabs. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 36, n. 4, p. 1050-1055, 1998.

WHO - World Health Organization. **Bending the curve - ending TB: Annual report 2017**. Geneva: World Health Organization, 2017. 72 p. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/handle/10665/254762>>. Acesso em: 01 janeiro 2019.

Autor a ser contatado: Elci Lotar Dickel, Programa de Pós-Graduação em Bioexperimentação, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMV), Universidade de Passo Fundo (UPF), Campus I, BR 285, Bairro São José, Passo Fundo, RS 99052-900, Brasil. E-mail: elcidickel@upf.br.

USO DO OZÔNIO NO BENEFICIAMENTO DE LEITE

USE OF OZONE IN THE BENEFIT OF MILK

Hingrid Barbosa de Souza^{1*}, João Paulo Pexiolini Santiago¹, Caio Nunes Cardoso Rocha¹,
Maria Clara Rodrigues de Assis¹, Juliano Gomes Barreto¹

¹Universidade Iguazu, UNIG Campus V - Itaperuna, RJ

RESUMO

O leite é um do alimento altamente nutritivo, sendo considerado um excelente meio de cultura para os microrganismos, dentre eles os patogênicos, desta maneira métodos para a eliminação da carga patogênica são indispensáveis na cadeia de produção leiteira. A ozonização de alimentos vem apresentando excelentes resultados no controle de microrganismos, podendo ser um método alternativo no beneficiamento do leite cru. Este trabalho avaliou o efeito do gás ozônio nas concentrações de 20 mg/L, 42 mg/L e 70 mg/L em 5, 10 e 20 minutos, obtendo como resultado a redução da carga microbiana do leite sem alterações significativas nos parâmetros físico-químicos segundo avaliação estatística pelo teste qui quadrado quando comparado o binômio “10 minutos X concentração de ozônio de 70 mg/L”.

Palavras-chave: Leite, Microrganismos, Ozônio

1. INTRODUÇÃO

O leite contém uma excelente composição nutricional, sendo considerado um dos alimentos mais completos, porém, esse mesmo fator o torna um excelente meio de cultura, proporcionando ótimas condições para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos (SILVA, et al. 2008).

Na avaliação da qualidade do leite, diversos fatores devem ser levados em consideração, como as características sensoriais, nutricionais, físico-químicas e microbiológicas (ZOCCHÉ, et al. 2002).

A aplicação de ozônio é um potencial método alternativo para pasteurização no controle de vários microrganismos em alimentos, como por exemplo, da população de *E. coli*O157: H7 e *Salmonella sp.* em sucos de maçã e de laranja. A redução considerável destas bactérias é devida ao calor e ao ozônio (PIRANI, 2011).

A ozonização é um método relevante para o controle de microrganismos em alimentos, mas são necessários estudos adicionais para a avaliação de outras combinações de concentração e tempo (SANTOS, 2013).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do ozônio nas concentrações de 20mg/L, 42mg/L e 70mg/L e nos tempos de 5, 10 e 20 minutos sobre a população bacteriana e características físico-químicas do leite.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de leite cru foram coletadas em garrafas plásticas logo após a ordenha e armazenadas em caixas isotérmicas com gelo até seu transporte ao Laboratório de Microbiologia, água e Leite da Universidade Nova Iguazu, Campus V, Itaperuna, onde foram submetidas ao processo de ozonização.

O trabalho foi realizado utilizando três diferentes concentrações de ozônio e três tempos de exposição, sendo realizada apenas 1 análise em cada amostra, conforme Tabela 1 a seguir, buscando assim definir a partir dos resultados apresentados, qual(is) o(s) melhor(es) binômio(s) “tempo de exposição X concentração de ozônio” poderão ser sugeridos para novas avaliações deste tratamento. O controle utilizado foi amostra obtida diretamente de animal sadio oriundo de rebanho periodicamente monitorado por médico veterinário em pequena propriedade da região Noroeste fluminense, isenta de adição de água, ou qualquer outro conservante ou substância causadora de fraude.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Combinações de concentrações de ozônio x tempo de exposição utilizados na ozonização do leite.

Nº da amostra	Concentração (mg/L)	Tempo de exposição (min)
Controle	(0) Controle	(0) Controle
A1	20	5
A2	42	5
A3	70	5
A4	20	10
A5	42	10
A6	70	10
A7	20	20
A8	42	20
A9	70	20

Para o processo de ozonização, foram utilizados balões volumétricos de 100 mL previamente esterilizados, no qual foram colocados 60mL de leite, homogeneizando-se as amostras durante a ozonização. O gás ozônio foi obtido utilizando o aparelho O&L 1.5 RM da Ozone & Life®.

Após serem ozonizadas as amostras foram imediatamente analisadas para avaliação da qualidade microbiológica e das características físico-químicas do leite.

Para as análises microbiológicas as amostras foram submetidas a diluições decimais seriadas até 10^{-3} e semeadas em placas CompactDry TC e CompactDry EC para contagem bacteriana total e contagem de coliformes totais respectivamente. Depois de semeadas as placas foram incubadas por 24h e após a incubação foi realizada a leitura das colônias rosas ou vermelhas nas placas de CompactDry TC e colônias azuis nas placas de CompactDry EC conforme indicações do fabricante. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias por mL (UFC/mL).

As análises físico-químicas (gordura, extrato seco desengordurado, lactose, densidade, proteína) foram realizadas utilizando o analisador ultrassônico de leite da marca: Master Classic. O teste de crioscopia foi realizado utilizando crioscópio digital da marca: PZL modelo:900.OpH foi realizado utilizando o pHmetro de bancada da marca: Kasvi.

A acidez foi realizada utilizando o Método de Dornic 15 minutos preconizado pelo Ministério da Agricultura, onde se transferiu 10 mL da amostra para um bequer de 200mL e adicionou 4 a 5 gotas da solução de fenolftaleína a 1%. Titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até a primeira coloração rosa forte persistente por aproximadamente 30 segundos, em seguida anotou-se o volume de solução utilizada (BRASIL, 2006).

Os resultados obtidos nas análises foram submetidos à análise estatística baseada no teste de qui quadrado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas de contagem bacteriana total e contagem de coliformes totais, do leite não ozonizado (controle) e leite ozonizado nos tempos de 5min, 10min e 20min e concentrações de 20mg/L, 42mg/L e 70mg/L, estão apresentados, nas tabelas 2 e 3 respectivamente.

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas para contagem bacteriana total em amostras de leite cru (controle) e tratados com diferentes concentrações de ozônio. Itaperuna, RJ, 2018.

		Tempo de exposição (min)			
		0	5	10	20
Concentrações de Ozônio (mg/L)	Controle (0)	>300x10 ³ UFC/mL	-	-	-
	20	-	>300x10 ³ UFC/mL	140x10 ³ UFC/mL	1x10 ³ UFC/mL
	42	-	46x 10 ³ UFC/mL	46x10 ³ UFC/mL	1x10 ² UFC/mL

Trabalhos Apresentados

70	-	5x10 ² UFC/mL	8x10 ² UFC/mL	1x10 ² UFC/mL
----	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Foi observada na contagem bacteriana total considerável redução da carga microbiana, principalmente na concentração de 42mg/L e tempo de ozonização de 20 minutos e na concentração de 70mg/L para todos os tempos de exposição.

Os achados corroboram com Santos (2013) que ao avaliar a utilização do ozônio no beneficiamento de leite, demonstrou que a ozonização direta do leite é capaz de reduzir aproximadamente 1 ciclo log para o binômio de 15 minutos e concentração de 15 mg/L.

Tabela 3. Resultados das análises microbiológicas para contagem de coliformes totais em amostras de leite cru (controle) e tratados com diferentes concentrações de ozônio. Itaperuna, RJ, 2018.

		Tempo de exposição (min)			
		0	5	10	20
Concentrações de Ozônio (mg/L)	Controle (0)	>300x10 ³ UFC/mL	-	-	-
	20	-	76UFC/mL	4 UFC/mL	0UFC/mL
	42	-	34 UFC/mL	1UFC/mL	0 UFC/mL
	70	-	24 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL

Foi observada significativa redução da contagem de coliformes totais em todos os binômios tempo x concentração de ozônio, sendo alcançada a eliminação total dos coliformes no binômio de 10 minutos e concentração de 70 mg/L e no tempo de exposição de 20 minutos para todas as três concentrações utilizadas.

Resultados semelhantes foram observados por Cavalcante et al. (2013) que relataram que após ozonização do leite cru com a concentração de 1,5 mg/L por 5, 10 e 15 minutos, verificaram redução significativa das contagens microbianas de enterobacteriaceae, assim como de fungos e *Staphylococcus sp.* do leite a partir do tratamento por 10 minutos e inativação microbiana de todos os grupos avaliados após 15 minutos de tratamento.

Na tabela 4 a seguir, temos os resultados das análises físico-química: sólidos totais (SNG), densidade, proteínas, lactose, crioscopia, acidez Dornic e pH.

Tabela 4. Resultados das análises físico-químicas em amostras de leite cru (controle) e tratados com diferentes concentrações de ozônio. Itaperuna, RJ, 2018.

Nº da amostra	SNG (%)	Densidade	PTN (%)	Lactose (%)	Crioscopia (°H)	Acidez (Dornic)	pH
Controle	9,99	1.027	3,7	5,5	-0,527	14	6,30
A1	9,33	1.032	3,4	5,1	-0,548	14	6,27
A2	9,21	1.032	3,3	5,0	-0,544	14	6,32
A3	9,29	1.032	3,4	5,1	-0,536	14	6,34
A4	9,20	1.032	3,3	5,0	-0,548	14	6,26
A5	9,28	1.032	3,4	5,1	-0,540	14	6,23
A6	9,09	1.032	3,3	5,0	-0,550	16	6,23
A7	8,90	1.032	3,2	4,9	-0,555	18	6,01
A8	9,28	1.033	3,4	5,1	-0,569	19	5,91
A9	9,51	1.034	3,5	5,2	-0,637	19	5,91
Média	9,20	1,032	3,3	5,0	-0,548	15	6,20
DP*	±0,25	±0,35	±0,07	±0,07	±0,01	±2,06	±0,15

A1: 20mg/L e 5min; A2: 42mg/L e 5min; A3: 70mg/L e 5min; A4: 20mg/L e 10min; A5: 42mg/L e 10min; A6: 70mg/L e 10min; A7: 20mg/L e 20min; A8: 42mg/L e 20min; A9: 70mg/L e 20min.

*Desvio Padrão

Trabalhos Apresentados

A quantidade de sólidos totais apresentou pouca variação entre os resultados, apresentando média nas amostras de 9,23%, apenas 7,6% menor que o resultado do controle (9,99%). As principais alterações encontradas foram na densidade, ponto de congelamento (crioscopia), acidez Dornic e pH.

Foi observado aumento na densidade e diminuição do ponto de congelamento das amostras de acordo com o aumento do tempo de exposição ao ozônio. A acidez das amostras se mantiveram estáveis até o tempo de exposição de 10 minutos ao ozônio e concentração de 42mg/L, no binômio de 10 minutos e concentração de 70mg/L e em todas as concentrações que foram expostas a 20 minutos de exposição ao ozônio pode-se observar um aumento da acidez das amostras, expressos tanto pelo aumento da acidez Dornic quanto pela diminuição do pH. Foi observado também alteração na coloração das amostras.

Os dados físico-químicos encontrados diferem de alguns dos encontrados por Santos (2013), o qual relatou significativa redução de gordura, extrato seco desengordurado, lactose, densidade e proteína no binômio 18 mg/L de ozônio por 10 minutos e não observou alterações significativas no pH em nenhum dos binômios testados. Com relação à coloração do produto também foi observada acentuada alteração na coloração, assim como no presente trabalho.

A análise dos resultados demonstra que dentre os binômios propostos, o que melhor apresentou eficácia e estabilidade nos parâmetros avaliados foi o binômio “10 minutos X concentração de ozônio de 70 mg/L” devido a redução na carga de microrganismos, e uma variação menor que 1 em relação ao controle segundo aplicação estatística pelo teste de qui quadrado, demonstrando assim não haver diferença significativa nas variações apresentadas deste binômio em relação a amostra controle.

4. CONCLUSÕES

O tratamento do leite com gás ozônio apresentou-se eficaz para a redução da carga microbiana do leite cru, apresentando melhores efeitos para a redução de coliformes totais no binômio “10 minutos X concentração de ozônio de 70 mg/L” e no tempo de exposição do leite ao ozônio de 20 minutos para todas as concentrações. A ozonização provocou pequena variação nos parâmetros físico-químicos do leite como densidade, crioscopia, acidez e corno diferentes binômios “tempo X concentração de ozônio” aplicados. Entretanto a aplicação da ferramenta estatística do teste qui quadrado demonstrou que as variações encontradas nos parâmetros físico-químicos da amostra tratada com o binômio “10 minutos X concentração de ozônio de 70 mg/L” não apresentaram diferença estatística, sendo assim considerado o binômio de melhor aplicação neste estudo.

A avaliação de outros binômios “tempo X concentração de ozônio”, e a necessidade de um maior número de repetições do experimento fazem-se necessários para se concluir se o ozônio pode ser utilizado como um substituto seguro dos métodos de beneficiamento de leite tradicionais e qual a melhor concentração e tempo de exposição de ozônio no leite que apresenta melhor resultado na eliminação da flora microbiana sem causar alterações significativas nas características físico-químicas do leite.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Instrução Normativa 68, de 12/12/06. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2006.

CAVALCANTE, D. A.; JÚNIOR LEITE, B. R. C.; TRISBST, A. A. L.; CRISTIANINI, M. Improvement of the raw milk microbiological quality by ozone treatment. **International Food Research Journal**. Selangor Malaysia, v.20, n. 4, p. 2017-2021, 2013.

Trabalhos Apresentados

PIRANI, S. **Application of ozone in food industries**. Tese (Doutorado), Animal Nutrition and Food Safety, Università Degli Studi di Milano, Milano, 133 p, 2010.

SANTOS, A. J. P. **Avaliação da utilização de ozônio como método de beneficiamento de leite**. Monografia, Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 45 p, 2013.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O., Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoa. **Ciências Tecnologia Alimentos**. Campinas, v. 28, n.1, p.226-230, 2008.

ZOCHE, F.; BERSOT, L. S.; BARCELLOS, V. C.; PARANHOS, J. K.; ROSA, S. T. M.; RAYMUNDO, N. K. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na região oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**. Curitiba, v.7, n.2, p.59-67, 2002.

Autora a ser contatado*: Hingrid Barbosa de Souza, Universidade Iguazu - UNIG Campus V, Itaperuna, RJ, Endereço: Rua Hélio Vieira Bras, nº5, Bairro Olivia Peres, Porciúncula, RJ, email: hingrid_bs@hotmail.com

VIABILIDADE DE BACTÉRIAS LÁTICAS PRESENTES EM LEITES FERMENTADOS COMERCIALIZADOS EM BARRA DO GARÇAS-MT

VIABILITY OF LACTIC BACTERIA PRESENT ON FERMENTED MILK MARKETED IN BARRA DO GARÇAS-MT

Jaqueline Ferreira Silva^{1*}; Keily Alves de Moura Oliveira¹; Karina da Silva Chaves¹; Sabrina de Jesus Dodo¹; Keila de Oliveira Lima¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de leites fermentados adquiridos em supermercados da cidade de Barra do Garças-MT. Para tanto foram realizadas análises físico-químicas de pH e acidez titulável, e análises microbiológicas para coliformes a 30°C e coliformes termotolerantes (NMP) e contagem total de fungos e leveduras e bactérias lácticas e detecção de *Salmonella* sp. Todas as marcas apresentaram valores de acidez dentro do preconizado pela legislação vigente. Quanto à contagem de bactérias lácticas totais, somente umas das amostras não atendeu ao padrão recomendado durante o período de estocagem avaliado. Os leites fermentados atenderam os requisitos estabelecidos pela legislação, nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do ponto de vista de segurança dos alimentos. Na enumeração de bactérias lácticas, o número de células viáveis apresentou-se dentro dos requisitos estabelecidos ao final da vida de prateleira do produto, exceto para uma das marcas.

Palavras-chave (Estocagem, Culturas lácticas, viabilidade)

Introdução

Devido a mudança nos hábitos alimentares da população, aos avanços da ciência e ao fácil acesso a informação, os consumidores estão cada vez mais preocupados com as questões de saúde e a busca por alimentos que contribuam para uma vida mais saudável e de qualidade (REIS, 2014). Estes conceitos, na visão atual do consumidor, englobam não só as características de sabor, aroma, aparência e padronização do alimento, mas também a preocupação em adquirir alimentos que não causem efeitos nocivos à saúde (VIEIRA, 2009).

Segundo Wendling e Weschenfelder (2013), alimentos funcionais são aqueles que fornecem uma nutrição básica e satisfatoriamente geram benefícios à saúde e neles se enquadram os probióticos, que são micro-organismos vivos que conferem benefícios a saúde humana.

Na última década, mais de 500 novos produtos probióticos foram introduzidos no mercado, sendo que um produto amplamente usado são os leites fermentados e que inclui na sua formulação *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium* spp. como bactérias probióticas predominantes (ASHRAF; SMITH, 2015).

Os produtos lácteos fermentados são amplamente consumidos e relacionados com alimentos funcionais e promoção a saúde, gerando um aumento considerável no consumo destes alimentos, principalmente quando adicionados de micro-organismos probióticos (MOHAMMADI, et al., 2012; SLOAN, 2012).

Os leites fermentados são produtos resultantes da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, por fermentos lácticos próprios, mediante ação de cultivos de micro-organismos específicos, tais como *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium* sp. e/ou outras bactérias ácido lácticas, que por sua atividade contribuem para a determinação das características do produto final. Além disso, estes micro-organismos específicos devem estar viáveis, ativos e abundantes no produto durante seu prazo de validade (BRASIL, 2007).

Trabalhos Apresentados

No Brasil, a quantidade mínima viável para os probióticos deve estar situada na faixa de 1×10^8 a 1×10^9 UFC na recomendação diária do produto pronto para o consumo, conforme indicação do fabricante. Valores menores podem ser aceitos, desde que a empresa comprove sua eficácia (BRASIL, 2002; ANVISA, 2008).

Conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados, os leites fermentados devem apresentar, no mínimo, 10^6 UFC/mL de bactérias lácticas totais, prontas para o consumo, conforme indicação do fabricante. Caso este valor não seja alcançado, o produto se encontra em não conformidade (BRASIL, 2007).

Neste contexto este trabalho teve por objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológica e a viabilidade das bactérias lácticas de diferentes marcas de leites fermentados comercializadas na cidade de Barra do Garças – MT durante sua vida de prateleira.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de leite fermentado de três marcas comerciais em supermercados da cidade de Barra do Garças-MT. O critério de seleção utilizado foi as marcas mais consumidas na região sendo que de cada marca, três lotes diferentes foram amostrados. Nos supermercados avaliados, constatou-se que os leites fermentados são disponibilizados para comercialização com aproximadamente 14 a 16 dias após a fabricação. Assim todas as amostras adquiridas apresentavam 15 dias de fabricação, sendo este considerado o tempo zero. As amostras foram enviadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Curso de Engenharia de Alimentos do Campus Universitário do Araguaia da Universidade Federal de Mato Grosso, onde permaneceram acondicionadas em refrigerador na temperatura indicada pelo fabricante até o momento das análises.

As análises físico-químicas realizadas nas amostras de leite fermentado foram: pH e acidez titulável em ácido láctico segundo recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação do pH foi realizada diretamente em um potenciômetro da marca Digimed, modelo DMPH-2, calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0.

As análises microbiológicas no tempo zero foram realizadas empregando-se a técnica do número mais provável (NMP) para a contagem de coliformes a 30°C e coliformes termotolerantes e plaqueamento para contagem total de fungos e leveduras e bactérias lácticas e detecção de *Salmonella* sp. As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as recomendações das legislações brasileiras (BRASIL, 2001; BRASIL, 2007) e metodologias recomendadas pela American Public Health Association (APHA, 2001).

Para avaliação até o final da vida de prateleira estabelecida no rótulo do produto os leites fermentados foram armazenados nas mesmas condições recomendadas pelo fabricante e avaliados após 7 dias (22 dias de fabricação) e 14 (29 dias de fabricação) dias de estocagem, desde que estivessem em condições adequadas para consumo, quanto ao pH, acidez titulável.

Os dados das análises físico-químicas dos leites fermentados foram submetidos à análise de variância univariada (ANOVA) e teste de Tukey para comparação entre as médias, adotando-se nível de significância de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta avaliação microbiológica de leites fermentados comercializados na cidade de Barra do Garças-MT.

Tabela 1. Avaliação microbiológica de leites fermentados comercializados em supermercados de barra do Garças-MT

Micro-organismos	Marca A	Marca B	Marca C
Coliformes a 30°C (NMP.g ⁻¹)	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Coliformes termotolerantes (NMP.g ⁻¹)	< 3,0	< 3,0	< 3,0

Trabalhos Apresentados

<i>Salmonella</i> sp. (25g)	Ausência	Ausência	Ausência
Fungos e leveduras (UFC.g ⁻¹)	<1,0x10 ¹ est	<1,0x10 ¹ est	<1,0x10 ¹ est

Observou-se que todas as amostras das três marcas avaliadas apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes (BRASIL, 2007; BRASIL, 2001). As baixas contagens de coliformes, fungos e leveduras e ausência de *Salmonella* sp. nas amostras avaliadas indicam boas condições higiênico-sanitárias durante o processo de fabricação dos produtos. O baixo pH do produto, em função da produção de ácido láctico durante o processo de fermentação do produto, atua eliminando ou inibindo micro-organismos causadores de deterioração ou produtores de toxinas em alimentos, fenômeno descrito como antagonismo láctico (TORTORA, 2017).

Com relação as características físico-químicas dos produtos, todas as marcas atenderam os valores de acidez preconizado pela legislação vigente que é mínima de 0,6g de ácido láctico/100g do produto e máxima de 2,0 g de ácido láctico/100g do produto (BRASIL, 2007). Quando comparadas entre si, a acidez das marcas diferiu durante os tempos zero e sete de avaliação. Ao final do período de avaliação a marca B apresentou maior acidez, diferindo das marcas A e C (Tabela 2). Já quando comparada a acidez de cada marca durante os tempos de estocagem, observou-se que a marca A e C apresentaram um acréscimo na acidez na última avaliação (14 dias de estocagem) sendo que a marca B manteve o seu valor inalterado estatisticamente ao longo do tempo (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização físico-química de leites fermentados comercializados em supermercados de Barra do Garças-MT

Acidez			
Tempo	0	7	14
Marca			
A	0,94 ^{cB} ±0,09	0,94 ^{cB} ±0,09	1,12 ^{bA} ±0,11
B	1,57 ^{aA} ±0,11	1,57 ^{aA} ±0,11	1,51 ^{aA} ±0,05
C	1,25 ^{bA} ±0,05	1,25 ^{bA} ±0,05	1,05 ^{bB} ±0,01
pH			
Tempo	0 (15 dias de fabricação)	7 (22 dias de fabricação)	14 (29 dias de fabricação)
Marca			
A	3,78 ^{aA} ±0,08	3,86 ^{abA} ±0,06	3,82 ^{aA} ±0,07
B	3,59 ^{bB} ±0,01	3,75 ^{bA} ±0,06	3,57 ^{bB} ±0,01
C	3,74 ^{aA} ±0,00	3,89 ^{aB} ±0,06	3,76 ^{aA} ±0,03

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferente entre si pelo teste Tukey (P<0,05)

As variações no teor de acidez podem ser atribuídas a produção de ácido láctico em função do teor de carboidratos disponível para a conversão, concentração de culturas lácticas, tipos de culturas lácticas, tempo e temperatura ideal de incubação (OLIVEIRA et al., 2016).

O pH da marca A manteve-se inalterado nas três avaliações, enquanto nas demais marcas (B e C) houve uma pequena elevação no tempo 7, retomando o valor no tempo 14 igual ao tempo zero (Tabela 2). Apesar da legislação vigente não estabelecer valores de pH para este produto, os resultados encontrados corroboram aos descritos por Farias et al., (2012) que observaram valores de pH variando de 4,11 a 3,6.

O acompanhamento do pH durante a estocagem do produto é um fator determinante nas características sensoriais do produto e do seu estado de conservação e as variações entre marcas de produtos fermentados podem estar relacionados ao tipo e porcentagem de cultura láctica, à atividade desta cultura, ao valor estabelecido para finalizar a fermentação, à adição de diferentes ingredientes, assim como o tempo de armazenamento e, ainda, tem sua importância relacionada com o aspecto visual do produto final durante a sua conservação em temperaturas baixas (Thamer e Penna, 2006).

Trabalhos Apresentados

Os leites fermentados apresentaram contagens iniciais que variaram de 6,42 a 8,05 log UFC.g⁻¹ (Tabela 3).

Tabela 3. Viabilidade das bactérias lácticas encontradas nos leites fermentados durante a vida de prateleira

Viabilidade (log UFC.g ⁻¹)			
Tempo Marca	0	7	14
A	8,05 ± 0,63	6,83 ± 0,76	6,81 ± 0,57
B	8,60 ± 0,19	8,35 ± 0,05	8,06 ± 0,03
C	6,42 ± 0,34	6,42 ± 0,24	5,81 ± 0,47

Observou-se que para a marca A, B e C ao longo da vida de prateleira apresentaram uma redução de 1,24, 0,54 e 0,62 ciclos logarítmicos, respectivamente, onde mesmo com as reduções de viabilidades dos bactérias lácticas nas diferentes marcas, as marcas (A e B) atenderam aos valores mínimos de contagens de bactérias lácticas totais que é de 10⁶ estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2007). No entanto, a marca C, que desde o início da avaliação apresentou uma menor viabilidade, não atendeu os requisitos, estando não conforme com a legislação (Tabela 3).

Nota-se que a marca B apresentou maiores contagens de bactérias lácticas e menor redução de ciclos logarítmicos ao longo do tempo de estocagem, indicando boas características do fermento láctico usado, garantindo assim um produto de qualidade para o consumidor, com todos seus efeitos benéficos. Contagens mais elevadas de micro-organismos probióticos nos produtos finais são desejadas no intuito de garantir que quantidades de bactérias viáveis sejam mantidas durante todo o tempo de estocagem (MENDES, et al., 2014).

A marca C desde o início da vida de prateleira apresentava contagens de bactérias lácticas menores que as outras marcas, indicando que o produto já chegou ao mercado varejista com as contagens de bactérias lácticas no limite estabelecido pela legislação. A viabilidade dos micro-organismos probióticos em leites fermentados pode ser afetada durante as etapas de distribuição do produto, devido à exposição a diferentes fatores, como presença/ausência de oxigênio (dependendo do tipo de micro-organismo), presença de componentes antimicrobianos e temperatura de armazenamento. Além disso, os micro-organismos probióticos são muito susceptíveis a condições no ambiente em que estão crescendo, como acidez e altas temperaturas (VASILJEVIC; SHAH, 2008).

Conclusão

As marcas de leites fermentados avaliadas atenderam os padrões físico-químicos e microbiológicos de segurança dos alimentos estabelecidos pela legislação, indicando boas práticas fabricação dos produtos. Na enumeração de bactérias lácticas, o número de células viáveis apresentou-se dentro dos requisitos estabelecidos ao final da vida de prateleira do produto, exceto para a marca C, indicando baixa estabilidade da cultura láctica em relação às características do produto ao longo do armazenamento ou falha no processo de estocagem.

Referências Bibliográficas

- APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, DC, 4^a ed., 2001. 676p.
- ANVISA. Comissões e Grupos de Trabalho. Comissão Tecnocientífica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. Alimentos com Alegação de Propriedades Funcionais e, ou, de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos (Lista de alegações de propriedade funcional aprovada). Atualizado em Julho de 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm. Acesso em: 15 de novembro de 2018.
- ASHRAF, R.; SMITH, S. C. Selective enumeration of dairy based strains of probiotic and lactic acid bacteria. **International Food Research Journal**, v. 22, n.6, p. 2576-2586, 2015.

Trabalhos Apresentados

- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 02, de 07 de janeiro de 2002. Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 de jan. 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007. Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 de outubro de 2007.
- FARIAS, M. M. A. G.; OZELAME S. B.; SCHMITT B. H. E.; CAPRISTANO D. F.; SILVEIRA E. G. Avaliação da acidez de diversas marcas de leite fermentado disponíveis comercialmente. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 12, n. 4, p.451-455, dez. 2012.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1ª edição digital, Editora Adolfo Lutz, São Paulo, 2008, 1002p.
- MENDES, D. P. G.; SOUZA, M. R.; GALLETI JÚNIOR, M. LEITE, M. O.; PENNA, C. F. A. M. Quality of fermented milks produced with *Lactobacillus rhamnosus* and *Lactobacillus fermentum* isolated from artisanal cheeses. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.4, p.1291-1295, 2014.
- MOHAMMADI, R.; SOHRABVANDI, S.; MOHAMMAD, A.; MORTAZAVIAN. The starter culture characteristics of probiotic microorganisms in fermented milks. **Engineering Life Science**. v. 12, n 4, p. 399–409, 2012.
- OLIVEIRA, K. M. O.; SILVA, L. R.; OLIVERIA, G. V.; VIDIGAL, M. C. T. R. Goat milk frozen yogurt cajá (*Spondias mombin* L.) flavor: development and sensory acceptance of exotic food. **Current Nutrition & Food Science**, v. 12, n. 2, p. 105-112, 2016.
- REIS, D. L.; COUTO, E. P.; J RIBEIRO, J. L.; NERO, L. A.; FERREIRA, M. A. Qualidade e segurança microbiológica de derivados lácteos fermentados de origem bovina produzidos no Distrito Federal, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 3161-3172, nov./dez. 2014.
- SLOAN, A. E. Top 10 global food trends. **Food Technology**, v. 66, n. 4, p.4-12, 2012.
- VIEIRA, A. C. P. A importância do comportamento do consumidor e a segurança dos alimentos. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XI, n. 57, set 2008.
- THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 589-595, jul./set. 2006.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. 12ª ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2017. 935 p.
- VASILJEVIC, T.; SHAH, N. P. Cultured Milk and Yogurt. In: CHANDAN, Ramesh C.; KILARA, Arun.; SHAH, Nagendra P. **Dairy processing & quality assurance**. Ames: Wiley-Blackwell, p. 219-251, 2008.
- WENDLING, L. K.; WESCHENFELDER, S. Probióticos e alimentos lácteos fermentados - uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 395, p.49-57, nov. 2013.

Autor(a) a ser contatado: Jaqueline Ferreira Silva - Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra. E-mail: jaquelinesferreirasilva@gmail.com.



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS
- Produtos de Origem Vegetal e Bebidas -



ADAPTAÇÃO CRUZADA DE *Escherichia coli* ENTEROPATOGÊNICA AO CINAMALDEÍDO E CITRAL

CROSS ADAPTATION OF ENTEROPATOGENIC *Escherichia coli* TO CINNAMALDEHYDE AND CITRAL

¹ Michelle Carlota Gonçalves, ²Raquel Martino Bemfeito Carvalho, ³Juliana Junqueira Pinelli, ⁴Suemis Maria Parenti de Souza, ⁵Roberta Hilsdorf Piccoli

^{1,3,4} Departamento de Biologia, Doutorandas em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ²Departamento de Ciências dos Alimentos, Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG; ⁵Professora Titular, Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG.

Resumo: O objetivo do trabalho foi verificar a capacidade de adaptação cruzada de EPEC CDC O55 aos compostos majoritários citral e cinamaldeído. Para isso, foi determinada a Concentração Mínima Bactericida (CMB) do citral e em seguida, as células de EPEC foram expostas a concentração subletal de cinamaldeído (CMB/16). Posteriormente testadas frente a diferentes concentrações do composto citral (CMB/2; CMB; 1,2CMB; 1,4CMB; 1,6CMB; 1,8CMB e 2CMB), estas foram incubadas e plaqueadas em TSA (Ágar Triptona de Soja) empregando-se a técnica de microgotas. As células de EPEC foram classificadas como capazes de se adaptarem, quando cresceram em placas após cultivo em presença do composto em concentração igual ou maior que a CMB. A CMB do citral foi de 1,0% (v/v). As células de EPEC não apresentaram a capacidade de adaptação cruzada. Os resultados demonstram que os compostos majoritários são alternativas eficazes no controle de EPEC.

Palavras-chave: adaptação cruzada; *Escherichia coli*; compostos majoritários.

Introdução

A busca por alimentos seguros e de qualidade tem provocado uma mudança nos hábitos alimentares dos consumidores, principalmente devido aos índices de Doenças Transmitidas por Alimentos ocorridos no Brasil (BRASIL, 2016).

Escherichia coli é um bacilo Gram-negativo, pertencente à família Enterobacteriaceae. Possui motilidade por meio de flagelos peritríquios, utiliza D-glicose e outros carboidratos para obter energia e forma ácido e gás como produtos metabólicos. A espécie, presente na microbiota intestinal de animais de sangue quente, está inserida no grupo dos coliformes termotolerantes (JAY, 2005). Está associada a infecções no trato urinário, sepse, meningites neonatais e gastroenterites e pode ser subdividida em cinco grupos patogênicos principais: *E. coli* Enteropatogênica (EPEC), *E. coli* Enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* Entero-hemorrágica (EHEC), *E. coli* Enteroinvasiva (EIEC) e *E. coli* Enteroagregativa (EAEC) (Prère; Fayet, 2005; Shelton et al., 2006). A infecção alimentar causada por *E.coli*, em especial por EPEC é um problema emergente em indústrias produtoras de alimentos de origem animal, devido ao desenvolvimento progressivo da adaptação microbiana aos sanitizantes e conservantes utilizados (ALIZADE et al., 2014). Diante disso, a busca por compostos antimicrobianos naturais intensificou-se com o propósito de serem aplicados na conservação de alimentos (BURT, 2004).

Os óleos essenciais, metabólitos secundários voláteis de origem vegetal, são misturas complexas de diferentes compostos orgânicos, sendo os compostos presentes em maior quantidade, denominados compostos majoritários. São muito estudados para o controle de microrganismos e ocupam posição importante nas indústrias de insumos farmacêuticos, agropecuária, alimentícia, de perfumaria e cosméticos, devido a possibilidade de obtenção de compostos aromáticos (odor agradável), com propriedades terapêuticas e de proteção contra os processos de oxidação e

deterioração por microrganismos (BAKKALI et al., 2008; BURT, 2004; SINGH et al., 2007).

Estudos atribuem a maior ação antimicrobiana dos óleos essenciais aos compostos majoritários (OUSSALAH et al., 2006; TRAJANO et al., 2009), que de modo geral, são considerados seguros e com baixa probabilidade de levar ao aparecimento de cepas bacterianas resistentes devido a sua complexidade química e múltiplas formas de ação sobre os microrganismos, alterando a morfologia celular, interferindo na dupla camada fosfolipídica da parede celular da bactéria, levando ao aumento da permeabilidade e perda dos constituintes celulares e alterando uma variedade de sistemas enzimáticos, como os envolvidos na produção de energia celular e síntese de componentes estruturais (DI PASQUA et al., 2006; TURINA et al., 2006).

Os microrganismos podem desenvolver resistência aos compostos antimicrobianos, devido, principalmente, à exposição das células a concentrações subletais, logo, a utilização das concentrações corretas dos compostos majoritários dos óleos essenciais como antibacterianos é muito importante, a fim de que não induzam a tolerância, tanto ao respectivo composto quanto à tolerância cruzada a outros compostos dos óleos essenciais.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a capacidade de *Escherichia coli* Enteropatogênica CDC 055 de desenvolver adaptação cruzada frente ao composto majoritário citral, após exposição à concentração subletal de cinamaldeído.

Material e Métodos

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, localizado no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

Foi utilizada a cepa de *Escherichia coli* Enteropatogênica (EPEC) – CDC O55, cedida pela FIOCRUZ. A cultura estoque foi armazenada em meio de congelamento (glicerol - 15 mL; peptona bacteriológica - 0,5 g; extrato de levedura - 0,3 g; NaCl - 0,5 g; água destilada 100 mL, pH 7,0). O inóculo foi reativado inoculando-se alíquota de 100 µL da cultura estoque em tubo contendo 10 mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI) e incubado a 37°C/ 24h. A padronização do inóculo foi realizada mediante curva de crescimento. Após a reativação, alíquota de 50 µL do inóculo foi transferida para 300 mL de caldo BHI e incubada a 37°C, sendo realizadas leituras periódicas (intervalos de uma hora) em espectrofotômetro (D.O.600nm) e plaqueamento em Ágar Tripton de Soja (TSA) com incubação a 37°C/24h. A cultura foi padronizada ao redor de 10^8 UFC mL⁻¹.

Os compostos majoritários cinamaldeído e citral foram adquiridos da empresa Sigma – Aldrich. A concentração mínima bactericida do citral sobre EPEC foi determinada empregando-se a técnica de microdiluição em caldo, em placa de poliestireno de 96 cavidades, de acordo com o NCCLS (M7-A6) (NCCLS, 2003) com adaptações. O composto majoritário foi solubilizado em caldo BHI, adicionado de Tween 80 (0,5%). Foram avaliadas as seguintes concentrações (%): 2,0; 1,0; 0,5; 0,25; 0,125; 0,062; 0,03 e 0,015 (v / v). Alíquotas de 150 µL das soluções foram adicionadas nas cavidades e inoculados 10 µL da cultura padronizada. A microplaca foi vedada e incubada a 37°C/24h. Após esse período, foi realizado o plaqueamento de alíquotas da cultura em TSA e incubado a 37°C/24h. A concentração mínima bactericida do composto foi aquela onde, após incubação, não ocorreu crescimento bacteriano em placa. O experimento ocorreu em triplicata e três repetições e foram utilizados dois controles para o composto testado; Controle negativo, contendo BHI acrescido de 0,5% de Tween 80 e composto majoritário e controle positivo, contendo BHI acrescido de 0,5% de Tween 80 e inóculo.

Para adaptação de EPEC ao composto majoritário, as células foram expostas a concentração subletal de cinamaldeído, que foi determinada com base na CMB e foi equivalente a CMB/16 (LUNDÉN et al., 2003). Em tubos tipo Falcon contendo 36 mL de caldo BHI acrescido de 0,5% de Tween 80 foi adicionado o composto na concentração subletal. Após homogeneização, alíquotas de 4 mL de inóculo padronizado foi

Trabalhos Apresentados

adicionado ao meio e os tubos foram incubados a 37°C/6h. Após esse período as culturas foram centrifugadas a 5000 xg/5 min e as células recuperadas foram lavadas 3x com solução salina e utilizadas.

Na avaliação da adaptação cruzada de EPEC ao composto citral, as células expostas a concentração subletal do cinamaldeído foram ressuspensas em caldo BHI e a cultura foi padronizada em 10⁸ UFC/mL para posterior exposição às diferentes concentrações do composto majoritário citral (CMB/2; CMB; 1,2CMB; 1,4CMB; 1,6CMB; 1,8CMB e 2CMB). O ensaio foi realizado em microplacas. As microplacas foram incubadas a 37°C/24h. Após esse período, alíquotas de 10 µL foram retiradas dos poços e plaqueadas em TSA pelo método de microgotas e incubadas a 37°C/24h.

As células de EPEC foram classificadas como capazes de desenvolverem adaptação cruzada quando apresentaram a capacidade de crescer em placas após cultivo em presença do citral em concentrações iguais ou maiores que a CMB. Paralelamente, o mesmo procedimento foi realizado com células de EPEC não expostas a dose subletal, possibilitando a comparação entre células expostas e não expostas quanto a susceptibilidade ao composto.

Resultados e Discussão

Determinação da concentração mínima bactericida (CMB) de cinamaldeído e citral sobre EPEC

Tabela 1: Concentrações de inibição de cinamaldeído e citral para EPEC CDC 055.

	Concentração (%)							
	2	1	0,5	0,25	0,125	0,062	0,03	0,015
EPEC (cinamaldeído)	-	-	-	-	+	+	+	+
EPEC (citral)	-	-	+	+	+	+	+	+

Legenda: (+) Presença de crescimento; (-) Ausência de crescimento.

O resultado da concentração mínima bactericida apresentado na Tabela 1 demonstra a eficiência do antibacteriano cinamaldeído sobre EPEC CDC O55, visto que este apresentou uma baixa CMB (0,125%). Esta ação também foi relatada por Rezende et al. (2017) que demonstraram que o óleo essencial de *C. citratus* inibiu bactérias resistentes a antibióticos na concentração de 0,06%, sendo efetivo contra *E.coli* na concentração de 31,25 mg.L⁻¹ (equivalente a 0,03%). Estudos relatam que o óleo essencial de canela é conhecido pela sua atividade antibacteriana em células planctônicas (BURT, 2004; OUSSALAH et al., 2007; BAKKALI et al., 2008) e, portanto, é uma excelente opção para ser utilizado como antibacteriano e para o desenvolvimento de sanitizantes na indústria de alimentos.

Huang et al. (2014) determinaram a CMB do óleo de *Cinnamomum cassia* contendo 68,52% de cinamaldeído sobre *E. coli* e encontraram 10 mg/mL (correspondente a 1%), sugerindo que o composto cinamaldeído foi o responsável pelo efeito bactericida. Os mesmos autores sugerem que a perda da permeabilidade e da integridade da membrana celular, com conseqüente extravasamento de conteúdo intracelular, pode ser o principal efeito dos mecanismos de ação de óleos essenciais de canela (*Cinnamomum cassia*) sobre *S. aureus* e *E. coli*, que contém o composto transcinamaldeído como majoritário.

Avaliação da Adaptação cruzada de EPEC ao composto majoritário citral

Tabela 2: Avaliação da adaptação cruzada de EPEC CDC O55 ao composto majoritário citral.

Estresse subletal	Concentração (1/16CMB)	Avaliação Adaptação	<i>Escherichia coli</i>		Enteropatogênica				
			0,5CMB	CMB	1,2CMB	1,4CMB	1,6CMB	1,8CMB	2CMB
CIN	0,0078%	CIT	+	-	-	-	-	-	-

Legenda: (+) Presença de crescimento; (-) Ausência de crescimento.

A avaliação da adaptação cruzada, representada na Tabela 2, foi realizada pela adição de 1/16 da concentração de cinamaldeído obtida no teste de CMB das células de EPEC, equivalente a 0,0078%. Posteriormente, as células foram expostas a diferentes

Trabalhos Apresentados

concentrações de citral: 0,5CMB, CMB, 1,2CMB, 1,4CMB, 1,6CMB, 1,8CMB e 2CMB. Após incubação à 37°C/24h, foi realizado o plaqueamento em TSA pela técnica de microgotas.

Dodd, Sharman e Bloomfield (1997) sugerem que as células bacterianas, quando expostas a níveis subletais de antimicrobianos, podem desenvolver um desequilíbrio entre anabolismo e catabolismo causado por concentrações de agentes antimicrobianos que são suficientes para interromper o crescimento sem afetar a taxa metabólica, resultando na autodestruição de células bacterianas por meio da produção de radicais livres, devido a uma falha nos mecanismos de reparação celular. Os mesmos autores acrescentam que a letalidade de um agente antimicrobiano contra células em rápido crescimento é aumentada pela autodestruição, em vez de ser uma medida absoluta da eficácia do agente.

No presente estudo, a estirpe EPEC CDC O55 foi considerada incapaz de desenvolver adaptação cruzada ao citral por não crescer em nenhuma concentração analisada, após exposta a concentração subletal do composto cinamaldeído. Portanto, os antimicrobianos cinamaldeído e citral são alternativas promissoras no controle de EPEC na indústria de alimentos, podendo ser empregados também como sanificantes.

Conclusão

EPEC não apresentou capacidade de desenvolver adaptação cruzada entre os componentes majoritários cinamaldeído e citral, por não tornar-se capaz de crescer em concentração igual ou maior que a concentração mínima bactericida (CMB) de citral após exposta a dose subletal de cinamaldeído. Portanto, os componentes majoritários utilizados neste trabalho são efetivos antimicrobianos e/ou sanificantes a serem utilizados nas indústrias de alimentos, desde que, sejam respeitadas as concentrações corretas de uso.

Agradecimentos: FAPEMIG, UFLA, CAPES e CNPQ.

Referências Bibliográficas

ALIZADE, H.; GHANBARPOUR, R.; AFLATOONIAN, M. R. Molecular study on diarrheagenic *Escherichia coli* pathotypes isolated from under 5 years old children in southeast of Iran. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, v.4, p. 813-817, 2014.

BAKKALI, F., AVERBECK, S., AVERBECK, D., IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils: a review. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, p.446-475, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. 2016. Disponível em portalarquivos.saude.gov.br. Acesso em 21 de novembro de 2018.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, n. 03, p. 223-253, 2004.

DI PASQUA, R.; HOSKINS, N.; BETTS, G.; MAURIELLO, G. Changes in membrane fatty acids composition of microbial cells induced by addition of thymol, carvacrol, cinnamaldehyde, and eugenol in the growing media. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.54, p. 2745-2749, 2006.

DODD, C. E. R.; SHARMAN, R. L.; BLOOMFIELD, S. F. Inimical processes: bacterial self-destruction and sub-lethal injury. **Trends in Food Science Technology**, Cambridge, v. 8, p. 238-241, 1997.

HUANG, D. F. et al. Chemical constituents, antibacterial activity and mechanism of action of the essential oil from *Cinnamomum cassia* bark against four food-related bacteria. **Microbiology**, Linfen, v. 83, n. 4, p. 357-365, July 2014.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

Trabalhos Apresentados

LUNDÉN, J. M.; AUTIO, T.; MARKKULA, A.; HELLSTRÖM, S.; KORKEALA H. Adaptive and cross-adaptive responses of persistent and non-persistent *Listeria monocytogenes* strains to disinfectants. **International Journal of Food Microbiology**, v.82, n.3, p.265-72, May 2003.

NCCLS. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically**; Approved Standard—Sixth Edition. NCCLS document M7-A6, USA, 2003.

OUSSALAH, M.; CAILLET, S.; SAUCIER, L.; LACROIX, M. Antimicrobial effects of selected plant essential oils on the growth of a *Pseudomonas putida* strain isolated from meat. **Meat Science**, Londres, v.73, p.236-244, 2006.

OUSSALAH, M.; CAILLET, S.; SAUCIER, L.; LACROIX, M. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. **Food Control** v.18, p.414–420, 2007.

PRÈRE, M.F.; FAYET, O. A new genetic test for the rapid identification of shigatoxins producing (STEC), enteropathogenic (EPEC) *E. coli* isolates from children. **Pathologie Biologie**, Paris, v.53, p.466-469, 2005.

REZENDE, D. A. C. S. et al. Characterization of the biological potential of the essential oils from five species of medicinal plants. **American Journal of Plant Sciences**, Irvine, v. 8, n. 2, p. 154-170, Jan. 2017.

SHELTON, D.R.; KARNS, J.S.; HIGGINS, J.A.; VAN KESSEL, J.A.S.; PERDUE, M.L.; BELT, K.T.; RUSSELL-ANELLI, J.; DEBROY, C. Impact of microbial diversity on rapid detection of enterohemorrhagic *Escherichia coli* in surface waters. **FEMS Microbiology Letters**, v.261, p.95-101, 2006.

SINGH, G. et al. A comparison of chemical, antioxidant and antimicrobial studies of cinnamon leaf and bark volatile oils, oleoresins and their constituents. **Food and Chemical Toxicology**, v. 45, n. 09, p. 1650-1661, 2007.

TRAJANO, V. N.; LIMA, E. O.; SOUZA, E. L.; TRAVASSOS, A. E. R. Antibacterial property of spice essential oils on food contaminating bacteria. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, p.542-545, 2009.

TURINA A.V.; NOLAN, M.V.; ZYGADLO, J.A.; PERILLO, M.A. Natural terpenes: self-assembly and membrane partitioning. **Biophysical Chemistry**, v. 122, p.101-113, 2006.

Autora a ser contatada: Michelle Carlota Gonçalves, Doutoranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, Caixa Postal 3037-CEP 37200-000- Lavras MG, Telefone: (35) 3829.1613, E-mail: michellemicroagricola@gmail.com

ADAPTAÇÃO DE *Escherichia coli* ENTEROTOXIGÊNICA AO EUGENOL

ADAPTATION OF ENTEROTOXIGENIC *Escherichia coli* TO EUGENOL

¹Michelle Carlota Gonçalves, ²Juliana Junqueira Pinelli, ³Nelma Ferreira de Paula Vicente, ⁴Natália Jubram Zeneratto, ⁵Roberta Hilsdorf Piccoli

^{1,2} Departamento de Biologia, Doutorandas em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ^{3,4} Departamento de Agricultura, Doutorandas em Plantas Medicinais, Aromáticas e condimentares, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ⁵ Professora Titular, Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG.

Resumo: O objetivo do trabalho foi verificar a capacidade de adaptação de ETEC- ATCC 35401 ao antimicrobiano eugenol. Para isso, a Concentração Mínima Bactericida (CMB) de eugenol foi determinada e em seguida, as células de ETEC foram expostas a concentrações subletais de eugenol (CMB/4, CMB/8 e CMB/16). Posteriormente testadas frente a diferentes concentrações do composto (CMB/2; CMB; 1,2CMB; 1,4CMB; 1,6CMB; 1,8CMB e 2CMB), estas foram incubadas e plaqueadas em TSA (Ágar Triptona de Soja) empregando a técnica de microgotas. As células de ETEC foram classificadas como capazes de se adaptarem quando essas cresceram em placas após cultivo em presença do componente em concentração igual ou maior que a CMB do eugenol (1,0% (v/v)). As células de ETEC apresentaram a capacidade de adaptação por crescerem na CMB, após exposta a CMB/16. Os resultados demonstram a necessidade de obtenção da concentração de uso adequado de eugenol a fim de evitar a adaptação.

Palavras-chave: Adaptação subletal; Antibacteriano; patógeno alimentar.

Introdução

Escherichia coli é uma bactéria Gram-negativa da família Enterobacteriaceae, anaeróbia facultativa pertencente a microbiota comensal intestinal normal da maior parte dos animais e seres humanos. Apresenta-se na forma de bacilo Gram-negativo e possuem de 1,1 a 1,5 x 2,0 a 6 µm, possuem motilidade com flagelos peritríquios e capacidade de fermentar a glicose com formação de ácido e gás (HOLT, 1994).

Embora seja considerada não patogênica, são conhecidos seis sorotipos que apresentam patogenicidade em diferentes graus. Dentre eles, a *Escherichia coli* Enterotoxigênica (ETEC) destaca-se por causar elevado número de surtos de diarreia transmitidos através de alimentos contaminados, podendo levar a morte (CERNA-CORTES et al., 2013).

A segurança alimentar relacionada à saúde pública tem sido considerada problema crítico e esta área tem recebido atenção crescente nos últimos anos. Infecção alimentar causada por *E.coli*, em especial por ETEC é um problema emergente em indústrias produtoras de alimentos de origem animal, devido ao desenvolvimento progressivo da adaptação microbiana aos sanitizantes e conservantes utilizados (ALIZADE et al., 2014).

Óleos essenciais, também chamados de óleos voláteis ou etéreos, são produtos oriundos do metabolismo secundário de plantas, sendo constituídos quimicamente por terpenóides e fenilpropanóides. Estes óleos são misturas naturais complexas constituídas por 20 a 60 componentes presentes em diferentes concentrações. Possuem alguns componentes principais, denominados majoritários, que determinam

Trabalhos Apresentados

suas propriedades biológicas (HAMMER et al., 1999).

Os componentes majoritários são de modo geral, considerados seguros e com baixa probabilidade de levar ao aparecimento de cepas bacterianas resistentes devido a sua complexidade química e múltiplas formas de ação sobre os microrganismos, alterando a morfologia celular, interferindo na dupla camada fosfolipídica da parede celular da bactéria, levando ao aumento da permeabilidade e perda dos constituintes celulares e alterando uma variedade de sistemas enzimáticos, como os envolvidos na produção de energia celular e síntese de componentes estruturais (DI PASQUA et al., 2006; TURINA et al., 2006).

Entretanto, a utilização de concentrações inadequadas dos componentes majoritários como antimicrobianos pode levar a adaptação das células expostas a concentrações subletais, fornecendo proteção a subsequente exposição a esse estresse, gerando graves problemas relacionados à inocuidade dos produtos e saúde do consumidor, além de causar danos econômicos para as indústrias alimentícias.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de adaptação de *Escherichia coli* Enterotoxigênica ATCC – 35401 frente ao componente majoritário eugenol, utilizado como antibacteriano.

Material e Métodos

Local do experimento

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos localizado no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

Componente majoritário

O componente majoritário eugenol foi adquirido da empresa Sigma – Aldrich.

Microrganismo padrão, padronização e preparo do inóculo

Foi utilizada a cepa de *Escherichia coli* Enterotoxigênica (ETEC) – ATCC 35401, cedida pela FIOCRUZ. A cultura estoque foi armazenada em meio de congelamento (glicerol - 15 mL; peptona bacteriológica - 0,5 g; extrato de levedura - 0,3 g; NaCl - 0,5 g; água destilada 100 mL, pH 7,0). O inóculo foi reativado inoculando-se alíquota de 100 µL da cultura estoque em tubo contendo 10 mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI) e incubado a 37°C/ 24h. A padronização do inóculo foi realizada mediante curva de crescimento. Após a reativação, alíquota de 50 µL do inóculo foi transferida para 300 mL de caldo BHI e incubada a 37°C, sendo realizadas leituras periódicas (intervalos de uma hora) em espectrofotômetro (D.O.600nm) e plaqueamento em Ágar Triptona de Soja (TSA) com incubação a 37°C/24h. A cultura foi padronizada ao redor de 10^8 UFC mL⁻¹.

Determinação da concentração mínima bactericida (CMB) de eugenol sobre ETEC

A concentração mínima bactericida do componente majoritário foi determinada empregando-se a técnica de microdiluição em caldo, em placa de poliestireno de 96 cavidades, de acordo com o NCCLS (M7-A6) (NCCLS, 2003) com adaptações.

O componente majoritário foi solubilizado em caldo BHI, adicionado de Tween 80 (0,5%) e utilizado. Foram avaliadas as seguintes concentrações (%): 2,0; 1,0; 0,5; 0,25; 0,125; 0,062; 0,03 e 0,015 (v / v). Alíquotas de 150 µ L das soluções foram adicionadas nas cavidades e inoculados 10 µL da cultura padronizada. A microplaca foi

Trabalhos Apresentados

vedada e incubada a 37°C/24h. Após esse período, foi realizado o plaqueamento de alíquotas da cultura em TSA e incubado a 37°C/24h. A concentração mínima bactericida do componente foi aquela onde, após incubação, não ocorreu crescimento bacteriano em placa. O experimento ocorreu em triplicata e três repetições e foram utilizados dois controles para o composto testado; Controle negativo, contendo BHI acrescido de 0,5% de Tween 80 e componente majoritário e controle positivo, contendo BHI acrescido de 0,5% de Tween 80 e inóculo.

Adaptação de ETEC ao componente majoritário

As células de ETEC serão expostas a concentrações subletais de eugenol. As doses subletais serão determinadas com base nas CMB e serão equivalentes a CMB/4, CMB/8 e CMB/16 (LUNDÉN et al., 2003). Em tubos tipo Falcon contendo 36 mL de caldo BHI acrescido de 0,5% de Tween 80 foi adicionado o componente nas concentrações subletais. Após homogeneização, alíquotas de 4 mL de inóculo padronizado foi adicionado ao meio e os tubos foram incubados a 37°C/6h. Após esse período as culturas foram centrifugadas a 5000 xg/5 min e as células recuperadas foram lavadas 3x com solução salina e utilizadas.

Avaliação da Adaptação de ETEC ao componente majoritário

As células expostas às concentrações subletais do antimicrobiano foram ressuspensas em caldo BHI e a cultura foi padronizada em 10⁸ UFC/mL para posterior exposição às diferentes concentrações do componente majoritário (CMB/2; CMB; 1,2CMB; 1,4CMB; 1,6CMB; 1,8CMB e 2CMB) ao qual a cultura foi previamente exposta. O ensaio foi realizado em microplacas. As microplacas foram incubadas a 37°C/24h. Após esse período, alíquotas de 10 µL foram retiradas dos poços e plaqueadas em TSA pelo método de microgotas e encubadas a 37°C/24h.

As células de ETEC foram classificadas como capazes de se adaptarem quando essas cresceram em placas após cultivo em presença do componente em concentrações iguais ou maiores que a CMB. Paralelamente, o mesmo procedimento foi realizado com células de ETEC não expostas a doses subletais, possibilitando a comparação entre células expostas e não expostas quanto a susceptibilidade ao componente.

Resultados e Discussão

Determinação da concentração mínima bactericida (CMB) de eugenol sobre ETEC

O resultado da determinação da concentração mínima bactericida do componente majoritário eugenol sobre ETEC – ATCC 35401 está indicado através da Tabela 1:

Tabela 1: Concentrações de inibição de eugenol para ETEC – ATCC 35401.

Microrganismo	%Eugenol (v/v)							
	2	1	0,5	0,25	0,125	0,062	0,03	0,015
ETEC	-	-	+	+	+	+	+	+

Legenda: (+) Presença de crescimento; (-) Ausência de crescimento.

Avaliação da Adaptação de ETEC ao componente majoritário

Os resultados da avaliação da adaptação de ETEC-ATCC 35401 ao eugenol estão expressos na Tabela 2:

Trabalhos Apresentados

Tabela 2: Avaliação da adaptação de ETEC – ATCC 35401 ao componente majoritário eugenol.

Concentração	Dose subletal 1/4	Dose subletal 1/8	Dose subletal 1/16	Controle
0,5CMB	+	+	+	+
CMB	-	-	+	-
1,2CMB	-	-	-	-
1,4CMB	-	-	-	-
1,6CMB	-	-	-	-
1,8CMB	-	-	-	-
2CMB	-	-	-	-

Legenda: (+) Presença de crescimento; (-) Ausência de crescimento.

O resultado da concentração mínima bactericida apresentado na Tabela 1 demonstra a eficiência do antibacteriano eugenol sobre ETEC ATCC 35401, visto que este apresentou uma baixa CMB(1%). Estudos relatam que o óleo essencial de cravo-da-índia é conhecido pela sua atividade antibacteriana em células planctônicas (Burt, 2004; Oussalah et al., 2007; Bakkali et al., 2008) e, portanto, é uma excelente opção para ser utilizado como antibacteriano e para o desenvolvimento de sanitizantes na indústria de alimentos.

A avaliação da adaptação foi realizada pela adição de 1/4, 1/8 e 1/16 da concentração de eugenol obtida no teste de CMB das células de ETEC, sendo estas, 0,25;0,125 e 0,0625(%). A estirpe ETEC 35401 foi considerada capaz de se adaptar ao eugenol por crescer na CMB após exposta a concentração subletal (1/16) do componente. Já as células não expostas às concentrações subletais (controle), não foram capazes de crescer em concentrações variando de CMB a 2CMB, crescendo apenas em 0,5 CMB.

Adaptação microbiana pode ocorrer em ambiente industrial com relativa facilidade devido a prática habitual de diluição de agentes e sanitizantes para fins de maior rendimento econômico, portanto, os manipuladores de alimentos devem possuir um conhecimento maior sobre o potencial de desenvolvimento de resistência dos microrganismos alvo.

Conclusão

ETEC apresentou capacidade adaptativa quando exposta á dose subletal (1/16) de eugenol por crescer na concentração mínima bactericida do componente, concentração que anteriormente era considerada bactericida. Por conseguinte, com este trabalho foi possível comprovar o potencial do componente majoritário eugenol contra ETEC, sendo este, útil na indústria de alimentos, desde que utilizado na concentração correta.

Agradecimentos: FAPEMIG, UFLA, CAPES e CNPQ.

Referências Bibliográficas

ALIZADE, H.; GHANBARPOUR, R.; AFLATOONIAN, M. R. Molecular study on diarrheagenic *Escherichia coli* pathotypes isolated from under 5 years old children in southeast of Iran. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, v.4, p. 813-817, 2014.

BAKKALI, F., AVERBECK, S., AVERBECK, D., IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils: a review. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, p.446-475, 2008.

CERNA-CORTES, J. F.; GÓMEZ-ALDAPA, C. A.; RANGEL-VARGAS, E.; RAMÍREZ-CRUZ, E.; CASTRO-ROSAS, J. Presence of indicator bacteria, *Salmonella* and diarrheagenic *Escherichia coli* pathotypes on mung bean sprouts from public markets in Pachuca, Mexico. **Food Control**, v. 31, p. 280-283, 2013.

DI PASQUA, R.; HOSKINS, N.; BETTS, G.; MAURIELLO, G. Changes in membrane fatty acids composition of microbial cells induced by addition of thymol, carvacrol, cinnamaldehyde, and eugenol in the growing media. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.54, p. 2745-2749, 2006.

HAMMER, K. A.; CARSON, C. F.; RILEY, T.V. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. **Journal of Applied Microbiology**, v.86, p.985-990, 1999.

HOLT, J. G. **Bergey's manual of determinative bacteriology**. 9. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 787 p. 1994.

LUNDÉN, J. M.; AUTIO, T.; MARKKULA, A.; HELLSTRÖM, S.; KORKEALA H. Adaptive and cross-adaptive responses of persistent and non-persistent *Listeria monocytogenes* strains to disinfectants. **International Journal of Food Microbiology**, v.82, n.3, p.265-72, May 2003.

NCCLS. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard—Sixth Edition**. NCCLS document M7-A6, USA, 2003.

OUSSALAH, M., CAILLET, S., SAUCIER, L., LACROIX, M.. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. **Food Control** v.18, p.414–420, 2007.

TURINA A.V.; NOLAN, M.V.; ZYGADLO, J.A.; PERILLO, M.A . Natural terpenes: self-assembly and membrane partitioning. **Biophysical Chemistry**, v. 122, p.101-113, 2006.

Autora a ser contatada: Michelle Carlota Gonçalves, Doutoranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, Caixa Postal 3037-CEP 37200-000- Lavras MG, Telefone: (35) 3829.1613, E-mail: michelletecnologa@hotmail.com

ADAPTAÇÃO de *Staphylococcus aureus* ao ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamomum cassia*

ADAPTATION of *Staphylococcus aureus* to *Cinnamomum cassia* ESSENTIAL OIL

¹Natália Jubram Zeneratto, ²Érica Alves Marques, ³Michelle Carlota Gonçalves, ⁴Suemis Maria Parenti de Souza, ⁵Roberta Hilsdorf Piccoli

^{1,2}Departamento de Agricultura, Mestranda em Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ^{3,4} Departamento de Biologia, Doutoranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, ⁵Professora Titular, Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de adaptação de *Staphylococcus aureus* ao óleo essencial (OE) de canela cássia (*Cinnamomum cassia*). Primeiro determinou-se a Concentração Mínima Bactericida (CMB) do OE de *C. cassia* utilizando a técnica de microdiluição. Em seguida as células de *S.aureus* foram expostas a concentrações subletais do OE de *C. cassia* (CMB/4 e CMB/8) por um período de 6h e testadas frente a diferentes concentrações do OE (CMB/2; CMB; 1,2CMB; 1,4CMB; 1,6CMB; 1,8CMB e 2CMB), estas foram incubadas e plaqueadas em TSA (Ágar Tripton de Soja) empregando a técnica de microgotas. As células de *S.aureus* apresentaram uma nova CMB, maior que a anterior, portanto foram classificadas como capazes de se adaptarem ao OE de *C. cassia*. Após a exposição a concentrações subletais do OE, a CMB foi de 0,0744%. Os resultados evidenciam a importância de se utilizar a concentração adequada do antimicrobiano para evitar a adaptação do microrganismo.

Palavras-chave: Antimicrobiano natural; Canela; Patógeno.

Introdução

Bactérias do gênero *Staphylococcus* pertencem à família Staphylococcaceae e apresentam-se na forma de cocos com aproximadamente um micron de diâmetro e, em massas regulares, semelhantes a cachos de uva. São microrganismos gram-positivos, mesófilos, aeróbios ou anaeróbios facultativos (BROOKS et al., 2000).

Staphylococcus aureus é capaz de se desenvolver em ampla faixa de temperatura (7 °C a 48,5°C, com temperatura ótima de 37°C) (SCHIMITT et al., 1990), o pH varia entre 4 a 9,8 e não produzem esporos (BROOKS et al., 2000). Quanto a atividade de água (Aw), os estafilococos são os únicos capazes de crescer em valores inferiores aos normalmente considerados mínimos para as bactérias não-halófilas e toleram concentrações de 10% a 20% de cloreto de sódio onde o valor mínimo de Aw considerado é de 0,83 (FERREIRA, 2003; PORTOCARRERO, 2002; TATINE, 1973). *S. aureus* é o agente de maior importância em infecções hospitalares e de origem alimentar. No Brasil, é o terceiro agente mais envolvidos em surtos por doenças veiculadas a alimentos (DVAs).

As doenças estafilocócicas são provocadas pela ingestão do alimento com toxina pré-formada, cinco tipos de enterotoxinas (SEA, SEB, SEC, SED e SEE) são mais comumente associadas a DVAs. Alimentos relacionadas com *Staphylococcus* que também podem ser produzidos pelas espécies são, *S. hyicus* e *S. intermedius* (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Em sua forma ativa, as enterotoxinas são termoestáveis, esta característica torna a presença dos estafilococos nos alimentos ainda mais relevante, uma vez que a pasteurização, apesar de destruir células viáveis, é ineficiente para garantir a segurança alimentar (BERGDOLL, 1990). Os principais sintomas dessas toxinoses são

Trabalhos Apresentados

náuseas, vômitos, câibras abdominais, diarreia, febre e sudorese (BROOKS et al., 2000).

Nos últimos anos, tem se observado o aumento da resistência de *Staphylococcus* sp. a antimicrobianos. Uma das causas dessa resistência é o uso indiscriminado e incorreto dos antimicrobianos, que ao serem usados em doses subletais podem proporcionar pressão seletiva na população bacteriana, levando ao aumento de tolerância ao medicamento, ou mesmo selecionar células resistentes.

Uma das alternativas aos antimicrobianos tradicionais destacam-se os antimicrobianos de origem natural, em especial, os óleos essenciais e seus componentes majoritários que estão sendo testados contra diversos microrganismos com resultados promissores. Os óleos essenciais são produtos do metabolismo secundário das plantas e são definidos como misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, comumente odoríferas e líquidas, encontrados em tecidos vivos de plantas, podem estar concentrados nas flores, folhas, cascas, rizomas e sementes de diferentes plantas (ARAÚJO, 1995). A atividade antimicrobiana dos óleos essenciais não pode ser atribuída a um único mecanismo de ação devido a grande variedade de substâncias (BURT, 2004). Estes mecanismos incluem modificações químicas na membrana celular, citoplasma, enzimas e proteínas.

Cinnamomum cassia (canela cássia) pertence à família das Lauráceas, segundo Cunha et al. (2006) a composição química das canelas inclui substâncias como o aldeído cinâmico, responsável pelo aroma e sabor intensos e pelas propriedades antimicrobianas, o cineol, que tem propriedades antiespasmódicas, secretolíticas e antifúngicas (Schuls et al, 2002) e o cariofileno que possui grande potencial anti-inflamatório e forte ação antisséptica (CUNHA et al, 2004).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de adaptação de *Staphylococcus aureus* (GL 4384) ao óleo essencial de canela cássia (*Cinnamomum cassia*).

Material e Métodos

Local do experimento

As análises microbiológicas foram conduzidas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos localizado no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Óleo Essencial

O óleo essencial de canela, menta e orégano adquiridos da empresa FERQUIMA Indústria e Comércio Ltda, cujos componentes majoritários são descritos na Tabela 1 (informação do fabricante).

Tabela 1: Composição e teor dos principais componentes dos óleos essenciais

Espécie	Nome comum	Principais Compostos e Teor
<i>Cinnamomum cassia</i>	Canela Cássia	Aldeído cinâmico - 81%
		Cumarina - 3%
		Benzaldeído - 3%
		Álcool cinâmico - 3 %
		Estireno - 3%

Microrganismo padrão, padronização e preparo do inóculo

Foi utilizada a cepa de *Staphylococcus aureus* - GL 4384, que faz parte da coleção de microrganismos do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, no Departamento de Ciências dos Alimentos da UFLA.

A cultura estoque foi mantida em meio de congelamento (glicerol - 15 mL; peptona bacteriológica - 0,5 g; extrato de levedura - 0,3 g; NaCl - 0,5 g; água destilada 100 mL) em freezer durante o desenvolvimento do trabalho.

O inóculo foi padronizado em 10^8 UFC/mL, por meio da elaboração de curva de crescimento; o desenvolvimento do microrganismo foi acompanhado pela leitura da absorbância (D.O. 600nm) e contagem de células viáveis por plaqueamento em ágar triptona de soja (TSA) e incubadas a 37°C/24h.

Determinação da concentração mínima bactericida do óleo essencial de *Cinnamomum cassia* sobre *Staphylococcus aureus*

A concentração mínima bactericida (CMB) do óleo essencial de *Cinnamomum cassia* foi determinada utilizando a técnica de microdiluição, em placas de poliestireno de 96 cavidades, de acordo com o NCCLS (M7-A6) (NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS - NCCLS, 2003), com modificações. O óleo essencial foi diluído em caldo triptona de soja (TSB) acrescido de Tween 80 (0,5%). As concentrações avaliadas foram: (%): 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125; 0,062; 0,03 e 0,015 (v/v). Alíquotas de 100 µL das soluções foram adicionadas nas cavidades acrescidas de 10 µL das culturas padronizadas. Em seguida as microplacas foram vedadas e incubadas a 37°C/24 horas. Após esse período, foi realizado o plaqueamento das culturas em ágar triptona de soja (TSA) e incubadas a 37°C/24h. As CMB foi aquela onde, após incubação, não ocorreu crescimento bacteriano em placa. O experimento ocorreu em triplicata e três repetições e foram utilizados dois controles: controle negativo, contendo TSB acrescido de Tween 80 (0,5%) e óleo essencial e controle positivo, contendo TSB acrescido de Tween 80 (0,5%) e inóculo.

Adaptação de *S. aureus* ao óleo essencial de *Cinnamomum cassia*

As células de *S. aureus* foram expostas a doses subletais dos óleos essenciais de canela cássia. As doses serão determinadas com base nas CMB e foram equivalentes a CMB/4 e CMB/8 (LUNDÉN et al., 2003), com adaptações. Em tubos tipo Falcon contendo 36 mL de TSB acrescido de 0,5% de Tween 80 foi adicionado o óleo essencial nas concentrações subletais. Após homogeneização, alíquotas de 4 mL de inóculo padronizado foram adicionadas ao meio e os tubos incubados a 37°C/ 6h. Em seguida, as culturas serão centrifugadas a 5.000 rpm/5 min. As células adaptadas serão lavadas, três vezes com solução salina (0,85% m/v), ressuspensas em TSB e padronizadas em aproximadamente 108 UFC mL⁻¹ para posterior utilização.

Avaliação da adaptação de *Staphylococcus aureus* ao óleo essencial

As células adaptadas e padronizadas foram expostas a diferentes concentrações do mesmo óleo essencial utilizado para sua adaptação nas concentrações de CMB/2; CMB; 1,2CMB; 1,4CMB; 1,6CMB; 1,8CMB e 2CMB adicionados em microplacas de poliestireno de 96 cavidades. O óleo essencial foi diluído em TSB adicionado de Tween 80 (0,5%). Alíquotas de 100 µL das soluções foram adicionadas as cavidades e inoculadas com 10 µL das culturas adaptadas padronizadas. A microplaca foi incubada a 37°C/24h. Após esse período, alíquotas de 10 µL de cada cultura serão inoculadas em TSA utilizando a técnica de microgotas e incubadas a 37°C/24h. As células de *S. aureus* foram classificadas como

Trabalhos Apresentados

capazes de se adaptarem quando foi observado crescimento em placas após cultivo na presença dos óleos em concentrações iguais ou maiores que a CMB.

Resultados e Discussão

O resultado da determinação da concentração mínima bactericida do óleo essencial de *Cinnamomum cassia* sobre *S. aureus* (GL 4384) foi de 0,062%.

O resultado deste estudo confirma a ação antimicrobiana do óleo essencial *C. cassia* e mostra sua eficiência, dado que a CMB foi de apenas 0,062%. Outros estudos também corroboram para eficácia dos óleos essenciais, como o estudo realizado por Souza (2015) demonstrou que os óleos essenciais de *C. cassia*, *C. camphora*, *Litsea cubeba* apresentaram atividade antimicrobiana sobre biofilmes de *S. aureus* (ATCC 5674) e *S. aureus* (GL 8702), e a combinação desses óleos apresentaram resultados promissores para serem utilizados como sanificantes e ou conservantes nas indústrias de alimentos.

Quanto à adaptação, as células de *S. aureus* (GL 4384) submetidas a concentrações subletais do OE, CMB/4 E CMB/8, foram capazes de se adaptar e cresceram em uma concentração de óleo essencial de maior que a inicial, 0,0744%, esse valor corresponde a 1,2CMB.

Conclusão

Conclui-se que o óleo essencial de *Cinnamomum cassia* tem uma boa ação antibactericida sobre *Staphylococcus aureus* (GL 4384), e esta espécie foi capaz de se adaptar ao óleo essencial quando expostas a concentrações subletais do mesmo.

Diferentes formas de controlar microrganismos na indústria de alimentos vêm ganhando espaço nas linhas de pesquisa. Dentre essas alternativas os óleos essenciais e seus compostos majoritário estão em evidência, por serem produtos naturais e atuarem de diferentes maneiras na célula microbiana, dificultando, assim, o aumento da resistência desses agentes. Dessa forma, os óleos essenciais se apresentam como uma promissora opção para serem utilizado como antibacterianos e no desenvolvimento de novos sanificante para indústria alimentícia. Mesmo atuando de diversas formas na célula microbiana, é importante salientar a capacidade adaptativa dos microrganismos quando expostos a concentrações subletais dos agentes antimicrobianos, e ficar sempre atento para utilizar a dose letal necessária desses produtos.

Agradecimentos: FAPEMIG, CNPQ e CAPES

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, M.A. Química de alimentos. Teoria e prática. Viçosa: **Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa**, 1995. p. 247.

BAKKALI, F., AVERBECK, S., AVERBECK, D., IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils: a review. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, p.446-475, 2008.

BERGDOLL, M. S. Analytical methods for *Staphylococcus aureus*. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 100, n. 2, p. 91- 100, Mar. 1990.

BROOKS, G.F.; BUTEL, J.S.; MORSE, S.A. **Microbiologia Médica**. 21ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000. 612p.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 223-253, Aug. 2004

Trabalhos Apresentados

CUNHA, A., Silva, A., e Roque, O., Cunha, E. **Plantas e Produtos Vegetais em Cosmética e Dermatologia**. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

FERREIRA, A. C. Uso Do Açafrão (*Curcuma Longa* L.) Na Redução De *Staphylococcus aureus* ATCC 12600 Em Ricota. 2003. 76 p. Tese (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

NCCLS. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard—Sixth Edition**. NCCLS document M7-A6, USA, 2003.

PORTOCARRERO, S. M.; NEWMAN, M.; MIKEL, B. *Staphylococcus aureus* survival, staphylococcal enterotoxin production and shelf stability of countrycured hams manufactured under different processing procedures. **Meat Science**, Amsterdam, v. 62, n. 2, p. 267-273, Oct. 2002.

SCHMITT, M.; SCHULER-SCHMID, U.; SCHMIDT-LORENZ, W. Temperature limits of growth, Tnases and enterotoxin production of *Staphylococcus aureus* strains isolated from foods. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 11, p. 1-20, 1990.

SCHULZ. HANSEL. E TYLER. (s.d.). Fitoterapia Racional. 4ª ed. S. Paulo, Manole. 2002

SOUZA, T. R. de. Óleos essenciais no controle de células planctônicas e sésseis de *Staphylococcus aureus*. 2015. 70 p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

TATINE, S. R. Influence of food environments on growth of *Staphylococcus aureus* and production o various enterotoxins. **Journal of Milk food Technology**, Ames, v. 36, n. 11, p. 559-563, Nov. 1973.

Autora a ser contatada: Natália Jubram Zeneratto, Mestranda em Plantas Mediciniais, Aromáticas e Condimentares, Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Plantas Mediciniais, Aromática e Condimentares, Caixa Postal 3037-CEP 37200-000- Lavras MG, Telefone: (15) 99721.3923, E-mail: najuze@hotmail.com

ANÁLISE DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES E *Salmonella* spp. EM ABÓBORAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

ANALYSIS OF FECAL COLIFORMS AND *Salmonella* spp. IN MINIMALLY PROCESSED PUMPKINS

Nadson Libio Bezerra Ferreira^{1*}, Antonia Dayane Jenyffer de Farias Marques¹, Tulio Ribeiro Sousa de Lima¹, Carlos Roberto Marinho da Silva Filho², Jeronimo Galdino dos Santos³

¹Graduandos em Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB, nadsoncchsa@hotmail.com

²Professor Associado I do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

³Técnico do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

Resumo

O consumo dos vegetais minimamente processados cresce cada dia mais devido a praticidade que o produto traz à vida das pessoas. O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade microbiológica de abóboras minimamente processadas comercializadas em hipermercados da cidade de João Pessoa, Paraíba. A pesquisa foi realizada com doze amostras de abóboras minimamente processadas. As análises microbiológicas foram realizadas para coliformes termotolerantes (45° C) e *Salmonella* spp. e os resultados foram comparados com os padrões legais vigentes. Verificou-se que a maioria das amostras apresentaram valores <3 NMP/g para coliformes a 45° C e ausência de *Salmonella* spp. em todas elas, estando assim, de acordo com os padrões legais vigentes. As abóboras foram considerados próprias para o consumo humano.

Palavras-chave: vegetais, análise microbiológica, qualidade.

Introdução

Atualmente, o mercado de produtos frescos tem crescido de maneira significativa (ARVANITOYANNIS et al., 2009), destacando-se o segmento de produtos minimamente processados que inclui operações simples como, seleção, lavagem, classificação, corte (fatiamento), sanitização, centrifugação, embalagem e refrigeração, mantendo ainda o frescor, a qualidade nutricional e sensorial do produto. Além dos aspectos citados, o consumidor espera que esses alimentos sejam seguros e práticos (JACXSENS et al., 2010).

No Brasil, o uso dos minimamente processados é recente, eles foram introduzidos nos anos 90 por empresas atraídas pelas novas tendências de mercado, envolvendo, principalmente, restaurantes, lanchonetes, redes de supermercados e hotéis (FAO, 2018).

No contexto acima, a abóbora, uma olerícola de grande aceitação em todo o país, e especialmente na região Nordeste, encontra no processamento mínimo, uma forma eficiente de aumentar o consumo e o valor agregado ao produto (SILVA et al., 2009). Apesar do alto valor nutricional, alguns autores afirmam que o consumo da mesma é parcialmente limitado em função da dificuldade de retirada da casca, tornando seu preparo muito trabalhoso. Por esse motivo, é muito comum a procura desta hortaliça processada minimamente (MENEZES e MOREIRA, 2012).

A utilização do processamento mínimo deve estar aliada a práticas sanitárias e procedimentos corretos de manipulação da matéria-prima, além de boas práticas de estocagem, refrigeração e distribuição, a fim de evitar o desperdício e aumentar a vida útil dos produtos (CENCI et al., 2006). A contaminação das hortaliças por patógenos pode ocorrer desde as práticas de cultivo até a comercialização. Não havendo cuidados necessários em todo o processo, podem haver contaminações por *E. coli* outros coliformes

Trabalhos Apresentados

termotolerantes, *Shigela*, *Salmonella*, esporos de *Bacillus cereus* e *Clostridium botulinum*. A ingestão desses alimentos contaminados representa um risco à saúde do consumidor, podendo causar diversas infecções, ficando confinadas ao trato gastrointestinal ou tendo o início no intestino e se disseminar para outras partes do organismo. O alimento pode agir como um veículo para o patógeno ou fornecer condições de multiplicação do mesmo em grande quantidade, capaz de causar doenças (SCHERER, 2016).

Para a verificação das condições de higiene das hortaliças minimamente processadas são realizadas coletas de amostras dos alimentos em suas embalagens originais para análise microbiológica de coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp. O padrão microbiológico legal é estabelecido pela Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde classificando como aceitável até o limite de $1,0 \times 10^2$ NMP/g (Número Mais Provável por grama da amostra) para coliformes termotolerantes e de ausência em 25 g para *Salmonella* spp. (BRASIL, 2001).

O objetivo do presente trabalho foi verificar a presença de coliformes termotolerantes (45° C) e *Salmonella* spp. em amostras de abóboras minimamente processadas comercializadas na cidade de João Pessoa, estado da Paraíba.

Material e Métodos

As quatro marcas de abóboras minimamente processadas foram adquiridas em hipermercados na cidade de João Pessoa - PB. Os produtos estavam acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, envolto por filme de polietileno, e armazenadas em gôndola refrigerada. Foram coletados três pacotes de cada marca de abóbora. Logo após, as amostras foram transportadas em caixas térmicas contendo gelo, até o Laboratório de Análises Microbiológicas em Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, campus III, Bananeiras/PB. As marcas coletadas para análise foram designadas por Marca A (A1, A2, A3); Marca B (B1, B2, B3); Marca C (C1, C2, C3) e Marca D (D1, D2, D3). Todas as amostras foram coletas no mesmo dia e perto da data de fabricação designada na embalagem.

As análises microbiológicas, em triplicata, foram realizadas segundo o Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (SILVA et al., 2010). Para coliformes termotolerantes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP). Os resultados positivos e negativos obtidos na técnica de tubos múltiplos, (TTM) foram processados através da Tabela de Hoskins. O arranjo do número de tubos positivos das três diluições é transposto para a tabela estatística, que informa o NMP para as diferentes combinações de tubos positivos fornecendo o número mais provável de microrganismos deste grupo.

Para a detecção da presença de *Salmonella* spp. foram adicionados 25 gramas das amostras já processadas em formato de cubos em 225mL de água peptonada tamponada, em erlenmeyer. Em seguida, a cultura foi incubada a 35° C por 24 horas, constituindo-se a fase de pré-enriquecimento. Após o período de incubação, seguiu-se a fase de enriquecimento seletivo, em que foi transferido 1mL de cada inóculo para 10mL de Caldo Tertrationato, e 1mL para 10mL de Rappaport Vassiliensis. Estes foram incubados a 40 °C por 24 horas. Após esse período, realizou-se o plaqueamento diferencial. A partir dos inóculos em Caldo Tertrationato e Rappaport Vassiliensis retirou-se uma alçada que foi estriada em placas de Petri com Ágar entérico Hectoen (HE) e Ágar Xilose Lisina Descarboxilase (XLD), ambas em triplicata. As placas foram incubadas em posição invertida à 35° C por 24 horas. Após este período foi feita a identificação das colônias.

Os dados foram analisados e dispostos em forma de tabela, e os valores foram expressos em NMP para coliformes e em presença ou ausência para *Salmonella* spp. Os resultados obtidos foram comparados com os padrões estabelecidos na RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises realizadas.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Resultado da análise microbiológica para Coliformes Termotolerantes e *Salmonella* spp.

Amostras	Coliformes Termotolerantes (NMP/g) 45° C	<i>Salmonella</i> spp.
A1	< 3	Ausência
A2	< 3	Ausência
A3	< 3	Ausência
B1	3	Ausência
B2	3	Ausência
B3	3	Ausência
C1	< 3	Ausência
C2	< 3	Ausência
C3	< 3	Ausência
D1	< 3	Ausência
D2	< 3	Ausência
D3	< 3	Ausência

NMP/g: número mais provável

No Brasil, ainda não existe uma legislação específica para alimentos minimamente processados e por isso seguiram-se os padrões microbiológicos estabelecidos na Resolução RDC nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) para hortaliças “frescas, *in natura*, preparadas (descascadas, selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto”. Dessa forma, a ANVISA estabelece, para hortaliças minimamente processadas, a presença de no máximo 10² NPM/g de coliformes termotolerantes (45° C) e ausência de *Salmonella*/25g.

No presente trabalho, verificou-se que as amostras analisadas para coliformes a 45° C apresentaram valores menores aos preconizados pela RDC nº12/2001. Os resultados foram satisfatórios e sugerem que medidas preventivas eficientes no processamento das abóboras foram adotadas. Pode-se inferir que a baixa contaminação microbiana deva-se, principalmente, aos cuidados higiênico-sanitários tomados durante o processamento e armazenamento, à manipulação adequada dos produtos, ao uso de refrigeração, assim como o uso de embalagem adequada.

ASSIS e UCHIDA (2014) relatam que os coliformes são indicadores da qualidade higiênico-sanitária inadequada em alimentos, mas sua presença não indica necessariamente uma contaminação fecal. Somente o aparecimento de *Escherichia coli* confirma a contaminação fecal, por ser um microrganismo presente no intestino do homem e resistente fora dele, sendo assim, contagens elevadas de coliformes, além de diminuir a vida útil de prateleira dos produtos, podem apresentar riscos à saúde.

Diferente aos resultados obtidos no presente estudo, uma pesquisa realizada por Menezes e Moreira (2012), demonstrou contagens de coliformes a 45° C em abóboras minimamente processadas com taxas além das preconizadas pela legislação brasileira. Estudos realizados em supermercados nas cidades de Lavras/MG, Brasília/DF e São Paulo/SP, com 144 amostras de vegetais minimamente processados, sendo 48 produtos de cada cidade, identificaram contaminação por coliformes a 45° C em 42,8% das amostras, sendo que para 50% dessa presença, houve isolamento de *Escherichia coli*, que tem seu *habitat* exclusivamente no trato intestinal, evidenciando contaminação oriunda de matéria-

Trabalhos Apresentados

prima higienizada inadequadamente ou dos próprios manipuladores de alimentos (PAULA et al., 2009)

Conforme a Tabela 1, quanto aos resultados de *Salmonella* spp, todas as amostras apresentaram ausência desta bactéria. Diante dos resultados encontrados, nota-se que as amostras se encontram em acordo com a legislação (BRASIL, 2001) e adequadas para o consumo humano. Acredita-se que isso se deva a eficiência do sanitizante ou, ainda, devido à ausência de contaminação cruzada por equipamentos e manipuladores. De forma semelhante, Santos e Junqueira (2012) também avaliaram a presença deste microrganismo em couve minimamente processada na Agroindústria de Machadinho em Brasília, Distrito Federal, e todos os resultados foram negativos.

Frittoli e Rodrigues (2015) também não encontraram *Salmonella* spp. nas 20 amostras analisadas, porém, os autores enfatizam que é necessário um melhor controle de qualidade destes produtos, pois embora não houvessem *Salmonella*, outros microrganismos foram encontrados em 35% das amostras, tornando-os impróprios para o consumo.

Diferente destes trabalhos, ao analisar a qualidade higiênica sanitária de vegetais minimamente processados, comercializados na cidade de Maringá no Paraná, verificou-se a presença de *Salmonella* spp. atribuída à existência de contaminação cruzada através dos manipuladores, pois o *habitat* natural deste microrganismo não são os vegetais (ROMANICHEN et al., 2010).

Alves et al. (2014) encontraram *Salmonella* spp. em duas das nove amostras analisadas. Estas foram adquiridas na rede de supermercados na cidade do Rio de Janeiro. Já em Campinas e região, foram analisadas 180 amostras de minimamente processados e nenhuma delas mostrou presença de *Salmonella* spp., porém 37,2% destas estavam impróprias para consumo por terem mostrado outros microrganismos patógenos indicando má qualidade higiênica sanitária (SANTOS et al., 2010).

Analisando os trabalhos de pesquisa realizados com vegetais minimamente processados, percebe-se que no Brasil, grande parte desses produtos apresenta contaminação microbiana acima do limite permitido pela legislação, podendo causar tanto a rápida deterioração dos vegetais, como possíveis doenças aos consumidores, devido à presença, inclusive, de microrganismos patogênicos.

Conclusão

A quantidade de coliformes termotolerantes encontrada no estudo não ultrapassa a quantidade permitida pela legislação, e a ausência de *Salmonella* spp. nas amostras resulta em concordância com os padrões microbiológicos legais vigentes. Conclui-se que todas as amostras de abóboras minimamente processadas analisadas foram consideradas próprias para o consumo humano. No entanto, a contínua realização de análises microbiológicas são válidas para garantia da qualidade desses alimentos.

Referências

ALVES, T. C.; OLIVEIRA, G. A. R.; SILVEIRA, T. S.; COSTA, L. E. O.; NASCIMENTO, J. S.; OLIVEIRA, B. C. E. P. D. Avaliação da qualidade de vegetais minimamente processados no estabelecimento comercial para vendas a granel. **Blucher Food Science Proceedings**, v. 1, n. 1, p. 349 - 350, 2014.

ARVANTOYANNIS, I. S.; ROUHAS, P. Irradiation applications in vegetables and fruits: a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 49, n. 5, p. 427 - 462, 2009.

ASSIS, L. L. R.; UCHIDA, N. S. Análise da qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas comercializadas em Campo Mourão, PR. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 5, p. 17 - 22, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n.º 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF, 2001.

Trabalhos Apresentados

CENCI, A. S.; GOMES, C. A. O.; ALVARENGA, A. L. B.; JUNIOR, M. F. C. Boas práticas de processamento mínimo de vegetais na agricultura familiar. In: Nascimento Neto F. Recomendações básicas para a aplicação das boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 59 - 63, 2006.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO Statistical Yearbook (2013). Disponível em: <<http://issuu.com/faoofttheun/docs/syb2013issuu/156>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

FRITTOLI, R. B.; RODRIGUES, L. H. Análise de coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp. em amostras de hortaliças minimamente processadas. **Revista Científica da FHO**, v. 3, n. 1, 2015.

JACXSENS, L.; LUNING, P. A.; VAN DER VORSR, J. G. A. J. et al. Simulation modelling and risk assessment as tools to identify the impact of climate change on microbiological food safety and case study of fresh produce supply chain. **Food Research International**, v. 43, 1925 - 1935, 2010.

MENEZES, L. M.; MOREIRA, V. S. Análise Microbiológica de Abóbora Minimamente Processada e comercializada em Feira Livre no Município de Itapetinga-BA. **UNOPAR Científica - Ciências biológicas e da saúde**, v. 14, n. 3, p. 159 - 63, 2012.

PAULA, N. R. F.; RODRIGUES, L. J.; CARVALHO, R. A.; PICCOLI, R. H. Qualidade de produtos minimamente processados e comercializados em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras - MG, Brasília - DF e São Paulo - SP. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 219 - 227, 2009.

ROMANICHEN, C.; ZIROLDO, D. F.; SANTOS, R. A. M.; SOUZA, LOUREM. B. G. Avaliação higiênico sanitária de alimentos minimamente processados. V Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica CESUMAR. Maringá, PR, 2010.

SANTOS, A. P. R.; JUNQUEIRA, A. M. R. Gestão da qualidade na couve minimamente processada no distrito federal: o caso da Agroindústria Machadinho. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 4, p. 337 - 352, 2012.

SANTOS, T. B. A.; JUNQUEIRA, S. N.; AMSTALDEN, V. C. Microrganismos indicadores em frutas e hortaliças minimamente processadas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 13, n. 2, p. 141 - 146, 2010.

SCHERER, K. et al. Bacteriological and physico-chemical analysis of irrigation water, soil and lettuce (*Lactuca sativa* L.). **Revista Ambiente e Água**, v. 11, n. 3, p. 665 - 675, 2016.

SILVA, A. V. C. et al. Temperatura e embalagem para abóbora minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 391 - 394, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. DOS.; GOMES, R. A. R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4ª edição. São Paulo: Livraria Varela, p. 614, 2010.

Autor a ser contatado: Nadson Libio Bezerra Ferreira, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, Bananeiras/PB, 58220-000, nadsoncchsa@hotmail.com

ANÁLISE DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES E *Salmonella spp.* EM ACELGAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

ANALYSIS OF FECAL COLIFORM AND *Salmonella spp.* IN MINIMALLY PROCESSED CHARDS

Antonia Dayane Jenyffer de Farias Marques^{1*}, Nadson Libio Bezerra Ferreira¹, Tulio Ribeiro Sousa de Lima¹, Carlos Roberto Marinho da Silva Filho², Jeronimo Galdino dos Santos³

¹Graduandos em Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB, clamarinho2015@bol.com.br

²Professor Associado I do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

³Técnico do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

Resumo

O setor de hortaliças frescas minimamente processadas constitui um segmento da agroindústria em rápido crescimento. O objetivo desta pesquisa foi analisar a qualidade microbiológica de acelgas minimamente processadas comercializadas em hipermercados da cidade de João Pessoa, Paraíba. A pesquisa foi desenvolvida com doze amostras de acelgas minimamente processadas através das seguintes análises microbiológicas: coliformes termotolerantes (45° C) e *Salmonella spp.* Os resultados foram comparados com os padrões legais vigentes, onde observou-se que as amostras apresentaram valores <3 NMP/g para coliformes a 45° C e ausência de *Salmonella spp.* em todas elas. Sendo assim verificou-se que as condições higiênico-sanitárias das acelgas comercializadas em hipermercados de João Pessoa são recomendadas para o consumo humano.

Palavras-chave: vegetais, análise microbiológica, qualidade.

Introdução

O processamento mínimo é definido como qualquer alteração física causada em frutas ou hortaliças que mantém o estado fresco desses produtos. Inclui as operações de seleção, lavagem, corte, sanitização, centrifugação, embalagem, conservação e comercialização (MORETTI, 2007). O processamento mínimo pode causar efeitos fisiológicos, incluindo incremento na produção de etileno e da respiração, deterioração das membranas, perda de água, suscetibilidade aos microrganismos, perda de clorofila, formação de pigmentos, modificação do sabor e aroma, amaciamento do tecido e escurecimento enzimático (RICO et al., 2007).

No contexto acima, a acelga, família das quenopodiáceas, é uma hortaliça consumida principalmente na forma *in natura* e desta são utilizadas as folhas e os talos em saladas ou refogados (GODIN, 2010). Nota-se, no entanto, que o mercado torna-se cada vez mais exigente, necessitando de formas de comercialização mais convenientes aos consumidores, ou seja, que agilizem o processo produtivo, facilitem o manuseio e mantenham a qualidade final, encontrando no processamento mínimo, uma forma eficiente de aumentar o consumo e o valor agregado ao produto (GODIN, 2010).

Sabe-se que as acelgas minimamente processadas são mais perecíveis do que as *in natura*. A injúria que ocorre nos tecidos, em função da manipulação e cortes, pode diminuir a qualidade e o tempo de vida útil do produto, por acelerar mudanças degradativas durante a senescência (MARTÍN-DIANA et al., 2007). Além disso, o manuseio favorece a contaminação por microrganismos, e a liberação de exsudato celular disponibiliza nutrientes para a atividade microbiana. Portanto, a segurança microbiológica de produtos minimamente

Trabalhos Apresentados

processados precisa ser garantida em adição à manutenção da qualidade sensorial e nutricional (MARTIN-DIANA et al., 2007)

A literatura relata uma maior possibilidade de transmissão de patógenos ao homem através de alimentos consumidos *in natura*. Vários autores têm realizado estudo da ocorrência de coliformes, *Salmonella* e enteroparasitas em hortaliças, vinculando seu consumo à transmissão dos mesmos. Uma vez que são utilizadas em sua forma crua, o estudo do nível de contaminação nas hortaliças adquire alto valor para controle e conservação da saúde pública (GREGÓRIO et al., 2012). A qualidade desses alimentos deve ser avaliada, pois os produtos prontos para consumo podem transportar microrganismos patogênicos ou elementos parasitários ao homem, causando doenças bacterianas e parasitárias (PEIXOTO et al., 2014).

A legislação vigente, na forma da RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001, que regulamenta os padrões microbiológicos sanitários para alimentos, estabelece que para hortaliças, legumes e similares frescas (*in natura*), o limite máximo permitido de coliformes termotolerantes é de 10^2 NMP/g de alimento. Já no tocante à *Salmonella* spp., a legislação prevê a ausência do microrganismo em 25 gramas de alimento, sendo o resultado expresso como presença ou ausência (BRASIL, 2001).

O objetivo da presente pesquisa foi verificar a presença de coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp. em amostras de acelgas minimamente processadas comercializadas na cidade de João Pessoa, estado da Paraíba.

Material e Métodos

Três marcas de acelgas minimamente processadas foram adquiridas em hipermercados na cidade de João Pessoa, Paraíba. Os produtos estavam acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, envoltas por filme de polietileno, e armazenadas em gôndola refrigerada. Foram coletados três pacotes de cada marca de acelga. Logo após, as amostras foram transportadas em caixas térmicas contendo gelo, até o Laboratório de Análises Microbiológicas em Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, campus III, Bananeiras/PB. As marcas coletadas para análise foram designadas de Marca A (A1, A2, A3); Marca B (B1, B2, B3) e Marca C (C1, C2, C3). Todas as amostras foram coletadas no mesmo dia e perto da data de fabricação designada na embalagem.

As análises microbiológicas, em triplicata, foram realizadas segundo o Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (SILVA et al., 2010). Para coliformes termotolerantes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP). Os resultados positivos e negativos obtidos na técnica de tubos múltiplos, (TTM) foram processados através da Tabela de Hoskins. O arranjo do número de tubos positivos das três diluições é transposto para a tabela estatística, que informa o NMP para as diferentes combinações de tubos positivos fornecendo o número mais provável de microrganismos deste grupo.

Para a detecção da presença de *Salmonella* spp. foram adicionados 25 gramas das amostras já processadas em formato de cubos em 225mL de água peptonada tamponada, em erlenmeyer. Em seguida, a cultura foi incubada a 35° C por 24 horas, constituindo-se a fase de pré-enriquecimento. Após o período de incubação, seguiu-se a fase de enriquecimento seletivo, em que foi transferido 1mL de cada inóculo para 10mL de Caldo Tertrationato, e 1mL para 10mL de Rappaport Vassiliadis. Estes foram incubados a 40 °C por 24 horas. Após esse período, realizou-se o plaqueamento diferencial. A partir dos inóculos em Caldo Tertrationato e Rappaport Vassiliadis retirou-se uma alçada que foi estriada em placas de Petri com Ágar entérico Hectoen (HE) e Ágar Xilose Lisina Descarboxilase (XLD), ambas em triplicata. As placas foram incubadas em posição invertida à 35° C por 24 horas. Após este período foi feita a identificação das colônias.

Os dados foram analisados e dispostos em forma de tabela, e os valores foram expressos em NMP para coliformes termotolerantes e em presença ou ausência para *Salmonella* spp. Por não existir uma legislação própria para alimentos minimamente processados, foram seguidos os padrões microbiológicos estabelecidos na RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001 da Agência de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2001).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os resultados das nove amostras de acelgas minimamente processadas analisadas quanto ao Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes e presença/ausência de *Salmonella* spp.

Tabela 1: Resultado das análises microbiológicas para coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp.

Amostras	Coliformes Termotolerantes (NMP/g) 45° C	<i>Salmonella</i> spp.
A1	< 3 a 3	Ausência
A2	< 3 a 3	Ausência
A3	< 3 a 3	Ausência
B1	< 3	Ausência
B2	< 3	Ausência
B3	< 3	Ausência
C1	< 3 a 3,8	Ausência
C2	< 3 a 3,8	Ausência
C3	< 3 a 3,8	Ausência

NMP/g: número mais provável

A legislação brasileira ainda não fixou padrões microbiológicos para os produtos minimamente processados. Portanto os padrões utilizados nessa pesquisa são aqueles que mais se aproximam de tais alimentos, ou seja, para “hortaliças frescas, refrigeradas, cortadas ou congeladas, para o consumo direto”, de acordo com a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que estipula para *Salmonella* spp. ausência em 25 gramas e de 5×10^2 NMP.g-1 para coliformes a 45° C (BRASIL, 2001).

Para os coliformes a 45° C, foi observada uma baixa contaminação em todas as amostras, com contagens variando de <3 a 3,8 NMP/g. Portanto, de acordo com o a RDC nº 12/01 todas as acelgas analisadas estavam em condições satisfatórias de consumo. De acordo com Imamura et al. (2017), a presença de coliformes em alimentos indica manipulação inadequada durante o processamento e/ou uso de equipamentos em más condições higiênicas. Assim, nossos resultados apontaram eficiência nas Boas Práticas de Fabricação durante a manipulação das acelgas. Os coliformes são utilizados como indicadores das condições de higiene dos processos de fabricação, pois são facilmente inativados pelos sanitizantes.

Assis e Uchida (2014), obtiveram resultados semelhantes nos quais 100% das amostras de hortaliças minimamente processadas estavam próprias para o consumo.

Diferente aos resultados obtidos no presente estudo, Fonseca (2009) e, Almeida e Resende (2012), encontraram contaminações por coliformes a 45° C em hortaliças minimamente processadas acima de 10^2 NMP/g, ultrapassando o limite máximo tolerado pela legislação, indicando as péssimas condições em que esse processamento foi realizado.

De acordo com a Tabela 1, nenhuma das amostras de acelgas minimamente processadas obtidas nos hipermercados apresentou presença de *Salmonella* spp. Diante dos resultados encontrados, nota-se que as amostras se encontram em acordo com a legislação (BRASIL, 2001) e adequadas para o consumo humano. De acordo com Sant’Ana et al. (2012), apesar da principal fonte de contaminação de vegetais frescos por *Salmonella* spp. provir do campo, as condições e práticas adotadas durante o transporte e exposição para a venda são decisivos para a qualidade microbiológica final. Isso indica que as

Trabalhos Apresentados

amostras avaliadas neste trabalho possivelmente não tiveram contato com esse patógeno na fase de cultivo e que provavelmente as etapas de transporte e comercialização não expuseram as acelgas a fontes de contaminação cruzada com esse patógeno.

Em acordo com estes resultados, Santana et al. (2006) não encontraram presença de *Salmonella* spp. em 180 amostras de alface analisadas provenientes de cultivo orgânico, tradicional e hidropônico e Bobco et al. (2011) também observaram ausência de *Salmonella* spp. em 15 amostras de alface *in natura* provenientes do comércio da cidade de Erechim - RS. Os autores acreditam que isso se deve a eficiência do sanitizante ou, ainda, devido à ausência de contaminação cruzada por equipamentos e manipuladores.

Diferente destes trabalhos, Alves et al. (2014) encontraram *Salmonella* spp. em duas das nove amostras analisadas de vegetais minimamente processados, estas foram adquiridas na rede de supermercados na cidade do Rio de Janeiro. Segundo Soares (2013), a qualidade e a segurança dos alimentos minimamente processados estão intimamente relacionados à metodologia de processamento, qualidade da matéria prima, uso de embalagens apropriadas e às condições adequadas de armazenamento, sendo que a produção de alimentos seguros é responsabilidade de todos no sistema de produção.

Conclusão

Conclui-se que todas as amostras de acelgas minimamente processadas investigadas foram consideradas próprias para o consumo humano, uma vez que a quantidade de coliformes termotolerantes encontrada não ultrapassa a quantidade permitida pela legislação e houve a ausência de *Salmonella* spp. nas amostras, resultando em concordância com os padrões microbiológicos legais vigentes. É importante salientar, no entanto, que a contínua realização de análises microbiológicas é válida para a garantia da qualidade desses alimentos.

Referências

ALMEIDA, A. G.; RESENDE A. Análise microbiológica em alfaces (*Lactuca sativa* L.) e couves (*Brassica oleracea* L.) minimamente processadas e comercializadas em Brasília - DF. **Sabios: Revista de Saúde e Biologia**, v. 7, n. 3, p. 52 - 59, 2012.

ALVES, T. C.; OLIVEIRA, G. A. R.; SILVEIRA, T. S.; COSTA, L. E. O.; NASCIMENTO, J. S.; OLIVEIRA, B. C. E. P. D. Avaliação da qualidade de vegetais minimamente processados no estabelecimento comercial para vendas a granel. **Blucher Food Science Proceedings**, v. 1, n. 1, p. 349 - 350, 2014.

ASSIS, L. L. R.; UCHIDA, N. S. Análise da qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas comercializadas em Campo Mourão, PR. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 5, p. 17 - 22, 2014.

BOBCO, S. E.; PIEROZAN, M. K.; CANSIAN, R. L.; OLIVEIRA, D.; PINHEIRO, T. L. F.; TONIAZZO, G. Condições higiênicas de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Erechim - RS. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 2, p. 301 - 305, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n.º 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF, 2001.

FONSECA, F. G. Perfil da contaminação de hortaliças minimamente processadas comercializadas no Distrito Federal. Brasília. Monografia (especialização) - Universidade de Brasília. 33p, 2009.

GODIN, A. **Catálogo Brasileiro de Hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País**. Brasília: SEBRAE e EMBRAPA, 59p., 2010.

Trabalhos Apresentados

GREGÓRIO, D. S.; MORAES, G. F. A.; NASSIF, J. M.; ALVES, M. R. M.; CARMO, N. E.; JARROUGE, M. G.; BOUÇAS, R. I.; SANTOS, A. C. C.; BOUÇAS, T. R. J. Estudo da contaminação por parasitas em hortaliças da região leste de São Paulo. **Science in Health**, v. 3, n. 2, 96 - 103, 2012.

IMAMURA, K. B.; FERREIRA, T. C.; GIANNONI, J. A.; DORTA, C. Qualidade microbiológica da couve-manteiga (*Brassica oleracea* L.) minimamente processada comercializada em supermercado na cidade de Marília/SP. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 49, n. 4, p. 390 - 395, 2017.

MATIN-DIANA, A. B. et al. Calcium for extending the shelf life of fresh whole and minimally processed fruits and vegetables: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 18, n. 4, p. 210 - 218, 2007.

MORETTI, C. L. **Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 531 p., 2007.

PEIXOTO, L. O.; AZEVEDO, C. V.; ALMEIDA, S. M. A.; FREITAS, B. S.; MELO, M. V. C.; SILVA, I. N. G. Avaliação microbiológica e parasitológica de alfaces minimamente processados, comercializados em supermercados da cidade de Fortaleza, Ceará. **Nutrivisa**, v. 1, n. 1, p. 27 - 31, 2014.

RICO, D.; MARTÍN-DIANA, A. B.; BARAT, J. M.; BARRY-RYAN, C. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 18, n. 373 - 386, 2007.

SANT'ANA, A. S.; BARBOSA, M. S.; DESTRO, M. T.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. G. M. Growth potential of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* in nine types of ready-to-eat vegetables stored at variable temperature conditions during shelflife. **International Journal of Food Microbiology**, v. 157, n. 1, p. 52 - 58, 2012.

SANTANA, L. R.; CARVALHO, R. D. S.; LEITE, C. C.; ALCÂNTARA, L. M.; OLIVEIRA, T. W. S.; RODRIGUES, B. M. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 264 - 269, 2006.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S DOS.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4ª edição. São Paulo: Livraria Varela, p. 614, 2010.

SOARES, N. F. Efeito da embalagem na conservação de produtos minimamente processados. Anais. Viçosa- MG, 2013. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/novidade/eventos/semipos/texto10.pdf>>. Acesso em 02 dez. 2018.

Autor a ser contatado: Antonia Dayane Jenyffer de Farias Marques, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, Bananeiras/PB, 58220-000, clamarinho2015@bol.com.br.

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA NAS ESCOLAS PÚBLICAS
MUNICIPAIS RURAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO
PORTE NO ESTADO DA PARAÍBA**

**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER CONSUMED IN RURAL MUNICIPAL
PUBLIC SCHOOLS OF FUNDAMENTAL EDUCATION OF A SMALL MUNICIPALITY IN
THE PARAÍBA STATE**

Maria Suênia de Araújo NASCIMENTO¹; Robson Galdino MEDEIROS²; Miniamy Pereira NÓBREGA³; Larissa Monique de Sousa RODRIGUES⁴; *Carolina de Miranda GONDIM⁵

¹Bióloga Graduada pela Universidade Federal de Campina Grande – PB.

²Nutricionista Graduado pela Universidade Federal de Campina Grande – PB.

³Nutricionista Especialista em Nutrição Clínica pelo Programa de Residência do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco - PE.

⁴Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - PB.

⁵Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande - PB. carolinagondim@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo desse estudo foi analisar a qualidade microbiológica da água consumida nas escolas públicas municipais rurais de ensino fundamental do município de Cuité/PB. Realizou-se uma pesquisa de campo experimental e descritiva, sendo coletadas amostras individuais dos filtros e bebedouros de todas as escolas rurais do município, a fim de serem realizadas análises para a identificação e contagem de coliformes totais e termotolerantes. Das amostras analisadas apenas uma apresentou todos os ensaios dentro dos parâmetros legais de potabilidade, as demais escolas, que compreendem 93,8% do total, apresentaram resultados positivos para coliformes totais, e 66,6% resultados positivos para termotolerantes. Dessa maneira, quanto à contaminação da água por coliformes, a água de 15 das 16 escolas avaliadas encontra-se imprópria ao consumo humano.

Palavras-chave: água potável; coliformes; higiene.

Introdução

A água é a fonte de nutrientes mais importantes para o ser humano, estando presente em todas as reações químicas do organismo e sendo ingerida em quantidades superiores a quaisquer outros alimentos reunidos (CASTANIA, 2009). Por isso considerada indispensável à vida e um direito de todo cidadão.

Garantir o acesso e a qualidade da água consumida é algo imperioso para a manutenção da vida. No Brasil a Portaria do Ministério da Saúde, nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que “Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”, reza que toda a água destinada ao consumo humano, independentemente de sua origem e forma de acesso para a população, deve ser potável, atendendo ao padrão de potabilidade estabelecido na mesma, de forma que não ofereça riscos à saúde da população (BRASIL, 2011).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) cerca de 783 milhões de pessoas em todo o mundo não têm acesso à água potável, bilhões ainda estão sem saneamento e todos os dias mais de 3.000 crianças morrem devido a doenças diarreicas. Tais números confirmam a degradação da qualidade da água, em especial em decorrência da contaminação microbiológica (WHO, 2004).

Alguns autores descrevem o meio rural como ambiente propício para o desencadeamento de doenças oriundas da contaminação da água, devido a não contemplação de serviços de

Trabalhos Apresentados

saneamento, as condições precárias de abastecimento de água, esgotamento sanitário e deposição de resíduos sólidos (SOTO et al., 2005).

Ante o exposto, o presente trabalho teve como objetivo realizar análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes na água servida em escolas localizadas na zona rural do município de Cuité, no interior da Paraíba, a fim de verificar a sua qualidade.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal do tipo pesquisa de campo, experimental e descritivo, realizado a partir da coleta de água em todas as escolas municipais rurais de ensino fundamental da cidade Cuité, Paraíba.

As análises de coliformes totais e termotolerantes foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LABMA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – *Campus Cuité*.

Foram coletadas amostras individuais dos filtros e bebedouros utilizados pelos alunos, das dezesseis unidades escolares de ensino fundamental da zona rural existente na cidade de Cuité. Em cada escola foram coletadas duas amostras, utilizando-se sacos plásticos coletores estéreis, com capacidade para 120 ml. Os responsáveis pela coleta usaram luvas de procedimento e álcool etílico a 70%, seguindo os procedimentos descritos na 21ª edição do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SILVA, et. al., 2010).

Após as coletas as amostras foram transportadas até o LABMA em caixa térmica contendo gelo em seu interior. As análises microbiológicas foram realizadas dentro do prazo máximo de até 24 horas após a coleta, conforme descrito por Silva et al. (2010) e os resultados foram submetidos a uma análise de frequência descritiva e comparativa.

A determinação de coliformes totais e de termotolerantes foi realizada pelo teste de diluição única, a partir de uma série de 10 (dez) tubos de ensaio para cada amostra, contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) para os testes presuntivos, Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB), e Caldo EC para os testes confirmativos, respectivamente.

Como a mesma não envolveu diretamente seres humanos, animais ou dados privativos de instituição de caráter particular, não foi necessária à anuência do comitê de ética em pesquisa.

Por questões éticas apenas as iniciais de cada escola foram divulgadas, sendo ainda categorizadas de “A” a “P” para fins de apresentação dos resultados e discussão.

A pesquisa não recebeu financiamento para a sua realização e obteve autorização da secretaria municipal de educação do município de Cuité para a sua realização.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise microbiológica para coliformes totais e termotolerantes, encontram-se discriminados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado do teste confirmativo para a contagem de coliformes totais e termotolerantes nas amostras de água dos bebedouros das escolas rurais de ensino fundamental do município de Cuité/PB.

Teste de diluição única (inoculação de 10 alíquotas com 10ml da amostra por tubo)				
Escola	Nº de tubos positivos para os testes confirmativos		Resultado em NMP/100 ml*	Classificação quanto aos parâmetros legais**
EMEF NM (A)	***CT	10	$>2,3 \times 10^1$	Não conforme
	****T	0	$<1,1$	
EMEF PF (B)	CT	10	$> 2,3 \times 10^1$	Não conforme
	T	8	$1,6 \times 10^1$	
EMEF DQ (C)	CT	3	3,6	Não conforme

Trabalhos Apresentados

	T	0	<1,1	
EMEF ACD (D)	CT	10	>2,3 x 10 ¹	Não conforme
	T	7	1,2 X 10 ¹	
EMEF JF (E)	CT	10	>2,3 x 10 ¹	Não conforme
	T	2	2,2	
EMEF TGA (F)	CT	10	>2,3 x 10 ¹	Não conforme
	T	1	1,1	
EMEF LA(G)	CT	8	1,6 X 10 ¹	Não conforme
	T	0	<1,1	
EMEF JML (H)	CT	10	>2,3 x 10 ¹	Não conforme
	T	10	>2,3 x 10 ¹	
EMEF MJFP (I)	CT	5	6,9	Não conforme
	T	0	<1,1	
EMEF MGGM (J)	CT	10	>2,3 x 10 ¹	Não conforme
	T	7	1,2 x 10 ¹	
EMEF FS (K)	CT	0	<1,1	Conforme
	T	0	<1,1	
EMEF HPR (L)	CT	10	>2,3 x 10 ¹	Não conforme
	T	10	>2,3 x 10 ¹	
EMEF EM (M)	CT	10	>2,3 x 10 ¹	Não conforme
	T	5	6,9	
EMEF AFL (N)	CT	10	>2,3 x 10 ¹	Não conforme
	T	3	3,6	
EMEF ISF (O)	CT	3	3,6	Não conforme
	T	0	<1,1	
EMEF PVC (P)	CT	10	>2,3 x 10 ¹	Não conforme
	T	2	2,2	

*NMP/100 ml - Número Mais Provável por 100 ml da amostra, com intervalo de confiança de 95%. **Considerar como conforme resultados <1,1 (ausência) para ambos os parâmetros avaliados, de acordo com a Portaria MS nº 2.914/11.***CT – coliformes totais.****T – coliformes termotolerantes.

De acordo com a Portaria MS nº 2.914/11, em seu anexo 1 que estabelece os padrões microbiológicos da água para consumo humano, dentre os parâmetros para que a mesma seja considerada potável estão à ausência de coliformes totais e termotolerantes para cada 100 ml da amostra avaliada (BRASIL, 2011).

Observando os dados da Tabela 1, nota-se que apenas uma das amostras (escola K) apresentou resultados compatíveis com os parâmetros legais quanto à determinação da ausência de coliformes totais e termotolerantes. As demais escolas, que compreendem 93,8% do total, apresentaram resultados positivos para coliformes totais, sendo que destas 66,6% também exibiram resultados positivos para termotolerantes. Dessa maneira, a água de 15 das 16 escolas avaliadas encontra-se imprópria ao consumo humano.

Os dados encontrados neste estudo corroboram com os de Oliveira et al. (2012) que, ao analisarem a presença de coliformes totais e termotolerantes na água consumida de forma direta (bebedouros) e indireta (torneira da cantina), por alunos e funcionários de dez escolas públicas estaduais do município de Picos/PI, 90% das amostras avaliadas apresentou-se em desacordo com a legislação e apenas uma das escolas avaliadas não apresentou nenhum dos contaminantes biológicos pesquisados, isso tanto para amostras provenientes dos bebedouros como da cantina.

Já Siqueira et al. (2010), ao avaliar a qualidade bacteriológica, de quarenta amostras de água em diferentes unidades de alimentação no entorno da Universidade Federal de Pernambuco e da Universidade Federal Rural de Pernambuco na cidade do Recife (PE),

Trabalhos Apresentados

verificou que 62,5% das amostras analisadas apresentaram coliformes totais e 42,5%, coliformes termotolerantes.

Castania (2009), de forma contrária aos dados encontrados nessa pesquisa, a partir de análises realizadas na água de bebedouros, torneiras de entrada e torneiras da cozinha de vinte instituições de ensino infantil na cidade de Ribeirão Preto/SP, verificou que todas as amostras apresentaram ausências de coliformes totais e termotolerantes. Dados semelhantes ao encontrados por Fortuna et al. (2007), que das 36 amostras de água coletadas de diferentes bebedouros do *Campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Minas Gerais, 35 (97,22%) apresentaram ausência de coliformes totais e termotolerantes em apenas uma (2,78%) o resultado foi positivo para a presença de coliformes.

Vieira et al. (2011) em seu estudo com amostras de água captadas de bebedouros das escolas municipais da cidade de Alfenas/MG, verificou que dentre as 38 amostras analisadas, nenhuma apresentou positividade para coliformes totais, fecais e termotolerantes.

Soto et al. (2005), avaliando a qualidade da água de poços rasos de 50 escolas da rede pública da zona rural do Município de Ibiúna/SP, no qual os resultados revelaram uma elevada contaminação com níveis acima de 100 UFC (unidades formadoras de colônias) para coliformes totais em 90%, e termotolerantes em 82% das amostras analisadas.

Uma vez que os coliformes totais e termotolerantes fazem parte da família *Enterobacteriaceae* e são classificados como micro-organismos indicadores de más práticas de higiene e contaminação de origem fecal, respectivamente, a presença dos mesmos na água ou qualquer tipo de alimento pode estar relacionado à presença de diversos patógenos intestinais, importantes agentes etiológicos de inúmeras enfermidades, como: outras bactérias (*Salmonella*, *Vibrio cholerae*, por exemplo), vírus (hepatite, por exemplo), entre outros. (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Conclusão

Com os resultados descritos apenas uma das 16 escolas, cujas águas dos filtros e bebedouros foram analisadas, encontra-se dentro dos padrões de potabilidade determinados pela legislação nacional vigente. É fato que esta condição se agrava ainda mais pela dificuldade no abastecimento de água, em virtude da longa e grave estiagem pela qual passa parte do semiárido nordestino até o atual momento. No entanto, essa realidade também pode ser evidenciada em cidades de pequeno de outras regiões, que não vivem as dificuldades da estiagem nordestina, porém, que utilizam água de sistemas alternativos, assim como foi observado neste estudo, deixando evidente uma deficiência do sistema público de tratamento da água para consumo humano, especialmente quando são utilizados sistemas alternativos de abastecimento, uma realidade em muitas escolas e domicílios de regiões rurais do interior do Brasil.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2914 de 12 de setembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2011.

CASTANIA, J. **Qualidade da água utilizada para consumos em escolas públicas municipais de ensino infantil de Ribeirão Preto – SP**. Ribeirão Preto, SP: USP, 2009. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 2009.

FORTUNA, J. L.; RODRIGUES, M. T.; SOUZA, S. L.; SOUZA, L. Análise Microbiológica da água dos bebedouros do Campus da UFJF: Coliformes totais e Termotolerantes. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 153, p. 102-105, 2007.

Trabalhos Apresentados

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Ateneu, 2008.

OLIVEIRA, E.S de; FERREIRA; J. H. S. ARCANJO, S. R. S.; MENEZES, C. C. Qualidade da água para consumo humano em escolas de Picos, PI. **Higiene Alimentar**, v 26, n 212-213, 2012.

SILVA, N.; CHRISTINA, V.; FERRAZ, N.; HIROMI, M.; FRANCISCO, R.; ALBELIAR, R. **Manual de Métodos de Análises Microbiológica de Alimentos e Água**. 4ª edição, São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SIQUEIRA, L. P. D., SHINOHARA, N. K. S., LIMA, R. M. T. D., PAIVA, J. D. E. D., LIMA FILHO, J. L. D., & CARVALHO, I. T. D. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 63-66, 2010.

SOTO, F. R. M.; FONSECA, Y. S. K.; ANTUNES, D. V.; RISSETO, M. R.; AMAKU, M.; ARINE, M. L. B. Avaliação da água de abastecimento público em escolas no município de Ibiúna-SP: estudo comparativo da qualidade da água no cavalete e pós-cavalete. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. V. 64, n. 1, p. 128-131, 2005.

VIEIRA, J. M. M.; LIMA, R. de; RUFINO, L. R. A.; FIORI, J. E.; OLIVEIRA, N. de M.S. Análise microbiológica da água de bebedouros de escolas municipais da cidade de Alfenas. **Higiene Alimentar**, v 25, nº 196-197, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Emerging issues in water and infectious disease**, 2004. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/emerging.pdf>.

Autor (a) a ser contatado: Carolina de Miranda Gondim. Docente do Curso de Bacharela em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande – PB. carolinagondim@yahoo.com.br

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA NAS ESCOLAS PÚBLICAS
MUNICIPAIS URBANAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO
PORTE NO ESTADO DA PARAÍBA**

**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER CONSUMED IN THE URBAN MUNICIPAL
PUBLIC SCHOOLS OF FUNDAMENTAL EDUCATION OF A SMALL MUNICIPALITY IN
THE STATE OF PARAÍBA**

Carolina de Miranda GONDIM¹; Patrícia Farias Bandeira COELHO²; Daniele Idalino JANEIRO³; Janaina Almeida Dantas ESMERO⁴; *Larissa Monique de Sousa RODRIGUES⁵.

^{1,4}Docentes do curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande - PB.

²Inspetora Sanitária da Gerência de Vigilância Sanitária do Município de Campina Grande - PB.

³Docente do Departamento de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal da Paraíba - PB.

⁵Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - PB. larissamonique@gmail.com

Resumo

O objetivo desse estudo foi analisar a qualidade microbiológica da água consumida nas escolas públicas municipais urbanas de ensino fundamental da cidade de Cuité, Paraíba. Foi conduzido um estudo transversal do tipo pesquisa de campo experimental e descritivo, onde foram coletadas amostras individuais dos filtros e bebedouros das seis escolas, assim como realizadas perguntas aos responsáveis técnicos sobre origem, transporte e acondicionamento da água. Das amostras de água analisadas apenas uma apresentou todos os ensaios dentro dos parâmetros legais de potabilidade. Nenhuma das escolas referiu controle quanto à qualidade da água e higienização dos reservatórios. Por fim, a água utilizada para consumo humano, na quase totalidade das escolas encontra-se fora do padrão de potabilidade definido pela legislação vigente.

Palavras-chave: água potável; coliformes; bactérias heterotróficas.

Introdução

A água é considerada uma das fontes de nutrientes mais importantes para o ser humano, cujo corpo é constituído por cerca de 70% da mesma, podendo chegar a 80% no corpo de recém-nascidos. Essencial à vida de todos os seres vivos, está presente em todas as reações químicas do organismo humano, sendo ingerida em maior quantidade do que quaisquer outros alimentos reunidos (CASTANIA, 2009).

Exatamente pelo fato da água ser essencial à vida e ingerida em grandes quantidades, de forma direta ou indireta através dos alimentos, é também um importante veículo na transmissão de inúmeros patógenos.

De acordo com a Portaria do Ministério da Saúde, nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, toda água destinada ao consumo humano, independente de sua origem e forma de acesso da população, deve ser potável e atender ao padrão de potabilidade estabelecido na mesma, de forma que não ofereça riscos à saúde da população (BRASIL, 2011). No entanto, a água com características ideais para o consumo e demais atividades é um recurso cada vez mais limitado, e em alguns territórios tem-se tornado escasso e com qualidade comprometida.

Diversos municípios da região nordeste vêm enfrentando sérios problemas quanto ao abastecimento de água, devido aos longos períodos de estiagem. Parte da população utiliza

Trabalhos Apresentados

água proveniente de sistemas alternativos de abastecimento, como caminhões pipa, sem que haja nenhum controle quanto à origem e segurança da qualidade da água. Por isso, reconhecendo os riscos do consumo de água sem controle da potabilidade, e ainda a problemática do abastecimento de água vivenciada pela população, o objetivo desse estudo foi analisar a qualidade microbiológica da água consumida nas escolas públicas municipais urbanas de ensino fundamental de um município de pequeno porte no estado da Paraíba.

Material e Métodos

Realizou-se um estudo transversal do tipo pesquisa de campo experimental, descritivo, em todas as escolas municipais urbanas de ensino fundamental da cidade Cuité, localizado na microrregião do curimataú paraibano, com população estimada em 20 mil habitantes, segundo dados do IBGE (2013).

Foram coletadas amostras individuais dos filtros e bebedouros utilizados pelos alunos das seis escolas urbanas de ensino fundamental existentes na cidade. As coletas foram realizadas no mês de março de 2014, utilizando-se sacos plásticos coletores, estéreis, com capacidade para 120 ml. Os responsáveis pela coleta usaram luvas de procedimento e álcool etílico a 70% para a coleta de cada amostra, seguindo os procedimentos descritos na 21ª edição do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* descrito por Silva (2010). Em seguida as amostras foram transportadas em caixa térmica até o Laboratório de Controle da Qualidade – Área Microbiológica - do SENAI CTCC (Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco), em Campina Grande, Paraíba, cujos ensaios são certificados com selo do Inmetro segundo a NBR ISO/IEC 17025. As análises foram realizadas dentro do prazo de 24 horas após a coleta.

Realizaram-se análises para coliformes totais e termotolerantes, a partir da metodologia CETESB L5 202/93, utilizando para o teste presuntivo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e para os testes confirmativos Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e Caldo EC-MUG respectivamente; bactérias heterotróficas, a partir da metodologia CETESB L5 201/06, utilizando placas com Ágar Padrão para Contagem (PCA); e *Escherichia coli* (*E. coli*), seguindo metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, descritas por Silva (2010), utilizando também o Caldo EC-MUG. Para a realização dos testes presuntivos e confirmativos de coliformes totais, termotolerantes e *E. coli*, foi utilizada a técnica de contagem pelo Número Mais Provável (NMP) a partir de três combinações de séries de cinco tubos.

Paralelamente foram realizadas entrevistas com perguntas sobre: a origem da água utilizada (sistema público de abastecimento ou fonte alternativa), transporte e acondicionamento da água, além da forma de distribuição (filtrada ou não, quando sim em filtros de argila ou bebedouros elétricos). As perguntas eram respondidas no dia da coleta pelos responsáveis pela escola, preferencialmente o (a) diretor (a).

Para a realização da pesquisa foi solicitada a autorização à Secretaria de Educação do município. Como a mesma não envolveu diretamente seres humanos, animais ou dados privativos de instituição de caráter particular, não foi necessária à anuência do comitê de ética em pesquisa. A pesquisa não recebeu financiamento para a sua realização.

A manutenção do sigilo quanto à identificação das escolas participantes da pesquisa foi conferida a partir da expressão apenas das iniciais de cada escola. Todas foram ainda categorizadas de A-F para facilitar a apresentação e discussão dos resultados.

Resultados e Discussão

Segundo a Portaria MS nº 2.914/11, em seu anexo 1, que menciona a tabela de padrão microbiológico da água para consumo humano, os parâmetros para que a mesma seja considerada potável são: ausência de coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli* para cada 100ml da amostra, e até 500 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) / ml para bactérias heterotróficas, ou seja, até 5×10^2 UFC / ml (BRASIL,2011).

Ao avaliarmos os dados do presente estudo, observamos que apenas uma das amostras (F) apresenta resultados dentro dos parâmetros legais determinados para todos os ensaios

Trabalhos Apresentados

realizados. As demais escolas, 83,3% do total, apresentam pelo menos um dos parâmetros fora dos valores permitidos pela legislação, sendo o resultado para coliformes totais considerado positivo (presença) em todas elas, configurando a não potabilidade da água para consumo humano. Tais dados são semelhantes aos citados por Oliveira (2012) em estudo que analisou a presença de coliformes totais e termotolerantes em dez escolas públicas estaduais do município de Picos/PI, no qual 80% das amostras da água dos bebedouros apresentaram-se contaminadas com bactérias do grupo coliformes, e apenas uma das escolas avaliadas não apresentou nenhum dos contaminantes biológicos pesquisados.

Quanto à confirmação de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* (*E. coli*), quatro escolas (A, B, D e E), representando 66,7% da amostra, apresentaram resultados positivos para termotolerantes, ao passo que todas elas (A, B, C, D, E, e F), 100% das amostras, confirmaram resultados negativos (ausência) para *E. coli*.

De forma contrária aos dados encontrados neste estudo, Castania (2009), a partir de análises realizadas na água de bebedouros, torneiras de entrada e torneiras da cozinha de vinte instituições de ensino infantil na cidade de Ribeirão Preto/SP, verificou que todas as amostras apresentaram ausências de coliformes totais e termotolerantes.

De acordo com a Portaria MS 2.914/11, Brasil (2011), a determinação de bactérias heterotróficas deve ser realizada como um dos parâmetros para avaliar a integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede). Segundo Vieira (2011), citando bactérias mesófilas sob as mesmas condições de análise das bactérias heterotróficas, contagens elevadas desses micro-organismos sugerem: possível contaminação, tanto da rede quanto dos reservatórios, do meio externo para o interno, indicando a necessidade de prováveis reparos; falhas na manutenção e higiene dos reservatórios; e ainda estado de conservação e higienização dos filtros e bebedouros precários. Apenas as amostras referentes às escolas (C e F) apresentaram resultados satisfatórios, ou seja, abaixo de 5×10^2 UFC/ml, representando 33,3% do total de amostras. Ainda referenciando Vieira (2011), podemos observar que em estudo realizado com amostras de água captadas de bebedouros das escolas municipais da cidade de Alfenas/MG, os resultados descritos foram contrários aqueles anteriormente citados para este estudo, com 28,95% das amostras referindo valores superiores a 5×10^2 UFC/ml.

Vasconcelos (1995) avaliando a água de bebedouros de onze escolas públicas de conjuntos habitacionais da zona oeste de Manaus/AM, apresentou como resultados 100% das amostras contaminadas com coliformes totais e micro-organismos mesófilos, além de 40,9% positivas para coliformes termotolerantes.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas das amostras de água, dos filtros e bebedouro, coletadas nas escolas municipais urbanas do município de Cuité/PB.

Escola	Coliformes Totais (NMP/100 ml) *	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 ml)	<i>E. coli</i> *** (NMP/100 ml)	Bactérias Heterotróficas (UFC/ml) **
EMEF CLM (A)	$> 1,6 \times 10^3$	$>1,6 \times 10^3$	<1,8	$>5,7 \times 10^3$
EMEF TAN (B)	2,0	2,0	<1,8	$1,7 \times 10^3$
EMEF JLC (C)	$1,1 \times 10^1$	<1,8	<1,8	$3,8 \times 10^2$
EMEF EAS (D)	$1,6 \times 10^3$	$5,4 \times 10^2$	<1,8	$3,1 \times 10^3$
EMEF ECF (E)	$3,5 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$	<1,8	$1,5 \times 10^3$
EMEF BVS (F)	<1,8	<1,8	<1,8	<1

*NMP/100 ml – Número Mais Provável por 100 ml da amostra. Considerar para série de cinco tubos os resultados <1,8 como ausência. **UFC/ml – Unidade Formadora de Colônia por ml da amostra. ****Escherichia coli*

Quanto aos parâmetros de interferência na qualidade da água observou-se que quatro escolas, 66,7% do total, estavam sendo abastecidas com água proveniente de caminhão pipa, não sendo relatada a existência de laudos que comprovassem a potabilidade da mesma. As escolas que recebiam água do dessalinizador municipal, também alimentado com água de sistema alternativo (poço), além de não apresentarem documento de controle

Trabalhos Apresentados

da potabilidade da água, não relataram a existência de procedimentos padronizados para a manipulação e transporte da mesma.

Com relação aos procedimentos internos de tratamento da água, como filtração ou fervura, as duas escolas que recebiam água do dessalinizador não os realizavam. Já as demais escolas, que utilizavam água transportada em caminhão pipa, apresentavam filtros de argila e apenas uma delas bebedouro industrial. Embora as quatro escolas apresentassem tratamento da água através de sistemas de filtração, em apenas uma delas (F) o resultado confirmou a eficiência do processo. Tal resultado pode estar atrelado a deficiências nos procedimentos de higienização dos mesmos ou ainda ao uso incorreto do equipamento. Nos filtros de argila, por exemplo, havia indícios de que a água estava sendo adicionada diretamente na parte inferior do filtro sem passar pelo sistema de filtração.

Nas escolas que recebiam água de caminhão pipa, os responsáveis relataram a existência de cisternas para o acondicionamento da água. No entanto, não foram apresentados documentos que comprovassem a higienização dos reservatórios a cada seis meses como preconiza a legislação sanitária (BRASIL, 2004). De acordo com os dados de Silveira (2011), das 124 escolas públicas atendidas pelo PNAE no estado do Rio Grande do Sul, em que foram colhidas amostras de água de torneiras externas e internas, 117 tinham reservatório de água, porém apenas 22 apresentaram reservatórios limpos semestralmente. Das 13 escolas que exibiram resultados positivos para *E coli*, 9 apresentavam reservatório de água. Vale salientar que todas as escolas eram abastecidas com água da rede pública municipal.

Tabela 2 – Descrição dos parâmetros de interferência na qualidade da água de consumo humano nas escolas urbanas de ensino fundamental do município de Cuité-PB.

Escola	Origem da água	Transporte	Acondicionamento	Distribuição
EMEF CLM (A)	Dessalinizador municipal *	Botijões de água mineral	Botijões de água mineral	Não filtrada
EMEF TAN (B)	Nova Floresta **	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Filtrada em filtro de argila
EMEF JLC (C)	Dessalinizador municipal	Depósitos plásticos	Depósitos plásticos	Não filtrada
EMEF EAS (D)	Nova Floresta	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Filtrada em filtro de argila
EMEF ECF (E)	Nova Floresta	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Filtrada em bebedouro industrial
EMEF BVS (F)	Nova Floresta	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Filtrada em filtro de argila

*Dessalinizador municipal. **Nova Floresta – município vizinho a Cuité

Conclusão

Com os resultados de apenas uma escola dentro dos padrões de potabilidade determinados pela Portaria MS nº 2.914/11, é evidente o risco à saúde em que as pessoas, em sua maioria crianças, que fazem uso dessas águas estão expostas. É fato que a escassez de água vivenciada pela microrregião do curimataú paraibano, assim como do cariri e sertão, são potenciais agravantes dessa situação, legitimando ainda mais a necessidade de conscientização da população e dos responsáveis envolvidos no abastecimento e distribuição da água sobre a importância do controle de qualidade da mesma, além dos riscos veiculados ao consumo de uma água contaminada.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 16 set. 2004

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2011.

CASTANIA, J. **Qualidade da água utilizada para consumos em escolas públicas municipais de ensino infantil de Riberão Preto – SP**. Riberão Preto, SP: USP, 2009. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 2009.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Norma Técnica L5. 201: Contagem de bactérias heterotróficas: Método de ensaio**. São Paulo, 2006. Disponível em < <http://www.cetesb.sp.gov.br/servicos/normas---cetesb/43-normas-tecnicas---cetesb>>

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Norma Técnica L5. 202: Coliformes totais e fecais – Determinação pela técnica de tubos múltiplos: Método de ensaio**. São Paulo, 1993. Disponível em < <http://www.cetesb.sp.gov.br/servicos/normas---cetesb/43-normas-tecnicas---cetesb>>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250510&search=paraibalcuit> e>

OLIVEIRA, E. S.; FERREIRA; J. H. S. ARCANJO, S. R. S.; MENEZES, C. C. Qualidade da água para consumo humano em escolas de Picos, PI. **Higiene Alimentar**, v 26, n 212/213, set. 2012.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análises Microbiológica de Alimentos e Água**. 4ª ed.- São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SILVEIRA, J. T.; CAPALONGA, R.; OLIVEIRA, A. B. A.; CARDOSO, M. R. I. Avaliação de parâmetros microbiológicos de potabilidade em amostras de água provenientes de escolas públicas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 3, p. 362-367. São Paulo, 2011.

VASCONCELOS, J. C.; AQUINO, J. S. de. Análise microbiológica da água consumida em escolas públicas de conjuntos habitacionais da zona oeste de Manaus – Amazônia. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 13, n 2, jul/dez, 1995.

VIEIRA, J. M. M.; LIMA, R.; RUFINO, L. R. A.; FIORI, J. E.; OLIVEIRA, N. M.S. Análise microbiológica da água de bebedouros de escolas municipais da cidade de Alfenas. **Higiene Alimentar**, v 25, nº 196/197, 2011.

Autor (a) a ser contatado: Larissa Monique de Sousa Rodrigues, Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Agrícola – UFCG/Campina Grande-PB. E-mail: larissamonique@gmail.com

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA SUPERFÍCIE DE LATAS DE CERVEJA: A IMPORTÂNCIA DO PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO ANTES DO CONSUMO

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF BEER CAN: THE IMPORTANCE OF SANITATION BEFORE CONSUMPTION

Liliane Landim Silva¹, Emília Maricato Pedro dos Santos², Edilene Bolutari Baptista^{3*}

¹Farmacêutica, graduada pela Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

²Médica Veterinária. Doutora. Professora Adjunta, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

³Farmacêutica. Doutora. Professora Titular, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A produção de bebidas enlatadas segue normas para controle sanitário, porém não é possível estimar as condições higiênicas dessas latas quando chegam ao consumidor. O objetivo do presente trabalho foi analisar externamente latas de cerveja sem selo de proteção, coletadas em prateleiras de supermercado, à temperatura ambiente, quanto à contagem microbiana. As latas foram coletadas, aleatoriamente, em prateleiras de supermercados de Juiz de Fora, MG, à temperatura ambiente e foram submetidas à contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos pelo método do esfregaço de suabe. Os resultados demonstraram que as latas testadas sem higienização prévia apresentaram contagem microbiana elevada e que processos de higienização simples, como a lavagem somente com água, podem reduzir consideravelmente a quantidade de micro-organismos na embalagem. A população deve ser esclarecida e instruída a realizar o processo de higienização das latas antes do consumo.

Palavras-chave: Bebidas, Controle de qualidade, Higiene dos alimentos.

Introdução

A contaminação de alimentos por micro-organismos é uma grande preocupação para a indústria e acarreta mudanças nos procedimentos de controle higiênico sanitário na produção dos mesmos. Com isso, há uma atenção especial com a possível ocorrência das enfermidades de origem alimentar por parte dos profissionais desta área, principalmente com as manifestações clínicas decorrentes da ingestão desses alimentos contaminados por micro-organismos patogênicos em quantidades que afetem a saúde do consumidor (RODRIGUES et al., 2015).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2014), o manipulador pode ser uma via de contaminação na produção dos alimentos, desempenhando um papel importantíssimo na higiene e segurança desses produtos, desde sua fabricação até a distribuição. Erros na manipulação e falta de cuidados com a higienização podem acarretar na contaminação dos alimentos por micro-organismos que ao se multiplicarem podem causar doenças ao consumidor.

Entre os principais micro-organismos causadores de doenças de origem alimentar destacam-se *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. O indivíduo contaminado por essas bactérias possui um quadro clínico gastrointestinal manifestado por diarreia, náuseas, vômitos e dor abdominal acompanhado de febre ou não. Normalmente, essas doenças são de curta duração, havendo recuperação total do paciente. Em indivíduos idosos e os imunodeprimidos, esses agentes etiológicos podem causar patologias graves como abscesso cutâneo e broncopneumonia e até levar a morte (GARCIA & DUARTE, 2014).

Trabalhos Apresentados

Como as latas possuem uma superfície exposta ao risco de contaminação e ocorre um contato oral direto com as mesmas pelo consumidor, a falta de condições higiênico-sanitárias pode ser um problema. Mesmo com tantas evidências, o consumidor ainda tem dúvidas se o contato oferece risco, em parte pelo desconhecimento da origem dessas latas e das condições higiênicas em que as mesmas chegaram até ele (RODRIGUES et al., 2015).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a superfície superior de latas de cerveja armazenadas à temperatura ambiente, quantificando a população microbiana total e, ainda, contribuir para a conscientização da população em tomar medidas simples de higiene básica e segurança dos alimentos, tendo em vista a importância das contaminações de origem biológica para a saúde pública.

Material e Métodos

As amostras de latas de cerveja sem selo de proteção foram coletadas à temperatura ambiente, aleatoriamente, em prateleiras de um supermercado do município de Juiz de Fora – Minas Gerais. As latas foram identificadas e colocadas em sacos plásticos estéreis individualizados e o transporte foi feito, imediatamente, para o Laboratório de Microbiologia da Universidade Presidente Antônio Carlos Campus Juiz de Fora procedendo às análises microbiológicas.

Os ensaios foram feitos em duplicata, em dias aleatórios, totalizando vinte e quatro latas de cerveja, doze no primeiro dia e as outras doze latas no segundo dia de ensaio. Em cada dia de teste, as doze latas foram analisadas, primeiramente, sem passar por nenhum processo de higienização. Posteriormente, essas mesmas latas foram divididas em três grupos de quatro latas cada: o primeiro grupo foi higienizado somente com água; o segundo grupo foi higienizado com água e sabão e o terceiro grupo foi higienizado com água, sabão e finalizado o processo com álcool a 70% (v/v).

Na análise foi empregado o método do esfregaço em superfície com suabe estéril mergulhado em tubo de ensaio contendo 5mL de solução tampão fosfato pH 7,2 esterilizado. O suabe foi passado por toda a superfície superior da lata, em movimentos circulares, em seguida, o mesmo foi novamente mergulhado no tubo contendo a solução tampão homogeneizando vigorosamente. Logo após, 1 mL da suspensão obtida foi transferida para placa de petri estéril, previamente identificada, na qual foi acrescentado 20 mL de meio para contagem de micro-organismos (PCA – *Plate Count Agar* – sigla do inglês) (fabricante Merck®) previamente fundido e resfriado à 45 °C. O inóculo e o meio foram homogeneizados, movimentando a placa sobre a bancada, em sentido horário e anti-horário e incubados a 30-35 °C, de 2 a 5 dias. Após incubação, foi realizada a contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos expressando o resultado em UFC por lata amostrada (SILVA et al., 2010).

Resultados e Discussão

As condições higiênico-sanitárias em que um alimento é produzido e armazenado até o momento de ser consumido é de grande relevância para a saúde pública. Assim, com o objetivo de regulamentar tais condições e proteger o consumidor, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) instituiu normas como a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 275 de 21 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002) sobre as boas práticas de fabricação em estabelecimentos que produzem, industrializam e comercializam alimentos e bebidas. Ainda assim, o controle de qualidade é fundamental para diagnosticar a realidade com que esses produtos chegam até o consumidor.

No caso das superfícies das latas de cerveja, não é só o contato da boca do consumidor com essa superfície que o expõe ao risco de contaminação, mas o próprio sistema de abertura da embalagem faz com que possíveis contaminantes externos possam chegar ao conteúdo da lata, sendo assim, um processo correto de higienização pode garantir a integridade da saúde desse consumidor. Os resultados do presente trabalho corroboram com tal afirmativa. No total das 24 latas de cerveja analisadas, quanto a

Trabalhos Apresentados

ocorrência de bactérias aeróbias mesófilas nos dois dias de teste, foi possível verificar que houve uma maior contaminação microbiana nas latas que não passaram por nenhum processo de higienização, quando comparadas àquelas que foram de alguma forma higienizadas. Os resultados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Resultado da análise microbiológica das superfícies de latas de cerveja sem selo de proteção antes e após diferentes processos de higienização

Amostras	Sem Higienização		Com Higienização					
			Água		Água e sabão		Água/Sabão/ álcool 70% (v/v)	
	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2
L1	>2,5x 10 ² (estima do)	1,5 x 10 ¹	1,5 x 10 ¹	1,0 x 10 ¹	-	-	-	-
L2	>2,5 x 10 ² (estima do)	1,0 x 10 ¹	1,0 x 10 ¹	5,5 x 10 ¹	-	-	-	-
L3	>2,5 x 10 ² (estima do)	3,5 x 10 ¹	0	5,0 x 10 ⁰	-	-	-	-
L4	>2,5 x 10 ² (estima do)	3,3 x 10 ¹	5,0 x 10 ⁰	5,0 x 10 ⁰	-	-	-	-
L5	5,0 x 10 ¹	1,5 x 10 ¹	-	-	5,0 x 10 ⁰	1,0 x 10 ¹	-	-
L6	1,0 x 10 ¹	6,0 x 10 ¹	-	-	0	1,5 x 10 ¹	-	-
L7	3,0 x 10 ¹	8,0 x 10 ¹	-	-	1,8 x 10 ¹	0	-	-
L8	5,0 x 10 ¹	>2,5 x 10 ¹ (estima do)	-	-	5,0 x 10 ⁰	4,3 x 10 ¹	-	-
L9	>2,5 x 10 ¹ (estima do)	9,0 x 10 ¹	-	-	-	-	0	0
L10	4,5 x 10 ¹	1,7 x 10 ²	-	-	-	-	0	5,0 x 10 ⁰
L11	3,3 x 10 ¹	3,4 x 10 ¹	-	-	-	-	0	0
L12	3,5 x 10 ¹	5,0 x 10 ¹	-	-	-	-	0	5,0 x 10 ⁰

Resultados em UFC/lata, expressos como a média das duplicatas realizadas.

(-) Análises não realizadas, de acordo com a separação por grupos de processos de higienização.

É possível observar que nas latas, L1, L2, L3, L4 e L9 do primeiro dia de análise e L8 do segundo dia de análise houve um crescimento superior a $2,5 \times 10^2$ UFC/lata antes do processo de higienização. Porém, após os processos de higienização, notou-se que a carga microbiana diminuiu consideravelmente, confirmando a necessidade de utilizar algum dos processos, mesmo a simples lavagem com água, antes do consumo.

Na literatura oficial não há uma referência específica para níveis de contaminação microbiana na superfície de latas. Porém, o valor de 10^2 UFC/superfície total pode ser considerado representativo de uma alta contaminação por bactérias, visto que a resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) estabelece que este é o limite de tolerância para contaminação microbiana em diversos tipos de alimentos. Silva (2004) adota limite semelhante, porém convertido em UFC/cm², os resultados podem ser considerados satisfatórios quando a contagem estiver em até 50 UFC/cm² e insatisfatórios quando estiver acima de 50 UFC/cm². Logo, de acordo com tais especificações, os resultados demonstram que o consumo das latas sem higienização pode representar um risco para o consumidor. Por outro lado, a simples prática de lavar com água, poderia remover grande parte dos micro-organismos trazendo os resultados para uma faixa aceitável de qualidade.

A literatura mundial carece de informações que possam orientar condutas e estimular a criação de uma legislação regulamentadora específica que assegure a saúde da população consumidora desse tipo de alimento (DE ABREU et al., 2010). Porém, os resultados comprovam a necessidade de definição de padrões ou recomendações mais adequadas para o controle microbiológico adaptado às condições regionais.

Trabalhos Apresentados

Consumir bebidas em suas próprias embalagens sem passar por nenhum processo de higienização pode se tornar um grande risco de intoxicação alimentar, portanto é muito importante ficar alerta sobre todos os cuidados necessários (Silva et al., 2015). Em muitos casos, a possibilidade de contaminação e desenvolvimento microbiano nos materiais usados nas embalagens dos produtos se dá pela ausência de boas práticas de higiene. Dessa forma, é fundamental que se realize a limpeza e higienização das embalagens para evitar a proliferação de micro-organismos e o conseqüente comprometimento da saúde do consumidor (DUTRA & CAMPOS, 2017).

Mendes, Santos e Carvalho (2016), além de quantificarem os micro-organismos aeróbios mesófilos, também pesquisaram as enterobactérias nas superfícies de latas de cervejas. Os autores detectaram a presença desse grupo de bactérias em todas as latas analisadas. Também concluíram que não houve diferença significativa nas contagens dos micro-organismos nas latas com e sem selo coletadas nos supermercados.

Diante dos resultados encontrados no presente trabalho e assim como evidenciado por Sousa, Brum e Orlanda (2013), torna-se cada vez mais importante a criação de um programa de educação alimentar que tenha como objetivo a melhoria da qualidade dos alimentos vendidos e, como consequência, o cuidado com a saúde da população.

Conclusão

A deficiência de higienização das embalagens dos alimentos industrializados seguida da ingestão desses por parte dos consumidores aumenta o risco de aquisição de doenças transmitidas por alimentos. Logo, a população deve ser esclarecida e instruída a realizar o processo de higienização das latas antes do consumo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 12 de 02 de janeiro de 2002. Regulamento Técnico de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 275 de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 06 nov. 2002.

DE ABREU, E. S.; SIMONY, R. F.; DIAS, D. H. S.; RIBEIRO, F. R. O.; GONÇALVES, P. P. O.; PINESI, P. Eficácia dos métodos de higienização de utensílios em restaurantes comerciais. **Revista Simbio-logias**, v. 5, n. 3, 2010.

DUTRA, C. B.; CAMPOS, L. L. Pesquisa de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e *Escherichia coli* em superfícies de latas de cerveja e refrigerante. **Revista de Saúde da Fiaciplac**, v. 4, n. 1, 2017.

GARCIA, D. P.; DUARTE, D. A. Perfil epidemiológico de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridos no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 6, n. 1, p. 545–54, 2014.

MENDES, R. P.; DOS SANTOS, L. R.; DE CARVALHO, L. R. Análise microbiológica da superfície de latas de cerveja comercializadas em Itabuna – BA. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 30, n. 256/257, p. 142-147, 2016.

Trabalhos Apresentados

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Métodos de vigilância sanitária y gestion para manipuladores de alimentos. **Informe de uma reunião de consulta de la OMS**. 2014. Genebra. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/38647/1/WHO_TRS_785_spa.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

RODRIGUES, G. B. C.; CAPRISTO, A. P.; SILVA, J. A.; MUTRAN, T. J.; BOUÇAS, R. I. Análise microbiológica da superfície de latas de bebidas vendidas em estabelecimentos comerciais na região da rua 25 de março. **Science in health**, v. 6, n. 3, p. 144-9, 2015.

SILVA, A. M.; DE SÁ, A. B.; FRANCO, L. S.; SILCA, T. C. C.; DE CARVALHO, L. M. F. Contaminação em embalagens de alimentos industrializados. **Revista Saúde em Foco**, v. 2, n. 2, p. 107-114, 2015.

SILVA, J. E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6. Ed. São Paulo: Varela, 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.

SOUSA, H. W. O.; BRUM, A. A. S.; ORLANDA, J. F. F. Comércio ambulante de alimentos: condições higiênico-sanitárias e perfil de vendedores ambulantes. **Revista Tema**, v. 14, p. 20-21, 2013.

*Autor(a) a ser contatado: Edilene Bolutari Baptista, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC). Avenida Juiz de Fora, 1100, Bairro Granjas Bethânia, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. CEP: 36047-362. dibolutari@gmail.com.

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA *IN VITRO* E *IN VIVO* DE REVESTIMENTO COMESTÍVEL ATIVO CONTRA *Colletotrichum* sp.

IN VITRO E *IN VIVO* ANTIFUNGAL ACTIVITY OF ACTIVE EDIBLE COATING AGAINST *Colletotrichum* sp.

Felipe Guilherme Brunetto Bretschneider¹, Luma Oliveira¹, Alexandre da Trindade Alfaro², Ana Paula Romio³, Alessandra Machado-Lunkes²

1 – Discente de graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão

2 – Docente do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão

3 – Docente do Departamento Acadêmico de Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão

Resumo

A atividade antifúngica *in vitro* e *in vivo* do carvacrol disperso no revestimentos comestíveis foi avaliada contra o *Colletotrichum* sp.. Na elaboração do revestimento foi utilizado amido de mandioca e gelatina. A concentração de carvacrol variou de 0-0,6 g.mL⁻¹ de solução filmogênica. O revestimento ativo mostrou-se um ótimo antifúngico no controle da proliferação do *Colletotrichum* sp. com concentração inibitória mínima (CIM) para o carvacrol de 3,51 µg.mL⁻¹. O revestimento de 0,3 mg carvacrol. g⁻¹ solução inibiu a proliferação do *Colletotrichum* sp. nas análises antimicrobianas *in vivo* realizadas em morangos. Os revestimentos ativos foram capazes de inibir o aparecimento da doença fúngica antracnose em 80 a 90 % dos morangos com dois dias de incubação de *Colletotrichum* sp..

Palavras-chave revestimento comestível, carvacrol, atividade antifúngica

Introdução

O morango é um pseudofruto apreciado pelo mundo todo e que apresenta grande importância econômica no Brasil (SPECHT; BLUME, 2009). Como o morango não possui camada superficial protetora contra a perda de água, desidrata facilmente e perde massa fresca, o que prejudica a sua qualidade na pós-colheita (CALEGARO; PEZZI; BENDER, 2002).

A deterioração fúngica destaca-se como um dos principais problemas que afetam a qualidade das frutas. As doenças podem afetar os frutos na pré-colheita e manifestarem-se na pós-colheita onde apresentam condições ambientais favoráveis de proliferação (DANTAS et al., 2003). Assim, fungos dos gêneros *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Penicillium*, *Phomopsis* e *Rhizopus* são os principais responsáveis pela rápida deterioração dos morangos, sendo o *Colletotrichum* sp. o causador da antracnose deste pseudofruto (FELIZIANI; ROMANAZZI, 2016).

Tendo em vista o desafio de se manter os frutos seguros, saudáveis e frescos na etapa pós-colheita, os revestimentos comestíveis têm sido usados como uma forma de retardar a deterioração fúngica (OLIVAS; BARBOSA-CÁNOVAS, 2005). Para produzi-los uma combinação de mais de um biopolímero na elaboração dos revestimentos possibilita uma maior gama de funcionalidades e com maior qualidade. Como por exemplo, a utilização do amido de mandioca e gelatina, conferem ao revestimento uma ótima barreira para a perda de umidade e controle de trocas gasosas, além de realçar a coloração e o brilho do alimento (FAKHOURY et al., 2012). Ainda, a incorporação de compostos naturais, como o carvacrol possibilita reduzir a incidência de micro-organismos indesejáveis na superfície de alimentos (PERETTO et al., 2014).

Assim, o objetivo foi determinar a concentração inibitória mínima da solução filmogênica de amido de mandioca e gelatina incorporado com nanoemulsão de carvacrol e

posteriormente, avaliar o efeito antifúngico do revestimento ativo em morangos na incidência de doença provocada pelo *Colletotrichum* sp.

Material e Métodos

Colletotrichum sp. (CCT 7530) foi adquirido na Fundação André Tosello. Solução estoque de natamicina (Delvolid[®]) (665 µg.mL⁻¹) foi preparada com água estéril e utilizada como controle de positivo nas análises antifúngicas *in vitro*. O revestimento ativo foi elaborado segundo protocolo de Romio et al. (2017). Resumidamente, em ambiente estéril a solução de gelatina tipo A (Gelita, Brasil) gelificada foi misturada a glicerol (Synth, Brasil), carvacrol (Sigma-Aldrich, Estados Unidos), Miglyol[®] 812 (Sasol, Alemanha), lecitina (Alfa Aesar, Estados Unidos). Para produzir uma emulsão estável foi utilizado um homogeneizador do tipo rotor-estator (Ultra Turrax D500, DragonLab, China), na presença do biosurfactante lecitina e do Miglyol 812[®] como hidrófobo. Por fim, a nanoemulsão foi adicionada a solução de amido de termoplástico (Pinduca Alimentos, Brasil).

A concentração inibitória mínima (CIM) foi determinada em ensaio de microdiluição em meio líquido usando microplaca de 96 poços com inóculo padronizado na concentração de 10⁵ esporos mL⁻¹ (FIEIRA et al, 2013). A solução filmogênica foi testada nas concentrações de 0,0 mg carvacrol. g⁻¹, 0,3 mg carvacrol. g⁻¹ e 0,6 mg carvacrol. g⁻¹. As microplacas foram incubadas a 25 °C por 72 horas e para isolamento total dos 96 poços foi utilizado borracha seladora de microplaca. Após o período de incubação foi realizada a leitura das placas com o auxílio do revelador CTT (cloreto de trifeniltetrazólico). O valor da CIM corresponde a menor concentração que a solução filmogênica testada causou 100% de inibição do crescimento do fungo. Para determinação da concentração fungicida mínima (CFM) foi retirado o conteúdo total do poço que não apresentou crescimento fúngico e inoculado em ágar (método *spread plate*) na condição ideal do crescimento do micro-organismo testado. Após 7 dias de incubação foi realizada a contagem das colônias. A CFM foi determinada como a mínima concentração, em que não houve crescimento em placa.

Após a colheita dos morangos cultivar *ALBION* foi realizada a triagem quanto à ausência de defeitos fisiológicos, tamanho e cor. Os morangos foram lavados em água corrente e imersos em hipoclorito de sódio 500 ppm durante 3 minutos. Posteriormente, foram enxaguados com água destilada estéril por 2 minutos e drenados à temperatura ambiente. Após a drenagem, os morangos foram imersos na solução filmogênica por 2 minutos, e drenados novamente (CANAVAR; DI PIERRO, 2011). Nos morangos foi feita a aspersão de esporos do fungo teste (10⁵ esporos. mL⁻¹) e a incubação em embalagens de polipropileno à 25 °C. Diariamente os morangos foram avaliados quanto a presença de doença causada por *Colletotrichum* sp.. As análises foram realizadas em triplicata para quatro diferentes tratamentos que usaram 6 frutos cada um: "A" - 0,6 mg carvacrol. g⁻¹; "B" 0,0 mg carvacrol. g⁻¹; tratamento controle "C" contendo morangos não revestidos e "D" - 0,3 mg carvacrol. g⁻¹. Os resultados foram expressos como porcentagem de morangos infectados. O programa Statistica[®] (StatSoft, Estados Unidos) foi usado para avaliar a existência de diferenças significativas entre os tratamentos no intervalo de 95% de confiança.

Resultados e Discussão

A solução filmogênica ativa em ensaio antifúngico *in vitro* inibiu a proliferação de *Colletotrichum* sp. CCT 7530 na concentração de carvacrol de 3,51 µg.mL⁻¹. Em estudos prévios do grupo a atividade fungistática e fungicida do carvacrol apresentou a mesma concentração (282 µg.mL⁻¹) e como a solução filmogênica que não continha o princípio ativo na apresentou atividade antifúngica pode-se atribuir ao carvacrol incorporado no biopolímero de amido e gelatina a reponsabilidade pela expressão da atividade antifúngica da solução (MACHADO-LUNKES et al., 2018). A concentração fungicida mínima da solução filmogênica ativa (CFM = 7,02 µg.mL⁻¹) foi duas vezes maior que o valor da CIM.

A elevada ação antifúngica do revestimento ativo pode estar relacionada ao fato que o carvacrol encontra-se microencapsulado na matriz polimérica, com tamanho de gotícula entre 200 a 800 nm (ROMIO et al., 2017). Relatos na literatura tratam do aumento da eficácia do carvacrol e de óleos essenciais como agentes antimicrobianos quando estes

Trabalhos Apresentados

encontram-se encapsulados, este fato pode ser explicado devido à baixa solubilidade em água destes compostos puros (WANG et al., 2009; DONSI et al., 2011). Em trabalho que usou nanoemulsões de óleo essencial em revestimentos de quitosana foi notável o aumento da atividade antimicrobiana em concentrações de óleo essencial mais baixas do que o necessário no caso de adição de óleo essencial puro (TASTAN et al., 2016). Além disso, o tamanho submicrométrico das partículas de carvacrol no revestimento aumenta a sua biodisponibilidade e bioatividade, além de, proteger ao composto ativo contra condições ambientais, fornecendo boa estabilidade física.

Adicionalmente, a presença do surfactante lecitina pode aumentar a estabilidade do carvacrol no meio aquoso no qual a análise antimicrobiana é realizada, semelhantemente ao observado para o eugenol em que a lecitina melhorou a eficácia antimicrobiana deste terpeno (ZHANG et al., 2017)

A ação antifúngica dos revestimentos no morango está descrita na tabela 1. O número de frutos que apresentam a doença característica de *Colletotrichum* sp. aumenta em função do aumento do tempo de incubação do micro-organismo ($p < 0.05$). A antracnose não acometeu os frutos no primeiro dia para todos os tratamentos avaliados, mas no segundo dia todos os morangos controles estavam infectados com a doença. Não houve diferença significativa entre os revestimentos ativos independentemente do tempo.

Foi possível observar que no segundo e terceiro dia do experimento, como era esperado, a maior concentração de carvacrol propiciou uma redução 33,33% e 45,45% respectivamente, quando comparado ao tratamento B (0,0 mg carvacrol. g⁻¹), embora a diferença não tenha sido significativa ($p > 0,05$). Quando comparada a fruta sem recobrimento (C) com fruta que recebeu a cobertura sem adição do carvacrol (B), pode-se identificar diferença significativa nos primeiros dois dias. Neste caso, acredita-se que a mistura dos biopolímeros agiu com uma barreira física na fruta, retardando a incidência da doença.

Tabela 1 - Quantidade de morangos infectados (%) na análise antifúngica *in vivo*

Dia	Tratamento			
	A	B	C	D
1	0 ^{Ca}	0 ^{Ca}	0 ^{Ba}	0 ^{Ba}
2	5,56 ± 7,86 ^{Cb}	38,89 ± 20,79 ^{Bb}	100 ± 0,0 ^{Aa}	16,67 ± 13,61 ^{Bb}
3	55,55 ± 20,79 ^{Bb}	100 ± 0,0 ^{Aa}	100 ± 0,0 ^{Aa}	83,33 ± 0,0 ^{Aab}
4	100 ± 0,0 ^{Aa}	100 ± 0,0 ^{Aa}	100 ± 0,0 ^{Aa}	100 ± 0,0 ^{Aa}

Para todas as abreviaturas do tratamento consulte Material e Método. Resultados expressos como média ± desvio padrão de três repetições. Médias seguidas da mesma letra minúscula entre tratamentos ou maiúscula em dias não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Os resultados deste trabalho estão consistentes com outros trabalhos que discutem a atividade antifúngica de revestimentos que usaram a incorporação de carvacrol na matriz polimérica como agente principal ou adicional no controle da deterioração fúngica de frutos (PERETTO et al., 2014). Uma vantagem adicional desta técnica é a possibilidade da incorporação das nanoemulsões de carvacrol na matriz biopolimérica. Foi relatado na literatura inúmeras vantagens decorrentes da encapsulação do carvacrol em filmes. Sendo elas a maximização da atividade antimicrobiana contra micro-organismos, minimização do impacto na aparência do filme que enquanto a incorporação de carvacrol não encapsulado provoca perdas significativas na homogeneidade do filme e a preservação hidrofobicidade superficial (TASTAN et al., 2016; HOMAYOUNI et al., 2017).

Conclusão

Este estudo demonstrou a habilidade do revestimento ativo a base de fécula de mandioca e gelatina incorporado com carvacrol em combater a antracnose em morango. A ação antifúngica do revestimento ativo contra *Colletotrichum* sp. deve-se a presença do carvacrol.

O revestimento que continha 0,3 mg carvacrol. g⁻¹ não apresentou diferença estatística significativa para a atividade antifúngica em relação ao outro revestimento

Trabalhos Apresentados

testado de concentração superior de carvacrol. Assim, este revestimento é um bom candidato para o recobrimento de morango já que a baixa concentração de carvacrol talvez não altere consideravelmente as características sensoriais do morango.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

CALEGARO, J.M.; PEZZI, E.; BENDER, R.J. Utilização de atmosfera modificada na conservação de morangos em pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1049-1055, 2002.

CANAVER, B. S., DI PIERO, R. M. Quitosana e adjuvantes para o controle preventivo do mofo azul de macieira. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, p. 419-423, 2011.

DANTAS, S.A.F; OLIVEIRA, S.M.A.; MICHEREFF, S.J.; NASCIMENTO, L.C.; GURGEL, L.M.S; PESSOA, W.R.L.S. Doenças fúngicas pós-colheita em mamões e laranjas comercializados na central de abastecimento do Recife. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 5, p. 528-533, 2003.

DONSI, F.; ANNUNZIATA, M.; SESSA, M.; FERRARI, G. Nanoencapsulation of essential oils to enhance their antimicrobial activity in foods. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, p. 1908-1914, 2011.

FAKHOURY, F.M.; MARTELLI, S.M.; BERTAN, L.C.; YAMASHITA, F.; INNOCENTINI, M.L.H.; QUEIROZ, C.; PAULA, F. Edible films made from blends of manioc starch and gelatin - Influence of different types of plasticizer and different levels of macromolecules on their properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 49, n. 1, p. 149-154, 2012.

FELIZIANI, E.; ROMANAZZI, G. Postharvest decay of strawberry fruit: Etiology, epidemiology, and disease management. **Journal of Berry Research**, v.6, p. 47 – 63, 2016

FIEIRA, C.; OLIVEIRA, F.; CALEGARI, R.P.; MACHADO, A.; COELHO, A.R. *In vitro* and *in vivo* antifungal activity of natural inhibitors against *Penicillium expansum*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 33, n. 1, p. 40-46, 2013.

Homayouni, H.; Kavooosi, G.; Nassiri, S. M. Physicochemical, antioxidant and antibacterial properties of dispersion made from tapioca and gelatinized tapioca starch incorporated with carvacrol. **LWT - Food Science and Technology**, v. 77, p. 503 - 509, 2017.

MACHADO-LUNKES, A.; BRETSCHEIDER, F. G. B.; STADLER, F.; TIRITAN, M. G.; SANTOS, E. C. Utilização da borracha seladora de silicone em ensaio antimicrobiano em meio líquido em placa de 96 poços: determinação da concentração inibitória e fungicida mínima do carvacrol. In: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 2018, Umuarama. **Anais Eletrônico... ANAIS DO III CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO E XVII ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIPAR**. Umuarama: UNIPAR, 2018.

OLIVAS, G. I.; BARBOSA-CÁNOVAS, G.V. Edible coatings for fresh-cut fruits. **Food Science and Nutrition**, v. 45, n. 7-8, p. 657-670, 2005.

PERETTO, G.; DU, W.X.; AVENA-BUSTILLOS, R.J.; BERRIOS, J.J.; SAMBO, P.; MCHUGH, T.H. Optimization of antimicrobial and physical properties of alginate coatings containing carvacrol and methyl cinnamate for strawberry application. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 62, n. 4, p. 984–990, 2014.

Trabalhos Apresentados

ROMIO, A.P.; MACHADO-LUNKES, A.; BRUSAMARELLO, C. Z.; BERTAN, L. C.; OLIVEIRA, L.; ASSIS, O. B.; TEO, T. Encapsulação do carvacrol em filmes comestíveis de amido de mandioca e gelatina. In: NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO, 2017, São Carlos. **Anais Eletrônico... ANAIS DO IX WORKSHOP DE NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2017. p. 213-216.

SPECHT, S.; BLUME, R. Competitividade e segmento de mercado à cadeia do morango: algumas evidências sobre o panorama mundial e brasileiro. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. v.1, n.47, p.1-17, 2009.

TASTAN, O., FERRARI, G.; BAYSAL, T.; DONSI, F. Understanding the effect of formulation on functionality of modified chitosan films containing carvacrol nanoemulsions. **Food Hydrocolloids**, v.61, p. 756 - 771, 2016

WANG, Q.; GONG, J.; HUANG, X., YU, H.; XUE, F. *In vitro* evaluation of the activity of microencapsulated carvacrol against *Escherichia coli* with K88 pili. **Journal of Applied Microbiology**, v.107, p. 1781-1788, 2009

ZHANG, H.; DUDLEY, E.G.; DAVIDSON, M.; HARTE, F. Critical concentration of lecithin enhances the antimicrobial activity of eugenol against *Escherichia coli*. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 83, n. 8, p. 3467-3483.

Autora a ser contatada: Alessandra Machado-Lunkes. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão, Caixa Postal 135, CEP 85601-970, Francisco Beltrão – PR (amachado@utfpr.edu.br).

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA PRÓPOLIS VERDE FRENTE A BACTÉRIAS GRAM POSITIVAS E GRAM NEGATIVAS RESISTENTES A ANTIMICROBIANOS COMERCIAIS

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF GREEN PROPOLIS AGAINST POSITIVE GRAM BACTERIA AND GRAM NEGATIVE RESISTANT COMMERCIAL ANTIMICROBIALS

Alexsandra Iarlen Cabral Cruz^{1*}, Milena da Cruz Costa¹, Mariza Alves Ferreira², Aline Simões da Rocha Bispo², Norma Suely Evangelista-Barreto¹

¹Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agrícola. Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas-CCAAB, Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura-NEPA. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: Iarlen007@gmail.com

²Pesquisador PNP. Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura-NEPA. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Resumo

Este estudo teve por objetivo avaliar a atividade antimicrobiana do extrato da própolis verde frente a cepas Gram positivas e Gram negativas resistentes a antimicrobianos comerciais. Foi realizado teste de suscetibilidade antimicrobiana das cepas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Listeria monocytogenes* frente a oito antimicrobianos comerciais. Posteriormente foi verificado a atividade antimicrobiana da própolis verde com base na concentração inibitória mínima e concentração bactericida apenas para as cepas que se mostraram resistentes. Foi possível verificar, com exceção de *E. coli*, que as demais bactérias apresentaram resistência a mais de um antimicrobiano, e o extrato de própolis verde apresentou valores de CIM e CBM variando de 0,18 a 6,20 mg.mL⁻¹ e 0,37 a 50,0 mg.mL⁻¹, respectivamente. O extrato da própolis verde apresenta potencial atividade antimicrobiana em substituição ao uso de antimicrobianos sintéticos.

Palavras-chave: sensibilidade antimicrobiana, substância natural, *Escherichia coli*, betalactâmicos.

Introdução

Em escala global, a resistência bacteriana aos antimicrobianos tem se tornado um problema de saúde pública decorrente do seu uso indiscriminado, uma vez que as bactérias anteriormente suscetíveis a esses antimicrobianos usualmente utilizados, deixaram de responder a esses agentes. Isso tem ocorrido tanto no setor agropecuário quanto no setor de saúde humana, o que tem gerado a ocorrência de microrganismos patogênicos resistentes (JOÃO; ROQUE; TEIXEIRA, 2016). Entre as bactérias que vêm apresentando quadro de resistência estão *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e *Pseudomonas aeruginosa*. *S. aureus* é um microrganismo comensal encontrado frequentemente na pele e mucosas dos seres humanos. Esse microrganismo pode se tornar patogênico e causar infecções, possui habilidade em desenvolver mecanismos de resistência aos antimicrobianos, causando preocupação para a comunidade médica e científica (FREITAS et al., 2016). No caso de *L. monocytogenes* é um patógeno que sobrevive em condições adversas, consegue se desenvolver em temperaturas de refrigeração, resistir ao congelamento e algumas classes de antimicrobianos (SOSNOWSKI, et al., 2018).

A resistência antimicrobiana em isolados de *P. aeruginosa* também tem sido vista com preocupação visto que essa bactéria é responsável por causar infecções hospitalares graves com elevada letalidade. Mundialmente e no Brasil há relatos da redução da suscetibilidade de *P. aeruginosa* aos antimicrobianos de maior espectro de ação, como os carbapenêmicos e as cefalosporinas anti-pseudomonas (MAMIZUKA; LEVY; LINCOPAN, 2011).

A própolis é uma substância natural, resinosa, coletada pelas abelhas em brotos, flores e exsudatos de plantas. Essa resina geralmente é utilizada pelas abelhas como forma de defesa na colmeia, conferindo proteção contra insetos e microrganismos invasores. A própolis tem sido amplamente utilizada devido às propriedades que possui, entre as quais

Trabalhos Apresentados

se destacam a atividade antioxidante, antifúngica e antimicrobiana que estão diretamente relacionadas com a sua composição química incluindo o teor de flavonoides e fenóis presente (ORYAN; ALEMZADEH; MOSHIRI, 2018).

A própolis tem sido usado em medicamentos tradicionais há milhares de anos. Estudos *in vitro* tem relatado que alguns tipos de própolis têm propriedades antibacterianas significativas sobre vários microrganismos. A atividade antimicrobiana da própolis está associada a substâncias antibióticas, como galangina, prinocebrina, além da presença de diversos compostos fenólicos (ODA et al., 2016). Diante dessa problemática, esse trabalho teve por objetivo avaliar o efeito antimicrobiano da própolis verde sobre cepas Gram positivas e Gram negativas com perfil de resistência antimicrobiana a antimicrobianos sintéticos.

Material e Métodos

A suscetibilidade aos antimicrobianos foi avaliada pela técnica de difusão de disco em placas seguindo a metodologia proposta pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2016). Para o antibiograma, as cepas padrão de *Escherichia coli* ATCC25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC25923, *Staphylococcus aureus* ATCC43300 e *Listeria monocytogenes* CERELA foram repicadas em meio Triptona Soja Agar (TSA). O inóculo foi suspenso em 9 mL de solução salina 0,85% e padronizado em 0,08 a 0,10 em espectrofotômetro no comprimento de onda de 625 nm (10^8 UFC.mL⁻¹) (CLSI, 2016). A cultura foi espalhada em ágar Mueller-Hinton e os discos de antimicrobianos foram transferidos para o meio, com incubação das placas a 37°C por 24 h. Os halos de inibição foram medidos usando paquímetro (Digilab- Modelo Digimess).

Os antimicrobianos testados para as bactérias Gram positivas foram clindamicina (2 µg), cefepime (30 µg), eritromicina (15 µg), cloranfenicol (30 µg), sulfazotrim (25 µg), vancomicina (30 µg), oxacilina (1 µg) e tetraciclina (30 µg), e para as Gram negativas foram aztreonam (30 µg), ampicacina (30 µg), ceftriaxona (30 µg), ceftazidima (30 µg), imipenem (10 µg), tetraciclina (30 µg), sulfazotrim (25 µg), cloranfenicol (30 µg), ácido nalidíxico (10 µg) e ampicilina (10 µg).

Para verificar a eficácia do extrato de própolis verde frente as bactérias que apresentaram resistência aos antimicrobianos foi realizado o teste de microdiluição em placa para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) em Caldo Muller-Hinton. Inicialmente, foi adicionado 100 µL do extrato de própolis verde a 20% no primeiro poço e, após homogeneização, uma alíquota de 100 µL foi transferida para o segundo e assim sucessivamente, a fim de obter concentrações de 100, 50, 25, 12,5, 6,2, 0,31, 0,15 e 0,07 mg.mL⁻¹. Após a diluição do extrato, 10 µl (1×10^4 UFC.mL⁻¹) do inóculo padronizado foi adicionado nos poços e as microplacas incubadas a 35°C por 24 h. A CIM foi definida como a menor concentração do extrato de própolis verde capaz de inibir o crescimento microbiano.

Para a determinação da Concentração Bactericida Mínima (CBM) foram retirados 10 µL das três últimas concentrações do extrato onde não houve crescimento bacteriano e semeados em placas de Petri contendo ágar Mueller-Hinton. As placas foram incubadas a 35°C por 24 horas e a CBM foi definida como a menor concentração do extrato capaz de causar a morte das células (CLSI, 2016).

Resultados e Discussão

Os resultados da suscetibilidade antimicrobiana das bactérias Gram negativas frente aos antimicrobianos estudados se encontram na Tabela 1. Não foi observada resistência antimicrobiana para *E. coli*. Ao contrário de *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *L. monocytogenes* apresentaram perfil de resistência a alguns dos antimicrobianos (Tabela 2). Esse fato chama a atenção devido à frequência com que essas bactérias têm sido relacionadas a quadros de infecções no homem, particularmente em pacientes hospitalizados (NEVES et al., 2011).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Suscetibilidade antimicrobiana das bactérias Gram negativas *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*.

	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Escherichia coli</i>	
Antimicrobianos	Halo de inibição (mm)	Classificação	Halo de inibição (mm)	Classificação
Aztreonam (ATM)	26,24	*S	31,74	*S
Ceftriaxona (CRO)	20,12	**I	30,42	S
Ceftazidima (CAZ)	22,93	S	28,33	S
Tetraciclina (TET)	10,24	R	23,43	S
Sulfazotrim (SUT)	0	R	27,57	S
Clorafenicol (CLO)	16,67	I	33,52	S
Ácido nalidixico (NAL)	16,70	I	30,05	S
Ampicilina (AMP)	0	***R	20,48	S

*Sensível" **Intermediária *** Resistente

Tabela 2. Suscetibilidade antimicrobiana das bactérias Gram positivas *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*.

	<i>Listeria monocytogenes</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
Antimicrobianos	Halo de inibição (mm)	Classificação	Halo de inibição (mm)	Classificação
Clindamicina (CLI)	20,09	*I	0	R
Cefepime (CPM)	0	***R	15,01	I
Eritromicina (ERI)	32,69	*S	0	R
Clorafenicol (CLO)	31,37	S	25,26	S
Sulfazotrim (SUT)	33,31	S	31,77	S
Vancomicina (VAN)	25,84	S	19,98	S
Oxacilina (OXA)	0	R	0	R
Tetraciclina (TET)	16,70	R	22,98	S

*Sensível" **Intermediária *** Resistente

As cepas de *S. aureus* e *L. monocytogenes* apresentaram resistência a oxacilina, antimicrobiano pertencente à classe dos beta-lactâmicos (Tabela 2). A resistência de bactérias frente aos agentes beta-lactâmicos tornou-se um importante problema clínico, devido à transferência por plasmídeos de genes de resistência, o que tem contribuído para o aumento significativo de bactérias que não respondem a terapia com antimicrobianos dessa classe (LOUREIRO et al., 2016). Recentemente Silva et al. (2018) relataram situação semelhante à constatada neste estudo, com percentual de 55,6% de resistência a um ou mais antimicrobianos para cepas de *S. aureus*, enquanto, Noll, Kleta e Dahouk (2017) verificaram um alto índice de resistência para cepas de *L. monocytogenes*, com quadro de multirresistência.

A Tabela 3 mostra os valores da CIM e CBM do extrato hidroalcolóico de própolis verde frente as cepas de *S. aureus*, *L. monocytogenes* e *P. aeruginosa*. A atividade antimicrobiana do extrato foi mais eficiente para as bactérias Gram positivas quando comparada as Gram negativas. Esse fato pode estar relacionado à composição e as diferenças estruturais da parede celular (ANDRADE et al., 2012).

Os compostos presentes na própolis, como flavonoides, ácidos e ésteres aromáticos atuam na parede celular das bactérias, porém nas Gram negativas com menor eficácia pois estas possuem estrutura quimicamente mais complexa, apresentando uma membrana externa contendo proteínas, fosfolipídios e lipopolissacarídeos. A membrana externa atua como barreira, tornando as bactérias mais resistentes à ação da própolis dificultando a bacteriolise (MIRZOEVA et al., 1997).

Tabela 3. Atividade antimicrobiana do extrato de própolis verde frente a cepas com resistência antimicrobiana.

Microrganismo	*CIM (mg.mL ⁻¹)	**CBM (mg.mL ⁻¹)
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,70	6,20
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,18	0,37
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6,20	50,0

*CIM- Concentração mínima inibitória

**CBM- Concentração mínima bactericida

O perfil de sensibilidade das cepas multirresistentes aos antimicrobianos frente ao extrato hidroalcoólico da própolis verde demonstra que os mecanismos de resistências que as cepas apresentam para inativar a ação dos antimicrobianos sintéticos não apresentam a mesma ação frente aos compostos bioativos da própolis verde. Segundo Aguiar et al. (2014) o sitio de ação dos compostos naturais presentes em plantas não são conhecidos pelas bactérias e, portanto, estas não conseguem inibi-los.

A maior atividade antimicrobiana do extrato foi observada para *L. monocytogenes*, ao apresentar uma concentração bactericida bem baixa, quando comparada com *S. aureus* que apresentou maior CIM e CBM (Tabela 3). Embora as duas bactérias sejam Gram positivas, o extrato pode ter mecanismo de ação diferente nas bactérias. O extrato também possui compostos fenólicos que podem ter um espectro de ação maior e melhor para um determinado microrganismo em detrimento de outro (RODRIGUEZ, 2010). Segundo Daglia et al. (2012), existe compostos fenólicos que apresentam maior eficácia contra *L. monocytogenes* do que para *S. aureus*.

A eficiência da própolis verde também foi observada por Chen et al. (2018), ao relatarem valores de CIM e CBM em torno de 20 µg.mL⁻¹ frente a cepas de *S. aureus* e *L. monocytogenes*, enquanto Viega et al. (2017) encontraram valores de CIM que variaram de 78,40 a 392,0 µg.mL⁻¹ frente a diferentes cepas de *S. aureus* para o extrato de própolis verde. É possível verificar uma diferença nas concentrações mínimas inibitórias e nas concentrações mínimas bactericidas do extrato da própolis verde, o que é compreensível, uma vez que a eficiência da própolis frente a microrganismos pode variar em decorrência de sua composição química. Essa composição está relacionada a vários fatores, tais como, a localização geográfica, condições climáticas, sazonalidade e flora da região (ORYAN, ALEMZADEH, MOSHIRI, 2018).

Conclusão

O extrato hidroalcoólico da própolis verde apresentou atividade antimicrobiana frente as bactérias resistentes, em especial, as bactérias Gram positivas mostrando ser promissor no controle de patógenos multirresistentes aos antimicrobianos.

Agradecimentos

CAPES

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, C. G. et al. Efeito antimicrobiano da própolis verde frente a cepas de *staphylococcus aureus* resistentes à metilina (MRSA). **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, v. 1, n. 1, p. 12–16, 2014.
- ANDRADE, N. P. C. et al. Atividade antimicrobiana in vitro de extratos etanólicos de própolis de três estados brasileiros sobre *aeromonas hydrophila* isoladas de peixes. *Arquivo Instituto Biológico*, v.79, n.1, p.9-15, 2012.
- CHEN, Y. et al. Antibacterial activity of propolins from *Taiwanese green propolis*. **Journal of Food and Drug Analysis**, v. 26, n. 2, p. 761–768, 2017.
- Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI. (2016). Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility test for bacteria isolated from animals. Approved standard - 26th Edition. M101-S26. Pennsylvania: EUA.
- DAGLIA, M. Polyphenols as antimicrobial agents. **Current Opinion in Biotechnology**, 391

Trabalhos Apresentados

Italy, v. 23, n. 2, p. 174–181, 2012.

FREITAS, A. et al. Abordagem Terapêutica nas Infecções por *Staphylococcus aureus* Resistentes à Meticilina. v. 3, p. 186–190, 2016.

JOÃO, R.; ROQUE, F.; TEIXEIRA, A. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 4, n. 1, p. 77–84, 2016.

LOUREIRO, R. J. et al. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, Portugal, v. 4, n. 1, p. 77–84, 2016.

MAMIZUKA, E. M.; LEVY, C. E.; LINCOPAN, N. *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente : um problema endêmico no Brasil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.47, n.4, p.409-420, 2011.

MIRZOEVA, O. K. et al. Antimicrobial action of propolis and some of its components: the effects on growth, membrane potencial and motility of bacteria. **Microbiological Research**, v.152, n.3, p.239-246, 1997

NEVES, P. R. et al. *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente: um problema endêmico no Brasil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 47, n. 4, p. 409-420, 2011.

NOLL, M.; KLETA, S.; DAHOUK, A. L. S. Antibiotic susceptibility of *Listeria monocytogenes* strains isolated from food, food-processing plants and human samples in Germany. **Journal of Infection and Public Health**, v. 11, n. 4, p. 572–577, 2017.

ODA, H. et al. Effect of Brazilian green propolis on oral pathogens and human periodontal fibroblasts. **Journal of Oral Biosciences**, p. 1–5, 2016.’

ORYAN, A.; ALEMZADEH, E.; MOSHIRI, A. Biomedicine & Pharmacotherapy Potential role of propolis in wound healing: Biological properties and therapeutic activities. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 98, n. December 2017, p. 469–483, 2018.

RODRIGUEZ, M. J. et al. Phenolic compound combinations on *Escherichia coli* viability in a meat system. **Journal Agricultural Food Chem**, p. 6048-6052, 2010.

SILVA, A. C. et al. Resistência antimicrobiana de *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isolados de carcaças de frangos: resistência a antibióticos e óleos essenciais. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 1, 2018.

SOSNOWSKI, M. et al. International Journal of Food Microbiology Antimicrobial resistance and genotypic characteristics of *Listeria monocytogenes* isolated from food in Poland. **International Journal of Food Microbiology**, v. 289, n. July 2018, p. 1–6, 2018.

VEIGA, R. S. et al. Artepillin C and phenolic compounds responsible for antimicrobial and antioxidant activity of green propolis and *Baccharis dracunculifolia* DC. **Journal of applied microbiology**, São Paulo, v. 122, n. 4, p. 911-920, 2017.

Autor(a) a ser contatado: Alexsandra Iarlen Cabral Cruz - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Rua Rui Barbosa, 710 - CEP 44380-000, Cruz das Almas/BA.
E-mail: iarlen007@gmail.com.

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE DIFERENTES ESPECIARIAS

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF DIFFERENT SPICES

Paulo Sérgio Pedroso Costa Júnior¹, Mariza Alves Ferreira^{1,*}, Aline Simões da Rocha Bispo¹,
Brenda Borges Vieira¹, Norma Suely Evangelista-Barreto¹

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710. Centro, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil.

* Autora que fará a apresentação do trabalho no Congresso (Mariza Alves Ferreira)

Resumo

As especiarias são utilizadas na alimentação, conferindo sabor e conservação prolongada aos alimentos, pois apresentam propriedades antimicrobianas provenientes dos óleos essenciais de sua constituição. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de cravo, louro, manjeriço, noz moscada e orégano frente a seis bactérias patogênicas e deteriorantes por meio da técnica de difusão em poços e determinação das Concentrações Inibitória Mínima (CIM) e Bactericida Mínima (CBM). O óleo essencial de orégano evidenciou forte atividade antibacteriana (CIM 50 - 800 $\mu\text{g.mL}^{-1}$), seguido do cravo (CIM 800 - 3200 $\mu\text{g.mL}^{-1}$), com atividade moderada para todos os microrganismos. Os outros óleos apresentaram baixa ação (CIM 400 - 3200 $\mu\text{g.mL}^{-1}$), não apresentando atividade sobre todas as bactérias. Desta forma os óleos essenciais de cravo e orégano apresentaram melhor atividade antibacteriana e se apresentam como promissores para a aplicação e uso em alimentos.

Palavras-chave: *Listeria monocytogenes*, *Origanum vulgare*, Antimicrobianos

Introdução

A *International Standard Organization* (ISO) define óleos essenciais como misturas complexas caracterizadas quimicamente como compostos de baixo peso molecular, sendo em sua maioria, altamente voláteis, capazes de gerar sabores e aromas. São responsáveis por grande parte das propriedades bioativas exploradas nas indústrias farmacêuticas e alimentícia, sendo extraídos de parte de plantas medicinais, especiarias, ervas aromáticas, frutas e flores (Trombetta et al., 2005; Radaelli et al., 2016).

Especiarias são conhecidas e estudadas por suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes, devido aos seus principais compostos químicos que incluem os terpenoides hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, fenólicos e seus derivados (Torre et al., 2015). Além disso, os metabolitos secundários destas especiarias agem como agentes antimicrobianos seguros para uso em alimentos por apresentarem efeitos adversos insignificantes (Nabavi et al., 2015). O uso de óleos essenciais dessas especiarias pode servir como uma alternativa ao uso de conservantes químicos no controle e inativação de patógenos em sistemas alimentares produzidos comercialmente (Radaelli et al., 2016).

Estudos ratificam que a atividade antimicrobiana conferida aos óleos essenciais dependem da sua composição bioativa e pode ser influenciada por diversos fatores, desde o modo de extração, até aspectos da própria planta e do ambiente em que ela está inserida (Sakkas et al., 2016; Liu et al., 2017; Petretto et al., 2018). Acredita-se que a maioria dos mecanismos de ação dos óleos essenciais exerce efeito antimicrobiano na estrutura da parede celular bacteriana, desnaturando e coagulando as proteínas. Os óleos essenciais alteram a permeabilidade da membrana citoplasmática para íons de hidrogênio e potássio, provocando a interrupção dos processos vitais da célula, resultando na perda do controle quimiosmótico e ocasionando a morte bacteriana (Mazumder; Dwivedi; Plessis, 2016). Portanto, as especiarias são aspirantes ao desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos contra patógenos transmitidos pelos alimentos (Nabavi et al., 2015; Liu et al., 2017). Neste contexto, o trabalho teve como objetivo principal avaliar o potencial

Trabalhos Apresentados

antimicrobiano de óleos essenciais de louro, cravo, manjeriço, noz moscada e orégano frente a diferentes patógenos de importância alimentar.

Material e Métodos

Foram utilizadas três bactérias Gram-negativas (*Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis e *Vibrio cholera*) e três bactérias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e *Bacillus cereus*), adquiridos do acervo de culturas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental – UFRB. Os óleos essenciais de *Laurus nobilis* (louro), *Syzygium aromaticum* (cravo), *Ocimum basilicum* (manjeriço), *Myristica fragrans* (noz moscada) e *Origanum vulgare* (orégano), obtidos comercialmente da empresa Terra Flor Aromaterapia, Chapada dos Veadeiros, Alto Paraíso – GO.

A atividade antibacteriana de cada óleo essencial foi testada por meio da técnica de difusão em poços de acordo com o protocolo M7-A6 do “National Committee for Clinical Laboratory Standard” (NCCLS, 2003), adaptado para produtos naturais. A partir do crescimento bacteriano de 18 a 24 horas, foram inoculadas três a cinco colônias em 5mL de solução salina a 0,85%, com auxílio de alça bacteriológica. A suspensão bacteriana foi obtida à 0,5 McFarland. Após a secagem do inóculo, o meio de cultivo foi perfurado com ponteiros de 6 mm de diâmetro, e inoculados com 10 µL de cada óleo essencial. As leituras foram realizadas após 24 e 48 horas de incubação a 35°C, por meio da medição dos halos de inibição de crescimento bacteriano em milímetros de diâmetro. Como controles foram utilizados disco de cloranfenicol (30 µg-Laborclin) para o controle positivo e glicerol estéreo para o controle negativo.

De acordo com o protocolo M7-A6 do NCCLS (NCCLS, 2003), a determinação da concentração inibitória mínima (CIM) consistiu na distribuição de 200 µL de Caldo Muller-Hinton em poços de microplacas; a partir da concentração de 6400 µg.mL⁻¹ foram testadas as concentrações 3200, 1600, 800, 400, 200, 100, 50 e 25 µg.mL⁻¹. A suspensão bacteriana foi obtida à 0,5 McFarland. A determinação das CIM consistiu em examinar a placa, registrando-se a menor concentração do óleo essencial capaz de causar inibição total do crescimento bacteriano. Para a leitura do ensaio foi utilizado o método colorimétrico, com a adição de 20 µL do corante resazurina sódica (Sigma – Aldrich) na concentração de 0,01% (p/v) em todos os poços da placa (Palomino et al., 2002). Para a determinação da concentração bactericida mínima (CBM) foram retirados 10 µL das três últimas concentrações do óleo com ausência de crescimento microbiano, e foram semeadas em placa de Petri contendo ágar Muller-Hinton. Após 24 h de incubação a 35°C foi realizada a leitura das placas. Foi considerada bactericida a concentração do óleo que não permitiu a reativação do microrganismo em meio isento de óleo essencial (Santurio et al., 2007).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos por meio dos métodos experimentais de suscetibilidade antimicrobiana e de concentrações mínima inibitória podem ser comparados na Figura 1, para todas as cepas avaliadas. Os óleos essenciais testados apresentaram parcelas de inibição em diferentes graus que variou de acordo com as bactérias testadas e a técnica utilizada. O óleo de manjeriço, por exemplo, apresentou um fraco grau de inibição (10,86 mm) para o crescimento do *B. cereus*. Enquanto o óleo essencial de noz-moscada exibe níveis de inibição tanto para o *B. cereus* quanto para o *V. Cholerae*, em graus de 11,21 mm e 12,62 mm, respectivamente. O crescimento de *V. Cholerae* também foi inibido pelo óleo de louro, ainda que, também em um grau classificado como fraco (11,26 mm).

Os óleos essenciais de cravo e orégano apresentaram maior espectro de inibição com valores de halos variando de 11,35 a 48,3 mm de diâmetro. Salvo exceção para o óleo de cravo que não foi eficiente no controle do crescimento de *L. monocytogenes*. Resultados promissores podem ser destacados para o óleo de orégano, visto que foi capaz de inibir todas as bactérias analisadas, independentemente de ser Gram-negativas (*Vibrio cholerae*, *Salmonella* Enteritidis e *Escherichia coli*, com inibições de 46,22 mm, 35,11 mm e 31,90 mm, respectivamente) ou Gram-positivas (*Listeria monocytogenes* – 27,85 mm, *Staphylococcus aureus* – 22,35 mm e *Bacillus cereus* – 48,30 mm). Todos estes níveis são classificados como fortes de acordo com Carovic-Stanko (2010).

Trabalhos Apresentados

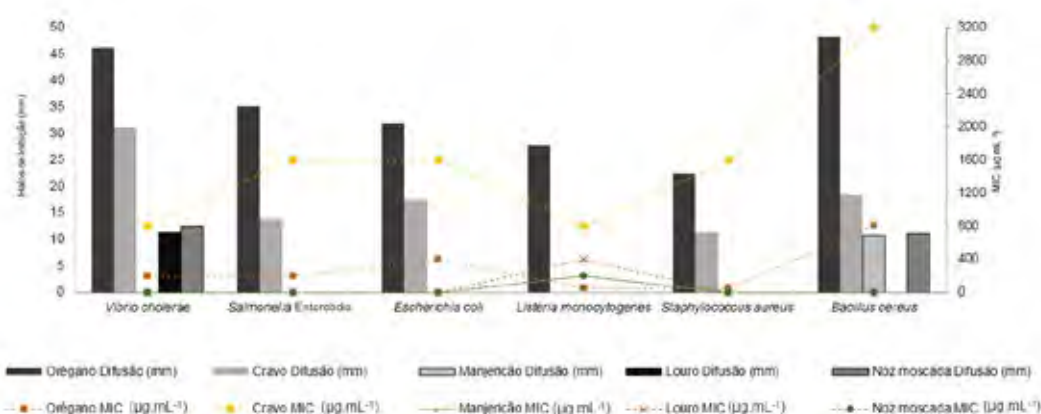


Figura 1 – Grau de inibição aferidos nos testes de suscetibilidade antimicrobiana com os métodos de difusão em discos com halos de inibição (mm) e por microdiluição em Concentração Mínima Inibitória ($\mu\text{g.mL}^{-1}$).

O óleo essencial de cravo foi moderadamente adequado para controlar o crescimento de *S. Enteritidis*, *E. coli* e *S. aureus*, com variação de 11,35 mm à 17,47 mm. No entanto, este óleo demonstrou maior eficiência ao analisarmos sua ação frente à *V. cholerae* (31,19 mm) e *B. cereus* (18,47 mm), podendo ser classificados em grau de inibição forte.

O método de avaliação por difusão em discos permite determinar a sensibilidade de muitos microrganismos, produzindo resultados semiquantitativos, além de ser uma técnica comum, prática e requerer pequenas quantidades de amostra. Araújo et al. (2015) ao utilizarem este método para avaliar a atividade antibacteriana do óleo essencial de orégano, obteve halos de inibição de 13,5 mm para *E.coli* ATCC 25922 e 27,5mm para *S. aureus* ATCC 25923, resultados que favorecem a discussão desta investigação, visto que efeitos semelhantes foram aferidos em *S. aureus* e superiores para a *E.coli*.

Para os métodos avaliados neste estudo pode ser observado melhor inibição para o óleo essencial de orégano sobre todas as bactérias avaliadas, com valores melhores do que o controle, comprovando ser uma alternativa viável para substituição total ou parcial dos antimicrobianos sintéticos. Liu et al. (2017) retrata em sua pesquisa, a ação eficaz dos óleos essenciais de orégano ao utilizar as técnicas de difusão em discos e de microdiluição em placas, tanto para as estirpes Gram-positivas quanto para as Gram-negativas.

Utilizando a técnica de microdiluição em placas de 96 poços, as bactérias analisadas reportaram comportamento semelhante ao observado com os testes de difusão em discos, visto que os óleos essenciais de orégano e cravo foram capazes de inibir todas as estirpes analisadas em diferentes concentrações. O óleo essencial de orégano exibiu melhor resultado no controle do crescimento de *L. monocytogenes* e *S. aureus*, apresentando CIM de $50 \mu\text{g.mL}^{-1}$, ambos; em *V. cholerae* e *S. Enteritidis*, $200 \mu\text{g.mL}^{-1}$, ambos; *E. coli* e *B. cereus* 400 e 800, respectivamente.

Para o óleo essencial de cravo foram necessários maiores concentrações para inibir o crescimento das bactérias analisadas, variando de $800 \mu\text{g.mL}^{-1}$ à $1600 \mu\text{g.mL}^{-1}$ para o grupo das Gram-negativas e de $800 \mu\text{g.mL}^{-1}$ à $3200 \mu\text{g.mL}^{-1}$ para as Gram-positivas.

O óleo essencial de orégano foi eficiente em bactérias Gram-negativas e positivas. Martucci et al. (2015) constataram uma maior eficiência do óleo essencial de orégano na inibição de bactérias Gram - positivas, ressaltando uma composição química majoritária, de monoterpenos aromáticos com carvacrol (26,70%) e timol (1,10%) e monoterpenos alifáticos em, *p*-cimeno (15,20%), γ -terpineno (15,10%) e terpineno (7,50%). No entanto, entendemos que diversas variáveis influenciam nesta composição dependendo do estado de desenvolvimento da planta, da parte usada para a extração, da localização geográfica e das características físicas e químicas do solo e do clima (Radaelli et al., 2016; Petretto et al., 2016). Por serem de origem comercial, o fornecedor não disponibilizou dados sobre forma de extração e a origem botânica ou características químicas, que se presume serem os direitos autorais da empresa, restringindo uma discussão suscinta neste sentido.

Trabalhos Apresentados

O óleo de manjeriço foi eficaz para a inibição de *L. monocytogenes* com CIM de 100 µg.mL⁻¹ e para *E. coli* foi de 3200 µg.mL⁻¹. Os demais óleos apresentaram excelentes resultados na inibição de *L. monocytogenes* em concentrações de 100 µg.mL⁻¹ (manjeriço) à 400 µg.mL⁻¹ (louro).

Ao analisarmos a CMB, observou-se que o óleo essencial de orégano apresentou ação bactericida frente aos microrganismos *B. cereus*, *E. coli* e *V. cholerae*, com CBM de 1600 µg.mL⁻¹. Para os microrganismos *S. Enteritidis*, *L. monocytogenes* e *S. aureus* o óleo essencial de orégano não apresentou morte celular mesmo na concentração de 3200 µg.mL⁻¹ sendo o efeito apenas bacteriostático. A atividade bactericida e bacteriostática do óleo essencial de orégano deve-se aos compostos majoritários presentes nesse óleo, como o carvacrol e o timol (Garcia et al., 2016). Esses compostos químicos são complexos e podem inibir microrganismos por diferentes alvos celulares, a fim de desestabilizar a membrana celular bacteriana e, conseqüentemente, alterar a sua permeabilidade, desnaturar enzimas essenciais ao metabolismo celular e ocasionar variações de pH e potencial elétrico, causando a morte celular (Liu et al., 2017; Sakkas et al., 2016).

Holetz et al. (2002), considera como atividade antimicrobiana boa, os produtos naturais que apresentem uma CIM inferior a 100 µg.mL⁻¹, e de 100 a 500 µg.mL⁻¹ os autores definem como uma atividade antimicrobiana moderada. Esta classificação nos leva a considerar que os extratos dos óleos essenciais de orégano e manjeriço apresentaram uma atividade antimicrobiana boa para *L. monocytogenes* e *S. aureus* ao expressarem uma CIM de 50 µg.mL⁻¹ no óleo de orégano e 100 µg.mL⁻¹ ao ser utilizado o óleo de manjeriço para inibir *L. monocytogenes*. Estes resultados tornam-se ainda mais interessantes ao serem comparados aos obtidos com o controle em cloranfenicol que, somente, conseguiu inibir o crescimento dos microrganismos testados à uma concentração de 100 µg.mL⁻¹. Evidenciando a viabilidade e importância da utilização dos óleos como agentes antimicrobianos naturais, seguros e eficazes, pois evidencia preocupações com a saúde humana e diminui o potencial aumento da resistência microbiana. Há de se considerar, atenção especial para a *L. monocytogenes* em produtos alimentícios que não são eliminados completamente com a utilização dos conservantes sintéticos (Xu et al., 2016; Liu et al., 2017).

CONCLUSÕES

O óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*) foi o mais eficiente frente à todas as bactérias analisadas, independentemente de ser Gram-positivas ou Gram-negativas, além de ter sido o único que apresentou ação bactericida, indicando o seu uso como conservante e antimicrobiano natural em alimentos.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, L. S.; ARAÚJO, R. S.; SERRA, J. L.; NASCIMENTO, A. R. Composição química e susceptibilidade do óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L., família Lamiaceae) frente à cepas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella choleraesuis*. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 33, n. 1, p. 73 – 78, 2015.

CAROVIC-STANKO, K.; ORLIC, S.; POLITEO, O.; STRIKIC, F.; KOLAK, I.; MILOS, M.; SATOVIC, Z. Composition and antibacterial activities of essential oils of seven *Ocimum* taxa. **Food Chemistry**, v. 119, n. 1, p. 196 - 201, 2010.

GARCIA, I. R.; SILVA-ESPINOZA, B.A.; ORTEGA-RAMIREZ, L. A.; LEYVA, J. M.; SIDDIQUI, M. W.; CRUZ-VALENZUELA, M. R.; GONZALEZ-AGUILAR, G. A.; AYALA-ZAVALA, J. F. Oregano essential oil as an antimicrobial and antioxidant additive in food products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 56, n. 1, p. 1717 - 1727, 2016.

HOLETZ, F. B.; PESSINI, G. L.; SANCHES, N. R.; CORTEZ, D. A. G.; NAKAMURA, C. V.; DIAS-FILHO, B. P. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 97, n. 7, p. 1027-1031, 2002.

Trabalhos Apresentados

LIU, Q.; MENG, X.; LI, Y.; ZHAO, C. N.; TANG, G. Y.; LI, H. B. Antibacterial and antifungal activities of spices. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 18, n. 6, p. 1 - 62 (1283), 2017.

MARTUCCI, J. F.; GENDE, J. L. B.; NEIRA, L. M.; RUSECKAITE, R. A. Oregano and lavender essential oils as antioxidant and antimicrobial additives of biogenic gelatin films, **Industrial Crops and Products**, v.71, n.1, p. 205 - 213, 2015.

MAZUMDER, A.; DWIVEDI, A.; PLESSIS, J. Sinigrin and its therapeutic benefits. **Molecules**, v. 21, n. 4, p. 1 - 11 (416), 2016.

NABAVI, S. F.; LORENZO, A.; IZADI, M.; SOBARZO-SÁNCHEZ, E.; DAGLIA, M.; NABAVI, S. M. Antibacterial effects of cinnamon: From farm to food, cosmetic and pharmaceutical industries. **Nutrients**, v.7, n. 9, p. 7729–7748, 2015.

NCCLS. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard - Sixth Edition. NCCLS document M7-A6 (ISBN 1-56238-486-4). **NCCLS**, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003.

PALOMINO, J. C.; MARTIN, A.; CAMACHO, M.; GUERRA, H.; SWINGS, J.; PORTAELS, F. Resazurin microtiter assay plate: simple and inexpensive method for detection of drug resistance *Mycobacterium tuberculosis*. **Antimicrobial Agents and Chemother**, 46, (8), p.2720 - 2722, 2002.

PETRETTO, G. L. et al. Variability of chemical composition and antioxidant activity of essential oils between *Myrtus communis* var. *Leucocarpa* DC and var. *Melanocarpa* DC., **Food Chemistry**, v. 197, n. Part A, p. 124 - 131, 2016.

PETRETTO, G. L.; MALDINI, M.; ADDIS, R.; CHESSA, M.; FODDAI, M.; ROURKE, J. P.; PINTORE, G. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from *Cuminum cyminum* L. collected in different areas of Morocco, **Food Bioscience**, v. 22, n. 1, p. 50 - 58, 2018.

RADAELLI, M.; SILVA, B. P.; WEIDLICH, L.; HOEHNE, L.; FLACH, A.; COSTA, L. A.; ETHUR, E. M. Antimicrobial activities of six essential oils commonly used as condiments in Brazil against *Clostridium perfringens*, **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 47, n. 2, p. 424 - 430, 2016.

SAKKAS, H.; GOUSIA P.; ECONOMOU, V.; SAKKAS, V.; PETSIOS, S.; PAPADOPOULOU, C. In vitro antimicrobial activity of five essential oils on multidrug resistant Gram-negative clinical isolates. **Journal of Intercultural Ethnopharmacology**, v. 5, n. 3, p. 212 - 218, 2016.

SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D. F.; POZZATTI, P.; MORAES, C.; FRANCHIN, P. R.; ALVES, S. H. Atividade antimicrobiana de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella enterica* de origem avícola. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 803 - 808, 2007.

TORRE J. E.; GASSARA, F.; KOUASSI, A. P.; BRAR, S. K.; BELKACEMI, K. Spice use in food: Properties and benefits, **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 57, n. 6, p. 1078 – 1088, 2015.

TROMBETTA, D.; CASTELLI, F.; SARPIETRO, M. G.; VENUTI, V.; CRISTANI, M.; DANIELE, C.; SAIJA, A.; MAZZANTI, G.; BISIGNANO, G. Mechanisms of antibacterial action of three monoterpenes. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v. 49, n. 6, p. 2474 - 8, 2005.

XU, J. G.; LIU, T.; HU, Q. P.; CAO, X. M. Chemical composition, antibacterial properties and mechanism of action of essential oil from clove buds against *Staphylococcus aureus*. **Molecules**, Sep 8; v.21, n.9, 2016.

Autora a ser contatado: Mariza Alves Ferreira, Bolsista PNPd, Rua Rui Barbosa, 710. Centro, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. e-mail: marizaufrb@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DOCE EM MASSA PRODUZIDO A PARTIR DA GUAPEVA (*Pouteira Gardneriana* Radlk)

EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF DOCE IN MASS PRODUCED FROM GUAPEVA (*Pouteira Gardneriana* Radlk)

Rômulo Alves Morais ^{1,3}, Romilda Ramos da Silva ^{2,3}, Maria Olivia dos Santos Oliveira ^{1,3},
Camila Mariane da Silva Soares ^{1,3}, Glêndara Aparecida de Souza Martins³

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Campus Palmas.

²Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Campus Palmas.

³Laboratório de Cinética e Modelagem de Processos (LaCiMP) - Universidade Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Resumo

O doce é uma alternativa para o aproveitamento de frutas, tendo em vista a diversidade e a quantidade produzida no Brasil. Os indicadores microbiológicos são importantes parâmetros para definir a qualidade dos alimentos quanto aos critérios de higiene, manipulação, processamento e armazenamento. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica por meio da contagem de bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* e Coliformes totais em amostras de doces e compará-las com as legislações vigentes. Foram elaboradas 11 formulações de doces de guapeva com substituição da pectina comercial por albedo de maracujá, onde de todas as amostras analisadas nenhuma apresentou crescimento dos microorganismos citados, denotando assim boas praticas de manipulação e assegurando um alimento apto para consumo.

Palavras-chave: Legislação, guapeva, doce.

Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutos, majoritariamente destinados ao consumo interno. As espécies vegetais nativas são utilizadas para assegurar a demanda global por frutas, fontes inexoráveis de vitaminas, compostos antioxidantes, minerais, fibras alimentares e compostos bioativos. Na busca de alimentos mais saudáveis, essa demanda vem aumentando nos últimos anos. Sob essa perspectiva, o Brasil se destaca por sua vasta biodiversidade, em especial aquela encontrada no bioma Cerrado (SOUZA et al., 2018).

Dentre as variadas espécies existentes neste bioma, temos os representantes do gênero *Pouteria*. E, dentro das espécies do gênero *Pouteria*, encontra-se *Pouteria Gardneriana* Radlk, sendo esta, objeto deste estudo.

A *Pouteria Gardneriana* Radlk pertence à família Sapotaceae, nativa do Cerrado e é, popularmente, conhecida como guapeva, guapeba, abiu, pêssego do cerrado entre outros nomes. Dentre as formas de aproveitamento, se destaca o consumo *in natura*, onde também pode ser utilizada para a fabricação de doce em massa, sorvetes, compotas, geleias e etc.

Menezes (2008) ressalta que no Brasil a produção de doce torna-se cada vez mais próspera, contudo precisa de mais investimentos para proporcionar a melhoria da qualidade do produto, tendo em vista que a produção de doce ainda é realizada em modelos tradicionais e por vezes rudimentares.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 1978) por meio da Resolução Normativa n.º 9, de 1978 define o doce em massa, como um produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador do pH e outros ingredientes e aditivos até uma consistência apropriada, sendo posteriormente condicionado de forma a garantir sua conservação, quando a pasta for homogênea e de consistência que possibilite o corte.

Segundo Pinheiro et al., (2005) as etapas de processamento mínimo (limpeza, lavagem, descascamento, o corte, a manipulação, o preparo) e os próprios processos

Trabalhos Apresentados

respiratórios dos vegetais afetam os mais diversos microambientes e, conseqüentemente, o desenvolvimento microbiano. Nesse sentido, este estudo tem por objetivo analisar a qualidade microbiológica do doce em massa de guapeva.

Material e Métodos

Matéria Prima

Os frutos da guapeva (*Pouteria Guardneriana* Radlk) foram colhidos no cerrado local da cidade de Palmas, capital do Estado do Tocantins, sendo os frutos selecionados de acordo com o estado de maturação e conservação, sendo coletados apenas os frutos que apresentassem uma uniformidade visível. As guapevas foram colhidas e levadas para o laboratório de Cinética e Modelagem de Processos da Universidade Federal do Tocantins, onde foram devidamente lavadas em água clorada a 3%, permanecendo imersos e em repouso durante cerca de 20 minutos para eliminar detritos e possíveis resíduos. As frutas foram novamente lavadas em água corrente para eliminar possíveis sujeiras ainda existentes, em seguida os mesmos foram devidamente embalados e armazenados até o momento do processamento.

As frutas *in natura* passaram por procedimentos como descascamento / despulpamento / extração da polpa, adição de água (se necessário), dissolução prévia da pectina, formulação (adição de açúcar, pectina e ácido) e concentração. Será utilizado o albedo de maracujá como fonte de pectina, conforme descrito por Silva et. al (2012).

Preparação dos doces em massa da guapeva

A Tabela 01 mostra as formulações, bem como o delineamento experimental e suas codificações variando entre a razão polpa/açúcar, quantidade de albedo de maracujá e ácido cítrico.

Tabela 01– Formulações para os ensaios de elaboração dos doces de guapeva.

Formulações	X1 (%)	X2 (m/m)	X3 (%)
1	1	60/40	3
2	0	40/60	3
3	1	40/60	3
4	0	60/40	3
5	1	60/40	0
6	0	60/40	0
7	1	40/60	0
8	0	40/60	0
9	0,5	50/50	1,5
10	0,5	50/50	1,5
11	0,5	50/50	1,5

Fonte: O autor; **Nota:** X1= concentração de ácido cítrico (%); X2= razão polpa/açúcar (m/m) e X3= Concentração de albedo (%).

Cada formulação do doce passou por análises microbiológicas para que posteriormente sejam avaliados sensorialmente. A RDC 12 trata-se do Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, estabelece que doces em massa devam ser analisados quanto a bolores e leveduras, cujo objetivo é detectar principalmente as leveduras osmofílicas que podem se desenvolver em alimentos com alta concentração de açúcar, além dos patógenos alimentares *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, Coliformes totais (BRASIL, 2001).

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas em triplicata, de acordo com a metodologia descrita por Silva et al., (2007).

Trabalhos Apresentados

Diluições seriadas

As diluições seriadas das amostras do doce foram realizadas em Água Peptonada Tamponada. Foram utilizadas 20 gramas do meio e diluídas em 1000mL de água destilada (instruções do fabricante), seguido de homogeneização e autoclavagem. Posteriormente alíquotas de 25g de amostra dos doces foram pesadas e transferidas para frascos de diluição contendo 225mL de água peptonada estéril e homogeneizadas, e a partir desta diluição (10^{-1}) foram feitas as diluições seguintes, como mostra a Figura 01.

Contagem de bolores e leveduras

O Agar batata dextrose foi o meio utilizado para a determinação de bolores e leveduras. O meio foi diluído em água destilada, subsequente de homogeneização e aquecido em microondas durante 10 minutos, seguido de autoclavagem. Logo após o processo de esterilização na autoclave o meio foi distribuído em placas de petri estéreis com uma alíquota de aproximadamente 25mL (SAMSÓN, 2000).

As diluições seriadas (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) primeiramente preparadas foram realizadas pelo método de plaqueamento direto em superfície (Figura 2). Inoculou-se 0,1mL de cada diluição na superfície do meio Agar batata dextrose solidificado nas placas de Petri e, com auxílio de uma alça de Drigalsky, foi espalhado o inóculo em toda sua superfície. As placas foram incubadas em estufa Biochemical Oxygen Demand (BOD) Cienlab por 7 dias sob temperatura de 25°C e o resultado foi expresso pelo número de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por grama de amostra (SAMSÓN, 2000).

Análise de Coliformes a 35°C

Teste Presuntivo

Para análise do teste presuntivo de coliformes totais foi utilizado o meio Lauril Sulfato Triptose (LST). O meio foi diluído em água destilada e levado a autoclave logo após alíquotas de 1mL de cada diluição foram inoculadas em séries de três tubos contendo 10mL de LST, como demonstra a Figura 3. Os tubos de ensaio foram incubados em estufa bacteriológica por 48 horas a 35°C \pm 2. Posteriormente ao período de incubação foram feitas as leituras dos tubos, onde foi verificada a formação de gases e turvação do caldo (SILVA et al., 2007).

Salmonella Typhimurium

Foram utilizados os meios, ágar *Salmonella Shigella* (SS) e ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) para a determinação de *salmonella typhimurium*. Primeiramente pegou-se uma alíquota de 1mL da solução controle homogeneizada e transferiu-se para um tubo de ensaio contendo 9 mL de caldo rappaport totalizando 10 mL e deixou em repouso por 24 horas a 35°C \pm 2 em estufa bacteriológica para enriquecimento do microorganismo. Após as 24 horas do enriquecimento com o auxílio de uma alça de níquel foram feitas as estrias nas placas de petri contendo os meios seletivos de *samonella* (SS e XLD) e levou novamente a estufa por mais 24 horas, após esse período foram feitas as leituras nos parâmetros ausência ou presença do microorganismo (ARAÚJO, 2015).

Staphylococcus Aureus

Foi utilizado o meio Agar manitol para a determinação de *Staphylococcus aureus*. Após o processo de verter os meios nas placas de petri e esperar a solidificação inoculou-se 0,1mL em três placas e 0,3mL em nove placas para a diluição 10^{-1} , as demais diluições (10^{-2} e 10^{-3}) foram inoculadas com a alíquota de 0,1mL em três placas com o meio já solidificado, posteriormente com auxílio de uma alça de Drigalsky, foi espalhado o inóculo em toda sua superfície. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica por 48 horas sob temperatura de 35°C \pm 2, após esse período foram feitas as leiras nos parâmetros ausência ou presença do microorganismo (ARAÚJO, 2015).

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Os resultados para as análises microbiológicas estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Resultados microbiológicos das 11 formulações de doce de guapeva.

Formulações	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i>	Coliformes Totais	Bolores e Leveduras
1	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
2	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
3	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
4	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
5	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
6	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
7	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
8	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
9	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
10	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g
11	0	Aus.	0	> 10 ⁴ UFC/g

*Aus= Ausência; UFC/g = Unidades formadoras de colônias por gramas

A legislação brasileira RDC nº12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2001), estabelece, para purês e doces em pasta ou massa e similares, incluindo geleias, não comercialmente estéreis; a presença de até 10⁴ UFC/g de bolores e leveduras. Não houve crescimento de bolores e leveduras em nenhuma formulação, constatando que as amostras estão de acordo com o padrão microbiológico estabelecido pela legislação.

As demais análises foram realizadas a fim de assegurar a inocuidade das formulações, garantindo a segurança e qualidade dos doces.

Quanto á pesquisas de *Salmonella*, a legislação estabelece a todos os alimentos que podem apresentar contaminação por *Salmonella*, ausência em 25 gramas do alimento, em caso de presença o lote inteiro é condenado. Não houve contaminação nas formulações elaboradas. Não houve contaminação por *S. aureus* e coliformes totais, o que comprova boas práticas de manipulação e processamento dos doces.

Tais resultados corroboram com o estudo apresentado por Tsuchiya et al. (2009), onde não foi verificado o crescimento de *Staphylococcus aureus* e coliformes totais, e onde os valores de bolores e leveduras estavam dentro do valor preconizado pela legislação vigente. De Lemos et al. (2018) obtiveram os mesmos resultados para *Salmonella* e bolores e leveduras, produzindo geleia de cenoura. Segundo Silva (2010), a inexistência de bactérias em certos alimentos pode decorrer de circunstâncias desfavoráveis sua manutenção, como alteração no pH e cepas expostas a altas temperaturas.

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que os doces foram processados em condições higiênicas satisfatórias, tais fatos podem ser atribuídos ao laboratório de processamento do doce onde apresentava superfícies de manipulação adequadas sendo elas granito e aço inoxidável de fácil higienização, os equipamentos de refrigeração estavam em boas condições, assim como no trabalho de Genta et al., (2005).

Conclusão

Conclui-se que as condições microbiológicas dos doces analisados apresentam resultados satisfatórios para o consumo humano, com base nos padrões microbiológicos vigentes na legislação brasileira. Assegurando, deste modo, condições higiênico-sanitárias eficientes e satisfatórias o que denota boas práticas de manipulação e armazenamento, podendo assim em uma próxima etapa serem avaliados por meio de painéis sensoriais

Referências Bibliográficas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução Normativa n.º 9, de 1978.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/Resolucao_9_1978.pdf/fe774403-c248-4153-bde9-43518c5295d1>. Acesso em: 29 dez. 2018.

Trabalhos Apresentados

ARAÚJO, R. P. S. "**Avaliação da qualidade microbiológica de polpas de frutas comercializadas no município de Currais Novos/RN.**" Trabalho de conclusão de curso (2015).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC No 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

DE LEMOS, C. P. S. T., PEREIRA, L. N. P. N., DA SILVA, J. S. A., DE SOUZA PAIVA, E., & PEREIRA, M. C. P. C. Desenvolvimento e caracterização microbiológica da geleia de cenoura acrescida de limão tahiti e da casca da laranja pera. **Semioses**, v. 12, n. 3, p. 103-114, 2018.

GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Sci. Health Sci.** Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.

MENEZES, C. C. **Otimização e avaliação da presença do sorbato de Potássio e das embalagens sobre o doce de goiaba durante o armazenamento.** 2008. 159p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/2695>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

PINHEIRO, N. D. S.; FIGUEIREDO, E. D.; FIGUEIREDO, R. D.; MAIA, G. A.; SOUZA, P. D. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 153-156, Abril 2005.

SAMSON, R. A.; HOEKSTRA, E. S.; FRISVAD, J. C. **Introduction to food and airborne fungi.** 6th ed., Baarn: CBS, 2000. 389 p.

SILVA, N. D.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológicas em alimentos.** 3.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552 p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N.; TANIWAKI, M.; SANTOS, R.. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4º. edição. São Paulo, Livraria Varela, 2010.

SILVA, I. G.; MARTINS, G. A. S.; BORGES, S. V.; MARQUES, G.R; REGIS, I.S. Influence of passion fruit albedo, citric acid, and a the pulp/sugar ratio on the quality of banana preserves. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, 32(2): 267-273, abr.-jun. 2012.

SOARES, C. M. S.; SILVA, R. R. Guapeva (*Pouteria Gardneriana* radlk), In: **Frutos do cerrado: características e aplicações tecnológicas** / Adriana Régia Marques de Souza, Clarissa Damiani, Glêndara aparecida de Souza Martins, Juliana Fonseca Moreira da Silva (organizadoras) – Curitiba: CRV, 2018. 148p.

TSUCHIYA, A. C.; SILVA, A. G. M.; SOUZA, M.; SCHMIDT, C. A. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de geléia de tomate. **Rev Bras de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.11, n.2, p.165-170, 2009.

Autor(a) a ser contatado: Rômulo Alves Moraes, Laboratório de Cinética e Modelagem de Processos (LaCiMP) - Universidade Federal do Tocantins, Quadra 109 Norte, Avenida NS15, ALCNO-14, Bloco 02 Sala 06 - Plano Diretor Norte, Palmas - TO, 77001-090. e-mail: romuloitallo2505@gmail.com

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUCOS DE FRUTAS
CONCENTRADOS OU RECONSTITUÍDOS**

**EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CONCENTRATED OR
RECONSTITUTED FRUIT JUICES**

Danilo Moreira Vilas Boas^{1*}, Joselene Conceição Nunes Nascimento¹, Clícia Capibaribe Leite²

¹Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, Brasil.

² Professora, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, Brasil.

Resumo

O consumo de sucos vem aumentando significativamente, e apesar das frutas apresentarem nível de proteção elevado, devido à acentuada acidez, podem abrigar microrganismos e carregá-los para estes produtos. Desta forma, este estudo buscou avaliar a qualidade microbiológica de sucos de frutas, provenientes de diferentes estabelecimentos localizados nas mesorregiões do estado da Bahia, durante o período de dois anos. Para tanto, foram avaliadas 323 amostras para os parâmetros coliformes a 35°C e *Salmonella* sp. de acordo com a metodologia descrita pelo APHA (2001), tendo como referência a RDC nº 112 (2001) do Ministério da Saúde. Das amostras analisadas, 95 apresentaram coliformes a 35°C acima dos limites estabelecidos pela legislação vigente e não foi identificada a presença de *Salmonella* sp em nenhuma das amostras avaliadas. Os resultados obtidos evidenciaram comprometimento na qualidade microbiológica de 29,41% das amostras de sucos de frutas devido à ocorrência de coliformes a 35°C em concentrações acima do preconizado.

Palavras-chave: Sucos; coliformes a 35°C; *Salmonella* sp.

Introdução

As mudanças nos hábitos alimentares da população vêm ocorrendo principalmente devido a busca por maior praticidade nas refeições e, sendo assim, os alimentos de fácil preparo, armazenamento e consumo, como os sucos, estão sendo cada vez mais utilizados. Os sucos constituem-se como líquidos, provenientes das porções comestíveis de frutas ou vegetais frescos e processados, que podem atuar tanto na desintoxicação do corpo humano, como na melhoria do perfil lipídico de alguns consumidores (IQBAL et al., 2015). Neste sentido, Amin e colaboradores (2018) afirmam que a popularização deste produto se deu, dentre outros fatores, pelo baixo custo agregado e bom valor nutricional que possuem, mesmo detendo concentrações de carboidratos consideradas como moderadas ou altas (PANDEY; SHUKLA, 2002).

Apesar do nível mais elevado de proteção existente nas frutas e vegetais devido à presença de barreiras externas, como as cascas, que impedem a entrada e subsequente proliferação de microrganismos, em alguns casos, como por exemplo quando os frutos sofrem algum trauma mecânico ou quando são submetidos aos processamentos de retirada de casca e corte, esta barreira externa é rompida, criando oportunidade para a colonização bacteriana no seu interior. Além disso, alguns patógenos podem habitar estes vegetais

Trabalhos Apresentados

durante o seu crescimento ou colheita, através de superfícies danificadas e perfurações e, desta forma, passar a concentração microbiana para os sucos. Portanto, os sucos poder ser contaminados por microrganismos provenientes não só das matérias-primas que os precedem, como também por aqueles presentes nas máquinas de preparo ou inseridos através de condições inadequadas de manipulação (NICOLAS et al., 2007).

Mesmo reunindo os nutrientes necessários para o rápido crescimento de patógenos que podem ser veiculados através dos alimentos, os surtos de doenças ocasionadas pelo consumo de frutas, vegetais e seus derivados líquidos, são menos frequentes no Brasil, quando comparados aqueles envolvendo outros produtos alimentícios. No entanto, de acordo com o relatório de síntese da União Europeia sobre as tendências e fontes de zoonoses, agentes zoonóticos e surtos de origem alimentar, nos últimos anos, a porcentagem de intoxicações alimentares induzida pelo consumo de vegetais e sucos contaminados na região, variou de 2,1% em 2009 para 7,1% em 2014, evidenciando a necessidade do controle da qualidade microbiológica para estes casos (EFSA, 2015).

Os microrganismos mais comumente envolvidos na contaminação dos sucos de frutas são aqueles pertencentes ao grupo das enterobactérias que, segundo Siqueira (1995), representam um grupo de bactérias classicamente utilizadas para determinar as contaminações causadas material fecal. Dentro desta família, aqueles de maior relevância, que interferem diretamente na qualidade microbiológica dos sucos, são os coliformes e o gênero *Salmonella*. As bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes, foram selecionadas como microrganismos indicadores das condições higiênico sanitárias dos alimentos, dentre outros motivos, por habitarem o intestino de animais de sangue quente e, com isso, podem estar presentes em suas fezes após processo de digestão (MISHRA et al., 2018). O grupo dos coliformes é subdividido em totais (35°C) e termotolerantes (45°C). No primeiro caso estão incluídos tanto os ambientais, que são intermediários do solo, quanto as formas fecais. Já o segundo grupo, está limitado àqueles microrganismos unicamente de origem fecal, tendo como principal representante a *Escherichia coli* (ASHBOLT; GRABOW; SNOZZI, 2001). Já a *salmonela* tem como habitat os animais de sangue quente e respondem por 99% das salmoneloses humanas (SILVA, 2010).

Diante deste contexto, no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 12 de 2001, estabelece, como parâmetros microbiológicos mínimos para atestar a qualidade dos sucos de frutas, a ausência de *Salmonella* sp. e coliformes a 35°C, a cada 25 e 50 mL de amostra, respectivamente (BRASIL, 2001). Desta forma, o presente estudo buscou avaliar a qualidade microbiológica de sucos de frutas concentrados ou reconstituídos, provenientes de diferentes estabelecimentos produtores de alimentos, localizados nas mesorregiões do Estado da Bahia, durante o período de dois anos (janeiro de 2016 a dezembro de 2017).

Material e Métodos

Este foi um estudo experimental, realizado em diferentes estabelecimentos produtores de alimentos, localizados nas diferentes mesorregiões do Estado da Bahia (Centro-Norte Baiano, Centro-Sul Baiano, Metropolitana de Salvador, Nordeste Baiano, Sul Baiano e Vale São Francisco da Bahia). Para tanto, foram analisadas 323 amostras de sucos de frutas classificados como concentrados ou reconstituídos, de sabores variados, obtidos no período de dois anos (janeiro de 2016 a dezembro de 2017). As amostras colhidas assepticamente de refresqueiras, garrafas térmicas, jarras plásticas ou diretamente de liquidificadores dos estabelecimentos produtores de alimentos, foram selecionadas de forma aleatória, identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e destinadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Faculdade de Farmácia, da Universidade Federal da Bahia, onde foram devidamente cadastradas de acordo com o local, data, horário e temperatura dos sucos no momento da colheita. Após este processo, as amostras foram submetidas às análises microbiológicas para coliformes a 35°C, pelas técnica do Número Mais Provável (NMP) e pesquisa *Salmonella* sp. através do método cultural clássico de presença e ausência, de acordo com a metodologia descrita pelo American Public Health

Trabalhos Apresentados

Association – APHA (2001), tendo como referência, os padrões sugeridos pela RDC nº 12 (2001) do Ministério da Saúde. Os resultados das análises realizadas no período do estudo, foram compiladas em relatórios de ensaio utilizando-se o Sistema Informático de Controle de Processo de Análise (SCPA), que se trata de um *software* de gerenciamento de informações relativas às atividades executadas nos laboratórios de análise de produtos.

Resultados e Discussão

Das 323 amostras analisadas, 29,41% (95) apresentaram coliformes a 35°C em concentrações superiores aos limites estabelecidos pela legislação vigente e, portanto, foram classificadas como não conformes. Quanto à presença de *Salmonella* sp, 100% das amostras não apresentaram este microrganismo. Ao considerar o ano de obtenção das amostras, conforme evidenciado na figura 01, observou-se que em 2016, das 144 análises realizadas neste ano, 69,45% (100/144) apresentaram-se em conformidade, enquanto 30,55% (44/144) estavam não conformes. Já em 2017, do total de 179 amostras analisadas, 71,50% (128/179) não apresentaram crescimento microbiano, ao tempo em que 28,50% (51/179) evidenciaram tal crescimento. Os resultados obtidos assemelharam-se aos encontrados por Sales e colaboradores (2016) que, ao analisarem dez amostras de sucos, provenientes de diferentes bares e restaurantes de Curitiba, encontraram coliformes a 35°C em todas elas. Bem como, em outro estudo que avaliou a qualidade microbiológica de sucos de laranja, identificou-se coliformes totais (35°C) em 50% das amostras (BARROS et al., 2015).

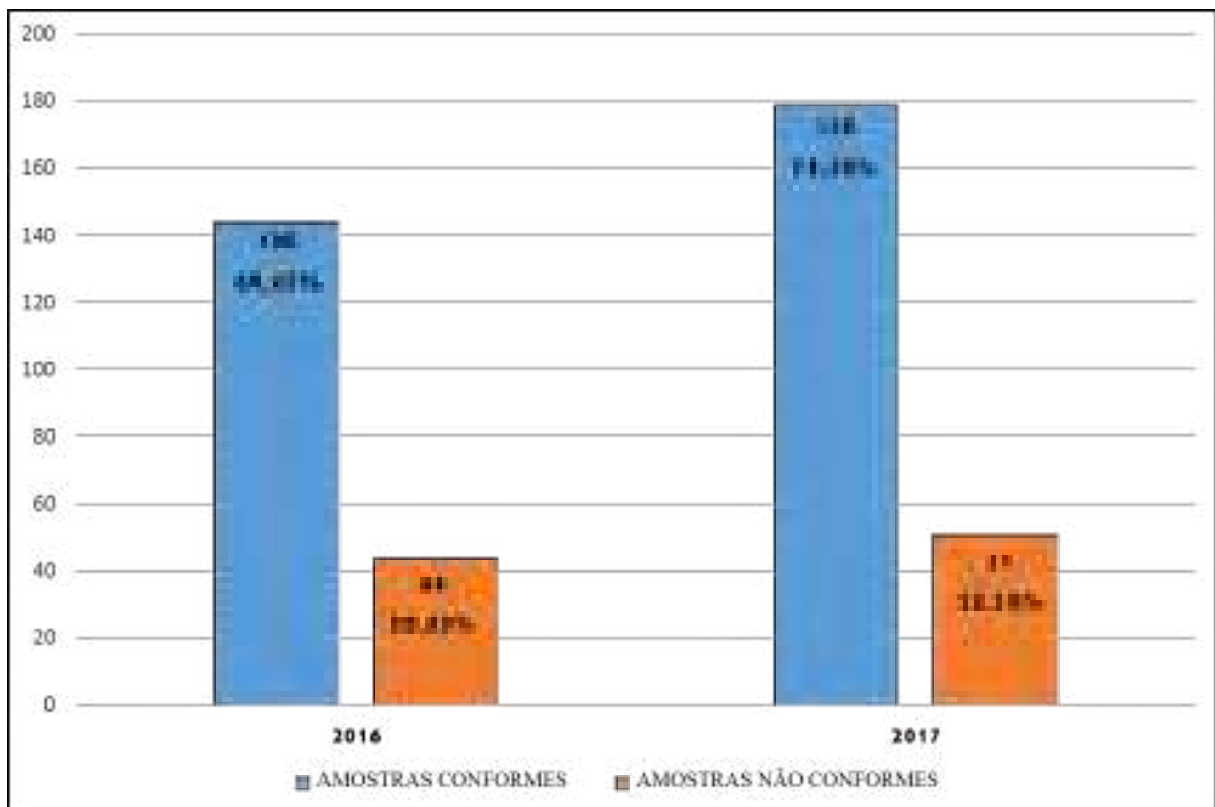


Figura 1: Proporção de amostras de sucos conformes e não conformes nos anos de 2016 e 2017. Fonte: Autoria própria.

De acordo com Barros e colaboradores (2015), contagens elevadas de coliformes totais são indicadoras de condições higiênico sanitárias insatisfatórias durante o processamento do produto, sugerindo falhas na sanitização tanto das frutas, como das embalagens das polpas antes da utilização. Vale ressaltar que a falta de manutenção adequada das condições ambientais, principalmente no local de preparo na cozinha, pode atuar como coadjuvantes no processo de contaminação e deterioração dos alimentos

Trabalhos Apresentados

(MELO et al., 2010). Além disso, os manipuladores e as superfícies dos utensílios e equipamentos envolvidos no preparo dos sucos, podem ter representado importantes fontes de contaminação, já que não existe o emprego de nenhum método de eliminação microbiana para este tipo de amostra. Em nenhuma amostra foi detectada a presença de *Salmonella* sp., de forma semelhante ao encontrado por Palitot e colaboradores (2018) que, ao analisarem seis amostras de sucos fornecidos por uma Unidade de Alimentação e Nutrição hospitalar no Ceará, não encontraram *Salmonella* sp. em nenhuma delas.

Como os sucos não são submetidos a nenhum processamento térmico com emprego de altas temperaturas, que poderia eliminar possíveis contaminantes biológicos porventura existentes, a presença de microrganismos torna-se comum. Amin e colaboradores (2018), ao analisarem as condições microbiológicas em seis amostras de sucos em Bangladesh, observaram que a contagem total de microrganismos viáveis variou de $1,0 \times 10^3$ a $3,0 \times 10^3$ UFC / mL. Já Berthold-Pluta e colaboradores (2017), ao avaliarem a presença de microrganismos em 60 amostras de alimentos, incluindo sucos, encontraram contagem de Bactérias aeróbias mesófilas em sucos de frutas e vegetais variando de 2,9 a 7,7 log UFC/mL, evidenciando a importância da realização do controle de qualidade microbiológica destas amostras não só para evitar o risco de veiculação de doenças, mas também para evitar a deterioração destes produtos, com consequentes perdas financeiras.

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram que a qualidade microbiológica de 29,41% das amostras de sucos de frutas concentrados ou reconstituídos, provenientes de diferentes estabelecimentos produtores de alimentos, localizados nas mesorregiões do estado da Bahia, está insatisfatória devido à ocorrência de coliformes a 35°C em concentrações acima do limite estabelecido pela legislação vigente, sugerindo condições insatisfatórias de preparo e acondicionamento destes produtos, que podem tornar-se veículos para transmissão de doenças e, desta forma, representar um grande problema em nível de saúde pública.

Referências Bibliográficas

Amin, R., Rahman, S. S., Hossain, M., & Choudhury, N. Physicochemical and Microbiological Qualities Assessment of Popular Bangladeshi Mango Fruit Juice. **The open microbiology journal**, v. 12, p. 135, 2018.

APHA – American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods**. 4 ed., 2001.

ASHBOLT, N. J.; GRABOW, W.O.; SNOZZI, M. Indicators of microbial water quality. **Water Quality: Guidelines, Standards and Health**, p. 289-316, 2001.

BARROS, D.; BENTO, G. S. M.; SCARANCE, L. M. N.; ANDRADE, V. D. O.; MATIAS, A. C. G. Microbiologic evaluation of natural orange juice commercialized in public streets in downtown São Paulo City, Brazil. **Revista Univap**, Campinas, v. 21, n. 37, p. 50-56, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de 02 de Janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan.2001.

Berthold-Pluta, A., Garbowska, M., Stefańska, I., & Pluta, A. Microbiological quality of selected ready-to-eat leaf vegetables, sprouts and non-pasteurized fresh fruit-vegetable

Trabalhos Apresentados

juices including the presence of *Cronobacter* spp. **Food microbiology**, v. 65, p. 221-230, 2017

EFSA – European Food Safety Authority. Relatório de síntese da União Europeia sobre as tendências e fontes de zoonoses, agentes zoonóticos e surtos de origem alimentar em 2014, v. 13, p. 4329, 2015.

IQBALI, M. N., ANJUM, A. A., ALI, M. A., Hussain, F., ALI, S., MUHAMMAD, A., SHABBIR, A. Assessment of microbial load of un-pasteurized fruit juices and in vitro antibacterial potential of Honey against bacterial isolates. **The open microbiology journal**, v. 9, p. 26, 2015.

MELLO, A.G.; GAMA, M. P.; MARIN, V. A.; COLARES, L. G. T. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 60-68, 2010.

MISHRA, M.; ARUKHA, A.P; PATEL, A. K.; BEHERA, N.; MOHANTA, T.K.; YADAV, D. Multi-Drug Resistant Coliform: Water Sanitary Standards and Health Hazards. **Frontiers in pharmacology**, v. 9, p. 311, 2018.

NICOLAS, B., RAZACK, B. A.; YOLLANDE, I. Melhoria dos alimentos vendidos na rua: mecanismos de contaminação e aplicação da estratégia objetiva de segurança alimentar: revisão crítica. **Pak. J. Nutri**, p. 1-10, 2007.

PALITOT, L. E. B. T.; MORAES, M. S.; MOURA, J. E. F. S.; OLIVEIRA, A. P.; QUIRINO, D. J. G. Avaliação microbiológica de sucos ofertados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar. **Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 4, p. 200-205, 2018.

PANDEY, M.; SHUKLA, V. K. Dieta e câncer de vesícula biliar: um estudo de caso-controle. **Journal Cancer Prev**, v. 11, p. 365-368, 2002.

SALES, W. B.; CAVELÃO, C.; GRILLO, F. R.; RAVAZZANI, E. D. A.; VASCO, J.F. Presença de coliformes totais e termotolerantes em sucos de frutas cítricas. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 9, n. 5, p. 106-118, 2016.

SILVA, N.; NETO, R. C.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Água e Alimentos**. São Paulo: Varela, 2010.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (Rio de Janeiro), Rio de Janeiro, p. 159, 1995.

*Autor(a) a ser contatado: Danilo Moreira Vilas Boas; Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, e-mail: danilo_mvb1808@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DOS PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS DAS ÁGUAS DE BEBEDOUROS DE ESCOLAS PÚBLICAS DE DIFERENTES ZONAS DO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI

EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF THE WATERS OF PUBLIC SCHOOLS BEFORE DIFFERENT AREAS OF THE TERESINA-PI MUNICIPALITY

Irismar Santos Cruz Feitosa¹; Géssica Joice Rodrigues da Cruz²; Ronaldo Cunha Coelho³; Darlisson Slag Neri Silva⁴; Poliana Brito de Sousa⁵

¹Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

²Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

³Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

⁴Aluno de Mestrado em Química, Universidade Federal do Piauí, Campus Teresina.

⁵Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

Resumo

A água potável não deve conter microorganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Desta forma, objetivou-se avaliar o perfil microbiológico das águas de bebedouros de escolas públicas de diferentes zonas do município de Teresina-PI. Foram coletadas 42 amostras durante um período de 3 meses em águas de bebedouros de escolas das zonas Sul, Sudeste, Leste, Norte e Centro da cidade de Teresina - PI. A determinação de coliformes totais e *Escherichia coli* foi realizada seguindo os métodos prescritos pela APHA. Diante dos resultados obtidos, observou-se que a totalidade de 42 amostras coletadas em escolas de diferentes zonas da cidade de Teresina - PI, apresentaram ausência para coliformes totais e *Escherichia coli*.

Palavras-chave: coliformes, águas de bebedouros, potabilidade.

Introdução

A água é um recurso imperioso no desenvolvimento das diversas atividades humanas. Apesar de ser uma fonte abundante em nosso planeta, apenas uma pequena parcela da água é própria para consumo, além disso, a sua utilização indiscriminada a põe em risco, tornando-a escassa, com maiores fontes de contaminação ou imprópria ao consumo humano, enfatizando a necessidade urgente de atitudes inteligentes e conscientes da utilização (MENEZES; FOGAÇA, 2017).

A água pode ter sua qualidade afetada pelas mais diversas atividades do homem, sejam elas domésticas, comerciais ou industriais. Cada uma dessas atividades gera poluentes característicos que têm uma determinada implicação na qualidade do corpo receptor (DONATO; ASTOLPHI; ULIANA, 2017).

Dessa forma, a água potável é essencial para garantir a qualidade de vida da população, visto que, por falta da manutenção da exigência de qualidade de água, os indivíduos ficam expostos a inúmeras doenças relacionadas à sua contaminação e dentre elas pode-se citar: verminoses, cólera, dengue, hepatite, malária, poliomielite (CONFALONIERI; SCHUSTER-WALLACE, 2011).

As escolas são locais onde as pessoas passam grande parte do seu tempo, principalmente nesse novo modelo de educação que é o de tempo integral, utilizando-se com muita frequência das águas dos bebedouros nelas existentes para sua ingestão, principalmente devido ao nosso clima semiárido que torna esse consumo ainda maior.

Sendo os bebedouros das escolas, a principal fonte empregada para satisfazer a sede dos alunos, o mesmo também pode se tornar uma potencial fonte de contaminação, caso não sejam submetidos a avaliações prévias e contínuas e por comumente encontrarem-se localizados próximos aos banheiros, fonte indireta de contaminação. Na garantia da

Trabalhos Apresentados

segurança da ingestão de água saudável, os colégios necessitam se responsabilizar pela realização de fiscalizações e manutenções em cada equipamento (MENEZES; FOGAÇA, 2017).

A água potável não deve conter microorganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecais tradicionalmente aceitos pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes e o principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli* (BRASIL, 2013). A determinação dos coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária é mais promissora que o uso do coliforme "total", pois as bactérias termotolerantes estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. Já os coliformes totais podem ser encontrados na maioria dos ambientes que apresentem compostos orgânicos passíveis de decomposição, e sua presença pode ser um indicativo de falta de higiene (CASALI, 2008; SAMPAIO et al., 2015).

Para enumeração das bactérias do grupo coliforme são preconizados três métodos segundo o *Standard methods of the examination of water and wastewater* (APHA, 1985). Destes métodos, dois quantificam os coliformes através do uso de tubos múltiplos e revelam a densidade bacteriana através do número mais provável (NMP); o padrão e o substrato cromogênico. O terceiro, conhecido como o da membrana filtrante, permite visualização do número de colônias de microrganismos existentes, expressando o resultado em unidades formadoras de colônias (UFC). O uso do método do substrato cromogênico permite determinar simultaneamente os coliformes totais e *Escherichia coli* presentes em uma determinada amostra (COELHO; PIMENTEL; BEUX, 1998).

A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (Portaria de Potabilidade) estabelece que seja verificada, na água para consumo humano para garantir sua potabilidade, a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* e determinada a contagem de bactérias heterotróficas (BRASIL, 2013).

Desta forma objetivou-se com este trabalho avaliar a presença de coliformes totais e *Escherichia coli* em águas de bebedouros de escolas públicas de diferentes zonas do município de Teresina-PI.

Material e Métodos

Coleta das amostras

As coletas de água para as análises microbiológicas foram realizadas em cinco escolas, sendo coletado em uma escola de cada zona (Sul, Sudeste, Leste, Norte e Centro) da cidade de Teresina - PI. Foram identificadas como Sul, Sudeste, Leste, Norte e Centro referente às zonas em que foram coletadas. Foram coletadas 42 amostras de águas no total durante um período de 3 meses. A coleta das amostras foi realizada de acordo com o Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2009).

A determinação de coliformes totais e *Escherichia coli* seguiu os métodos prescritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998).

Antes da coleta a torneira foi higienizada (esterilizada com álcool A-70%) e as amostras para as análises microbiológicas foram coletadas em recipiente de vidro de 100 mL, os quais foram colocados em caixa de isopor, com gelo, com temperatura aproximada de 5°C, para o transporte até o laboratório para efetuar as análises.

Análise microbiológica

Determinação da presença/ausência de coliformes totais e *E.coli*

A pesquisa de coliformes totais/*E. coli* em 100 mL de amostra de água foi feita utilizando a técnica de substrato cromogênico, preconizado pelo *Standard methods of the examination of water and wastewater* (APHA, 1998), onde foi adicionado o conteúdo do blister em 100 mL de amostra de água e o frasco incubado a 35 – 37°C por 24 ± 3 horas. O tiosulfato de sódio a 10%, que foi colocado nos frascos das coletas, teve por finalidade neutralizar a ação do cloro nas amostras.

Após esse período foram feitas as leituras de coloração amarelada nos frascos onde indicou ou não positividade para coliformes totais. Os frascos positivos foram expostos à luz

Trabalhos Apresentados

ultravioleta de 360 nm de comprimento de onda, para a verificação de fluorescência que indica positividade para *E.coli*.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão expressos os resultados das análises microbiológicas das águas de escolas públicas pertencentes as diferentes zonas do município de Teresina - PI.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas das águas de escolas públicas pertencentes as diferentes zonas do município de Teresina - PI.

Amostras de águas	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>
Zona Centro	Ausência	Ausência
Zona Norte	Ausência	Ausência
Zona Leste	Ausência	Ausência
Zona Sul	Ausência	Ausência
Zona Sudeste	Ausência	Ausência

Fonte: autor.

Todas as amostras analisadas apresentaram ausência tanto para coliformes totais como para *E. coli*, ou seja, as amostras estavam todas dentro do padrão de potabilidade estabelecido pela portaria 2.914 (BRASIL, 2011), corroborando com os resultados encontrados por Castro et al. (2013) e Menezes e Fogaça (2017), que não detectaram a presença de coliformes totais nem de *E. coli* em amostras de águas de bebedouros.

A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos causadores de doenças. O grupo dos coliformes totais é formado por bactérias da família *Enterobacteriaceae*, que são bacilos gram-negativos não formadores de esporos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar lactose com produção de gás a 35° C entre 24 e 48 horas (OLIVEIRA; TERRA, 2004).

A *Escherichia coli* é o principal representante das bactérias indicadoras de contaminação fecal, é um coliforme termotolerante, ou seja, possui capacidade de fermentar lactose a 44-45°C ($\pm 0,2$) em 24 horas. A ingestão deste patógeno por meio de água contaminada e alimentos em situações higiênicas precárias pode ocasionar vômitos, febre, mal-estar, diarreia, calafrios, cólica e quadros graves de diarreia sanguinolenta (NASCIMENTO; RIBAS-SILVA; PAVANELLI, 2013; SILVA et al., 2017).

A portaria 2.914/2011 estabelece que no controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios (BRASIL, 2011).

Conclusão

As amostras em sua totalidade (quarenta e duas) apresentaram resultados satisfatórios para as análises microbiológicas, em conformidade com o prescrito na Portaria 2.914/2011-do Ministério da Saúde.

Referências Bibliográficas

APHA. American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 15th ed. New York, 1998. 1134.p

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 2.914/2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Editora do Ministério da Saúde. 34 p. – (Série E. Legislação em Saúde) Brasília, 2011.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2013.

Trabalhos Apresentados

CASALI, C. A. **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal De Santa Maria, Centro De Ciências Rurais Programa De Pós-Graduação Em Ciência Do Solo. Santa Maria, RS, Brasil. 2008.

CASTRO, A.D.S.; SILVA, B.M. da; FABRI, R.L. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água dos bebedouros de uma instituição de ensino superior de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Nutrir Gerais**, Ipatinga, v. 7 n. 12, p. 984-998, fev./Jul. 2013.

COELHO, D. L.; PIMENTEL, I. C.; BEUX, M. R. Uso do método do substrato cromogênico para quantificação do número mais provável de bactérias do grupo coliforme em águas minerais envasadas. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 45-54, jan./jun.1998.

CONFALONIERI, U. E.C.; SCHUSTER-WALLACE, C. J. Data integration at the water–health nexus. **Current Opinion in Environmental Sustainability**.v. 3, p. 512–516, 2011.

DONALTO, C. J.; ASTOLPHI, J. L. L.; ULIANA, M. R. Efeitos da poluição em mananciais e rios nos ambientes urbanos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO ON LINE GESTÃO URBANA. 26 a 28 de abril de 2017. **Anais...** p45-57. 2017. Disponível em: <<https://www.amigosdanatureza.org.br>>. Acesso em: 14 01 2019.

MENEZES, P. O.; FOGAÇA, L. C. S. Qualidade da água consumida em escolas estaduais do município de Vitória da Conquista – BA. **Rev. Mult. Psic.** v.11, n. 38. 2017.

NASCIMENTO, D. C.; RIBAS-SILVA, R. C.; PAVANELLI, M. F. Pesquisa de coliformes em água consumida em bebedouros de escolas estaduais de Campo Mourão, Paraná. **SABIOS-Revista Saúde e Biologia**, v. 8, n. 1, p. 21-26, 2013.

OLIVEIRA, A. C. S.; TERRA, A. P. S. Avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e fecais, **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** vol.37 no.3 Uberaba May/June 2004.

SAMPAIO, R. L. I.; SILVA, F. W. S.; COELHO, R. C.; SOUSA, P. B.; SILVA, M. J. M. Determinação da temperatura e coliformes em águas de poços do município de Campo Maior, Piauí. **Higiene Alimentar**, p. 5165- 5169, volume 29 - Ns. 242/243 - Março/Abril de 2015 – Encarte, 2015.

SILVA, M. S.; SILVA, T. M. P.; SOUZA, M. J. M. F. Qualidade bacteriológica da água dos bebedouros da faculdade evangélica de Ceres-GO. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14 n.25; p. 2017.

Autora a ser contatada: Irismar Santos Cruz Feitosa, aluna de graduação do Curso de Tecnologia em Alimentos, Rua Anselmo Peretti, Parque Ideal, E-mail: irismar.feitosa13@gmail.com.

**AValiação Microbiológica de Amostras de Tapioca Orgânica
Submetidas a Diferentes Processos de Embalagem**

**MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF ORGANIC TAPIOCA SAMPLES SUBMITTED TO
DIFFERENT PACKAGING PROCESSES**

Adriane Ferreira Frizzo¹, Daniela Andrighi¹, Eligiane Cardoso Ferreira³, Jucieli Weber⁴,
Karina Ramirez Starikoff^{5*}

1 Médica Veterinária Fiscal Municipal, 2 Discente do curso Medicina Veterinária, 3 Discente do curso de Nutrição, 4 Docente do curso de Nutrição, 5 Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade microbiológica de duas marcas de tapioca orgânica submetidas a embalagens à vácuo e em atmosfera modificada armazenadas em temperatura de 38°C por 12 semanas. Os resultados para coliformes termotolerantes, *Salmonella* ssp e *Bacillus cereus* apresentaram resultados abaixo ou ausência conforme previsto pela legislação vigente. Na contagem para bolores e leveduras não houve alteração em função do tempo de armazenamento da tapioca. Para aeróbios mesófilos a contagem se mostrou mais elevada, porém não houve diferença entre as marcas do produto e os tipos de tratamento realizados na embalagem. Assim, não houve diferença entre os tratamentos e os produtos apresentaram boas condições sanitárias, mas devem ser revistas as etapas de fabricação, para melhorar a qualidade do produto.

Palavras-chave: Mandioca, Microbiologia, Vida de prateleira.

Introdução

A produção de mandioca (*Manihot esculenta*) é uma prática familiar muito comum no Brasil, sendo um alimento altamente consumido nas diferentes regiões do país (EMBRAPA, 2017). A tapioca é o produto obtido da fécula da mandioca e ambas são muito consumidas nas regiões Norte e Nordeste do país. Todavia, o seu comércio e consumo têm aumentado nas demais regiões, por ser um prato associado à praticidade e ampla diversidade de preparações, mas também por considerar-se um alimento saudável (LIMA et al., 2007; MARTINS, COSTA e BAPTISTA, 2017).

Durante o processamento industrial da tapioca, vários fatores podem interferir na qualidade microbiológica deste alimento, principalmente os relacionados ao beneficiamento e armazenamento do produto. Alguns exemplos são as práticas de fabricação adotadas durante o processamento, a qualidade da matéria prima, a integridade dos equipamentos e instalações e também a integridade e características da embalagem. A produção artesanal possibilita uma maior contaminação deste produto (TEIXEIRA et al., 2014). Os padrões microbiológicos da tapioca estão regulamentados pela Resolução RDC nº12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, que é o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, e em seu item sobre os Amidos, Farinhas e Féculas, dispõe sobre os padrões microbiológicos aceitáveis para o produto fécula de mandioca (BRASIL, 2001).

Dessa forma, o processo de embalagem também influencia no crescimento microbiano, tanto na manutenção da integridade do produto quanto na entrada de possíveis pragas e na manutenção das características sensoriais próprias. A utilização de atmosfera modificada e a embalagem a vácuo permitem o aumento do prazo comercial do produto. O uso de atmosfera modificada contribui através da colocação de dióxido de carbono e redução na disponibilidade de oxigênio, causando um efeito inibitório sobre os micro-organismos. Já na embalagem a vácuo existe a remoção do ar do interior da embalagem, o que também previne o crescimento de micro-organismos (MANTILLA et al., 2010).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi de avaliar a qualidade microbiológica de duas marcas de tapioca orgânica submetidas a embalagem a vácuo e em atmosfera modificada

Trabalhos Apresentados

armazenadas em temperatura de 38°C durante 12 semanas, através da verificação de micro-organismos patogênicos e indicadores.

Material e Métodos

As unidades amostrais de duas marcas de tapioca orgânica de 400 gramas, denominadas de 1 e 2, de mesmo fabricante e lote de fabricação, foram submetidas a embalagem com atmosfera modificada (ATM) e a vácuo (VC). Para criação de ATM as embalagens foram submetidas a 15 segundos de vácuo, seguidas de 5 segundos de injeção de gás carbônico e seladas por 4,6 segundos. Todas as amostras foram mantidas em estufa com temperatura de 38°C e umidade relativa controlada a 90%.

As embalagens e atmosfera modificada (ATM) eram analisadas semanalmente enquanto que as embalagens à vácuo eram analisadas a cada 15 dias.

As análises microbiológicas realizadas para verificar a presença de micro-organismos indicadores e patogênicos foram de: contagem padrão em placas (APHA-2015), pesquisa de bolores e leveduras (AOAC-997.02), contagem de coliformes termotolerantes (AFNOR 01/2-09/89C), pesquisa de *Salmonella* sp. (AOAC 2011.03) e *Bacillus cereus* (ISO 7932:2004).

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos a análise descritiva.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nesta pesquisa encontraram-se abaixo dos estabelecidos na RDC nº 12 de 2001/ANVISA para as pesquisas de coliformes termotolerantes, *Salmonella* sp. e *Bacillus cereus*, que apresentaram contagens de $<1.10^1$ UFC/g, ausência e $<1.10^1$ UFC/g, respectivamente.

Outros trabalhos também apresentaram resultados semelhantes, como nas pesquisas de Shinohara et al. (2018) e Chisté et al. (2007) na pesquisa de *Salmonella* spp. e *Bacillus cereus*. Na pesquisa de *Salmonella* sp., Lima et al. (2007) e Silva et al. (2014) também não detectaram a presença em amostras de goma de mandioca.

Entretanto, no estudo de Shinohara et al. (2018), a contagem de coliformes termotolerantes em três amostras se encontravam acima do estabelecido no regulamento. A presença desses micro-organismos nos produtos pode estar relacionada a falhas de higiene no processo de fabricação, tanto higiene dos manipuladores quanto operacional, e condições de transporte ou armazenamento inadequados (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

A contagem padrão em placas e a contagem de bolores e leveduras são consideradas pesquisas de micro-organismos indicadores, que são consideradas para avaliação da qualidade dos alimentos e do prazo comercial (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

A pesquisa desses micro-organismos não é mais obrigatória pela RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005/ANVISA (BRASIL, 2005). Entretanto, como já mencionado, através da pesquisa desses é possível identificar as condições de higiene no processo e armazenamento, qualidade da matéria-prima, e conseqüentemente a vida de prateleira do produto baseado na capacidade deteriorante desses micro-organismos.

Dos resultados para bolores e leveduras em função das marcas e processo de embalagem, não foi observada diferença nas contagens, apresentando valores entre $<1,0.10^1$ a $8,25.10^3$ UFC/g (menor e maior contagem respectivamente). Os valores mais elevados ($8,25.10^3$ UFC/g e $4,8.10^3$ UFC/g) foram obtidos na avaliação inicial, logo após a obtenção do produto, indicando possíveis falhas quanto a manufatura do produto. Já os valores mínimos foram observados após três semanas de armazenamento ($<1,0.10^1$ UFC/g), indicando que há redução no crescimento destes micro-organismos durante o armazenamento, o que beneficia na qualidade do alimento. Porém, ocorreu uma elevação das contagens após e até a última análise com seis semanas (valores de $5,0.10^2$ a $7,0.10^2$ UFC/g), mas valores inferiores aos encontrados inicialmente. O que pode indicar uma adaptação destes micro-organismos e condições benéficas para o desenvolvimento. As análises nos produtos foram encerradas neste período devido às modificações organolépticas apresentadas, como textura seca e alteração de cor após aquecimento.

As contagens encontradas na pesquisa de Shinohara et al. (2018), Lima et al. (2007) e Oliveira, Sampaio e Biscosin-Junior (2017) variaram de <10 a $4,7.10^4$ UFC/g, 10^3 a $9,3.10^4$ UFC/g e $1,55.10^3$ a $5,17.10^4$ UFC/g, respectivamente.

Trabalhos Apresentados

Quanto às contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos, ocorreu semelhante ao de bolores e leveduras: contagens altas logo após a obtenção do produto ($5,0 \cdot 10^5$ UFC/g), contagens baixas após três semanas de armazenamento ($<1,0 \cdot 10^1$ UFC/g) e elevação das contagens até alcançar a sexta semana ($2,5 \cdot 10^5$ UFC/g), sem diferença entre as marcas e tratamentos de embalagem utilizados. O que reforça a presença de problemas no processamento do alimento, influência positiva da embalagem e armazenamento, e sobrevivência e adaptação dos micro-organismos, porém em níveis dentro dos aceitáveis.

Os autores Shinohara et al. (2018), Lima et al. (2007) e Oliveira, Sampaio e Biscosin-Junior (2017) também realizaram a pesquisa desses microrganismos, com resultados que variaram de >10 a $4,5 \cdot 10^5$ UFC/g, $1,2 \cdot 10^5$ a $8,1 \cdot 10^5$ UFC/g e $2,28 \cdot 10^3$ a $1,2 \cdot 10^6$ UFC/g, respectivamente.

Ao confrontar os resultados obtidos, podemos identificar que a pesquisa de Shinohara et al. (2018) apresentou resultados mais semelhantes ao do estudo proposto. Os autores concluem através dos resultados que, de forma geral, o produto apresenta boas condições sanitárias, através da pesquisa de patógenos, e, de forma geral, boas condições de higiene no processamento, pelas contagens de micro-organismos indicadores.

Da mesma forma, os resultados obtidos nas pesquisas dos autores Lima et al. (2007) e Oliveira, Sampaio e Biscosin-Junior (2017), leva a conclusão que os produtos apresentavam boas condições sanitárias, pela ausência de possíveis patógenos nas amostras. Entretanto, ao comparar com os resultados nas pesquisas de micro-organismos indicadores, apresentaram contagens de bolores e leveduras e micro-organismos aeróbios mesófilos superiores ao do estudo proposto. Os autores atribuem as contagens elevadas a más condições de acondicionamento da matéria-prima, de higiene no processamento e no armazenamento dos produtos.

Conclusões

As tapiocas orgânicas de ambas marcas e submetidas diferentes tratamentos de embalagem analisadas apresentaram valores de micro-organismos patogênicos dentro do estipulado pela legislação, não representando risco à saúde pública.

Quanto aos micro-organismos indicadores, apesar de não serem pesquisas obrigatórias, forneceram resultados interessantes quanto a condição do produto. Ainda que as contagens desses micro-organismos não tenham se apresentado altas quando comparadas a outros estudos, a pesquisa indicou que pode haver falhas na manufatura do produto que pode ter influenciado levando a maiores contagens no início do estudo.

Essa condição a qual o produto foi submetido deve ser revista para garantir um produto de qualidade, com maior vida de prateleira e que mantenha suas características originais por um tempo mais longo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento. Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro 2001.

BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005.

CHISTÉ, R.C.; COHEN, K.O.; MATHIAS, E.A.; RAMOA JÚNIOR, A.G.A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 265-269, abr./jun. 2007.

EMBRAPA. **Mandioca em números**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros>. 2017. Acesso em 05/11/18.

Trabalhos Apresentados

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

LIMA, C.P.S.; SERRANO, N.F.G.; LIMA, A.W.O.; SOUSA, C.P. Presença de Microrganismos Indicadores de Qualidade em Farinha e Goma de Mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). **Revista APS**, Juiz de Fora, v. 10, n. 1, p. 14-19, jan./jun. 2007.

MANTILLA, S.P.S.; MANO, S.B.; VITAL, H.C.; FRANCO, R.M. Atmosfera modificada na conservação de alimentos. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 437-448, out./dez. 2010.

MARTINS, U.; COSTA, C.; BAPTISTA, M. M. A Valorização da Gastronomia Tradicional no Contexto Turístico: O Caso da Tapioca em Fortaleza. **Turismo: Estudos & Práticas**, v. 6, número especial, p. 127-146. 2017.

OLIVEIRA, B.N.K.; SAMPAIO, F.P.; BISCOSIN-JUNIOR, A. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA GOMA DE MANDIOCA PRODUZIDA NO ESTADO DE RONDÔNIA. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 3224-3227, mar./abr. 2017.

SHINOHARA, N.K.S.; PADILHA, M.F.R.; MACÊDO, I.M.E.; NASCIMENTO, K.C.B.L.; CAMPOS, M.V.N.; CAMPOS, C.A.C.M. Análise microbiológica em goma de mandioca industrializada. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, Recife, v. 3, n. 2, abr./jun., 2018.

SILVA, K.W.L.; BARBOSA, L.V.M.; SANTOS, I.M.S.; BARROS, Y.V.R. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA GOMA DE TAPIOCA COMERCIALIZADA EM MACEIÓ, ALAGOAS. 66ª Reunião Anual SBPC - SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA [(2014)]. Disponível em:< <http://www.sbpnet.org.br/livro/66ra/resumos/resumos/6200.htm>>. Acesso: 22 mai. de 2018.

TEIXEIRA, M.Y.P.; RODRIGUES, B.C.; JOVENTINO, A.J.P.; SILVA, E.B.; RESSURREIÇÃO, L.S.; PANTOJA, L.D.M. Análise micológica e das condições de preparo de tapiocas comercializadas no centro de Fortaleza, Ceará. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 6-10, jul./out. 2014.

Autor(a) a ser contatado: Karina Ramirez Starikoff, Professora Doutora Adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Realeza, Rodovia PR-182 km 466, karina.starikoff@uffs.edu.br.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE COOKIES ELABORADOS COM ADIÇÃO DO RESÍDUO SECO DA CASCA DE ABACAXI

EVALUATION MICROBIOLOGICAL OF COOKIES PREPARED WITH ADDED OF RESIDUE DRY FROM PINEAPPLE PEELS

Sâmela Leal Barros⁽¹⁾; Newton Carlos Santos⁽¹⁾; Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽²⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽¹⁾; Virgínia Mirtes de Alcântara Silva⁽³⁾

(1) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (2) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Doutoranda em Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

Resumo

A produção de alimentos utilizando subprodutos agroindustriais como a casca de abacaxi enquanto uma das matérias-primas é uma alternativa que proporciona seu aproveitamento, além de contribuir para o valor nutricional do produto. O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de *cookies* elaborados com adição do resíduo seco da casca do abacaxi, verificando se o produto obedece aos parâmetros microbiológicos exigidos na legislação vigente. Foram elaborados *cookies* em 4 formulações distintas, variando a quantidade de resíduo empregada. Através da avaliação microbiológica, quantificou-se os microrganismos do grupo Coliformes, *Staphylococcus* spp., *Salmonella* sp., bolores e leveduras. Constatou-se que a manipulação, conservação e higiene durante o preparo dos *cookies*, foi adequada com relação aos padrões estabelecidos pela legislação.

Palavras-chave Subproduto. Fibras. Legislação.

Introdução

Resíduos e subprodutos agroindustriais podem ser aproveitados como matéria-prima na elaboração de novos produtos. Seu uso para tal fim é considerado vantajoso, uma vez que são disponíveis em grandes quantidades, embora também possam ser caracterizados como recursos renováveis e de baixo custo (PALLERA; GIDAROKOS, 2018).

Para evitar os desperdícios dos resíduos industriais do abacaxi, como a casca e o cilindro central, estes podem ser utilizados, para a obtenção de farinhas, as quais podem ser adicionadas em alimentos com intuito de melhorar o seu perfil nutricional. A casca de abacaxi possui elevados teores de proteínas e baixo conteúdo em lipídios, sendo boa fonte de fibras para todas as faixas etárias, principalmente para o público infantil (FONSECA et al., 2011; MENDES, 2013). Lanches, incluindo *cookies*, são amplamente consumidos em todo o mundo. Eles representam uma parte importante da dieta humana, especialmente como fonte de energia e podem ser consumidos entre as refeições (KOLAWOLE et al., 2018).

Segundo Kim et al. (2018) a coleta de dados microbiológicos é importante se quisermos garantir o estado higiênico do produto. Um alimento pode ser degradado e até ocasionar, no consumidor, infecções e intoxicações alimentares, dependendo do nível de contaminação microbiana e de suas características (SANTOS et al., 2018). Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de *cookies* elaborados com adição do resíduo seco da casca do abacaxi, verificando se o produto obedece aos parâmetros microbiológicos exigidos na legislação vigente.

Material e Métodos.

Trabalhos Apresentados

O presente trabalho foi desenvolvido no Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA) e no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, ambos localizados na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande-PB.

Os *cookies* foram elaborados em 4 formulações diferentes sendo: (F1) padrão apenas com farinha de trigo integral, (F2) adicionado de 15% de resíduo seco de casca de abacaxi - RSA, (F3) 25% de RSA e (F4) com 35% de RSA. Os demais ingredientes utilizados foram: farinha de trigo integral (F1- 100%; F2- 85%; F3- 75%; F4- 65%), além de açúcar do tipo demerara, ovos e óleo de coco. Os ingredientes secos foram misturados manualmente em um recipiente e em seguida acrescentados, aos poucos, os ingredientes líquidos até a obtenção de uma massa homogênea. Com auxílio de uma colher os biscoitos foram moldados de forma manual, sendo dispostos em formas retangulares. Em seguida, foram assados em forno pré-aquecido a 180°C, por aproximadamente 25 minutos. Depois de assados, os *cookies* foram acondicionados em recipientes de vidro lacrados até a realização das análises microbiológicas.

Para a avaliação microbiológica, uma porção de 25g de cada *cookie* foi homogeneizada em 225 mL de solução salina. A partir dessa diluição inicial, foram preparadas diluições seriadas utilizando o mesmo diluente.

A determinação de coliformes a 35°C (totais) foi realizada através da determinação do número mais provável (NMP) de coliformes, usando o meio de cultura caldo lactosado verde bile brilhante 2% através da técnica de tubos múltiplos. Para a confirmação de Coliformes a 45°C (termotolerantes) foi utilizado o meio de cultura Caldo EC, realizando um repique a partir dos tubos positivos de caldo lactosado verde bile brilhante em estufa a 45°C durante 24 horas.

Para a análise de *Staphylococcus* spp., alíquotas de 0,1 mL foram transferidas para placas de Petri contendo ágar Manitol para semeadura em superfície. Após o semeio, as placas foram incubadas em temperatura de 36 ± 1°C por 48 horas.

Na verificação de *Salmonella* sp., uma porção de 25g da amostra foi contida na água salina peptonada e incubada a 35 °C por 24 horas. Após incubação alíquotas de 0,1 mL da amostra em solução salina foi transferida para placa de Petri e incubadas em temperatura 35°C por um período de 24 horas.

A análise de bolores e leveduras foi realizada através da técnica da semeadura em superfície, contendo o meio de cultura Ágar Potato Dextrose previamente acidificado com ácido tartárico, após o semeio as placas foram incubadas em temperatura ambiente por um período de 72 horas (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados da avaliação microbiológica dos *cookies* estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Análises microbiológicas em *cookies* elaborados com adição do resíduo seco da casca de abacaxi.

Análises	F1	F2	F3	F4	RDC nº12 (ANVISA, 2001)
Coliformes totais (NMP/g)	11	7,2	3,0	6,1	-
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	Máx. 10 (NMP/g)
<i>Staphylococcus</i> spp. (UFC/g)	0,3 x 10 ¹	1,0 x 10 ¹	3,0 x 10 ¹	2,5 x 10 ²	Máx. 5 x 10 ² (UFC/g)
<i>Salmonella</i> sp.	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência

Trabalhos Apresentados

Bolores e leveduras (UFC/g)	2,0 x 10 ²	1,4 x 10 ²	1,0 x 10 ¹	1,9 x 10 ¹	-
------------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---

NMP: Número Mais Provável de Microrganismos; UFC: Unidades Formadoras de Colônias.

A legislação vigente não estabelece padrões para a contagem de coliforme totais (35°C), mas o estudo desse grupo de microrganismos é importante, pois é considerado indicador das condições de higiene. Na determinação desse grupo de microrganismos obtivemos valores que variam de 3,0 a 11 NPM/g sendo a formulação (F1) com o maior Número Mais Provável desse Microrganismo. O número elevado de Coliformes pode não significar contaminação direta com material fecal.

Os coliformes termotolerantes são utilizados para determinar condições higiênico-sanitária na produção de alimentos, de modo que altas contagens desse grupo indicam falhas higiênicas ao longo do processo. Os valores encontrados para os coliformes termotolerantes (Tabela 1) estão de acordo com os padrões estabelecidos pela resolução nº 12/2001. Massarollo et al. (2016) ao analisarem produtos de panificação de agroindústria localizadas na cidade de Francisco Beltrão-PR. Todos os *cookies* avaliados também não apresentaram contagem para o grupo de coliformes termotolerantes (45°C).

Na quantificação de *Staphylococcus* spp. obtivemos valor máximo para formulação (F4) de 2,5 x 10² UFC/g e mesmo assim, sendo inferior ao máximo permitido pela legislação que é de 5,0 x 10² UFC/g. Portanto, para esse parâmetro todas as formulações estão de acordo com a legislação. Menezes et al. (2016) ao também avaliarem a qualidade microbiológica de *cookies* enriquecidos com farinha da casca de abacaxi na análise se *Staphylococcus* spp. obtiveram valores que variam de 5 até 8,33 UFC/g entre as formulações desenvolvidas.

A pesquisa de *Staphylococcus* spp. é importante neste tipo de produto, pois trata-se de uma bactéria de potencial patogênico, sendo considerado um dos mais frequentes causadores de surtos de toxinfecção, em razão do importante papel desempenhado pelos manipuladores durante as diferentes etapas de processamento dos alimentos, somado aos riscos de contaminação das matérias-primas desde sua origem e das temperaturas abusivas de conservação pós-cozido (LIMA; RIOS; SILVA, 2017).

A *Salmonella* sp. não apresentou crescimento em nenhuma das formulações analisadas atendendo a legislação vigente que determina sua ausência em 25 g de produto. A sua presença é potencialmente capaz de causar enfermidades e, portanto, tornando o alimento impróprio para o consumo humano. As bactérias deste gênero tornam os alimentos inadequados para o consumo humano por se tratarem de espécie altamente infectante e virulenta e, de acordo com a legislação vigente, este gênero deve estar ausente nos alimentos (BRASIL, 2001). Goes et al. (2017) ao desenvolverem e avaliarem microbiologicamente *cookies* com inclusão de peixe, obtiveram resultados semelhantes ao do presente estudo com ausência de *Salmonella* sp. em todas as formulações elaboradas.

Na contagem de bolores e leveduras a resolução nº12/2001 não estabelece limites máximos para esses tipos de microrganismo, recomendando-se uma análise visual do crescimento dos mesmos. Pode-se observar na Tabela 1 que o maior crescimento se deu na formulação (F1) com valor de 2,0 x 10² UFC/g. Costa et al. (2017) ao avaliarem microbiologicamente os *cookies* elaborados com farinha de castanha de caju obtiveram valores próximos aos do presente estudo para formulação (F3 e F4), porém inferiores a 10 UFC/g.

Conclusão

Através da análise dos resultados pode-se concluir que a manipulação, conservação e higiene durante o processo de preparo dos *cookies* foi satisfatória, pois todas as formulações estudadas encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, podendo ser consumidos sem trazerem risco à saúde dos consumidores. Portanto, o controle microbiológico realizado através das análises laboratoriais mostrou-se eficiente para avaliar os riscos que os alimentos podem representar a saúde.

Referências Bibliográficas

KOLAWOLE, F. L.; AKINWANDE, B. A.; ADE-OMOWAYE, B. I. O. Physicochemical properties of novel cookies produced from orange-fleshed sweet potato cookies enriched with sclerotium of edible mushroom (*Pleurotus tuberregium*). **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**. 2018.

FONSECA, R. S.; DEL SANTO, V.R.; SOUZA, G.B.; PEREIRA, C.A.M. Elaboração de barra de cereais com casca de abacaxi. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v.61, n.2, p.216-223, 2011.

MENDES, B. A. B. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha das cascas de abacaxi e de manga**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2013.

PELLERA, F.M.; GIDARAKOS, E. Chemical pretreatment of lignocellulosic agroindustrial waste for methane production. **Waste Management**, v. 71, p. 689-703, 2018.

KIM, H. W.; JANG, J. J.; KIM, N. H.; LEE, N. Y.; CHO, T. J.; KIM, S. H.; RHEE, M. S. Factors that determine the microbiological quality of ready-to-use salted napa cabbage (*Brassica pekinensis*): Season and distribution temperature. **Food Control**, v. 87, p. 1–8, 2018.

SANTOS, N. C.; ALMEIDA, R. L. J.; QUEIROJA, A. P.; MORAES, M. R. L.; PEREIRA, T. S. Avaliação microbiológica de cachorros-quentes comercializados por *food trucks*. 2018. **Anais...** In: III Congresso Nacional de Ensino e Pesquisa em Ciências – III CONTECC, Campina Grande-PB, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 62 de 27 de agosto de 2003. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. Diário Oficial da União, n.181, 18 set. 2003. Seção 1, p.14-51

MASSAROLLO, M. D.; GULARTE, M. A.; VIEIRA, A. P.; CÓRDOVA, K. R. V. Análise microbiológica de produtos de panificação de agroindústrias de Francisco Beltrão, PR. **Revista Biosauúde**, v.18, n.1, 2016.

GOES, E. S. R.; FEIDEN, A.; VEIT, J. C.; FINKLER, J. K.; GOES, M. D.; BOSCOLO, W. R. Development of cookies with inclusion of fish. **Revista Agrarian**, v.10, n.36, p. 245-253, 2017.

BRASIL. Lei dos Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

MENEZES, A. C. M.; ALMEIDA, N. B.; PAIVA, Y. F.; LOPES NETO, J. H. P.; FONSECA, S. B.; MEIRELES, B. R. L. A. Avaliação microbiológica e sensorial de cookies enriquecidos com a farinha da casca do abacaxi e adoçados com mel. 2018. **Anais...** In: XXV Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos – XXV CBCTA, Gramado - RS, 2018.

LIMA, T. M. F. G.; RIOS, D. A. S.; SILVA, L. M. R. Microbiological quality of acarajés marketed in the city of Fortaleza (CE). **Revista Higiene Alimentar**, v. 31, p. 2256 – 2260, 2017.

COSTA, D. A.; SOUSA, S.; LIMA, F. B. S.; SANTANA NETO, D. C.; FREIRE, L. F. S.; FERREIRA, P. S. Avaliação microbiológica de cookies elaborados com farinha de castanha de caju e soro de leite. 2017. **Anais...** In: III Encontro Nacional da Agroindústria – III ENAG, Bananeira – PB, 2017.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: (Sâmela Leal Barros), (Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG), (Rua Aprígio Veloso, 882) e (samelaleal7@gmail.com).

AValiação Microbiológica de Couve Manteiga (*BRASSICA OLERACEA* VARIEDADE *ACEPHALA*) COMERCIALIZADA NA CIDADE DE CUIABÁ-MT

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF CABBAGE BUTTER (*BRASSICA OLERACEA* VARIEDADE *ACEPHALA*) COMMERCIALIZED IN THE CITY OF CUIABÁ-MT

Ariane Barbosa Alves^{1*}, Alciléia Costa Vieira Miranda², Marilu Lanzarin³, Daniel Oster Ritter⁴, Nágela Farias Magave Picanço Siqueira⁵

¹²Discentes do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus* Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. *abalves0518@gmail.com

³⁴⁵Docente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus* Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT.

Resumo

A couve manteiga (*Brassica oleracea* variedade *acephala*) é uma hortaliça pertencente à família *Brassicaceae*, rica em nutrientes, susceptível a contaminação e altamente consumida *in natura* pela população brasileira. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a contaminação microbiológica de couve manteiga comercializada na cidade de Cuiabá-MT e analisar a redução da carga microbiana após sanitização desta. Foi realizado a pesquisa de *Salmonella* sp. e a contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (BHAM). Todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella* sp., estando aptas ao consumo e verificou-se que após a sanitização a quantidade de BHAM diminuiu, demonstrando a importância da sanitização para alimentos consumidos *in natura*.

Palavras-chave: Couve, Sanitização, Microbiologia.

Introdução

A couve manteiga (*Brassica oleracea* variedade *acephala*) é uma hortaliça pertencente à família *Brassicaceae*, cujo, o aumento de consumo deste alimento no Brasil vem crescendo constantemente devido a suas propriedades nutritivas (NOVO et al., 2010). Neto e Redig (2017) descrevem que a couve manteiga é rica em cálcio, fósforo, potássio e ácido ascórbico, sendo o principal componente do suco detox e Rigueira et al. (2016) citam esta hortaliça como fonte de ferro, antioxidantes, compostos fenólicos e carotenoides, protegendo o corpo e alimentos do processo de oxidação.

No Brasil, alguns alimentos ganham maior destaque como produtos minimamente processados, como alface, brócolis, cenoura, repolho e couve. A couve é altamente consumida pela população brasileira, sendo muito utilizada na culinária e em pratos exóticos, contudo, uma grande parte da população acaba consumindo este alimento *in natura* e sem a devida lavagem e sanitização, aumentando o risco de surtos de doenças transmitidas por alimentos (ARAÚJO et al., 2015).

Segundo Srebernick (2007), produtos minimamente processados são próprios para o consumo *in natura*, devendo passar pelas etapas de lavagem e sanitização antes da comercialização. Portanto, a sanitização é uma etapa extremamente importante para frutas e hortaliças, minimizando a flora microbiana de deteriorantes e patógenos. Tornando, assim, um alimento mais seguro e preservando a qualidade e característica deste produto.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a contaminação microbiológica de couve manteiga comercializado na cidade de Cuiabá-MT e analisar a redução da carga microbiana após sanitização deste alimento.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Foram adquiridas quatro amostras de supermercados da cidade de Cuiabá-MT, que foram transportadas em embalagem própria e recipientes esterilizados a temperatura ambiente até o laboratório de microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alimentos, *Campus* Cuiabá Bela Vista. No laboratório parte das amostras foram sanitizadas com uma solução de hipoclorito de sódio 2,5% durante 10 minutos para realização das análises microbiológicas, enquanto que a outra metade foi analisada sem a sanitização prévia. Antes do início das análises, todos os materiais utilizados e ambiente de manipulação foram esterilizados e/ou sanitizados.

Com auxílio de instrumentos esterilizados, foram pesados, em balança analítica, as porções necessárias para a realização das análises. Foram pesadas 25 gramas das amostras e adicionados 225mL de Solução Salina Peptonada a 0,1% (SSP), obtendo diluição 10^{-1} , a partir desta foram realizadas as demais diluições seriadas transferindo 1mL da diluição para 9mL de SSP 0,1%, obtendo-se as diluições 10^{-2} e, posteriormente, 10^{-3} , que foram utilizadas para quantificação de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas através do plaqueamento em profundidade (“pour plate”) utilizando ágar Padrão para Contagem.

Para pesquisa de *Salmonella* sp. pesou-se 25 gramas da amostra sendo adicionado 225mL de Água Peptonada Tamponada (APT) 1% que consistiu na etapa de pré enriquecimento, seguindo para as etapas de enriquecimento seletivo em Caldo Rappaport Vassiliadis e Caldo Selenito Cistina, plaqueamento em ágar Verde Brilhante e Xilose Lisina Desoxilato e bioquímica das colônias típicas.

As análises foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Silva et al (2017) e Brasil (2003), sendo os resultados tabulados e submetidos à Análise de Variância e Teste de Médias, ambos a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As análises microbiológicas para pesquisa de *Salmonella* ssp. de couve manteiga foram comparados com os padrões da legislação brasileira para hortaliças (BRASIL, 2001), sendo que a legislação não estabelece limites para mesófilos. Os resultados das análises estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1- Resultado da contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (BHAM) e pesquisa de *Salmonella* sp. de couve manteiga antes e após sanitização.

Amostra	BHAM (UFC/g)		<i>Salmonella</i> sp.	
	Não sanitizada	Sanitizada	Não sanitizada	Sanitizada
A	$4,2 \times 10^4$ ABa	$6,4 \times 10^2$ Aa	Ausência	Ausência
B	$5,1 \times 10^4$ ABa	$9,1 \times 10^2$ Ab	Ausência	Ausência
C	$7,9 \times 10^4$ Aa	$1,8 \times 10^3$ Ab	Ausência	Ausência
D	$1,5 \times 10^4$ Ba	$7,2 \times 10^2$ Aa	Ausência	Ausência

Médias seguidas da mesma letra maiúscula para colunas e minúscula para linhas não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Analisando os dados encontrados, verificou-se que todas as amostras foram negativas para pesquisa de *Salmonella* sp., estando de acordo com o que preconiza a Resolução a RDC n°12/2001 que estabelece ausência de *Salmonella* sp. no alimento (BRASIL, 2001).

Estudos de Imamura e colaboradores (2017), apontam presença de *Salmonella* em uma das marcas de couve manteiga minimamente processada comercializada em supermercado na cidade de Marília-SP., sendo um microrganismo patogênico, responsável por provocar algumas doenças em humanos, como a febre tifoide. A presença da *Salmonella* em alimentos *in natura* ou minimamente processados está relacionada com a falta de Boas Práticas de Fabricação- BPF, juntamente com possíveis surtos de infecção alimentar (BRASIL, 2011).

Trabalhos Apresentados

Os resultados encontrados para contagem de BHAM dispostos na tabela 1 demonstram alta carga bacteriana nestas hortaliças antes da operação de sanitização, sendo as amostras C e D estatisticamente diferentes entre si e a amostra C foi a que apresentou maiores contagens de BHAM e a amostra D menores contagens de BHAM. A RDC nº12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001) não determina limites para mesófilos, porém contagem elevada deste grupo de bactérias pode indicar matéria-prima contaminada com patógenos e/ou processamento insatisfatório e/ou conservação inadequada.

Ao comparar as amostras não sanitizadas e sanitizadas pode-se notar um decréscimo na contagem de BHAM de todas as couves após passarem pela sanitização, sendo que nas amostras B e C esse decréscimo foi estatisticamente diferente, enquanto que nas amostras A e D a redução na contagem de BHAM não teve diferença significativa. O número de microrganismos mesófilos tem sido comumente utilizado como indicador de limpeza, desinfecção e o controle da temperatura durante os processos de tratamento industrial, transporte e armazenamento, sendo assim de extrema importância (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

No estudo de Santos et al. (2015) encontraram a uma média de $1,6 \times 10^5$ UFC/g em couves *in natura* e consideraram contagens microbianas variando de 10^2 a 10^5 UFC/g um alto nível de colônias, sendo explicado devido a esses microrganismos multiplicarem em temperaturas em torno de 30°C, temperatura ambiente que geralmente a couve manteiga é armazenada e ainda pelo fato de que os mesófilos estão presentes no próprio tecido vegetal, ou são provenientes do solo e ar onde foi realizado o cultivo e o excesso de manipulação pode ocasionar o corte de pedaços da folha, liberando nutrientes e favorecendo uma possível proliferação da microbiota.

Conclusão

Os resultados obtidos indicam que a couve manteiga comercializada *in natura* em supermercado da cidade de Cuiabá-MT, encontram-se própria para o consumo devido à ausência de *Salmonella* sp., porém a alta contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas encontrada pode indicar um risco ao consumidor, sendo assim é importante lavar e sanitizar as hortaliças antes do consumo, para reduzir a carga microbiana presente nesses alimentos, evitando assim o risco de doenças transmitidas por alimentos.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. A.; PASSOS, F. R.; RIBEIRO, L.; PEREIRA, A. A.; JÚNIOR, J. F. Q. F. Nanopartículas de prata: método alternativo de sanitização para couve minimamente processada. **Pesquisa Agropecuária Tropical** (Agricultural Research in the Tropics), v. 45, n. 2, Goiânia Apr./June 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 02 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análise Microbiológica para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, 18 de setembro de 2003.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* spp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella*. 2011.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu; 2008.

Trabalhos Apresentados

IMAMURA, K. B.; FERREIRA, T. C.; GIANNONI, J. A.; DORTA, C. Qualidade microbiológica da couve-manteiga (*Brassica oleracea* L.) minimamente processada comercializada em supermercado na cidade de Marília-SP. **Revista Brasileira de Análises Clínicas - RBAC**, v. 49, n. 4, p. 390-5, 2017.

NETO, R. A. P.; REDIG, M. S. F. Uso de Substratos Orgânicos na Produção de Mudanças de Couve Manteiga Hidropônica em Cametá, Pará. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, n. 4, 2017.

NOVO, M. C. S. S.; PANTANO, A. P.; TRANI, P. E.; BLAT, S. F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, jul.- set. 2010.

RIGUEIRA, G. D. J.; BANDEIRA, A. V. M.; CHAGAS, C. G. O.; MILAGRES, R. C. R. M. Atividade antioxidante e teor de fenólicos em couve-manteiga (*brassica oleracea* l. var. *acephala*) submetida a diferentes sistemas de cultivo e métodos de preparo. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 37, n. 2, p. 3-12, 2016.

SANTOS, K. R. S. B.; TEIXEIRA, C. N. S.; JÚNIOR, N. M. V.; SANTANA, R. F.; MIRANDA, A. S.; COUTINHO, R. G. Estudo comparativo da couve minimamente processada e in natura, segundo aspectos de qualidade microbiológica. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 10, n. 2, p. 279-287, 2015.

SREBERNICH, S. M. Utilização do dióxido de cloro e do ácido peracético como substitutos do hipoclorito de sódio na sanitização do cheiro-verde minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 4, 2007.

SILVA, N. **Manual de Métodos de Análise microbiológica de alimentos e água**/ Neusely da Silva... (*et al*) 5^o ed.-São Paulo: Blucher.2017.

Autor (a) a ser contatado: Ariane Barbosa Alves. Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. Rua José da Rosa, nº251, Bairro Pascoal Ramos; Cuiabá – MT. E-mail: abalves0518@gmail.com.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE CUIAS DE CHIMARRÃO NA CIDADE DE PALMARES DO SUL, RS.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF CUIMORS OF CHIMARRÃO IN THE CITY OF PALMARES DO SUL, RS.

Bruna Dos Santos Inácio¹; Gisele Maria Menezes Ribeiro Kosminsky²

¹ Aluno do curso de nutrição do Centro Universitário Metodista IPA – Porto Alegre - RS

² Professor do curso de nutrição do Centro Universitário Metodista IPA– Porto Alegre - RS

Resumo

O chimarrão é uma bebida típica da região sul do Brasil, que é feita a partir da infusão de água quente com a erva mate (*Ilex paraguariensis*), necessitando de dois utensílios para ser ingerido: a cuia e a bomba. A cuia é um utensílio feito de porongo (*Lagenaria vulgaris*) que tem uma textura porosa semelhante à madeira, podendo acomodar micro-organismos e favorecer o seu crescimento. O objetivo deste trabalho foi verificar a presença de micro-organismos em cuias após a sua utilização em rodas de chimarrão. Foram coletadas 16 (dezesesseis) amostras utilizando um swab estéril, para contagem total de mesófilos. Também foi aplicado um questionário sobre a higienização da cuia. Todas as amostras analisadas apresentaram crescimento microbiano elevado indicando que os procedimentos de higiene adotados não são suficientes para evitar contaminação.

Palavras-chave: análise microbiológica, chimarrão, segurança alimentar.

Introdução

O chimarrão é uma bebida feita da infusão de água quente, com ervas das matas sul americanas - a erva mate - cujo nome científico é *Ilex paraguariensis*. Necessita de utensílios como a cuia e a bomba para que possa ser ingerido. É um hábito que foi herdado do povo inca e mantido pelos espanhóis, cuja tradição é conhecida até os dias atuais, sendo uma cultura que se manteve tanto nos campos como nas cidades (LESSA, 1986). O termo chimarrão é originado do espanhol *cimarron*, que significa amargo, selvagem, sem dono (BERKAI;BRAGA, 2000).

As folhas e ramos da erva-mate são comumente utilizados em bebidas como o chá mate, chimarrão e o tererê, onde cada um possui uma característica distinta de sua regionalidade e temperatura de infusão. O chimarrão é preparado com água quente e o tererê com água fria. O consumo de erva-mate na América do Sul é de aproximadamente 30% da população, que consome em média um litro dessas bebidas por dia (FILIP et al., 2000).

O chimarrão é uma tradição que foi passada através de gerações, sendo uma característica da cultura sudeste da América do Sul, como símbolo da irmandade e hospitalidade do povo. O mate pode ser consumido em grupo, ou até mesmo sozinho. A bebida é comumente servida em uma roda iniciada sempre pelo lado direito, onde o cevador é a pessoa que abre e fecha o mate, que por sua vez, é servido sempre com a mão direita. Esse é um momento de troca de conhecimentos, experiências e também de lazer (FAGUNDES,1997; DIETZ et al., 1998).

A cuia é um utensílio feito tradicionalmente de porongo, um material obtido a partir de uma planta (*Lagenaria vulgaris*) que tem função semelhante à de uma xícara, utilizado no consumo do chimarrão (LESSA, 1986).

O chimarrão é preparado com uma planta típica das matas da América do Sul, e em geral contém uma grande variedade de bactérias e fungos fazendo parte da microbiota natural da planta, que podem ser provenientes do solo ou do próprio processo. Existem possibilidades de contaminação durante o processo de manejo, secagem e armazenamento, podendo assim contaminar os utensílios durante o consumo do chimarrão (RENOVATTO, AGOSTINI 2008).

Trabalhos Apresentados

As condições climáticas da região sul devem ser levadas em consideração, pois uma temperatura úmida e elevada é propícia para a proliferação de fungos, que liberam altas quantidades de micotoxinas (MIDIO, MARTINS, 2000).

De acordo com Organização Mundial da Saúde (WHO, 2010), mais de 60% dos casos de contaminação alimentar ocorrem por técnicas inadequadas de manipulação, processamento ou a deficiência de limpeza correta de utensílios e equipamentos (COSTA et al., 2013).

Os riscos são altíssimos quando se trata de higiene e segurança alimentar no Brasil. Desta forma, esse trabalho tem o propósito de avaliar os riscos da contaminação microbiológica das cuias de chimarrão, tendo em vista que a contaminação pode ocorrer através do processo de manuseio do utensílio ou de uma higiene falha (RENOVATTO; AGOSTINI, 2008).

Material e Métodos

Este trabalho classifica-se como uma pesquisa observacional descritiva com a realização de ensaios microbiológicos. A amostra analisada foi formada pelas cuias das pessoas que consomem chimarrão no sistema coletivo, (roda de chimarrão) no município de Palmares do Sul, RS, selecionados por conveniência. Foram incluídas no estudo, cuias de porongo utilizadas em roda de chimarrão de no máximo quatro participantes. Foram excluídas do estudo, cuias de vidro, porcelana, chifre ou outros materiais e cuias de porongo cujo último chimarrão tenha sido descontinuado ou remontado. Não foram incluídas também, cuias com revestimento externo de qualquer natureza (couro, couro sintético, plástico, metal, etc.).

Uma vez identificados (e convidados à participação) os participantes, foi marcada uma entrevista com coleta de dados e materiais na residência dos mesmos. Para esta coleta de dados, sobre limpeza da cuia e consumo do chimarrão, foi utilizado um questionário sobre hábitos de higienização da cuia.

Para análise microbiológica das cuias, foi feita a coleta de amostras através de swabs nas cuias higienizadas e secas, que foram analisadas por contagem total de mesófilos no laboratório de microbiologia do IPA, As amostras foram mantidas sob refrigeração até o momento da análise, em no máximo 24 horas.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Metodista IPA pelo parecer nº 2.649.100 em maio de 2018.

Resultados e Discussão

Foram analisadas 16 amostras. Após a análise das cuias, foi observada contaminação microbiológica em 100% das amostras. Os resultados encontrados após as análises das cuias estão quantificados na tabela 1. Os valores maiores do que 5×10^5 UFC foram estimados devido a impossibilidade de contagem.

Não há padrões microbiológicos de avaliação do grau de contaminação de bactérias mesófilas aeróbicas para a superfície analisada. Entretanto, segundo Silva Júnior (2005), a presença de bactérias é um indicador das condições higiênico-sanitárias do local de preparo, indicando a qualidade da manipulação dos alimentos.

O porongo, matéria prima utilizada para a confecção da cuia, é um material poroso, semelhante à madeira (FAGUNDES, 1997). Como ainda não foram realizados outros estudos semelhantes a esse, a discussão foi feita com base em análises microbiológicas de outros utensílios utilizados em ambientes de alimentação que tenham superfícies porosas, como tábuas de corte feitas de madeira.

Oliveira e Siliano, em 2017, fizeram um estudo experimental em SP, com o objetivo de analisar tábuas de corte de madeira e de acrílico para identificar contaminação microbiológica. Os resultados apontaram que 100% das amostras analisadas indicaram contaminação, nas placas de madeira e acrílico, concluindo também que os procedimentos de higiene foram falhos (OLIVEIRA; SILIANO, 2017). As cuias analisadas no presente estudo também são confeccionadas de um material poroso, o porongo. Neste estudo, 100% das amostras também indicaram contaminação.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Contagem de mesófilos em swabs de cuias de chimarrão (UFC/cuia)

Amostra	UFC/Cuia
1	1,81x10 ⁵
2	3,38x10 ⁵
3	1,76x10 ⁵
4	>5x10 ⁵
5	1,86x10 ⁴
6	2,30x10 ⁵
7	3,34x10 ⁴
8	1,68x10 ⁴
9	1,72x10 ⁵
10	4,38x10 ⁴
11	>5x10 ⁵
12	5,02x10 ⁴
13	>5x10 ⁵
14	>5x10 ⁵
15	3,03x10 ⁴
16	1,33x10 ⁵

Fonte: Elaborado pela autora.

Sousa et al., em 2016, realizaram um estudo de caráter exploratório, com o objetivo de avaliar a presença de micro organismos e a eficiência da higienização de placas de corte e copos de liquidificador utilizados em cantinas de escolas públicas no Distrito Federal. Os resultados microbiológicos indicaram que 100% das amostras analisadas apresentaram algum tipo de contaminação, concluindo que os procedimentos de higiene utilizados nas cantinas estão inadequados (SOUSA et al., 2016). Neste estudo, com o resultado de contaminação em 100% das amostras é possível também apontar falhas no processo de higienização dos utensílios.

Nogueira, em 2016, realizou um estudo transversal com o objetivo de avaliar a qualidade higiênico-sanitária das superfícies de manipulação de alimentos das cantinas do Campus central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Natal/RN. Foi constatada a presença de coliformes a 45°C em 63% das amostras e de mesófilos aeróbios em 73% das amostras avaliadas, revelando contaminação das tábuas de corte utilizada no preparo dos alimentos evidenciando a precária qualidade higiênico-sanitária das tábuas de corte presentes nas cantinas, os quais obtiveram classificações insatisfatórias tanto para coliformes a 45°C quanto para bactérias mesófilas aeróbias (NOGUEIRA, 2016). Neste trabalho, também foi realizada a contagem de bactérias mesófilas aeróbias, onde encontrou-se contaminação em 100% das amostras, um resultado maior do que o do estudo citado, que encontrou 73% das amostras contaminadas.

Superfícies utilizadas na preparação de alimentos, incluindo equipamentos ou utensílios, podem dar uma falsa percepção de segurança aparentando estarem limpas, porém esta condição pode ser enganosa. Se a superfície permanecer úmida e com resíduos de alimentos, isso pode facilitar a adesão de microrganismos. Algumas bactérias se aderem a estas superfícies como uma estratégia de sobrevivência, podendo gerar matriz extracelular e formar biofilmes (ANDRADE, 2008; DOMÉNECH-SÁNCHEZ et al., 2011; KUSUMANINGRUM et al., 2003).

Ao avaliar os procedimentos de higienização e manutenção das cuias utilizadas pelos usuários pesquisados através da aplicação de questionário, foram encontradas as características demonstradas na tabela 2. Estas respostas indicam que a maioria dos participantes toma o chimarrão durante um momento, descartando a erva em seguida, em rodas com 3 ou mais pessoas, utiliza apenas água ou água quente para higienizar a cuia, deixam a cuia secar naturalmente e a armazenam em local aberto. A temperatura de água mais frequente utilizada pelos participantes é de quando começa a "chiar", em torno de 80°C, além disso, todos os participantes utilizam garrafa térmica para manter a temperatura da água.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 – Hábitos relacionados ao consumo de chimarrão

Tempo de utilização da cuia	% Respostas
1) < de 1 ano	25%
2) > de 1 ano	56,25%
3) > de 5 anos	18,75%

Materiais utilizados na higienização das cuias	
1) Água	81,25%
2) Sabão	18,75%
3) Água quente	31,25%
4) Esponja plástica/aço	12,5%
5) Outros	6,25%

Método de secagem da cuia	
1) Pano de prato	18,75%
2) Seca naturalmente	81,25%

Local de armazenamento da cuia	
1) Geladeira	12,5%
2) Armário	31,25%
3) Em lugar aberto	56,25%

Método de consumo do chimarrão	
1) Em um momento, depois descarta a erva	87,5%
2) Ao longo do dia com a mesma erva	12,5%

Quantidade de participantes da roda de chimarrão	
1) Nenhuma	0%
2) Uma	12,5%
3) Duas	18,75%
4) > 3 De pessoas	68,75%

Temperatura da água	
1) Fria	0%
2) Morna	0%
3) Quando começa a "chiar" (80°C)	93,75%
4) Depois de ferver	6,25%

Utilização de garrafa térmica	
1) Sim	100%
2) Não	0%

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Embora tenha sido constatada a presença de micro-organismos nas cuias analisadas, comprovando que os procedimentos de higienização adotados pelos participantes não foram suficientes, o chimarrão é uma tradição que está na cultura do Rio Grande do Sul há muito tempo, sendo preparado sempre da mesma maneira. Esse fator pode tornar difícil a adesão da população à possíveis novos hábitos de higienização e armazenamento. Além disso, por ser consumido com água quente, em torno de 80° C, é possível que a maioria dos micro-organismos que estavam presentes na cuia no momento da análise microbiológica possam ser eliminados no momento do uso.

Conclusão

Foi verificada a presença de micro-organismos em todas as cuias analisadas após a sua utilização em rodas de chimarrão através de análise microbiológica. Foi verificado que os

Trabalhos Apresentados

procedimentos de higiene adotados e descritos pelos usuários das cuias não foram suficientes para evitar contaminação.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 2008. 400 p.

BERKAI, D.; BRAGA, C. A. **500 anos de história da erva-mate**. 2. ed. Canoas: Editora Cone Sul, 2000.

COSTA, J. N. P. et al. Condições higiênico-sanitárias e físico-estruturais da área de manipulação de carne in natura em mini mercados de Recife (PE), Brasil. **Food safety/ scientific communication** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v. 80, n. 3, p. 352-358, 2013.

DIETZ, S.H. et al. Fatores de risco relacionados ao câncer de esôfago no Rio Grande do Sul. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.44, n.4, p.269-272,1998.

DOMÉNECH-SÁNCHEZ, A. et al. Microbiological Levels of Randomly Selected Food Contact Surfaces in Hotels Located in Spain During 2007-2009. **Foodborne Pathog**, v.8, n.9, p. 1025-1029, 2011.

FAGUNDES, G. **Cevando Mate**. 10. ed. Porto Alegre: Rigel, 1997.142p.

FILIP, R et al. Antioxidant activity of *Ilex paraguayensis* and related species. **Nutrition Research**, v. 20, n. 10, p. 1437-1446, 2000.

KUSUMANINGRUM, D. et al. Survival of food borne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. **Int J Food Microbiol.**, v. 85, n. 3, p. 227-236, 2003.

LESSA, B. **História do chimarrão**. Porto Alegre: Sulina, 1986. 111 p.

MIDIO, A. F.; MARTINS, D.I. **Toxicologia de Alimentos**.São Paulo: ed Varela, 2000. 295 p.

NOGUEIRA, J.P. **Análise microbiológica de superfícies de manipulação de alimentos em cantinas de uma universidade pública**.2016. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal,2016.

OLIVEIRA, L. R; SILIANO, P. R. Análise microbiológica em tábuas de corte de madeira e de acrílico em cozinhas domiciliares. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 14, n. 34, p. 165-168, 2017.

RENOVATTO, Y. P.; AGOSTINI, J. Qualidade microbiológica e físico-química de amostras de erva-mate (*Ilex paraguayensis*) comercializadas em dourados, MS. **Interbio**, v. 2, p. 12-20, 2008.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2005. 624 p.

SOUSA, R.M. et al. Análise microbiológica de copos de liquidificador e placas de corte em cantinas de escolas públicas do Guará-DF.**Hig. aliment**,v. 30, p. 143-148, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Gisele Maria Menezes Ribeiro Kosminsky, Professor do curso de nutrição do Centro Universitário Metodista IPA– Porto Alegre – RS. Endereço: Rua Ramiro Barcelos, 1450/302, Porto Alegre, 90.035-002. E-mail: giseleko@outlook.com

BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS NA AVALIAÇÃO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS RURAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE

HETEROTROPHIC BACTERIA IN THE EVALUATION OF WATER FOR HUMAN CONSUMPTION IN RURAL MUNICIPAL PUBLIC SCHOOLS OF FUNDAMENTAL EDUCATION OF A SMALL MUNICIPALITY

Maria Suênia de Araújo NASCIMENTO¹; Robson Galdino MEDEIROS²; Miniamy Pereira NÓBREGA³; Larissa Monique de Sousa RODRIGUES⁴; *Carolina de Miranda GONDIM⁵

¹Bióloga Graduada pela Universidade Federal de Campina Grande – PB.

²Nutricionista Graduado pela Universidade Federal de Campina Grande – PB.

³Nutricionista Especialista em Nutrição Clínica pelo Programa de Residência do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco - PE.

⁴Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - PB.

⁵Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande - PB. carolinagondim@yahoo.com.br

Resumo

Bactérias heterotróficas podem fornecer uma indicação geral sobre a qualidade microbiológica da água tratada, além de demonstrar a eficiência dos métodos de armazenamento e tratamento. Objetivou-se analisar a qualidade da água consumida nas escolas públicas municipais rurais do município de Cuité, Paraíba, a partir da contagem de bactérias heterotróficas e da avaliação de parâmetros de interferência. Foram coletadas amostras dos filtros das 16 escolas e conduzidas às análises microbiológicas, além da realização de perguntas aos responsáveis técnicos sobre origem, transporte e acondicionamento da água. Todas as amostras apresentaram condições insatisfatórias para o consumo humano. Dessa maneira, verifica-se a importância de estudos que visem identificação de falhas e possíveis correções no sistema de distribuição da água potável.

Palavras-chave: água potável; análise microbiológica; qualidade da água.

Introdução

Todos os organismos vivos demandam uma vasta variedade de compostos orgânicos para o crescimento, reparo, manutenção e reprodução. Desses compostos, a água é um dos mais importantes e mais abundantes na maioria das células vivas, compondo entre 5 a 95% das mesmas e sendo responsável pelo carreamento de diversas outras substâncias como os sais minerais e até mesmo micro-organismos (TORTOGA; FUNKE; CASE, 2012).

No entanto, quando a qualidade da água é duvidosa, a mesma pode se tornar uma das vias mais importantes na transmissão de inúmeros patógenos, tanto por consumo direto como pelo indireto, através da contaminação dos alimentos. Cerca de dois milhões de seres humanos, principalmente crianças, morrem anualmente nos países mais pobres em decorrência das doenças gastrointestinais propagadas pela falta de água tratada (CAUBET, 2004). Dados estimativos apresentados por Leite et al. (2003), indicam que doenças de veiculação hídrica sejam responsáveis pela morte de uma criança a cada 14 segundos e que das enfermidades ocorrentes no mundo 80% são contraídas devido à água poluída.

Dessa maneira, a má gestão dos serviços de saneamento e a contaminação das águas representam um dos principais riscos à saúde pública, sendo amplamente conhecida a estreita relação entre a qualidade da água e inúmeras enfermidades que acometem as populações (LIBÂNIO; CHERNICHARO; NASCIMENTO, 2005).

Trabalhos Apresentados

Bactérias heterotróficas são micro-organismos que utilizam compostos carbonados como fonte de energia e por isso sua contagem pode fornecer uma indicação geral sobre a qualidade microbiológica da água tratada, além disso, quando realizada regularmente pode demonstrar alterações devido ao armazenamento, eficiência dos métodos de tratamento, integridade e limpeza do sistema de distribuição (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003). Vieira et al. (2011), cita também que contagens elevadas de bactérias mesófilas sob as mesmas condições de análise das bactérias heterotróficas, sugerem uma possível contaminação, tanto da rede quanto dos reservatórios, e ainda falhas no estado de conservação e higienização de filtros e bebedouros.

Dessa maneira, objetivou-se com este trabalho analisar a qualidade da água consumida nas escolas públicas municipais rurais de ensino fundamental do município de Cuité, Paraíba, a partir da contagem de bactérias heterotróficas e da avaliação de parâmetros de interferência.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa de campo, experimental e descritiva, realizada a partir de coletas efetivadas em todas as escolas municipais rurais de ensino fundamental da cidade Cuité, Paraíba. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LABMA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – *Campus Cuité*.

Foram coletadas amostras individuais (em duplicata) da água dos filtros e bebedouros utilizados pelos alunos das dezesseis unidades escolares de ensino fundamental da zona rural existente na cidade. Para tanto utilizaram-se sacos plásticos coletores estéreis, com capacidade para 120 ml. Os responsáveis pela coleta usaram luvas de procedimento e álcool etílico a 70%, seguindo os procedimentos descritos na 21ª edição do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SILVA et al., 2010).

Paralelamente, foram realizadas entrevistas aos responsáveis técnicos por cada unidade, com perguntas sobre a origem da água utilizada para o consumo (sistema comum de abastecimento ou fonte alternativa), transporte e acondicionamento da mesma, forma de distribuição (filtrada ou não, quando sim em filtros de argila ou bebedouros), e higiene dos filtros e/ou bebedouros, sendo identificados como parâmetros de interferência nos resultados obtidos na contagem das bactérias heterotróficas.

Após as coletas as amostras foram transportadas ao LABMA em caixa térmica contendo gelo em seu interior. As análises microbiológicas foram realizadas dentro do prazo máximo de até 24 horas após a coleta conforme descrito por Silva et al. (2010).

Para a determinação de bactérias heterotróficas foi utilizada metodologia semelhante a CETESB L5 201/06 (CETESB, 2006), descrita por Silva et al. (2010), para a contagem total de aeróbios mesófilos em placas. Dessa maneira, os ensaios de bactérias heterotróficas seguiram as metodologias do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, relatados em Silva et al. (2010).

A determinação das bactérias heterotróficas foi realizada a partir da inoculação das amostras diluídas (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) em placas únicas. Utilizou-se o meio de cultura Ágar Padrão para Contagem (PCA), com plaqueamento em superfície (método spread plate), e seleção das placas com contagem entre 25 e 250 UFC/ml. Os resultados foram submetidos a uma análise de frequência, descritiva e comparativa.

Como a mesma não envolveu diretamente seres humanos, animais ou dados privativos de instituição de caráter particular, não foi necessária à anuência do comitê de ética em pesquisa. Por questões éticas apenas as iniciais de cada escola foram divulgadas, sendo ainda categorizadas de “A” a “P” para fins de apresentação dos resultados e discussão. A pesquisa não recebeu financiamento para a sua realização e foi devidamente autorizada pela secretaria de educação do município de Cuité.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise microbiológica para bactérias heterotróficas encontram-se na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1– Resultado da contagem de bactérias heterotróficas nas amostras de água dos bebedouros das escolas rurais de ensino fundamental do município de Cuité/PB.

Amostras (únicas)	Nº de colônias nas placas de acordo com a diluição			***Cálculo dos resultados em UFC/ml
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
EMEF NM (A)	**Inc	*28	2	2,8 x 10 ⁴
EMEF PF (B)	Inc	*194	38	1,9 x 10 ⁵
EMEF DQ (C)	Inc	206*	13	2,1 x 10 ⁵
EMEF ACD (D)	250	130*	12	1,3 X 10 ⁵
EMEF JF (E)	Inc	Inc	Inc	Inc
EMEF TGA (F)	Inc	Inc	Inc	Inc
EMEF LA (G)	Inc	150*	69	1,5 x 10 ⁵
EMEF JML (H)	****Ac	Ac	Ac	Ac
EMEF MJFP (I)	51*	17	2	5,1 x 10 ³
EMEF MGGM (J)	147*	5	4	1,5 x 10 ⁴
EMEF FS (K)	Inc	67*	6	6,7 x 10 ⁴
EMEF HPR (L)	Inc	148*	33	1,5 x 10 ⁵
EMEF EM (M)	Inc	99*	5	9,9 x 10 ⁴
EMEF AFL (N)	117	50*	2	5 x 10 ⁴
EMEF ISF (O)	Inc	155*	45	1,6 x 10 ⁵
EMEF PVC (P)	Inc	61*	11	6,1 x 10 ⁴

*Contagens efetivamente utilizadas no cálculo dos resultados (preferencialmente entre 25 e 250). **Inc. – incontáveis. ***Cálculo dos resultados considerando o tipo de plaqueamento (spread plate) em unidade formadora de colônias por ml da amostra. ****Ac - Acidente de laboratório.

De acordo com a Portaria MS 2.914/11 (BRASIL, 2011), deve-se realizar a quantificação das bactérias heterotróficas em valores de até 500 UFC/ml, ou seja, até 5 x 10² UFC/ml. Foram coletadas e analisadas amostras de dezesseis escolas, no entanto, devido a um erro de laboratório, uma das amostras foi descartada, sendo, portanto, a contagem realizada em quinze amostras. A presença de bactérias heterotróficas variou de 5,1x10³ a 2,1x10⁵UFC/ml, revelando que nenhuma das amostras apresentou resultado satisfatório, dentro dos parâmetros legais preconizados pela legislação vigente, de até 5x10² UFC/ml. Um estudo realizado por Gomes et al. (2005), avaliou a qualidade microbiológica e físico-química da água destinada ao consumo de alunos e servidores de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) do Sul de Minas Gerais, foram constatadas a presença de bactérias heterotróficas em 25% (n=8) das amostras analisadas.

Os dados encontrados nesta pesquisa divergem dos referenciados por Vieira et. al. (2011), que em estudo realizado com amostras de água captadas de bebedouros das escolas municipais da cidade de Alfenas/MG, apresentou 29% das amostras avaliadas com resultados superiores ao padrão, 5 x 10²UFC/ml.

Quanto aos parâmetros de interferência avaliados pode-se observar os seguintes resultados apresentados na tabela 2:

Tabela 2– Descrição dos parâmetros de interferência origem, transporte, acondicionamento e distribuição da água de consumo humano nas escolas rurais de ensino fundamental do município de Cuité-PB.

Escola	Origem da água	Transporte	Acondicionamento	Distribuição
EMEF NM (A)	Cisterna*	Depósitos plásticos	Depósitos plásticos	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF PF (B)	Areia**	Caminhão pipa	Cisterna da escola***	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF DQ (C)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Bebedouro de argila com carvão ativado

Trabalhos Apresentados

EMEF ACD (D)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF JF (E)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF TGA (F)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF LA(G)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna comunitária****	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF JML (H)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna comunitária	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF MJFP (I)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna comunitária	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF MGGM (J)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna comunitária	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF FS (K)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna comunitária	Purificador
EMEF HPR (L)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna comunitária	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF EM (M)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna comunitária	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF AFL (N)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna comunitária	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF ISF (O)	Da própria localidade	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Bebedouro de argila com carvão ativado
EMEF PVC (P)	Areia	Caminhão pipa	Cisterna da escola	Bebedouro de argila com carvão ativado

*Cisterna – água de chuva. **Areia – município a aproximadamente 100 Km de distância.

Cisterna da escola usada somente para o consumo dos alunos e funcionários. *Cisterna comunitária utilizada por toda a comunidade

Quinze escolas, 93,8% do total, estavam sendo abastecidas com água proveniente de caminhão pipa, sob a responsabilidade do exército brasileiro. Quanto à origem em 14 escolas, 87,5%, a água era proveniente de açudes da cidade de Areia; 1(uma) escola a água era proveniente de poços e açudes locais, fornecida pela prefeitura de Cuité; e uma última escola, abastecida com água de chuva, coletada em cisternas dos moradores da região que disponibilizavam a água para a escola em depósitos de plástico. Não foi relatada, por nenhum dos responsáveis, a existência de laudos que comprovassem a potabilidade da água, nem de procedimentos de controle ou tratamento da mesma, assim como, as escolas que continham cisternas para o acondicionamento da água nenhuma apresentou quaisquer documentos que comprovassem a higienização dos reservatórios ou relatos sobre a existência e periodicidade desses procedimentos. Silveira (2011), em seu estudo para averiguar a qualidade da água utilizada em escolas públicas, relata que de 124 escolas públicas atendidas pelo PNAE no estado do Rio Grande do Sul, em que foram colhidas amostras de água de torneiras externas e internas, 117 tinham reservatório de água, porém apenas 22 apresentaram reservatórios limpos semestralmente. Das 13 escolas que exibiram resultados positivos para E coli, 9 apresentavam reservatório de água. Vale salientar que todas as escolas eram abastecidas com água da rede pública municipal.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram que nenhuma das amostras analisadas encontra-se dentro dos padrões de potabilidade determinados pelo Ministério da Saúde, através da Portaria MS nº 2.914/2011. Tais resultados demonstram falhas no sistema público de tratamento da água para consumo humano assim como a falta de capacidade técnica dos responsáveis pelas

Trabalhos Apresentados

escolas em gerenciar e monitorar o abastecimento, armazenamento e distribuição da água, especialmente quando estas são oriundas de sistema alternativo de abastecimento.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2914 de 12 de setembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2011.

CAUBET, C. G. **A Água, a lei, a política... E o meio ambiente**. Curitiba: Juruá, p. 306, 2004.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Norma Técnica L5. 201: Contagem de bactérias heterotróficas: Método de ensaio. São Paulo, 2006. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/servicos/normas---cetesb/43-normas-tecnicas---cetes_b>. Acesso em: 19 de fevereiro. 2015.

GOMES, P. C. F. de L.; CAMPOS, J. J.; MENEZES, M. de; VEIGA, S. M. O. M. Análise físico-química e microbiológica da água de bebedouros de uma IFES do sul de Minas Gerais. *Revista Higiene Alimentar*, v19, n. 133, p. 63-65, 2005.

LEITE, M. O.; ANDRADE, N. J.; SOUZA, M. R.; FONSECA, L. M.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; PENNA, C. F. A. M. Controle de qualidade da água em indústrias de alimentos. **Leite & Derivados**, v.69, p.38-45, 2003.

LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. A. L.; NASCIMENTO, N. O. A dimensão da qualidade de água: Avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. V.10, n. 3, p. 219-228, 2005.

SILVA, N.; CHRISTINA, V.; FERRAZ, N.; HIROMI, M.; FRANCISCO, R.; ALBELIAR, R. **Manual de Métodos de Análises Microbiológica de Alimentos e Água**. 4ª edição, São Paulo: Livraria Varela, 2010.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 10ª edição Porto Alegre: Artmede, 2012.

VIEIRA, J. M. M.; LIMA, R. de; RUFINO, L. R. A.; FIORI, J. E.; OLIVEIRA, N. de M.S. Análise microbiológica da água de bebedouros de escolas municipais da cidade de Alfenas. **Higiene Alimentar**, v 25, nº 196-197, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Emerging issues in water and infectious disease**, 2004. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/emerging.pdf>.

Autora a ser contatada: Carolina de Miranda Gondim, Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande - PB. Email: carolinagondim@yahoo.com.br

CARACTERIZAÇÃO DE FILME À BASE DE AMIDO DE RESÍDUO DE AVEIA COM COMPOSTO ANTIFÚNGICO NATURAL

CHARACTERIZATION OF EDIBLE FILM BASED ON STARCH FROM INDUSTRIAL OAT RESIDUE ADDED WITH NATURAL ANTIFUNGAL COMPOUND

Douglas Rangel da Costa¹, Fabiana Fiusa Ferreira¹, Marianne Ayumi Shirai², Lyssa Setsuko Sakanaka², Alexandre Rodrigo Coelho^{2*}

¹ Mestrandos do Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina.

² Professores Doutores do Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. * arcoelho@utfpr.edu.br

Resumo

Tendo em vista o estudo para o melhor aproveitamento do resíduo de aveia industrial, o trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar um filme à base de amido de resíduo industrial de aveia, com composto antifúngico natural, visando analisar a aplicabilidade em frutos pós-colheita na forma de revestimento comestível. O extrato bruto (EB) contendo composto antifúngico foi produzido a partir do cultivo de *Hansenula wingei* em Caldo Meio Para Levedura sem agitação (25°C/96 horas). O filme foi desenvolvido pelo método *casting*, empregando o EB como substituinte integral da água, o amido e o glicerol e as seguintes propriedades foram determinadas: espessura, solubilidade, permeabilidade ao vapor d'água e perfuração. As propriedades do filme foram satisfatórias para aplicação como revestimento em frutos *in natura*.

Palavras-chave cereal, levedura, polissacarídeo

Introdução

Durante o processamento da aveia aveia (*Avena sativa*) na indústria, os resíduos gerados podem atingir até 23%, cujo destino se baseia na comercialização como ingredientes para elaboração de produtos destinados a alimentação animal de baixo custo (COSTA et al., 2018).

Este cereal tem o amido como o principal componente no grão, podendo atingir até 65% de seu peso seco (DOEHLERT et al., 2013), além de ser considerado a fonte mais importante de carboidratos na alimentação humana, que representa de 80% a 90% de todos os polissacarídeos da dieta (NISHIDA, NOCITO, 2007).

Em estudo realizado por Costa et al. (2018), o rendimento do amido extraído a partir do resíduo industrial de aveia durante o processamento foi de 30,46%, considerado satisfatório quando comparado com os teores normalmente obtidos dos grãos, que variam de 40 a 65% (RHYMER et al, 2005). Além disso, os teores de umidade e pureza relatados pelos autores situaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, o que mostrou boa aplicabilidade do resíduo secundário que atualmente ainda é considerado um produto de descarte (COSTA et al., 2018).

Uma das alternativas para melhor utilização do resíduo gerado ao longo do processo deste cereal é a aplicação do amido em formulações de revestimentos comestíveis principalmente por serem transparentes, inodoros, incolores e insípidos, além de biodegradáveis e de baixo custo (JIMÉNEZ et al. 2012; MOLAVI et al., 2015).

A incorporação de agentes antimicrobianos em revestimentos comestíveis parece também ser uma alternativa interessante, no sentido de impedir ou reduzir o crescimento indesejável de fungos filamentosos deteriorantes, possibilitando o aumento de vida útil de frutos frescos (CAMPOS et al., 2011).

Trabalhos Apresentados

As toxinas *killer* produzidas por leveduras antagonistas, enquadram-se como substâncias naturais, de caráter inócuo à saúde humana, que se mostraram efetivas no controle de cepas selvagens na indústria fermentativa para produção de cerveja, vinho e picles, bem como contra bolores deteriorantes em frutos (SCHMITT; BREINIG, 2002).

Este trabalho teve como objetivo analisar as propriedades mecânicas de um filme à base de amido extraído de resíduo industrial de aveia, adicionado de composto antifúngico natural, visando analisar a aplicabilidade em frutos pós-colheita na forma de revestimento comestível.

Material e Métodos

O amido extraído do resíduo secundário gerado durante o processamento industrial de aveia (87,13% de pureza), cedido pela empresa SL Cereais e Alimentos Ltda, Paraná-Brasil (COSTA et al., 2018), foi utilizado para a elaboração do filme.

Hansenula wingei AM2₂, consistiu de levedura antagonista utilizada para produção do composto antifúngico (extrato bruto). A levedura foi inicialmente reativada em Caldo Meio Para Levedura - MPL (glicose 2%, extrato de levedura 0,5%, cloreto de sódio 1%, sulfato de amônio 0,5%), a 25 °C / 24h. Em seguida, um inóculo de aproximadamente $3,0 \times 10^6$ células, foi transferido para 60 erlenmeyers contendo 50mL de Caldo MPL e incubados a 25°C por 96h em cultivo estático. O cultivo foi centrifugado por 15min a 10.000rpm e filtrado em membrana de 0,20µm para remoção das células (COELHO et al., 2009).

Foram elaborados dois filmes, sendo um com água destilada como controle (filme de amido de aveia com água), e outro com composto antifúngico na forma de extrato bruto – EB (filme de amido de aveia com composto antifúngico).

A produção dos filmes foi baseada na metodologia descrita em Ramires-Lopes (2016) pela técnica de *casting*, com dispersão de amido em água destilada e glicerol, como agente plastificante.

O filme recém elaborado foi mantido em dessecador, com umidade relativa do ar controlada por meio de solução saturada de brometo de sódio (NaBr~58% UR) em temperatura ambiente por 48 horas, para secagem completa. Para a elaboração do filme adicionado de composto antifúngico, o volume de água destilada foi substituído integralmente pelo extrato bruto contendo o composto antifúngico.

O filme elaborado foi então submetido aos seguintes testes de caracterização: espessura, solubilidade, permeabilidade ao vapor d'água e propriedade mecânica (perfuração), a fim de analisar a aplicabilidade do amido de aveia residual na composição do filme comestível.

A espessura foi determinada através de um micrometro digital ($\pm 0,001$ mm *Mitutoyo, Japan*), considerando-se a espessura do filme como média de dez leituras em pontos aleatórios.

Para o teste de solubilidade, as amostras do filme (quadrados de 20 x 20mm) foram imersas em 50mL de água destilada e mantidas sob agitação em mesa agitadora por 24 horas a 25 °C. Em seguida descartou-se a fase líquida e os filmes foram levados à estufa à 105 °C por 24 horas. O percentual de solubilidade dos filmes foi determinado como porcentagem de matéria seca solubilizada (GONTARD et al., 2006). O teste foi realizado em triplicata.

No ensaio de perfuração, quadrados de 25 x 25mm do filme foram analisados em texturômetro TA XT Plus da Stable Micro Systems (Surrey, Inglaterra) com probe de ponta de esfera de 5 mm e velocidade de deslocamento de 1 mm.s⁻¹ (SARANTÓPOULOS et al., 2002). Os resultados foram apresentados como a média de oito respostas.

A taxa de permeabilidade ao vapor d'água foi realizada segundo metodologia gravimétrica de permeabilidade (SARANTÓPOULOS et al., 2002). Círculos do filme (70 mm de diâmetro) foram colocados em cápsulas e vedadas com graxa de silicone. As cápsulas foram mantidas em dessecador com umidade relativa de 75% e tiveram seus pesos medidos em intervalos de 6 em 6 horas, até estabilização. Os dados obtidos foram utilizados para a plotagem da curva da taxa e do cálculo da permeabilidade de cada amostra. O teste foi realizado em duplicata.

Trabalhos Apresentados

As médias dos resultados obtidos foram analisadas estatisticamente por meio do teste de t ($p \leq 0,05$), pelo programa bioestat versão 5.3.

Resultados e Discussão

Os resultados de caracterização do filme à base de amido extraído do resíduo gerado durante o processo industrial de aveia elaborado com água ($F_{\text{água}}$) foram comparados com os do filme elaborado com composto antifúngico (F_{EB}) obtido do cultivo de *H. wingei*, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização de filme à base de amido extraído do resíduo gerado durante o processo industrial de aveia, elaborado com água ($F_{\text{água}}$) e com extrato bruto (F_{EB}) contendo composto antifúngico de *Hansenula wingei*.

Propriedades	Filme elaborado com água ($F_{\text{água}}$)	Filme elaborado com composto antifúngico (F_{EB})
Espessura – (mm)	$0,139 \pm 0,001^a$	$0,139 \pm 0,002^a$
Solubilidade – (%)	$48,135 \pm 2,52^b$	$92,392 \pm 3,75^a$
Força na perfuração – (N)	$6,849 \pm 0,21^b$	$7,986 \pm 0,19^a$
Permeabilidade ao Vapor de D'água (PVA) – (g/m.Pa.dia)	$7,74 \times 10^{-7} \pm 8,78 \times 10^{-8}b$	$9,72 \times 10^{-7} \pm 5,33 \times 10^{-8}a$

Média \pm desvio padrão, de triplicata. Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente pelo teste de t, ao nível de 5% de significância.

A distribuição das dispersões formadoras do filme elaborado com água ($F_{\text{água}}$) e com composto antifúngico (F_{EB}) permitiu obter filmes uniformes, sem bolhas ou microfuros aparentes. De acordo com os resultados, a espessura média de ambos os filmes foram estatisticamente iguais (Tabela 1).

A solubilidade média de $F_{\text{água}}$ foi de $48,135 \pm 2,52\%$, ao passo que a do F_{EB} foi significativamente maior ($92,392 \pm 3,75\%$, $p \leq 0,05$). Os resultados mostraram que o $F_{\text{água}}$ apresentou menor solubilidade em água do que o filme antifúngico. Tal fato pode ser explicado devido a formação de uma estrutura mais densa no filme elaborado com água destilada, onde ocorreu um maior número de interações intermoleculares. Segundo Monterrey-Quintero e Sobral (2000), filmes com maiores interações intermoleculares possuem microestruturas com maior densidade e compactas, apresentando menor solubilidade em água.

Já com relação a maior solubilidade em água observada no F_{EB} , a presença de metabólitos oriundos do cultivo da levedura antagonista, bem como os componentes do meio de cultivo, podem atuar como interferentes intermoleculares que proporcionam o rompimento dessas interações, tornando portanto o filme mais susceptível à penetração de água e conseqüentemente, com maior solubilidade (MONTERREY-QUINTERO; SOBRAL, 2000).

De acordo com Matta et al. (2011), a adição de agente plastificante em concentrações distintas é um fator que pode proporcionar uma grande influência sobre a solubilidade dos filmes à base de amido, ou seja, devido ao seu caráter hidrofílico, os filmes tendem a apresentar valores maiores de solubilidade. A presença de glicerol como plastificante favorece a interação ou entrada de moléculas de água no interior da estrutura do filme (SABERI et al., 2016). Outro fato relevante para a definição da solubilidade é a espessura obtida no filme desenvolvido, ou seja, filmes com menor espessura favorecem o aumento da solubilidade.

Segundo Gennadios et al. (1997), a solubilidade em água de filmes e revestimentos é uma característica importante, quando relacionada ao tipo de aplicação. Estas diferenças podem influenciar diretamente na formulação e na elaboração dos filmes. Em alguns casos é desejável a solubilidade em água de filmes e revestimentos, em decorrência de sua facilidade em desintegrar durante utilização do alimento embalado. Já em outros, os filmes e

Trabalhos Apresentados

revestimentos insolúveis são requeridos para fornecer alguma resistência à desintegração em água e mantendo a integridade do alimento embalado.

Desse modo, no caso dos filmes comestíveis elaborados neste trabalho, é interessante e vantajoso que apresentem alta solubilidade, uma vez que ao consumir um fruto *in natura* revestido, por exemplo, o revestimento seria facilmente removido durante a lavagem e/ou enxágue. Adicionalmente, a remoção do revestimento ocorreria somente no momento do consumo, mantendo-se íntegro durante o transporte e o armazenamento.

No teste de perfuração os resultados diferiram estatisticamente entre as amostras de filme analisados ($p \leq 0,05$), mostrando que o filme com extrato bruto apresentou maior resistência que o filme elaborado com água (Tabela 1). Esta característica é favorável, uma vez que, quanto maior o valor de perfuração do revestimento comestível, maior será a resistência dos frutos à possíveis danos mecânicos por impacto aos frutos.

Os valores de permeabilidade ao vapor d'água (PVA) dos dois filmes testados também diferiam estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$), sendo o filme F_{EB} mais permeável ao vapor d'água que o filme elaborado com água (Tabela 1). Tal fato está relacionado diretamente com a solubilidade em água na matriz polimérica, onde as interações intermoleculares menos densas de amido ocasionam o aumento na PVA (LAROTONDA et al., 2005).

A literatura descreve algumas informações que poderiam justificar a maior permeabilidade ao vapor d'água e maior resistência à perfuração, observados no filme elaborado com extrato bruto contendo composto antifúngico. Segundo Biliaderis et al. (1999), as relações entre as características de barreiras e estruturas poliméricas são complexas, uma vez que o amido é estabilizado por um equilíbrio de forças atrativas e repulsivas variadas, com isso a incorporação de outros elementos pode influenciar diretamente no transporte de massa no material, como a estrutura química, massa molar, cristalinidade, polaridade, orientação, ligações cruzadas entre outros.

Conclusão

O filme desenvolvido à base de amido de aveia residual apresentou espessura, solubilidade, permeabilidade ao vapor d'água e resistência à perfuração, satisfatórios para utilização como revestimento comestível em frutos pós-colheita.

A incorporação de composto antifúngico ao filme possibilitará estudar o efeito inibitório de fungos filamentosos deteriorantes, associado ao aumento de vida útil de frutos destinados ao consumo direto.

Referências Bibliográficas

BILIADERIS, C. G.; LAZARIDOU, A.; ARAVANITOYANNIS, I. Glass transition and physical properties of polyol-plasticised pullan-starch blends at low moisture. **Carbohydrates Polymers**, Kidlington, v. 40, p. 29-47, 1999.

CAMPOS, C. A.; GERSCHENSON, L. N.; FLORES, S. K. Development of edible films and coatings with antimicrobial activity. **Food Bioprocess Technology**, v. 4, n. 6, p. 849-875, ago. 2011.

COELHO, A. R.; TACHI, M.; PAGNOCCA, F. C.; NÓBREGA, G. M. A.; HOFFMANN, F. L.; HARADA, K.; HIROOKA, E. Y. Purification of *Candida guilliermondii* and *Pichia ohmeri* killer toxin as active agent against *Penicillium expansum*. **Food Additives and Contaminants**, v. 26, n. 1, p. 73-81, jan. 2009.

COSTA, D. R.; MARTINS, R. A.; GUIDES, G. L.; SAKANAKA, L. S.; COELHO, A. R. Filme comestível à base de amido proveniente de resíduo de aveia industrial. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 12, n. 3, p. 65-70, 2018.

Trabalhos Apresentados

DOEHLERT, D.C.; SIMSEK, S.; THAVARAJAH, D.; THAVARAJAH, P.; OHM, J. B. Detailed composition analyses of diverse oat genotype kernels grown in different environments in North Dakota. **Cereal Chemistry**, v. 90, n. 6, p. 572-578, nov. 2013.

GENNADIOS, A.; HANNA, M. A.; KURTH, L. B. Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: a review. **LWT - Food Science and Technology**, v. 30, n. 4, p. 337-350, jun. 1997.

GONTARD, N.; GUILBERT, S.; CUQ, J. L. Edible wheat gluten films: Influence of the main process variables on film properties using response surface methodology. **Journal of Food Science**, v. 57, n. 1, p. 190-195, ago. 2006.

JIMÉNEZ, A.; FABRA, M. J.; TALENS, P.; CHIRALT, A. Edible and biodegradable starch films: a review. **Food and Bioprocess Technology**, v. 5, n. 6, p. 2058-2076, ago. 2012.

LAROTONDA, F. D.; MATSUI, K. N.; SOBRAL, P. J. A.; LAURINDO, J. B. Hygroscopicity and water vapor permeability of Kraft paper impregnated with starch acetate. **Journal of Food Engineering**, v. 71, n. 4, p. 394-402, 2005.

MATTA, M. D.; SILENE, B. S. S.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; ZOCCHI, S. S. Propriedades de barreira e solubilidade de filmes de amido de ervilha associado com goma xantana e glicerol. **Polímeros**, v. 21, n.1, fev. 2011.

MOLAVI, H.; BEHFAR, S.; SHARIATI, M.; KAVIANI, M.; ATAROD, S. A review on biodegradable starch based film. **Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences**, v.4, n. 5, p. 456-461, jan. 2015.

MONTERREY-QUINTERO, E. S.; SOBRAL, P.J.A. Preparo e caracterização de proteínas miofibrilares de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) para elaboração de biofilmes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 179-189, jan. 2000.

RAMÍREZ-LOPES, S. **Amido e farinha de cañihua (*Chenopodium pallidicaule*): extração, caracterização e desenvolvimento de filmes biodegradável**. 2016. 116 f. Dissertação (mestrado em engenharia de alimentos). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - USP. São Paulo. 2016.

SABERI, B.; VUONG, Q. V.; CHOCKCHAIWASDEE, S.; GOLDING, J. B.; SCARLETT, C. J.; STATHOPOULOS, C. E. Water sorption isotherm of pea starch edible films and prediction models. **Foods**, v. 5, n. 1, p.1-18, 2016.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; PADULA, M.; COLTRO, L.; ALVES, R. M. V.; GARCIA, E. E. C. **Embalagens plásticas flexíveis, principais polímeros e avaliação de propriedades**. Campinas: Editora CETEA/ITAL, 2002. 267 p.

SCHMITT, M. J.; BREINIG, F. The viral killer system in yeast: from molecular biology to application. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 26, n. 3, p. 257-276, ago. 2002.

NISHIDA, C.; NOCITO, F. M. FAO/WHO Scientific update on carbohydrates in human nutrition. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 61, n. 1, p. 1-4, nov. 2007.

Autor(a) a ser contatado: Alexandre Rodrigo Coelho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina, Avenida dos Pioneiros, 3131, CEP 86036-370, Londrina – PR (arcoelho@utfpr.edu.br).

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE GELEIAS DE ABACAXI PREPARADAS COM AÇÚCAR CRISTAL E AÇÚCAR DEMERARA

MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF ABACAXI JELLIES PREPARED WITH CRYSTAL SUGAR AND SUGAR DEMERARA

Apolinário Fialho Filho¹, Alexandra Brito de Sousa¹, Irismar Santos Cruz Feitosa¹, Camila de Carvalho Chaves¹, Poliana Brito de Sousa²

¹Graduandos do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

²Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

Resumo

O abacaxi é uma das principais frutas cultivadas no Brasil. Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características microbiológicas de geleias de abacaxi preparadas com açúcar cristal e açúcar demerara. Para a elaboração de cada geleia de abacaxi foi utilizada a proporção de 60 partes da mistura do suco extraído do abacaxi para 40 partes de açúcar e elaborada três formulações, variando a concentração de açúcar cristal e demerara. Após o processamento, foram realizadas as determinações de Coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* spp., mesófilos, bolores e leveduras. Os resultados indicaram que as geleias elaboradas não apresentaram contaminação por bolores e leveduras, *Salmonella* spp., coliformes e mesófilos estando em consonância com os parâmetros exigidos pela legislação para geleias.

Palavras-chaves: Geleia de abacaxi, qualidade microbiológica, açúcar demerara.

Introdução

O abacaxi (*Ananas comosus* L.) é uma fruta originária de várias regiões tropicais e subtropicais, apresentando boa aceitação no mercado mundial, tanto na forma *in natura*, quanto na forma de industrializados (ANTONIALI; SANCHES, 2008; RUARO, 2015).

Por ser um fruto com grande apreciação em muitas regiões do mundo, torna-se uma das principais frutas cultivadas no Brasil. Apesar de ser cultivado em grande escala, a indústria de alimentos ainda não comporta toda esta produção, sendo que o maior consumo é *in natura*. A indústria vem buscando algumas alternativas para sua utilização, visando a fabricação de produtos que não sejam tradicionais, para absorver toda a produção nos períodos de safra do abacaxi (ARAÚJO; MONTEBELLO; BOTELHO, 2009).

Geleia de Fruta é o produto preparado com frutas e/ou sucos ou extratos aquosos das mesmas, podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços sob variadas formas, devendo tais ingredientes ser misturados com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos por estas normas; tal que a mistura será convenientemente processada até uma consistência semi-sólida adequada e, finalmente, acondicionada de forma a assegurar sua perfeita conservação (BRASIL, 1978).

As geleias em geral apresentam conteúdo de sólidos solúveis (°Brix) em torno de 65% para geleias convencionais, e em torno de 47-49 °Brix para geleias de baixo valor calórico; o valor de pH entre 3 e 4; e acidez total entre 0,3 a 0,6% (em ácido cítrico) (GRANADA, 2002; GAVA, 2008).

O sabor e aroma característicos do abacaxi se devem à presença de vários constituintes, destacando-se principalmente a sacarose e os ácidos cítricos e málico. Destaca-se, também, pelo seu valor energético, devido à sua alta composição de açúcares, e valor nutritivo pela presença de sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo) e de vitaminas C, A, B1, B2 e Niacina (THÉ et al., 2007; RUARO, 2015).

A sacarose é constituinte básico do 'produto açúcar' de uso mais comum na culinária; é obtida a partir da cana de açúcar ou da beterraba branca. No mercado, há vários tipos que variam de acordo com o grau de pureza em sacarose e granulométrica – açúcar refinado,

Trabalhos Apresentados

crystal, mascavo, de confeito, demerara. O produto açúcar cristal que contém no mínimo 99,3% de sacarose, é o mais resistente à alteração na coloração sob altas temperaturas, sendo muito utilizado em preparações doces (ARAÚJO; MONTEBELLO; BOTELHO, 2009).

O açúcar cristal branco caracteriza-se por ser um açúcar de alta polarização (99,3°S a 99,9°S). O processo utilizado na sua produção utiliza um sistema de clarificação mais eficiente do que o empregado para a produção do açúcar demerara (MACHADO, 2012).

O açúcar demerara se caracteriza por apresentar cristais envoltos por uma película aderente de mel, o que lhe confere uma menor polarização (96,5°S a 98,5°S). A diferença básica entre os dois processos situa-se na fase de clarificação do caldo. Para o açúcar demerara, a clarificação é realizada empregando-se apenas leite de cal, enquanto que para o açúcar cristal branco, são empregados leite de cal e anidrido sulfuroso. O anidrido sulfuroso é obtido por meio da combustão de enxofre mineral (MACHADO, 2012).

A aplicação de pectina na indústria de alimentos é muito versátil, uma vez que este aditivo apresenta propriedades geleificantes, espessantes e estabilizantes, podendo ser utilizada em uma ampla variedade de produtos lácteos, cárneos, de panificação, geleias, bebidas, entre outros (MUNHOZ, 2008). A pectina vem sendo empregada na alimentação, visando a produzir efeitos fisiológicos benéficos ao organismo humano, tais como redução dos níveis de colesterol, de lipoproteínas, de ácidos biliares e de glicose (SIQUEIRA et al., 2012).

Mesmo com baixo teor de pectina, o abacaxi é adequado para a fabricação de geleias devido ao seu alto teor de ácido naturalmente presente na fruta, esta característica por sua vez contempla as exigências mínimas para a fabricação de geleias cujo processo requer a presença de ácidos para a formação do gel. Em frutas de baixa acidez é necessária a adição de acidulantes (SILVA, 2006; LICODIEDOFF et al., 2010).

O processamento de geleia é interessante, pois exige poucos equipamentos e traz como vantagens para o setor produtivo, o aproveitamento de frutas impróprias para a comercialização *in natura*, em compota ou desidratada. Também permite o uso do excedente da produção (LOPES, 2007).

A avaliação das características microbiológicas de produtos de frutas como a geleia, é indispensável para a avaliação da vida de prateleira do produto, tipo de embalagem a ser acondicionada e condições de conservação (OLIVEIRA et al., 2015).

A utilização de outros açúcares como o demerara para a elaboração de geleias torna-se importante para elaboração de produtos saudáveis. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características microbiológicas da geleia de abacaxi preparadas com açúcar cristal e açúcar demerara.

Material e Métodos

Matéria-prima

Os frutos do abacaxi foram provenientes da Central de Abastecimento do Piauí – CEAPI e encaminhados em condições adequadas para o laboratório de microbiologia de Alimentos do Instituto Federal do Piauí – IFPI. Os demais ingredientes utilizados no processamento da geleia (açúcar cristal, açúcar demerara, glicose, pectina e ácido cítrico) foram adquiridos em comércio local de Teresina – Piauí.

Lavagem e sanitização

Inicialmente os frutos do abacaxi foram higienizados em água corrente potável, sanitizados (mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 15 minutos), e novamente foram higienizados em água (solução de hipoclorito de sódio a 5 ppm por 5 minutos). Em seguida, as cascas foram separadas das polpas manualmente com o auxílio de uma faca e posteriormente as polpas de abacaxi foram cortados em pedaços quadrados com tamanho aproximado de 3 cm. Em sequência, foram trituradas em liquidificador doméstico e passadas em peneiras de algodão até a extração do suco, que foi posteriormente armazenado sob-refrigeração a 4°C até o preparo da geleia.

Processamento da geleia de abacaxi

O processamento da geleia de abacaxi foi realizado segundo a figura 1.

Trabalhos Apresentados

Foram realizados ensaios preliminares para adequação e ajuste de todos os ingredientes (suco de abacaxi, pectina, ácido cítrico e açúcar cristal e açúcar demerara) utilizados na geleia. Para a elaboração da geleia de abacaxi foi utilizada a proporção de 60:40 (60 partes da mistura do suco de abacaxi para 40 partes de açúcar).



Figura 1. Etapas do processamento da geleia de abacaxi.

Inicialmente, o suco de abacaxi foi adicionado em uma panela de inox; Em seguida, essa mistura foi aquecida a 95°C durante 15 minutos, no qual ocorreu a adição de 1/3 do açúcar total (sacarose mais glicose) e aguardou-se a fervura durante 4 minutos. Posteriormente, foi adicionada a pectina misturada a 2/3 do açúcar total e aguardando-se novamente a fervura durante 4 minutos. Após a fervura, adicionou-se o restante do açúcar e esperou-se concentrar até 66 °Brix. Após a concentração, foi adicionado o ácido cítrico e finalizou-se o processo de fervura. Ainda com temperatura de 85-90°C foi efetuado o envase nos vidros previamente esterilizados, deixando-se um espaço livre de cerca de 10% da altura do vidro. Após o fechamento, os frascos foram invertidos por alguns segundos e depois foram voltados a posição normal para resfriamento a 25 °C e posteriormente, as geleias foram armazenadas a 25 °C, quando foram utilizadas para a realização das análises físico-químicas.

Formulações da geleia de abacaxi

Foram elaboradas 3 formulações da geleia de abacaxi variando o tipo de açúcar usado no preparo do produto. A primeira formulação da geleia de suco de abacaxi (F1) foi elaborada com açúcar cristal. A segunda formulação da geleia de suco de abacaxi (F2) foi elaborada com açúcar demerara. A terceira formulação da geleia de suco de abacaxi (F3) foi elaborada com a mistura de açúcar demerara (50%) e açúcar cristal (50%).

Análises microbiológicas

Para a realização das análises microbiológicas seguiu-se as diretrizes gerais da RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), da ANVISA, que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos. As análises procederam-se no laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Central. Foram realizadas a determinação de Coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* spp., mesófilos e bolores e leveduras (SIQUEIRA,1995). Os resultados obtidos foram comparados com a legislação brasileira de geleia de frutas (BRASIL, 1978).

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes às análises microbiológicas das formulações de geleia de abacaxi elaborada com açúcar cristal (F1), açúcar demerara (F2) e com a mistura (F3) de açúcar demerara e açúcar cristal (1:1).

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas das formulações de geleia de abacaxi elaborada com açúcar cristal (F1), açúcar demerara (F2) e com a mistura (F3) de açúcar demerara e açúcar cristal (1:1).

Parâmetros	Formulações*			Legislação**
	F1	F2	F3	
Coliformes totais (NMP/g)	Ausência	Ausência	Ausência	Máx.102g
Coliformes termotolerante (NMP/g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência em 1g
<i>Salmonella</i> spp. (UFC/g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência em 25g
Bolores e leveduras (UFC/g)	Ausência	Ausência	Ausência	Máx.103g
Mesófilos (UFC/g)	Ausência	Ausência	Ausência	N.E***

Fonte: Próprio autor.

*F1=geleia de abacaxi elaborada com açúcar cristal; F2=geleia de abacaxi elaborada com açúcar demerara; F3=geleia de abacaxi elaborada com a mistura de açúcar demerara e açúcar cristal (1:1).

**Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria N ° 204, de 4 de maio de 1978.

***N.E=não estabelecido.

As formulações da geleia de abacaxi preparadas com açúcar cristal e açúcar demerara produzidas neste trabalho possuem qualidade sanitária adequada, já que permaneceram livres de bactérias e fungos prejudiciais à saúde.

Desta forma, estes produtos satisfazem o estabelecido pela legislação brasileira de geleia de frutas BRASIL (1978) que estabelece valores para coliformes totais de no máximo 102g; coliformes termotolerantes de no máximo 1g e ausência para *Salmonella* em 25 g do produto, indicando boas condições higiênico-sanitárias da matéria-prima, do produto final e da manipulação durante a elaboração do produto. Valores de mesófilos não estão estabelecido nesta legislação.

Esses resultados indicam que o processamento ocorreu em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, assim como a efetividade do tratamento térmico aplicado, o que garante inocuidade dos produtos. Dados que corroboram com Yuyama et al. (2008) e Oliveira et al. (2015), ao avaliarem geleias de cubiu e umbu-cajá, respectivamente.

Conclusão

A elaboração de geleias utilizando suco de abacaxi é viável do ponto de vista tecnológico, pois além de ser um produto diferenciado com valor agregado, atende aos parâmetros exigidos pela legislação para geleias.

Referências Bibliográficas

ANTONIALI, S.; SANCHES, J. **Abacaxi: importância econômica e nutricional**. 2008 5p.

ARAÚJO, W.M.C.; MONTEBELLO, N.P; BOTELHO, R.B.A. **Alquimia dos alimentos**. Brasília: Editora Senac, DF, 2009. 461p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria N ° 204, de 4 de maio de 1978**. Define termos sobre geleia de frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, n.15-E, 1978.

GAVA, A.J. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

Trabalhos Apresentados

GRANADA, G. G. **Geléias de abacaxi com reduzido valor calórico**. 2002. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia Agroindustrial) Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LICODIEDOFF, S.; AQUINO, A. D.; GODOY, R. C. B.; LEDO, C. A. S. Avaliação da sinérese em geleia de abacaxi por meio de análise uni e multivariada. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 51-56, jan./jun. 2010.

LOPES, R. L. T. **Dossiê técnico-fabricação de geleias**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 2007. 30 p.

MACHADO, S. S. **Tecnologia da fabricação do açúcar**. Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 56p.

MUNHOZ, C. L. **Efeito das condições de extração sobre o rendimento e características da pectina obtida de diferentes frações de goiaba cv. Pedro Sato**. 2008. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; ROCHA, A. P. T.; GOMES, J. P.; MARTINS, J. J. A.; MARTINS, J. N. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de geleias de umbu-cajá elaboradas com e sem a adição de sacarose. **Rev Inst Adolfo Lutz**. 2015; 74(2):111-21.

THÉ, P. M. P. PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUES, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.;1. Quais as propriedades medicinais do abacaxi? **Revista Ciência Hoje**, Fortaleza, v. 39, n. 4, p. 200-229, 2007.

RUARO, T. T.; **Elaboração de geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia (*Salvia hispânica*)**. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (Curso de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Medianeira. 35f.

SILVA, A. C. A. Serviço Brasileiro Resposta Técnica - SBRT. Porto Alegre: SENAI-RS, 2006.

SIQUEIRA, B. S.; ALVES, L. D.; VASCONCELOS, P. N.; DAMIANI, C.; JÚNIOR, M. S. S. Pectina extraída de casca de pequi e aplicação em geleia *light* de manga. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 2, p. 560-567, Junho 2012.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA. 159 p., 1995.

YUYAMA, L. K. O.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA, S. B. Desenvolvimento e aceitabilidade de geleia dietética de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(4): 929-934, 2008.

Autor a ser contatado: Apolinário Fialho Filho, aluno de graduação do Curso de Tecnologia em Alimentos, Rua da Glória, Bairro Boa Esperança, Demerval Lobão – PI, E-mail: apolinarioalimentosocial@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MANIVA COZIDA DURANTE AS ETAPAS DE PROCESSAMENTO

MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF COOKED MANIVA DURING THE PROCESSING STAGES

Ananda Leão de Carvalho LeHalle^{1*}, Laila Amanda do Carmo Moreira², Ana Carolina da Silva Sales de Moraes³, Laura Figueiredo Abreu⁴, Consuelo Lúcia Sousa de Lima⁵

^{1*}Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de alimentos (PPGCTEA-UFGA). ^{2,3}Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA-UFGA); ⁴EMBRAPA Amazônia Oriental; ⁵Universidade Federal do Pará/Instituto de Tecnologia (ITEC)

Resumo

Analisou-se 12 amostras de maniva cozida provenientes de duas indústrias localizadas no Pará. As amostras encontraram-se de acordo a legislação para os parâmetros microbiológicos de *Salmonella* spp., Contagem de Estafilococos Coagulase Positiva e Contagem de *Bacillus Cereus* com ausência em 25 g, <10² UFC/g e <10² UFC/g, respectivamente. Para Coliformes Termotolerantes apenas uma das indústrias obteve um produto de acordo com o previsto de <3,0 NMP/g. Houve um aumento significativo na etapa de resfriamento para contagem de bolores e leveduras, bactérias aeróbias mesófilas e coliformes termotolerantes tornando-se necessário análises mais detalhadas nessa etapa que apresentou crescimento de microorganismos que podem comprometer o produto final.

Palavras-chave: Microbiologia; Folhas de Mandioca; Maniva

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma importante cultura de tubérculo cultivada em muitos países em todo o mundo e particularmente na África Ocidental (GMAKOUBA *et al.*, 2018), tem sido foco de diversas pesquisas devido sua importância na colheita como alimento e seu grande potencial como *commodity* na economia em geral. A raiz tuberosa da mandioca é uma das fontes de carboidratos mais importantes nos trópicos juntamente com o arroz, milho e cana-de-açúcar. Suas raízes amiláceas são sua principal fonte de alimento, mas as folhas jovens do arbusto, também são consumidas (LEBOT, 2009).

No Brasil as folhas de mandioca são consideradas como resíduos, pois apenas na região norte é consumida como hortaliça, sendo utilizada como componente principal no preparo da “Maniçoba”, onde as folhas são fervidas em água por alguns dias e em seguida temperadas a gosto (CEREDA, 2001; COSTA *et al.*, 2016). De acordo com a Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016 da Agência de Defesa Agropecuária do Pará (ADEPARÁ) que dispõe sobre o Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no estado do Pará, Maniva é o produto obtido da folha da mandioca do gênero *Manieth*, especificamente da moagem das folhas, através de processo tecnológico adequado; Maniva Cozida é o produto obtido através do cozimento da maniva, com uso predominantemente na culinária paraense e Maniçoba é o prato típico da culinária paraense obtido a partir da maniva cozida acrescida dos ingredientes de origem animal, condimentos e sal (ADEPARA, 2016).

Durante as etapas de beneficiamento da mandioca e obtenção de seus produtos derivados, como a maniva, observa-se a ocorrência de alguns fatores críticos que podem prejudicar a sua qualidade e a segurança alimentar dos seus consumidores. Entre esses fatores, destacam-se: as precárias condições higiênico-sanitárias das unidades processadoras, a presença residual de ácido cianídrico (HCN) acima dos níveis seguros para o consumo humano e o uso indiscriminado de corantes artificiais, alguns potencialmente carcinogênicos, na obtenção da farinha e tucupi (EMBRAPA, 2016).

Trabalhos Apresentados

A demanda por derivados da mandioca tem aumentado e incentivado produtores a aumentar seu volume de vendas e, conseqüentemente, buscar novos mercados. Esse fato pode demandar maiores períodos de armazenamento. Nesses casos, problemas de contaminação durante as etapas de processamento serão evidenciados e podem acarretar prejuízos à qualidade desses produtos e colocar em risco a saúde de consumidores. Fica propício o surgimento de bolores, proliferação de microrganismos patogênicos, alterações de cor, alteração de sabor e textura, defeitos de embalagem, dentre outros (EMBRAPA, 2016).

A produção de alimentos em escala para comercialização exige cuidados mais apurados para manter suas características até o consumo do que um alimento preparado para uma família e que será consumido em pouco tempo (TONDO e BARTZ, 2011). A Legislação Brasileira de Alimentos, por exemplo, baseada na normatização do Food and Drug Administration (FDA), dos Estados Unidos, e nas normas estabelecidas pela *Comissão do Codex Alimentarius*, adota os padrões internacionais para a produção de alimentos. Nessa perspectiva, as exigências são estabelecidas em torno de um padrão de inocuidade, em que se sobressaem ferramentas como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) – e Análise de Perigos e pontos críticos de controle (APPCC) - adotadas pelo FDA (CRUZ e SCHNEIDER, 2010). Tendo as características microbiológicas fundamental importância para obtenção de um alimento seguro, o presente trabalho teve como objetivo analisar por meio de parâmetros microbiológicos o processamento de maniva cozida ao longo das etapas de produção em duas agroindústrias localizadas no Nordeste Paraense.

Material e Métodos

No período de Setembro a Outubro de 2018, foram coletadas 12 amostras, sendo 6 provenientes de uma agroindústria localizada na cidade de Inhangapi-PA e 6 da cidade de Santo Antônio do Tauá-PA, de acordo com os processos utilizados em cada indústria. As amostras foram coletadas em sacos de coleta estéreis e transportadas em caixas isotérmicas ao local de análise.

Na indústria de Inhangapi-PA foi realizada a coleta de amostras em seis etapas ao longo do processamento da maniva, analisando-se a folha *in natura*; folha *in natura* após lavagem; folha moída após dois dias de cozimento; folha inteira pronta cozida; folha moída cozida pronta (1ºMoagem/2ºCozimento) e a folha moída cozida pronta (1ºCozimento/2ºMoagem). Na indústria de Santo Antônio do Tauá-PA também foram coletadas amostras em seis etapas ao longo do processamento da maniva, sendo elas: Folha *in natura*; Folha *in natura* lavada; Folha *in natura* moída; Extrato da folha (após moagem); Folha após o cozimento (48 hs) e o Produto Final da maniva cozida.

Foram realizadas as análises preconizadas pela Instrução Normativa ADEPARA Nº 1 de 06/05/2016 que são: *Salmonella spp.*; Coliformes termotolerantes; Contagem de estafilococos coagulase positiva e Contagem de *Bacillus Cereus*. Foram realizadas também análises adicionais de contagem total de bactérias aeróbias e contagem de bolores e leveduras como indicadores de higiene. Todas as análises foram realizadas segundo metodologias descritas no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination* (DOWNES E ITO, 2001). As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos através das médias dos valores obtidos.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas das folhas de maniva em seis etapas de processamento nas indústrias localizadas nas cidades de Inhangapi-PA e Santo Antônio do Tauá-PA podem ser observados nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas de diferentes etapas da produção de maniva cozida de uma indústria localizada na cidade de Inhangapi-PA.

Etapas do processamento	Contagem de bactérias	Contagem de bolores e	Coliformes termotolerantes	Análise de <i>Salmonella</i>	Contagem de estafilococos	Contagem de <i>Bacillus</i>
-------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Trabalhos Apresentados

	aeróbias mesófilas (UFC/g)	leveduras (UFC/g)	(NMP/g)	spp.	coagulase positiva (UFC/g)	<i>Cereus</i> (UFC/g)
Folha <i>in natura</i>	1,74x10 ⁶	2,60x10 ⁶	>1,1x10 ⁴	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha <i>in natura</i> lavada	1,42x10 ⁵	1,06x10 ⁵	>1,1x10 ⁴	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha moída após 2 dias de cozimento	3,70x10 ⁵	4,57x10 ⁶	<3,00x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha inteira pronta cozida	1,16x10 ⁵	2,50x10 ⁵	1,19x10 ¹	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha moída cozida pronta (1°Moagem/2° Cozimento)	1,32x10 ³	1,09x10 ⁴	<3,00x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha moída cozida pronta (1°Cozimento/2°Moagem)	2,40x10 ⁵	1,08x10 ⁵	3,20x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas de diferentes etapas da produção de maniva cozida de uma indústria localizada na cidade de Santo Antônio do Tauá –PA.

Etapa do processamento	Contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Contagem de bolores e leveduras (UFC/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Análise de <i>Salmonella</i> spp	Contagem de estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	Contagem de <i>Bacillus Cereus</i> (UFC/g)
Folha <i>in natura</i>	>2,50x10 ⁶	3,10x10 ⁵	8,03x10 ³	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha <i>in natura</i> lavada	1,67x10 ⁶	3,47x10 ⁴	2,37x10 ²	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Folha <i>in natura</i> moída	>2,50x10 ⁶	5,33x10 ³	3,03x10 ²	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Extrato da folha (após moagem)	>2,50x10 ⁶	2,61x10 ⁴	3,90x10 ³	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Após o cozimento (48 hs)	2,57x10 ²	5,50x10 ²	<3,00x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²
Produto final	1,67x10 ⁶	4,05x10 ⁶	3,20x10 ⁰	Ausência em 25 g	< 1,00X10 ²	< 1,00X10 ²

Segundo a Instrução Normativa ADEPARA Nº 1 DE 06/05/2016, todas as amostras analisadas encontraram-se de acordo com preconizado pela mesma para os parâmetros análise de *Salmonella* spp., contagem de estafilococos coagulase positiva e contagem de *Bacillus Cereus* que é ausência em 25 g, <10² UFC/g e <10² UFC/g, respectivamente. Em relação a análise de coliformes termotolerantes, para o produto final, segundo ADEPARA (2016), apenas a indústria localizada na cidade de Inhangapi-PA na etapa na qual se realizou a moagem antes do cozimento obteve um produto final de acordo com o previsto pela mesma que é de <3,0 NMP/g.

Para análise de bolores e leveduras, os valores encontrados na indústria de Inhangapi-PA estiveram na faixa de 1,09x10⁴ a 4,57x10⁶ UFC/g, com produto final com contagem de 1,08x10⁵ UFC/g. A indústria de Santo Antônio do Tauá-PA obteve valores

Trabalhos Apresentados

entre $5,50 \times 10^2$ e $3,47 \times 10^4$ UFC/g, com um produto final com contagem de $4,05 \times 10^6$. A legislação não estabelece padrões microbiológicos para contagem de bolores e leveduras em maniva cozida. A presença de bolores em produtos alimentícios derivados de mandioca, como observado por este trabalho, foi relatada por outros estudos anteriores. Amadi e Adebola (2008) encontraram *A. flavus* e *A. niger* em subprodutos da mandioca armazenados na Nigéria. No Senegal, Diallo *et al.* (2013) observaram a presença de *Aspergillus spp.* nos produtos analisados a partir da mandioca.

Segundo Santos *et al.* (2008) as altas contagens do grupo coliformes, associadas a presença de bolores e leveduras, reforçam a hipótese de processamento inadequado e/ou recontaminação pós tratamento térmico, o que pode ser explicado pela manipulação inadequada, equipamento sujo ou com sanitização insatisfatória.

Para contagem de bactérias aeróbias mesófilas, os valores encontrados na indústria de Inhangapi estiveram na faixa de $1,32 \times 10^3$ a $1,74 \times 10^6$ UFC/g, com produto final com contagem de $2,40 \times 10^5$ UFC/g. A indústria de Santo Antônio do Tauá obteve valores entre $2,57 \times 10^2$ UFC/g- $> 2,50 \times 10^6$ com um produto final com contagem de $1,67 \times 10^6$. A legislação também não estabelece padrões microbiológicos para contagem de bactérias aeróbias mesófilas em maniva cozida, entretanto a determinação destes microorganismos representa um bom indicativo para contaminações higiênico-sanitárias, além de ser importante destacar que a maior parte dos microorganismos patogênicos são pertencentes a este grupo.

Pode-se observar em ambas as indústrias o fato de, após a etapa de cozimento, a presença de baixas contagens de bolores e leveduras, bactérias aeróbias mesófilas e coliformes termotolerantes. Entretanto, analisando produto final em ambas, as contagens possuem um aumento significativo. Este fato pode estar relacionado a etapa de resfriamento do produto que ocorre de modo natural, sendo considerado como resfriamento lento. Isto faz com que o produto permaneça por um maior tempo exposto a faixa ideal de crescimento de microorganismos (5-60°C).

De acordo com Lima e Sousa (2002), a microbiota de um alimento é constituída por microrganismos associados à matéria-prima e por contaminantes, que foram adquiridos durante os processos de manuseio e processamento (pelos manipuladores de alimentos) e aqueles que tiveram condições de sobreviver aos processos aplicados durante o preparo do alimento e seu acondicionamento. Assim, esses microrganismos podem contaminar alimentos em qualquer um dos estágios de produção, beneficiamento, manuseio, processamento, acondicionamento, distribuição e/ou preparo para o consumo. A maior parte dos alimentos está sujeita a várias fontes potenciais de microrganismos, porém podem-se controlar os níveis de contaminação e manter a microbiota em um número aceitável pela legislação vigente, através de manuseio adequado, conhecimento e emprego de fatores que influenciam o crescimento de microrganismos em alimentos, dentre outras ações.

Conclusão

A análise das etapas de processamento da maniva cozida são cruciais para obtenção de um produto de qualidade. Uma análise mais cuidadosa é necessária na etapa de resfriamento, pois a mesma propícia o crescimento de microorganismos que podem comprometer a segurança alimentar do produto final. As toxinas são termoestáveis e não são inativadas aquecendo ou cozinhando os alimentos. Estes resultados microbiológicos insatisfatórios podem ser explicados pela falta de informação dos manipuladores sobre boas práticas de manipulação e à falta de Boas Práticas de Fabricação ao longo dos processos de produção da maniva. Desse modo, há necessidade de métodos de controle de qualidade para a produção e preservação do produto, a fim de preservar a saúde dos consumidores. Além disso, as autoridades competentes devem tomar as medidas adequadas para alcançar este objetivo, isso envolve a popularização das regras básicas de higiene e a capacitação dos atores do setor.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARÁ (ADEPARÁ). Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016. Dispõe sobre o regulamento técnico de produção da maniva cozida e dá outras providências. Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no Estado do Pará. **Diário Oficial do Estado**, 2016.

AMADI, J. E.; ADEBOLA, M. O. Effect of moisture content and storage conditions on the storability of gari. **African Journal of Biotechnology**, 7(24). 4591-4594, 2008.

CEREDA, M., P. Caracterização dos subprodutos da industrialização da mandioca. Manejo, Uso e Tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. **São Paulo**: Fundação Cargill. cap. 1, p.13-37, 2001.

COSTA, J.F.; SANTOS, M. A. S. S.; REBELLO, F. K.; COSTA, A. D.; SILVA, J. S. S. A política de crédito rural e os financiamentos à cultura da mandioca no estado do Pará, 1990-2012. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 12, nº 1, p. 1-14, 2016.

CRUZ, F.T.; SCHNEIDER, S. Quality of food, scale of production and traditional food enhancement. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 5(2): 22-38, 2010.

DIALLO, Y.; GUEYE, M. T.; SAKHO, M.; DARBOUX, P. G.; KANE, A.; BARTHELEMY, J. P.; LOGNAY, G. Importance nutritionnelle du manioc et perspectives pour l'alimentation de base au Sénégal (synthèse bibliographique)/Nutritional importance of cassava and perspectives as a staple food in Senegal. **Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement**, 17(4): 634, 2013.

DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examinations of foods. 4th ed. **Washington (DC)**: APHA. 2001.

EMBRAPA. Cultura da mandioca: Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria, 2016.

GMAKOUBA, T.; KOUSSAO, S.; TRAORE, E. R.; KPEMOUA, K. E.; ZONGO, J. D. Analyse de la diversité agromorphologique d'une collection de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) du Burkina Faso. **International Journal of Biological and Chemical Sciences**, 12(1) : 402-421, 2018.

LEBOT, V. Tropical Root and Tuber Crops: Cassava, Sweet Potato, Yams and Aroids. **CABI**, Wallingford, UK, 2009.

LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. Infecções e intoxicações alimentares. In: **Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos**, 1 ed, João Pessoa, PB: Nova Idéia, v. 1, p. 175-199, 2002.

SANTOS, C.A.A.; COELHO, A.F.S.; CARREIRO S.C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciênc. Tecnol. Alimentar**. v.28, n.4, p.913-915, 2008.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos. **Porto Alegre**: Sulinas, p. 263, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Ananda Leão de Carvalho LeHalle, Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Engenharia de alimentos (PPGCTEA-UFPa), Rua Augusto Corrêa 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil – CEP 66.075.110. E-mail: ananda_carvalho@yahoo.com.br

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM GOMA DE MANDIOCA PARA TAPIOCA

MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF TAPIOCA FLOUR

Isabel Barbosa e Barbosa^{1*}; Elisa Teshima²

¹ Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, Feira de Santana - BA, 44036-900, e-mail: isabelbebarbosa@gmail.com

² Orientadora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: eteshima@uefs.br

RESUMO: O consumo da tapioca, produto tradicional no norte e nordeste brasileiro, tem-se expandido amplamente no mercado, devido à demanda de alimentos sem glúten por parte da população. No processamento da goma de mandioca para tapioca não são aplicadas temperaturas elevadas para eliminação de microrganismos, podendo apresentar risco ao consumidor. Com o intuito de avaliar a contaminação microbiológica da goma de mandioca, realizou-se a análise de 20 amostras de goma de mandioca, obtidas em dois mercados de venda do produto artesanal e duas marcas industrializadas, sendo uma com conservantes e a outra sem, comercializadas no mercado de Feira de Santana e região. Com base na RDC 12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), observou-se que amostras artesanais apresentaram contaminação por *Bacillus cereus* em níveis maiores que o estabelecido pela legislação. A amostra da indústria A não apresentou contaminação por bolores e leveduras por conter o conservante sorbato de potássio em sua composição. Verificou-se que 70% das amostras artesanais e 11% das amostras industrializadas apresentaram presença de *Salmonella* sp., indicando risco ao consumidor. As amostras de goma de mandioca industrializadas apresentaram valor de pH mais ácido que as artesanais ($p < 0,05$), sendo que esses valores não enquadram-se dentro dos limites estabelecidos para o padrão de identidade e qualidade do produto. Foi observado um elevado teor de atividade de água em todas as amostras, não diferindo entre si ($p < 0,05$). Portanto, verificou-se que as gomas artesanais A e B não atenderam os requisitos de padrão microbiológico e as amostras industrializadas A e B não apresentaram o padrão de identidade requerido para féculas de mandioca, estando todos os produtos em não conformidade com a legislação brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Goma de tapioca, *Salmonella* sp, *Bacillus cereus*.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A região Nordeste apresenta a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) inserida em sua culinária, seja na forma de farinha, beiju, puba ou tapioca, sendo a tapioca uma das suas principais formas de consumo local. A crescente busca por este produto no Brasil está relacionada a diversos fatores, como: ausência de glúten em sua estrutura, viabilizando o consumo por indivíduos que apresentam intolerância à proteína; inserção em dietas de emagrecimento por apresentar baixo teor de lipídios e proteínas, e alto teor de carboidratos.

Segundo O Comitê Internacional de Especificação Microbiológica de Alimentos (ICMSF, 2015), o risco microbiológico de farinhas em geral é baixo, quando o vegetal (leguminosas e tubérculos) é cultivado com boas práticas agrícolas, processado com aplicação de boas práticas de produção, bem como seja submetido à secagem a um nível de umidade que não favoreça a proliferação microbiana e o armazenamento em condições adequadas para evitar reabsorção de água. Porém, a contaminação por bactérias patogênicas e fungos toxigênicos é inevitável quando o produto é obtido em condições inadequadas, acarretando na contaminação durante o processamento e permanência do microrganismo no produto a ser comercializado.

Para preparar a tapioca, a goma de mandioca é submetida a um tratamento térmico, cujo binômio tempo e temperatura necessários para ocorrer a gelatinização do amido (58-

70°C), pode não ser suficiente para eliminar todos os patógenos presentes nela, oferecendo riscos à saúde do consumidor. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar e comparar a qualidade microbiológica de goma de mandioca industrial e artesanal, comercializada em Feira de Santana e região, por meio da quantificação de microrganismos termófilos, *B. cereus* e *Bacillus* sp., Bolores e Leveduras, da pesquisa de *Salmonella* sp. e determinação de pH e Atividade de água.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Coleta de amostras

Inicialmente foi realizado um levantamento das marcas industriais de goma de mandioca para tapioca, que são comercializadas em Feira de Santana e região, bem como os locais de comercialização a granel do produto artesanal. Foram selecionados dois mercados de venda do produto artesanal e duas marcas industrializadas, sendo uma com conservantes e a outra sem. Para cada tratamento (origem da goma de mandioca) foram coletadas cinco amostras em ocasiões ou lotes distintos, resultando na análise de 20 amostras durante o período de seis meses.

2. Avaliação da qualidade microbiológica

As amostras de gomas de mandioca foram analisadas quanto a contagem total de termófilos aeróbios, *Bacillus cereus*, *Bacillus* ssp., Bolores e Leveduras e pesquisa de *Salmonella* ssp, de acordo com as metodologias indicadas no APHA (2001). O resultado obtido foi transformado para valores de log UFC/g.

3. Avaliação das características físico-química

As amostras foram avaliadas quanto aos valores de Atividade de água e pH, de acordo com a metodologia descrita no manual de análise físico-química de alimentos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985). Os resultados obtidos foram utilizados para verificar atendimento a Instrução Normativa 23/2005 do MAPA (BRASIL, 2005), que estabelece o padrão de identidade de fécula de mandioca.

4. Análise estatística dos resultados

Os resultados obtidos para contagem de *B. cereus*, *Bacillus* sp., Termófilos aeróbios, Bolores e Leveduras, pH e atividade de água da goma de mandioca de diferentes origens foram analisados estatisticamente pela ANOVA ao nível de confiança de 95% de probabilidade. Quando apresentaram diferença significativa, os dados foram analisados pelo Teste Scott-Knott para comparação entre médias. Os testes foram realizados no programa SISVAR versão 5.6, 2006.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos para contagem total de microrganismos termófilos, *B. cereus*, *Bacillus* sp, Bolores e Leveduras nas amostras de goma de mandioca para tapioca estão apresentados na Tabela 1. As amostras artesanais A e B foram obtidos em mercados informais distintos, onde os produtos são comercializados a granel e as amostras industrializadas de marcas A e B referem-se às amostras empacotadas de lotes distintos, com e sem conservantes, respectivamente.

De acordo com a RDC 12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), que estabelece os padrões microbiológicos de alimentos, os níveis de contaminação com *B. cereus* em fécula de mandioca não podem ultrapassar a quantidade de $3,0 \times 10^3$ UFC/g (3,48 Log UFC/g) para que o produto seja considerado seguro para consumo. Por meio dos resultados obtidos, verificaram-se níveis de *B. cereus* na goma de mandioca artesanal que ultrapassam o valor estabelecido na legislação, oferecendo riscos à saúde do consumidor.

Trabalhos Apresentados

Tabela 01: Perfil de contaminação microbiológica da goma de mandioca para tapioca.

Origem	<i>B. cereus</i> (log UFC/g)	<i>Bacillus sp.</i> (log UFC/g)	Bolores e Leveduras (log UFC/g)	Termófilos (log UFC/g)
Indústria A	1,29 ± 1,78 ^b	1,35 ± 1,86 ^b	<1,00 ± 0,00 ^c	1,09 ± 1,56 ^a
Indústria B	<1,00 ± 0,00 ^b	<1,00 ± 0,00 ^c	5,84 ± 0,67 ^b	1,87 ± 1,25 ^a
Artesanal A	6,06 ± 3,39 ^a	7,52 ± 0,41 ^a	7,01 ± 1,20 ^a	<1,00 ± 0,00 ^a
Artesanal B	7,15 ± 0,35 ^a	7,67 ± 0,33 ^a	7,31 ± 0,55 ^a	1,44 ± 2,17 ^a

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ($p < 0,05$). Indústria A (com conservante).

Microrganismos do gênero *Bacillus sp.* são considerados indicadores de deterioração e segundo Franco e Landgraf (2002), a presença desses em quantidade acima de 10^6 UFC/g significa que o alimento não está em ótimas condições para o consumo. A goma de mandioca artesanal obteve o maior índice de contaminação ($p < 0,05$), não apresentando boas condições higiênico-sanitárias.

Os bolores e leveduras constituem um grande grupo de microrganismos, a maioria originária do solo e do ar. O fato da goma de mandioca artesanal ser obtida por meio de secagem ao sol e vento explica a elevada concentração de bolores e leveduras nas gomas artesanais A e B. O resultado obtido para indústria A era o esperado, uma vez que utilizam sorbato de potássio como conservante, que é efetivo na inibição do crescimento de bolores e leveduras, principalmente em produtos ácidos (ALMEIDA, 2011).

No processamento tradicional da goma de mandioca para tapioca não se observa um tratamento térmico elevado (SARMENTO, 2010) e, conseqüentemente, não ocorre seleção desses microrganismos, reduzindo e/ou anulando a possibilidade da sua sobrevivência. Nas análises realizadas observou-se que a contagem desse microrganismo foi relativamente baixa, não apresentando diferença ($p < 0,05$) entre as amostras de origens distintas.

Segundo a RDC 12/2001 (BRASIL, 2001), amidos, farinhas e féculas devem apresentar ausência de *Salmonella sp.* Os resultados da análise de Salmonela em goma de mandioca para tapioca estão apresentados no Gráfico 01. Verificou-se que 70% das amostras artesanais e 11% das amostras industriais apresentaram presença do patógeno. Das amostras artesanais de goma de mandioca, apenas 20% das amostras do mercado B e 40% do mercado A estavam próprias para consumo humano, por apresentar ausência de Salmonela. Já as amostras industrializadas, 100% da indústria A e 75% da indústria B apresentaram ausência de salmonela, atendendo a legislação brasileira, estando próprias para o consumo humano.

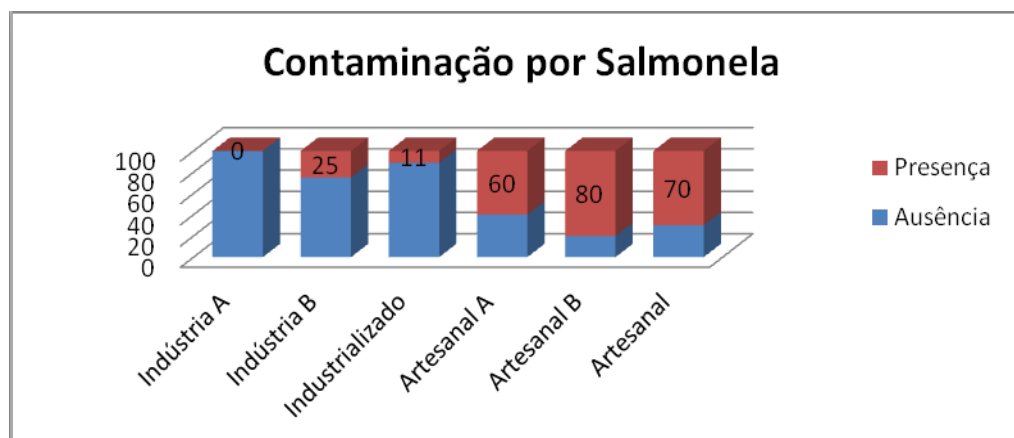


Gráfico 1. Contaminação de goma de mandioca para tapioca por Salmonela em produtos artesanais e industrializados.

Trabalhos Apresentados

De acordo com os valores de pH e atividade de água obtidos nas amostras de goma de mandioca artesanal e industrial, apresentados na Tabela 02, verifica-se que houve diferença ($p < 0,05$) nos valores de pH das amostras de diferentes origens.

Tabela 02: Valores de pH e atividade de água em goma de mandioca para tapioca

Origem	pH	Atividade de água
Indústria A	$3,87 \pm 0,25^a$	$0,998 \pm 0,004^a$
Indústria B	$3,75 \pm 0,16^a$	$0,998 \pm 0,005^a$
Artesanal A	$6,12 \pm 0,13^c$	$0,999 \pm 0,004^a$
Artesanal B	$5,86 \pm 0,58^b$	$0,999 \pm 0,004^a$

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

As amostras industriais apresentaram um valor de pH mais ácido ($p < 0,05$) que as amostras artesanais, os quais apresentaram diferença entre as mesmas. Os valores de pH observados nas amostras artesanais justificam a elevada contaminação por microrganismos deteriorantes e patogênicos, quando comparados com as amostras industriais (Tabela 01). O valor de pH ácido da goma de mandioca da indústria A era esperado, uma vez que constava na lista de ingredientes o acidulante ácido cítrico, o que justifica o fato dela apresentar pH 3,87, que não diferiu da indústria B (pH=3,75), no entanto esta indústria não apresentava adição de aditivos na lista de ingredientes da rotulagem.

Segundo a Instrução Normativa 23/2005 do MAPA (BRASIL, 2005), a fécula de mandioca deve apresentar pH de 4,50 a 6,50. As amostras artesanais A e B apresentaram valores de pH em conformidade com os padrões físico-químicos estabelecidos para o produto. No entanto, as amostras industrializadas apresentaram valores de pH menores que o mínimo mencionado anteriormente, não atendendo o requisito de identidade do produto.

A análise de atividade de água (Aw) demonstrou que o alimento apresenta um elevado teor de água livre. As amostras industrializadas e artesanais não diferiram entre si ($p < 0,05$), apresentando Aw equivalente a 0,998 e 0,999, nessa ordem. A combinação de elevados teores de atividade de água e pouca acidez nas amostras vendidas no mercado informal favoreceram a proliferação dos microrganismos patogênicos e deteriorante, pois com essas características criou-se um ambiente em condições ótimas para a maioria dos microrganismos analisados.

CONCLUSÃO

As amostras artesanais de goma de mandioca para tapioca do mercado A e B não atenderam o padrão microbiológico da legislação sanitária brasileira, por apresentar níveis de *B. cereus* acima do máximo permitido, bem como 70% dessas amostras apresentaram presença de Salmonela, tornando o produto impróprio para consumo humano. As amostras industriais A e B não atendem o padrão de identidade para féculas de mandioca, por apresentarem valores de pH abaixo do mínimo estabelecido na legislação brasileira.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.L.F. Conservantes químicos para alimentos. Food Ingredients Brasil, número 18, p.43-48, 2011. <http://revista-fi.com.br/artigos/conservantes>
- APHA. American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4th ed., Washington, 676p., 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 23, de 14 de dezembro de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade dos produtos amiláceos derivados da raiz de mandioca. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 14 de dezembro de 2005.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº12 de 10 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 11 de janeiro de 2001.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo, SP: Atheneu, 2002. 181p.

ICMFSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microbiologia em Alimentos 8: utilização de dados para avaliação do controle de processo e aceitação de produto. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo, 1985. 533 p.

SARMENTO, S. B.S. Legislação brasileira para derivados da mandioca. Revista Raízes e Amidos Tropicais, volume 6, p.99-119, 2010.

DESENVOLVIMENTO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS ANTIMICROBIANOS A PARTIR DA INCORPORAÇÃO DE EXTRATO DE JAMELÃO

DEVELOPMENT OF ANTIMICROBIAL BIODEGRADABLE FILMS FROM THE INCORPORATION OF JAMELÃO EXTRACT

Bruna Stephanny Neves Brito¹; Lucas Francelino de Araújo²; Tatiana Pacheco Nunes³; Alessandra Almeida Castro Pagani³.

- 1- Programa de Pós Graduação em Biotecnologia- RENORBIOSE – Universidade Federal de Sergipe – CEP: 49100-000 – São Cristóvão – SE – Brasil – E-mail: (buninha_1144@hotmail.com)
- 2- Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Sergipe – CEP: 49100-000 – São Cristóvão – SE – Brasil – E-mail: (lucas.dea@hotmail.com)
- 3- Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe – CEP: 49100-000 – São Cristóvão – SE – Brasil – E-mail: (tpnunes@uol.com.br; alespagani@yahoo.com.br)

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver filmes biodegradáveis antimicrobianos a partir da incorporação do extrato bioativo proveniente da casca do fruto Jamelão. Para tal, foi obtido inicialmente o extrato das cascas em pó e depois foram elaborados filmes biodegradáveis utilizando acetato de celulose e amido+quitosana. Os filmes foram incorporados do extrato em diferentes concentrações para então serem avaliados quanto as suas propriedades antimicrobiana frente às cepas de *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*. Os resultados mostraram que nos filmes de acetato, não houve formação de halo de inibição frente a nenhuma das bactérias testadas, independentemente da concentração de extrato aplicado. Por outro lado, para os filmes de amido com quitosana, foi constatada atividade para as duas bactérias testadas e que à medida que se aumentava a concentração do extrato, aumentavam-se também os tamanhos dos halos de inibição. Logo estes podem ser aplicados em alimentos.

Palavras-chave: embalagens biodegradáveis; atividade antimicrobiana; *syzygium cumini*

Introdução

A tecnologia de embalagens de alimentos está em constante evolução, em resposta a desafios crescentes de uma sociedade moderna mais atual. Futuros desafios para embalagens de bens de consumo incluem mudanças rápidas na legislação, mercados globais, vida útil mais longa, conveniência, alimentos mais seguros e saudáveis, autenticidade, desperdício de alimentos e preocupações ambiental (KERRY, 2014).

Tendo em vista o impacto ambiental gerado pelos polímeros convencionais, e como forma de minimização deste, os materiais biodegradáveis podem ser utilizados em substituição aos plásticos, na embalagem de alimentos, pois são de origem biológica como os polissacarídeos, proteínas, lipídios ou suas combinações. Dos polissacarídeos estudados, o amido é um dos que vem sendo explorados para a produção de materiais termoplásticos biodegradáveis, devido ao seu baixo custo, disponibilidade e produção a partir de fontes renováveis (PELLISSARI, 2009).

Outras opções são a quitosana, polissacarídeo derivado da quitina, e o acetato de celulose, obtido a partir da acetilação da celulose, os quais têm sido considerados excelentes materiais para a concepção de revestimentos de alimentos bem como estruturas de embalagens (UGALDE, 2014).

Dentre os diferentes tipos de embalagens, a embalagem ativa pode ser definida como aquela que além de funcionar como uma barreira a influências externas interage com o produto e, em alguns casos pode responder às mudanças do ambiente. Para que um sistema seja considerado de embalagem ativa deve acumular funções adicionais, entre as

Trabalhos Apresentados

quais podem ser destacadas: (a) absorção de compostos que favorecem a deterioração, (b) liberação de compostos que aumentam a vida útil, e (c) monitoramento da vida útil (AZEREDO, 2012).

Com isso, nos últimos anos, esforços consideráveis têm sido feitos para encontrar agentes antimicrobianos naturais que podem inibir o crescimento bacteriano e fúngico em alimentos, a fim de melhorar sua qualidade e vida útil. Como resultado, há uma crescente demanda por produtos naturais que possam servir como conservantes de alimentos alternativos (TAJKARIMI *et al.*, 2010).

Os compostos bioativos presentes em *Syzygium cumini* (Jamelão) por sua vez tem sido bastante estudado quanto à atividade antimicrobiana, tendo em vista que alguns autores demonstraram efeitos antibacterianos na folha (KANERIA *et al.*, 2009), no óleo essencial da folha (SHAFI *et al.*, 2002), nas sementes (ACHARYYA *et al.*, 2009) e no pó do fruto (MIGLIATO *et al.*, 2011).

Assim a incorporação de compostos bioativos presentes nos resíduos gerados pela industrialização de vegetais em filmes biodegradáveis promove um novo meio para a melhoria da segurança e da vida útil de alimentos prontos para o consumo, propiciando dessa forma uma importante área para novos estudos (BODINI *et al.*, 2013).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver filmes biodegradáveis antimicrobianos a partir da incorporação do extrato bioativo proveniente da casca do fruto Jamelão para aplicação em alimentos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Matéria-prima

As matérias-primas utilizadas como base do experimento foram os frutos do jambolão, os quais foram adquiridos no mercado central da cidade de Aracaju-SE, o acetato de celulose, o amido de milho e a quitosana adquiridos comercialmente.

Após serem adquiridos, os frutos foram acondicionados em plásticos de polietileno, transportados para o DTA- UFS e congelados a -18°C até o momento do uso.

Antes de serem utilizados, os frutos foram descongelados a 5°C e sanitizados com hipoclorito de sódio a 200ppm por 30 minutos com subsequente enxágue por 10 minutos. Em seguida, foram descascados manualmente e as cascas foram armazenadas em sacos de polietileno e congelados a -18°C para uso posterior.

As cascas do jamelão *in natura* foram pesadas, acondicionadas em placas de petri e secas em estufa com circulação de ar a uma temperatura de 40°C por aproximadamente 20 horas, até umidade final em torno de 7-10%. As cascas secas foram então trituradas em moinho para obtenção do pó, o qual foi armazenado em embalagem laminada e sob vácuo.

Preparo do Extrato

Para preparo do extrato, foram pesados 5g da amostra em um bequer envolto com alumínio, de modo a evitar interferência da luz, os quais foram misturados com 50 mL de etanol 70% e cobertos. Em seguida a mistura foi submetida a banho de ultrassom por 60 minutos e logo após a extração, os extratos foram filtrados a vácuo, concentrados em evaporador rotativo (Buchi modelo R-3) a 40°C e congelados a -18°C até o uso.

Desenvolvimento e avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* das embalagens biodegradáveis.

Os filmes ativos foram elaborados com acetato de celulose de acordo com o método de Santiago-Silva *et al.* (2009) e amido de milho mais quitosana seguindo metodologia de Ugalde (2014) com modificações e ambas as bases poliméricas foram processadas utilizando o método *casting*, descrito por Santiago-Silva *et al.* (2009) onde a solução

Trabalhos Apresentados

filmogênica foi espalhada em placas de vidro (previamente higienizados com álcool a 70%) para a formação do filme.

Após a realização de testes, a formulação final dos filmes de acetato de celulose foi de 3% de celulose (p/v) e 1% de glicerol e para os filmes de amido+ quitosana foi de 4% de amido 1% de quitosana e 5% de glicerol, estas foram definidas por apresentar maior elasticidade e ser visualmente melhor.

O extrato bioativo foi incorporado nas emulsões de modo a testar sua concentração variando de 20 a 60% (v/p) em ambos os tipos de filmes. Também foram produzidos filmes sem a incorporação do extrato, os quais foram denominados de filme controle.

Todos os filmes obtidos foram analisados quanto à atividade antimicrobiana frente aos microrganismos *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes* de acordo com o teste de difusão em disco utilizando quadrados de filmes de 1,0x1,0 cm de diâmetro, seguindo as metodologias descritas por CLSI (2011) e Gelinski *et al.* (2007) com adaptações. Foram considerados com ação antimicrobiana os filmes que apresentaram formação de um halo de inibição superior a 10mm de diâmetro.

Resultados e Discussão

Atividade Antimicrobiana dos filmes ativos

A atividade antimicrobiana dos filmes foi realizada contra as cepas de *S.aureus* e *L.monocytogenes* cujos resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1- Avaliação da atividade antibacteriana dos filmes de celulose e amido controle e adicionados do extrato frente aos patógenos *S.aureus* e *L.monocytogenes*.

Base polimérica	Filmes	<i>S.aureus</i>	<i>L.monocytogenes</i>
Acetato de Celulose	Filme Controle	-	-
	Filme com 10%	-	-
	Filme com 15%	-	-
	Filme com 20%	-	-
Amido com Quitosana	Filme Controle	-	-
	Filme com 20%	+	-
	Filme com 40%	++	+
	Filme com 60%	++	++

(-) sem halo de inibição; (+) halos de inibição entre 10 - 12 mm; (++) halos de inibição > 14 mm

Na Tabela 1 verifica-se que para os filmes de acetato, os resultados foram negativos, ou seja, não houve formação de halo de inibição frente a nenhuma das bactérias testadas, independentemente da concentração de extrato aplicado. Tais resultados podem ser explicados, em função da quantidade de extrato adicionado, ou até mesmo em virtude do polímero. Uma vez que, observou-se a alta capacidade que este polímero possuiu de incorporar o extrato a ele adicionado. Sendo assim, associando este fato com o baixo desempenho obtido por estes filmes em comparação com os filmes de amido com

Trabalhos Apresentados

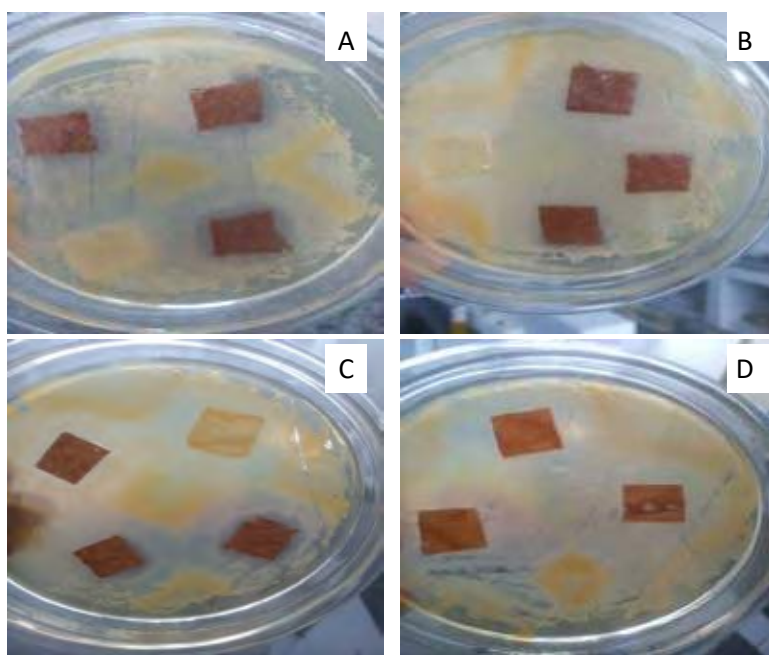
quitosana, pode-se dizer que este polímero dificulta a difusão dos compostos bioativos para o ágar, não ocorrendo consequentemente inibição microbiana. Tal fato foi justificado por Cagri *et al.* (2001), que afirmaram que pode ocorrer uma interação entre grupamentos do polímero e dos compostos ativos do agente incorporado, reduzindo ou até mesmo impedindo a migração desses compostos para o sistema.

Ademais, outros fatores como a taxa de crescimento do microrganismo e a composição do ágar também podem influenciar na difusão do fator antimicrobiano (ALMEIDA *et al.*, 2013)

Por outro lado, para os filmes de amido com quitosana, foi constatada a formação do halo para as duas bactérias testadas quando utilizado o extrato bioativo. Além disso, foi verificado que à medida que se aumentou a concentração do extrato, aumentou-se também os tamanhos dos halos de inibição, tendendo posteriormente a ficar constante quando se atingia um limite de concentração.

Ainda na Tabela 1, foi visto que, para a bactéria *L.monocytogenes* esse resultado só foi evidente a partir da incorporação de 40% do extrato e os valores dos halos de inibição desses filmes frente a este microrganismo foi de 12 e 15 mm com 40 % e 60 % do extrato adicionado respectivamente (Figura 1), de toda forma, essa inibição foi menor quando comparada as do microrganismo *S.aureus*, que foi de 12mm para incorporação de 20% de extrato, e de (16- 17 mm) a partir da proporção de 40% (Figura 1). Dessa forma pode-se afirmar que *L.monocytogenes* se mostrou mais resistente e consequentemente esses filmes foram mais efetivos contra *S.aureus*.

Figura 1- Atividade antimicrobiana dos filmes de amido incorporados com 40% (B e D) e 60% (A e C) de extrato frente a *L.monocytogenes* (A e B) e *S.aureus* (C e D).



Fonte: Próprio Autor (2017)

Vale a pena ressaltar, que este é o primeiro estudo a avaliar a atividade antibacteriana de filmes biodegradáveis comestíveis incorporados com extratos do pó da casca de jamelão. Contudo outros trabalhos já foram realizados com óleos essenciais e extratos de outras matrizes.

Conclusão

Diante do que foi mencionado, é possível concluir que o extrato da casca de jamelão possui propriedades bioativas capazes de inibir o crescimento microbiano de *L. monocytogenes* e *S. aureus* e que quando adicionados na matriz polimérica possui uma liberação gradual. Além

Trabalhos Apresentados

disso, foi constatado que os filmes elaborados com amido mais quitosana mostraram-se mais propício a incorporação e liberação desse extrato, o que os fez mais eficazes contra os microrganismos avaliados, e com isso pode ser aplicado em alimentos a fim de prolongar a vida útil dos mesmos.

Referências Bibliográficas

- ACHARYYA, S.; PATRA, A.; BAG, P. K. Evaluation of antimicrobial activity of some medicinal plants against enteric bacteria with particular reference to multi-drug resistant *vibrio cholera*. **Trop J Pharm Res.**, v.8, p. 231-237, 2009.
- ALMEIDA, G.W. R.; SOARES, N. F. F.; CAMILLOTO, G. P.; SOARES, R. F.; BOTTI, L. C. M.; MELO, N. R.;. In vitro antimicrobial efficiency of cellulose based nanocomposites against food born pathogens. **Higiene Alimentar**, v. 27, p. 2058-2062, 2013.
- AZEREDO, H. M. C. **Fundamentos de Estabilidade de Alimentos**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa, Ed. Técnica, 2012.
- BODINI, R. B.; SOBRAL, P. J. A.; FAVARO-TRINDADE, C. S.; CARVALHO, R. A. Properties of gelatin-based films with added ethanol-propolis extract. **Food science and technology**, v. 51, n. 1, p. 104-110, 2013.
- CAGRI, A.; USTUNOL, Z.; RYSER, E.T. Antimicrobial, mechanical, and moisture barrier properties of low pH whey protein-based edible films containing p-aminobenzoic or sorbic acids. **Journal of Food Science**, vol. 66, n. 6, p. 865–870, 2001.
- KANERIA, M.; BARAVALIA, Y.; VAGHASIYA, Y.; CHANDA, S. Determination of Antibacterial and Antioxidant Potential of Some Medicinal Plants from Saurashtra Region, India. **Indian J Pharm Sci**, v.71, n.4, p.406–412, 2009.
- KERRY, J. P. New packaging technologies, materials and formats for fast-moving consumer products. In J. H. Han (Ed.), **Innovations in food packaging**. 2 ed., San Diego, USA: Academic Press., 2014, p. 549–584.
- MIGLIATO, K. F.; Mello, J. C. P.; Higa, O. Z.; Rodas, A. C. D.; Correa, M. A.; MendesGiannini, M. J. S.; Fusco-Almeida, A. M.; Pizzolitto, A. C.; Salgado, H. R. N. Antimicrobial and cytotoxic activity of fruit extract from *Syzygium cumini* Skeels. **Latim American Journal of Pharmacy**. n. 29, p. 725–730, 2011.
- PELISSARI, F. M.; GROSSMANN, M. V. E.; YAMASHITA, F.; PINEDA, E. A. G. Antimicrobial, mechanical, and barrier properties of cassava starch-chitosan films incorporated with orégano essential oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, p.7499-7504, 2009.
- SANTIAGO-SILVA, P.; SOARES, N.F.F.; NÓBREGA, J.E.; JÚNIOR, M.A.W.; BARBOSA, K.B.F.; VOLP, A.C.P.; ZERDAS, E.R.M.A.; WÜRLITZER, N.J. Antimicrobial efficiency of film incorporated with pediocin (ALTA@2351) on preservation of sliced ham. **Food Control**, v.20, p. 85–89, 2009.
- SHAFI, P.M.; ROSAMMA, M.K.; JAMIL, K.; REDDY, P.S. Antibacterial activity of *Syzygium cumini* and *Syzygium travancorium* leaf essential oils. **Fitoterapia**, Milão, v.73, n.4, p.414-416, 2002.
- TAJKARIMI, M. M.; IBRAHIM, S. A.; CLIVER, D. O. Antimicrobial herb and spice compounds in food. **Food Control**, v.21, n.9, p. 1199-1218, 2010.
- UGALDE, M. L. **Biofilmes ativos com incorporação de óleos essenciais**. 2014. 168f. Tese (Doutorado em Engenharia de alimentos). Universidade Regional Integrada - URI erchim, Erechim-RS, 2014.

Autor(a) a ser contatado: [Bruna Stephanny Neves Brito](mailto:buninha_1144@hotmail.com), Programa de Pós Graduação em Biotecnologia- RENORBIOSE – Universidade Federal de Sergipe – CEP: 49100-000 – São Cristóvão – SE – Brasil – E-mail: (buninha_1144@hotmail.com)

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANA DO EXTRATO DA FIBRA DA MANGA (*MANGIFERA INDICA* L. CV. TOMMY AKTINS) .

DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS, ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY FROM MANGO (*MANGIFERA INDICA* L. CV. TOMMY AKTINS) FIBER EXTRACT.

Matheus Pérciles Silva Láscaris^{1*} Ana Carolina Sampaio Doria Chaves² Jessica Vieira Leite¹
Jenisson Linike Costa Gonçalves¹ Tatiana Pacheco Nunes¹

¹Universidade Federal de Sergipe

² Embrapa Agroindústria de Alimentos

Resumo

Tendo em vista que a manga é um dos principais frutos da economia brasileira, a presente pesquisa teve o objetivo de analisar o teor de carotenoides, compostos fenólicos e a capacidade antioxidante e antimicrobiana da fibra, resíduo da polpa deste fruto. Deste modo foi elaborado um extrato etanólico 80% (v/v) com a fibra desidratada e pelos resultados obtidos, pode-se concluir que esse resíduo não é rico em nenhum dos compostos bioativos analisados, bem como não possui boa capacidade antioxidante ou atividade antimicrobiana

Palavras-chave Manga; Fibra; resíduo; Antioxidante; Antimicrobiano

Introdução

A manga é nativa do sudoeste da Ásia e atualmente é uma das frutas tropicais mais importantes no cenário econômico brasileiro. Possui um aroma singular, suculência e um sabor adocicado, é consumida *in natura* e muito utilizada na produção de diversos produtos. Durante esse processamento é gerado um volume elevado de resíduos, que em sua maior parte são a casca e a semente, em menor proporção a fibra (Sudha et al., 2015).

Os compostos bioativos presentes neste fruto encontram-se distribuídos em diferentes concentrações na semente, na casca, bem como na polpa. Um número considerável de polifenóis como alquilresorcinol, flavonoides, galotaninas, xantanas e derivados de benzofenona foram encontrados na casca e no endocarpo da manga (Knödler et al., 2008). Estes resíduos têm sido utilizados em diversas aplicações como na medicina veterinária (Alwala et al., 2010), além de sua possível ação anticarcinogênica, anti-inflamatória, antioxidante, analgésica e antimicrobiana (Shabani et al., 2014). Dorta et al (2016) avaliaram o efeito antifúngico da casca e semente de mangas e verificaram que os extratos apresentaram ação antifúngica contra cepas do gênero *Hanseniaspora*, *Lodderomyces*, *Metschnikowia*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*, *Saccharomyces* e *Zygosaccharomyces* e sugeriram que essa propriedade estava associada aos elevados níveis de proantocianidinas, galatos e galotaninas. Kabuki et al. (2000) verificaram propriedade antibacteriana de extrato etanólico de semente de manga contra 18 espécies de bactérias patogênicas e verificaram que o extrato foi eficiente contra todas as bactérias, entretanto mais efetivas contra as gram-positivas quando comparadas com as gram-negativas.

Dessa forma, o atual trabalho teve como objetivo de analisar os compostos fenólicos, bem como avaliar a capacidade antioxidante e antimicrobiana do extrato hidroalcoólico 80% da fibra da manga.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

- **Matéria-prima**

Os frutos da manga (Tommy Aktins) foram obtidos no CEASA de Aracaju/SE e levados para o Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) na Universidade Federal de Sergipe (UFS), onde foram sanitizados com solução hipoclorito de sódio (200 ppm) e processados. Os frutos foram descascados e despulpados, separando os resíduos (casca, semente e fibras) da polpa.

A fibra foi pesada e desidratada em estufa (Desidratador Pardal – PE 100) de circulação de ar à temperatura de 55 °C até peso constante onde posteriormente foi triturada em moinho (Tipo Willye – TE 650) até a obtenção da farinha, a qual foi armazenada em embalagem laminada ao abrigo da luz e umidade a -18 °C para uso posterior.

- **Obtenção do Extrato do resíduo.**

Para a extração foram utilizadas 30 g de amostra da farinha da fibra e 300 ml de álcool etílico 80% (1:10 m/v), homogeneizadas por quatro horas em agitador magnético (BIOMIXER – 78HW-1) em temperatura ambiente e, em seguida, filtrado a vácuo e rotaevaporado em pressão reduzida a 40°C para obtenção do extrato, por fim o mesmo foi mantido em frasco âmbar e congelado até o uso (BOROSKI et al., 2015).

- **Carotenoides Totais**

A determinação do teor de carotenoides totais foi feita segundo o método Lichtenthaler (1987). Foram pesados dois gramas da amostra e transferidos para um almofariz, em seguida adicionado 0,2 g de carbonato de cálcio e 7 ml de acetona a 80% que foram homogeneizados e filtrado em um balão volumétrico de 25 mL envolto de papel alumínio. O resíduo do papel filtro foi lavado duas vezes com acetona 80% e posteriormente completado o volume com acetona a 80%.

O teor de carotenoides totais foi estimado a partir da leitura do extrato filtrado em espectrofotômetro a 646,8 e 663,2 e 470 nm. A concentração foi estimada de acordo com a seguinte equação:

Carotenoides Totais= [1000 x A470 – (1,82 x Ca – 104,96 x Cb)]

- **Determinação de compostos fenólicos**

A metodologia utilizada foi a proposta por Boroski et al. (2015), adaptada, onde 250 µL de cada extrato foi adicionado em 250 µL de reagente de Folin-Ciocalteu (diluído 1:1), 500 µL de solução saturada de carbonato de sódio e 4 ml de água destilada, agitados e mantidos em temperatura ambiente e protegidos de luz por 25 minutos, posteriormente foi realizada a leitura da amostra em espectrofotômetro com absorvância de 725 nm. Os resultados foram expressos em equivalente de ácido gálico utilizando uma curva padrão de ácido gálico.

- **Método ABTS+**

Esse método é utilizado com base na capacidade de uma amostra para inibir o radical ABTS (ABTS+) comparando com um padrão de referência antioxidante (Trolox).

O radical ABTS + foi gerado por reação química com o persulfato de potássio (K₂S₂O₈). Para este efeito, 25 ml de ABTS (7 mm) foi misturado com 440 µL de K₂S₂O₈ (140 mM) e deixada em repouso na escuridão à temperatura ambiente durante 12-16 h (o tempo necessário para a formação do radical).

A solução de trabalho foi preparada tomando-se um volume da solução anterior e diluindo-o em etanol até que a sua absorvância a 734 nm fosse de 0,70 ± 0,02. Assim que ajustado, 2 mL do radical ABTS + radical foi adicionado em uma cubeta para a leitura da absorvância, bem como 30 µL da amostra ou padrão imediatamente no ponto em que os antioxidantes presentes na amostra começaram a inibir o radical, produzindo uma redução de absorvância, com uma relação quantitativa entre a redução e a concentração de antioxidantes presentes na amostra.

Uma curva de calibração com Trolox foi preparada para uma gama de concentrações de 0-250 µM, e a percentagem inibição obtida para a amostra foi interpolada para calcular a concentração em equivalentes de Trolox (µm TE). Cada uma das amostras foi analisada em triplicata.

- **Método FRAP**

O potencial redutor dos extratos foi avaliado pelo teste FRAP (*Ferric Reducing Ability Power*), seguindo o procedimento descrito por Boroski et al. (2015) com algumas adaptações. A solução de trabalho (FRAP) foi obtida a partir da mistura das soluções

Trabalhos Apresentados

estoque de acetato de sódio 300 mmol/L, cloreto férrico 20 mmol/L e TPTZ 10 mmol/L nas proporções 10:1:1(v/v/v), respectivamente. Uma alíquota de 3 mL do reagente FRAP recém-preparado (que representa o branco) foi adicionada em 100 µL do extrato e 300 µL de água destilada. A mistura foi homogeneizada e incubada em banho maria a 37 °C por 20 minutos e em seguida foi realizado a leitura da absorbância em 593 nm, o reagente FRAP foi empregado para calibrar o espectrofotômetro (Rayleigh modelo UV-2601). Diluições adicionais foram necessárias quando o valor medido não se encontrou dentro do intervalo da curva ($abs > 1,2$). Para construção da curva de calibração foi utilizado uma solução de sulfato ferroso ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) nas concentrações de 500-2000 µmol/L. Os resultados foram expressos em µmol de sulfato ferroso/ g de extrato seco em comparação a curva padrão. As amostras foram analisadas em triplicata.

• **Avaliação da atividade antimicrobiana**

Para avaliação antimicrobiana foi escolhido o método de disco-difusão proposto por Jing-En et al. (2015), no qual 100 µL da suspensão bacteriana foram semeados em placas contendo 20 mL de Agar Mueller Hilton, previamente preparado, esterilizado, dispensado sobre as mesmas e solidificado. Após a semeadura, cinco discos de papel de filtro de 5 mm foram alocados na superfície do meio. Em um dos discos foi adicionado 10 µL clorexidina 0,12% (controle positivo), e em outro 10 µL de solução tampão pH 7 (controle negativo) e em três deles foram adicionados de 10 µL do extrato. A zona de inibição (ZI) do crescimento microbiano foi avaliada pelo diâmetro do halo em mm ao redor dos discos após 24 horas de incubação a 37 ± 1 °C. Os ensaios foram realizados em triplicatas, e os resultados expressos pela média aritmética dos valores dos halos obtidos nas repetições.

Resultados e Discussão

Tabela 1 – Análise do teor de compostos bioativos e da capacidade antioxidante do extrato da farinha da fibra.

Análise	Extrato da Farinha da Fibra
Carotenoides totais ($\mu g g^{-1}$)	3,59±0,08
Compostos Fenólicos ($mg EAG g^{-1}$).	34,30±1,30
FRAP ($mgmol de Fe(II)g^{-1}$)	1,25±0,03
ABTS ($TEAC \mu mol L^{-1}$)	177,91±6,40

Para o teor de carotenoides totais presente na fibra da manga, foi quantificado $3,59 \mu g g^{-1}$, diferente dos teores encontrados em outras partes desse fruto como reportado por Melo et al., (2011) que analisaram o teor na mistura dos resíduos (casca e polpa) da manga e quantificaram $28,13 \mu g g^{-1}$ semelhante a Sogi et al. (2013) que reportaram para casca teor de $27 \mu g g^{-1}$, por outro lado quando estes mesmos autores quantificaram o teor presente na amêndoa relataram $4,8 \mu g g^{-1}$ de carotenoides. Dessa forma, verifica-se que a fibra analisada na presente pesquisa não pode ser considerada uma boa fonte de carotenoides já que teve um teor aproximadamente sete vezes menor quando comparada a outras partes como a casca e a polpa da manga.

Quanto ao teor de compostos fenólicos, a presente pesquisa quantificou $34,30 mg EAG g^{-1}$, outros autores, como Ribeiro et al. (2008) e Vasco et al. (2008) também reportaram valores similares ao de Oliveira et al. (2011), $62,10$ e $60 mg EAG g^{-1}$, respectivamente. Entretanto, quando Sogi et al. (2015) verificaram o teor presente na amêndoa, reportaram o teor de $20,03 mg EAG g^{-1}$, levemente inferior ao encontrado na presente pesquisa. Segundo Berardine et al. (2005), o teor de compostos fenólicos pode alterar em função da variedade da manga, pois ao analisarem 14 variedades concluíram que a variedade Tommy Atkins foi a que apresentou o menor teor entre elas. Para manter o teor dos compostos fenólicos, esses autores sugerem que a amostra deva ser rapidamente seca e submetida à extração, evitando assim a degradação enzimática e microbiana.

Em relação à capacidade antioxidante, na análise pelo método ABTS+, foi observado um valor de $177,91 TEAC \mu mol L^{-1}$, enquanto Vega-Vega et al. (2014) encontraram valores bem superiores para outras partes da manga como a semente e casca, 4188 e $1846 TEAC \mu mol L^{-1}$, respectivamente. Sogi et al. (2015), por outro lado, ao analisarem os mesmos resíduos

Trabalhos Apresentados

que Vega-Vega et al (2013), reportaram valores menores, como 1233 TEAC $\mu\text{mol L}^{-1}$ para a semente e 187 TEAC $\mu\text{mol L}^{-1}$ para casca. Essa variação pode ser em razão do estágio de maturação, da disponibilidade de nutrientes nos diferentes solos, das variedades da manga de cada região, além da quantidade de chuva durante a safra e os fatores climáticos.

Quanto ao poder de redução pelo método FRAP, foi determinado 1,25 mgmol de Fe(II)g^{-1} , García-Maganã et al. (2013) quantificaram um teor 5x maior no resíduo industrial da manga, de 5,31 mgmol de Fe(II)g^{-1}

Tabela 2- Tamanho do halo de inibição (mm) do extrato de fibra de manga frente a diferentes microrganismos

Microrganismo	Extrato da Farinha da Fibra (mm)	Controle positivo (mm)	Controle negativo (mm)
Listeria monocytogenes	-	10,33 \pm 0,57	-
Staphylococcus aureus	-	8,66 \pm 0,76	-
Escherichia coli	-	12,00 \pm 1,00	-
Salmonella Infantis	-	11,66 \pm 1,15	-
Bacillus cereus	-	20,5 \pm 4,2	-
Samonella Entenretidis	-	9,5 \pm 0,1	-
Escherichia coli O157:H7	-	15,33 \pm 0,57	-

Não foi observada atividade antimicrobiana para qualquer microrganismo analisado, independentemente do tipo de parede celular. Essa não atividade pode estar relacionada ao baixo teor de compostos fenólicos presentes nesse tipo de resíduo. De acordo com a literatura, o tamanho do halo de inibição pode classificar o extrato como de alta ou moderada atividade. Dessa forma, halos entre 8 e 13 mm são considerados extratos com atividade moderada, enquanto halos maiores que 14 mm são extratos muito ativos (Mothana et al., 2005).

Conclusão

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, é possível determinar que o extrato da fibra da manga não é um resíduo interessante de se trabalhar em relação aos compostos de interesse da presente pesquisa, pois o mesmo não apresenta valores satisfatórios de compostos bioativos e antioxidantes e conseqüentemente não apresenta um poder antimicrobiano.

Referências Bibliográficas

- ALWALA, O. J., WANZALA, W., INYAMBUKHO, R. A., OSUNDWA, E. M., NDIEGE, I. O. Characterization and evaluation of repellent effect of essential oil of a *Mangifera indica* L. from Kenya. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 2010.
- BERARDINE, N. FEZER, R. CONRAD, J. BEIFUSS, U. CARLE, R. SCHIEBER, A. Screening of mango (*Mangifera indica* L.) cultivars for their contents of flavonol O- and xanthone C-glycosides, anthocyanins and pectin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2005
- BOROSKI, M.; VISENTAINER, J. V.; COTTICA, S. M.; MORAIS, D. M. de. Antioxidantes princípios e métodos analíticos. Curitiba: Appris, 2015.
- DORTA, E. GONZÁLEZ, M. LOBO, M. G. SÁNCHEZ-MORENO, C. ANCOS, B. Screening of phenolic compounds in by-product extracts from mangoes (*Mangifera indica* L.) by HPLC-ESI-QTOF-MS and multivariate analysis for use as a food ingredient. *Food Research International*, v.57, n. 10, 2014.

Trabalhos Apresentados

GARCÍA-MAGAÑA, M. L. GARCÍA, H. S. BELLO-PÉREZ, L. A. SÁYAGO-AYERDI, S. G. OCA, M. M. M. Functional Properties and Dietary Fiber Characterization of Mango Processing By-products (*Mangifera indica* L., cv Ataulfo and Tommy Atkins) *Plant Foods Hum Nutr*, 2013.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

KABUKI T., NAKAJIMA H., ARAI M., UEDA S., KUWABARA Y., DOSAKO S. Characterization of novel antimicrobial compounds from mango (*Mangifera indica* L.) kernel seeds. *Food Chemistry*, 2000.

KNÖDLER, M., CONRAD, J., WENZIG, E. M., BAUER, R., LACORN, M., BEIFUSS, U. Antiinflammatory 5-(11Z-heptadecenyl) and 5-(8Z, 11Z-heptadecadienyl)-resorcinols from mango (*Mangifera indica* L.) peels. *Phytochemistry*, 69, 988–993, 2008.

MELO, E. A. ARAUJO, C. R. Mangas das variedades espada, rosa e tommy atkins: compostos bioativos e potencial antioxidante. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1451-1460, out./dez. 2011

MOTHANA, R. A. A. LINDEQUIST, U. Antimicrobial activity of some medicinal plants of the island Soqotra. *Journal of Ethnopharmacology*, 2005

OLIVEIRA, D. S. AQUINO, P. P. RIBEIRO, M. R. PROENÇA, R. P. C. SANT'ANA, H. M. P. Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de Minas Gerais. *Acta Scientiarum. Health Sciences Maringá*, v. 33, n. 1, p. 89-98, 2011

RIBEIRO, S. M. R. BARBOSA, L. C. A. QUEIROZ, J. H. KNODLER, M. SCHIEBER, A. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Brazilian mango (*Mangifera indica* L.) varieties. *Food Chemistry*, 2008.

SHABANI, Z., SAYADI, A. The antimicrobial in vitro effects of different concentrations of some plant extracts including tamarisk, march, acetone and mango Kernel. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4, 75-79, 2014.

SOGI, D. S., SIDDIQ, M., DOLAN, K. D. Total phenolics, carotenoids and antioxidant properties of Tommy Atkin mango cubes as affected by drying techniques. *LWT - Food Science and Technology*, v. 62, p.564-568, 2015.

SUDHA, M. L., INDUMATHI, K., SUMANTH, M. S., RAJARATHNAM, S., SHASHIREKHA, M. N. Mango pulp fibre waste: characterization and utilization as a bakery product ingredient. *Food Measure*, 2015.

VASCO, C.; RUALES, J.; KAMAL-ELDIN, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. *Food Chemistry*, 2008

VEGA-VEGA, V. ESPINOZA, B. A. S. VALENZUELA, M. R. C. MERCADO, A. T. B. AGUILAR, G. A. G. CRUZ, S. R. MOCTEZUMA, E. SIDDIQUI, M. D. W. ZAVALA, J. F. A. Antimicrobial and antioxidant properties of byproduct extracts of mango fruit. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 2013

Autor(a) a ser contatado: Matheus Péricles Silva Láscaris, UFS, Avenida Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe, 49100-000 , matheus1709@hotmail.com

EFEITO ANTIMICROBIANO E ANTIOXIDANTE DE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS

ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT EFFECT OF RESIDUES FROM THE PRODUCTION OF ESSENTIAL OILS

Silvana Maria Michelin Bertagnolli^{1*}; Luana Lopes Dornelles²; Aline de Oliveira Fogaça¹; Marcos Roberto dos Santos¹.

¹Docente da Universidade Franciscana, Santa Maria- RS.

²Acadêmica do curso de farmácia da Universidade Franciscana, Santa Maria – RS.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo a análise de resíduos aquosos provenientes da extração de óleos essenciais. As análises constaram de fenóis e flavonoides totais, atividade antioxidante por captura de radical DPPH e ABTS e atividade antimicrobiana dos resíduos aquosos da produção de óleos essenciais de Citronela, Lavanda, Capim-limão, Alecrim e Canela. Na análise da atividade antimicrobiana, os resíduos de lavanda e canela não apresentaram inibição, enquanto o de Citronela, Capim-limão e Alecrim apresentaram baixa taxa de inibição. Os resultados das análises mostraram que a fração aquosa possui quantidade de compostos fenólicos totais inferior à dos óleos essenciais das plantas e que a análise de DPPH e ABTS indicaram um baixo poder antioxidante.

Palavras-chave Fenóis; atividade antimicrobiana; Radicais livres

Introdução

A preocupação mundial com o meio ambiente não é recente, mas foi nas últimas três décadas que ganhou importância em diversos países, principalmente quanto aos impactos ambientais, sendo um dos maiores problemas enfrentados a produção de resíduos (OLIVEIRA, 2015). Importante atentar quanto ao entendimento no que diz respeito à definição de resíduos, visto que deixam de ser definidos como matéria sem valor, ou seja, geradores de problemas e passam a ter um novo papel na sociedade, na forma de subprodutos que podem ser utilizados em novos processos como matéria prima sem causar maiores impactos ao meio ambiente (OLIVEIRA, 2015).

Neste contexto, o aproveitamento adequado dos resíduos como matéria prima secundária, independentemente da aplicação, deve envolver um completo conhecimento dos processos que os originam, das unidades de geração, da caracterização completa, da identificação do potencial de aproveitamento, apontamento das características limitantes do uso e da aplicação e em especial das necessidades de gerenciamento e beneficiamento (MILLEZI et al., 2014).

Os óleos essenciais (OEs) são definidos como substâncias complexas voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas, oriundas do metabolismo secundário de vegetais. Estes podem ser aplicados em vários segmentos, como antibacterianos, antivirais, antifúngicos, inseticidas e contra o ataque de herbívoros, bem como nos setores de higiene pessoal, perfumaria, cosmética (MILLEZI et al., 2014). O crescente uso dos óleos essenciais está diretamente ligado às suas propriedades medicinais, aromáticas, antioxidantes entre outras (OLIVEIRA, 2015). A produção de óleos essenciais gera resíduos, que são constituídos por 2 frações: uma aquosa e outra que contém a massa de plantas que foi submetida a extração.

Os antioxidantes naturais extraídos de plantas ou de seus resíduos podem ser usados como alternativa aos antioxidantes sintéticos, devido ao seu efeito equivalente ou maior na inibição da oxidação. Assim, antioxidantes naturais presentes em alimentos, plantas, resíduos e outros materiais biológicos têm atraído considerável interesse devido à segurança, potencial nutricional e efeitos terapêuticos (CAMPOS et al., 2008).

Trabalhos Apresentados

Os compostos fenólicos agem como antioxidantes (HAIDA et al., 2011) e são definidos como substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais, possibilitando aos compostos fenólicos eliminar e estabilizar radicais livres, reduzir o oxigênio singlete, atuar nas reações de oxidação lipídica, assim como na quelação de metais (BIANCHI; ANTUNES, 1999).

As propriedades antimicrobianas dos OEs de plantas condimentares e medicinais têm despertado interesse pela perspectiva de constituírem alternativa frente à utilização de aditivos químicos em alimentos. Nos últimos anos tem sido relatado que alguns OEs são capazes de inibir bactérias de origem alimentar e prolongar a vida de prateleira de alimentos processados (Millezi et al., 2014). Atualmente várias pesquisas têm investigado OEs como antimicrobianos contra diversas bactérias. Como mecanismo de ação dos óleos essenciais acredita-se que a maioria deles exerce efeito antimicrobiano na estrutura da parede celular bacteriana, desnaturando e coagulando proteínas. Alteram a permeabilidade da membrana citoplasmática para íons de hidrogênio e potássio, causando a interrupção dos processos vitais da célula, como transporte de elétrons, translocação de proteínas, fosforilação e outras reações que dependem de enzimas, o que resulta em perda do controle quimiosmótico da célula afetada, levando a morte bacteriana (Bona, 2012).

Uma vez que as plantas utilizadas para extração de óleos essenciais são ricas em compostos fenólicos, espera-se que o resíduo da produção apresente compostos fenólicos em sua composição, bem como, atividade antioxidante e antimicrobiana. A justificativa deste projeto deve-se ao fato que a produção de óleos essenciais gera resíduos que são descartados, porém há poucos estudos sobre possíveis formas de aproveitamento deste material. Este projeto surgiu a partir de uma demanda de uma indústria de extração de óleos essenciais, a qual extrai óleos de várias plantas e comercializa para todo o Brasil. O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito antimicrobiano e antioxidante do resíduo aquoso proveniente da extração de óleos essenciais de uma indústria localizada em Santa Maria – RS.

Material e Métodos

As amostras foram constituídas do resíduo aquoso da produção de óleos essenciais de uma indústria localizada em Santa Maria – RS. As coletas dos resíduos dos óleos essenciais de *Cymbopogon nardus* (Citronela), *Lavanda dentata* (Lavanda), *Cymbopogon citratus* (Capim-limão), *Rosmarinus officinalis* (Alecrim) e *Cinnamomum verum* (Canela) foram realizadas *in loco*, sendo as amostras imediatamente transportadas em frascos hermeticamente fechados e ao abrigo da luz para o laboratório de Bromatologia de Alimentos da Universidade Franciscana para o início dos procedimentos das análises de polifenóis totais de acordo com Roesler et al. (2007); estudo da atividade antioxidante pela captura do radical livre DPPH e pela captura do radical ABTS, segundo metodologias descritas por Roesler et al. (2007). A avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos brutos e frações, assim como suas respectivas determinações da concentração inibitória mínima (CIM), foram realizadas através de estudos *in vitro* pelo método da microdiluição em caldo de cultura (ANVISA, 2003), empregando-se cepas bacterianas Gram-positiva e Gram-negativa padrão ATCC (*American Type Collection Culture*) e de isolado clínico. O ensaio foi realizado em triplicata.

Resultados e Discussão

As pesquisas relatam a existência de diferentes características químicas, atividade antioxidante e antimicrobiano dos óleos essenciais, mas não encontramos trabalhos relatando essas características em resíduos aquosos da produção desses óleos, portanto faremos a comparação usando os óleos essenciais como referência. A tabela 1 apresenta os resultados encontrados nas análises de compostos fenólicos totais, atividade antioxidante pelo método de radical livre ABTS e DPPH nos resíduos aquosos da extração de óleos essenciais.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Conteúdo de compostos fenólicos totais, atividade antioxidante pelo método de radical livre ABTS e DPPH dos resíduos aquosos da extração de óleos essenciais

Análise	Alecrim	Canela	Capim-limão	Citronela	Lavanda
Conteúdo de Compostos fenólicos totais ($\mu\text{gEAG/mL}$)	102,13	125,3	167,5	121,9	89,4
ABTS EC50 ($\mu\text{g/mL}$)	58,4	87,4	84,0	76,2	77,1
DPPH EC50 ($\mu\text{g/mL}$)	59,9	98,2	91,1	82,2	69,6

Fonte: Construção do autor

O óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) é usualmente empregado como antioxidante em formulações alimentares e cosméticas, devido a seu alto teor de fenóis, foi empregado para efeito comparativo para a análise do potencial antioxidante de extratos obtidos de frações de frutas do cerrado em estudo realizado por Roesler (2007). Neste estudo o valor encontrado foi expresso em gramas: 35,68 gEAG/mL, logo, é um valor muito superior ao encontrado no resíduo aquoso dessa planta em nosso trabalho. Em pesquisa realizada por Moreira et al. (2008) com o extrato bruto de citronela, o resultado foi de 987,1 $\mu\text{gEAG/mL}$ na análise de fenóis totais. Não foram encontrados trabalhos que analisaram o teor de compostos fenólicos totais no óleo essencial de citronela não sendo possível comparar os teores do resíduo aquoso.

Segundo Vieira (2011), a concentração efetiva 50% (EC50) expressa a concentração mínima de antioxidante necessária para reduzir em 50% a concentração inicial de DPPH, quanto menores os valores de EC50, maiores atividades antioxidantes. Um estudo feito por De Castro et al. (2017) apresentou EC50 de 3,82 $\mu\text{g/mL}$ para o óleo essencial de *Rosmarinus officinalis*, enquanto o resíduo aquoso indicou 98,2 $\mu\text{g/mL}$. Mesmos resultados foram obtidos para o resíduo aquoso de *Cymbopogon nardus*, que em pesquisa realizada por Andrade (2012) com o óleo essencial teve o resultado de 76,2 $\mu\text{g/mL}$, logo, o poder antioxidante é muito baixo. Já em estudo feito por Quintão (2013) com o óleo essencial de Alecrim, o valor do EC50 foi de 5 $\mu\text{g/mL}$, mostrando que ele apresenta um grande potencial antioxidante já que o teor é muito baixo demonstrando que os resíduos aquosos apresentam baixa atividade antioxidante quando comparados aos óleos essenciais.

Tabela 3: Atividade antimicrobiana dos resíduos aquosos da extração do óleo essencial determinada pela Concentração Inibitória Mínima (CIM).

Análise	Alecrim	Canela	Capim-limão	Citronela	Lavanda
Atividade antimicrobiana mg/mL	0,11	0	0,27	0,22	0

Fonte: Construção do autor

Em estudo realizado por Silveira (2012) com o óleo essencial de Alecrim, a concentração mínima inibitória (CMI) encontrada foi de 10 mg/mL para *Staphylococcus aureus*, enquanto nessa pesquisa encontramos 0,11 mg/mL. Os resultados encontrados por Silveira (2012) são semelhantes aos obtidos por Celiktas et al. (2007), com CMI de óleo essencial de alecrim para *S. aureus* variando de 5 a 20 mg/mL, respectivamente. Oussalah et al. (2007), trabalhando com o óleo essencial de citronela encontrou valores de CIM de 0,8, 0,4 e 0,05 mg mL⁻¹, para *E. coli*, *S. Thyphimurium* e *S. aureus*, respectivamente. Furtado et al. (2015) trabalhando com extratos aquosos de *Cymbopogon citratus* testados

Trabalhos Apresentados

contra as bactérias *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* não apresentou atividade antimicrobiana em nenhuma das concentrações avaliadas. Em nosso trabalho, os resíduos aquosos de canela e lavanda também não apresentaram atividade antimicrobiana frente aos micro-organismos testados.

Conclusão

Os dados obtidos em relação as análises de polifenóis totais, nos indicaram uma atividade antioxidante natural menor que a encontrada nos óleos essenciais dessas plantas. Quanto a atividade antioxidante determinada por EC50 na captura de radical livre DPPH, os resultados encontrados não foram promissores porque indicaram valores muito baixos de atividade antioxidante em todos os resíduos testados. Na análise da atividade antimicrobiana, os resíduos de lavanda e canela não apresentaram inibição, enquanto o de Citronela, Capim-limão e Alecrim apresentaram baixa taxa de inibição. Os resultados podem indicar excelência no processo extrativo dos óleos essenciais já que no resíduo restam compostos com mínimas atividades bioativas.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

ANVISA. Metodologia dos testes de sensibilidade a agentes antimicrobianos por diluição para bactéria de crescimento aeróbico: norma aprovada. 6.ed. 2003 (NCCLS.Document, M7-A6, v.23, n. 2.). Uma norma de aplicação global desenvolvida mediante o processo consensual do NCCLS. Disponível em: . Acesso em: 23 Mai. 2017.

BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, v.12, n.2, p.123-130, 1999.

BONA, T. D.M.M.; Pickler, L.; Miglino, L. B.; Kuritza, L. N.; Vasconcelos, S. P.; Santin, E. Óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de *Salmonella*, *Eimeria* e *Clostridium* em frangos de corte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 5, p. 411-418, 2012.

CAMPOS, F. M. et al. Estabilidade de compostos antioxidantes em Hortaliças processadas: uma revisão. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.4, p.481-490, 2008.

CELIK TAS, O. Yesil et al. Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variations. **Food Chemistry**, v. 100, n. 2, p. 553-559, 2007.

DE CASTRO, Caroline Mariano; FERREIRA, Tatiane Caroline. Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro do extrato aquoso e do óleo essencial do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e do cravo-da-índia (*Caryophyllus aromaticus* L.) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. **Revista de Trabalhos Acadêmicos da FAM**, v. 1, n. 1, 2017.

FURTADO, J. M.; AMORIM, A. S.; FERNANDES, M. V. M.; OLIVEIRA, M. A. S. Atividade Antimicrobiana do Extrato Aquoso de *Eucalyptus globulus*, *Justicia pectoralis* e *Cymbopogon citratus* Frente a Bactérias de Interesse. **Journal of Health Sciences**, v. 17, n. 4, p. 233-237, 2015.

HAIDA, K. S. et al. Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante de duas variedades de goiaba e arruda. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, n.28, p.11-19, 2011.

MILLEZI, A. F.; BAPTISTA, N. N.; CAIXETA, D. S.; ROSSONI, D. F.; CARDOSO, M. G.; PICCOLI, R. H. Caracterização química e atividade antibacteriana de óleos essenciais de

Trabalhos Apresentados

plantas condimentares e medicinais contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.16, n.1, p.18-24, 2014.

MOREIRA, C.G.A.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; BONALDO, S.M.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Partial characterization of fractions from extracts of *Cymbopogon nardus* with elicitor activity of phytoalexins in sorghum and soy and effect on *Colletotrichum lagenarium*. **Phytopathologica**, v.34, n.4, p.332-337, 2008

OLIVEIRA, F. C. M. Caracterização dos resíduos industriais gerados no processo de extração de óleos essenciais por arraste a vapor. Dissertação para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Tecnologia de Materiais. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2015. 122p.

OUSSALAH, M. et al. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. **Food Control**, v.18, p.414-20, 2007.

QUINTÃO, F. J. O. Caracterização dos óleos essenciais de *Microlicia graveolens*, *Melaleuca leucadendron* e de extratos hidroalcoólicos das folhas e caules de *Vellozia Squamata* para o desenvolvimento de nanoemulsões para uso farmacêutico. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Ouro Preto. 117p. 2013.

ROESLER R.; MALTA, L.G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade Antioxidante de frutas do cerrado. **Ciências Tecnológicas de Alimentos**, Campinas, v.27,n.1,p.53-60, 2007.

SANTOS, O. D. H.; MORAIS, J. M.; ANDRADE, F. F.; AGUIAR, T. A.; ROCHA-FILHO, P. A. Development of vegetable oil emulsions with lamellar liquid-crystalline structures. **J Disp Sci Technol**, v. 32, p. 433-438, 2011.

SILVEIRA, S. M.; CUNHA JR., A.; SECCHI, F. L.; VERRUK, S.; KROHN, M.; VIEIRA, C. R. W. Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Cymbopogon winterianus* (citronela), *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) e *Lavandula angustifolia* (lavanda). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 3, p. 471-480, 2012.

VIEIRA, Luanne Morais et al. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Silvana Maria Michelin Bertagnolli, Universidade Franciscana, Rua Agostinho Sangoi, 71 CEP; 97050-790, Santa Maria, RS. silvibert@yahoo.com.br

EFEITO COMBINADO DE CARVACROL E TIABENDAZOL CONTRA *Colletotrichum gloesporioides*, *Fusarium solani* e *Alternaria alternata*

COMBINED EFFECT OF CARVACROL AND THIABENDAZOLE AGAINST *Colletotrichum gloesporioides*, *Fusarium solani* AND *Alternaria alternata*

Franciély Stadler¹, Ana Paula Romio², Elisabete Hiromi Hashimoto³, Eder da Costa dos Santos², Alessandra Machado-Lunkes³

1 – Mestranda do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina

2 – Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão

3 – Docente do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão

Resumo

O objetivo deste trabalho foi determinar a atividade antimicrobiana do carvacrol e sua combinação com tiabendazol no controle de fungos patogênicos deteriorantes de frutas (*Colletotrichum gloesporioides*, *Fusarium solani* e *Alternaria alternata*). O carvacrol apresentou uma concentração inibitória mínima (CIM) de 282 a 563 $\mu\text{g mL}^{-1}$ para os fungos testados. Quando avaliado em conjunto com o tiabendazol apresentou efeito aditivo contra *C. gloesporioides* e *F. solani* (FICI 0,5 e 1,0, respectivamente) e sinérgico contra a *A. alternata* (FICI 0,1). Houve redução da CIM do carvacrol de 50 a 88%. Este estudo mostra o potencial do uso associado do carvacrol com o tiabendazol na conservação de frutos na pós-colheita.

Palavras-chave carvacrol, atividade antifúngica, sinergismo

Introdução

A deterioração de frutas por ação de fungos é uma das principais perdas no período de pós-colheita (ALKAN; FORTES, 2015). O carvacrol, um monoterpene extraído de tomilho e orégano, é utilizado como aromatizante e agente antimicrobiano, entretanto altera aroma e sabor dos alimentos (SUNTRES et al., 2015). A aplicação do carvacrol em combinação com outro composto antimicrobiano pode minimizar as alterações organolépticas deste composto (ZHOU et al., 2007).

O uso indiscriminado de fungicidas comerciais na agricultura é um problema de saúde pública, pois esta prática induz a seleção de fungos resistentes e traz danos à saúde humana (PIGNATI et al., 2017). Um exemplo é o fungicida comercial tiabendazol que não é permitido em vários países devido à propensão à resistência do fungo e a efeitos nocivos à saúde humana (PERRUCHON et al., 2017). Paralelamente, cresce a busca dos consumidores por alimentos livres de produtos químicos, o que aumenta o interesse pelo uso de compostos naturais (MOHAMMAD et al., 2017).

Diante disso, torna-se interessante usar o carvacrol em combinação com o tiabendazol, para o controle da deterioração microbiana, tanto pela atenuação do sabor e aroma do carvacrol, quanto pela redução da quantidade aplicada do tiabendazol. Assim, o objetivo foi determinar a concentração inibitória mínima e a concentração fungicida mínima do carvacrol e do tiabendazol e posteriormente, avaliar o efeito da combinação do carvacrol e do tiabendazol na inibição da proliferação de fungos patogênicos.

Material e Métodos

O carvacrol e o tiabendazol foram adquiridos na Sigma-Aldrich (Saint Louis, USA). Soluções estoques de carvacrol (45,1 mg mL^{-1}) e tiabendazol (32,2 mg mL^{-1}) foram preparados usando 70% (v/v) etanol e DMSO (Sigma, Saint Louis, USA) estéreis, respectivamente. Os bolores testes foram o *Colletotrichum gloesporioides* (CBMAI 864)

Trabalhos Apresentados

adquirido na Coleção Brasileira de Micro-organismos de Ambiente e Indústria (Unicamp), o *Fusarium solani* (CCT 1204) e a *Alternaria alternata* (CCT 2816), adquiridos na Fundação André Tosello.

A concentração inibitória mínima (CIM) foi determinada de acordo com trabalhos prévios do grupo (FIEIRA et al, 2013) em ensaio de microdiluição em meio líquido usando microplaca de 96 poços com o inóculo padronizado na concentração de 10^5 esporos mL^{-1} . O carvacrol e o tiabendazol foram testados nas concentrações de $94,6 \mu\text{g mL}^{-1}$ a $45,1 \text{mg mL}^{-1}$ e $0,1 \mu\text{g mL}^{-1}$ a $32,2 \text{mg mL}^{-1}$, respectivamente, usando 70% (v/v) etanol estéril como diluente. O crescimento do fungo foi acompanhado pela turbidez a 630 nm usando leitora TP Reader NM (Thermoplate Curitiba, Brasil). O valor da CIM corresponde a menor concentração que o composto testado causa 100% de inibição do crescimento dos fungos. Para determinação da concentração fungicida mínima (CFM) foi retirado o conteúdo total do poço que não apresentou crescimento fúngico e inoculado em ágar (método *spread plate*) na condição ideal do crescimento do microrganismo testado. Após 7 dias de incubação foi realizada a contagem das colônias. A CFM foi determinada como a mínima concentração, em que não houve crescimento em placa.

A avaliação de sinergismo foi realizada em microplaca de 96 poços sendo adicionado, em cada poço, 5 μL de uma série de diluições do carvacrol, e em uma segunda dimensão 5 μL de uma série de diluições do tiabendazol. Após, em cada poço foi adicionado 80 μL de uma suspensão de esporos do fungo teste (10^5 esporos mL^{-1}) e mais 10 μL água estéril. A incubação foi realizada a 25 °C por 48 horas para *A. alternata* e *F. solani* e, a 28 °C por 96 horas para *C. gloesporioides*. O cálculo da Concentração Inibitória Fracionária (CIF) e índice CIF foi baseado em trabalho de Bonapace et al., 2002. Foi considerado como efeito aditivo quando o índice CIF fica entre 0,5 e 1 sinérgico, quando o índice CIF fica menor ou igual 0,5 e antagonista quando o índice CIF fica entre 1 e 2 (BHAT; AHANGAR, 2007). Foram realizadas três repetições em duplicada para cada análise microbiológica.

Resultados e Discussão

Os resultados da atividade antifúngica do carvacrol e tiabendazol estão apresentados na tabela 1. Semelhantemente a este trabalho que se baseou no método padrão de análise antifúngica pelo método de microdiluição (CLSI, 2002), Abbaszadeh et al., (2014) apresentou valores de CIM iguais ou inferiores a $400 \mu\text{g mL}^{-1}$ do carvacrol para diferentes fungos, incluindo *Alternaria alternata* (CIM = $400 \mu\text{g mL}^{-1}$).

Tabela 1 – Valores de CIM $\mu\text{g mL}^{-1}$ e CFM $\mu\text{g mL}^{-1}$ do carvacrol e tiabendazol

Composto	<i>F. solani</i>		<i>A. alternata</i>		<i>C. gloesporioides</i>	
	CIM	CFM	CIM	CFM	CIM	CFM
Carvacrol	282	563	563	563	282	563
Tiabendazol	0,8	>201	100,6	>3220	100,6	>3220

A CFM do carvacrol contra *C. gloesporioides* foi o dobro do valor da CIM, corroborando com por Abbaszadeh et al., (2014) que observou que a concentração do carvacrol que exibe atividade fungicida era maior que aquela para a ação fungistática contra diversas espécies de fungos. A atividade inibitória do *C. gloesporioides* foi relatada para ensaio antifúngico em meio sólido usando discos de papel impregnados com carvacrol nas concentrações de 2,5 e 8 $\mu\text{L disco}^{-1}$, ou seja, a menor concentração avaliada corresponde a 2,44 mg de carvacrol (HONG et al., 2015). Os ensaios antifúngicos em meio líquido são mais sensíveis do que os realizados em meio sólido (BONA et al., 2014) podendo explicar a melhor atividade do carvacrol contra o *C. gloesporioides* CBMAI 864.

Este trabalho traz o primeiro relato de ação antifúngica do carvacrol contra *F. solani*. A literatura descreve atividade antifúngica do carvacrol contra *F. oxysporium* (CIM = $125 \mu\text{g mL}^{-1}$ e CFM = $150 \mu\text{g mL}^{-1}$) (ABBASZADEH et al., 2014). Em outro trabalho, *F. verticillioides* e *F. oxysporium* apresentaram CIM de $208 \mu\text{g mL}^{-1}$ e $159 \mu\text{g mL}^{-1}$, respectivamente (ZABKA; PAVELA, 2013). *F. solani* foi o mais sensível ao tiabendazol dentre os três fungos

Trabalhos Apresentados

estudados. Maxwell e Brody (1971) relatou CIM para *Fusarium* menor que para *Alternaria* (CIM < 1 µg mL⁻¹ para *F. roseum*, e > 100 µg mL⁻¹ para *A. solani*).

Estudos prévios mostram ação sinérgica do carvacrol com antibióticos (KISSELS et al., 2017). Assim, visando reduzir a concentração inibitória mínima do carvacrol, devido ao seu sabor residual, assim como do tiabendazol, um antifúngico comercial relacionado a resistência fúngica o presente estudo testou a combinação de ambos, obtendo-se resultados positivos, como demonstrado na tabela 2.

Tabela 2 – Interação entre carvacrol e tiabendazol pelo método do “tabuleiro de xadrez”

Fungo	Agente antimicrobiano	CIM (µg mL ⁻¹)		FIC	FICI	% redução da CIM
		Sozinho	Combinado			
<i>Colletotrichum gloesporioides</i>	carvacrol	282	70,5	0,25	0,50	75,0
	tiabendazol	100,8	25,2	0,25		75,0
<i>Alternaria alternata</i>	carvacrol	563	70,5	0,125	0,14	87,5
	tiabendazol	100,8	1,6	0,016		98,4
<i>Fusarium solani</i>	carvacrol	282	140,8	0,499	0,99	50,1
	tiabendazol	0,8	0,4	0,5		50,0

* CIM: Concentração inibitória mínima, FIC: concentração inibitória fracionária, razão da CIM do agente na combinação pela CIM do agente sozinho, FICI: índice FIC, soma da FIC de cada agente, FIC ≤ 0,5: sinergismo; 0,5 – 2,0: aditivo; ≥ 2,0: antagonismo (BHAT, AHANGAR, 2007).

Existem vários mecanismos de ação relacionados a atividade sinérgica de agentes antifúngicos, dentre elas a inibição em diferentes estágios nas vias intracelulares fúngicas essenciais a sobrevivência celular; o aumento da penetração de um agente antifúngico em função da ação de outro composto antifúngico na membrana celular; a inibição de proteínas transportadoras; e a inibição simultânea de diferentes alvos celulares (CASTRO et al., 2015). A ação sinérgica de tiabendazol e carvacrol pode envolver o aumento da suscetibilidade do fungo aos diferentes mecanismos de ação dos compostos, levando ao aumento da permeabilidade celular e a morte celular.

Provavelmente o carvacrol acumula-se na membrana celular devido a sua hidrofobicidade, além disso, a presença de uma hidroxila livre influencia sua atividade antimicrobiana. Sua capacidade de ligação de hidrogênio e liberação de prótons pode provocar alterações conformacionais na membrana, ocasionando morte celular (ARFA et al., 2006). Já o tiabendazol age inicialmente sobre o sistema terminal de transporte de elétrons, possuindo efeitos secundários como alteração do consumo de oxigênio e glicose da célula fúngica, mecanismos existentes nas mitocôndrias e ainda a redução da síntese de vários componentes celulares (ALLEN, GOTTLIEB, 1970). Alguns estudos relacionam o tiabendazol a tubulina, uma proteína estrutural (ZHOU et al., 2016).

Não há relatos sobre a ação combinada do carvacrol e tiabendazol. A literatura trata da ação combinada de óleos essenciais que contêm carvacrol (HORVÁTH et al., 2016), ou do isômero do carvacrol, o timol com a nistatina em ensaios antifúngicos que usaram *Candida* spp. (CASTRO et al., 2015).

Conclusão

O carvacrol apresentou ação fungicida e fungistática contra os três microrganismos testados. O tiabendazol inibiu a proliferação dos fungos, porém não apresentou ação

Trabalhos Apresentados

fungicida. Quando aplicados em conjunto os compostos apresentaram efeito aditivo contra *C. gloesporioides* e *F. solani* e sinérgico contra *A. alternata*. Houve redução da concentração do carvacrol e do tiabendazol na inibição do crescimento de fungos deteriorantes de frutas. Considerando o uso de tiabendazol e carvacrol na fruticultura, a combinação dos compostos é positiva, pois pode reduzir a quantidade de tiabendazol aplicado e o sabor residual de carvacrol em frutas.

Referências Bibliográficas

ABBASZADEH, S.; SHARIFZADEH, A.; SHOKRI, H.; KHOSRAVI, A. R.; ABBASZADEH, A. Antifungal efficacy of thymol, carvacrol, eugenol and menthol as alternative agents to control the growth of food-relevant fungi. **Journal de Mycologie Médicale**, v. 24, n. 2, p. 51-56, 2014.

ALLEN, P. M.; GOTTLIEB, D. mechanism of action of the fungicide thiabendazole, 2-(4'-thiazolyl) benzimidazole. **Applied Microbiology**, v. 20, n. 6, p. 919-926, 1970.

ALKAN, N.; FORTES, A. M. Insights into molecular and metabolic events associated with fruit response to postharvest fungal. **Frontiers in Plant Science**, v.6, n.889, p.1-14, 2015.

ARFA, A. B.; COMBES, S.; PREZIOSI-BELLOY, L.; GONTARD, N.; CHALIER, P. Antimicrobial activity of carvacrol related to its chemical structure. **Letters in Applied Microbiology**, v.43, n.2, p.149-154, 2006.

BHAT, S. A.; AHANGAR A. A. Methods for detecting chemical-chemical interaction in toxicology. **Toxicology Mechanisms and Methods**, v. 17, n. 1, p. 441-450, 2007.

BONA, E. A. M.; PINTO, F.G. S.; FRUET, T. K.; JORGE, T. C. M.; MOURA, A. C. Comparação de métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração inibitória mínima (CIM) de extratos vegetais aquosos e etanólicos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 3, p. 218-225, 2014.

BONAPACE, C. R.; BOSSO, J. A.; FRIEDRICH, L. V.; WHITE, R. L. Comparison of methods of interpretation of checkerboard synergy testing. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**, v. 44, n. 4, p. 363-366, 2002.

CASTRO, R. D. DE SOUZA, T. M.; BEZERRA, L. M.; FERREIRA, G. L.; COSTA, E. M.; CAVALCANTI, A. L. Antifungal activity and mode of action of thymol and its synergism with nystatin against *Candida* species involved with infections in the oral cavity: an *in vitro* study. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 15, n. 417, p. 2-7, 2015.

CLSI/NCCLS - **Método de Referência para Testes de Diluição em Caldo para a Determinação da Sensibilidade a Terapia Antifúngica das Leveduras**. Pennsylvania: Norma M27-A2 do NCCLS, 2002. 2 ed.

FIEIRA, C.; OLIVEIRA, F.; CALEGARI, R. P.; MACHADO, A.; COELHO, A. R. *In vitro* and *in vivo* antifungal activity of natural inhibitors against *Penicillium expansum*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 33, n. 1, p. 40-46, 2013.

HONG, J. K. et al. Application of volatile antifungal plant essential oils for controlling Pepper fruit anthracnose by *Colletotrichum gloesporioides*. **The Plant Pathology Journal**, v. 31, n. 3, p. 269-277, 2015.

KISSELS, W.; WU, X.; SANTOS, R. R. Interaction of the isomers carvacrol and thymol with the antibiotics doxycycline and tilmicosin: *In vitro* effects against pathogenic bacteria

Trabalhos Apresentados

commonly found in the respiratory tract of calves. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 2, p. 970-974, 2017.

MAXWELL, W. A.; BRODY, G. Microbiology antifungal activity of selected benzimidazole compounds. **Applied Microbiology**, v. 21, n. 5, p. 944-945, 1971.

PERRUCHON, C.; CHATZINOTAS, A.; OMIROU, M.; VASILEIADIS, S.; MENKISSOGLU-SPIROUDI, U.; KARPOUZAS, D. G. Isolation of a bacterial consortium able to degrade the fungicide thiabendazole: the key role of a *Sphingomonas phylotype*. **Applied Microbiology Biotechnology**, v. 101, n. 9, p. 3881-3893, 2017

PIGNATI, W. A.; LIMA, F. A. N. S.Ç LARA, S. S.Ç CORREA, M. L. M. L.; BARBOSA, J. R.; LEÃO, L. H. C.; PIAGNATI, M. G. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 22, n. 10, p. 3281-3293, 2017.

SUNTRES, Z. E.; COCCIMIGLIO, J.; ALIPOUR, M. The bioactivity and toxicological actions of carvacrol. **Journal Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 55, n. 3, p. 304-318, 2015.

ZABKA, M.; PAVELA, R. Antifungal efficacy of some natural phenolic compounds against significant pathogenic and toxinogenic filamentous fungi. **Chemosphere: Environmental Toxicology and Risk Assessment**, v. 93, n. 6, p. 1051-1056, 2013.

ZHOU, F.; JI, B.; ZHANG, H.; JIANG, H.; YANG, Z.; LI, J.; LI, J.; REN, Y.; YAN, W. Synergistic effect of thymol and carvacrol combined with chelators and organic acids against *Salmonella* Typhimurium. **Journal of Food Protection**, v. 70, n. 7, p. 1704-1709, 2007.

ZHOU, Y. XU, J.; ZHU, Y.; DUAN, Y.; ZHOU, M. Mechanism of action of the benzimidazole fungicide on *Fusarium graminearum*: Interfering with polymerization of monomeric tubulin but not polymerized microtubule. **Phytopathology**, v. 106, n. 8, p. 807-813, 2016.

Autora a ser contatada: Alessandra Machado-Lunkes. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão, Caixa Postal 135, CEP 85601-970, Francisco Beltrão – PR (amachado@utfpr.edu.br).

ELABORAÇÃO E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE GELEIA DE POLPA DE MAURITIA FLEXUOSA

ELABORATION AND MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF MAURITIA FLEXUOSA POLAR JELLY

Irismar Santos Cruz Feitosa¹, Thaila Pimentel Albuquerque¹, Manoel de Jesus Marques da Silva², Poliana Brito de Sousa², Jurecir da Silva³

¹Graduandas do Curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

²Técnicos de laboratório, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

³Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central.

Resumo

A região dos cerrados é muito rica em espécies frutíferas nativas, oferecendo grande quantidade de frutas comestíveis, e dentre elas encontra-se o Buriti. Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características microbiológicas de geleia de polpa de buriti após 90 dias de estocagem a 25 °C. Para a elaboração da geleia foi utilizada a proporção de 60 partes da mistura da polpa de buriti para 40 partes de açúcar. Foram realizadas as determinações de Coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* spp., mesófilos, bolores e leveduras após 1, 15, 30, 45, 60 e 90 dias de estocagem a 25 °C. Os resultados indicaram que a geleia elaborada não apresentaram contaminação por bolores e leveduras, *Salmonella* spp., coliformes e mesófilos estando em consonância com os parâmetros exigidos pela legislação para geleias.

Palavras-chaves: Fruto do cerrado, qualidade microbiológica, Buriti.

Introdução

O Brasil apresenta uma grande diversidade de frutos nativos, com peculiar características sensoriais e alto potencial nutricional e econômico. O consumo de frutas tropicais não convencionais foi crescendo nos mercados nacionais e internacionais devido à informações sobre seu valor nutricional e relação com a saúde (RUFINO et al., 2010; CANDIDO; SILVA; AGOSTINI-COSTA, 2015).

A região dos cerrados é muito rica em espécies frutíferas nativas, oferecendo grande quantidade de frutas comestíveis, algumas com excelentes características nutricionais, cujo aproveitamento pela população humana dá-se desde os primórdios de sua ocupação. As frutas oferecem um elevado valor nutricional, além de atrativos sensoriais como, cor, sabor e aroma peculiares e intensos, ainda pouco explorados comercialmente (ARÉVALO-PINEDO et al., 2013).

A *Mauritia Flexuosa* L. é uma fruta popular do Cerrado Brasileiro conhecido como "buriti" e é encontrado em toda a América do Sul, pertencente a família Arecaceae e a subfamília Lepidocarycideae. No Brasil, é mais comum nos estados de Pará, Amazonas, Maranhão, Piauí, Bahia, Ceará e Tocantins (CANUDO et al., 2010; FREIRE et al., 2016).

O consumo do buriti ocorre de várias maneiras, tanto em sua forma *in natura* como processada. Na culinária brasileira é utilizado em sucos, geleias, sorvetes, doces (que são vendidos em delicadas caixas confeccionadas com a própria madeira do buritizeiro) e cremes (MELO; FIGUEIRÊDO; QUEIROZ, 2008).

O desenvolvimento de novos produtos com elevadas proporções de frutas em suas formulações e com boas propriedades funcionais e nutricionais contribui para diversificar as possibilidades de mercado, principalmente, se os produtos forem atrativos, práticos e com maior vida-de-prateleira (MARTÍN-ESPARZA et al., 2011).

Geleia compreende todo produto preparado a partir de frutas inteiras e/ou sucos de frutas, com adição de açúcar, pectina e ácido, podendo ser adicionados outros ingredientes

Trabalhos Apresentados

permitidos e podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços de variadas formas, sendo que as mesmas serão submetidas ao processamento até a obtenção de concentração e consistência semi-sólida adequada (PEREDA et al., 2005; RUARO, 2015).

As geleias devem apresentar-se sob o aspecto de bases gelatinosa, de consistência tal, que quando extraídas de seus recipientes, sejam capazes de se manterem no estado semissólido. As geleias transparentes que não contiverem em sua massa pedaços de frutas devem, ainda, apresentar elasticidade ao toque, retornando à sua forma primitiva após ligeira pressão. A cor e o cheiro devem ser próprios da fruta de origem. O sabor deve ser doce, semi-ácido, de acordo com a fruta de origem (BRASIL, 1978).

O processo de produção de geleias deve ser realizado em condições adequadas, assim como seu acondicionamento e armazenamento, para garantir a qualidade e integridade do produto (CAVALCANTE, 2005; BRASIL et al., 2016).

Para isso, são necessários alguns cuidados durante a produção para evitar contaminação por microorganismos, como a higienização constante de equipamentos e utensílios utilizados, a fim de evitar proliferação de microorganismos e conseqüentemente à contaminação do produto final (KATO et al., 2013; BRASIL et al., 2016).

As análises microbiológicas tornam-se importantes após o processamento das geleias para verificar se elas estão conforme o estabelecido pela legislação. Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características microbiológicas da geleia de polpa de buriti após 90 dias de estocagem a 25°C.

Material e Métodos

Matéria-prima

Os frutos do buriti (*Mauritia flexuosa* L.) *in natura* foram coletados no mercado central de Teresina - Piauí. Os demais ingredientes utilizados no processamento da geleia (sacarose, glicose, pectina e ácido cítrico) foram adquiridos no comércio local de Teresina – Piauí.

Processamento da geleia de polpa de buriti

Os frutos foram imersos em água por 24 horas, para facilitar a extração da polpa. Logo após, os frutos foram despulpados manualmente com faca inoxidável. Posteriormente, a polpa foi armazenada a -18°C em geladeira comum, até o momento do processamento da geleia.

O processamento da geleia de polpa de buriti foi realizado segundo a figura 1.



Figura 1. Etapas do processamento da geleia de polpa de buriti.

Trabalhos Apresentados

Foram realizados ensaios preliminares para adequação e ajuste de todos os ingredientes (polpa de buriti, pectina, ácido cítrico e açúcar) utilizados na geleia. Para a elaboração da geleia de polpa de buriti foi utilizada a proporção de 60:40 (60 partes da mistura da polpa de buriti para 40 partes de açúcar). Inicialmente, foi realizada a mistura da polpa de buriti em água (1:2) em uma panela de inox, em seguida, essa mistura foi aquecida a 95°C durante 15 minutos, no qual ocorreu a adição de 1/3 do açúcar total (Sacarose mais glicose) e aguardou-se fervura durante 4 minutos. Posteriormente, foi adicionada a pectina (1,2%) misturada a 2/3 do açúcar total e aguardou-se fervura durante 4 minutos. Após a fervura, adicionou-se o restante do açúcar e esperou-se concentrar até 66 °Brix. Após a concentração, adicionou-se o ácido cítrico (1%) e finalizou-se o processo de fervura. Aguardou-se o resfriamento da geleia a 85-90°C para a realização do envase nos vidros previamente esterilizados, deixando-se um espaço livre de cerca de 10% da altura do vidro. Após o fechamento, os frascos foram invertidos por alguns segundos e depois foram voltados a posição normal para resfriamento a 25 °C e posteriormente, as geleias foram armazenadas a 25 °C e utilizadas para a realização das análises microbiológicas.

Análises microbiológicas

Para a realização das análises microbiológicas seguiu-se as diretrizes gerais da RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), da ANVISA, que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos. As análises procederam-se no laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Central. Foram realizadas a determinação de Coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* spp., mesófilos e bolores e leveduras (SIQUEIRA,1995). Foram realizadas análises microbiológicas da geleia de polpa de buriti após 1, 15, 30, 45, 60 e 90 dias de estocagem a 25 °C. Os resultados obtidos foram comparados com a legislação brasileira de geleia de frutas (BRASIL, 1978).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes às análises microbiológicas da geleia de polpa de buriti armazenada durante 90 dias de estocagem a 25°C.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas da geleia de polpa de buriti armazenada durante 90 dias de estocagem a 25°C.

Tempo de estocagem (Dias)	Parâmetros				
	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerante (NMP/g)	<i>Salmonella</i> spp. (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	Mesófilos (UFC/g)
1	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
7	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
15	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
30	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
45	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
60	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
90	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Legislação*	Máx.102g	Ausência em 1g	Ausência em 25g	Máx.103g	N.E**

Fonte: Próprio autor.

*Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria N ° 204, de 4 de maio de 1978.

**N.E=não estabelecido.

A geleia de polpa de buriti *in natura* produzida neste trabalho possui qualidade sanitária adequada, já que permaneceu livre de bactérias e fungos prejudiciais à saúde durante o período final de 90 dias de estocagem a 25°C. A maioria dos fungos é sensível ao calor, tendo suas estruturas destruídas pelo aquecimento, não podendo assim crescer e reproduzir (WELKE, 2009). A ausência de bactérias em determinados alimentos pode decorrer de condições que desfavorecem sua sobrevivência, como baixo pH e cepas injuriadas pelo processo de fabricação, no caso, exposição dos frutos a altas temperaturas (BRASIL et al., 2016).

Trabalhos Apresentados

Desta forma, este produto satisfaz o estabelecido pela Portaria N^o 204, de 4 de maio de 1978 (BRASIL, 1978) que estabelece valores para coliformes totais de no máximo 102g; coliformes termotolerantes de no máximo 1g e ausência para *Salmonella* em 25 g do produto, indicando boas condições higiênico-sanitárias da matéria-prima e da manipulação durante a elaboração do produto. Valores de mesófilos não estão estabelecido nesta legislação.

Esses resultados indicam que o processamento ocorreu em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, assim como a efetividade do tratamento térmico aplicado, o que garante inocuidade dos produtos. Dados que corroboram com Yuyama et al. (2008) e Granada et al., (2005), ao avaliarem geleias de cubiu e abacaxi, respectivamente.

Conclusão

Conclui-se ser possível a utilização da polpa de buriti *in natura* para a elaboração de geleia convencional, o que agrega valor a este fruto nativo do cerrado. A geleia elaborada no presente estudo durante 90 dias de estocagem a 25 °C não apresentou contaminação por bolores e leveduras, *Salmonella* spp., coliformes e mesófilos estando em consonância com os parâmetros exigidos pela legislação para geleias.

Referências Bibliográficas

ARÉVALO-PINEDO, A.; CARNEIRO, B. L. A.; ZUNIGA, A. D. G.; ARÉVALO, Z. D. S.; SANTANA, A. A.; ARÉVALO PINEDO, R. Alterações físico-químicas e colorimétricas de geleias de araticum (*Annona crassiflora*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.4, p.397-403, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria N^o 204, de 4 de maio de 1978**. Define termos sobre geleia de frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, n.15-E, 1978.

BRASIL, C. A.; VALIATTI, T. B.; FONTES, R. M. S.; GÓIS, R. V. Avaliação microbiológica de geleias caseiras comercializadas as margens da BR 364 no estado de Rondônia. **C&D-Revista Eletrônica da Fainor**, Vitória da Conquista, v.9, n.2, p.194-202, jul./dez. 2016.

CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Bioactive compounds and antioxidant capacity of buriti (*Mauritia flexuosa* L.) from the Cerrado and Amazon biomes. **Food Chemistry**, 177, 313–319, 2015.

CANUDO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Rev Bras Frutic**, 32,1196–205, 2010.

CAVALCANTE, R. M. S. **Análise higiênico-sanitária de polpas de cupuaçu e bacuri comercializadas na cidade de Belém, Pará**. 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

FREIRE, J. A. P.; BARROS, K. B. N. T.; LIMA, L. K. F.; MARTINS, J. M.; ARAÚJO, Y. C.; OLIVEIRA, G. L. S. O.; AQUINO, J. S.; FERREIRA, P. M. P. Phytochemistry Profile, Nutritional Properties and Pharmacological Activities of *Mauritia flexuosa*. **Journal of Food Science**, Vol. 81, Nr. 11, 2611-2622, 2016.

GRANADA, G. G. **Geléias de abacaxi com reduzido valor calórico**. 2002. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia Agroindustrial) Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Trabalhos Apresentados

KATO, T.; RIBEIRO, K. P.; BORDONAL, V. C.; SILVA, M. B. R.; OLIVEIRA, A. F.; SEIBEL, N. F. Avaliação da qualidade de doces de frutas agroindustriais do norte do Paraná. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v.15, n.2, p.173-182, 2013.

MARTÍN-ESPARZA, M. E.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MATÍNEZ-NAVARRETE, N. Quality stability assessment of a strawberry-gel product during storage. **Journal of Food Process Engineering**, v. 34, n. 2, p. 204-223, 2011.

MELO, K. S.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Comportamento reológico da polpa do buriti com leite. **Rev. Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n.2, 2008.

PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUES, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 1.

RUARO, T. T.; Elaboração de geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia (*Salvia hispânica*). Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (Curso de Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Medianeira. 35f.

RUFINO, M. S. M., ALVES, R. E., BRITO, E. S., PÉREZ-JIMÉNEZ, J., SAURA-CALIXTO, F., MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidante capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, 121, 996–1002, 2010.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA. 159 p., 1995.

WELKE, J. E.; HOELTZ, M.; DOTTORI, H. A.; NOLL, I. B. Ocorrência de fungos deteriorantes em suco de maçã. **Brazilian Journal of Food Technology**. p.78-83. II SSA, 2009.

YUYAMA, L. K. O.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA, S. B. Desenvolvimento e aceitabilidade de geleia dietética de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas, 28(4): 929-934, 2008.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI pela concessão de bolsa de iniciação científica (EDITAL Nº 75, DE 24/06/2017 - IFPI/PROPI/PIBIC).

Autora a ser contatada: Tháila Pimentel Albuquerque, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus* Teresina central. Rua Climério Bento Gonçalves, nº 567, 64019-400, Bairro São Pedro, Teresina-PI. thaila.pim@gmail.com.

FAROFAS DE MANDIOCA TEMPERADAS: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E DA ATIVIDADE DE ÁGUA

CASSAVA FLOUR SEASONED: MICROBIOLOGICAL EVALUATION AND WATER ACTIVITY

Lícia Amazonas Calandrini Braga^{1*}, Lucas Felipe Araújo de Souza¹, Robson da Silveira Espíndola¹, Adriano Cesar Calandrini Braga²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA – Campus Castanhal), Setor de Agroindústria, Castanhal, Pará, Brasil.

² Universidade do Estado do Pará (UEPA – Campus XX), Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Castanhal, Pará, Brasil.

Resumo

Produzida artesanalmente em casas de farinha, pode ser comercializada em feiras livres e supermercados. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar microbiologicamente duas amostras de farofas de mandioca temperadas e verificar o comportamento da atividade de água ao longo de um período de trinta e cinco dias de armazenamento sob temperatura constante de 30 °C. A análise quanto a atividade de água foi realizada logo após o processamento e durante todo o período de armazenamento, com intervalos de sete dias. Com relação à análise microbiológica as amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. A atividade de água diminuiu com a temperatura e com o tempo de armazenamento, porém, com valores inferiores a 0,6.

Palavras-chave: Farinha de mandioca, Armazenamento, pimenta cumari-do-Pará

Introdução

A mandioca é a cultura mais importante da agricultura familiar paraense, assumindo papel de destaque na ocupação de mão-de-obra e geração de renda no meio rural. Em 2015, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram cultivados 298 mil hectares, o que correspondeu a 27% da área ocupada com cultivos agrícolas no estado do Pará. Em um terço dos municípios paraenses (48) é a cultura que responde por mais de 40% do valor bruto da produção agrícola (IBGE, 2015). A cultura é básica na alimentação da população local, principalmente na forma de farinha, sendo considerada um produto estratégico para a economia de toda a região Norte. Atualmente, o Brasil ocupa a segunda colocação entre os países produtores de mandioca, produzindo aproximadamente 25 milhões de toneladas na safra de 2012 (MENDES et al., 2015).

As raízes de mandioca têm sua produção dirigida tanto para consumo direto como para indústria de transformação, onde é utilizada na elaboração de diversos produtos como farinha de mesa comum, farinha d'água, a farinha seca, goma de tapioca, polvilho doce e azedo, mandioca congelada, minimamente processada, chips (CARDOSO et al., 2001).

A farinha de mandioca, em razão de sua rica constituição alimentar, é usada em programas alimentares do Governo Federal como reforço em cestas básicas e alimentação escolar para as classes de baixa renda. A mandioca, base deste e de outros alimentos, é tema de pesquisas realizadas por instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agroindustrial (EMBRAPA), a Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca (ABAM), e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), como se pode constatar em seus sites, dentre outros institutos e associações, em busca de melhorias nas técnicas do seu cultivo e beneficiamento. Mas há muito a se fazer para a maior divulgação, valorização e consumo deste tipo de produto (BORGES, 2010).

Como todo ser vivo nenhum micro-organismo cresce em meio totalmente seco, necessita de água para desenvolver suas funções, e essa água deve ser livre, ou seja, não pode estar ligada a nenhuma outra substância. É evidente que cada tipo e até mesmo cada

Trabalhos Apresentados

espécie de organismo tem uma exigência mínima e máxima, em teor de água no meio, sendo que fora desta faixa tem seu metabolismo alterado. Diante do conceito de água livre deve-se pensar que se pode ter algum tipo de alimento de certo modo líquido, que não permita o desenvolvimento de micro-organismos, por carência de água livre. Assim, o estado do alimento muitas vezes não indica se tem maior ou menor teor de água livre (BOBBIO e BOBBIO, 2005).

A maioria dos micro-organismos cresce em meio com atividade de água no intervalo 0,90–0,99. Vários microrganismos, às vezes, permanecem vivos, por muito tempo em baixa atividade de água, embora não se multipliquem nesse meio. A maioria das leveduras e fungos miceliais cresce em meio com atividade de água entre 0,86–0,88. Alguns fungos filamentosos podem crescer em meio com atividade de água de até 0,80 (NETO e FIGUEIRÊDO, 2005). O objetivo deste trabalho foi desenvolver duas amostras de farofas de mandioca temperadas, avaliar microbiologicamente e determinar a atividade de água dessas amostras, na temperatura 30 °C, durante trinta e cinco dias de armazenamento.

Material e Métodos

A farinha de mandioca e demais ingredientes foram adquiridos em mercado local de cidade Castanhal-PA que estão listados na tabela 1.

Tabela 1. Formulação das farofas de mandioca temperadas.

Amostras	Farinha de mandioca (%)	Gordura vegetal (%)	Azeite de oliva (%)	Cebola (%)	Sal (%)	Pimenta Cumari-do-Pará (%)
F1	60	25	10	2,5	2,5	
F2	60	25	10	2,0	2,5	0,5

Os constituintes foram submetidos a um processo de fritura respeitando a sequência descrita dependendo da amostra: Gordura vegetal → Cebola → Sal → Pimenta → Azeite de oliva → Farinha de mandioca → Resfriamento → Envaze em garrafas PET → Armazenamento.

A atividade de água foi determinada após o processamento e a cada 7 dias a temperatura de 30°C utilizando um determinador de atividade de água, com controle interno de temperatura ($\pm 25^\circ\text{C}$) (Decagon, Aqualab séries 4TE, modelo TE 8063). Foram realizadas análises de coliformes e *Salmonella*, sendo feitas em dois períodos de armazenamento (Dia 0 e Dia 35) segundo as metodologias descritas por Vanderzant e Splittstoesser (1992).

Resultados e Discussão

Na análise de atividade de água de cada formulação verificou-se redução da mesma no decorrer do armazenamento até o 14º dia. Nas tabelas 2 e 3 estão listadas as atividades de água das formulações F1 e F2, respectivamente. Estes resultados estão bem abaixo do valor 0,60 que representa, segundo Padula, citado por Sarantópoulos e Oliveira (2001), o limite recomendado para atividade de água de produtos desidratados. Segundo esse autor a remoção de água até níveis de atividade de água de 0,60 elimina a possibilidade de crescimento de micro-organismos, além de reduzir as atividades das reações deterioradoras dos alimentos. As tabelas 2 e 3 apresentam os dados de atividade de água na temperatura de 30 °C para ambas amostras.

Tabela 2. Atividade de água da formulação F1.

Período de armazenamento (dias)	Aw
0	0,4187 \pm 0,01
7	0,3318 \pm 0,017
14	0,2797 \pm 0,006

Trabalhos Apresentados

21	0,2820 ± 0,006
28	0,2781 ± 0,002
35	0,2843 ± 0,007

Tabela 3. Atividade de água referente a amostra F2.

Período de armazenamento (dias)	Aw
0	0,3221 ± 0,08
7	0,2597 ± 0,037
14	0,2378 ± 0,004
21	0,2387 ± 0,004
28	0,2410 ± 0,002
35	0,2479 ± 0,005

De acordo com Fonseca e Cantarelli (1984) é importante observar que os micro-organismos têm seu desenvolvimento condicionado à existência de água disponível, expressa em atividade de água. Verificou-se que para ambas amostras, de um modo geral, a atividade de água aumentou a partir do 14^o período de armazenamento, mas em nenhum dos casos estudados atingiu os valores das atividades mínimas de água (aw) para o desenvolvimento de bactérias (0,90), leveduras (0,80), fungos (0,60), bactérias halófilas (0,65) e leveduras osmófilas (0,62), segundo esses mesmos autores. Da comparação do conjunto de resultados obtidos para atividade de água das amostras temperadas com e sem pimenta na temperatura 30 °C, durante trinta e cinco dias de armazenamento, observou-se que as atividades de água de ambas amostras no dia zero, são superiores em relação aos demais períodos de armazenamento, o que pode ser atribuído ao aquecimento a que as mesmas foram submetidas durante o processo de fritura, conduzindo a uma diminuição de suas umidades no decorrer dos dias.

A Tabela 4 apresenta os valores obtidos para a análise microbiológica das amostras de farofas temperadas com e sem pimenta.

Tabela 4. Avaliação microbiológica.

Amostra	Diluição	Análise de Coliformes (Dia 0)	Análise de Coliformes (Dia 35)	Análise de <i>Salmonella</i> (Dia 0)	Análise de <i>Salmonella</i> (Dia 35)
F1	10 ⁻¹	0	0	Ausência	Ausência
	10 ⁻²	0	0		
	10 ⁻³	0	0		
F2	10 ⁻¹	0	0	Ausência	Ausência
	10 ⁻²	0	0		
	10 ⁻³	0	0		

Os resultados obtidos apresentaram dentro do limite máximo permitido pela RDC n^o 12, de 02 de janeiro de 2001, que regulamenta um limite máximo de 10² para a análise de coliformes e ausência para a análise do *Salmonella* para farinhas, massas alimentícias, produtos de panificação (industrializado e embalado) e similares. Esses dados representam os cuidados higiênicos que se deve ter durante o manuseio da matéria-prima, bem como o tratamento térmico do processo, inibindo a presença desses micro-organismos. Sousa (2013) ao elaborar farofa temperada com carne caprina também obteve resultados microbiológicos satisfatórios.

Conclusão

A atividade de água aumentou a partir do 14^o dia de armazenamento em ambas amostras. No entanto, esses valores estão bem abaixo da faixa de crescimento microbiano que é de 0,60 para produtos desidratados, o que evidencia condições adequadas de acondicionamento e armazenamento das amostras, podendo este armazenamento se

Trabalhos Apresentados

estender até trinta e cinco dias. O procedimento adotado resultou em um produto que sob o ponto de vista microbiológico, não apresentou nenhum risco de contaminação. O processamento sugerido viabiliza a elaboração de farofa de mandioca temperada de baixo valor comercial, o que significa nova oportunidade de renda ao produtor. O produto desenvolvido, portanto apresenta-se como alternativa para o aumento do consumo de farinha de mandioca como também agregar valor à mesma.

Referências Bibliográficas

BOBBIO, F.; BOBBIO, S. M. **Química do processamento de alimentos**. 2ª Ed. Campinas: Varela, 2005. 151 p.

BORGES, Maria Auxiliadora. Identificação dos atributos intrínsecos e extrínsecos do produto valorizados na escolha da marca de farinha de mandioca. 2010.

CARDOSO, Eloisa Maria Ramos et al. Processamento e comercialização de produtos derivados da mandioca no nordeste paraense. Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E), 2001.

FONSECA, H.; CANTARELLI, P. R. Princípios e métodos gerais de conservação de alimentos pelo controle da umidade, por preservativos e por radiações: embalagens. In: CAMARGO, R.; FONSECA, H. **Tecnologia dos produtos agropecuários: alimentos**. São Paulo: Nobel, 1984. p. 97-112.

IBGE. Indicadores IBGE: Estatística da Produção Agrícola agosto de 2015. ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201508.pdf Farinha Embrapa, 2005.

MENDES, Verônica Queiroz et al. Avaliação da cadeia produtiva da mandioca para farinha de mesa na Vila de Igarapé-Açu, Capitão Poço, Pará. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 10, n. 3, may 2015.

NETO, C. J. F.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Avaliação sensorial e da atividade de água em farinhas de mandioca temperadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 795-802, 2005.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, E. C. Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis. Campinas: **CETEA/ITAL**, 2001. 215 p.

SOUSA, Bernadete de Lourdes Martins de. **Desenvolvimento e caracterização de farofa de mandioca (*Manihot Esculenta* Crantz) temperada com carne caprina**. 2013.

SPLITTSTOESSER, Don Frederick; VANDERZANT, Carl (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. American Public Health Association, 1992.

Autora a ser contatada: Lícia Amazonas Calandrini Braga, docente, BR 316 S/N Saudade II; liciaamazonas@yahoo.com.br.

IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO TÉRMICO PARA A QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA POLPA DE AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA* MART.) PRODUZIDA E COMERCIALIZADA EM CASTANHAL, PARÁ

THE IMPORTANCE OF HEAT TREATMENT FOR THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF AÇAÍ PULP (*EUTERPE OLERACEA* MART.) PRODUCED AND TRADED IN CASTANHAL, PARÁ

Natalia Bezerra dos Santos Lira¹, Emelly de Souza Rodrigues¹, Tamara de Oliveira Monteiro^{*2}, Elaine Lopes Figueiredo³.

¹Tecnóloga de Alimentos graduada pela universidade do Estado do Pará.

²Estudante de graduação em Tecnologia de Alimentos pela universidade do Estado do Pará.

³Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará. Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Resumo

Um dos problemas enfrentados durante a produção da polpa de açaí e devido às condições higienicossanitárias dos estabelecimentos. Este trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica da polpa de açaí em cinco estabelecimentos que produzem polpa de açaí localizados em Castanhal, PA. Foram realizadas análises microbiológicas. Aplicou-se a pasteurização nas polpas, na temperatura de 90 °C, por 60 segundos, a fim de verificar a sua influência sobre a qualidade microbiológica do produto. Os resultados microbianos mostraram que todas as amostras avaliadas antes da pasteurização apresentaram índices altos de contaminação. Após a pasteurização, todas as amostras apresentaram Número de Reduções Decimais – N_{RD}, comprovando a eficiência da pasteurização. Os resultados evidenciam a importância do tratamento térmico para a qualidade do alimento.

Palavras-chave açaí, pasteurização, higiene.

Introdução

O açaí é uma fruta originária da palmeira indígena do gênero *Euterpe oleracea* Martius, habitualmente encontrada na Bacia Amazônica, tendo uma maior abundância no Estado do Pará, com cerca de 11.000.000 hectares (ODENDAAL & SCHAUSS, 2014).

A polpa de açaí está presente nas refeições diárias do paraense, sobretudo entre as famílias de baixo poder aquisitivo. É um dos frutos mais extrativistas em nível alimentar e socioeconômico, sendo um produto rentável economicamente para o estado do Pará. O consumo de açaí vem sendo reconhecido nacional e internacionalmente por seu alto valor nutricional e características antioxidantes (PINTO, 2014).

Os frutos do açaí devem ser considerados adequados para a produção de polpa, quando estão totalmente limpas, isentas de sujidades, parasitas e detritos de animais ou vegetais. Não poderá conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias adversas a sua composição normal, devendo ser observada também a presença ou ausência de sujidades, parasitas e larvas (MALCHER & AMARAL, 2009).

O tratamento térmico em um procedimento que visa o controle de qualidade e uma padronização dos produtos atuando no mercado de uma maneira benéfica, pois, promove ao longo do tempo aumento da demanda. Esse método também permite que o alimento continue com o seu alto valor nutricional, e suas características funcionais, além de manter a segurança microbiológica, prolongamento da vida útil da polpa e dos produtos dela derivados (CASTRO et al., 2016).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a carga microbiana da polpa de açaí e verificar a importância do tratamento térmico para a qualidade microbiológica dessas polpas, comercializadas na cidade de Castanhal, Pará.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado em cinco (5) pontos comerciais que produzem a polpa e açaí localizados no município de Castanhal, PA. Os pontos comerciais foram codificados como A, B, C, D e E.

De cada ponto comercial, foram coletadas amostras de polpas de açaí do tipo B. As amostras foram coletadas no período da manhã, logo após a obtenção das polpas nos estabelecimentos. As amostras foram colhidas assepticamente em recipientes plásticos estéreis, acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas para o Laboratório de Microbiologia, da Universidade do Estado do Pará – UEPA, Campus de Castanhal.

Foram coletados também “swabs” de superfícies como Bancada, despulpadora, e mãos do manipulador, envolvidas com a obtenção das polpas dos estabelecimentos.

Para os ensaios de pasteurização, as polpas de açaí foram colocadas em erlenmeyers previamente esterilizados, e levados ao banho-maria, sob temperatura de 90 °C, por um período de 60 segundos. Posteriormente, as amostras foram resfriadas em banho de gelo, imediatamente após os tratamentos térmicos, para a realização das análises.

As análises microbiológicas realizadas nas polpas de açaí foram: Coliformes a 35 °C, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, e pesquisa de *Salmonella* ssp, de acordo com os parâmetros microbiológicos, exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, Instrução Normativa nº. 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003).

Para análise de coliformes a 35 °C, *Escherichia coli* e de *Staphylococcus aureus*, foi utilizada a técnica Petrifilm EC e STX, respectivamente. As placas foram incubadas por 24 e 48 h, sob temperatura de 35 °C ± 2°C em estufa microbiológica e os resultados expressos em UFC/mL.

Na pesquisa *Salmonella*, utilizou 225 mL de água tamponada e 25 mL de amostra, à temperatura de 35 °C, por 24 h. Em seguida, transferiram-se alíquotas de 1 mL dessa suspensão para 100 mL de Caldo Selenito Cistina (SC) e 1 ml para 10 mL de Caldo Tetrionato (CT) e incubados a 35°C, por 24 hs. Após esse período, realizaram-se semeaduras, em placas de Petri, contendo Ágar Entérico de Hectoen (HE), Agar Bismuto Sulfito (BS), Agar Xilose Lisina (XLD), Agar Verde Brilhante (VB) e Agar Salmonella – Shigella (SS) (método de Plaqueamento diferencial). Repete-se esse procedimento para o Caldo SC, incubando as placas invertidas a 35 °C por 24 h. Após esse tempo, verificou-se o crescimento de colônias típicas de *Salmonella spp*. O teste bioquímico para confirmação foi realizado com o auxílio de uma alça em agulha de inoculação, onde foi removida uma porção da massa de célula, do centro da colônia típica de *Salmonella* e inocula-se em tubos contendo Ágar Lisina Ferro (LIA), Ágar Tríplice de Açúcar Ferro (TSI), Caldo Ureia e Caldo Malonato, incubando-se em estufa a 35 °C por 24 hs.

A avaliação da influência da pasteurização para a qualidade microbiológica das polpas de açaí, foi realizada pelo método nº 649, teste de suspensão, proposto pela *Association of Official Analists Chemists* (AOAC) com modificações (ANDRADE, 2008). Os resultados foram expressos em números de redução decimais (N_{RD}), utilizando a Equação 1 para determinar o número de UFC.g⁻¹.

Para o cálculo, foi utilizada a seguinte equação:

$$N_{RD} = \log_{10} N_A - \log_{10} N_S$$

Onde:

N_A = número de células microbianas/g nas amostras,

N_S = número de células microbianas sobreviventes/g nas amostras após a ação da pasteurização.

Foram realizadas determinações de pH e acidez titulável.

Foram realizadas análises microbiológicas de swabs de 3 superfícies que estão envolvidas com o processamento das polpas: mãos de manipuladores, bancada e a despulpadora. Para isso, foram utilizados “swabs” de flaconete de algodão, conforme

Trabalhos Apresentados

técnica descrita pela APHA (EVANCHO et al., 2001). Os micro-organismos da superfície foram removidos, friccionado em ângulo de 30°, em uma área delimitada de 100 cm², com as superfícies que foram analisadas, por três vezes no sentido vai-e-vem. Para a análise das mãos dos manipuladores, o “swab” partiu dos punhos, passou pela parte inferior da palma, até a extremidade dos dedos, voltando ao punho. O procedimento foi repetido três vezes na direção de cada dedo.

Em seguida, os swabs contendo os micro-organismos aderidos foram transferidos para tubos de ensaio, contendo 10 mL de água peptonada. Após as coletas, os tubos contendo as amostras foram transportados ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Núcleo de Castanhal, da Universidade do Estado do Pará – UEPA. As análises microbiológicas realizadas foram: Coliformes a 35 °C, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*.

Para a avaliação estatística dos resultados, fez-se um planejamento do Teste de Comparação de Médias, com os resultados microbiológicos antes e depois da pasteurização, e nos resultados de pH e acidez, antes e depois da pasteurização.

Resultados e Discussão

RESULTADOS DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA POLPA DE AÇAÍ ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO TÉRMICO

Os resultados das análises microbiológicas da polpa de açaí antes e depois do tratamento térmico nos 5 estabelecimentos avaliados, apresentara índices elevados em todas as amostras de coliformes a 35°C e *Escherichia coli* antes da pasteurização. Em relação às polpas pasteurizadas, apresentaram índices de *Escherichia coli*, de 1,30 log de UFC.g-1. Todas as amostras, em todos os estabelecimentos avaliados apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) antes e depois do tratamento térmico, para todos os micro-organismos avaliados, comprovando assim a eficácia do tratamento térmico para a qualidade microbiológica do produto. Não houve contaminação por *Salmonella* ssp. em nenhuma amostra avaliada antes e depois do tratamento térmico. Todas as amostras de polpa de açaí antes do tratamento térmico apresentaram contaminação por *Staphylococcus aureus*. Após a pasteurização, uma amostra ainda apresentou níveis de *Staphylococcus aureus*.

RESULTADOS DO NÚMERO DE REDUÇÕES DECIMAIS (NRD) DAS CÉLULAS MICROBIANAS SOBREVIVENTES APÓS A PASTEURIZAÇÃO NAS POLPAS DE AÇAÍ

Todas as amostras apresentaram Número de Reduções Decimais – NRD para todos os micro-organismos avaliados, comprovando a eficiência da pasteurização das células microbianas sobreviventes após a pasteurização nas polpas de açaí.

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE PH E ACIDEZ EXPRESSA EM ÁCIDO CÍTRICO REALIZADAS NAS POLPAS DE AÇAÍ ANTES E APÓS A PASTEURIZAÇÃO, NOS CINCO ESTABELECIMENTOS

A média dos resultados de pH e acidez de polpas de açaí antes e depois da pasteurização mostram que as polpas de açaí sem tratamento térmico apresentaram valores de pH que variaram de 5,23 a 5,83, o que indica que todos os valores estão dentro dos padrões estabelecidos pelo MAPA (2000) e o nível de acidez expresso em ácido cítrico, não devem ser superiores a 0,27 %. Assim, pode-se dizer que os resultados obtidos tanto para as polpas sem tratamento, como para as que foram submetidas a pasteurização, encontram-se de acordo com o que preconiza o MAPA (2000).

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE “SWABS” DAS SUPERFÍCIES ENVOLVIDAS COM A PRODUÇÃO DA POLPA DE AÇAÍ, NOS CINCO ESTABELECIMENTOS AVALIADOS

Os resultados microbiológicos de “swabs” das superfícies envolvidas com a produção da polpa de açaí, quatro dos cinco estabelecimentos avaliados apresentaram-se contaminadas por *Escherichia coli* e coliformes a 35 °C. Nenhuma bancada apresentou

Trabalhos Apresentados

crescimento destes grupos microbianos. Para a bactéria *Staphylococcus aureus*, somente uma bancada do estabelecimento não se apresentou contaminada por esta bactéria, sendo assim, não existem legislações para os padrões de contagem microbiana para superfície de equipamentos e utensílios, sendo usado como referência o APHA (American Public Health Association), no qual recomenda-se que as áreas definidas por cm², deve ser inferior a 50 UFC/cm² de coliformes termotolerantes e ausência de patógenos (ANDRADE, 2008). Todas as despulpadeiras apresentaram contaminação por esta bactéria. Como somente uma bancada não se apresentou contaminada por esta bactéria, as superfícies avaliadas apresentaram-se em desacordo com Andrade (2008), o qual recomenda ausência de micro-organismos patogênicos para superfícies envolvidas com a produção de alimento. Em relação aos resultados das mãos dos manipuladores, três estabelecimentos apresentaram-se contaminadas por *Escherichia coli*, enquanto que todos manipuladores dos estabelecimentos apresentaram níveis de coliformes a 35 °C. Somente as mãos de um manipulador não apresentou contaminação por *Staphylococcus aureus*.

Conclusão

As análises microbiológicas mostraram que o tratamento térmico utilizado, a pasteurização, apresentou resultado satisfatório sobre a qualidade das polpas de açaí. Antes da pasteurização, todas as amostras haviam apresentado índices elevados de coliformes a 35 °C, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Após a pasteurização, todos os micro-organismos analisados apresentaram redução decimal em relação a seu crescimento.

As amostras de polpa de açaí antes e após a pasteurização encontravam-se de acordo com o que preconiza a legislação vigente para pH e acidez em todos os estabelecimentos avaliados.

Entre as superfícies avaliadas, as despulpadeiras foram as que mais apresentaram índices de contaminação por *Escherichia coli*, coliformes a 35 °C e *Staphylococcus aureus*, estando assim fora dos padrões higienicossanitários. No que se refere às mãos dos manipuladores, os manipuladores dos estabelecimentos A, B e E apresentam condições inadequadas de higiene em suas mãos, devido a contaminação por *Staphylococcus aureus*.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N.J. **Higiene na Indústria de Alimentos**. São Paulo. Varela, 2008.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico geral para fixação dos padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta**. Disponível em: <www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/126989581629.03_enol_in_1_00_mapa.doc>. Acesso em 26 de Setembro de 2017.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Regulamento Técnico Geral Para Produtos de Origem Animal e Água**. Disponível em: <http://www.a3q.com.br/dmdocuments/Instru_Normativa_62.pdf>. Acesso em 09 de novembro de 2017.

CASTRO, R. W.; BORGES, G. S. C.; GONZAGA, L. V.; RIBEIRO D. W. B. **Qualidade do preparado para bebida obtido a partir de polpa de juçara submetida ao tratamento térmico**. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Florianópolis/SC – Brasil, Campinas, v. 19, e2015008, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v21/1981-6723-bjft-21-e2017047.pdf>>. Acesso em 18 de julho de 2018.

Trabalhos Apresentados

EVANCHO, G. M.; SVEUM, W. H.; MOBERG, L. J.; FRANK, J. F. Microbiological Monitoring of the Food Processing Environment. In: Downes FP, Ito K, editors. **9. Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4thed. Washington, D.C.: APHA; 2001. p. 25-36.

MALCHER, E. S. T.; AMARAL, A. S. M. Estudo da cadeia de comercialização do açaí nos municípios de Macapá, Santana, Mazagão e Laranjal do Jari, AP. **Hig. Aliment.** V. 23, n. 168, p. 60-65, 2009.

ODENDAAL, A. Y.; SCHAUSS, A. G. **Potent Antioxidant and Anti-Inflammatory Flavonoids in the Nutrient-Rich Amazonian Palm Fruit, Açaí (Euterpe spp.)**. Chapter 18. In: Polyphenols in Human Health and Disease. p. 219–239. 2014.

PINTO, G. B. **Prospecção Tecnológica das atividades industriais do açaí em bases de patentes gratuitas**. IFRJ Instituto Federal do Rio de Janeiro. Campus de Realengo. RJ, 2014.

Autor(a) a ser contatado: (Tamara de Oliveira Monteiro), (Estudante de Graduação em Tecnologia de Alimentos pela Universidade do Estado do Pará), (Rua: Francisco Quintal, Número: 188, Bairro: São José, Cep: 68744-150) e (E-mail: tataadom@gmail.com).

**LEVEDURA ANTAGONISTA NO CONTROLE DE FUNGOS FILAMENTOSOS
DETERIORANTES DE ALIMENTOS**

ANTAGONISTIC YEAST AGAINST DETERIORATING MOLD OF FOOD

Fabiana Fiusa Ferreira¹, Rafaela Alves Martins², Douglas Rangel da Costa¹, Ivane Benedetti Tonial³, Alexandre Rodrigo Coelho^{4*}

¹ Mestrandos do Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina.

² Discente do Curso Superior em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina.

³ Professora Doutora do Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão.

⁴ Professor Doutor do Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. * arcoelho@utfpr.edu.br

Resumo

Este trabalho avaliou o efeito antifúngico *in vitro* de toxina *killer* de *Hansenula wingei* contra *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium expansum* deteriorantes de alimentos. O extrato livre de células-ELC contendo a toxina *killer* (obtido a partir do cultivo da levedura em Caldo MPL a 25°C/96 horas) foi submetido ao ensaio antifúngico por meio de análise microscópica, determinando-se a porcentagem de germinação conidial e o desenvolvimento de hifas dos fungos testados. *H. wingei* inibiu a germinação conidial de *A. ochraceus* e *P. expansum* em 98,91% e 96,49%, respectivamente, bem como a inibição do desenvolvimento micelial de ambos os fungos foi maior que 78%. O composto antifúngico mostrou-se estável ao tratamento térmico de 90°C/30 min., indicando a possibilidade de aplicação no biocontrole *in situ* de frutos pós-colheita.

Palavras-chave biocontrole, frutos, bolores

Introdução

A sociedade tem buscado uma rotina alimentar que se associe a hábitos mais saudáveis, refletindo no aumento da comercialização de frutas e hortaliças frescas (VANDEKIDEREN et al., 2008). Entretanto, as perdas pós-colheita, principalmente causadas por infecções fúngicas, podem atingir até 30% do total produzido (WILSON, et al., 1994,). *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. e *Fusarium* sp. estão entre os fungos filamentosos de maior importância na deterioração de alimentos, incluindo frutos frescos e grãos (FARIAS et al.; 2000).

O controle de *Penicillium* sp. em frutos pós-colheita ainda se baseia no emprego de fungicidas sintéticos, tais como imazalil e tiabendazole (MEKBIB et al., 2011), cujos resíduos podem ser prejudiciais à saúde, além de induzir o surgimento de cepas resistentes (WILSON; WISNIEWSKI, 1994). O controle biológico vem ganhando importância em relação ao químico tradicional, por ser uma alternativa viável e inócua na prevenção de doenças pós-colheita (COELHO et al., 2009). Uma opção seria o emprego de leveduras antagonistas produtoras de toxinas *killer*, cujo mecanismo baseado em antibiose é resultante de proteínas extracelulares capazes de inibir o desenvolvimento de culturas selvagens (SCHMITT; BREINIG, 2002).

Hansenula wingei produtora de toxina *killer*, previamente isolada de milho, mostrou antibiose efetiva contra *Fusarium verticillioides* (GASPERINI et al., 2011), bem como inibiu mais de 72% do desenvolvimento de *P. expansum*, quando células íntegras da levedura em combinação com uma baixa dosagem de tiabendazol foi testada em frutos *in natura* (FIEIRA et al., 2013).

Trabalhos Apresentados

Neste sentido, o trabalho avaliou o efeito antifúngico *in vitro* de toxina *killer* de *Hansenula wingei* sobre *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium expansum*.

Material e Métodos

Hansenula wingei AM2-2 produtora de toxina *killer* (GASPERINI et al., 2011) foi utilizada como cultura antagonista, ao passo que *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium expansum* consistiram de fungos filamentosos testes, para os ensaios antifúngicos.

A toxina *killer* foi produzida na forma de Extrato Livre de Células-ELC, a partir do cultivo da levedura em Caldo MPL (2% glicose, 0,5% extrato de levedura, 1% cloreto de sódio, 0,5 sulfato de amônio). Inicialmente a cultura foi reativada no Caldo MPL a 25°C por 24 horas. Em seguida, um inóculo de $3,0 \times 10^6$ células (padronizado na Escala 1 de MacFarland) foi transferido para 20 Erlenmeyers com 50 mL de Caldo MPL cada e incubado por 96 horas a 25°C. O cultivo foi centrifugado a 10.000 rpm por 15 minutos e filtrado (membrana de 0,20 µm) para remoção de células (COELHO et al., 2009).

Os fungos testes foram padronizados em 10^5 conídios/ mL, por meio de uma alçada em um tubo contendo 3,0 mL de Tween 80 (0,1%), seguido de contagem em câmara de Neubauer.

Para o ensaio antifúngico, seguiu-se metodologia descrita por Chen et al. (1999) e Coelho et al. (2009). O inóculo do fungo filamentoso foi transferido para tubos de ensaio contendo 1 mL de Caldo MPL e 1 mL do ELC. Como controle negativo, o volume do ELC foi substituído pelo mesmo volume (1,0 mL) de água destilada estéril. Os tubos foram incubados a 25°C / 12 horas, seguido de centrifugação por 10 minutos a 10.000 rpm. O sobrenadante foi descartado e o precipitado foi transferido para lâminas, para análise microscópica. Esta análise consistiu da contagem aleatória de conídios, a fim de determinar a porcentagem de conídios germinados. Além disso, um total de 60 hifas foi medida aleatoriamente com auxílio do programa computadorizado (AxioVision) acoplado ao microscópio óptico comum, utilizando-se objetiva de ampliação de 40 x. Os conídios germinados foram calculados em porcentagem e o comprimento de hifas em micrômetros (Chen et al., 1999). Os resultados foram expressos em porcentagem de inibição da germinação de conídios e porcentagem de inibição do desenvolvimento micelial (Coelho et al., 2009). O ensaio foi repetido três vezes, sendo que em cada repetição determinou-se 3 respostas para a porcentagem de conídios germinados e 60 respostas para o comprimento de hifas.

Para avaliar a estabilidade térmica do composto antifúngico, um volume de 5 mL de ELC foi colocado em um tubo de ensaio e mantido em banho-maria a 90° C por 30 minutos. O binômio tempo / temperatura utilizado foi escolhido com base na simulação do preparo de uma solução filmogênica para aplicação em frutos frescos na forma de revestimento. A estabilidade do composto foi avaliada por meio do ensaio antifúngico, conforme descrito anteriormente.

Os dados obtidos para a porcentagem de conídios germinados e para o comprimento de hifas foram submetidos à análise de variância e teste t ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados do ensaio antifúngico empregando o extrato bruto obtido do cultivo da levedura antagonista, contra a germinação de conídios e o desenvolvimento de hifas de *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium expansum*.

De maneira geral, pôde-se observar que houve diferença significativa para ambos os fungos, onde a toxina *killer* presente no extrato livre de células apresentou alta capacidade de inibição, tanto na germinação de conídios, quanto no desenvolvimento de hifas, quando comparado com o controle. A alta capacidade de inibir mais de um fungo mostra que a toxina apresenta um maior espectro de atuação.

A Figura 1 apresenta o efeito inibitório da toxina *killer* extrato bruto de *H. wingei* sobre a germinação de conídios e o desenvolvimento de hifas de *A. ochraceus* e *P. expansum*. Observa-se um desempenho do extrato bruto da levedura antagonista na

Trabalhos Apresentados

inibição de mais 95% da germinação dos esporos e mais de 75% do desenvolvimento de hifas dos fungos testados.

Tabela 1 - Atividade antifúngica do Extrato Bruto obtido do cultivo de *Hansenula wingei* sobre a germinação de esporos e desenvolvimento de hifas de *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium expansum*.

	Germinação de esporos (%)		Desenvolvimento de hifas (µm)	
	<i>A. ochraceus</i>	<i>P. expansum</i>	<i>A. ochraceus</i>	<i>P. expansum</i>
Controle (água)	92,11 ± 5,90 ^b	94,89 ± 3,22 ^b	86,37 ± 19,21 ^b	108,19 ± 37,46 ^b
Extrato Bruto	1,00 ± 0,87 ^a	3,33 ± 2,69 ^a	18,87 ± 5,30 ^a	23,43 ± 8,46 ^a

Quanto menor o valor, maior a atividade antifúngica. Cada valor corresponde à média ± desvio padrão dos valores de 9 dados (sendo três respostas para cada repetição) para a germinação de esporos, e 180 dados (sendo sessenta respostas para cada repetição) para o desenvolvimento de hifas. Letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste t, ao nível de 5% de significância.

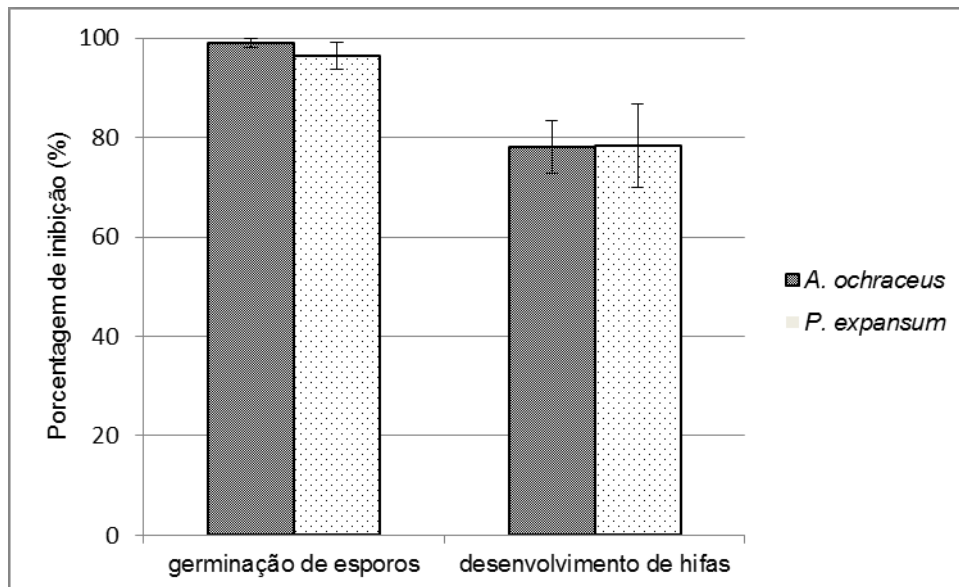


Figura 1 – Efeito inibitório do extrato livre de células de *Hansenula wingei* sobre a germinação de esporos e o desenvolvimento de hifas de *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium expansum*.

A atuação de toxinas *killer* sobre *P. expansum* também foi relatada por Coelho et al. (2009), que mostrou excelentes taxas de inibição do fungo com cultivos de *Pichia ohmeri* e *Candida guilliermondii* (91,12% e 90,93%, respectivamente), enquanto Iacumin et al. (2017) observou atividade inibitória sobre *A. ochraceus* e *P. nordicum* pelas leveduras *Debaromyces hansenii* e *Saccharomyces fibuligera*. Ambos estudos suportam a funcionalidade das toxinas *killer* no biocontrole e indicam a sensibilidade dos bolores a leveduras antagonistas.

O teste de estabilidade térmica mostrou que a toxina *killer* é termotolerante, uma vez que a atividade antifúngica permaneceu eficaz contra o fungo testado (Tabela 2). A inibição dos esporos de *P. expansum* manteve-se maior que 60%, ao passo que do desenvolvimento micelial permaneceu maior que 75% (Figura 2).

Estes resultados pressupõem a possibilidade de aplicação da toxina *killer* de *H. wingei* na forma de EB (extrato livre de células, sem purificação) em revestimentos comestíveis, como por exemplo, em frutos pós-colheita. Um estudo realizado por Aloui et al. (2015) consistiu em aplicar um revestimento desenvolvido com células de *Wickerhamomyces anomalus* na superfície de *Citrus sinensis* (laranja 'Valencia'),

Trabalhos Apresentados

comumente acometida por *Penicillium digitatum* (bolor verde), e mostrou uma taxa de inibição de 100% do fungo durante um período de armazenamento de 10 dias.

Tabela 2 - Atividade antifúngica realizada com o extrato bruto após tratamento térmico, sobre a germinação de conídios de *Penicillium expansum*.

Tratamento	Germinação de esporos (%)	Desenvolvimento de hifas (µm)
Controle negativo (água)	98,67 ± 0,5 ^a	106,85 ± 49,94 ^a
Extrato Bruto	31,56 ± 7,89 ^b	22,91 ± 9,16 ^b
Tratamento Térmico	37,56 ± 5,48 ^b	26,61 ± 10,52 ^c

Quanto menor o valor, maior a atividade antifúngica. Cada valor corresponde à média ± desvio padrão dos valores de 9 dados (sendo três respostas para cada repetição) para a germinação de esporos, e 180 dados (sendo sessenta respostas para cada repetição) para o desenvolvimento de hifas. Letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo teste t, ao nível de 5% de significância.

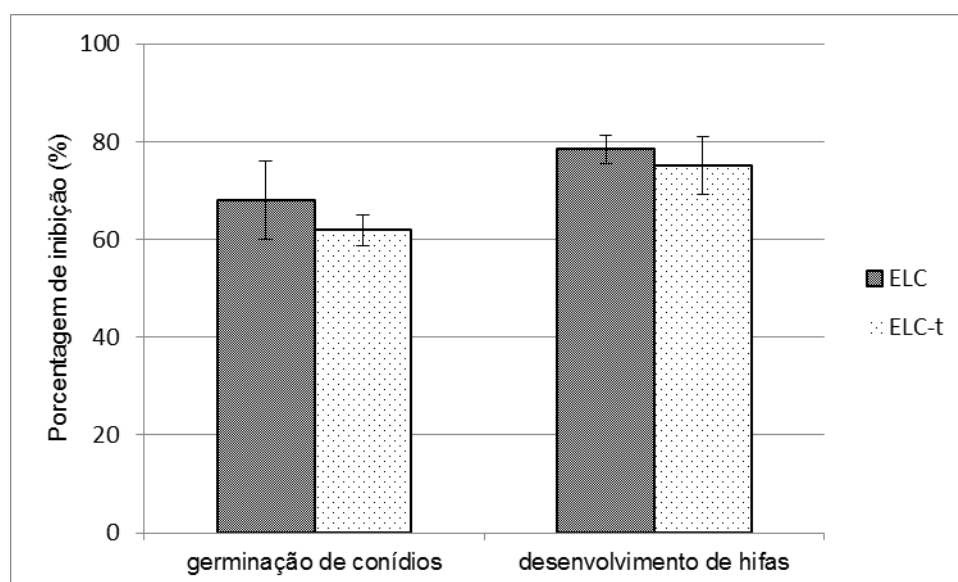


Figura 2 – Efeito inibitório do extrato livre de células de *Hansenula wingei*, após o tratamento térmico de 90°C por 30 minutos, sobre a germinação de esporos e o desenvolvimento de hifas de *Penicillium expansum*.

ELC: extrato livre de células sem tratamento térmico (controle); ELC-t: extrato livre de células após tratamento térmico.

Por fim, a partir do cultivo da levedura antagonista estudada, é possível obter um composto natural com propriedade antifúngica de amplo espectro, visando aplicação em produtos voltados a conservação de alimentos, tais como revestimentos comestíveis aplicáveis em frutos pós-colheita,

Conclusão

Os ensaios *in vitro* mostraram elevada capacidade de inibição da germinação de esporos para *A. ochraceus* e *P. expansum* (98,91 % e 96,49 %, respectivamente), assim como um controle eficaz na inibição do desenvolvimento de hifas (78,15 % e 78,34 %, respectivamente).

A toxina *killer* foi resistente ao tratamento térmico de 90°C/30 min., indicando a possibilidade de sua incorporação em revestimentos comestíveis, visando prolongar a vida útil de frutos frescos pós-colheita, destinados ao consumo direto, bem como exportação.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

CHEN, Z.; BROWN R. L.; LAX, A. R.; CLEVELAND, T. E. Inhibition of plant-pathogenic fungi by a corn trypsin inhibitor overexpressed in *Escherichia coli*. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 65, n. 3, p. 1320-1324, 1999.

COELHO, A. R.; TACHI, M.; PAGNOCCA, F. C.; NOBREGA, G. M. A.; HOFFMANN, F. C.; HARADA, K.; HIROOKA, E. Y. Purification of *Candida guilliermondii* and *Pichia ohmeri* killer toxin as an active agent against *Penicillium expansum*. **Food Additives & Contaminants: Part A**, v.26, p. 73-81, 2009.

FARIAS, A. X.; ROBBS, C. F.; BITTENCOURT, A. M.; ANDSERSEN, P. M.; CORRÊA, T. B. S. Contaminação endógena por *Aspergillus* sp. em milho pós-colheita no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 617-621, 2000.

FIEIRA, C.; OLIVEIRA, F.; CALEGARI, R. P.; MACHADO, A.; COELHO, A. R. Inibidores naturais no controle *in vitro* e *in vivo* de *Penicillium expansum*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 33, n. 1, fev. 2013.

GASPERINI, A. M.; COELHO, A. R.; HIROOKA, E. Y.; HASHIMOTO, E. H. Leveduras *killer* visando biocontrole de fungo micotoxigênico. **Anais do 26º Congresso Brasileiro de Microbiologia**, Foz do Iguaçu, v. 1., p. 1, 2011.

MEKBIB, S. B.; REGNIER, T. J. C.; KORSTEN, L. Efficacy and mode of action of yeast antagonists for control of *Penicillium digitatum* in oranges. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, n. 4, p. 233-240, 2011.

SCHMITT, M. J.; BREINIG, F. The viral killer system in yeast: from molecular biology to application. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 26, p. 257-276, 2002.

VANDEKIDEREN, I.; CAMP, J. V.; DEVLIEGHERE, F.; VERAME, K.; DENON, Q.; RAGAERT, P.; DE MEULENAER, B. Effect of decontamination agents on the microbial population, sensorial quality, and nutrient content of grated carrots (*Daucus carota* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 14, p. 5723-5731, 2008.

WILSON, C. L.; WISNIEWSKI, M. E. **Biological control of postharvest diseases: theory and practice**. Boca Raton, CRC Press, 1994. 192 p.

WILSON, C. L.; ELGHAOUTH, A.; CHALUTZ, E.; DROBY, S.; STEVENS, C.; LU, JY.; KHAN, V.; ARUL, J. Potential of induced resistance to control postharvest diseases of fruits and vegetables. **Plant Disease**, v. 78, n. 9, p. 837-844, 1994.

Autor(a) a ser contatado: Alexandre Rodrigo Coelho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina, Avenida dos Pioneiros, 3131, CEP 86036-370, Londrina – PR (arcoelho@utfpr.edu.br).

ÓLEOS ESSENCIAIS E NANOEMULSÕES COMO ALTERNATIVAS NO CONTROLE DE *Clostridium sporogenes* EM MORTADELA

ESSENTIAL OILS AND NANOEMULSIONS AS ALTERNATIVES IN THE CONTROL OF *Clostridium sporogenes* IN MORTADELA

¹Juliana Junqueira Pinelli*; ²Michelle Carlota Gonçalves; ³Heloísa Helena de Abreu Martins; ⁴Monique Suela Silva; ⁵Roberta Hilsdorf Piccoli

^{1, 2} Departamento de Biologia, Doutoranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG; ³Departamento de Ciências dos Alimentos, Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG; ⁴ Departamento de Ciências dos Alimentos, Pós-Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG; ⁵Professora Titular, Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal Lavras, Lavras – MG.

Resumo

Avaliou-se a ação antimicrobiana da combinação dos óleos essenciais de canela, pimenta-chinesa, limão Taiti e cardamomo e de suas nanoemulsões no controle de *Clostridium sporogenes* e sua influência sobre a oxidação lipídica em mortadela. A Concentração Mínima Bactericida (CMB) de cada óleo foi determinada pelo método de macrodiluição. As CMB encontradas foram: 0,10% óleo essencial de pimenta chinesa e canela e 1,00% óleo essencial de cardamomo e limão Taiti. A nanoemulsão elaborada apresentou redução significativa no número de células vegetativas de *C. sporogenes* na mortadela, além de ser o tratamento mais eficiente no controle da oxidação lipídica. Os resultados obtidos comprovam a ação antimicrobiana dos óleos testados, sugerindo sua possível utilização como conservantes naturais em produtos alimentícios.

Palavras-chave: atividade antioxidante; conservantes naturais; embutido.

Introdução

Tem-se observado crescente aumento da consciência do consumidor quanto as questões de segurança alimentar, de forma que a busca por alimentos mais seguros do ponto de vista microbiológico tem se intensificado, visando minimizar os surtos de toxinfecções alimentares. Dentre os principais agentes causadores destas doenças destacam-se as bactérias, sendo as do gênero *Clostridium* relevantes em produtos cárneos.

Clostridium sporogenes é uma bactéria Gram-Positiva, não patogênica, anaeróbia, putrefativa e formadora de esporos altamente resistentes a temperatura, fato preocupante para a indústria alimentícia, uma vez que suportam os mais diversos tratamentos térmicos aplicados (MAH; KANG; TANG, 2009). Tem sido amplamente utilizada como modelo substituto de formas proteolíticas de *Clostridium botulinum* na validação de processos térmicos para alimentos, uma vez que são morfologicamente semelhantes e filogeneticamente relacionados, sendo considerados microrganismos mais seguros uma vez que não apresentam a produção de neurotoxinas, fato presente em *Clostridium botulinum* (BROWN; TRAN-DINH; CHAPMAN, 2012).

A fim de se evitar a deterioração dos alimentos por essa bactéria, são recomendadas algumas medidas preventivas, como adição de nitritos. Apesar de estes sais serem de grande utilização, esses conservantes apresentam risco à saúde humana, desempenhando importante papel na formação de N-nitrosaminas, substâncias consideradas carcinogênicas para os seres humanos (IAMARINO et al, 2015). Com isso, tem-se aumentando a percepção negativa de antimicrobianos sintéticos utilizados numa vasta gama de alimentos,

Trabalhos Apresentados

levando ao aumento da procura por compostos naturais capazes de exercer as mesmas funções, porém sem apresentar risco a saúde humana. Neste contexto, os óleos essenciais se destacam.

Óleos essenciais são compostos complexos, voláteis e naturais, caracterizados por intenso aroma, apresentando ampla aplicação como condimentos alimentares, sendo obtidos de diversas partes de plantas (JAYASENA; JO, 2013). São constituídos, em geral, por misturas de compostos de baixo peso molecular em diferentes concentrações, onde, normalmente um composto farmacologicamente ativo é majoritário (SANTURIO et al., 2007).

Apesar de serem reconhecidos como seguros (GRAS) e seu uso apresentar uma série de vantagens, a aplicação destes óleos em alimentos encontra restrições uma vez que altas concentrações costumam ser necessárias para se obter atividade antimicrobiana, podendo desenvolver sabores e odores indesejáveis no alimento. Desta forma, a utilização de nanoemulsões como sistema de entrega de misturas de óleos essenciais pode minimizar o efeito sensorial e aumentar a atividade antimicrobiana, além de os proteger das interações com os ingredientes alimentares, aumentando sua bioatividade (MORAES-LOVISON et al., 2017).

Diante do exposto, o presente trabalho apresenta como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana da combinação dos óleos essenciais de canela, pimenta-chinesa, limão Taiti e cardamomo e da nanoemulsão baseada nesta combinação no controle de *Clostridium sporogenes* em mortadela e sua influência na oxidação lipídica do produto, visando desenvolver um conservante natural que possa ser utilizado em substituição parcial do nitrito comumente utilizado.

Material e Métodos

Óleos essenciais utilizados

Os óleos essenciais utilizados foram o de cardamomo (*Elettaria cardamomum*), pimenta-chinesa (*Litsea cubeba*), canela (*Cinnamomum zeylanicum*) e limão Taiti (*Citrus latifolia*) adquiridos da empresa FERQUIMA Indústria e Comércio Ltda.

Microrganismo, padronização e manutenção do inóculo

A cepa utilizada para realização do trabalho foi *Clostridium sporogenes* ATCC 11437, cedida pela FIOCRUZ. A cultura estoque foi armazenada em meio de congelamento (glicerol - 15 mL; peptona bacteriológica - 0,5 g; extrato de levedura - 0,3 g; NaCl - 0,5 g; água destilada 100 mL, pH 7,0). O inóculo foi reativado em meio DRCBB. As condições de incubação foram a 37°C por 48h em anaerobiose. Padronizou-se o inóculo a 10⁷ UFC/mL por meio de uma curva de crescimento em meio DRCBB onde a absorbância foi medida (D.O. 600 nm) e a contagem em placa realizada, utilizando-se o ágar *Reinforced Clostridium Base*. As placas foram incubadas em 37°C/48h em anaerobiose.

Determinação da Concentração Mínima Bactericida (CMB)

A determinação das Concentrações Mínimas Bactericidas dos óleos essenciais foi realizada por meio da técnica de macrodiluição em caldo (NCCLS, 2006), utilizando-se o caldo *Differential Reinforced Clostridium Base Broth* (DRCBB) acrescido de 0,5% (v/v) de Tween 80 (agente tensoativo) para a diluição dos óleos essenciais. Alíquotas de 50µL da cultura padronizada (10⁷ UFC/g) foram transferidas para tubos de rosca, contendo 5 mL do meio DRCBB acrescido de 0,5% de Tween 80 e óleos essenciais nas seguintes concentrações: 0; 0,05; 0,1; 0,12; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,5; 1; 1,25; 1,50; 1,75; e 2,0%. Após homogeneização, os tubos foram incubados a 37°C/24h em condições de anaerobiose. Após esse período, alíquotas de 100 µL das culturas foram transferidas para placas de Petri contendo Ágar *Reinforced Clostridium Base*, empregando-se a técnica do plaqueamento em profundidade com sobrecamada. As placas foram armazenadas em condições de anaeróbicas e incubadas a 37°C/48h. Foram consideradas CMB dos óleos essenciais a menor concentração de cada óleo em que não se observou o crescimento do microrganismo nas placas após incubação.

Combinação entre os óleos essenciais

Os óleos essenciais de canela, limão Taiti, pimenta-chinesa e cardamomo foram combinados em 27 ensaios com base em 25% das suas CMB obtidas anteriormente. Utilizou-se o delineamento DCCR (Delineamento Composto Central Rotacional) no programa *Chemoface versão 1.5*, para delineamento do experimento, sendo avaliado se houve crescimento microbiano (+) ou inibição deste (-) pelas combinações dos óleos essenciais testadas. Dos 27 ensaios realizados, selecionou-se um para elaboração da nanoemulsão e avaliação da atividade antimicrobiana no produto cárneo, visando uma menor influência nas características sensoriais do produto: 0,115% óleo de limão Taiti + 0,115% óleo de cardamomo + 0,0025% óleo de pimenta chinesa. A análise da atividade antimicrobiana dos ensaios de combinações dos óleos selecionados foi realizada em DRCCB com incubação a 37°C por 48h em anaerobiose, seguido de plaqueamento em Ágar *Reinforced Clostridium Base*.

Preparo da nanoemulsão

A nanoemulsão foi preparada com os óleos essenciais de limão Taiti, cardamomo e pimenta-chinesa, utilizando ensaios de combinações de óleos essenciais selecionados na avaliação microbiológica *in vitro*, sendo elaborada com 0,0225% óleo essencial de pimenta-chinesa; 1,035% de óleo essencial de cardamomo e 1,035%, óleo essencial de limão Taiti. Utilizou-se como agente tensoativo não iônico a lecitina de soja. Ela foi preparada mantendo-se a proporção de 1:3 (2% dos óleos essenciais, 6% do agente tensoativo e 92% de água destilada) em um volume de 200 mL.

Fabricação das mortadelas

As mortadelas foram formuladas de acordo formulação tradicional. Foram realizados 3 tratamentos, sendo todos adicionados de nitrito de sódio (75mg/Kg): controle; tratamento 1 (0,115% óleo de limão Taiti, 0,115% óleo de cardamomo, 0,0025% óleo de pimenta chinesa) e tratamento 2 (Nanoemulsão: 0,0225% óleo de pimenta chinesa, 1,035% óleo de cardamomo, 1,035% óleo de limão Taiti). Foram produzidos 3 kg de mortadela, sendo 1 kg para cada tratamento. As mortadelas foram separadas em fatias de 25g para as análises microbiológicas, trituradas e inoculadas com 10^5 UFC/g de células vegetativas de *C. sporogenes*, sendo então embaladas em sacos plásticos, seladas à vácuo e armazenadas a 14°C. As amostras foram analisadas após 0, 5, 10, 15 e 20 dias de armazenamento para enumeração de células vegetativas de *C. sporogenes*. As mortadelas utilizadas para a análise físico-química, após cozimento, foram separadas em porções de 60g em embalagens plásticas, seladas a vácuo e armazenadas a 4°C. As amostras foram analisadas após 1, 21 e 30 dias de armazenamento quanto a oxidação lipídica.

Enumeração de *Clostridium sporogenes* em mortadela

As embalagens com as fatias de mortadelas inoculadas com *C. sporogenes* foram abertas de forma asséptica e adicionadas de 225 mL de água peptonada 0,1% (m/v), sendo homogeneizadas em *Stomacher Metroterm®* (490 golpes/min) por 3 minutos. Após homogeneização, diluições seriadas em água peptonada 0,1% (m/v) foram realizadas para que se pudesse realizar a contagem das células vegetativas. Alíquotas de 500µL das diluições adequadas foram transferidas para placas de Petri contendo o SPS Ágar (Sulfite Polymyxin Sulfadiazine Agar), com plaqueamento em profundidade com sobrecamada, e incubadas a 37°C/48h em condições anaeróbicas.

Oxidação lipídica (Índice de TBARS)

A análise do Índice de Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) foi determinada segundo metodologia proposta por Raharjo, Sofos e Schmidt (1992), com pequenas alterações. Determinou-se a concentração de malonaldeído (MAD) a partir de uma curva analítica de calibração utilizando o 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP). Os resultados foram expressos em miligramas de malonaldeído, por quilograma de amostra (mg de MAD/kg).

Resultados e Discussão

Determinação da Concentração Mínima Bactericida dos óleos essenciais

As concentrações mínimas bactericidas (CMB) encontradas para os óleos essenciais testados *in vitro* sobre *C. sporogenes* foram: 1,0% para o óleo essencial de limão Taiti (*Citrus latifolia*) e cardamomo (*Elettaria cardamomum*) e 0,10% para o óleo essencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) e pimenta-chinesa (*Litsea cubeba*).

Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais combinados e da nanoemulsão incorporada por eles sobre células vegetativas de *Clostridium sporogenes* em mortadela

A contagem de células vegetativas foi afetada pelos tratamentos como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Efeito dos tratamentos sobre células vegetativas de *Clostridium sporogenes* (Log UFC/g) inoculadas em mortadelas adicionadas de 75 ppm de nitrito de sódio e combinações de óleos essenciais ou nanoemulsionados, armazenados a 14°C/20 dias.

Tratamentos	<i>Clostridium sporogenes</i> (Log UFC/g)
CONTROLE	5,15 ± 0,76
TRAT 1	4,50 ± 0,76
TRAT 2	4,19 ± 0,76

Controle: sem adição de óleos essenciais; TRAT 1: 0,115% óleo de limão Taiti, 0,115% óleo de cardamomo, 0,0025% óleo de pimenta chinesa;; TRAT 2: nanoemulsão constituída por 0,0225% óleo de pimenta chinesa, 1,035% óleo de cardamomo, 1,035% óleo de limão Taiti.

Embora tenha ocorrido a adição de 75 ppm de nitrito em todos os tratamentos, este não inibiu o crescimento de *C. sporogenes*, uma vez que houve maior crescimento do microrganismo no tratamento controle. Ambos os tratamentos analisados apresentaram uma redução no número de células vegetativas de *C. sporogenes*, sendo o TRAT 2 o que apresentou maior redução em relação ao tratamento controle (0,96 Log UFC/g), sugerindo então que tanto a utilização de óleos essenciais de forma livre quanto nanoemulsionados aponta como uma excelente alternativa ao controle microbiano no tipo de produto cárneo elaborado.

Oxidação lipídica (Índice de TBARS)

Os valores médios (± desvio padrão) encontrados para o Índice de Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) para os tratamentos estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios (± desvio padrão) do índice TBARS para os tratamentos das mortadelas.

Tratamentos	TBARS (mg MAD/Kg produto)
CONTROLE	1,35 ± 0,78
TRAT 1	0,79 ± 0,41
TRAT 2	0,73 ± 0,29

Observa-se que ambos os tratamentos analisados apresentaram baixos valores para o índice de TBARS, sendo o TRAT 2 o tratamento mais eficiente no combate a oxidação lipídica. O tratamento controle apresentou maior índice de TBARS, sendo o tratamento menos eficiente. Os resultados obtidos sugerem que a adição de óleos essenciais tanto na

Trabalhos Apresentados

forma de nanoemulsões quanto na forma direta em mortadelas apresenta maior contribuição para diminuição da oxidação lipídica do que a adição de apenas nitrito de sódio.

Conclusão

Os resultados obtidos comprovam ação antimicrobiana dos óleos testados tanto na forma isolada quanto nanoemulsionados, sugerindo possível utilização destes como conservantes naturais em produtos alimentícios. Além disso, foram capazes de diminuir a oxidação lipídica em relação ao controle, atuando como bons agentes antioxidantes.

Agradecimentos: FAPEMIG, CNPQ, CAPES E UFLA

Referências Bibliográficas

BROWN, J. L.; TRAN-DINH, N.; CHAPMAN, B. *Clostridium sporogenes* PA 3679 and its uses in the derivation of thermal processing schedules for low-acid shelf-stable foods and as a research model proteolytic *Clostridium botulinum*. **Journal of Food Protection**, v. 75, n. 4, p. 779-792, Apr. 2012.

IAMARINO, L. Z.; OLIVEIRA, M. C.; ANTUNES, M. M.; OLIVEIRA, M.; RODRIGUES, R. O.; ZANIN, C. I. C.; SCHIMILE, M.; LIMA, A. A. Nitritos e nitratos em produtos cárneos enlatados e/ou embutidos. **Gestão em Foco**, v.7, p. 246-251, 2015.

JAYASENA, D. D.; JO, C. Essential oils as potential antimicrobial agents in meat and meat products: A review. **Trends in Food Science and Technology**, v. 34, n. 2, p. 96-108, Dec. 2013.

MAH, J. H.; KANG, D. H.; TANG, J. Comparison of viability and heat resistance of *Clostridium sporogenes* stored at different temperature. **Food Science**, v.74, n. 1, p. 23-27, Jan./Feb. 2009.

MORAES-LOVISON, M.; MAROSTEGAN, L. F.; PERES, M. S.; MENEZES, I. F.; GHIRALDI, M.; RODRIGUES, R. A.; PINHO, S. C. Nanoemulsions encapsulating oregano essential oil: Production, stability, antibacterial activity and incorporation in chicken pâté. **LWT-Food Science and Technology**, v.77, p.233-240, Nov. 2017.

NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), 2006.

RAHARJO, S.; SOFOS, J. N.; SCHMIDT, G. R. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid-C18 method for measuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 40, n. 11, p. 2182-2185, 1992.

SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D. F.; POZZATTI, P.; MORAES, C.; FRANCHIN, P. R.; ALVES, S. H. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella enterica* de origem avícola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 3, p. 803-808, Maio/Jun. 2007.

Autor (a) a ser contatado: Juliana Junqueira Pinelli, Doutoranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, Caixa Postal 3037-CEP 37200-000- Lavras MG, Telefone: (35) 984058961, E-mail: jujpinelli@gmail.com

PESQUISA DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS EM PRODUTOS CÁRNEOS DE ESTABELECIDAMENTOS CERTIFICADOS PELO SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL DE RIO VERDE – GO

RESEARCH OF PATHOGENIC MICRORGANISMS IN MEAT PRODUCTS FROM CERTIFIED ESTABLISHMENTS BY THE RIO VERDE MUNICIPAL INSPECTION SERVICE - GO

*Ednea Freitas Portilho¹, Flávio Barbosa da Silva², Ana Maria Centola Vidal³, Karina Bürger³, Letícia Furtado²

¹ *Médica Veterinária – Fiscal de Vigilância Sanitária Municipal de Rio Verde – GO.

²Médico Veterinário – Analista de Saúde Animal na empresa BRF S.A.

² Médica Veterinária – Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal de Goiás.

³Professora Adjunta do curso de medicina veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita” UNESP Jaboticabal.

* edneaportilho@hotmail.com

Resumo

A incidência e a quantidade dos microrganismos patogênicos, presentes na carne, varia de acordo com as condições de manejo durante a criação e com os cuidados higiênicos nas operações de abate dos animais e posterior manipulação das carcaças. Neste sentido, este trabalho promoveu uma análise microbiológica de microrganismos patogênicos presentes em quibe cru e cortes de frango temperado produzidos no município de Rio Verde, Goiás. No diagnóstico, foram encontradas prevalências de *Salmonella* spp., *Bacillus cereus* e *Listeria* spp, comprovando as falhas presentes na manipulação. Concluindo que há falhas e necessidades de adequações técnicas, como adequação na legislação vigente à realidade dos municípios.

Palavras-chave Fiscalização, Inspeção, Saúde Pública.

Introdução

Os produtos de origem animal possuem características que constituem um meio propício para o desenvolvimento de agentes patogênicos que podem causar Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA), estas, são um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo, sendo geralmente de origem bacteriana.

O Brasil está entre os maiores produtores de carne, e de amplo consumo em todo país, mesmo que em quantidade, qualidade e modo de preparo diferenciado em cada região. Este consumo, aliado as suas características nutricionais, faz dela um meio propício para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos, o que pode torná-la fonte de grandes prejuízos financeiros e ou fonte de transmissão de DVA, sendo considerado importante problema em saúde pública.

A incidência e a quantidade dos microrganismos patogênicos, presentes na carne, varia de acordo com as condições de manejo durante a criação e com os cuidados higiênicos nas operações de abate dos animais e posterior manipulação das carcaças

Neste sentido, este trabalho procurou promover uma análise microbiológica de alimentos preparados com carne bovina (quibe cru) e de aves (cortes temperados), de estabelecimentos cadastrados no Serviço de Inspeção Municipal da cidade Rio Verde no estado de Goiás, a fim de se observar a prevalência de microrganismos patogênicos presentes nos produtos dispostos para comercialização.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido no Município de Rio Verde/GO por meio da avaliação da qualidade microbiológica a partir de amostras de alimentos preparados com carne bovina (quibe) e de aves (cortes temperados) de dez açougues cadastrados. O estudo foi realizado em 10 estabelecimentos com categorias variadas (Casa de carne e supermercados), cadastrados e inspecionados pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM).

Foram colhidas amostras de carne bovina para preparo de quibe e de frango para o preparo de corte de frango temperado, nas três etapas de produção sendo, 10 amostras da matéria prima, 10 amostras na adição de ingredientes e 10 amostras do produto pronto exposto à comercialização.

As amostras foram colhidas de forma asséptica e em cada etapa da preparação: 100g de carne bovina utilizada na produção de quibe, em cada fase do processo (moagem da carne, preparação da massa e exposição à venda) e 100g de carne de aves, nas fases de corte, adição de condimentos e exposição à venda, e acondicionados em sacos estéreis, identificadas e acondicionadas em caixa isotérmica com gelo reciclável, a temperatura foi controlada por termômetro digital de máximo e mínimo, entre 5 a 8 °C, e transportados imediatamente ao Laboratório de Microbiologia da UniRV (Universidade de Rio Verde) para preparo e realização das análises microbiológicas.

Os microrganismos patogênicos alvos utilizados para esse trabalho foram *Salmonella* spp., *Bacillus cereus* e *Listeria* spp. Sendo assim utilizado a metodologias de padrão ouro para o isolamento e identificação de cada um dos microrganismos.

Para o isolamento de *Salmonella* spp foi utilizado a metodologia ISO 6579, para isolamento e identificação de *Bacillus cereus* foi utilizado a técnica descrita pelo Ministério da Agricultura Pecuária e abastecimento (BRASIL, 1981). E para isolamento de *Listeria* spp foi utilizado a metodologia descrita por (SILVA, 2007).

Resultados e Discussão

A análise microbiológica demonstrou a presença de microrganismos patogênicos, desde a origem da matéria prima utilizada na produção, até a exposição à venda dos produtos quibe e carne de frango apontando deficiências na manipulação desde a origem da matéria prima e intensificando após a manipulação, demonstrando a necessidade de uma maior ação e atenção quanto aos riscos de contaminações cruzadas e rigor no cumprimento do MBPF, POP, buscando diminuir os riscos de contaminação.

Microrganismos Indicadores	Carne Bovina			Frango	
	Pré preparo	Preparo	Quibe	Pré preparo	Temperado
<i>Bacillus cereus</i> (%)	12	14	14	10	12
<i>Salmonella</i> spp. (% pres.)	40	80	80	80	80
<i>Listeria Monocytogenes</i> (%)				10	25
<i>Ivanovii</i> (%)				15	15
<i>Innocua</i>					5

O alto índice de presença de *Salmonella* sp. desde a origem da matéria-prima no frango (80%) e na origem da carne (40%), demonstram uma má condição higiênico-sanitária desde o abate e em especial no caso da carne bovina a possível contaminação cruzada, na área de recepção, e com o aumento da presença da mesma durante a manipulação da carne bovina e produto final (80%) em ambas, demonstra uma deficiência na aplicação das boas práticas de fabricação, em todo o processo produtivo.

Ao analisar amostras de linguiça em estabelecimentos produtores em Rio Verde – GO, Silva (2016), verificou a ausência de *Salmonella* sp., relacionando essa ausência à origem da

Trabalhos Apresentados

matéria-prima, e à boas condições de higiênico-sanitário e aplicação das boas práticas no abatedouro, durante as etapas do abate até o transporte.

Já de acordo com Munhoz et al. (2011) a presença de *Salmonella* sp. em aves e em seus produtos no estado de Goiás, apontam para a possibilidade de contaminação dos estabelecimentos processadores de alimentos de origem animal, a multiplicação do agente no ambiente e a contaminação do consumidor. Para tanto, a necessidade de pesquisa do agente nos aviários, no ambiente de abate e em produtos de origem avícola é de extrema importância para propiciar seu controle e o fornecimento de alimento seguro e de qualidade para o consumidor.

Rezende et al. (2005), ressaltam que a frequência de achados positivos para *Salmonella* em abatedouros pesquisados no Estado de Goiás apresentam níveis preocupantes para a indústria avícola de processamento de carne e conseqüentemente para a saúde pública. A mesma observação foi verificada por Tessari et al. (2008), ao pesquisar *Salmonella* sp. em explorações industriais no Estado de São Paulo.

Oliveira (2013), avaliando a ocorrência de *Salmonella* sp. em 15 lotes de frangos abatidos em de quatro agroindústrias do estado de Goiás, dos resultados obtidos de lotes de frangos avaliados, pode-se concluir que alimentos avícolas pesquisados in natura liberados para consumo continham *Salmonella* sp., patógeno também presente no ambiente de abate. Esta constatação ampara a necessidade do monitoramento dos alimentos destinados ao consumo e do ambiente de abate das aves.

No presente trabalho foram isolados *Bacillus cereus* nas amostras de carne e frango, sendo visualizado a presença do bacilo na carne bovina antes da manipulação e o aumento após manipulação de 12% e 14% respectivamente e nas amostras de frango cortes sem tempero e cortes temperados, 10% e 12%, respectivamente, demonstrando falhas na manipulação e conservação desde a origem da matéria prima.

A mesma falha nas condições higiênico sanitárias foram observados por Pereira et al. (1999), ao realizaram a contagem, isolamento e identificação de *Bacillus cereus* em mortadelas e observaram que das amostras positivas, 76,6% confirmaram-se bioquimicamente a presença de *Bacillus cereus*.

As amostras de cortes de frango sem tempero e temperados, foram isolados 10% e 25% respectivamente, de *Listeria monocytogenes*, 15 % e 15%, de *L. ivanovii*, e 5% de *L. innocua* nos cortes temperados. Nalério et al. (2006) observaram na cadeia produtiva de frangos a prevalência de *Listeria* spp. foi de 38,3% (93/243), com 30,4% (74/243) das amostras positivas para *L. innocua*, 12,7% (31/243) para *L. monocytogenes* e 0,4% (1/243) para *L. seeligeri* e concluem que, esses resultados são importantes, pois, apesar *L. monocytogenes* seja a principal espécie patogênica para humanos, a identificação das outras espécies é um bom indicador da sua presença em alimentos e em plantas de processamento, além de refletir procedimentos de sanitização inadequados.

Kasnowski (2004) isolou um total de 173 cepas de *Listeria* spp. de amostras de carne bovina (alcatra). Destas, 72 (41,62%) foram originadas da carne inteira e 101 (58,38%) da carne moída.

No trabalho realizado por Samadpour et al. (2006) de um total de 512 amostras de carne moída analisadas, observando 18 (3,5%) foram positivas para *L. monocytogenes*.

Vitas et al. (2004) investigaram a presença de *Listeria* spp. num total de 3685 amostras obtidas no Norte da Espanha. As amostras analisadas incluíam produtos crus (carne, leite e frango) e produtos processados (carne curada e cozida, vegetais congelados e salmão defumado). A maior ocorrência de *Listeria* spp. foi encontrada em amostras de carne de

Trabalhos Apresentados

frango crua (76,3%) seguidas por amostras de carne moída vermelha bovina e suína (62,3%). Similarmente, a maior ocorrência de *L. monocytogenes* foi detectada nestes produtos (36,1% e 34,9% respectivamente). *L. innocua* (13,0%) e *L. monocytogenes* (8,3%) foram as espécies mais extensivamente distribuídas nos produtos em geral.

No Brasil, não há um limite específico estipulado para *L. monocytogenes*, entretanto, de acordo com a Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001), são considerados produtos em condições sanitárias insatisfatórias aqueles cujos resultados analíticos estão acima dos limites estabelecidos para amostra indicativa ou amostra representativa, ou aqueles cujos resultados analíticos demonstram a presença ou a quantificação de outros microrganismos patogênicos ou toxinas que representem risco à saúde do consumidor (MANTILLA et al.,2007).

A presença de *L. monocytogenes* em alimentos, representam um perigo em potencial para a saúde coletiva, sendo necessária a intensificação da fiscalização de produtos de origem animal quanto à inocuidade alimentar.

CONCLUSÃO

Os levantamentos microbiológicos apontam que os desafios técnicos sanitários das principais cadeias de produtos de origem animal apresentam a existência de falhas, sendo necessária uma revisão técnica uma maior ação da fiscalização, e correções do fluxograma, e comprimento das Boas Práticas de Fabricação.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Referência Animal, LANARA – Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de origem Animal e seus ingredientes**. Brasília, DF, 1981.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12**, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. 2001.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 6579**: detection of Salmonella spp. in animal faeces and in environmental samples from the primary production stage. Geneva, 2002. 9 p. Amd 1:2007, annex D.
- KASNOWSKI, M.C. *Listeria* spp., *Escherichia coli*: Isolamento, identificação, estudo sorológico e antimicrobiano em corte de carne bovina (alcatra) inteira e moída. Niterói, RJ, 2004. 110 f. **Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal)**. Universidade Federal Fluminense, UFF. Niterói, RJ, 2004.
- MANTILLA, S. P. S.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T.; SANTOS, É. B.; GOUVÊA, R.; Importância Da *Listeria Monocytogenes* Em Alimentos De Origem Animal. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.14, n.1, p. 180-192. 2007.
- MUNHOZ, C.L.; Avaliação Higiênico-Sanitária das Indústrias Alimentícias Inscritas no Serviço de Inspeção Municipal de São Gabriel do Oeste – MS **Revista Higiene Alimentar**, Edição Temática, vol 25, nº2, setembro, 2011.
- NALÉRIO, É. S.; ARAÚJO, M. R.; MENDONÇA, K. S.; BASSANI, M. T.; SILVA, W. P.; MOREIRA, G.do N.; REZENDE, C. S. M.; CARVALHO, R.N.; MESQUITA, S.Q.P.; *Listeria monocytogenes*: monitoramento desse perigo biológico na cadeia produtiva de frangos do sul do Rio Grande do Sul **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.29 no.3 Campinas July/Sept. 2009
- OLIVEIRA, A.N.; ARRUDA, M.L.T. Ocorrência de Salmonella sp. em carcaças de frangos abatidos e comercializados em municípios do estado de Goiás, **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.67, n.2, p. 126-130, 2008..
- PEREIRA, M. S.; OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M.; CARVALHO, J. C. A. P.; Contagem, isolamento e identificação de *Bacillus cereus* em condimentos preparados, utilizados em embutido cárneo (mortadela); **Revista brasileira Ciência. Veterinária.**, v. 6, n. 3, p. 137-140, set./dez. 1999
- REZENDE, C.S.M.; MESQUITA, A.J. ; ANDRADE, M. A. ; LINHARES, G.F.C. ; MESQUITA, A.Q. ; MINAFRA, C.S. Sorovares de *Salmonella* isolados de carcaças de frangos de corte abatidos no Estado de Goiás, Brasil, e perfil de resistência a antimicrobiano. **Revista Portuguesa de Ciência Veterinária**, Lisboa, v. 100, n. 555- 556, p.199-203, 2005.
- SAMADPOUR, M. et al. Incidence of enterohemorrhagic *Escherichia coli*, *Escherichia coli* O157, *Salmonella*, and *Listeria monocytogenes* in retail fresh ground beef, sprouts, and mushrooms. **Journal of Food Protection**. v. 69, n. 2, p. 441-443, 2006.
- SILVA, C.Y; **Diagnóstico de Situação da Produção de Linguiça Frescal Suína no Município de Rio Verde/GO**; Tese de doutorado – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrária e Veterinária, Jaboticabal – SP, 2016.
- SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A. *Listeria monocytogenes*. In: **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**, 3 ed. – São Paulo, 2007, cap.18, p.237 – 251.
- TESSARI, E.N.C; CARDOSO, A.L.S.P; KANASHIRO, A.M.I; STOPPA, G.F.Z; LUCIANO, R.L; CASTRO, A.G.M.DE. Ocorrência de Salmonella spp. em carcaça de frangos industrialmente processadas, procedentes de explorações industriais do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural de Santa Maria**, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2557-2560, Dez. 2008.
- VITAS, A.I.; AGUADO, V.; GARCIAJALON, I.; Occurrence of *Listeria monocytogenes* in fresh and processed foods in Navarra (Spain). **International Journal of Food Microbiology**. v. 90, p. 349–356, 2004.

Autor: Ednea Freitas Portilho, Médica Veterinária Fiscal de Vigilância Sanitária edneaportilho@hotmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE CACIMBÃO E POÇOS ARTESIANOS NA COMUNIDADE PESQUEIRA ILHA GRANDE, MUNICÍPIO DE HUMBERTO DE CAMPOS – MA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CACIMBAN WATER AND ARTISIAN WELLS IN THE FISHING COMMUNITY GRANDE ISLAND, MUNICIPALITY OF HUMBERTO DE CAMPOS – MA

Fabiana Borralho Frazão^{1*}, Leticia de Melo da Silva², Ricardo Henrique Nascimento Frazão³, Isadora Fontenelle Carneiro de Castro², Larissa Sarmiento dos Santos²

¹Universidade Federal do Maranhão, Doutorado em Biotecnologia, Departamento de Química, Núcleo de Combustíveis, Catálise e Ambiental - NCCA. São Luís, MA, Brasil. E-mail: frazaop@gmail.com

²Universidade Estadual do Maranhão, Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Patologia, Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água. São Luís, MA, Brasil.

³Universidade Federal de Santa Catarina, Mestrado em Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química, Laboratório de Energia e Meio Ambiente. Florianópolis, SC, Brasil.

Resumo: Objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade microbiológica da água de “cacimbão” (poços de coleta com mais de 1 metro de diâmetro) e poços artesianos na comunidade pesqueira Ilha Grande, Município de Humberto de Campos – MA. No mês de julho de 2018, foram coletadas as águas de cinco (5) poços artesianos e de um (1) “cacimbão” para obtenção de amostras. As mesmas foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), onde foram realizadas as análises. Os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas obtidas foram comparados com a Portaria 2.914/Ministério da Saúde de 12/12/11. O método utilizado para análises de coliformes totais e *Escherichia coli* foi a técnica do Substrato Colilert e para bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas a técnica do Substrato SimPlate. As 5 (83,33%) amostras apresentaram qualidade insatisfatória, quanto aos parâmetros microbiológicos. Conclui-se que a todas as amostras avaliadas de águas de poços artesianos estão em desacordo com padrões de potabilidade exigidos na legislação.

Palavras-chave: qualidade, pH, potabilidade

Introdução

A água é necessidade primordial para a vida, recurso natural indispensável ao ser humano e aos demais seres vivos, além de ser suporte essencial aos ecossistemas. Sua qualidade é resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem. A qualidade da água é definida por sua composição física, química e microbiológica (MACEDO et al., 2018). Para o consumo humano, o padrão de qualidade de água é determinado pela Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Esta legislação “dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade” (BRASIL, 2011). Para os fins desta Portaria, a água potável é definida como aquela que atenda ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde. O padrão de potabilidade é o conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano, sendo que a água deve estar isenta de coliformes totais e *Escherichia coli* (<1.0 NMP/ 100 mL da amostra), e quanto a determinação das bactérias heterotróficas, o tolerável é até 500 Unidades Formadoras de

Trabalhos Apresentados

Colônias (UFC)/mL. Siqueira (2014) afirmou que com o aprimoramento das técnicas de avaliação da água é capaz detectar micro-organismos patogênicos, utilizando organismos indicadores de contaminação fecal e indicadores de higiene para avaliar a qualidade bacteriológica da água. Os principais indicadores são coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas. No meio rural as pessoas são mais suscetíveis ao contágio de doenças que podem ser transmitidas por consumo de água contaminada por agentes biológicos patogênicos, devido à falta de acesso ao abastecimento público de água de boa qualidade, utilizando assim, água subterrânea vinda de processos rudimentares de saneamento básico (HELLER, 2010), tais como a perfuração de poços superficiais do tipo cacimbão ou artesianos. Em 2012, aproximadamente 29,9 milhões de brasileiros residiam em área rural, sendo que, aproximadamente 67 % da população não estão ligados com redes de abastecimento de água potável e utilizam água sem nenhum tratamento. Desta população 74% lançam os seus dejetos em fossas rudimentares ou diretamente em corpos d'água, promovendo assim o aumento de doenças de vinculação hídrica (FUNASA, 2012). No Estado do Maranhão, principalmente a zona rural dos municípios tem feito parte destas estatísticas. No município de Humberto de Campos-MA, a autarquia municipal SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto é responsável pela água consumida na sede que distribui a 653 domicílios através de uma central de abastecimento. Os efluentes domésticos e pluviais são lançados em cursos d'água permanentes e o lixo possui coleta domiciliar, porém é inexpressiva e são levados para lixões a céu aberto, visto que não há aterro sanitário. E quando o assunto é voltado para os povoados do referido município, percebe-se que não há redes de abastecimento de água potável, sendo comum o abastecimento por meio de poços comunitários tipo cacimbão e retirada de água com bombas manuais ou poços artesianos. Por não possuírem sistemas de esgotos utilizam as fossas rudimentares (sintinas) (SOARES, 2017), a exemplo o povoado de Ilha Grande se enquadra nestas características. A Ilha Grande, um povoado localizado no município de Humberto de Campos - MA, é uma comunidade pesqueira que atualmente apresenta a seguinte realidade: poluição e desmatamento de manguezais ao seu entorno; a exposição de lixos domésticos, fezes de animais e humanas a céu aberto; muitas fossas rudimentares distribuídas próximas de poços e manguezais; a inexistência de coleta de resíduos sólidos; a poluição e contaminação de poços comprometendo, portanto, a qualidade microbiológica e físico-química da água (observação dos autores). Vale ressaltar que, de acordo com Cunha et al. (2012), independente da fonte (superficial ou subterrânea), a água pode servir de veículo para vários agentes biológicos e químicos, sendo necessário observar os fatores que podem interferir negativamente na sua qualidade. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água de cacimbão e poços artesianos na comunidade pesqueira Ilha Grande, Município de Humberto de Campos – MA.

Material e Métodos

O povoado de Ilha Grande, que está localizado no município de Humberto de Campos – MA, é uma comunidade compreendida por pescadores cujo acesso é feito somente por via aquática com o auxílio de embarcações (SOARES, 2017). Apresenta, em média, 57 famílias residindo; porém, é comum encontrar pescadores de outros povoados fazendo ranchos em busca de alimentos e água oriunda de poços comunitários para a estadia em períodos propícios à pesca. Camarão, pescada amarela, corvina, peixe-pedra, caranguejo, siri e sururu têm sido exemplos de pescados capturados na região costeira da Ilha Grande, constituindo-se como um dos principais pontos pesqueiros do município de Humberto de Campos – MA (observação dos autores). Existem 15 poços distribuídos na Ilha Grande, sendo que, cinco são do tipo cacimbão e dez do tipo artesiano. Para a pesquisa, no mês de julho de 2018, foram coletadas as águas de cinco (5) poços artesianos e de um (1) cacimbão para obtenção de amostras, considerando que optou-se por estes poços, visto que somente as águas dos mesmos são destinadas ao consumo humano no referido povoado. De cada poço, foi retirada uma amostra de água, totalizando seis (6) amostras, que foram coletadas em frascos de vidros esterilizados e transportadas em recipientes isotérmicos com gelo para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da

Trabalhos Apresentados

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), onde foram realizadas as análises. Os resultados das análises microbiológicas obtidas foram comparados com a Portaria 2.914/Ministério da Saúde de 12/12/11 (BRASIL, 2011). Para a determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes totais e *Escherichia coli* (APHA, 2005), a técnica do NMP adotada na pesquisa foi a do teste do Substrato Cromogênico Enzimático Colilert a qual quantifica simultaneamente coliformes totais e *E. coli*. As amostras foram analisadas segundo procedimento descrito a seguir. Em um frasco estéril, contendo 100 mL da amostra de água a ser analisada, acrescentou-se asépticamente uma ampola do substrato Colilert, homogeneizou-se levemente e a água foi transferida para a cartela Quanti-Tray (WP2000) constituída por 49 poços grandes e 48 pequenos. A cartela com a água foi selada na seladora Quanti Tray Sealer (IDEXX/SOVEREIGN - USA). Incubou-se a cartela a 35°C (+/- 2°) por 24 horas. Para quantificar as amostras com coliformes, são detectadas visualmente o aparecimento de uma coloração amarela no meio de cultura, após contagem das células amarelas, faz-se a interpretação baseada no número de células positivas. Utiliza-se a tabela específica para determinar o NMP de coliformes/100 mL da amostra sob análise. Para verificar a presença de *E. coli*, a cartela foi observada na lâmpada de luz ultravioleta (365 nm), e os poços amarelos na cartela que adquiriram coloração azul-fluorescente foram determinados como positivos. Para a contagem de bactérias heterotróficas mesófilas (AOAC, 2003), o substrato cromogênico utilizado foi o meio SimPlate que quantifica o NMP de bactérias heterotróficas mesófilas. Foi retirado 9mL da solução do substrato (SimPlate em 100mL de água destilada estéril); a solução foi homogeneizada e com pipeta estéril foi adicionado 1mL da água de amostra, então o conteúdo foi vertido no centro da placa, distribuído uniformemente, desprezado o excesso e em seguida, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C (±0,5°C) por 48 horas. As amostras positivas foram detectadas pela formação de células com fluorescência quando expostas à luz UV de 6W, ondas de 366 nm. A interpretação do número mais provável de bactérias heterotróficas foi realizada pela tabela de conversão própria sendo determinando o NMP/mL da amostra sob análise.

Resultados e Discussão

Ao serem analisadas as águas dos poços coletados, 5 (83,33%) amostras apresentaram qualidade insatisfatória quanto os parâmetros microbiológicos. Os resultados obtidos foram comparados com a portaria 2.914/Ministério da Saúde de 12/12/11 (BRASIL, 2011), que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e são apresentados na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1- Resultados da análise microbiológica e físico-química realizada nas amostras provenientes dos poços em Ilha Grande, Humberto de Campos-MA.

PARÂMETROS	RESULTADOS DAS ANÁLISES DOS POÇOS						VMP*
	A (artesiano)	B (artesiano)	C (artesiano)	D (artesiano)	E (artesiano)	F (cacimbão)	
Coliformes totais (a 35°C)	<1.0	9,8	<1.0	579,4	<1.0	24196	<1.0 NMP/ 100 mL da amostra
<i>Escherichia coli</i>	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1119,9	<1.0 NMP/ 100 mL da amostra
Bactérias heterotróficas	840	840	500	840	840	840	≤500 UFC**/ mL

* VMP: Valor Máximo Permitido – Segundo Portaria 2.914/Ministério da Saúde de 12/12/11.

**UFC: Unidade Formadora de Colônia.

A, B, C, D, E, F: Letras que representam poços de Chico Tanja, Sônia, Josefa, Deré, Maria e Dotô, respectivamente.

Dos seis poços estudados (Tabela 1), 16,66% era do tipo cacimbão com até 6 m e 83,33% era do tipo poço artesiano com até 9m. A profundidade dos poços é uma das

Trabalhos Apresentados

características que podem estar relacionada à qualidade da água. Entende-se que a profundidade pode reduzir a possibilidade de contaminação por substâncias/micro-organismos que possuem baixa mobilidade no solo. E conseqüentemente, interferindo nos parâmetros bacteriológicos da água. Quanto aos parâmetros microbiológicos para a análise de coliformes totais (a 35°C) verificou-se que 3 (50%) dos poços estavam contaminados (B, D, F). Segundo Silva et al. (2017), águas captadas em poços são fontes nem sempre seguras, do ponto de vista sanitário, o que pode aumentar o risco de as pessoas contraírem doenças de veiculação hídrica. Em decorrência das condições precárias, a água utilizada tem uma probabilidade de estar contaminada por coliformes, pois a população não tem o tratamento adequado do seu esgoto domiciliar (SIQUEIRA, 2014). Quanto à análise de *Escherichia coli*, verificou-se que apenas o cacimbão (F) apresentou contaminação por este micro-organismo. Os possíveis motivos para a contaminação por *E. coli* da amostra analisada podem estar relacionados a: construção do cacimbão próximo de fossas rudimentares (sentinas), a deposição inadequada de lixo em céu aberto e proximidade com a região de mangue contaminado com fezes humana e animais. Este poço é considerado um dos mais antigos da Ilha Grande (51 anos de existência), permitindo que o tempo de exposição a estes fatores refletissem na qualidade insatisfatória da água. Conforme a tabela 1, os parâmetros microbiológicos do cacimbão estavam todos em desacordo com a referida Portaria. A predominância de fossas rudimentares, localizadas próximas do cacimbão (a menos de 10 m de distância), facilita a ligação das mesmas com as águas freáticas, contribuindo claramente para a possível contaminação por *E. coli*. De acordo com Siqueira (2014), a utilização de fossas nestas comunidades é comum para suprir a necessidade da falta de tratamento adequado para os seus dejetos. E este costume que aparenta ser correto e inofensivo contamina o lençol freático, pois algumas delas são construídas muito próximas dos poços ou tem a sua construção de forma irregular. Nos períodos de chuva, o nível do lençol freático sobe, o solo satura, o esgoto retorna e há a mistura deste com a água, contaminando-a neste processo de mistura. *E. coli*, representante principal de coliformes termotolerantes, embora haja algumas evidências de poder se desenvolver em solos tropicais, apresenta-se em elevadas concentrações nas fezes humanas e de animais, constituindo-se em indicador de poluição fecal (LIBÂNIO, 2010). Quanto à análise de bactérias heterotróficas mesófilas, verificou-se que 5 (83,33%) amostras não se enquadraram no valor máximo permitido de até 500 UFC/ mL. As análises de bactérias heterotróficas mesófilas compreendem diversos gêneros, entre eles: *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Enterobacter*, entre outras. Estas indicam o número total de bactérias presentes e o nível de enriquecimento orgânico, podendo o grupo conter micro-organismos de risco à saúde dos consumidores. A contagem de bactérias heterotróficas em água é um importante indicador da qualidade higiênica e remete às possíveis causas de contaminações: poços, fontes poluídas, reservatórios, filtros ou potes sujos ou mal vedados. Precárias condições de insalubridade bem como, sua presença pode acarretar biofilme na água (ALVES, 2010). Segundo Sanchez (1999), embora a maioria das bactérias heterotróficas da microbiota natural da água não seja considerada patogênica, é importante que sua densidade seja mantida sob controle, pois densidade muito alta pode levar a deterioração da qualidade da água, ocasionando odores e sabores desagradáveis, além de impedir a detecção de coliformes. Em suma, segundo a Portaria (BRASIL, 2011), a água para ser considerada potável deve em conformidade com padrão microbiológico. Logo, as amostras de águas dos poços artesianos e do cacimbão da comunidade pesqueira Ilha Grande apresentam qualidade insatisfatória. Sugere-se limpeza do poço, tubulações e cloração da água para fins de consumo humano e alimentar, por apresentar coliformes a 35°C, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas, acima do permitido pela legislação vigente para água de consumo humano. Sugere-se também a comunidade deva repetir a análise após adoção das medidas corretivas.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

As amostras de águas do cacimão e dos poços artesianos da comunidade pesqueira Ilha Grande apresentam qualidade insatisfatória, quanto os parâmetros microbiológicos estabelecidos na portaria 2.914 do Ministério da Saúde de 12/12/11.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. M. C. **Qualidade da água de múltiplos usos na microrregião de Itapecuru-Mirim-MA**. 2010. 123f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.

APHA. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. 21. ed. Washington, USA: American Public Health Association, 2005.

BRASIL. **Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**, 2011.

CUNHA, H. F. A. *et al.* Qualidade Físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. *Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 7, n. 3, p. 155-165, 2012.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

FUNASA- Fundação Nacional de Saúde. **Saneamento Rural**. 2010. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/#prettyPhoto>. Acesso em: 13 jul. 2018.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. 3ª Edição, Editora Átomo: Campinas, 2010. 494p.

MACEDO, T. de L.; REMPEL, C.; MACIEL, M. J. Análise físico-química e microbiológica de água de poços artesianos em um município do vale do taquari-rs. **Tecnológica**, v. 22, n. 1, p. 58-65, 2018.

SANCHEZ, S. P. **Atualização em técnicas para controle microbiológico de águas minerais**. São Paulo: Universidade Mckenzie, 1999.

SILVA, A. B. da; BRITO, J. M. de; DUARTE, J. da S.; ALMEIDA, O. E. L. Análise microbiológica da água utilizada para consumo nas escolas de Esperança, Paraíba. **Revista Principia**, v.1, n.37, p.11-17, 2017.

SIQUEIRA, F. G. **Avaliação da qualidade microbiológica da água em poços artesianos da comunidade rural Rajadinha Distrito Federal**. 2014. 36f. TCC (Pós-graduação Lato Sensu em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável) - Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD), Brasília, 2014.

SOARES, A. K. A. **Reserva extrativista baía do tubarão: Municípios de Icatu e Humberto de Campos, Estado do Maranhão**. 2017. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/consultas_publicas/estudo_socioambiental_resex_baia_do_tubarao.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Fabiana Borralho Frazão, Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Química, Núcleo de Combustíveis, Catálise e Ambiental - NCCA. São Luís, MA, Brasil. E-mail: frazaop@gmail.com.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE CONSUMO NAS MESORREGIÕES DO ESTADO DA BAHIA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CONSUMPTION WATER IN THE MESORREGIONS OF THE STATE OF BAHIA

Danilo Moreira Vilas Boas¹, Joselene Conceição Nunes Nascimento¹, Clícia Capibaribe Leite², Alaíse Gil Guimarães³

¹Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, Brasil.

² Professora, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, Brasil.

³ Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, Brasil.

Resumo

A crise global de água constitui-se como um dos problemas mais sérios que a humanidade enfrenta hoje e, portanto, a potabilidade microbiológica deste elemento deve ser assegurada. Desta forma, o presente estudo buscou avaliar a qualidade microbiológica da água de consumo proveniente das diferentes mesorregiões do Estado da Bahia, por meio de um estudo experimental no período de um ano. Para tanto, foram analisadas 2080 amostras, para os parâmetros coliformes totais e *Escherichia coli*, utilizando o método da membrana filtrante, conforme estabelecido pelo APHA (2012), tendo como referência, a Portaria de Consolidação nº 05/2017, do Ministério da Saúde. Das 2080 amostras analisadas 15,72% apresentou-se como não conformes devido a ocorrência de coliformes totais, enquanto 0,96% revelaram a presença de *Escherichia coli*. Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram que a qualidade microbiológica da água de consumo proveniente das diferentes mesorregiões do Estado da Bahia, está susceptível a contaminação.

Palavras-chave: Microrganismos; coliformes; *Escherichia coli*.

Introdução

A água representa um elemento complexo e frágil para o ecossistema e, desta forma, sua disponibilidade torna-se essencial para a manutenção da higidez humana, constituindo-se como um direito básico para todos (ARIENZO et al., 2015). Sendo assim, esse recurso precisa ter a sua qualidade microbiológica assegurada, isto é, livre de microrganismos patogênicos que representam os principais veiculadores de doenças e podem ocasionar danos irreparáveis para a saúde (WHO, 2017). De acordo com Goel e colaboradores (2015), um dos problemas mais sérios que a humanidade enfrenta hoje é a crise global da água.

A contaminação dos recursos hídricos por patógenos e a subsequente infecção do ser humano, representam relevantes transtornos relacionados a qualidade da água, mesmo em nações desenvolvidas (SCOTT; LEH; HAGGARD, 2017). Conforme demonstrado no terceiro Relatório Mundial de Desenvolvimento da Água, das Nações Unidas, mais de 600 milhões de pessoas em diversas regiões do mundo são forçadas a viver sem acesso à água potável e aos serviços de saneamento, enquanto dois bilhões delas consomem água contaminada por material fecal (WHO, 2017). No Brasil, dados do Ministério da Saúde, indicam que entre os anos de 2007 a 2017, a água ocupou o quinto lugar na proporção dos produtos alimentícios incriminados nos surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA), com 6,2% das notificações no perfil epidemiológico (BRASIL, 2018).

Trabalhos Apresentados

Nunes, Mota e Caldas (2013) ratificam que as doenças diarreicas agudas, são responsáveis por 1,8 milhões de mortes de crianças a cada ano, predominantemente nos países em desenvolvimento, sendo a baixa qualidade da água um dos fatores preponderantes para tais surtos. O mecanismo de transmissão das doenças de veiculação hídrica é o da ingestão, onde o indivíduo saudável consome a água contaminada com algum componente nocivo à saúde, que pode ser vírus, bactérias, toxinas, agrotóxicos, produtos químicos ou metais pesados e a presença desses no organismo vai desencadear as manifestações clínicas conhecidas (BRASIL, 2010). Segundo Cody e Srtretch (2014), os sintomas envolvidos normalmente são febres e distúrbios gastrointestinais, como cólicas, vômitos e diarreia, que podem durar alguns dias.

Como os microrganismos do grupo dos coliformes são habitantes comuns da água e do ambiente, podem estar injuriados por estresses do meio ou por consequência do tratamento da água, como ocorre de forma similar a outros microrganismos, a Agência de Proteção Ambiental (EPA) considera-os indicadores úteis de outros patógenos associados à água (MULAMATTATHIL; BEZUIDENHOUT; MBEWE, 2015). Em um sistema de distribuição, essas bactérias atuam como indicadores operacionais onde, a sua presença indica a má qualidade da água, possivelmente por meio de problemas de desenvolvimento bacteriano ou contaminação pós-tratamento (SAXENA et al., 2015). Dentro deste grupo, a *Escherichia coli* é considerada um bom indicador, uma vez que é facilmente detectável, tem origem exclusivamente fecal e sua presença pode estar relacionada com a presença de patógenos (VERGINE et al., 2017).

Assim, no Brasil, a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde estabelece, além dos parâmetros físicos, químicos e radioativos, a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 mL da água destinada ao consumo humano (BRASIL, 2017). Desta forma, o presente estudo buscou avaliar a qualidade microbiológica da água de consumo proveniente das diferentes mesorregiões do Estado da Bahia, por meio de um estudo experimental no período de um ano (janeiro a dezembro de 2017).

Material e Métodos

Este foi um estudo experimental, realizado em diferentes estabelecimentos residenciais e comerciais, dotados de abastecimento de água, localizados nas mesorregiões do Estado da Bahia (Centro-Norte Baiano, Centro-Sul Baiano, Metropolitana de Salvador, Nordeste Baiano, Sul Baiano e Vale São Francisco da Bahia). Para tanto, foram analisadas 2080 amostras de água no período de um ano (janeiro a dezembro de 2017). As amostras colhidas assepticamente de torneiras de residências, estabelecimentos comerciais e ambientes institucionais, bombas manuais, torneiras comunitárias, bebedouros, filtros, purificadores de água e saídas das seringas triplices de consultórios odontológicos, selecionadas de forma aleatória, foram identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e destinadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Faculdade de Farmácia, da Universidade Federal da Bahia, onde foram devidamente cadastradas de acordo com o local, data e horário da colheita, levando em consideração a temperatura no momento do recebimento das mesmas no laboratório, bem como o intervalo máximo de 24 horas entre a colheita e o início das análises. Após este processo, as amostras foram submetidas às análises microbiológicas para coliformes totais e *Escherichia coli*, utilizando o método da membrana filtrante, conforme estabelecido pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012), tendo como referência, os padrões sugeridos na Portaria de Consolidação nº 05/2017, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017).

Resultados e Discussão

As análises microbiológicas evidenciaram que o sistema de distribuição de água potável, assim como a obtenção da mesma por meio de fontes particulares, nas mesorregiões do Estado da Bahia, é suscetível a contaminação onde, conforme evidenciado na figura 1, das 2080 amostras analisadas 15,72% (327) delas apresentaram-se em não conformidade devido ao desenvolvimento característico para coliformes totais, enquanto 0,96% (20) revelaram a presença de *Escherichia coli*. De forma semelhante Nunes, Alencar

Trabalhos Apresentados

e Caldas (2013), ao considerarem as amostras de água investigadas quanto as condições microbiológicas, pelo Laboratório Central do Distrito Federal (LACEN-DF) entre os anos de 2000 a 2010, detectaram que das 385 amostras, 67 (17,4%) encontravam-se fora dos parâmetros preconizados por lei. Bem como Invik e colaboradores (2017), ao analisarem a qualidade microbiana de 179623 amostras provenientes de poços de água potável, no período de nove anos (2004-2012), em Alberta, Canadá, detectaram 14,6 e 1,5% de contaminação para os coliformes totais e *Escherichia coli*, respectivamente.

Já Erikson e colaboradores (2017), ao caracterizarem a qualidade da água na rede de distribuição em Arraiján, no Panamá, detectaram que apenas quatro das 423 (0,9%) amostras recolhidas, em momentos aleatórios, foram positivas para os coliformes totais e apenas uma delas apresentou crescimento para *Escherichia coli*. A presença de bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes na água, pode estar relacionada a uma série de fatores que incluem desde a origem da amostra, o local que foi colhida, o procedimento utilizado para a colheita, bem como a temperatura de transporte e a análise da mesma. Moreira e Bondelind (2016) constataram diversas fontes de contaminação para diferentes tipos de água onde, para as águas subterrâneas, as fezes de animais representaram a principal causa de contaminação; já para as águas residuais, devido às fortes chuvas e consequente carreamento de sujidades diversas; para águas superficiais, a poluição da fonte de água; enquanto que nas plantas de tratamento, a contaminação se deu devido ao mau funcionamento do equipamento de desinfecção.

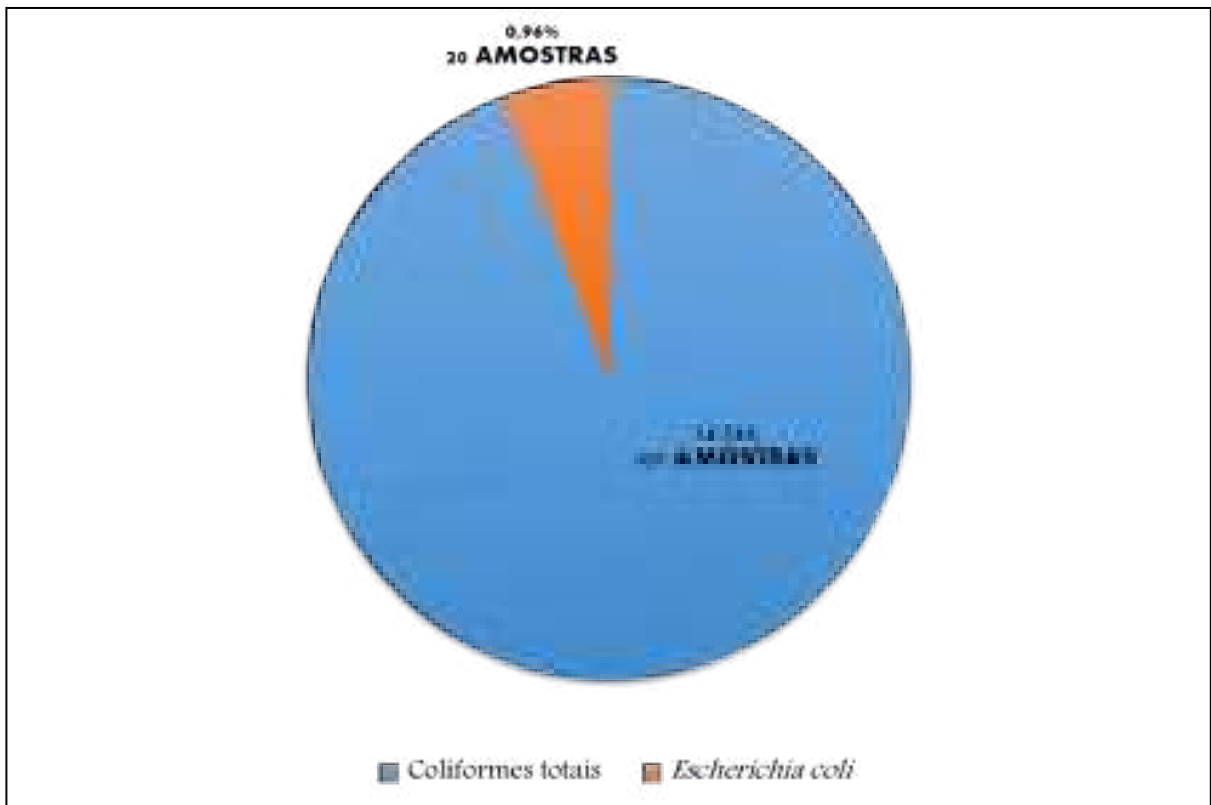


Figura 1: Proporção de contaminação das amostras de água, de acordo com o microrganismo encontrado, durante o ano de 2017.

Fonte: Autoria própria.

Vale ressaltar que os sistemas de distribuição da água, a existência de conexões cruzadas, quebras de tubulação e introdução de contaminantes na rede, constituem-se como as principais causas para a má qualidade da água. Em estudo realizado por Oluka e colaboradores (2013), foi verificada a associação entre a contaminação por microrganismos e o sistema de distribuição de água onde, o sistema poderia ter fatores responsáveis pela decomposição do cloro, como a ocorrência de vazamentos nas tubulações, além da

Trabalhos Apresentados

presença de biofilmes juntamente com o acúmulo de lodo ao longo do sistema e, desta forma, colaborar com a contaminação. Como ratifica Yamaguchi (2013), os coliformes se propagam com maior frequência na água, especialmente, os termotolerantes, os quais têm recebido grande atenção dos órgãos de saúde pública uma vez que, estão associados a um elevado número de patologias cujos agentes etiológicos são isolados em laboratórios de microbiologia clínica e diretamente considerados o motivo da maioria das infecções intestinais humanas conhecidas, tendo como indicador patogênico de origem fecal mais importante a *Escherichia coli*.

Diante deste contexto, entende-se que a utilização da água nas mais variadas atividades rotineiras, juntamente com a necessidade fisiológica deste elemento, culmina na sua importância e, conseqüentemente, na necessidade da garantia da sua qualidade e segurança, possuindo os parâmetros microbiológicos como valiosas ferramentas para este controle. Portanto, para evitar a detecção de contaminantes nas amostras, faz-se necessário a adoção de medidas de prevenção como a higienização periódica dos reservatórios de água e dos equipamentos utilizados para o armazenamento parcial da mesma, além da fiscalização por órgãos competentes, que é de fundamental importância na conscientização da população, com conseqüente adoção de medidas preventivas de manutenção para qualidade da água.

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo, quando confrontados com os padrões microbiológicos de potabilidade estabelecidos no Brasil, por meio da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, evidenciaram que a qualidade microbiológica da água de consumo proveniente das diferentes mesorregiões do Estado da Bahia, está suscetível a contaminação por microrganismos pertencentes ao grupo dos coliformes que, além de funcionarem como indicadores da presença de outros patógenos, podem ser os responsáveis por desencadear doenças que são veiculadas através da água, representando desta forma, um grave problema em nível de saúde pública.

Referências Bibliográficas

APHA. American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington. 10ed. 2012.

ARIENZO, A.; SOBZE, M. S.; WADOUM, R. E. G.; LOSITO, F.; COLIZZI, V.; ANTONINI, G. Field Application of the Micro Biological Survey Method for a Simple and Effective Assessment of the Microbiological Quality of Water Sources in Developing Countries. **International journal of environmental research and public health**, v. 12, n. 9, p. 10314-10328, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Editora MS, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 set.2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS**. Sistema de Informações Hospitalares, arquivos reduzidos: manual de preenchimento de Autorização de Internação Hospitalar. Brasília: Ministério da Saúde; 2018.

CODY, M. M.; STRETCH, T. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: food and water safety. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 114, n. 11, p. 1819-1829, 2014.

Trabalhos Apresentados

ERICKSON, J. J.; SMITH, C.D.; GOODRIDGE, A.; NELSON, K. L. Water quality effects of intermittent water supply in Arraiján, Panama. **Water research**, v. 114, p. 338-350, 2017.

GOEL, N. K.; PATHAK, R.; GULATI, S.; SINGH, N.; SINGH, H. Surveillance of bacteriological quality of drinking water in Chandigarh, northern India. **Journal of water and health**, v. 13, n. 3, p. 931-938, 2015.

INVIK, J.; BARKEMA, H.W.; MASSOLO, A.; NEUMANN, N.F.; CHECKLEY, S. Total coliform and *Escherichia coli* contamination in rural well water: analysis for passive surveillance. **Journal of water and health**, v. 15, n. 5, p. 729-740, 2017.

MOREIRA, N. A.; BONDELIND, M. Safe drinking water and waterborne outbreaks. **Journal of water and health**, v. 15, n. 1, p. 83-96, 2016.

MULAMATTATHIL, S. G.; BEZUIDENHOUT, C.; MBEWE, M. Analysis of physico-chemical and bacteriological quality of drinking water in Mafikeng, South Africa. **Journal of water and health**, v. 13, n. 4, p. 1143-1152, 2015.

NUNES, M. M.; DE ALENCAR MOTA, A. L. A.; CALDAS, E. D. Investigation of food and water microbiological conditions and foodborne disease outbreaks in the Federal District, Brazil. **Food control**, v. 34, n. 1, p. 235-240, 2013.

OLUKA, S.; STEIGEN, A. L.; RANDHIR, T. O. Managing coliform contamination and chlorine by-products in urban water supply system in Uganda. **Sustainability of Water Quality and Ecology**, v. 1, p. 59-67, 2013.

SAXENA, G.; BHAROGAVA, R. N.; KATIHWAS, F.; RAJ, A. Microbial indicators, pathogens and methods for their monitoring in water environment. **Journal of water and health**, v. 13, n. 2, p. 319-339, 2015.

SCOTT, E. E.; LEH, M. DK; HAGGARD, B. E. Spatiotemporal variation of bacterial water quality and the relationship with pasture land cover. **Journal of water and health**, v. 15, n. 6, p. 839-848, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Water**. World Health Organization, 2017. Disponível em: < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/es/> > Acesso em: 25 de nov.2017

VERGINE, P.; SALERNO, C.; BERARDI, G.; POLICE, A. Identification of the faecal indicator *Escherichia coli* in wastewater through the β -D-glucuronidase activity: comparison between two enumeration methods, membrane filtration with TBX agar, and Colilert®-18. **Journal of water and health**, v. 15, n. 2, p. 209-217, 2017.

YAMAGUCHI, M. U.; CORTEZ, L. E. R.; OTTONI, L. C. C.; OYAMA, J. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. **O Mundo da Saúde**. v. 37, n. 3, p. 312-320, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Danilo Moreira Vilas Boas; Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, e-mail: danilo_mv1808@hotmail.com.

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE AÇAÍ COMERCIALIZADO NA CIDADE DE
GUANAMBI-BA**

**MICROBIOLOGICAL QUALITY OF AÇAÍ COMMERCIALIZED IN THE CITY OF
GUANAMBI-BA**

Rafaela da Silva Rodrigues¹; Luciano Bertollo Rusciolleli²; Aureluci Alves de Aquino²; Amália Michelle Gomes Costa²;

¹: Discente do Curso Superior em Tecnologia de Agroindústrias do IFBaiano – *campus* Guanambi;

²: Docente do Curso Superior em Tecnologia de Agroindústrias do IFBaiano – *campus* Guanambi;

Resumo

Frutas são perecíveis e deterioram rapidamente, devido à sua variedade de nutrientes e a contaminação biológica. No entanto, quando se faz um processamento e congelamento de polpa de fruta há redução de perdas, traz praticidade, propicia a comercialização e conserva as características químicas e sensoriais da fruta *in natura*, como as polpas de açaí, que na maioria das vezes são comercializadas congeladas. Entretanto, à quebra da cadeia de frio durante a distribuição, compromete a qualidade da polpa de açaí, estando a contaminação desta polpa associada à baixa qualidade higiênico-sanitária durante a manipulação e o processamento da matéria-prima ou à uma contaminação dos equipamentos. Deste modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de açaí comercializado na cidade de Guanambi-BA. O açaí foi coletado de cinco estabelecimento do município, sendo as amostras coletadas com três repetições, uma a cada 7 dias. As polpas foram submetidas as análises microbiológicas de fungos filamentosos e leveduras, coliformes totais e termotolerantes. A legislação brasileira não apresenta um padrão para coliformes totais, mas estipula limite para coliformes termotolerantes e fungos filamentosos. De acordo com os resultados obtidos, o açaí de todos os pontos de coleta se apresentaram acima dos limites estabelecidos e, portanto, fora do padrão estipulado. Adoção e melhorias de medidas sanitárias, não só na comercialização do produto, mas desde a colheita dos frutos, são fundamentais para melhorias da condição microbiológica da comercialização das polpas de açaí.

Palavras-chave: Açaí; Estabelecimentos Comerciais; Contaminação Microbiológica.

Introdução

O açaí geralmente é comercializado na forma de polpa congelada, tanto no mercado interno como externo (COHEN et al., 2011), porém falhas relacionadas à quebra da cadeia de frio durante a distribuição do produto, compromete a qualidade dessa polpa (MOURA, 2014). O emprego de baixas temperatura é utilizado com o objetivo de diminuir a velocidade das reações químicas e enzimáticas, retardar ou inibir o crescimento e a atividade dos microrganismos (ROCHA et al., 2014). Além disso, pode ocorrer contaminação das polpas de açaí devido à baixa qualidade higiênico-sanitária durante a manipulação e o processamento da matéria-prima ou por contaminação dos equipamentos (FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

A qualidade da polpa de uma fruta deve ser próxima da fruta *in natura*, tendo os nutrientes, características microbiológicas, sensoriais e físico-químicas conservadas, de modo a atender a legislação vigente e as exigências do consumidor (DANTAS, et al., 2012). Então, deve-se ter em vista a segurança microbiológica de um produto alimentar antes de consumi-lo ou comercializá-lo, pois a qualidade higiênico-sanitária, assim como o teor nutricional dos alimentos, são fatores determinantes da saúde dos seus consumidores (SOUZA; MEDEIROS; SACCOL, 2013).

A preocupação do setor alimentício com a segurança dos alimentos vem crescendo, pois se tem visto problemas de saúde pública causados por alimentos contaminados. Então,

Trabalhos Apresentados

por a polpa de açaí ser um possível veículo de doenças alimentares e por ser um produto que pode apresentar falhas durante seu processamento e/ou manipulação, a análise de sua qualidade se torna necessária, verificando assim se o que é comercializado atende a legislação vigente. Devido a isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de açaí comercializado na cidade de Guanambi-BA.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na cidade de Guanambi – BA onde, primeiramente, realizou-se um levantamento de estabelecimentos para comercialização de açaí na Vigilância Sanitária do Município de Guanambi – BA (VISAM), constatando-se que haviam cinco registrados. As amostras foram coletadas com três repetições, sendo cada coleta realizada com o intervalo de 7 dias, e as análises realizadas em duplicata. Os pontos de coleta foram indicados como PC1, PC2, PC3, PC4 e PC5.

As amostras de 200 ml foram adquiridas em embalagens fornecidas pelos próprios estabelecimentos e, logo após a coleta, aferiu-se a temperatura, precisamente das amostras destinadas a análise físico-química, com termômetro digital portátil tipo espeto. Posteriormente, foram acondicionadas em caixas de material isotérmico contendo gelo e foram transportadas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *campus* Guanambi para realização das análises.

As análises microbiológicas foram realizadas segundo as metodologias propostas por Silva et al. (2007).

Inicialmente, uma porção de 25 g da amostra foi diluída em 225 mL de água peptonada (0,1%) em sacos plásticos previamente esterilizados, sendo homogeneizada em seguida em um aparelho Homogeneizador Stomacher (STOMAX, modelo ST-400). A partir de 1 mL dessa diluição, foram preparadas diluições em série até a diluição 10^{-4} em tubos contendo 9 mL água peptonada (0,1%), sendo os tubos agitados antes da retirada da alíquota em Agitador Vortex Mixer (VISION, modelo KMC-1300V).

O método empregado para pesquisa de coliformes totais (35 °C) e coliformes termotolerantes (45 °C) foi a técnica de contagem de microrganismo pelo Número Mais Provável (NMP) com o teste de diluição múltipla, sendo esse método dividido em duas fases: teste presuntivo e teste confirmativo.

Em tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubo de Duhran invertido, foram colocadas alíquotas de 1 mL em três séries de três tubos de ensaio, sendo assim três tubos por diluição. Em seguida, os tubos foram à câmara incubadora B.O.D. (SOLAB, modelo SL200) a 35 ± 2 °C por 48 horas. Posteriormente, os tubos que apresentaram turvação e produção de gás foram classificados como positivos.

Dos tubos que foram considerados positivos no teste confirmativo, foi retirado uma alçada de cada com auxílio de uma alça de platina e transferida para um tubo de ensaio com tubo de Duhran invertido, uma sequência contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e outra Caldo de *E. coli* (EC). Os tubos com o Caldo VB contendo o inóculo foram à câmara incubadora B.O.D. a 35 ± 2 °C por 48 horas e, os que apresentaram turvação e produção de gás, foram considerados positivos para coliformes totais. Os tubos com o Caldo EC contendo o inóculo foram à câmara incubadora B.O.D. a temperatura de 45 ± 2 °C por 48 horas e, os que apresentaram turvação e produção de gás, foram considerados positivos para coliformes termotolerantes.

Os resultados foram obtidos em função do número de tubos com turvação e produção de gás e utilizou-se, como auxílio, uma tabela própria do método de determinação do número mais provável (NMP). Os resultados foram expressos em Número Mais Provável por grama (NMP/g).

Utilizou-se para determinação de fungos filamentosos e leveduras o método de plaqueamento direto em superfície (*Spread Plate*) das diluições seriadas (10^{-1} até 10^{-4}) previamente preparadas. Foi retirada de cada diluição uma alíquota de 0,1 ml para inoculação em placa de Petri contendo meio de cultura Batata Dextrose Ágar (BDA). Posteriormente as placas foram incubadas à temperatura de 25 ± 2 °C por 5 dias e os resultados foram expresso em Unidade Formadora de Colônia por grama (UFC/g).

Trabalhos Apresentados

Para análise estatística dos resultados da análise microbiológicas, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As amostras coletadas foram submetidas a análises microbiológicas para determinação de coliformes totais, termotolerantes e fungos filamentosos e leveduras. Os resultados estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas para coliformes totais, coliformes termotolerantes e fungos filamentosos e leveduras.

Pontos de coleta (PC)	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Fungos filamentosos e leveduras (UFC/g)
1	$>1,1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$1,2 \times 10^4$ ^c
2	$>1,1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$9,8 \times 10^4$ ^a
3	$6,0 \times 10^2$	$2,5 \times 10^2$	$5,9 \times 10^4$ ^b
4	$>1,1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$6,7 \times 10^4$ ^b
5	$>1,1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$6,0 \times 10^4$ ^b

NMP/g = Número Mais Provável por grama; UFC/g = Unidades Formadoras de Colônia por grama; médias com letras distintas na mesma coluna apresentam diferença estatística entre si (P=0,05).

Coliformes totais

Os resultados variaram de $6,0 \times 10^2$ a $>1,1 \times 10^3$ NMP/g. A menor contagem foi observada somente no PC3, estando todos os outros pontos de coleta com contagem de $>1,1 \times 10^3$ UFC/g. A Legislação Brasileira não dispõe padrões microbiológicos de coliformes totais para açaí e polpa de açaí. No entanto, os coliformes são classificados como indicadores microbiológicos de qualidade e segurança dos alimentos, que são microrganismos utilizados para refletir a qualidade microbiológica dos alimentos em relação à vida de prateleira ou a segurança, devido à presença de patógenos (JAY, 2005).

Os dados encontrados divergem de Freitas et al. (2015), que, analisando 3 marcas de açaí tipo médio congelado, não evidenciaram a presença desse microrganismo. A contaminação de polpas de açaí congeladas está provavelmente associada à baixa qualidade higiênico-sanitária durante a manipulação e o processamento da matéria-prima ou à uma contaminação dos equipamentos e utensílios (FARIA; OLIVEIRA; COSTA, 2012).

Coliformes termotolerantes

Os resultados encontrados variaram de $2,5 \times 10^2$ a $>1,1 \times 10^3$ NMP/g. O menor valor foi observado no PC3, estando os outros pontos de coleta com contagem de $>1,1 \times 10^3$ UFC/g. A legislação exige tolerância máxima de $1,0 \times 10^2$ NMP/g de coliformes a 45°C/g de polpa de açaí, estando todos os pontos em desacordo com o estipulado pela legislação.

Resultados altos também foram encontrados por Cohen et al. (2011) que, avaliando polpas de açaí comercializadas em Belém/PA mostrou que das amostras analisadas, todas apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes no valor de ≥ 1100 NMP/g.

Microrganismos termotolerantes, são aqueles que ocorrem apenas em ambientes intestinais (JAY, 2005). Então, a pesquisa de coliformes termotolerantes nos alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas da produção e/ou manipulação de alimentos e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (FRANCO e LANDGRAF, 2008; COHEN, et al., 2011).

Trabalhos Apresentados

Para conservação da polpa de açaí, o congelamento é o procedimento mais utilizado, sendo que deve ser armazenado em câmara fria com temperatura entre -18 °C e -20 °C. Pois, sem esse processo de conservação a vida de prateleira é no máximo de 12 horas, mesmo sob refrigeração (MOURA, 2014). No entanto, ao avaliar a temperatura do açaí das coletas, verificou-se que estas variavam entre -3 °C a -6 °C, sendo a média de 4,8 °C. O que pode ter influenciado no crescimento dos coliformes.

Fungos filamentosos e leveduras

Os resultados para fungos filamentosos e leveduras variaram de $1,2 \times 10^4$ UFC/g a $9,8 \times 10^4$ UFC/g. O PC2 foi o que apresentou maior contagem e o PC1 a menor, sendo que o PC3, PC4 e PC5 não diferiram entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A legislação vigente não estabelece padrões microbiológicos para esses microrganismos. No entanto, a Instrução Normativa nº 1 de 07 de janeiro de 2000 do MAPA, estabelece valores máximos de 2×10^3 UFC/g de fungos filamentosos e leveduras para polpa conservada quimicamente e/ou que sofre tratamento térmico e máximo de 5×10^3 UFC/g para polpa “in-natura”, congelada ou não (BRASIL, 2000; BRASIL, 2001). Contudo, nenhum dos pontos de coleta se apresentou conforme a legislação.

Cayres, Pereira e Penteado (2017), avaliando açaí do tipo fino proveniente de estabelecimentos da cidade do Rio de Janeiro - RJ, também encontraram amostras contaminadas por fungos filamentosos e leveduras acima do limite estabelecido pela Instrução Normativa nº1, com as contagens variando de $1,67 \times 10^2$ UFC/g a $1,39 \times 10^5$ UFC/g.

Em relação as frutas e produtos de frutas, os fungos indicam sua qualidade, pois eles fazem parte da microbiota que normalmente está presente na parte externa de frutos, mas, quando há ruptura da casca, pode haver contaminação do seu interior praticamente estéril (SANTOS; COELHO; CARREIRO, 2008). Contudo, polpas que durante a comercialização são vendidas a granel, correm risco de contaminação vinda da manipulação desse tipo de embalagem, então o açaí vendido à granel pode apresentar índices preocupantes de contaminações para uma polpa de fruta tão consumida (JONES e LEMES, 2014).

Conclusão

Nenhum dos pontos de coleta atendeu aos requisitos da legislação sanitária brasileira para polpa de açaí e açaí, tendo contagens alarmantes para coliformes termotolerantes. Desta forma, é necessário a adoção de medidas sanitárias para redução do grau de contaminação durante a manipulação do açaí e dos matérias, equipamentos e utensílios usados para manuseio do produto, e também melhorias no controle de temperatura de armazenamento. Contudo, o problema da contaminação do açaí deve ser analisado desde a colheita dos frutos até a sua comercialização, determinando os pontos críticos e de controle para que sejam monitorados, buscando assim um produto que não coloque em risco a saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, seção 1, p. 54, 10 jan. 2000.

CAYRES, C. A.; PEREIRA, K. S.; PENTEADO, A. L. Qualidade microbiológica de açaí industrializado. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 268/269, p. 134-138, mai/jun. 2017.

Trabalhos Apresentados

COHEN, K. O.; MATTA, V. M.; FURTADO, A. A. L.; MEDEIROS, N. L.; CHISTÉ, R. C.. Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 05, n. 02, p. 524-530, 2011.

DANTAS, R. L.; ROCHA, A. P. T.; ARAÚJO, A. S.; RODRIGUES, M. A. S.; MARANHÃO, T. K. L. Qualidade microbiológica de polpa de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande, PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande/PB, v.14, n.2, p.125-130, 2012.

FARIA, M.; OLIVEIRA, L. B. D.; COSTA, F. E. C. Determinação da qualidade microbiológica de polpas de açaí congeladas comercializadas na cidade de Pouso Alegre – MG. **Alimento e Nutrição**, Araraquara/SP, v. 23, n. 2, p. 243-249, abr./jun. 2012.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

FREITAS, B.; BENTO, F. S.; SANTOS, F. Q.; FIGUEIREDO, M.; AMÉRICA, P.; MARÇAL, P. Características Físico-químicas, bromatológicas, microbiológicas e microscópicas de polpas de açaí (*Euterpe oleraceae*) congeladas do Tipo B. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences – JAPHAC**, v. 2, n. 2, p. 2-13, 2015.

JAY, J. M. **Microbiologia dos alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JONES, L. C.; LEMES, R. M. L. Análise microbiológica de polpas de açaí comercializadas em uma cidade do Sul de Minas Gerais. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações/MG, v. 12, n. 2, p. 601-608, ago./dez. 2014.

MOURA, E. G. R. Composição nutricional e práticas higiênicas-sanitárias na produção de açaí na tigela: diagnóstico e intervenção. 2014. 145 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Nutrição.

ROCHA, P. R. A.; ROCHA, E F.; ALVES, M. R.; FREITAS, I. R. Conservação de produtos refrigerados e congelados expostos para a venda em supermercados da cidade de Palmas-TO. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá/AP, v.1, n. 2, p. 27-31, jul./set. 2014.

SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas/SP, v. 28, n. 4, p. 913-915, out./dez. 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 536 p., 2007.

SOUZA, M. S.; MEDEIROS, L. B.; SACCOL, A. L. F. Implantação das boas práticas em UAN na cidade de Santa Maria (RS). **Alimentos e Nutrição**. Araraquara/SP, v.24, n.2, p. 203-207, abr./jun. 2013

Autor a ser contatado: Luciano Bertollo Rusciollelli, Professor EBTT do IFBaiano – *campus* Guanambi, Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Guanambi, Bahia - CEP: 46430-000 e luciano.bertollo@ifbaiano.edu.br.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) COMERCIALIZADA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) MARKETED IN THE WESTERN AMAZON

Alciléia Costa Vieira¹, Ariane Barbosa Alves¹, Marilu Lanzarin², Daniel Oster Ritter²,
Gilma Silva Chitarra²

¹ Discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso- IFMT.

² Docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso- IFMT.

RESUMO

A castanha-do-Brasil é um produto extrativista de grande relevância econômica. Condições ambientais, manipulação impertinente e características do fruto oferecem subsídios para o crescimento de microrganismos contaminantes. O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade higiênico-sanitária de Castanha-do-Brasil comercializada na Amazônia Ocidental através da pesquisa de *Salmonella* sp. e quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas. Foram coletadas duas amostras de Castanha-do-Brasil de três diferentes locais de comercialização: Boca do Acre (AM), Cujubim e Ji-Paraná (RO), totalizando seis amostras. A partir das análises realizadas foi identificado a presença de *Salmonella* sp. em duas amostras demonstrando que o consumo deste produto poderia trazer risco a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Castanha, *Salmonella* sp., Microbiologia.

Introdução

A castanha-do-Brasil é um produto extrativista de grande relevância econômica para a Amazônia brasileira, após beneficiada constitui um dos principais produtos de exportação, encontrado em floresta tropical úmida (SOUZA *et al*, 2004a), pertence à família *Lecythidaceae*, do gênero *Bertholletia* e espécie *Bertholletia excelsa* H.B.K., também conhecida popularmente como: castanha-do-pará, castanheira, castanheira-verdadeira, castanheiro, castanha-do-Brasil, amendoeira-da-américa castanha-da-Amazônia e castanha-mansa (CORRÊA, 1984; LORENZI, 1992). O Ministério da Agricultura através do Decreto 51209 de 18/09/1961, para efeito de comércio exterior, regulamentou a denominação de Castanha-do-Brasil (BRASIL, 1961).

Para a obtenção das sementes, os ouriços (frutos) são coletados no chão após sua queda espontânea. Posteriormente retira-se as sementes dos frutos através do quebramento do invólucro lenhoso (CORRÊA, 1984; LORENZI, 1992). O contato das castanhas com o solo por um período que pode variar de poucos dias até 4 meses, consiste em uma etapa relevante em virtude das condições ambientais e da decomposição da matéria orgânica aderida externamente à casca com resultante proliferação de microrganismos (SOUZA *et al*, 2004a). Por essa razão a coleta assim como o armazenamento da castanha-do-Brasil é uma etapa na qual deve ser realizada buscando a obtenção de um produto de qualidade e seguro.

No período pós-colheita e durante o processamento, alguns microrganismos podem estar presentes naturalmente no ambiente de produção da castanha-do-Brasil, que sob condições propícias, como: alta atividade de água, temperatura ambiente com elevada umidade relativa, bem como baixo nível tecnológico e organizacional da cadeia produtiva, beneficiam sua proliferação (ÁLVARES e WADT, 2011).

Diante do exposto o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade higiênico-sanitária de Castanha-do-Brasil comercializada na Amazônia Ocidental através da pesquisa de

Trabalhos Apresentados

presença e ausência de *Salmonella* sp. e quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas.

Material e Métodos

Foram coletadas duas amostras de Castanha-do-Brasil de três diferentes locais de comercialização: Boca do Acre (AM), Cujubim e Ji-Paraná (RO). Essas amostras foram identificadas e transportadas em temperatura ambiente ao laboratório de microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus Cuiabá Bela Vista*.

Antes de se iniciar as análises microbiológicas os materiais e meios utilizados foram submetidos a esterilização em autoclave a 121°C por 15 minutos. As mãos do analista assim como a superfície de trabalho foram higienizadas com álcool 70%. As amostras foram trituradas na embalagem e pesadas, em balança analítica.

Para pesquisa de *Salmonella* sp. foram pesadas 25 g de amostra e adicionado 225mL de Água Peptonada Tamponada (APT) 1% em recipiente estéril e homogeneizada durante 60 segundos sendo incubada em estufa a 36°C por 20 horas sendo a etapa de pré enriquecimento. Após a etapa de pré enriquecimento foi realizado o enriquecimento seletivo em Caldo Rappaport Vassiliadis e Caldo Selenito Cistina, plaqueamento em Ágar Verde Brilhante e Ágar Xilose Lisina Desoxilato, sendo então confirmadas as colônias características em testes bioquímicos. Os resultados foram tabulados e submetidos a análise descritiva.

Na quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas foram pesadas 25 g de amostra e adicionada à 225 mL de Solução Salina Peptonada a 0,1% (SSP) obtendo-se a diluição inicial 10^{-1} , e partir da mesma, foram realizadas as demais diluições decimais seriadas, transferindo asepticamente 1 mL da diluição 10^{-1} para tubos contendo 9mL de SSP 0,1%, obtendo-se as diluições 10^{-2} e posteriormente 10^{-3} . Foi utilizado a técnica de plaqueamento em profundidade ("pour plate") e o meio ágar padrão para contagem, sendo as placas incubadas em estufa a 36°C por 48 horas. Os resultados foram tabulados e submetidos a Análise de Variância e teste de médias.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Brasil (2003) e Silva et al (2017).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas de Castanha-do-Brasil (Tabela 1) foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira para pesquisa de *Salmonella* sp. para amêndoas e similares (BRASIL, 2001), sendo que para quantificação de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas não há especificação na legislação brasileira.

Tabela 1- Resultado da Pesquisa de *Salmonella* sp. e Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (BHAM) em Castanha-do-Brasil comercializada na Amazônia Ocidental

Local de Coleta	BHAM (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp.
Boca do Acre - AM	$1,0 \times 10^4$ a	Presente
Cujubim - RO	$4,0 \times 10^3$ ab	Ausente
Ji-Paraná - RO	$2,1 \times 10^3$ b	Presente

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Duncan.

Duas das três amostras analisadas, apresentaram presença de *Salmonella* sp. A *Salmonella* sp. pertence à família *Enterobacteriaceae*, são bacilos Gram-negativos não produtores de esporos, estão presentes no trato gastrointestinal de humanos e animais, são uma das principais bactérias responsáveis por intoxicações alimentares no mundo. Essas

Trabalhos Apresentados

bactérias podem ser transmitidas através de contaminação cruzada como mãos mal higienizadas, utensílios e equipamentos contaminados (FORYSTHE, 2013). A presença de *Salmonella* sp. nas amostras analisadas pode indicar falha na manipulação e condição higiênico sanitária ineficaz durante o beneficiamento do produto.

Segundo Souza *et al* (2004a), a microbiota da castanha-do-Brasil pode conter bactérias potencialmente patogênicas como *Salmonella* sp, *Shigella*, *E. coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* que podem contaminar as castanhas ao longo de toda a cadeia produtiva, especialmente nas etapas que ocorrem maior manipulação, como é o caso do beneficiamento, em indústrias não automatizadas.

Em estudo com castanha do brasil Santos (2012) avaliou as características físicas, físico-química e microbiológica e verificou ausência desse microrganismo, mostrando assim que a matéria prima e seu respectivo processamento estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente e com eficiente aplicação de boas práticas de fabricação e higiene. Rodrigues *et al* (2012) avaliou a qualidade microbiológica de castanhas de caju (*Anacardium occidentale*, L.) industrializadas e processadas artesanalmente e também não encontrou a presença de *Salmonella* sp. em nenhuma das amostras. Entretanto, no presente estudo observou-se a presença de *Salmonella* sp. em duas das amostras analisadas apontando para possíveis falhas na cadeia produtiva e contaminação da castanha-do-Brasil tornando-a imprópria para o consumo.

Na qualidade microbiológica os aspectos econômicos devem ser observados, tendo em vista que um alimento contaminado ou deteriorado ocasiona elevadas perdas econômicas e de saúde pública pois pode ser um agente de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2011). Castanhas contaminadas podem causar intoxicações e riscos significativos à saúde humana. A implantação de Boas Práticas de Fabricação durante o processo produtivo da Castanha-do-Brasil é extremamente necessária pra a obtenção de um produto de qualidade e seguro.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, observa-se uma contaminação mais acentuada por bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas nas amostras de Boca do Acre, sendo estatisticamente semelhante aos resultados encontrados para as amostras coletadas em Cujubim e estatisticamente diferente de Ji-Paraná, sendo esta a que apresentou menor contagem para este grupo de bactérias. A contagem elevada desse grupo de bactérias indica condição higiênico sanitária insatisfatória durante o processamento e/ou armazenamento do produto (FRANCO, 2008).

A alta contagem dessas bactérias nas amostras pode ter ocorrido em virtude do período que pode variar de dias até quatro meses que as castanhas permanecem expostas em contato com o solo durante a coleta, sendo que as condições ambientais e a decomposição da matéria orgânica aderida externamente à casca resulta na proliferação de microrganismos. Segundo Souza *et al* (2004a), na Castanha-do-Brasil podem ser encontradas bactérias mesófilas aeróbias ou facultativas tanto na forma vegetativa como esporulada, por essa razão a coleta assim como o armazenamento da castanha-do-Brasil é uma etapa importante e que deve ser realizada buscando a obtenção de um produto de qualidade e seguro.

O beneficiamento da Castanha-do-brasil envolve muita manipulação, portanto exige rigorosa atenção e higienização para obtenção de um produto com qualidade microbiológica garantida. A manipulação inadequada e implementação ineficiente de boas práticas de fabricação favorecem a proliferação de microrganismos indesejáveis que comprometem a qualidade do produto.

Souza *et al* (2004b) avaliou a qualidade microbiológica de Amêndoas de castanha-do-Brasil em usinas de beneficiamento e detectou índices elevados de bactérias mesófilas aeróbias ou facultativas, presentes tanto na forma vegetativa como esporulada, segundo os autores a presença dessas bactérias ocorreram em virtude de condições inadequadas durante uma ou mais fases do processamento, principalmente pela manipulação sem cuidados higiênicos necessários.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

A presença de *Salmonella* sp em duas das amostras analisadas, demonstra que o consumo deste produto poderá trazer risco a saúde do consumidor, estando este impróprio para o consumo. Os índices elevados de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas podem indicar falhas na aplicação das boas práticas de fabricação, no processamento, na embalagem e/ou no armazenamento do produto.

Referências Bibliográficas

ÁLVARES, V. S; WADT, L. H. O. Procedimentos para o controle higiênico-sanitário da castanha-do-brasil na floresta. Rio Branco, **Embrapa Acre**, 2011. Disponível em < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/938589/1/24416.pdf> >. Acesso em 8 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análise Microbiológica para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 51.209, de 18/08/1961. Aprova as novas especificações para a classificação e fiscalização da exportação da “Castanha-do-Brasil”. Brasília/DF: **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 de agosto de 1961. p.853-855.

CORRÊA, M. P. Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. In: Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. **Imprensa Nacional** Brasília, 1984.

FORYSTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**/ - 2. Ed.- Porto Alegre: Armend, 2013.

FRANCO, B. D.G. M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, Ed. Atheneu, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum 352p.-col.illus. Por Geog, v. 4, 1992.

OLIVEIRA, W. M; OLIVEIRA, M. L. M. Parâmetros de Qualidade de Amêndoas de Castanha-do-Brasil Comercializadas Em Rio Branco-Acre. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 5, n. 2, 2011.

RODRIGUES, A. M. D. et al. Qualidade microbiológica de castanhas de caju (*Anacardium occidentale*, L.) industrializadas e processadas artesanalmente. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 2, p. 415-419, 2012

SILVA, N. **Manual de Métodos de Análise microbiológica de alimentos e água**/ Neusely da Silva... (et al) 5º ed.-São Paulo: Blucher.2017.

SOUZA, J. M. L. et al. Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura da Castanha do Brasil. **Embrapa Acre**, 2004. Disponível em < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+castanha_000g2hia5yh02wx5ok0ghx3a9j5yyj4v.pdf >. Acesso em 12 de Out. 2018. 2004a.

SOUZA, J. M. L. et al. Avaliação microbiológica de amêndoas de castanha-do-brasil em usinas de beneficiamento no Acre. **Embrapa Acre-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2004.b

Trabalhos Apresentados

SANTOS, O. V. Estudo das potencialidades da castanha-do-brasil: produtos e subprodutos. Tese (Doutorado Tecnologia Bioquímica Farmacêutica) - **Universidade de São Paulo - Faculdade de Ciência Farmacêutica**. São Paulo, 2012.

Autor (a) a ser contatado: Alciléia Costa Vieira Miranda. Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Cuiabá Bela Vista, Cuiabá-MT. Avenida Itália, nº14, Bairro Jardim Itália; Cuiabá – MT. E-mail: alcileia_miranda@hotmail.com

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE GOIABAS MINIMAMENTE PROCESSADAS
COMERCIALIZADAS EM JOÃO PESSOA, PARAÍBA**

**MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MINIMALLY PROCESSED GUAVAS
COMMERCIALIZED IN JOÃO PESSOA, PARAÍBA**

Nadson Libio Bezerra Ferreira^{1*}, Antonia Dayane Jenyffer de Farias Marques¹, Tulio Ribeiro Sousa de Lima¹, Carlos Roberto Marinho da Silva Filho², Jeronimo Galdino dos Santos³

¹Graduandos em Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB, nadsoncchsa@hotmail.com

²Professor Associado I do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

³Técnico do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

Resumo

O consumo das frutas minimamente processadas vem crescendo cada dia mais devido a praticidade que estes produtos trazem para a vida das pessoas. O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade microbiológica de goiabas minimamente processadas comercializadas em hipermercados da cidade de João Pessoa, Paraíba. A pesquisa foi realizada com doze amostras de goiabas minimamente processadas. As análises microbiológicas foram realizadas para coliformes termotolerantes (45° C) e *Salmonella* spp. sendo os resultados comparados com os padrões legais. Verificou-se que a totalidade das amostras apresentaram valores <3 NMP/g para coliformes a 45° C, e em 25% houve presença de *Salmonella* spp. Este índice gera preocupação em relação à deficiência de práticas higiênico-sanitárias adequadas no processamento dos produtos.

Palavras-chave: vegetais, coliformes termotolerantes, salmonella.

Introdução

Várias tendências são lançadas diariamente no mercado, sendo a área da alimentação um desenvolvedor de inovações. Em virtude do cotidiano de muitas pessoas, a vida corrida as priva de ter uma alimentação equilibrada (NASCIMENTO et al., 2014). Com a falta de tempo nas preparações alimentícias, os consumidores preferem alimentos saudáveis e ao mesmo tempo de rápida e fácil preparação (BUCKLEY et al., 2007). Assim sendo, a procura por alimentos minimamente processados, principalmente frutas e hortaliças, apresenta crescimento devido a praticidade, por serem prontos para o consumo e pela diminuição do lixo doméstico, uma vez que já são encontrados limpos e cortados, com extrema facilidade de preparo (NASCIMENTO et al., 2014). Os alimentos minimamente processados, apresentam a finalidade de proporcionar ao consumidor, um produto semelhante ao fresco com uma vida útil prolongada e, ao mesmo tempo, mantendo a qualidade nutritiva e sensorial (OLIVEIRA et al., 2006).

No contexto acima, o Brasil aparece como um dos principais países produtores de goiabas com produção anual de cerca de 350 mil toneladas, cuja maior parte é destinada à industrialização (FNP, 2010). Diante disso, o processamento mínimo de goiabas, buscando associar variedades de polpa branca com as de polpa vermelha é uma forma de tornar estas frutas mais atrativas e competitivas, atingindo um nicho diferenciado do mercado consumidor (JACOMINO et al., 2007). Normalmente o processamento mínimo promove danos físicos nos tecidos vegetais, tornando os produtos mais perecíveis que os produtos intactos e mais suscetíveis à infecção por microrganismos (ARTES et al., 2007). Além disso, o excessivo manuseio favorece a contaminação por microrganismos, enquanto que a liberação de exsudato celular disponibiliza nutrientes para a atividade microbiana. Portanto,

Trabalhos Apresentados

a segurança microbiológica de produtos minimamente processados precisa ser garantida em adição à manutenção da qualidade sensorial e nutricional (IUAMOTO et al., 2015).

Nas frutas minimamente processadas, além de haver possibilidade de se encontrar vírus e parasitas, algumas bactérias patogênicas também podem estar associadas, tais como: *Shigella*, *S. aureus*, *Clostridium botulinum*, *E. coli*, *Salmonella* spp, *Clostridium perfringens*, *Vibrio* spp., *Listeria monocytogenes*, e *Campylobacter*, bem como toxinas produzidas pelos microrganismos (BANERJEE et al., 2016). Para que se possa desconsiderar possíveis danos à saúde do consumidor por patógenos, é necessário que se avalie todas as práticas da produção, desde o processamento, até a distribuição destes produtos (BANERJEE et al., 2016).

Para a verificação das condições de higiene das frutas minimamente processadas são realizadas coletas de amostras dos alimentos em suas embalagens originais para análise microbiológica de coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp., sendo o padrão microbiológico legal estabelecido pela Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, classificando como aceitável o limite máximo de $5,0 \times 10^2$ NMP/g (Número Mais Provável por grama da amostra) para coliformes termotolerantes e ausência em 25 gramas de *Salmonella* spp. (BRASIL, 2001).

O objetivo do presente trabalho foi verificar a presença de coliformes termotolerantes (45° C) e *Salmonella* spp. em amostras de goiabas minimamente processadas comercializadas na cidade de João Pessoa, estado da Paraíba.

Material e Métodos

As quatro marcas de goiabas minimamente processadas foram adquiridas em hipermercados na cidade de João Pessoa, Paraíba. Os produtos estavam acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, envolto por filme de polietileno, e armazenadas em gôndola refrigerada. Foram coletados três pacotes de cada marca de goiaba. Logo após, as amostras foram transportadas em caixas térmicas contendo gelo, até o Laboratório de Análises Microbiológicas em Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, campus III, Bananeiras/PB. As marcas coletadas para análise foram designadas de Marca A, Marca B, Marca C e Marca D. Todas as amostras foram coletadas no mesmo dia e perto da data de fabricação designada na embalagem.

As análises microbiológicas, em triplicata, foram realizadas segundo o Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (SILVA et al., 2010). Para coliformes termotolerantes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP). Os resultados positivos e negativos obtidos na técnica de tubos múltiplos, (TTM) foram processados através da Tabela de Hoskins. O arranjo do número de tubos positivos das três diluições foi transposto para a tabela estatística, que informa o NMP para as diferentes combinações de tubos positivos fornecendo o número mais provável de microrganismos deste grupo.

Para a detecção da presença de *Salmonella* spp. foram adicionados 25g das amostras já processadas em formato de cubos em 225mL de água peptonada tamponada, em erlenmeyer. Em seguida, a cultura foi incubada a 35° C por 24 horas, constituindo-se a fase de pré-enriquecimento. Após o período de incubação, seguiu-se a fase de enriquecimento seletivo, em que foi transferido 1mL de cada inóculo para 10mL de Caldo Tertrationato, e 1mL para 10mL de Rappaport Vassiliansis. Estes foram incubados a 40° C por 24 horas. Após esse período, realizou-se o plaqueamento diferencial. A partir dos inóculos em Caldo Tertrationato e Rappaport Vassiliansis retirou-se uma alçada que foi estriada em placas de Petri com Ágar entérico Hectoen (HE) e Ágar Xilose Lisina Descarboxilase (XLD), ambas em triplicata. As placas foram incubadas em posição invertida à 35° C por 24 horas. Após este período foi feita a identificação das colônias.

Os dados foram analisados e dispostos em forma de tabela e os valores foram expressos em NMP para coliformes termotolerantes e em presença ou ausência para *Salmonella* spp. Os resultados obtidos foram comparados com os padrões estabelecidos na RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os resultados das amostras das goiabas minimamente processadas analisadas quanto ao número mais provável (NMP) de coliformes a 45° C por grama e presença/ausência de *Salmonella* sp.

Tabela 1: Resultado da análise microbiológica para coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp.

Amostras/ Marcas	Coliformes Termotolerantes (NMP/g) 45° C	<i>Salmonella</i> spp.
A	1	Ausência
	2	Ausência
	3	Ausência
B	1	Ausência
	2	Ausência
	3	Ausência
C	1	Presença
	2	Presença
	3	Presença
D	1	Ausência
	2	Ausência
	3	Ausência

NMP/g: número mais provável

A qualidade e a segurança dos produtos minimamente processados dependem da adoção das boas práticas agrícolas e das boas práticas de fabricação durante todas as etapas de processamento, sobretudo das condições higiênicas dos manipuladores e da temperatura de estocagem (MARTINS, 2012).

A resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) estabelece que frutas frescas preparadas (descascadas, selecionadas ou fracionadas) devem ter, no máximo, 5×10^2 NMP g⁻¹ de coliformes a 45 °C e ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas de produto.

Em todas as amostras estudadas foram encontradas contagens de coliformes a 45° C inferiores a 3,0 NMP g⁻¹, valor muito inferior ao limite máximo estabelecido pela legislação vigente. Provavelmente, as características intrínsecas do fruto, como baixo pH, e as boas técnicas de fabricação contribuíram para estes resultados positivos. Pode-se inferir que a baixa contaminação microbiana deva-se, principalmente, aos cuidados higiênico-sanitários tomados durante o processamento e armazenamento, à manipulação adequada dos produtos, ao uso de refrigeração e embalagens adequadas. Resultados semelhantes aos do nosso trabalho foram encontrados por Martins (2012), trabalhando com salada de frutas minimamente processada, por Oliveira et al. (2006), estudando abacaxi 'Pérola' minimamente processado e por Antonioli et al. (2005), ao avaliarem as características de abacaxis minimamente processados.

Diferentemente, Pinheiro et al. (2005), ao avaliarem a qualidade microbiológica de frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza, detectaram a presença de coliformes a 35° C e 45° C nas amostras de goiabas minimamente processadas, indicando ter ocorrido contaminação das mesmas durante a manipulação ou o armazenamento. De acordo com a *International Commission on Microbiological Specifications for Foods* - ICMSF,

Trabalhos Apresentados

a presença de coliformes em alimentos indica manipulação inadequada durante o processamento, uso de equipamentos em más condições sanitárias ou ainda utilização de matéria-prima contaminada (ALMEIDA, 2012).

Observando ainda a Tabela 1, verificou-se que as amostras de goiabas minimamente processadas coletadas das marcas A, B e D indicaram bom nível de qualidade para serem consumidas, no que diz respeito a *Salmonella* spp. Porém, os três pacotes coletados da marca C (25%) ficaram fora do padrão microbiológico estabelecido para o parâmetro *Salmonella* spp. exigido pela Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde, que determina que esse patógeno esteja ausente em porções de 25 gramas, e dessa forma, ficando impróprias para o consumo (BRASIL, 2001). A partir destes resultados pôde-se supor que a marca C apresenta deficiência em manter seus produtos refrigerados na temperatura preconizada para evitar o crescimento bacteriano e/ou possui possíveis práticas de higiene e sanitização incorretas advindas da indústria responsável pelo fornecimento das goiabas minimamente processadas, além de contaminação cruzada.

O estudo de Bruno et al. (2005), demonstrou resultados semelhantes ao encontrado neste trabalho, onde foi detectada, a presença de *Salmonella* spp. em 66,6 % das amostras de hortaliças e tubérculos. Das amostras positivas, três eram de cenoura e repolho fatiado. Nos resultados de Ravelli et al. (2010), 32% das hortaliças minimamente processadas estavam fora dos padrões quando se consideram *Salmonella* spp. Das 100 amostras de frutos minimamente processados analisados por Pinheiro et al., (2005) dentre eles melão, mamão e abacaxi, 25 (25%), estavam contaminadas com *Salmonella* sp.

Diferente destes, e do nosso trabalho, Paula et al. (2009) analisando hortaliças minimamente processadas, obtiveram ausência de *Salmonella* sp. para todas as amostras. De acordo com estes autores, patógenos como *Salmonella* podem ser introduzidos nas áreas de processamento por vários vetores e podem se estabelecer em locais do processamento de difícil limpeza e sanitização. As condições ambientais nas quais os alimentos estão expostos também podem ser uma fonte potencial de patógenos.

Conclusão

A quantidade de coliformes termotolerantes encontrada neste estudo não ultrapassa ao permitido pela legislação, e a ausência de *Salmonella* spp. na maioria das amostras investigadas resulta em concordância com os padrões microbiológicos legais vigentes. Porém, 1/4 das amostras analisadas apresentou não conformidade para o parâmetro *Salmonella* spp., tendo como possíveis causas falhas nas boas práticas de manipulação, sanitização deficiente das goiabas, contaminação cruzada e/ou temperaturas inadequadas durante o processamento. Este índice gera preocupação em relação à deficiência de práticas higiênico-sanitárias adequadas, já que este alimento é consumido diariamente por um grande número de pessoas.

Referências

ALMEIDA, A. M. Efeito de embalagens com atmosfera modificada sobre os aspectos microbiológicos e sensoriais de goiabas minimamente processadas. **Nucleus**, v. 9, p. 1 - 6, 2012.

ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; FILHO, M. S. M. S.; BORGES, M. F. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a microbiota de abacaxi 'pérola' minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 157-160, 2005.

ARTES, F.; GÓMEZ, P. A.; HERNÁNDEZ, F. A. Physical, physiological and microbial deterioration of minimally fresh processed fruits and vegetables. **Food Science Technology International**, v. 13, n. 3, p.177 - 188, 2007.

BANERJEE, A., CHATTERJEE, S., VARIYAR, P., SHARMA, A. Shelf life extension of minimally processed ready-to-cook (RTC) cabbage by gamma irradiation. **Journal of Food Technology**, v. 53, n. 1, p. 233 - 244, 2016.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n.º 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF, 2001.

BRUNO, L. M, et al. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza (CE). **Boletim Ceppa**, v. 23, n. 1, p. 75 - 84, 2005.

BUCKLEY, M., COWAN, C., MCCARTHY, M. The convenience food market in Great Britain: Convenience food lifestyle (CFL) segments. **Appetite**, v. 49, n. 3, 2007.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **Agriannual 2010**: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo, 341 - 344: Goiaba. 2010.

IUAMOTO, M. Y.; JACOMINO, A. P.; MATTIUZ, C. F. M.; SILVA, A. P. G.; KLUGE, R. A., et al. Sanificação e eliminação do excesso de líquidos em laranja 'Pêra' minimamente processada. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 18, n. 2, p. 85 - 92, 2015.

JACOMINO, A. P.; ARRUDA, M. C. de; MOREIRA, R. C. Tecnologia de processamento mínimo de frutas cítricas In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2005, La Habana. **Nuevas tecnologías de conservación y envasado de frutas y hortalizas...**p.11 - 17.

MARTINS, E. M. F. Viabilidade do uso de salada de frutas minimamente processada como veículo de microrganismos probióticos. 2012. 100 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa. 2012.

NASCIMENTO, K. D. O., AUGUSTA, I. M., da ROCHA RODRIGUES, N., PIRES, T., BATISTA, E., JÚNIOR, J. L. B., BARBOSA, M. I. M. J. Alimentos Minimamente Processados: Uma tendência de mercado. **Acta Technology**., v. 9, n. 1, p. 48 - 61, 2014.

OLIVEIRA, A. M. C., DA COSTA, J. M. C., MAIA, G. A. Qualidade higiênico-sanitária de abacaxi "pérola" minimamente processado. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 19, n. 1, p.19 - 24, 2006.

PAULA, N. R. F.; RODRIGUES, L. J.; CARVALHO, R. A.; PICCOLI, R. H. Qualidade de produtos minimamente processados e comercializados em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras - MG, Brasília - DF e São Paulo - SP. **Ciência e Agrotecnologia**., v. 33, n. 1, p. 219 - 227, 2009.

PINHEIRO, N. M. S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p.153 -156, 2005.

RAVELLI, M. N.; NASCIMENTO, G. G. F.; OLIVEIRA, M. R. M. Análise microbiológica de hortaliças minimamente processadas, comercializadas no município de Piracicaba, SP. **Higiene Alimentar**, v. 24, n. 184, p. 110 - 114, 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S DOS.; GOMES, R. A. R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4ª edição. São Paulo: Livraria Varela, p. 614, 2010.

Autor a ser contatado: Nadson Libio Bezerra Ferreira, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, Bananeiras/PB, 58220-000, nadsoncchsa@hotmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MELÕES MINIMAMENTE PROCESSADOS

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MINIMALLY PROCESSED MELONS

Tulio Ribeiro Sousa de Lima^{1*}, Nadson Libio Bezerra Ferreira¹, Antonia Dayane Jenyffer de Farias Marques¹, Carlos Roberto Marinho da Silva Filho², Jeronimo Galdino dos Santos³

¹Graduandos em Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB, crmfilho@bol.com.br

²Professor Associado I do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

³Técnico do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

Resumo

O consumo de frutas minimamente processadas tem aumentado em função da sociedade moderna que procura hábitos de vida mais saudáveis. O objetivo desta pesquisa foi o de analisar a qualidade microbiológica de melões minimamente processados comercializados em hipermercados da cidade de João Pessoa, Paraíba. A pesquisa foi realizada com doze amostras de melões minimamente processados. As análises microbiológicas foram realizadas para coliformes termotolerantes (45° C) e *Salmonella* spp. sendo os resultados comparados com os padrões legais. Observou-se que a totalidade das amostras apresentaram valores <10 NMP/g para coliformes a 45° C e ausência de *Salmonella* spp. Estes resultados indicaram a eficiência das Boas Práticas de Fabricação (BPF) no controle de qualidade destes produtos.

Palavras-chave: vegetais, coliformes termotolerantes, salmonella.

Introdução

As mudanças ocorridas nos setores econômico, social e tecnológico requerem do mercado maior oferta por produtos alimentícios ditos de conveniência, ou seja, prontos para o consumo. A tendência também é por produtos saborosos, práticos, mas ao mesmo tempo nutritivos e preferencialmente saudáveis, sem aditivos e que lembrem ao máximo o produto elaborado na hora em casa. Neste contexto, justifica-se o aumento do consumo de frutas e hortaliças, seja *in natura*, pré-processado ou processado, pela riqueza nutricional (RUSSO et al., 2012)

No contexto acima, o melão é considerado um fruto bastante promissor para a obtenção de produto minimamente processado por ser pouco conveniente para uso individual em função do tamanho relativamente grande, casca e sementes. Desta forma, o desenvolvimento de técnicas que o tornem conveniente, que mantenham sua qualidade nutricional e sensorial, sua segurança e que estendam sua vida pós-colheita e pós-corte são frequentemente estudadas (LIMA, 2005).

Frutas e hortaliças minimamente processadas são mais perecíveis do que intactos, pois são submetidos a estresse físico, no descascamento e corte. A consequência do corte ou injúrias é o aumento da produção de etileno, levando a uma deterioração mais rápida dos produtos minimamente processados (VIEITES et al., 2012). A perda da integridade da fruta durante as operações de processamento mínimo acelera as alterações fisiológicas e libera exsudato rico em nutrientes para o crescimento de fungos e bactérias deteriorantes, além de possibilitar contaminação através da manipulação sob condições inadequadas, reduzindo, desta forma a qualidade e a vida útil do produto, podendo o mesmo constituir um risco à saúde do consumidor (VILAS BOAS et al., 2004).

Associado ao crescimento do mercado e ao consumo de produtos frescos e minimamente processados, os problemas específicos são de origem microbiológico,

Trabalhos Apresentados

observando-se riscos pela presença de microrganismos de alteração que reduzem o tempo de vida útil bem como o aumento da incidência de toxinfecções alimentares por ingestão de frutas e hortaliças contaminadas por microrganismos patogênicos (KIM e SONG, 2017). Assim, o controle microbiológico desse tipo de produto ainda é um desafio para a indústria (GUNDUZ et al., 2010). A contaminação dos produtos pode surgir, no campo a partir do solo, da matéria orgânica, de fertilizantes orgânicos, da água de rega, insetos, animais ou contacto humano, nas práticas pós-colheita ou da ineficiência nas etapas de processamento (FERNANDES et al., 2014). Dentre os microrganismos patogênicos de origem alimentar destacam-se a *Salmonella* spp., estirpes enteropatogênicas de *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* e *Shigella* spp (WARRINER et al., 2009).

A RDC n.º 12, de 02 de Janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) estabelece o padrão para que as frutas minimamente processadas tenham controle microbiológico através das pesquisas de *Salmonella* e coliformes termotolerantes, classificando como aceitável o limite máximo de $5,0 \times 10^2$ NMP/g (Número Mais Provável por grama da amostra) para coliformes termotolerantes e ausência em 25 gramas de *Salmonella* spp.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de melões minimamente processados comercializados em hipermercados da região metropolitana de João Pessoa, Paraíba, e verificar se os mesmos se encontravam em acordo com a RDC n.º 12, de 02 de Janeiro de 2001, da ANVISA.

Material e Métodos

Foram coletados 12 amostras de melões minimamente processados, de 4 marcas diferentes, em quatro redes de hipermercados da região metropolitana de João Pessoa/PB durante o mês de dezembro de 2018. As amostras estavam acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, envoltas por filme de polietileno, e armazenadas em gôndola refrigerada. Foram coletados três pacotes de cada uma das quatro marcas de melão, totalizando assim 12 amostras. Logo após, as mesmas foram transportadas em caixas térmicas contendo gelo, até o Laboratório de Análises Microbiológicas em Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, campus III, Bananeiras/PB. As marcas coletadas para análise foram designadas de Marca A, Marca B, Marca C e Marca D. Todas as amostras foram coletadas no mesmo dia e perto da data de fabricação designada na embalagem.

As análises foram realizadas segundo os padrões e metodologias da *American Public Health Association* (APHA, 2001), descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Para determinação de coliformes termotolerantes foram realizadas análises pelo método do Número Mais Provável (NMP.g⁻¹), onde foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, em série de três tubos. Para o teste presuntivo, o meio de cultura utilizado foi o Caldo Lactosado Simples (CLS) e para o teste confirmativo o Caldo Lactose Bile Verde Brilhante (BVB-2%). A partir das diluições previamente preparadas, ambas foram incubadas a 35°- 37° C por 48 horas em estufa bacteriológica. Considerou-se como positivo os tubos que formassem gás no tubo de Durham. Para o teste confirmativo de coliformes termotolerantes, caso necessário, utilizou-se caldo EC (*Escherichia coli*), para repicagem das culturas dos tubos positivos (formadores de gás), sendo a temperatura de incubação 45° C por 24 horas. Para análise de *Salmonella* spp, a partir da diluição 10⁻¹ retirou-se 1 mL onde foram adicionadas em tubos de ensaio contendo 9 mL de Tetracionato, posteriormente os tubos foram incubados em banho-maria por 24 horas a 45° C. Após esse período, foram realizadas as semeaduras das amostras em placas de Petri bipartidas contendo Ágar Verde Brilhante e *Salmonella* spp., as placas foram incubadas em estufa a 37° C por 24 horas para a verificação da presença destes agentes.

Os dados foram analisados e dispostos em forma de tabela e os valores foram expressos em Número Mais Provável (NMP) para coliformes termotolerantes e em presença/ausência para *Salmonella* spp. Os resultados obtidos foram comparados com os padrões estabelecidos na RDC n.º 12, de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados da avaliação higiênico-sanitária dos melões minimamente processados avaliados.

Tabela 1: Resultado da análise microbiológica para coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp.

Amostras/ Marcas	Coliformes Termotolerantes (NMP/g) 45° C	<i>Salmonella</i> spp.
A	1	Ausência
	2	Ausência
	3	Ausência
B	1	Ausência
	2	Ausência
	3	Ausência
C	1	Ausência
	2	Ausência
	3	Ausência
D	1	Ausência
	2	Ausência
	3	Ausência

NMP/g: número mais provável

A presença de microrganismos nos melões minimamente processados torna-se potencialmente perigosa para o consumidor quando os princípios de higiene, limpeza e desinfecção são violados. Dessa maneira, a presença e a multiplicação de agentes infecciosos nestes alimentos podem constituir em um veículo de transmissão de enfermidades.

No Brasil, ainda não existe legislação específica para frutas e hortaliças minimamente processadas com os limites de contagens tolerados. Entretanto, existe legislação para frutas frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas) sanitizadas, refrigeradas ou congeladas, que estipula valores máximos de coliformes termotolerantes de 5×10^2 UFC.g⁻¹ e ausência de *Salmonella* em 25 gramas de amostra (BRASIL, 2001).

Seguindo a orientação descrita acima, em todas as amostras estudadas foram encontradas contagens de coliformes a 45° C inferiores a 10,0 NMP g⁻¹, e assim, neste trabalho, foram observados valores inferiores aos citados na legislação. Os resultados positivos inferem à utilização de boas práticas de fabricação, que incluem a sanificação do ambiente e dos utensílios de processamento, a uma lavagem cuidadosa da casca dos frutos com água de boa qualidade e detergente neutro, que se tornam indispensáveis para garantir a integridade sanitária. Semelhantemente, a baixa contagem de coliformes a 45° C também foi observada por Xisto et al. (2012) e por Antonioli et al. (2005), ao avaliarem as características microbiológicas de melancia e abacaxi minimamente processados, respectivamente, utilizando diferentes sanificantes.

De acordo com Pinheiro et. al (2005), 28% (28/100) das amostras de frutas minimamente processadas coletadas de supermercados em Fortaleza/CE, estavam contaminadas com coliformes termotolerantes acima de $5,0 \times 10^2$ NMP.g⁻¹, contrariando a legislação vigente, e diferentemente deste trabalho, em que nenhuma amostra estava em

Trabalhos Apresentados

desacordo. Resultados diferentes também foram encontrados por Santos et. al (2015), onde avaliaram-se 100 amostras de saladas de frutas comercializadas por ambulantes de Juazeiro do Norte/BA de junho a julho de 2011, em que 33,33% (34/100) delas estavam contaminadas com coliformes termotolerantes com contagens superiores a $5,0 \times 10^2$ NMP.g⁻¹, sendo consideradas impróprias para o consumo.

Nas amostras de melões minimamente processados não houve detecção de *Salmonella* spp. A partir destes resultados pôde-se supor que as quatro marcas apresentam eficiência em manter seus produtos refrigerados na temperatura preconizada para evitar o crescimento bacteriano e/ou possui possíveis práticas de higiene e sanitização corretas advindas da indústria responsável pelo fornecimento dos melões minimamente processados.

Semelhantemente ao nosso trabalho, Paula et al. (2009) analisando hortaliças minimamente processadas, obtiveram ausência de *Salmonella* sp. para todas as amostras. De acordo com estes autores, patógenos como *Salmonella* podem ser introduzidos nas áreas de processamento por vários vetores e podem se estabelecer em locais do processamento de difícil limpeza e sanitização. Dizem também que as condições ambientais nas quais os alimentos estão expostos também podem ser uma fonte potencial de patógenos.

Já o estudo de Bruno et al. (2005), demonstrou resultados diferentes ao encontrado neste trabalho, onde foi detectada a presença de *Salmonella* spp. em 66,6 % das amostras de hortaliças e tubérculos. Das amostras positivas, três eram de cenoura e repolho fatiado. Também nos resultados de Ravelli et al. (2010), 32% das hortaliças minimamente processadas estavam fora dos padrões quando se consideram *Salmonella* spp.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos por meio das análises realizadas, foi possível afirmar que as quatro marcas de melões minimamente processados comercializados em hipermercados na cidade de João Pessoa-PB encontraram-se dentro dos parâmetros de adequação para consumo humano segundo a legislação vigente. Este índice gera satisfação em relação à eficiência de práticas higiênico-sanitárias, já que este alimento é consumido diariamente por um grande número de pessoas.

Referências

ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; FILHO, M. S. M. S.; BORGES, M. F. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a microbiota de abacaxi 'pérola' minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 157-160, 2005.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of the methods for the microbiological examination of foods**. 4th. Washington, 2001. 676 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n.º 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF, 2001.

BRUNO, L. M, et al. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza (CE). **Boletim Ceppa**, v. 23, n. 1, p. 75 - 84, 2005.

FERNANDES, P. É.; SÃO JOSÉ, J. F. B.; ZERDAS, E. R. M. A.; ANDRADE, N. J.; FERNANDES, C. M.; SILVA, L. D. Influence of the hydrophobicity and surface roughness of mangoes and tomatoes on the adhesion of *Salmonella enterica* serovar *Typhimurium* and evaluation of cleaning procedures using surfactin. **Food Control**, v. 41, p. 21 - 26, 2014.

GÜNDÜZ, G. T.; GÖNÜL, S. A.; KARAPINAR, M. (2010). Efficacy of sumac and oregan in inactivation of *Salmonella typhimurium* on tomatoes. **International Journal of Food Microbiology**, v. 141, n. 4, p. 39 - 44, 2010.

Trabalhos Apresentados

KIM, H.; SONG, K. B. Combined treatment with chlorine dioxide gas, fumaric acid, and ultravioleta-C light for inactivating *Escherichia coli* 0157:H7 and *Listeria monocytogenes* inoculated on plums. **Food Control**, v. 71, p. 371 - 375, 2017.

LIMA L. C. Qualidade do melão 'Orange Flesh' minimamente processado e submetido a diferentes métodos de conservação. Tese de Doutorado em Agronomia (Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual de São Paulo, 130f, Botucatu - SP, 2005.

PAULA, N. R. F.; RODRIGUES, L. J.; CARVALHO, R. A.; PICCOLI, R. H. Qualidade de produtos minimamente processados e comercializados em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras - MG, Brasília - DF e São Paulo - SP. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 219 - 227, 2009.

PINHEIRO, N. M. S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p.153 -156, 2005.

RAVELLI, M. N.; NASCIMENTO, G. G. F.; OLIVEIRA, M. R. M. Análise microbiológica de hortaliças minimamente processadas, comercializadas no município de Piracicaba, SP. **Higiene Alimentar**, v. 24, n. 184, p. 110 - 114, 2010.

RUSSO, V. C.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Melão amarelo (CAC) minimamente processado submetido a diferentes cortes e concentrações de cloreto de cálcio armazenado em atmosfera modificada passiva. **Journal Semina: Ciências Agrárias**, v. 33: p. 227 - 236, 2012.

SANTOS, J. E. F; TEIXEIRA, L. E. B; MOREIRA, I. S; SOUSA, F. C; CASTRO, D. S. Qualidade microbiológica de salada de frutas comercializadas por ambulantes na cidade de Juazeiro do Norte - Ceará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 01-03, 2015.

VIEITES, R. L. et. al. Melão amarelo (CAC) minimamente processado submetido a diferentes cortes e concentrações de cloreto de cálcio armazenado em atmosfera modificada passiva. **Revista Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 227 - 236, 2012.

VILAS BOAS, B. M.; PRADO, M. E. T.; VILAS BOAS, E. V. DE B.; NUNES, E. E.; ARAÚJO, F. M. M. C.; CHITARRA, E. B. Qualidade pós-colheita de melão 'Orange Flesh' minimamente processado armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, p. 424 - 427, 2004.

WARRINER, K.; HUBER, A.; FAN, W.; DUNFIELD, K. Recent advances in the microbial safety of fresh fruits and vegetables. **Advances in Food and Nutrition Research**, v. 57, p. 155 - 208, 2009.

XISTO, A. L. R. P.; VILAS BOAS, E. V. B.; NUNES, E. E. Manutenção da qualidade microbiológica de melancia minimamente processada. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, n. 2, p. 15 - 20, 2012.

Autor a ser contatado: Túlio Ribeiro Sousa de Lima, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, Bananeiras/PB, 58220-000, crmfilho@bol.com.br

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PREPARAÇÕES OFERTADAS A IDOSOS
INSTITUCIONALIZADOS RESIDENTES**

**MICROBIOLOGICAL QUALITY OF PREPARATIONS OFFERED TO ELDERLY
INSTITUTIONALIZED RESIDENTS**

Emanuelle Novais Cerqueira Santos¹; Pedro Hugo Prudêncio Borges²; Victoria Luiza Lima da Silva³; Vinicius Mendes Souza Carneiro⁴; *Juçara Alvarindo Brito Soledade⁵

¹Graduanda do curso de Nutrição da Universidade Salvador - UNIFACS.

² Graduanda do curso de Nutrição da Universidade Salvador - UNIFACS.

³ Graduando do curso de Nutrição da Universidade Salvador – UNIFACS

⁴ Professor Mestre da Escola de Ciências da Saúde da Universidade Salvador- UNIFACS

⁵ Professor, Mestre do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Salvador – UNIFACS.

Resumo

A avaliação microbiológica de alimentos é justificada sob o aspecto da saúde pública, devido ao alimento ser considerado um veículo de transmissão de doença e/ou proliferação de microrganismos patógenos. Esse estudo objetivou analisar a qualidade microbiológica de preparações ofertadas a idosos residentes numa Instituição de Longa Permanência, na cidade de Feira de Santana-BA. Constatou-se elevada concentração de agentes biológicos com forma característica de Bacilos Gram-Negativos. Os resultados podem ser atribuídos a inadequada qualidade higiênico sanitária na manipulação dos alimentos envolvidos. Sugere-se adoção de medidas corretivas, visando reduzir os riscos de contaminação, que possam comprometer a qualidade final das preparações e a saúde dos idosos, bem como, a continuidade do estudo com novas análises para quantificação e identificação dos agentes.

Palavras-chave: alimento seguro, microrganismos, doença

Introdução

Evidências comprovam que, no Brasil, o perfil epidemiológico das doenças transmitidas por alimentos ainda é pouco conhecido e carente, apenas alguns estados e/ou municípios dispõem de estatísticas e dados sobre os agentes causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) mais comuns, alimentos mais frequentemente envolvidos e fatores contribuintes (AMSON et al., 2006). Alimentos contaminados aparentemente são normais, apresentam odor e sabor normais, as vezes tornando-se difícil para o consumidor identificar o que poderia estar contaminado em suas últimas refeições e qual seria o responsável pelas toxinfecções ocorridas (FORSYTHE, 2013). Alimentos contaminados por agentes biológicos são, entretanto, a maior causa das enfermidades (NOTERMANS & VERDEGAAL, 1992). Além de ser considerado fonte de contaminação, o alimento pode disseminar doenças infecciosas, especialmente na população de crianças e idosos, devido ao estado de vulnerabilidade em que estes se encontram. A cada ano, um grande número de idosos são acometidos por doenças de origem alimentar, responsáveis pelos altos níveis de morbidade e mortalidade nessa população. Nos indivíduos em estado de vulnerabilidade, sobretudo os idosos, as consequências dessas enfermidades, podem ser mais graves, podendo inclusive levar à morte. Durante o processo de envelhecimento vários fatores contribuem para o aumento a susceptibilidade às DTAs. Nesta fase da vida, o aparelho digestivo funciona mais lentamente, ocorrendo menor produção de ácido gástrico e diminuição da motilidade intestinal, desse modo, o paladar e o olfato podem sofrer alterações (BLANC e AZEREDO, 2014). De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as DTAs podem ser definidas como aquelas que costumam ser veiculadas pelos alimentos e compreendem um vasto grupo de enfermidades causadas por patógenos, parasitas, contaminantes químicos e biotoxinas (FORSYTHE, 2013). Na

Trabalhos Apresentados

microbiologia de água e alimentos não é necessário, na maioria das vezes, chegar-se à definição completa dos microrganismos envolvidos. A simples determinação de grupos de significado higiênico-sanitária, como grupos coliformes que atuam como indicadores de poluição fecal, já é suficiente para a busca de medidas preventivas. A avaliação microbiológica de alimentos é justificada sob o aspecto da saúde pública, devido ao alimento ser considerado um veículo de transmissão de doença e/ou proliferação de microrganismos patógenos. Nesse contexto, e de acordo com evidências, a qualidade das refeições fornecidas a idosos institucionalizados, tem significativa relevância para a garantia da qualidade de vida, pois, a alimentação é fator importante e influencia diretamente na saúde dos idosos, devido a suas necessidades nutricionais particulares. Diante dos riscos que os microrganismos patógenos representam para a saúde da população, sobretudo dos idosos, esse estudo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica de preparações ofertadas a idosos residentes em uma Instituição de Longa Permanência, na cidade de Feira de Santana-BA.

Material e Métodos

Para a realização deste trabalho, na perspectiva da qualidade microbiologia das refeições de idosos de uma Instituição de Longa Permanência (ILP) na Cidade de Feira de Santana - BA, realizou-se análise microbiológica em amostras de alimentos ofertados no cardápio diário da ILP. No total, foram coletadas nove amostras em dias alternados da semana dos seguintes alimentos: café com leite, batata doce, pão de leite, carne de ensopado, pirão de farinha de mandioca e repolho cozido. Para a análise microbiológica, foram coletados alimentos ofertados no café da manhã, almoço e jantar, com o auxílio de uma colher própria para punciona-los, devidamente esterilizada a cada contato com algum alimento. Após coletadas, as amostras foram acondicionadas em sacos estéreis e descartáveis, separadamente por alimento. Os alimentos foram acondicionados em caixas térmicas e transportados para o Laboratório Multidisciplinar da UNIFACS, onde foram acondicionados sob refrigeração, até o momento da inoculação em placas de Petri, preparadas com meio de cultura ágar nutriente, necessário para o crescimento e desenvolvimento de microrganismos. As amostras líquidas e pastosas foram inoculadas com o auxílio de uma alça de metal devidamente esterilizada, na presença de chama, para evitar provável contaminação de bactérias daquele meio, e que não fossem provenientes das amostras. As amostras sólidas foram maceradas em cuba de porcelana auto clavada. As placas inoculadas foram devidamente identificadas e mantidas em estufa por aproximadamente 24 horas, após esse procedimento, foram acondicionadas sob refrigeração até o momento da coloração de gram para identificação dos microrganismos. Em uma estufa fluxo laminar, com o auxílio de uma lamparina e alça de titânio, coletou-se as colônias presentes nas placas de Petri, próximo a chama, realizando-se a raspagem superficial da colônia. O resultado da raspagem foi exposto em lâmina devidamente identificada, contendo soro fisiológico, para realizar a coloração. Em seguida, realizou-se a secagem das lâminas em chama da lamparina, colocando-se em cada colônia, água oxigenada para determinar reação peroxidase positiva ou negativa. Para a coloração de gram, utilizou-se: Violeta Genciana, Lugol, Álcool, Acetona e Fucsina respeitando o tempo determinado de imersão a seguir: lâmina em imersão na violeta por um minuto, lâmina em imersão no lugol por um minuto, lâmina em imersão no álcool por 30 segundos e lâmina em imersão na fucsina por 30 segundos. Sempre lavando-as com água destilada nos intervalos de imersão, para assim, indentificar a coloração das lâminas. Após a secagem, as lâminas foram analisadas em microscópio Lúmen para identificação dos microrganismos. Foram identificadas três lâminas por alimento, totalizando 54 lâminas estudadas.

Resultados e Discussão

A análise microbiológica revelou elevada concentração de agentes biológicos com forma característica de Bacilos Gram-Negativos. Embora nesse estudo, não tenha sido identificado o nível de espécie e de gênero dos microrganismos, constatou-se presença de Bacilos Gram Negativos em todas as amostras analisadas, evidenciando deficiências, implicando na

Trabalhos Apresentados

segurança dos alimentos produzidos. Esses resultados podem ser atribuídos a inadequada qualidade higiênico sanitária durante a manipulação dos alimentos envolvidos, confirmando que estes podem tornar-se inseguros para o consumo, além de causar patogenia nos idosos após o consumo. De acordo com Franco e Landgraf (2004), os microrganismos quando presentes em alimentos, podem fornecer ocorrência de contaminação, acerca de possível presença de patógenos, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento. Para Amson et al. (2006), as condições que favorecem a multiplicação de microrganismos em alimentos, está ligada diretamente a higiene pessoal precária, preparo de alimentos com muita antecedência, cocção ou aquecimento inadequado do alimento, uso prolongado de pratos aquecidos para servir os alimentos e refrigeração inadequada. Corroborando com Amson, outros estudiosos confirmam que tais atitudes, pode agravar a condição de doença em idosos, devido à exposição a inúmeros microrganismos patogênicos e protozoários presentes em alimentos preparados de forma higiênica inadequada (PALÚ et al., 2002; PAULA et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2005; SANTOS e BIONDI, 2009). Em um estudo desenvolvido por Rosa et al. (2018), os autores evidenciaram que as bactérias possuem capacidade de formar biofilmes em superfícies variadas, e a solução de hipoclorito de sódio é capaz de reduzir a população destas. Nesse sentido, as evidências servem como um alerta para os envolvidos na produção de alimentos quanto a higiene das bancadas e utensílios utilizados nas preparações. Os achados deste estudo podem refletir uma melhoria nas condições de manipulação das preparações na cozinha da Instituição de Longa Permanência, (ILP), além de orientar a adoção de medidas corretivas, visando reduzir os riscos de contaminação e evitar práticas de processamento, armazenamento e conservação inadequados, que possam comprometer a qualidade final das refeições, visto que, as doenças veiculadas por alimentos na sua maioria podem ser resultantes do predomínio de contaminação durante o preparo. Práticas inadequadas que ocorrem durante a produção de alimentos, contribuem para a contaminação, devido a sobrevivência e multiplicação de microrganismos patogênicos. Reforça-se o papel e a responsabilidade dos manipuladores de alimentos, nas diferentes etapas da preparação. Pontua-se, a relevância de atividades de formação em Boas Práticas de Produção de Alimentos (BPPA) para a equipe da cozinha da ILP, buscando assim, assegurar as condições higiênico-sanitárias adequadas durante o preparo das refeições, para a oferta de alimentos seguros para os idosos.

Conclusão

O estudo identificou elevada concentração de agentes biológicos com forma característica de Bacilos Gram-Negativos, podendo representar uma ameaça para a saúde dos idosos que consomem esses alimentos. Os resultados das análises podem ser atribuídos a inadequada qualidade higiênico sanitária na manipulação dos alimentos envolvidos, confirmando que durante o preparo, estes podem tornar-se inseguros para o consumo, causando patogenia. Pontua-se o estudo como uma iniciativa, que aponta para a possibilidade de realização de outros trabalhos mais aprofundados, sobre inadequações no preparo da alimentação de idosos residentes em ILPs, podendo ser considerados fatores de risco para a saúde dessa população. Desse modo, sugere-se continuidade do estudo com novas análises para quantificação e identificação dos agentes.

Referências Bibliográficas

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação. 3ª Edição. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Cartilha+Boas+Práticas+para+Serviços+de+Alimentação/d8671f20-2dfc-4071-b516-d59598701af0>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

AMSON, G. V; HARACEMIV, S. M. C; MASSON, M, L. **Ciênc. agrotec.** Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, nov./dez. 2006.

Trabalhos Apresentados

BLANC, P. A.; AZEREDO, D. R. P. A segurança de alimentos no contexto do idoso. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 08, n. 02, p. 1336-1347. 2014.

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da Segurança dos Alimentos. Porto Alegre-RS: Editora ARTMED, 2013. 583 p.

FRANCO, B. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2004. 18 p.

NASCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, J. E.; MOUCHREK, V. E.; MARTINS, A. G. A. L.; BAYMA, A. B.; GOMES, S. V.; MARINHO, S. C.; CARVALHO, P. A. B.; GARCIAS JUNIOR, A. V. Incidência de Escherichia coli e Salmonella em alface (Lactuca sativa). **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 128, p. 121-124. 2005.

NOTERMANS, S.; VERDEGAAL, A. H. Existing and emergin foodborne diseases. International Journal of Food Microbiology, Amsterdam. v. 15, p. 197-205. 1992.

PALÚ, A. P.; TIBANA, A.; TEIXEIRA, L. M.; MIGUEL, M. A. L.; PYRRHO, A. S.; LOPES, H. R. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, servidas em restaurantes privados da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 100, p. 67-74. 2002.

PAULA, P.; RODRIGUES, P. S. dos S.; TÓRTORA, J. C. de O.; UCHÔA, C. M. A.; FARAGE, S. Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (Lactuca sativa) de restaurants self-service, de Niteroi, RJ. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Comunicação**. v. 36, n. 4, p. 535-537. 2003.

ROSA, J. V. da.; CONCEIÇÃO, N. V. da.; SANTOS da CONCEIÇÃO, R. de C. dos.; TIMM, C. D. Biofilm formation by Vibrio parahaemolyticus on different surfaces and its resistance to sodium hypochlorite. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 48, n. 12. e20180612. 2018.

SANTOS, A. de O.; BIONDI, G. F. Qualidade das hortaliças comercializadas no Distrito Federal. **Higiene Alimentar**, v. 23, n. 170/171, p. 138-141. 2009.

Autor(a) a ser contatado:

Juçara Alvarindo Brito Soledade, Professor, Rua Francisco Rosa, 400 ED. Tereza Batista. Aptº 501, Bairro Rio Vermelho – Salvador – Ba. jucara.soledade@unifacs.br

**TÉCNICAS DE DESCONTAMINAÇÃO DE CASTANHAS-DO-BRASIL
INTENCIONALMENTE CONTAMINADAS COM *Aspergillus nomius***

**TECHNIQUES OF DECONTAMINATION OF BRAZIL NUTS INTENTIONALLY
CONTAMINATED WITH *Aspergillus nomius***

Maria do Socorro Souza Ribeiro¹, Bruno Silva Cunha^{2*}, Laura Figueiredo Abreu³, Otniel Freitas Silva³, Consuelo Lúcia Sousa de Lima¹.

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos-PPGCTA, Instituto de Tecnologia-ITEC, Universidade Federal do Pará.

²Faculdade de Engenharia de alimentos, Instituto de Tecnologia-ITEC, Universidade Federal do Pará.

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

*E-mail: bscufpa@gmail.com

Resumo

A castanha-do-brasil é uma matéria-prima de origem amazônica, conhecida por seus benefícios nutricionais. Entretanto, por conta da produção extrativista este produto está susceptível a vários focos de contaminação durante a cadeia produtiva. Este trabalho teve como objetivos a avaliação de diferentes métodos de descontaminação para controle de *Aspergillus nomius* produtor de aflatoxinas em castanha-do-brasil. As amostras de castanhas foram inoculadas com suspensão de *A. nomius* e posteriormente, foram testadas as técnicas de secagem em estufa a 60°C por 8 horas, esterilização em cabine UV por 20 minutos e sanitização com hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos. Todos os tratamentos tiveram ação sob a cepa, sendo obtidos reduções de 3,18; 1,66 e 1,04 RD, respectivamente. A secagem mostrou-se o melhor tratamento de descontaminação, no entanto, mais pesquisas com outros métodos de descontaminação em castanhas são necessárias para controle da contaminação fúngica.

Palavras-chave contaminação, fungos, castanha-do-brasil.

Introdução

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*, H.B.K) é uma matéria-prima de origem amazônica, conhecida mundialmente por seus benefícios nutricionais. Entretanto, por conta da produção extrativista e processamento simples, as castanhas estão susceptíveis a vários focos de contaminação durante toda a cadeia produtiva (PAS 2004; MASSI et al., 2014).

Entre os micro-organismos contaminantes das castanhas, os fungos são um grupo que merece destaque, devido a recorrente incidência de espécies de *Aspergillus* seção *Flavi*, com destaque para o *Aspergillus flavus*, *Aspergillus nomius* e *Aspergillus parasiticus* que em condições de elevada temperatura e umidade são potenciais produtores de aflatoxinas, que são compostos extremamente tóxicos e cancerígenos (BAQUIÃO, 2012; CARJAVAL, 2013).

O armazenamento inadequado das castanhas tanto no campo quanto na indústria é a principal causa da sua elevada contaminação (BAQUIÃO, 2012). Os elevados índices de aflatoxinas em castanhas-do-brasil têm prejudicado as exportações deste produto, o que torna necessária a utilização de medidas que assegurem a sua qualidade. Estratégias para controle das aflatoxinas em castanhas-do-brasil estão relacionadas ao controle dos fungos produtores, visto que, um vez produzidas, as aflatoxinas dificilmente serão eliminadas em condições normais de processo (PAS, 2004, TANIWAKI 2016).

Desta forma, o desenvolvimento de técnicas de descontaminação das castanhas-do-brasil, visando a redução dos fungos produtores de aflatoxinas constitui-se uma medida que pode contribuir positivamente para a redução da contaminação das aflatoxinas. Este

Trabalhos Apresentados

trabalho teve como objetivos a avaliação de diferentes métodos de descontaminação para controle de *Aspergillus nomius* produtor de aflatoxinas em amostras de castanha-do-brasil.

Material e Métodos

Amostras

As amostras de castanhas-do-brasil foram provenientes do município de Tomé-açu-PA. Foram utilizadas 8 amostras de castanhas-do-brasil inteiras e com cascas. As amostras foram lavadas para retiradas de sujidades, colocadas individualmente, em frascos de vidro previamente esterilizados, e posteriormente a contaminação microbiológica natural das amostras foi removida, por descontaminação em autoclave a 121°C por 20 minutos (FREITAS-SILVA et al., 2013).

Cepa *Aspergillus nomius*

A cepa de *Aspergillus nomius* produtora das aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 foi isolada de amostras de castanha-do-brasil e cedida pelo Laboratório de Resíduos e Contaminantes da Embrapa Agroindústria de Alimentos-RJ.

Preparo da suspensão de conídios de *Aspergillus nomius*

A cepa de *Aspergillus nomius* foi cultivada em tubos inclinados com meio Ágar Sabouraud e incubados por 7 dias a 27°C. O inóculo foi preparado pela adição de 7 ml de peptona salina estéril com *tween 80* 0,01%. Em seguida o conteúdo foi transferido para um tubo *falcon*, e a suspensão foi ajustada a uma concentração de 10⁸ conídios utilizando densitômetro (Densichek plus Instrument bioMeriux-SA) (FREITAS-SILVA, 2013).

Inoculação das castanhas-do-brasil

Para cada frasco composto por uma castanha previamente esterilizada, foram adicionados em 10 pontos diferentes da superfície da castanha 0,1 mL da suspensão de conídios com concentração de 10⁸(SALOMÃO, 2009). Em seguida, os frascos permaneceram na câmara de fluxo por 5 dias, para que houvesse a fixação dos conídios.

Tratamentos das castanhas

Foram aplicadas três técnicas para descontaminação das castanhas: Secagem em estufa a 60°C por 8 horas, Esterilização em cabine de fluxo UV 365 nm por 20 minutos e sanitização através da lavagem com hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos. Todos os testes foram realizados em duplicata. Após os períodos descritos, foram adicionados 40 mL de água com *tween* 0,01% aos frascos com castanhas, posteriormente, realizou-se a agitação por 30 segundos, seguida da inoculação de 0,1 mL da solução de lavagem em DRBC (Dicloran Rosa Bengala Clorafenicol), incubado em DBO a 25°C por 5 dias.

Como tratamento controle, para avaliar a adesão de conídios nas castanhas, após 5 dias, dois frascos com castanhas artificialmente contaminadas, foram lavados com água com *tween 80* 0,01%, as castanhas permaneceram imersas na solução por 15 minutos, em seguida foram, agitadas por 30 segundos, e então foi realizado o plaqueamento de 0,1 mL da água de lavagem em meio DRBC incubado em DBO a 25°C por 5 dias. Para a avaliação do efeito dos tratamentos foi realizado o cálculo de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Equação 1: RD} = \text{Log} \left(\frac{N_0}{N} \right)$$

Em que:

RD: Número de reduções decimais

No: Concentração da população inicial de células (UFC/mL)-Tratamento controle

N: Concentração de sobreviventes após o tratamento aplicado (UFC/ mL)

Resultados e Discussão

Os resultados de número de reduções decimais (RD) obtidos após os tratamentos de descontaminação de amostras de castanhas-do-brasil, estão apresentados na Figura 1.

Trabalhos Apresentados

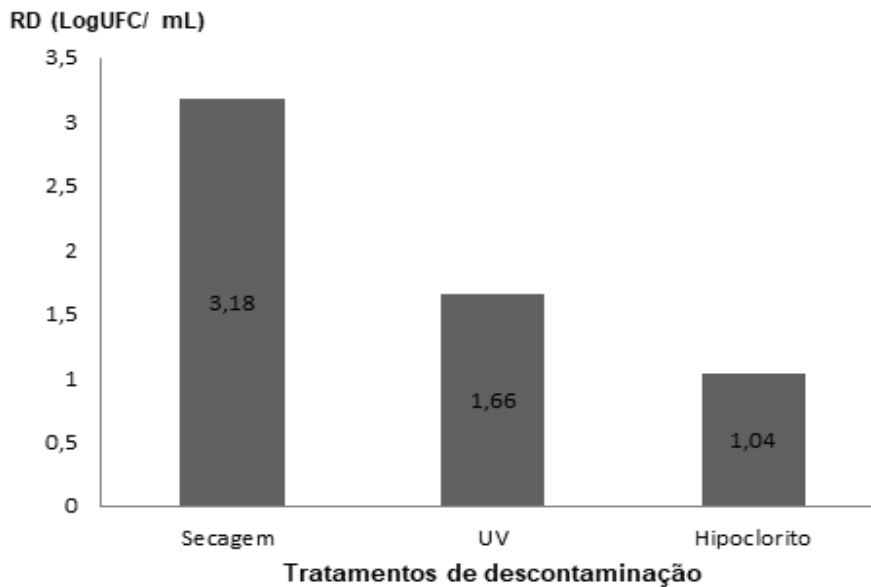


Figura 1. Resultados dos tratamentos de descontaminação aplicados nas superfícies de castanhas-do-brasil.

Os números de reduções (RD) foram calculados em relação a contagem de esporos iniciais, obtida através da lavagem das castanhas em água com *tween80* a 0,01%, a fixação de conídios na castanha foi de 8,17 log UFC/ mL. De forma geral, pode-se observar que todos os tratamentos tiveram ação sob a cepa de *Aspergillus nomius* testada.

A secagem a 60°C das castanhas, mostrou-se o tratamento mais eficiente para redução de *A. nomius*, apresentando uma redução superior a 3 logs. Este resultado é relevante, uma vez que, na indústria o tratamento empregado para a redução da proliferação fúngica e conseqüentemente, o controle da contaminação por aflatoxinas é a secagem em estufa com circulação de ar (PACHECO e SCUSSEL, 2007).

Com relação ao tratamento com UV, a redução não alcançou a 2 logs. Esta baixa redução, talvez possa ser explicada pelo curto período de exposição das castanhas (20 minutos) a radiação. O tratamento com radiação UV embora não seja empregado no processamento de castanhas, já é utilizado no processamento de outros alimentos (BARTNICKI et al 2010). Entretanto, a limitação principal desta técnica, é o baixo grau de penetração, que pode impedir a ação de forma uniforme na carga microbiana existente no alimento (MARQUIS; BALDECK, 2007).

A descontaminação da superfície de castanhas com hipoclorito de sódio a 200 ppm, foi o tratamento menos eficaz para controle de *A. nomius*, com redução de apenas 1 log. os resultados obtidos neste estudo, encontraram-se abaixo dos resultados apresentados por Santos (2012) que avaliando maçãs artificialmente contaminadas com *penicillium* obtiveram até 2 logs de redução, como justificativa, pode-se citar as diferentes resistências dos fungos a um determinado agente químico. Embora o hipoclorito de sódio seja o sanitizante mais utilizado em alimentos, nos últimos anos, muitas pesquisas vêm estudando novos sanitizantes que possam substituí-lo, principalmente devido a formação de resíduos tóxicos produzidas na decomposição dos compostos clorados (HAHN, et al., 2014).

Conclusão

As técnicas empregadas foram eficientes para descontaminação superficial das castanhas contaminadas artificialmente com a cepa de *A. nomius* aflatoxigênica. A secagem apresentou melhores resultados, tendo em vista a maior redução obtida. No entanto, mais pesquisas com a aplicação de tratamentos UV e hipoclorito de sódio em condições ideais, além de outros métodos de descontaminação em castanhas-do-brasil, são necessários para que sejam obtidas maiores reduções da contaminação fúngica nesta matéria-prima.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BAQUIÃO, A. C., DE OLIVEIRA, M. M. M., REIS, T. A., ZORZETE, P., ATAYDE, D. D., & CORRÊA, B. Monitoring and Determination of Fungi and Mycotoxins in Stored Brazil Nuts. **Journal of Food Protection**, 76(8), 1414–1420, 2012.

BARTNICKI, A. V.; VALDEBENITO-SANHUEZA, M. R.; AMARANTE, T. V. C., CASTRO, S. A. L.; RIZZATTI, R. M.; SOUZA, V. A. J.; *Pesq. Agropec. Bras.* 45, 124, 2010.

CARVAJAL. M. Transformación de la aflatoxina b1 de alimentos, en el cancerígeno humano, aducto AFB1 -ADND.R. **Rev. Especializada en Ciências Químico-Biológicas**, Universidad Nacional Autónoma de México v. 16 (2), p. 109-120, 2013.

FREITAS-SILVA, O.; MORALES-VALLE, H.; VENÂNCIO, A. Potential of Aqueous Ozone to Control Aflatoxigenic Fungi in Brazil Nuts. Ver. **Hindawi Publishing Corporation ISRN Biotechnology**, V. 2013, p. 1-6, 2013.

HAHN, K; WEBER, J.A; BLEACH, IN: P. WEXLER (Ed.) **Encyclopedia of Toxicology, Academic Press**, Oxford, p. 519-521. 2014.

MASSI, F.P; VIEIRA, M. L. C; SARTORI, D; PENHA, R.E.S; MUNHOZ, C.F; FERREIRA, J.M; IAMANAKA, B,T; TANIWAKI, M.H; FRISVAD, J.C; FUNGARO, M.L.P Brazil nuts are subject to infection with B and G aflatoxin producing fungus *Aspergillus*. **International Journal of Food Microbiology**. v 186, p. 14-21, 2014.

MARQUIS, R.E.E.; BALDECK, J.D. Sporicidal interactions of ultraviolet irradiation and hydrogen peroxide related to aseptic technology. **Chemical Engineering and Processing**, v. 46, n. 6, p. 547-553, 2007.

PACHECO, A. M; SCUSSEL, V. M. Selenium and aflatoxin levels in raw Brazil nuts from the Amazon basin. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Easton, v. 55, p. 11087-11092, 2007.

PAS. Programa alimentos Seguros. Safety **Manual for the quality of the Brazil nut**. Brasília, DF: Campo PaS, 62 pp. (Série Qualidade e Segurança dos alimentos). (in Portuguese), 2004.

SALOMÃO, B.C.M.; ARAGÃO, G.M.F.; CHUREY, J.J.; WOROBO, R.W.; Efficacy of Sanitizing Treatments against *Penicillium expansum* Inoculated on Six Varieties of Apples. **Journal of Food Protection**, Vol. 71, pg 643-647, No. 3, 2009.

SANTOS, H.S.; MURATORI, M.C.S.; MARQUES, A.L.A.; ALVES, V.C.; FILHO, F.C.C.; COSTA, A.P.R.; PEREIRA, M.M.G.; ROSA, C.A.R.; Evaluation of the efficacy of sodium hypochlorite in sanitization of lettuce (*Lactuca sativa*). *Rev Inst Adolfo Lutz*, 71(1):56-60, 2012.

TANIWAKI, M.H; FRISVAD, J.C; FERRANTI, L.S; FERRANTI, L.S; LOPES, A.S; LARSEN, T.O; FUNGARO, M.H.F; IAMANKA, B.T., Biodiversity of mycobiota throughout the Brazil nut supply chain: From rainforest to consumer. **Food Microbiology**. v, 61 pg.14-22, 2016.

Bruno Silva Cunha, Universidade Federal do Pará- Email: bscufpa@gmail.com

VEICULAÇÃO DE BACTÉRIAS DE IMPORTÂNCIA ALIMENTAR EM ESPECIARIAS COMERCIALIZADAS EM FEIRA LIVRE

Milena da Cruz Costa*, Aleksandra Iarlen Cabral Cruz, Aline Simões da Rocha Bispo, Mariza Alves Ferreira, Norma Suely Evangelista-Barreto

Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura – NEPA. Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental - LABMAA. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas-BA. *E-mail: mylla.costta@ hotmail.com

RESUMO - O objetivo desse trabalho foi analisar a qualidade microbiológica das especiarias canela, orégano e pimenta do reino comercializadas na feira livre de Cruz das Almas no Recôncavo da Bahia, por meio da quantificação de coliformes a 45°C, *Staphylococcus* spp., *Staphylococcus* coagulase positiva, *Bacillus* spp., *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* e *Salmonella* spp. A pimenta do reino diferiu estatisticamente ($p > 0,05$) apresentando maior contagem quando comparado com a canela e o orégano. A prevalência de *S. coagulase* positiva foi de 60%, 57% e 47% para pimenta do reino moída, orégano e canela, respectivamente. *E. coli* e *Salmonella* estiveram presentes na pimenta do reino em 94% e 20%, respectivamente. A contagem de coliformes a 45°C na pimenta foi maior (3,4 log NMP.g⁻¹) em relação a canela (0,5 log NMP.g⁻¹) e orégano (ausência). A pimenta do reino moída apresentou alta carga microbiana com patógenos de importância alimentar como *Salmonella* spp., *Staphylococcus* coagulase positiva e *B. cereus*.

Palavras-chave: *Salmonella*. Pimenta do reino. Segurança alimentar.

INTRODUÇÃO

As especiarias são substâncias vegetais de origem indígena ou exótica, aromáticas ou de sabor forte, que são utilizadas para realçar o sabor dos alimentos (EMBUSCADO, 2015). No Brasil, esses produtos quando desidratados tem sido amplamente utilizados na preparação e decoração de sua culinária, principalmente por conferir sabor e cor a diversos pratos, o que os torna produtos extremamente versáteis, prontos para serem aplicados no processamento de alimentos. Outro fator que torna as especiarias mundialmente conhecidas são suas propriedades antimicrobianas, antioxidantes e medicinais (GARBOWSKA, BERTHOLD-PLUTA, STASIAK-RÓŻAŃSKA, 2015).

Em virtude dos produtos serem produzidos e comercializados com falhas nas práticas agrícolas e precárias condições de secagem, armazenamento e transporte, a presença de microrganismos deteriorantes ou patogênicos é agravada pela comercialização na forma desidratada, moída e a granel (OLIVEIRA et al., 2017). A veiculação de bactérias em alimentos é confirmada pelo Ministério da Saúde (MS), por meio de dados referentes a surtos alimentares ocorridos no Brasil, entre os anos de 2007 a 2017, em que as bactérias representam 95,9% dos surtos. Dos principais agentes isolados se destacam *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e coliformes (BRASIL, 2017).

As especiarias muitas vezes são mantidas à temperatura ambiente por tempo suficiente para favorecer a multiplicação microbiana e produzir toxinas, comprometendo a segurança e o prazo de validade para consumo, podendo constituir um foco de disseminação de Doença Veiculada por Alimento (DVA) quando consumidas de forma in natura sem passar por processo de cocção. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica das especiarias, canela (*Cinnamomum zeylanicum* Ness), orégano (*Origanum vulgare* L.) e pimenta do reino (*Piper nigrum*) comercializadas em Cruz das Almas, no Recôncavo da Bahia, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na feira livre do município de Cruz das Almas, Bahia, durante o período de fevereiro a junho de 2018. Foram realizadas três coletas das especiarias pimenta

Trabalhos Apresentados

do reino moída, canela triturada e orégano comercializadas a granel na feira livre. Para isso, foi adquirido cerca de 100 g de cada produto em cinco barracas de feirantes, a fim de obter uma amostra composta, ou seja, 500 g para cada especiaria. As amostras foram obtidas da mesma forma como são disponibilizadas para os clientes, em sacos transparentes de polietileno. O isolamento e identificação dos bioindicadores coliformes a 45°C, *Bacillus* spp., *Staphylococcus* spp., *S. coagulase* positiva, *E. coli*, *B. cereus* e *Salmonella* spp. foi realizado pelas metodologias propostas no Bacteriological Analytical Manual (BAM) descritas por Silva et al. (2010).

As análises estatísticas foram realizadas no software R, versão 3.4.1 (R CORE TEAM, 2017), com a utilização dos pacotes ExpDes.pt (FERREIRA; CAVALCANTI; NOGUEIRA, 2013). Os valores das variáveis NMP.g⁻¹ e UFC.g⁻¹ foram transformados em Log (x+1). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com significância de 5% de probabilidade.

RESULTADOS

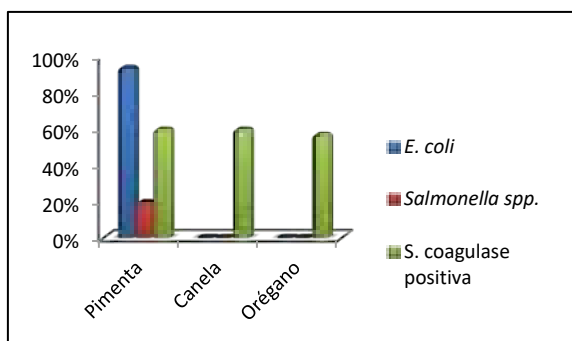
A contagem microbiana das especiarias comercializadas na feira livre de Cruz das Almas é apresentada na Tabela 1. Não houve diferença estatística ($p>0,05$) para os microrganismos analisados, porém quando verificado a carga microbiana por especiaria se observou diferença estatística ($p>0,05$) para a pimenta do reino quando comparada com a canela e o orégano.

Tabela 1. Média microbiana (log UFC g⁻¹) de *Bacillus* spp., *Bacillus cereus* e *Staphylococcus* spp. em especiarias comercializadas na feira livre de Cruz das Almas-BA.

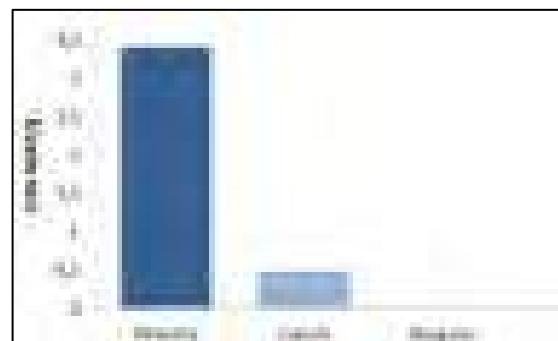
Amostras	<i>Bacillus</i> spp. (log UFC g ⁻¹)	<i>B. cereus</i> (log UFC g ⁻¹)	<i>Staphylococcus</i> spp. (log UFC g ⁻¹)	Médias**
Pimenta	6,00	4,16	3,88	4,68a
Canela	3,15	3,10	2,91	3,05b
Orégano	3,21	2,82	2,59	2,87b
*Médias	4,1211a	3,3622a	3,1311a	

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste F a 5% de probabilidade; **Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As contagens de *Bacillus* spp. foram mais elevadas quando comparadas aos demais indicadores em todas as especiarias, principalmente para a pimenta (Tabela 1). A pimenta do reino apresentou contaminação por microrganismos patogênicos como *Salmonella* spp. e *E. coli*, em 20% e 94% das amostras, respectivamente. Já *S. aureus* foi confirmado nas três especiarias (Figura 1A). Com relação à presença de coliformes a 45°C a pimenta do reino e a canela apresentaram contaminação (Figura 1B).



(A)



(B)

Figura 1. Presença dos bioindicadores *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. (A) e coliformes a 45°C (log NMP g⁻¹) (B) nas especiarias pimenta, canela e orégano comercializadas na feira livre de Cruz das Almas-BA.

DISCUSSÃO

A legislação de alimentos não estabelece limites para *B. cereus* em especiarias. No entanto, a presença dessa bactéria desperta interesse, uma vez que o número de células viáveis de *B. cereus* (10⁶ ou 6 log UFC) pode acarretar manifestações de síndromes, provenientes da toxina diarreica e emética (WANG et al., 2014). Mesmo a maior contagem de *B. cereus* ter sido 4,16 log UFC.g⁻¹, o risco não pode ser minimizado, uma vez que os endósporos presentes podem se desenvolver em condições favoráveis. O risco de *B. cereus* em especiarias também foi relatado por Fogle et al. (2018) ao relatarem que a pimenta preta moída apresentou altas concentrações de *B. cereus* com a presença de quatro genes codificadores de toxina diarreica.

A presença do gênero *Staphylococcus* nas amostras também compromete a inocuidade das especiarias uma vez que estes microrganismos podem apresentar espécies patogênicas responsáveis por surtos de intoxicação alimentar como é o caso da espécie *S. aureus*. Essa bactéria é associada principalmente a manipulação, desde a produção até a comercialização (SANTOS et al., 2015). Como as especiarias são comercializadas a granel, os feirantes não utilizam equipamentos de proteção, como o uso de luvas no momento da pesagem do produto, contribuindo para a contaminação do produto.

A legislação de alimentos preconiza que as especiarias devem apresentar ausência de *Salmonella* spp. em 25 g da amostra (BRASIL, 2001). A presença dessa bactéria em pimenta do reino se deve a sua alta tolerância a dessecação, o que favorece sua sobrevivência por longos períodos. Resultados semelhantes foram relatados por Silva et al. (2013) ao encontrarem *Salmonella* spp. em amostras de alecrim, cominho e pimenta do reino. Apesar do elevado percentual de *Salmonella* em pimenta, o mesmo não ocorre em outras especiarias, como canela, cravo, açafrão e gengibre (SOSPEDRA, SORIANO e MANES, 2010) corroborando com os dados encontrados para a canela e o orégano. Acredita-se que a presença de *Salmonella* spp. na pimenta do reino se deve a atividade antimicrobiana fraca a moderada contra esse patógeno (LINS, 2018).

De acordo com a Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001), o limite para a presença de coliformes a 45°C em especiarias é de 5x10² ou 2,69 log NMP.g⁻¹. Apenas a pimenta do reino apresentou contagem acima do limite estabelecido pela legislação. O elevado crescimento de coliformes na pimenta do reino pode ser relacionado com as condições higiênicas dos maquinários e dos manipuladores durante o processo de moagem, ou devido à forma inadequada na produção e condições de cultivo dessa especiaria, bem como o uso de adubação orgânica do solo ou a água utilizada na irrigação das plantações. Outro fator que contribui para o elevado crescimento de microrganismos em pimenta do reino moída é a capacidade destes se adaptarem às substâncias antimicrobianas presentes como por exemplo, o eugenol. Segundo Trajano et al. (2009) óleo de *P. nigrum* não apresentou ação bacteriostática sobre cepas de *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus* e *S. entérica*.

As amostras de canela e orégano apresentaram o menor índice de contaminação microbiana. Esse fato pode ser associado aos compostos bioativos com propriedades antimicrobianas devido à presença de compostos fenólicos, alcaloides e flavonoides (SANTURIO et al., 2011). A ação inibitória do orégano está relacionada ao elevado teor dos compostos carvacrol e timol. A sua eficiência já foi descrita contra patógenos transmitidos por alimentos, como *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *S. Enteritidis* e *Campylobacter jejuni* (PESAVENTO et al., 2015). Segundo Lai e Roy (2004) a ausência de bactérias na canela se deve a presença de compostos como aldeído cinâmico e eugenol.

As especiarias por ser adicionadas a outras preparações como ingredientes contribuem como uma fonte de contaminação dos produtos. Nesse sentido a segurança alimentar é o aspecto mais importante quando se trata do consumo de especiarias. Apesar da baixa atividade de água desses alimentos a contaminação ao longo da cadeia de

Trabalhos Apresentados

produção torna esses ingredientes potenciais riscos de surtos de DVA, por meio da contaminação microbiana (SZÉKÁCS et al., 2018).

CONCLUSÃO

A pimenta do reino apresentou elevada carga microbiana com a presença de microrganismos patogênicos como *Salmonella* spp., *B. cereus* e *S. coagulase* positiva, enquanto a canela e o orégano apresentaram o menor nível de contaminação. Dessa forma, a pimenta do reino moída pode aumentar os níveis de riscos de origem alimentar, podendo atuar como veículo para surtos de toxinfecções alimentares.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro fornecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 12. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, p.1-48, jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos-2017**. Disponível em: <<http://www.gov.br/images/pdf/2017/marco/10/apresenta-dados-gerais-dta-2017.pdf>>. Acesso em: 13 de jun. 2018.

EMBUSCADO, M. E. Spices and herbs: Natural sources of antioxidants – A mini review. **Journal of Functional Foods**, v.18, p. 811–819, 2015.

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. ExpDes.pt: experimental designs package. R package version (1.1.2). 2013. Disponível em: <<http://cran.r-project.org/web/packages/ExpDes/index.html>>. Acesso em: 14 de jun. 2018.

FOGELE, B. et al. Occurrence and diversity of *Bacillus cereus* and moulds in spices and herbs. **Food Control**, v. 83, p. 1–6, 2018.

GARBOWSKA, M.; BERTHOLD-PLUTA, A.; STASIAK-RÓŻAŃSKA, L. Microbiological quality of selected spices and herbs including the presence of *Cronobacter* spp. **Food Microbiology**, v. 49, p. 1- 5, 2015.

LAI, P. K., ROY, J.. Antimicrobial and chemopreventive properties of herbs and spices. **Curr. Med. Chem**, v.11, p. 1451-1460, 2004.

LINS, P. Antimicrobial activities of spices and herbs against *Salmonella* Oranienburg. **Food Control**, v. 83, p. 123-130, 2018.

OLIVEIRA, J. O. et al. Microbiological quality of dehydrated spices commercialized in street markets of Cuiaba, Mato Grosso. **Journal Health NPEPS**, v. 2 n. 2, p. 365-379, 2017.

PESAVENTO, G. et al. Antibacterial activity of Oregano, Rosmarinus and Thymus essential oils against *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* in beef meatballs. **Food Control**, v. 54, p.188-199, 2015.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em: 14 jun. 2018.

Trabalhos Apresentados

SANTOS, K. R. Estudo comparativo da couve minimamente processada e in natura, segundo aspectos de qualidade microbiológica. **Demetra; Food Nutrition and Health**, v. 10, n. 2, p. 279-287, 2015.

SANTURIO, D. F. et al. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de condimentos frente a amostras de *Escherichia coli* isoladas de aves e bovinos. **Ciência Rural**, v. 41, n. 6, p. 1051-1056, 2011.

SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4ª ed. São Paulo, SP: Varela, 2010.

SILVA, J. F. et al. Análise microbiológica de condimentos comercializados na feira central de Campina Grande – PB. **Agropecuária científica no seminário**, v. 9, n. 2, p. 83-87, 2013.

SOSPEDRA, I.; SORIANO, J. M.; MANES, J. Assessment of the microbiological safety of dried spices and herbs commercialized in Spain. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 65, p. 364-368, 2010.

SZÉKÁCS, A. et al. Environmental and food safety of spices and herbs along global food chains. **Food Control**, v. 83, p. 1-6, 2018.

TRAJANO, N. et al. Propriedade antibacteriana de óleos essenciais de especiarias sobre bactérias contaminantes de alimentos Antibacterial property of spice essential oils on food contaminating bacteria. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, p. 542-545, 2009.

VINHA, M. B.; LIMA, I.; SECUNDINO, W. Contaminantes que comprometem a segurança da pimenta-do-reino ao longo de sua cadeia produtiva. **Incaper**, v. 8, p. 55-67, jan/dez 2017.

WANG, J. et al. Effect of temperatures on the growth, toxin production, and heat resistance of *Bacillus cereus* in cooked rice. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 11, n. 2, 2014.

Autora a ser contatado: Milena da Cruz Costa,
Vínculo Institucional: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia- UFRB/Centro de Ciências Agrárias, Biológicas e Ambiental-CCAAB-NEPA
Endereço: Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas-Ba, CEP:44.380-000.
e-mail:mylla.costta@hotmail.com



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS
- Produtos de Origem Animal -



ACEITABILIDADE DE SORVETE DE ACEROLA EM DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAMENTO

ACCEPTABILITY OF ACEROLA ICE CREAM IN DIFFERENT STORAGE TIMES

Samuel Carneiro de Barcelos^{1,2}; Antonio Gilvan Rodrigues de Souza¹; Samara de Mesquita Braga¹; Samara Kellen de Vasconcelos Vieira¹; Daniele Maria Alves Teixeira Sá^{1, *}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus Sobral*.

²Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar sensorialmente um sorvete com incorporação de 40% de polpa de acerola (*Malpighia emarginata* DC). O sorvete foi produzido com a polpa de acerola incorporada na calda após a maturação da mesma. Para produção do sorvete foi utilizado uma produtora com batimento e aeração, até -7°C . O sorvete foi fracionado e armazenado sob congelamento a -18°C e então avaliado quanto a presença de micro-organismos patogênicos e quanto a sua aceitação sensorial e intenção de compra, com 7 e 57 dias de armazenamento. Conclui-se que o sorvete de acerola foi aceito sensorialmente pelos provadores, apresentando atributos sensoriais com escores médios acima de 7,17, intenção de compra $\geq 71,28\%$ e excelente índice de aceitabilidade sensorial ($\geq 84,88$), com até 57 dias de armazenamento.

Palavras-chave Gelado comestível; *Malpighia emarginata* DC; fruto tropical;

Introdução

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária através da Portaria nº 266, de 22 de setembro de 2005 define gelados comestíveis como produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou ainda como uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto (BRASIL, 2005). A fabricação do sorvete se dá a partir de uma emulsão estabilizada e pasteurizada, que através de um processo de congelamento sob agitação contínua (batimento) e incorporação de ar, produz uma espécie de creme, suave e agradável ao paladar. Esta emulsão é composta de produtos lácteos, água, gordura, açúcar, estabilizante, emulsificante, corante e aromatizante (SOUZA et al., 2010).

Nos últimos anos a acerola (*Malpighia emarginata* DC) vem sendo mais comercializada, tendo boa aceitação no mercado, isso se deve principalmente ao seu alto teor de ácido ascórbico, assim como as suas características nutricionais, associado a sabor e textura apreciável ao paladar do consumidor (GOMES; FIGUEIRÊDO; QUEIROZ, 2004).

A indústria de gelados comestíveis demanda por renovação e oferta constante de novas alternativas. A notoriedade do sorvete deve-se ao fato de ser um produto pronto para ser consumido, muito disponível, de valor nutritivo, dependendo da formulação. O mercado brasileiro tem uma diversidade de ingredientes e produtos os quais podem ser usados para enriquecer e ampliar ainda mais o produto (MORZELLE et al., 2012).

Diversos produtos industrializados que utilizam a acerola como matéria-prima já foram desenvolvidos e tem a fruta como principal atrativo (sucos, compotas, geléias, alimentos dietéticos e nutracêuticos, chás, bebidas para esportistas, barras nutritivas e iogurtes), por ser fonte rica de ácido ascórbico. Nos últimos anos, alguns pesquisadores têm se concentrado em estudar a aplicação da acerola como um ingrediente dotado de propriedades funcionais, entre eles: néctar de acerola com adição de probiótico (ANTUNES et al., 2013), cerveja artesanal com acerola e abacaxi (PINTO et al., 2015) e em queijo tipo *Petit-Suisse* caprino potencialmente probiótico com polpa de acerola (BARCELOS, 2017), porém, elaborar produtos diferenciados, sensorialmente atrativos e práticos ao consumo, é

um desafio para a indústria alimentícia. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi o desenvolvimento e avaliação sensorial de um sorvete de acerola.

Material e Métodos

Produção da Polpa de Acerola: As acerolas (*Malpighia emarginata* DC) maduras foram doadas pela fazenda de cultivo orgânico Nutrilite/Amway do Brasil-Ltda, localizada no município de Ubajara-CE. Os frutos foram previamente congelados ($-22\text{ }^{\circ}\text{C}$) e transportados até o IFCE *Campus* Sobral. A polpa foi produzida de acordo com a metodologia descrita por Barcelos (2017). Os frutos foram convenientemente descongelados sob temperatura de refrigeração ($4\text{ }^{\circ}\text{C}$) antes do processamento. Em seguida os frutos foram lavados e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm (v/v) por 15 minutos e então foram processados em uma centrífuga de sucos (Mondial Juicer, CF-01) e a polpa obtida foi pasteurizada ($90\text{ }^{\circ}\text{C}/3\text{ min.}$) em banho-Maria, ao abrigo de luz e seguida de resfriamento a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, para a sua adição a calda do sorvete.

Processamento do sorvete com polpa de acerola: Para o processamento do sorvete primeiramente foi preparado a calda, para isso, os ingredientes líquidos [leite integral de vaca UHT (27%) e creme de leite (8%)] foram pesados e transferidos para um liquidificador industrial (Skymesen, LI-2,0-N, Brusque–Santa Catarina, Brasil) seguido de homogeneização. Posteriormente os ingredientes secos foram previamente pesados [sacarose (14%), emulsificante (0,6%), leite em pó (5%), glicose em pó (5%) e estabilizante (0,4%)] e misturados com os ingredientes líquidos por 5 minutos. Logo após a calda foi pasteurizada a $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 30 minutos e imediatamente resfriada em banho de gelo até a temperatura de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Posteriormente a calda foi acondicionada em recipiente de polietileno e transferida para refrigerador ($4\text{ }^{\circ}\text{C}$) para a maturação (*overnight*). Logo após a maturação da calda, a mesma foi misturada com a polpa de acerola pasteurizada (40%) em produtora de sorvete vertical (Fort Frio V.EXP-5, Bandeirinhas, Betim–Minas Gerais, Brasil), onde permaneceu por 5 minutos sob agitação. Posteriormente a calda passou pelo processo de batimento e aeração, até $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$, com obtenção do sorvete pronto. Por fim, o sorvete foi fracionado em potes plásticos de polietileno fosco branco (Pote H-070-Alimec Embalagens e Insumos Alimentícios) providos de tampa e armazenados sob congelamento ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Análises Microbiológicas: Porção da amostra de sorvete (25 g) foi recolhida assepticamente em cada tempo (1^o dia e 50^o dia) e diluída serialmente em 225 g de água peptona tamponada (0,1%, p/v). A investigação de coliformes a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, *E. coli*, *Staphylococcus* DNA-se positivo, bolores e leveduras, foram determinadas por semeadura com inoculação de 1 mL de cada diluição em placas Petrifilm (3M Microbiology, St. Paul, MN, EUA), segundo os métodos AOAC 991,14, AOAC 997,02 e AOAC 2.003,08 (AOAC, 2003). A presença de *Salmonella* sp. foi verificada segundo metodologia convencional, preconizada pela APHA (2001). Todas as análises foram realizadas em duplicata.

Análise sensorial, intenção de compra e índice de aceitabilidade: A análise sensorial foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) (processo: 1.412.542 e CAAE: 50132915.7.0000.5589). A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do IFCE *Campus* Sobral. A etapa de recrutamento foi realizada com voluntários saudáveis, entre estudantes, professores e funcionários da instituição, de ambos os sexos e faixa etária entre 18 a 60 anos. Foram recrutados para cada dia de avaliação 120 provadores não treinados, escolhidos aleatoriamente nos dois tempos de avaliação [7 e 57 dias de armazenamento sob congelamento ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$)], mediante assinatura do termo de consentimento livre de esclarecimento. A análise sensorial foi conduzida segundo o delineamento de blocos inteiramente casualizados (DIC). Foi empregado o teste de aceitabilidade, utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde 1 (desgostei extremamente) e 9 (gostei extremamente) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2007). Os provadores avaliaram os atributos: cor, aroma, textura, sabor e aceitação global. Também foi realizado a análise de intenção de compra, através de uma escala contendo 5 alternativas: onde 5 (certamente compraria) e 1 (certamente não compraria). Os provadores receberam a amostra de sorvete de acerola ($\approx 30\text{ g}$) codificada aleatoriamente com três dígitos, acompanhada de caneta e ficha para avaliação sensorial.

Trabalhos Apresentados

Para avaliar a aceitação do sorvete de acerola desenvolvido, foi calculado o Índice de Aceitabilidade (IA%), sendo considerado o produto avaliado com boa aceitação quando o resultado do IA% for \geq a 70%, de acordo com a fórmula descrita por Bispo et al. (2004), conforme equação: $IA(\%) = A \times 100 / B$, Onde: IA(%) = Índice de aceitabilidade; A = nota média obtida para o produto e, B = nota máxima dada ao produto.

Análise Estatística: Para as variáveis de análise sensorial, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, e como *pós-teste*, foi adotado o teste t de Student ($p < 0.05$). O software estatístico utilizado para as análises foi o programa estatístico Action 2.9 (suplemento do Excel).

Resultados e Discussão

Análises Microbiológicas

A Tabela 1 apresenta as contagens de micro-organismos indicadores de contaminação no sorvete de acerola em diferentes tempos de armazenamentos.

O sorvete de acerola desenvolvido manteve-se em conformidade com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira vigente (BRASIL, 2001) preconizado para gelados comestíveis e produtos para o preparo de gelados comestíveis, durante o armazenamento sob congelamento ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$), não apresentaram contaminação (Tabela 2) ao nível de detecção das análises, apresentando ausência de contaminação ($<1\text{ Log UFC.g}^{-1}$) para coliformes a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, *E. coli*, *Staphylococcus* DNase positivo, e bolores e leveduras.

Tabela 1. Contagem (média \pm DP)* de micro-organismos indicadores de contaminação (Log UFC.g⁻¹) no sorvete de acerola, com 1 e 50 dias de armazenamento sob congelamento.

Parâmetros Microbiológicos*	Populações (Log UFC.g ⁻¹)		Limites Brasil (2001)
	1 dias	50 dias	
Coliformes 45 °C	$<1 [\pm 0,00]$	$<1 [\pm 0,00]$	1,69
<i>Escherichia coli</i>	$<1 [\pm 0,00]$	$<1 [\pm 0,00]$	–
<i>Staphylococcus aureus</i>	$<1 [\pm 0,00]$	$<1 [\pm 0,00]$	2,69
<i>Salmonella sp. (em 25g)</i>	Ausência	Ausência	Ausência

(*) Determinações realizadas em duplicata; (–) = sem limites estabelecidos.

Fonte: Autores, 2018.

Para a análise de *Salmonella sp. em 25 g*, não foram detectadas colônias típicas para o sorvete de acerola do presente trabalho, analisado com 1 e 50 dias de armazenado sob congelamento ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$). A ausência de contaminação no sorvete de acerola estudado está relacionada com a qualidade do produto (matéria prima) e a eficiência das Boas Práticas de Fabricação que garante que o produto final seja seguro para consumo.

Análise sensorial, intenção de compra e índice de aceitabilidade

Os resultados do teste de aceitação sensorial, intenção de compra e índice de aceitabilidade realizado no sorvete de acerola (40%) com 7 e 57 dias de armazenamento sob congelamento ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$) é apresentado na Tabela 2.

A análise sensorial do sorvete de acerola (Tabela 2) não indicou diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tempos de armazenamento avaliados na sua aceitação sensorial, para todos os atributos sensoriais estudados (cor, aroma, textura, sabor e aceitação global), frente a potenciais consumidores da cidade de Sobral-CE.

Pode-se observar que o sorvete de acerola elaborado teve uma boa aceitação sensorial, visto que obtiveram para os atributos sensoriais cor, aroma, textura, sabor e aceitação global, escores médios acima de 7,17, com até 57 dias de armazenamento, o que corresponde na escala hedônica a “gostei”.

O sorvete de acerola estudado no presente trabalho apresentou aceitação sensorial (Tabela 2) semelhante as três formulações (com incorporação de 40%, 45% e 50% de polpa de acerola no sorvete) de sorvete de acerola (*Malpighia emarginata* DC) elaborados por Vieira et al. (2016). Embora o sorvete do presente trabalho tenha apresentado escores médios para o atributo sabor ($\geq 7,48$) superior as formulações com 45% e 50% de

Trabalhos Apresentados

incorporação de polpa de acerola estudadas por Vieira et al. (2016), que obtiveram escores médios respectivos de 6,87 e 6,68, para o atributo sabor. O sorvete de acerola do presente trabalho ainda apresentou aceitação sensorial (Tabela 2) superior a todos os atributos avaliados em comparação com as 6 formulações de sorvetes probióticos com incorporação de 15,25% de polpa de acerola (*Malpighia emarginata* DC) elaborados por Favaro-Trindade et al. (2006), com destaque para o atributo sensorial aroma, a qual os sorvetes elaborados pelo autor supracitado obtiveram escores médios entre 5,15 e 6,00.

Tabela 2. Aceitação sensorial e índice de aceitabilidade de sorvete de acerola, com 7 e 57 dias de armazenamento sob congelamento.

Atributos	Sorvete de acerola	
	7 dias	57 dias
Cor	7,31 [± 1,32] ^A	7,53 [± 1,20] ^A
Aroma	7,35 [± 1,58] ^A	7,50 [± 1,48] ^A
Textura	7,17 [± 1,61] ^A	7,45 [± 1,64] ^A
Sabor	7,55 [± 1,53] ^A	7,48 [± 1,79] ^A
Aceitação global	7,49 [± 1,27] ^A	7,64 [± 1,40] ^A
Índice de aceitabilidade (%)[*]	83,22%	84,88%

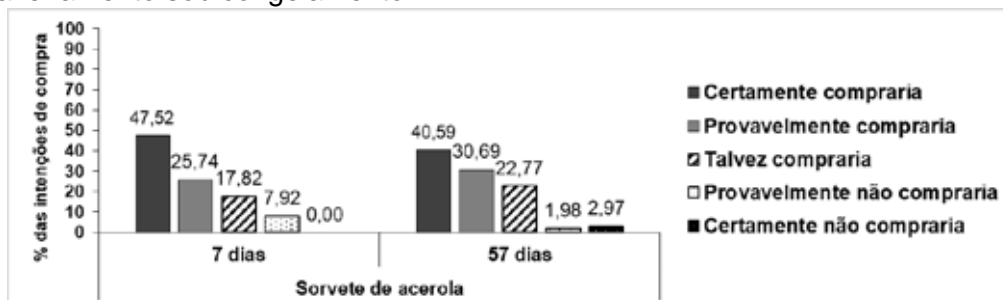
(*) Resultados expressos com base na impressão global.

^{A, B} Letras maiúsculas sobrescritas distintas na mesma linha indicam diferenças significativas a 5% ($p < 0,05$) entre os diferentes dias de armazenamento para o sorvete de acerola.

Fonte: Autores, 2018.

O resultado da análise de intenção de compra do sorvete de acerola é apresentado na Figura 1. Fica bem evidente que o sorvete de acerola aqui estudado apresenta-se com zona de aceitação superior a 70%, com uma pequena redução ao longo da sua estocagem, com valores de 73,26% e 71,28%, respectivamente com 7 e 57 dias armazenamento sob congelamento, mostrando o potencial de comercialização do sorvete de acerola.

Figura 1. Frequência das intenções de compra do sorvete de acerola com 7 e 57 dias de armazenamento sob congelamento.



Fonte: Autores, 2018.

O sorvete de acerola elaborado apresentou excelente índice de aceitabilidade (Tabela 2) e com aumento durante o armazenamento, de 82,22% e 84,88%, respectivamente com 7 e 57 dias de armazenamento. De acordo com Bispo et al. (2004), para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que se obtenha um índice de aceitabilidade (IA %) de no mínimo 70%. Portanto, o sorvete de acerola elaborado foi aceito sensorialmente pelos provadores.

Conclusão

Conclui-se que o sorvete de acerola foi aceito sensorialmente pelos provadores, durante todo o armazenamento, sendo uma alternativa de produto refrescante e saboroso, além de ser um produto de fácil inserção na indústria alimentícia por mostrar uma ótima intenção de compra e excelente índice de aceitabilidade sensorial

Referências Bibliográficas

ANTUNES, A. E. C.; LISERRE, A. M.; COELHO, A. L. A.; MENEZES, C. R.; MORENO, I.; YOTSUYANAGI, K.; AZAMBUJA, N. C. Acerola nectar with added microencapsulated probiotic. **LWT-Food Science and Technology**, London, v. 54, n. 1, p. 125-131, 2013.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17th AOAC, Gaithersburg, 2003.

APHA. American Public Health Association. (2001). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. (4th ed.). Washington: APHA.

BARCELOS, S. C. de. **Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo *Petit-Suisse* caprino potencialmente probiótico com polpa de acerola (*Malpighia emarginata* DC)**. 2017. 170 f. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do Norte, Limoeiro do Norte, LN, Brasil, 2017.

BISPO, E. da S.; SANTANA, L. R. R. de.; CARVALHO, R. D. S.; LEITE, C. C.; LIMA, M. A. C. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vôngole (*Anomalocardia brasiliensis*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 353-356, jul./set. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 266, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados comestíveis. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 set. 2005**.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**.

FAVARO-TRINDADE, C. S.; BERNARDI, S.; BODINI, R. B.; BALIEIRO, J. C. de C.; ALMEIDA, E. de. Sensory Acceptability and Stability of Probiotic Microorganisms and Vitamin C in Fermented Acerola (*Malpighia emarginata* DC.) Ice Cream. **Journal of Food Science**, v. 71, n. 6, p. S492–S495, 2006.

GOMES, P. M. de A.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. de.; QUEIROZ, A. J. de M. Armazenamento da polpa de acerola em pó a temperatura ambiente. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 384–389, jul./set. 2004.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. (4th ed.). Boca Raton, FL: CRC Press, 2007.

MORZELLE, M. C.; LAMOUNIER, M. L.; SOUZA, E. C.; SALGADO, J. M.; VILAS-BOAS, E. V. de B. Caracterização físico-química e sensorial de sorvetes à base de frutos do cerrado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Minas Gerais, v. 67, n. 387, p. 70–78, out./mar. 2012.

PINTO, L. I. F.; ZAMBELLI, R. A.; SANTOS-JUNIOR, E. C.; PONTES, D. F. Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill). **Revista Verde**, Pombal, v. 10, n. 4, p. 67-71, out./dez. 2015.

SOUZA, J. C. B. de.; COSTA, M. de R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. Sorvete: Composição, processamento e viabilidade de adição de probiótico. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 155–165, jan./mar. 2010.

VIEIRA, S. K. V.; AGUIAR, R. A. C.; SILVA, A. J. L.; BRAGA, S. M.; RIBEIRO, E. T. S.; TEIXEIRA-SÁ, D. M. A. Development of ice creams with acerola pulp: Source of vitamin C. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos–CBCTA**, p. 1–6, 2016.

*Autor a ser contatado: Daniele Maria Alves Teixeira Sá; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus* Sobral, Av. Dr. Guarani, 317 - Derby Clube, Sobral, Ceará, Brasil. E mail: danielemaria@ifce.edu.br.

ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR DE LINGUIÇA SUÍNA DEFUMADA NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA-RR

CONSUMER ACCEPTANCE OF DEFUMATION PORK SAUSAGE IN THE MUNICIPALITY OF BOA VISTA-RR

Lévison da Costa Cipriano^{1*}; André Buzzuti de Siqueira²; Edson Alencar Conceição de Sousa¹; Virna Souza e Souza¹ e Ana Laura Freitas Alencar¹.

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima-UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil.

²Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima-UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil.

Resumo

O objetivo foi avaliar a aceitabilidade, perante o mercado consumidor de duas amostras de linguiça suína, uma previamente assada e a outra somente defumada. O processo de defumação foi realizado em uma temperatura média 70°C por 11 horas. Foram aplicados 64 questionários em diferentes locais (Faculdade Estácio Atual da Amazônia, Campus Paricarana da UFRR e Campus Cauamé da UFRR). Quando questionados sobre a frequência do consumo de linguiça suína a maioria dos entrevistados 24 (37,5%) relataram que raramente a consomem e 17 (26,6%) afirmaram que consome uma vez a cada 15 dias. foi observado que a maioria 31 (48,4%) do entrevistados escolheram a amostra 2 (linguiça suína defumada) e 29 (45,3%) pessoas pela a amostra 1 (linguiça assada). Conclui-se que a linguiça suína defumada teve preferência maior que a não defumada.

Palavras-chave: análise sensorial; defumação.

Introdução

Na alimentação do ser humano, a principal fonte de proteína é a carne e no mundo a carne mais consumida é a suína, sendo também a proteína animal mais produzida. (BRAGAGNOLO e RODRIGUEZ-AMAYA, 2002). Existe uma grande quantidade de derivados de carne suína no mercado nacional e nos últimos anos os embutidos, economicamente falando, se mostraram com grande potencial. (RAMUNDO, COUTO e LANZILLOTTI, 2005). Na busca da potencialização, das vendas e do consumo, e na agregação de valores da linguiça, a defumação aparece como um dos principais processamentos para se alcançar tais objetivos. O processo de defumação tem uma grande influência nas características sensoriais do alimento, pois confere ao produto final características sensoriais, como sabor, cor, textura e aroma. Além de aumentar a vida útil do produto devido aos efeitos de deposição de substâncias químicas bactericidas presentes na fumaça (GONÇALVES e CEZARINI, 2008). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade, perante o mercado consumidor de duas amostras de linguiça suína, uma previamente assada e a outra somente defumada, em três locais diferentes no município de Boa Vista - RR.

Material e Métodos

Foram adquiridos 1,5 (kg) de linguiça suína sob Serviço de Inspeção Federal em um supermercado no Município de Boa Vista-RR. A linguiça foi colocada em sacolas plásticas fornecidas pelo próprio local de venda, acondicionadas e encaminhadas ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária da UFRR. No laboratório, o total em Kg de linguiça foi dividido em duas alíquotas, uma com 791,4 Kg, a qual foi destinada a defumação, e a outra de 708,6 Kg que foi previamente assada em forno a gás por uma hora e meia a temperatura de 240 °C para realização da análise sensorial. O processo de defumação foi realizado em defumador de aço inoxidável com capacidade de 180 litros, com uma temperatura média 70°C, controlada por termômetro acoplada ao equipamento. Como material para queima utilizou-se pó de serragem, de madeira não

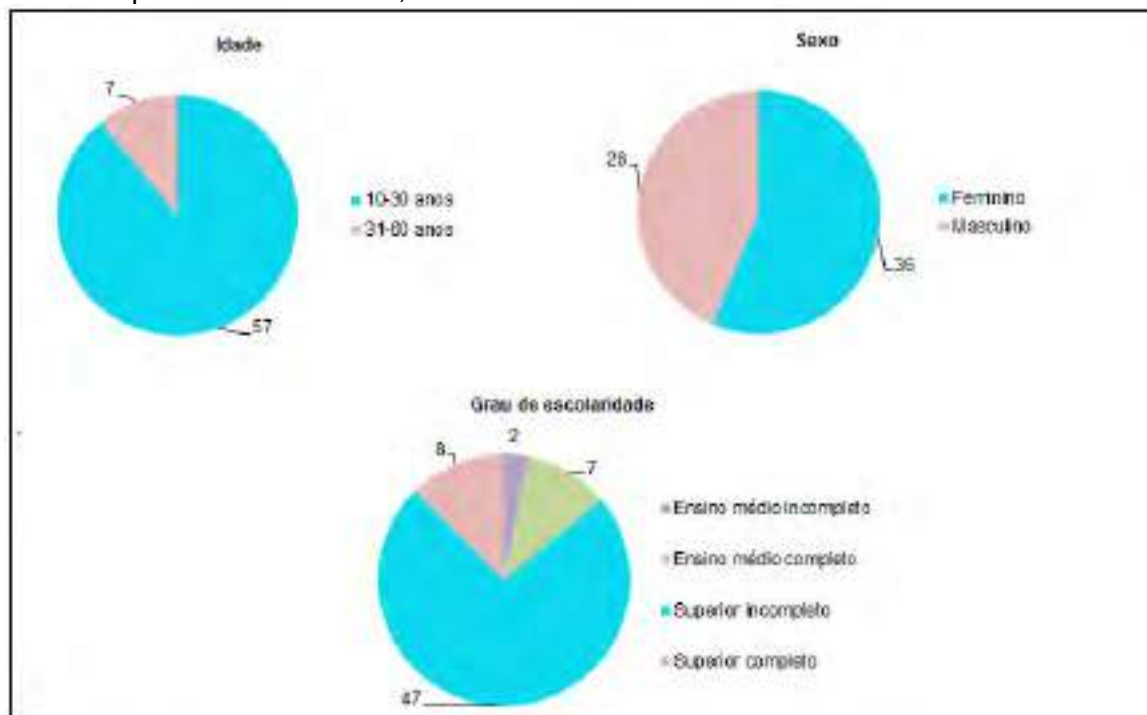
Trabalhos Apresentados

resinosa. O tempo total de defumação foi de 11 horas. Foi realizada aplicação de questionários com as amostras de linguiça defumadas e não defumadas, (± 5 g) cada, foram avaliadas por 64 provadores não treinados, 48 horas após a defumação. O teste foi realizado em diferentes locais, sendo eles: Faculdade Estácio Atual da Amazônia, Campus Paricarana da UFRR e Campus Cauamé da UFRR. Os produtos foram apresentadas aos provadores em recipientes descartáveis identificados com os números 1 (linguiça assada), 2 (linguiça defumada) e oferecidas aos provadores, sem que os mesmos soubessem o que era cada produto. Os questionários eram compostos para a verificar a aceitação, intenção de compra e a atitude em relação à venda, além disso, foram avaliadas características de sabor, textura, teor de sal e aceitação geral. Ao final, os questionários foram recolhidos para interpretação dos resultados.

Resultados e Discussão

Dentro do total de entrevistados (Figura 1), 57 (89,1%) pessoas possuem entre 10 e 30 anos e sete (10,9%) entre 31 e 60 anos, não foram entrevistados pessoas com idade superior. Dos 64 questionários respondidos, 36 (52,2%) foram preenchidos por indivíduos do sexo feminino e 28 (43,8%) masculino. Quanto ao grau de escolaridade, 47 (73,5%) possuíam ensino superior incompleto, 8 (12,5%) ensino superior completo, 7 (10,9%) ensino médio completo e 2 (3,1%) ensino médio incompleto. Pelo o fato da entrevista ter sido realizada em três instituições de ensino superior, a faixa etária e o grau de escolaridade encontrada correspondem às expectativas, pois a maioria são alunos e o restante correspondem aos docentes e técnicos das instituições.

Figura 1- Perfil social dos 64 entrevistados para o teste de aceitação de linguiça defumada no Município de Boa Vista-RR, no ano de 2018.

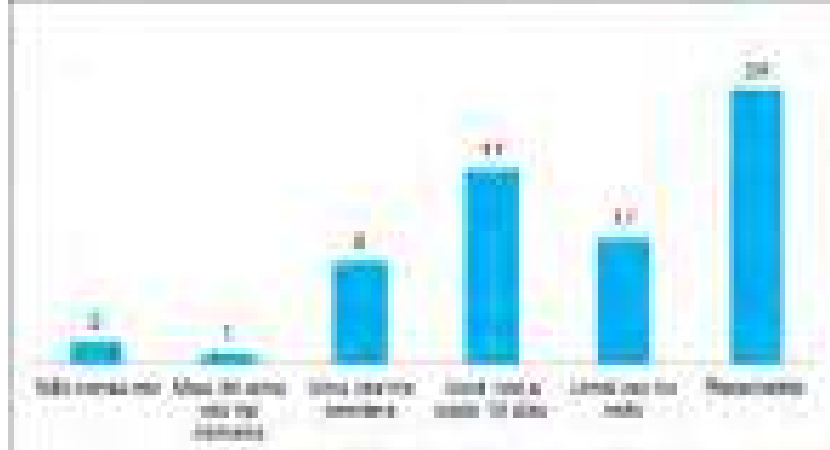


Quando questionados sobre a frequência do consumo de linguiça suína (Figura 2), a maioria dos entrevistados (37,5%) relataram que raramente a consomem, 17 (26,6%) relatam que consome uma vez a cada 15 dias, e nove (14,1%) pessoas responderam que consomem pelo menos uma vez na semana. No trabalho de Santos et al. (2011) demonstraram que o consumo de embutidos suínos e outros derivados há uma maior predileção pela mortadela, seguido de presunto, linguiça calabresa e por fim o bacon. O consumidor brasileiro ainda apresenta grande resistência quanto ao consumo de carne suína e seus derivados, afirmando que a linguiça possui altos teores de gordura e elevada quantidade de colesterol

Trabalhos Apresentados

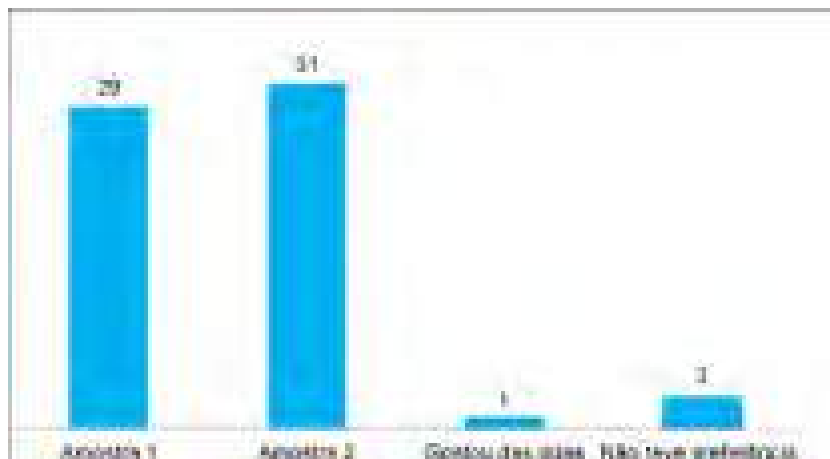
dando preferência para aves e bovinos, além dos mitos que a carne suína é transmissoras de enfermidade, como a neurocisticercose.

Figura 2 - Frequência do consumo de linguiça suína dos 64 entrevistados para o teste de aceitação de linguiça defumada no Município de Boa Vista-RR, no ano de 2018.



Quanto a preferência pelas amostras (Figura 3), foi observado que a maioria 31 (48,4%) do entrevistados escolheram a amostra 2 (linguiça suína defumada) e 29 (45,3%) pessoas pela amostra 1 (linguiça assada). Fato este pode ser justificado pois o processo de defumação confere ao produto características sensoriais agradáveis, como por exemplo aroma, cor, sabor e textura, que atrai o consumidor (GONÇALVES; CEZARINI, 2008).

Figura 3 - Preferência dos 64 entrevistados pelas amostras de linguiça suína assada (amostra 1) e submetida à defumação (amostra 2), no Município de Boa Vista-RR, no ano de 2018.



Na intenção de compra das amostras 1 e 2 (Tabela 4), a amostra 1 foi um produto bem aceito pelos entrevistados, correspondendo 46 (71,8%) indivíduos do total. 39 (60,9%) responderam que comprariam a amostra 2, valor esse não muito distante do encontrado para amostra 1. Sete pessoas (10,9%) relataram que certamente não comprariam a amostra 2 (linguiça defumada), isto pode ser decorrente pelo o marcante sabor de fumaça que a defumação confere ao produto final e que não agrada alguns consumidores. Pesquisando a intenção de compra de linguiças elaboradas com pele suína e farelo de arroz Rosa et al. (2015) observaram que a maioria dos indivíduos (acima de 50%) responderam que certamente compraria ou possivelmente compraria o produto, semelhante ao encontrado para amostra 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 4 – Intenção de compra dos 64 entrevistados das amostras de linguiça suína submetidas à defumação (amostra 2).

Intenção	N° de provadores	%
Compraria	46	71,9
Certamente não compraria	2	3,1
Talvez comprasse talvez não	15	23,4
Provavelmente não compraria	1	1,6
Total	64	100,0

Para a aceitação das linguiças, mais de 30% (20 indivíduos) demonstraram gostar muitíssimo da amostra 1, quanto ao sabor, o teor de sal e textura. acima de 23,4% (15 indivíduos) marcaram que gostaram muitíssimo do sabor e textura da amostra 2 e mais de 30% (20 indivíduos) afirmaram gostar muitíssimo do teor de sal. Três pessoas (4,7%) afirmaram que desgostaram muitíssimo da textura da amostra 2, que provavelmente foi decorrente do envoltório da linguiça, que ao passar pelo o processo de defumação apresentou uma textura mais “emburrachada”, não satisfazendo o paladar desses três avaliadores. Dentro do total de pessoas questionadas, 7,8% e 9,4% relataram que desgostaram ligeiramente e não gostaram e nem desgostaram, respectivamente.

Como os produtos passaram por uma defumação de 11 horas, possivelmente o nível de desidratação foi maior quando comparado com a linguiça somente assada. Esse nível de desidratação aumenta a concentração de sódio em relação de água no alimento, dando ao paladar do provador uma sensação de um produto com maior teor de sal. Estudos com a avaliação da aceitação da linguiça elaborada com carne suína e caprina, observaram que o índice de aceitabilidade foi superior a 70% do total de entrevistados, que corresponde ao critério adotado para considerar um produto com boa aceitação. Em todos os quesitos (cor, odor, sabor e textura e odor) obtiveram aceitação bastante expressiva, chegando a valores acima de 93% (SILVA et al., 2013).

Tabela 2 – Aceitação das características avaliadas das amostras de linguiça suína assada (amostra A) e submetida à defumação (amostra B).

Amostra	Sabor Textura Teor de Sal					
	A	B	A	B	A	B
Gostei muitíssimo	21	15	20	16	29	20
Gostei muito	18	17	19	17	18	20
Gostei moderadamente	18	13	14	7	13	4
Gostei ligeiramente	6	3	6	5	2	5
Não gostei e nem desgostei	1	4	4	9	1	6
Desgostei ligeiramente	0	3	0	4	1	5
Desgostei moderadamente	0	3	0	2	0	0
Desgostei muito	0	4	1	1	0	3
Desgostei muitíssimo	0	2	0	3	0	1

Conclusão

Conclui-se que a linguiça suína defumada teve preferência maior que a não defumada. Para tanto sugere-se a utilização deste produto no mercado, pois agrega características positivas, além de uma possível agregação de valores.

Referências Bibliográficas

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, 22(1): 98-1043, jan./abr. 2002.

GONÇALVES, A. A.; CEZARINI, R. Agregando valor ao pescado de água doce: defumação de filés de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.3, p.63-79, 2008.

RAMUNDO, A.; COUTO, S. M.; LANZILLOTTI, H. S. Elaboração e análise sensorial de linguiças caseiras. **Higiene Alimentar**, v.19, n.128, p.70-77, 2005.

ROSA, V. P. et al. processamento e aceitabilidade de linguiça elaborada com pele suína e farelo de arroz. **Anais do 5º Simpósio de segurança alimentar**, Bento Gonçalves-RS, p. 4, 2015.

SANTOS, T. M. B. et al. Diagnóstico do perfil do consumidor de carne suína no município de Aquidauana-MS. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, Salvador, v.12, n.1, p.1-13 jan./mar. 2011.

SILVA, D. P. et al. Análise físico-química e sensorial de linguiça frescal mista de carne suína e caprina. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v. 8, n. 3, p. 239 - 246, Jul./Set. 2013.

Autor(a) a ser contatado: Lévison da Costa Cipriano, graduando em medicina veterinária na Universidade Federal de Roraima - UFRR, AV: Val de Cans, Aeroporto, 1223, Boa Vista/RR e levison_costa@hotmail.com.

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE HAMBURGUER DE FRANGO COM REDUZIDO TEOR DE SÓDIO

SENSORY ACCEPTANCE OF CHICKEN BURGUER WITH REDUCED SODIUM CONTENT

David Samuel Silva Madeira¹, Adrienne Da Silva Patrocínio¹, Tays Dias Da Silva¹, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

No seguimento de produtos a base de carne, o hambúrguer é um dos mais populares. Dessa forma, esse trabalho visou elaborar hambúrgueres de frango com teor reduzido de sódio. Para tanto, foram elaborados os seguintes tratamentos: controle (T1 - com quantidade regular de sal) e T2, T3 e T4 com redução de 15%, 30% e 45% de sal, respectivamente, o qual foi substituído por *mix* de ervas e especiarias. Foi avaliada a aceitação sensorial através de escala hedônica e de intenção de compra. De acordo com os resultados, os hambúrgueres de frango com redução de sal e substituição por *mix* de condimentos apresentaram boa aceitação sensorial. O uso das ervas e especiarias com a redução 15% de sal obteve o melhor desempenho entre os tratamentos avaliados, tornando possível a redução de sódio sem afetar as características sensorial do produto.

Palavras-chave: Escala hedônica, Ervas, Especiarias.

Introdução

O frango é considerado um alimento popular no Brasil, e também em outras partes do mundo. Isso se deve ao seu baixo valor comercial comparado a cortes nobres de carne vermelha. Para indústria, além das formas convencionais como *nuggets* e empanados, o frango pode se apresentar de outras formas, como o hambúrguer. Assim, o hambúrguer consiste em uma alternativa de fonte de proteína animal saudável a carne vermelha (ANGIOLILLO; CONTE; DEL NOBILE, 2015; BIESALSKY, 2005; BORBA et al., 2013).

Os produtos cárneos são também responsáveis por boa parte do consumo de sódio, com percentual em torno de 21%. Em razão dessa influência, atualmente os produtores das pequenas e grandes indústrias têm procurado mudanças para poderem se adaptar à demanda de mercado, pois atualmente os consumidores se preocupam cada vez mais com questões ligadas a saúde (NASCIMENTO et al., 2007; VOGEL et al., 2011).

A redução do teor de sal no hambúrguer e em outros produtos cárneos deve ser bem estudada e planejada, visto que o mesmo é responsável por diversas propriedades funcionais desse tipo de alimento, como a influência sobre os aspectos sensoriais e de segurança que são sabor, capacidade de retenção de água, solubilidade da proteína, textura, atividade de água, atividade enzimática e estabilidade microbiológica (BARAT; TOLDRÁ, 2011).

Normalmente, a redução do conteúdo de sódio em alimentos envolve a substituição parcial do cloreto de sódio por outros constituintes semelhantes, como o cloreto de potássio. No entanto, esse ingrediente não pode ser usado em excesso, pois pode acabar proporcionando sabor amargo e textura adstringente. Dessa forma, para uma redução maior de sal em produtos cárneos, o uso de ervas e misturas de especiarias pode ser utilizado como alternativa para melhorar a qualidade desses produtos (CARRARO et al., 2012).

Essa estratégia do uso de ervas e especiarias precisa ser mais bem explorada para aplicação em produtos cárneos, especialmente em hambúrgueres, e isso inclui o seu uso isolado, ou seja, sem a presença do cloreto de potássio. Assim, é importante determinar quais as melhores combinações e quais os teores ideais de ervas e especiarias para reduzir o máximo possível de sal sem influenciar de maneira negativa a qualidades sensorial e

Trabalhos Apresentados

tecnológica dos produtos cárneos. Com isso, o objetivo deste trabalho foi elaborar hambúrgueres com redução de sal com substituição por *mix* de condimentos e avaliar quanto à aceitação sensorial.

Material e Métodos

Neste experimento, foram elaboradas quatro formulações de hambúrgueres de acordo com os seguintes tratamentos: controle (T1 - com quantidade regular de sal) e T2, T3 e T4 com redução de 15%, 30% e 45% de sal, respectivamente, o qual foi substituído por *mix* de ervas e especiarias. Os ingredientes utilizados na elaboração juntamente com as suas concentrações encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações dos hambúrgueres sem e com substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
Matérias-primas	(%)			
Carne de frango	93,00	93,00	93,00	93,00
Gordura suína	7,00	7,00	7,00	7,00
Ingredientes e aditivos	(%)			
Sal	2,00	1,70	1,40	1,10
Gelo	10,00	10,00	10,00	10,00
Fécula de mandioca	0,10	0,10	0,10	0,10
Antioxidante	0,10	0,10	0,10	0,10
Pasta de alho	0,10	0,10	0,10	0,10
Pasta de cebola	0,10	0,10	0,10	0,10
Glutamato monossódico	0,10	0,10	0,10	0,10
Tripolifosfato de sódio	0,30	0,30	0,30	0,30
Mix de condimentos*	-	0,30	0,60	0,90

T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + *mix* de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + *mix* de condimentos; T4 – com redução de 45% de sal + *mix* de condimentos.

* Orégano, manjeriço, cominho, noz moscada, louro, pimenta do reino.

Os ingredientes foram misturados em três etapas, sendo 3 minutos o tempo de mistura de cada etapa. Primeiro, a carne foi misturada com o sal, tripolifosfato de sódio e um terço do gelo; depois foram adicionados os demais ingredientes, com exceção do toucinho, e mais um terço do gelo. Por último foram adicionados o toucinho e restante do gelo. Os hambúrgueres obtidos foram moldados com 12 cm de diâmetro e cerca de 50 gramas.

Para realização da análise sensorial, essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, Maranhão, Brasil, sob o protocolo CAAE 55988116.9.0000.5087. A aceitação sensorial dos hambúrgueres foi realizada com 60 julgadores não treinados de ambos os sexos que assinaram o termo de Consentimento Livre Esclarecido. Os hambúrgueres foram grelhados por 2 minutos de cada lado, e servidos logo em seguida.

O produto foi avaliado na escala hedônica em relação a aceitação dos atributos cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global (STONE; SIDEL; SCHUTZ, 2004). Para essa avaliação foi utilizada escala estruturada mista de 9 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo”. Esses dados foram avaliados por meio do teste não paramétrico de Friedman a 5% de significância.

Trabalhos Apresentados

Avaliou-se também a intenção de compra dos produtos com escala mista estruturada de 5 ancorada nos extremos pelos termos “certamente compraria” e “certamente não compraria” (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991). Para avaliação desses dados foram construídos histogramas para as regiões não compraria (valores 1 e 2), talvez compraria (valor 3) e compraria (valores 4 e 5).

Resultados e Discussão

Quanto a aceitação sensorial, avaliada por meio da escala hedônica, as médias para os atributos sensoriais situaram-se entre 6,23 e 8,00 (TABELA 2), estando, portanto, entre os termos “gostei ligeiramente” e “gostei muito” da escala. Vale destacar, que a maioria dos julgadores (77%) não tinha o hábito de consumir produtos com redução de sal e mesmo assim a aceitação foi elevada. Portanto, a redução de sal e a adição de *mix* de condimentos não afetaram de forma negativa as características sensoriais avaliadas.

Tabela 2 – Atributos sensoriais de hambúrgueres sem e com substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
Cor	6,85±1,89ab	7,57±1,08a	7,03±1,43ab	6,33±1,75b
Aparência	6,93±1,87a	7,58±1,11a	6,93±1,64ab	6,23±1,81b
Aroma	7,35±1,68a	7,97±0,96a	7,65±1,48a	7,50±1,28a
Sabor	7,27±1,94ab	7,87±1,27a	7,13±1,65ab	6,57±2,02b
Textura	7,53±1,61a	8,00±0,94a	7,57±1,23ab	6,88±1,79b
Impressão global	7,18±1,19ab	7,82±1,05a	7,30±1,29b	6,82±1,56b

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste Friedman ($p < 0,05$). T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + *mix* de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + *mix* de condimentos; T4 – com redução de 45% de sal + *mix* de condimentos.

Para os atributos cor e sabor, os hambúrgueres de T2 (15% de redução de sal) teve maior ($p < 0,05$) aceitação quando comparados aos de T4 (45% de redução de sal). Os atributos aparência e textura apresentaram maior ($p < 0,05$) aceitação nos hambúrgueres de T1 (controle) e T2 (15% de redução de sal) quando comparados aos de T4 (45% de redução de sal). Quanto ao atributo aroma, não houve diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos avaliados. Para impressão global, os hambúrgueres de T2 (15% de redução de sal) tiveram maior ($p < 0,05$) aceitação quando comparado aos de T3 (30% de redução de sal) e de T4 (45% de redução de sal). Assim, 15% de redução de sal (T2) foi a concentração que não proporcionou modificações na aceitação sensorial dos hambúrgueres, não tendo diferido da formulação controle (T1) em nenhum dos atributos avaliados (TABELA 2).

Resultados similares foram reportados por Barreto et al. (2018) que observaram menor aceitação em relação sabor, textura e impressão global em presuntos com redução de 50% no percentual de sal.

Delgado-Pando et al. (2018), ao avaliarem a redução de sal em produtos curados, também observaram uma diminuição da aceitação dos atributos textura, sabor e impressão global de presunto. Já para bacon, a redução de sal afetou apenas a aparência do produto. Esses autores relataram que a redução do sal tende a diminuir a intensidade da cor vermelha, o que pode ter diminuído aceitação do produto. Portanto, no presente estudo, a menor aceitação obtida na formulação com 45% de redução de sódio (T4) pode ter sido resultante de uma menor intensidade da coloração vermelha do produto.

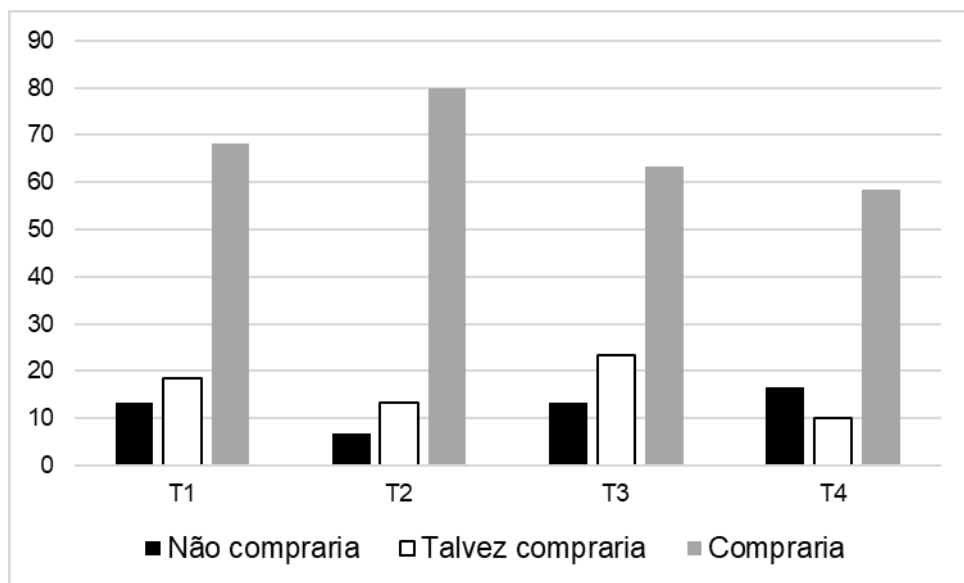
Tamm et al. (2016) reportaram que a redução da aceitação da textura refere-se ao fato de que a redução de sal em produtos cárneos diminui a extração de proteínas miofibrilares, reduzindo a força iônica e conseqüentemente reduz a capacidade de retenção

Trabalhos Apresentados

de água do sistema, afetando a formação da rede de proteínas com o tratamento térmico e com isso aumenta as perdas por gotejamento, afetando a textura do produto.

Na Figura 1 estão os percentuais de frequência para a atitude de compra dos hambúrgueres. Assim, pode-se observar a influência da percepção sensorial na decisão de compra do produto, onde os maiores percentuais foram para as categorias de intenção de comprar para todas os tratamentos avaliados. Tal resultado evidencia a aceitação dos consumidores por produtos com menor teor de sal. T2 foi o tratamento que obteve maior percentual na região de compraria (80,00%), seguido de T1 (68,33%), T3 (63,33%) e T4 (58,33%). Esse resultado, destaca a boa aceitação do tratamento com redução de 15% de sal.

Figura 1 – Atitude de compra de hambúrgueres elaborados sem e com a substituição de 15% de sal por *mix* de condimentos.



T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + *mix* de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + *mix* de condimentos; T4 – com redução de 45% de sal + *mix* de condimentos. Não compraria (notas 1 e 2); Talvez compraria (nota 3); Compraria (notas 4 e 5).

Conclusão

Os resultados deste trabalho permitem concluir que hambúrgueres de frango com redução de sal e substituição por *mix* de condimentos apresentam boa aceitação sensorial, tendo potencial para ser lançado no mercado.

A formulação com redução de 15% de sal e substituição por *mix* de condimentos foi a que obteve maior aceitação, mostrando-se a mais adequada para a produção de hambúrgueres de frango com redução de sal.

Referências Bibliográficas

ANGIOLILLO, L.; CONTE, A.; DEL NOBILE, M. A. Technological strategies to produce functional meat burgers. **LWT-Food Science and Technology**, v. 62, n. 1, p. 697-703, 2015.

BARAT, J. M.; TOLDRÁ, F. **Reducing salt in processed meat products**. 1ª.ed. Cambridge: Wood head Publishing Limited, 2011.

Trabalhos Apresentados

BARRETTO, T. L.; POLLONIO, M. A. R.; TELIS-ROMERO, J.,; BARRETO, A. C. S. Improving sensory acceptance and physicochemical properties by ultrasound application to restructured cooked ham with salt (NaCl) reduction. **Meat science**, v.14, p.55-62, 2018.

BIESALSKY, H. K. Meat as a component of a healthy diet e are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet? **Meat Science**, 70, 509 e 524, 2005.

BORBA, C. M.; OLIVEIRA, V. R.; MONTENEGRO, K. R.; HERTZ, P. F.; VENZKE, J. G. Avaliação físico-química de hambúrguer de carne bovina e de frango submetidos a diferentes processamentos térmicos. **Brazilian Journal of Food & Nutrition**, v. 24, n. 1, p. 1-7, 2013.

CARRARO, C. I.; MACHADO, R.; ESPINDOLA, V.; COMPAGNOL, P. C. B.; POLLONIO, M. A. R. The effect of sodium reduction and the use of herbs and spices on the quality and safety of bologna sausage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 2, p. 289–295, 2012.

DELGADO-PANDO, G.; FISCHER, E.; ALLEN, P.; KERRY, J. P.; O'SULLIVAN, M. G.; HAMILL, R. M. Salt content and minimum acceptable levels in whole-muscle cured meat products. **Meat science**, v. 139, p. 179-186, 2018.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2ª. ed. Flórida: CRC Press, 1991.

NASCIMENTO, R.; CAMPAGNOL, P. C. B.; MONTEIRO, E. S.; POLLONIO, M. A. R. Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: Influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. **Alimentos e Nutrição**, v.18, n.3, p.297-302, 2007.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; SCHUTZ, H. G. **Sensory Evaluation Practices**. 3ª. ed. Boston: Elsevier, 2004.

TAMM, A.; BOLUMAR, T.; BAJOVIC, B.; TOEPFL, S. Salt (NaCl) reduction in cooked ham by a combined approach of high-pressure treatment and the salt replacer KCl. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 36, p. 294–302, 2016.

VOGEL, C.C. et al. Desenvolvimento de salsicha com teor de sódio reduzido. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.13, n.3, p.305-316, 2011.

Autor a ser contatado: David Samuel Silva Madeira, Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: david.samuel2014.1@gmail.com

ANÁLISE DO PERFIL DE TEXTURA DE APRESUNTADOS ELABORADOS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRITO

TEXTURE PROFILE ANALYSIS OF REESTRUCTURED COOKED HAM ELABORATED WITH DIFFERENT NITRITE CONTENTS

Angélica Sousa Guimarães*, Lívia Kaerine Pimenta, Marielle Maria de Oliveira Paula, Alcineia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O trabalho objetivou estudar os efeitos da adição de diferentes concentrações de nitrito (0 a 300 mg/Kg) nos atributos de textura de apresuntados ao decorrer do tempo de armazenamento a vácuo (0 a 40 dias) utilizando um delineamento composto central rotacional. Maiores perdas de peso por cozimento foram observadas ($P < 0,05$) nos apresuntados com maiores adições de nitrito, mas apenas nos produtos armazenados por até 10 dias a 4 °C. Os atributos de dureza, coesividade, adesividade e mastigabilidade não foram afetados ($P > 0,05$) pelos fatores estudados, enquanto que maiores valores de flexibilidade foi observado nos produtos adicionados de maior quantidade de nitrito. Concluiu-se que o perfil de textura de produtos cárneos cozidos é ligeiramente alterado pela adição de nitrito de sódio.

Palavras-chave: TPA; DCCR; armazenamento.

Introdução

Entre os aditivos alimentares comumente adicionados aos produtos cárneos, figuram os sais de nitrito e nitrato, conhecidos como sais de cura, e que são classificados na categoria de conservantes, exercendo um importante papel no controle e crescimento de patógenos, principalmente o *Clostridium botulinum* (DUTRA et al., 2016) Além disso, desempenham outras funções importantes como ação contra a rancidez oxidativa e favorecimento da percepção do consumidor quanto a atributos de qualidade como a cor, sabor, aroma e textura de produtos cárneos curados (DUTRA et al., 2011; 2014).

O nitrito (NO_2) é o agente ativo de cura, sendo a ação do nitrato (NO_3) atribuída a sua conversão a nitrito (HONIKEL, 2008). O uso de nitrito é limitado a quantidades que o produto final não ultrapasse 150 mg de NO_2/Kg residual (BRASIL, 2006), sendo que grande parcela deste reage com os componentes proteicos da carne. Assim, a adição de nitrito pode interferir na textura do produto, uma vez que interage com grupos sulfidrilas (-SH) de resíduos aminoacídicos das proteínas, resultando na formação de pontes dissulfetos (-S-S-) termicamente estáveis entre as proteínas (MOHLER; SCHEERER, 1979). A textura é um dos principais parâmetros para a avaliação da qualidade (RAMOS; GOMIDE, 2017), sendo que a aceitação dos consumidores para um determinado alimento é extremamente dependente das suas características estruturais.

Uma vez que poucos trabalhos (DONG et al., 2007; DUTRA et al., 2014) relataram os efeitos de diferentes concentrações de nitrito sobre a textura de produtos cárneos curados cozidos, objetivou-se avaliar os efeitos da adição de diferentes concentrações de nitrito de sódio nos atributos de textura de apresuntados durante o seu armazenamento refrigerado.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de

Trabalhos Apresentados

Lavras (UFLA), Minas Gerais. Cortes desossados da paleta suína foram obtidos no comércio local, refrigerados, dentro do prazo de validade e com Selo de Inspeção Federal.

A influência da concentração de nitrito de sódio (NaNO_2 ; 0 a 300 mg/kg) e do tempo de armazenamento refrigerado (0 a 40 dias) foi avaliada através de um delineamento composto central rotacional (DCCR), em um fatorial 2^2 , com 4 pontos fatoriais, 4 pontos axiais e 3 pontos centrais, totalizando 11 ensaios (Tabela 1), conforme descrito por Dutra et al. (2017). Os produtos foram elaborados segundo uma formulação comercial contendo: 74% de paleta suína; 20% de água; 1,7% de sal (NaCl); 0,06% de antioxidante eritorbato de sódio; 0,5% de estabilizante polifosfato de sódio; 0,5% de condimento Presunto Califórnia; 0,35% de realçador de sabor glutamato monossódico; 2,0% de proteína isolada de soja; 0,5% de espessante carragena; e a quantidade de nitrito prevista no delineamento.

Tabela 1. Matriz do delineamento experimental utilizado

Ensaio	Variáveis codificadas		Variáveis reais	
	x_1	x_2	Nitrito de sódio (mg/kg)	Armazenamento a 4°C (dias)
1	-1	-1	48	6,4
2	1	-1	252	6,4
3	-1	1	48	33,6
4	1	1	252	33,6
5	-1,47	0	0	20,0
6	1,47	0	300	20,0
7	0	-1,47	150	0,0
8	0	1,47	150	40,0
9	0	0	150	20,0
10	0	0	150	20,0
11	0	0	150	20,0

As carnes resfriadas (4°C) foram moídas (moedor Beccaro Ltda, Rio Claro, SP) em disco de 24 mm de diâmetros e transferida para uma misturadeira (Stang-364, Anodilar, Caxias do Sul, RS), na qual foi adicionado a salmoura contendo os ingredientes, exceto o nitrito de sódio, e a massa misturada por 15 min. A massa formada foi dividida em porções de 200 g para a adição das diferentes concentrações de nitrito de sódio, sendo individualmente pesadas, embaladas a vácuo e cozidas em banho-maria até a temperatura interna de 72°C. Os produtos foram refrigerados e armazenados a 4°C por 24 horas, sendo este considerado o tempo zero. As amostras foram mantidas refrigeradas e analisadas nos tempos previstos nos ensaios (Tabela 1).

No dia da análise, a embalagem foi aberta, o produto foi seco com um papel toalha e novamente pesado, sendo a perda de peso por cozimento (PPC) determinada pela diferença do peso inicial e final e expressa em porcentagem.

A análise do perfil de textura foi realizada em um texturômetro TA.XT2i (Stable Micro System Inc, Reino Unido), conforme procedimentos sugeridos por Ramos e Gomide (2017). Seis cubos de 1,0 cm de aresta de cada amostra foram obtidos e comprimidos duas vezes, até 75% de seu tamanho original, a uma velocidade de compressão de 200 mm/min (3,33 mm/s). Não houve tempo de descanso entre os dois ciclos de compressão. A curva de deformação com o tempo foi obtida e 6 características de textura determinados: dureza (N), coesividade, adesividade (N×mm), flexibilidade (mm) e mastigabilidade (N×mm).

Para cada variável experimental (NaNO_2 e tempo de armazenamento), a variância foi decomposta em componentes linear, quadrático e interação, a fim de avaliar o ajuste de uma função polinomial de segunda ordem e a importância relativa de cada um deles. A significância dos parâmetros da equação, para cada variável resposta, foi avaliada pelo teste F, utilizando o programa Statistica® 5.0 (StatSoft, Poland). Para a modelagem foi avaliando o ajuste da regressão ao nível de 5% de probabilidade e a significância dos coeficientes ao nível de 10%. Na falta de ajuste do modelo completo para o

Trabalhos Apresentados

desenvolvimento dos gráficos, foi feita a análise de regressão ($P < 0,05$) apenas para os coeficientes significativos.

Resultados e Discussão

Os coeficientes de regressão e a análise de variância dos modelos matemáticos para os valores relativos à perda de peso por cozimento (PPC) e aos índices de textura são descritos na Tabela 2. O modelo matemático completo foi significativo ($P < 0,05$) apenas para os valores de PPC e de flexibilidade, sendo as superfícies de resposta representadas na Figura 1.

Tabela 2. Coeficientes de regressão (CR) e análise estatística* dos modelos matemáticos polinomiais para os valores de perda de peso por cozimento (PPC) e os atributos instrumentais de textura dos apresuntados

	PPC (%)		Dureza (N×mm)		Coesividade	
	CR	Prob.	CR	Prob.	CR	Prob.
Constant (β_0)	7,383	<0.001	20,269	0,006	0,412	0,001
[NO ₂]	0,271	0,018	-0,341	0,756	-0,007	0,543
[NO ₂] x [NO ₂]	-0,008	0,865	0,793	0,546	0,015	0,287
DIA	-0,673	0,003	0,914	0,440	0,000	0,983
DIA x DIA	0,545	0,006	1,868	0,232	0,005	0,663
[NO ₂] x DIA	-0,564	0,009	0,679	0,671	-0,004	0,801
Regressão						
Teste F	0,008		0,589		0,728	
R ²	0,89		0,51		0,23	
	Adesividade (N×mm)		Flexibilidade (mm)		Mastigabilidade (N×mm)	
	CR	Prob.	CR	Prob.	CR	Prob.
Constant (β_0)	0,081	0,015	5,079	<0.001	42,643	0,011
[NO ₂]	0,009	0,270	0,036	0,090	-1,268	0,688
[NO ₂] x [NO ₂]	-0,006	0,500	0,107	0,015	4,124	0,320
DIA	0,006	0,440	-0,100	0,013	1,217	0,700
DIA x DIA	0,003	0,722	0,093	0,020	5,250	0,237
[NO ₂] x DIA	-0,010	0,373	-0,030	0,216	0,775	0,862
Regressão						
Teste F	0,255		0,024		0,571	
R ²	0,52		0,79		0,65	

Variáveis codificadas: [NO₂] = concentração de nitrito de sódio (mg/kg) adicionada na formulação; DIA = tempo de armazenamento (4°C) a vácuo.

*Valores significativos ($P < 0,10$ para os coeficientes de regressão; $P < 0,05$ para o teste F da ANOVA) estão representados em negrito.

Para a PPC, maiores perdas foram observadas com maiores adições de nitrito, mas apenas nos produtos armazenados por até 10 dias a 4 °C. Este efeito pode estar associado com a reação do nitrito com resíduos de aminoácidos, formando ligações cruzadas entre as proteínas (MOHLER; SCHEERER, 1979), afetando a interação proteína-água e, conseqüentemente, a perda de água.

Para o atributo de flexibilidade, observa-se (Figura 1) que maiores adições de nitrito implicaram em maiores valores de flexibilidade e que com o tempo de armazenamento estes valores foram reduzindo ligeiramente. Resultados para os efeitos do nitrito sobre este atributo são contraditórios, enquanto DONG et al. (2007) relataram uma correlação positiva entre a adição de nitrito de sódio e a flexibilidade de salsichas, DUTRA et al. (2014)

Trabalhos Apresentados

observaram uma redução da flexibilidade com maiores adições de nitrito de sódio em mortadelas.

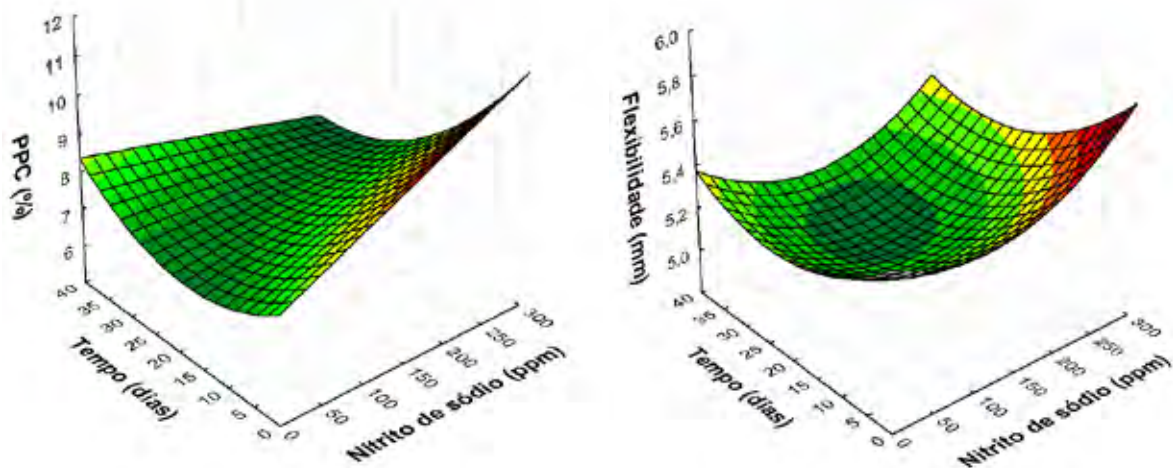


Figura 1. Efeitos da concentração de nitrito de sódio (NO_2Na) e do tempo de armazenamento ($4\text{ }^\circ\text{C}$) a vácuo nos valores de perda de peso por cozimento (PPC) e de flexibilidade dos apresetados.

Para os demais atributos de textura obtidos no teste de TPA, não foi possível ajustar um modelo descritivo para a dureza, a coesividade, a adesividade e a mastigabilidade dos produtos, uma vez que nem o modelo matemático completo ($P > 0,05$) e nenhum dos coeficientes de regressão ($P > 0,10$) foram significativos (Tabela 1). Os valores médios observados para os apresetados foram: dureza = $22,28 \pm 2,65\text{ N}$; coesividade = $0,43 \pm 0,03$; adesividade = $0,078 \pm 0,017\text{ N}\times\text{mm}$; e mastigabilidade = $49,73 \pm 6,88\text{ N}\times\text{mm}$. Estes resultados divergem daqueles reportados por DUTRA et al. (2014), que observaram um ligeiro aumento da coesividade em mortadelas com maiores adições de nitrito de sódio (até 300 mg/kg), e por DONG et al. (2007) de que a adição de nitrito de sódio (até 150 mg/kg) em salsichas foi correlacionada negativamente com a dureza e adesividade e positivamente com a coesividade. As diferenças destes resultados com os observados no presente experimento podem ser devido ao tipo de produto, uma vez que estes autores avaliaram produtos emulsionados, com características estruturais bem distintas de produtos cominuídos grosseiramente como o apresetado.

Conclusão

Concluiu-se que o perfil de textura de produtos cárneos cozidos, especialmente o atributo de flexibilidade, é alterado de forma muito sutil pela adição de nitrito de sódio. No entanto, o nitrito afetou a perda de peso dos produtos o que indica uma interferência deste aditivo com as interações proteína-água, o que pode ser perceptível sensorialmente.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 51 de 29 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a atribuição de aditivos, e seus limites máximos de uso para a categoria 8 – carne e produtos cárneos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 de dez. 2006.

DONG, Q. L. et al. The effect of sodium nitrite on the textural properties of cooked sausage during cold storage. **Journal of Texture Studies**, v.38, p.537-554, 2007.

Trabalhos Apresentados

DUTRA, M. P. et al. Radiação gama e tempo de armazenamento sobre a oxidação lipídica, cor objetiva, pigmentos heme e nitrito residual de mortadelas elaboradas com diferentes níveis de nitrito. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p. 2203–2209, 2011.

DUTRA, M. P. et al. Radiação gama e nitrito de sódio na composição química e textura de mortadelas. **Ciência Rural**, v.44, n.6, p.1134-1140, 2014.

DUTRA, M. P. et al. Use of gamma radiation on control of *Clostridium botulinum* in mortadella formulated with different nitrite levels. **Radiation Physics and Chemistry**, v.119, p.125-129, 2016.

HONIKEL, K. O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. **Meat Science**, v.78, n.1-2, p.68-76, 2008.

MOHLER, K.; SCHEERER, C. Bilanz der bildung von pokelfarbstoff im muskelfleisch. v. reaktionen von nitrit mit schweinemuskel. **Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung**, v.168, n.3, p.173-176, 1979.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da Qualidade de Carnes: Fundamentos e Metodologias**. 2ª Ed., Viçosa: Editora UFV, 2017, p. 472.

Autor a ser contatado*: Angélica Sousa Guimarães, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: aguimaraesnutri@gmail.com

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

ANÁLISE SENSORIAL DO IOGURTE DE LEITE DE CABRA ELABORADO COM GELEIAS DE ABACAXI (*Ananas comosus*) E NONI (*Morinda cintrifolia L.*)

SENSORY ANALYSIS OF YOGHURT OF GOAT MILK PREPARED WITH PINEAPPLE (*Ananas comosus*) AND NONI (*Morinda cintrifolia L.*) JELLIES

Taynara Farias Teixeira de Santana^{1*}; Alisson Rogério dos Santos Torres¹; Yana Aguiar Emiliano da Silva²; Julicelly Gomes Barbosa³; Chiara Rodrigues de Amorim Lopes³

¹Mestrando (a) da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL; ²Graduanda do Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Alagoas- Unidade Educacional Viçosa-AL; ³ Professor (a) Adjunto (a) da Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL.

Resumo

Objetivou-se elaborar e avaliar a qualidade sensorial do iogurte de leite de cabra com adição de diferentes concentrações das geleias de abacaxi (*Ananas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia L.*). Foram elaborados cinco tratamentos de iogurte de leite de cabra com diferentes concentrações das geleias de abacaxi e noni (0, 0,5, 1,25, 2,5 e 5%) e em seguida 20 provadores treinados realizaram testes sensoriais, como: Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), teste de intenção de compra e aceitação. Todos os atributos sensoriais apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste Tukey na ADQ, e no teste Nemenyi para aceitação e intenção de compra. As amostras com maiores concentrações das geleias de abacaxi e noni, conseguiram mascarar o odor e sabor do leite de cabra, obtendo uma boa aceitação e intenção de compra pelos provadores.

Palavras-chave Caprinocultura. Derivado lácteo. Frutas

Introdução

O comércio de laticínios com propriedades funcionais tem aumentado devido à demanda pelos consumidores preocupados com a saúde interessados em produtos com função nutricional básica e benefícios fisiológicos (KRAUS, 2015). Dessa maneira as indústrias têm procurado formas inovadoras para elaboração de produtos visando assim acrescentar atributos com aspecto diferencial (GIESE et al., 2010).

As elaborações dos derivados de leite de cabra ainda são um pouco restritas devido a menor produção, hábitos alimentares e alto valor quando comparado aos produtos de origem bovina. Entretanto pesquisas mostram que existem possibilidades de mercado para leites, queijos, iogurtes, doces e outros produtos lácteos caprinos (GARCIA; TRAVASSOS, 2012).

Os derivados lácteos de origem caprina são escolhas atraentes no ponto de vista nutricional, pois o leite de cabra apresenta proteínas e lipídios com comprovados valores nutricionais, além de uma alta digestibilidade (CORREIA et al., 2008).

Entre os derivados lácteos o iogurte tem se destacado como uma alternativa de consumo do leite de cabra, sendo este caracterizado como um produto obtido por coagulação e diminuição do pH, decorrente do processo da fermentação láctica, obtida pelas bactérias *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (ARAUJO et al., 2012).

No entanto a elaboração do iogurte com leite de cabra e adição de polpas de frutas tem melhorado as propriedades sensoriais do leite, disfarçando o odor característico (MARINHO et al., 2012). Todavia, uma análise sensorial prévia do produto antes de sua comercialização é necessária para avaliar características como: cor, aroma, sabor, consistência e preferência (LOURES et al., 2010).

Trabalhos Apresentados

Diante desse contexto, objetivou-se elaborar e avaliar a qualidade sensorial do iogurte de leite de cabra com adição de diferentes concentrações das geleias de abacaxi (*Ananas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia L.*).

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Unidade Educacional Viçosa - AL. A pesquisa foi desenvolvida de acordo com as normas vigentes conforme a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas conforme o parecer 79366517.0.0000.5013.

Para o presente estudo foram preparados cinco tratamentos: T1 – iogurte natural (0,0%); T2 – iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (0,5%) e noni (0,5%); T3 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (1,25%) e noni (1,25%); T4 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (2,5%) e noni (2,5%); T5 - iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (5%) e noni (5%), cujos iogurtes foram formulados três vezes, e cada processamento uma repetição.

As frutas de abacaxi e noni *in natura* foram provenientes de feiras livres do município de Viçosa-AL., em seguida foram devidamente higienizadas e sanitizadas e posteriormente foi retirado a polpa. Após obtenção da polpa optou-se por elaborar geleias com as mesmas, utilizando 800g da polpa, mais 250g de açúcar refinado e 250mL de água. Primeiramente foi preparado o xarope com água e açúcar, e em seguida adicionado a polpa da fruta mantendo a mistura a uma temperatura de 180°C até adquirir uma consistência em gel.

O leite de cabra foi adquirido por produtores da região, acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o laboratório. Para elaboração do iogurte, o leite de cabra passou por um tratamento térmico a 90°C por 10 minutos, em seguida foi resfriado a 45°C. Após o resfriamento foi adicionado a cultura láctea conforme recomendação do fabricante. A mistura foi fermentada em caixa isotérmica com uma temperatura entre 45°C durante 6 horas e resfriada a 20°C. Em seguida, o produto foi homogeneizado para posterior quebra do coágulo e adicionado as geleias de abacaxi e noni. Os iogurtes foram envasados em garrafas plásticas de polietileno e armazenados a 7°C.

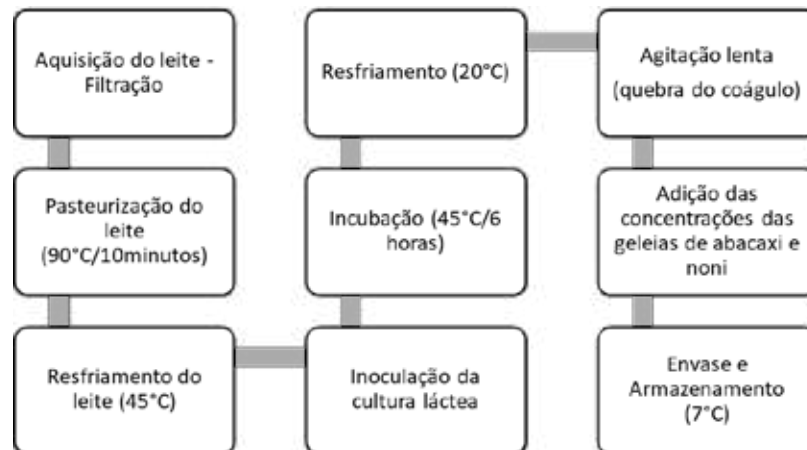


Figura1. Fluxograma de elaboração do iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi e noni.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As amostras dos iogurtes foram submetidas a análise sensorial após 5 dias de fabricação. Vinte provadores treinados realizaram dois tipos de análise sensorial, a primeira consistia na Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), onde analisaram as cinco formulações e quantificaram a intensidade percebida de cada atributo (aparência, sabor, aroma e textura), utilizando uma escala não estruturada de 9 cm, variando de 1 (fraco) a 9 (forte). Já as duas outras análises sensoriais realizadas com os mesmos provadores foram a de intenção de compra e aceitação, todos por uma escala hedônica, empregando escala estruturada de cinco a nove pontos respectivamente.

Trabalhos Apresentados

As análises sensoriais foram realizadas em cabines individuais sob luz branca. As amostras eram inicialmente codificadas com três dígitos. Durante a avaliação foram servidos 20mL de cada amostra, em copos plásticos descartáveis, acompanhados de biscoito de água e sal e água para limpar os paladares dos provadores entre uma amostra e outra.

Os dados da ADQ foram submetidos à análise de variância (ANOVA), em um delineamento em blocos casualizado, realizando-se o teste Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$) para comparação das médias. Já os testes de aceitação e intenção de compra foram realizados pelo teste Friedman, seguido do post-hoc Nemenyi.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão presentes os resultados para Análise Descritiva Quantitativa (ADQ). Houve diferença significativa ($p < 0,05$), para todos os tratamentos nas variáveis: cor amarelada e esbranquiçada; aroma leite de cabra, abacaxi e noni; sabor leite de cabra, ácido, abacaxi e noni; consistência firme e homogeneidade.

Tabela 1. Média e desvio-padrão (DP) da Análise Descritiva Quantitativa dos tratamentos avaliados.

Variável	Tratamentos (%)					CV (%)
	0%	0,5%	1,25%	2,5%	5%	
Cor						
Amarelada	2,96±1,76 ^c	2,72±1,43 ^c	2,99±1,58 ^c	3,45±1,65 ^b	4,11±2,04 ^a	54,56
Esbranquiçada	6,15±2,05 ^a	6,16±1,75 ^a	5,49±2,02 ^a	4,99±2,05 ^b	4,22±2,15 ^c	39,52
Aroma						
Leite de cabra	4,28±2,34 ^a	3,84±2,20 ^a	3,95±2,26 ^a	3,26±1,79 ^b	2,66±1,52 ^c	58,92
Abacaxi	1,26±0,43 ^c	2,84±1,69 ^b	3,19±3,73 ^b	3,45±1,84 ^b	4,64±2,28 ^a	81,45
Noni	1,28±0,35 ^b	2,95±1,96 ^a	2,95±2,01 ^a	3,18±1,84 ^a	2,82±1,74 ^a	69,35
Sabor						
Leite de cabra	5,99±2,08 ^a	5,41±2,10 ^b	4,83±2,30 ^c	4,18±2,12 ^d	2,68±1,64 ^e	50,88
Ácido	5,76±2,37 ^a	5,35±2,25 ^{ab}	4,97±2,38 ^b	4,18±2,12 ^c	2,68±1,64 ^d	51,11
Abacaxi	1,23±0,19 ^d	2,48±1,52 ^c	2,49±1,49 ^c	3,27±1,78 ^b	4,83±2,34 ^a	70,28
Noni	1,22±0,18 ^d	2,94±1,91 ^c	3,04±1,99 ^{bc}	3,52±2,03 ^{ab}	3,56±2,20 ^a	70,32
Textura						
Consistência Firme	6,20±2,06 ^a	5,15±1,79 ^b	4,57±1,82 ^c	4,31±1,76 ^c	4,26±1,98 ^c	41,14
Homogeneidade	6,64±1,86 ^a	6,09±1,83 ^b	5,40±2,01 ^c	4,69±2,08 ^d	3,91±2,08 ^e	41,09

*Letras distintas nas linhas indicam valores diferentes ($p < 0,05$) para o teste Tukey.

O atributo cor amarelada apresentou maior média (4,11) na amostra de iogurte de leite de cabra que continha 5% das concentrações da geleia de abacaxi e noni. Esse fato pode ser explicado devido a maior concentração da fruta de abacaxi está presente nesse tratamento, pois o abacaxi é caracterizado como um fruto de polpa amarela, onde a cor está relacionada com a qualidade e índice de maturação do produto (SANTANA et al., 2004). Já na variável cor esbranquiçada, o tratamento com 0%, que não apresentava nenhuma concentração das geleias, e o iogurte com a menor concentração (0,5%) das geleias de abacaxi e noni se destacaram dos demais com média de 6,15 e 6,16, respectivamente. Provavelmente isso ocorreu devido aos dois tratamentos (0% e 0,5%) elaborados com o leite de cabra apresentarem uma quantidade mínima ou ausente das geleias. Para Silva (2013), os derivados de origem caprina apresentam uma coloração mais esbranquiçada, devido a capacidade das cabras em transformar β -caroteno, em vitamina A.

O iogurte natural (0%) obteve maiores médias nas variáveis: aroma (4,28) e sabor (5,99) de leite de cabra, sabor ácido (5,76), consistência firme (6,20) e homogeneidade (6,64). Segundo Vieitez et al. (2016), os ácidos capríco, caprílico e cáprico são os principais responsáveis pelo sabor e aroma característicos nos derivados de origem caprina, tornando-os diferenciados sensorialmente, isso explica o destaque para este tratamento (0%) nos atributos sabores e aroma. De acordo com Moreira et al. (1999), a variável acidez ter apresentado maior resultado no tratamento 0%, é explicado devido ao uso do açúcar e geleia de fruta nos demais tratamentos (0,5; 1,25; 2,5; 5%) que diminui o sabor ácido do iogurte e dão gosto agradável ao produto. Queiroga et al. (2011), em seu estudo com iogurte de leite de cabra com adição de geleias de frutas tropicais, obteve maiores resultados no quesito consistência para o iogurte natural, corroborando dessa forma com o presente

Trabalhos Apresentados

estudo. Galdino et al. (2010), explica que os maiores resultados obtidos no iogurte natural para o atributo consistência, acontece devido ao iogurte feito com o leite caprino resultar em um produto com textura mais firme.

Além disso, é possível notar com os resultados obtidos, que aroma e sabor de leite de cabra vão diminuindo de acordo com a adição crescente das concentrações das geleias de abacaxi e noni. De acordo com Alves (2015), uma das formas para melhorar os aspectos nutricionais do iogurte de leite de cabra é através da adição de frutas, seja na forma de pedaços, geleias ou polpas.

Na Tabela 2, estão expressos os resultados para os testes de aceitação e intenção de compra, dos diferentes tratamentos de iogurte de leite de cabra com adição das geleias de abacaxi e noni.

Tabela 2. Valores das mediana para os testes de aceitação e intenção de compra.

Tratamentos (%)	N	Teste de Aceitação	Teste de Intenção de compra
0%	20	2 ^d	1 ^d
0,5%	20	3 ^{cd}	2 ^{cd}
1,25%	20	4 ^c	2 ^c
2,5%	20	5 ^b	3 ^d
5%	20	8 ^a	4 ^a

*Letras minúsculas distintas indicam valores diferentes ($p < 0,05$) pelo teste de Nemenyi

Observa-se no teste de aceitação que a amostra com 5%, que continha maiores concentrações das geleias de abacaxi e noni obteve maior nota (8) comparada com os demais tratamentos, sendo esta correspondente a “Gostei muito”, em uma escala estruturada onde os valores variavam de 1 “Desgostei muitíssimo” a 9 “Gostei muitíssimo”. Já a amostra sem nenhuma adição das geleias, que era referente apenas ao iogurte de leite de cabra obteve o menor resultado, 1 “Desgostei muitíssimo”. Barcenás e Rosell, (2006), ressaltam que os iogurtes caprinos são considerados aceitos quando obtiveram média $\geq 5,0$ (equivalente ao termo hedônico 5 = “não gostei/nem desgostei”).

No teste de intenção de compra o iogurte de leite de cabra com maior concentração das geleias de abacaxi e noni se destacou também de acordo com os provadores, obtendo nota referente a 4 “Provavelmente compraria”, diferentemente do iogurte natural (0%) que apresentou nota referente a 1 “certamente não compraria” em uma escala estruturada variando de 1 “Certamente não compraria” a 5 “Certamente compraria”.

Segundo Marinho et al. (2012), a elaboração do iogurte de leite de cabra adicionado com frutas tem melhorado principalmente as características sensoriais do leite, conseguindo assim mascarar o odor e sabor característico, além de melhorar os teores nutricionais e consequentemente a comercialização do produto.

Conclusão

O iogurte de leite de cabra com a concentração de 5% das geleias de abacaxi e noni, conseguiu mascarar o aroma e sabor típico da espécie caprina, apresentando uma boa aceitação pelos provadores. Proporcionado assim ao mercado consumidor uma nova alternativa para comercialização dos derivados lácteos caprinos, além de oferecer alternativas diferenciadas para comercialização das frutas de abacaxi e noni.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. M. **Iogurte caprino adicionado de prébiotico e geleia de manga: aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

ARAUJO, E. A.; SANTOS, A. C. P.; PINTO, M. S.; JAN, G.; CARVALHO, A. F. **Probióticos em produtos fermentados de laticínios**. Rijeja: Intech, 2012. 148 p.

BÁRCENAS, M. E.; ROSELL, C. M. Different approaches for improving the quality and extending the shelf life of the partially baked bread: low temperature and HPMC addition. **Journal of Food Engineering**. v.72, n.1, p 92-99. 2006.

Trabalhos Apresentados

CORREIA, R. T. P.; MAGALHÃES, M. M. A.; PEDRINI, M. R. S.; CRUZ, A. V. F.; CLEMENTINO, I. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. **Ciência Agrônômica**, v. 39, n. 2, p. 251-256, 2008

GALDINO, P. O.; FERNANDES, T. K. S.; OLIVEIRA, M. R. T.; ROCHA, A. P. P. Caracterização sensorial de iogurte enriquecido com polpa da palma forrageira (*Napoleaco chenillifera*). **Verde (Mossoró–RN–Brasil)**, v.5, n.5, p. 53-60, 2010.

GARCIA, R. V.; TRAVASSOS, A. E. R. Aspectos gerais sobre o leite de cabra: uma revisão. **Instituto de Laticínios Candido Tostes**, v. 67, n. 386, p. 81-88, 2012.

GIESE, S.; COELHO, S. R. M.; TÊO, C. R. P. A.; NÓBREGA, L. H. P.; CHRIST, D. Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região oeste do Paraná. **Varia Scientia Agrárias**, v.1, n.1, p. 121-129, 2010.

KRAUS, A. Development of functional food with the participation of the consumer. Motivators for consumption of functional products. **International Journal of Consumer Studies**, v.39, p.2–11, 2015.

LOURES, M. M. R.; MINIM, V. P. R.; CERESINO, E. B.; CARNEIRO, R. C.; MINIM, L. A. Análise descritiva por ordenação na caracterização sensorial de iogurte diet sabor morango enriquecido com concentrado protéico do soro. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 661-668, 2010.

MARINHO, M. V. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SANTIAGO, V. M. S.; GOMES, J.P. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14, n. Especial, p.497-510, 2012.

MOREIRA, S. R.; SCHWAN, R. F.; CARVALHO, E. P.; FERREIRA, C. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras – MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 147-152, 1999.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, Y. R. F.; SILVA, M. G. F.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V.; Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 4, p. 489-496, 2011.

SANTANA, L. L. A.; REINHARDT, D. H.; MEDINA, V. M.; LEDO, C. A. S.; CALDAS, R. C.; PEIXOTO, C. P. Efeitos de modo de aplicação e concentrações de etefon na coloração da casca e outros atributos de qualidade do abacaxi 'Pérola'. **Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 212-216, 2004.

SILVA, D. S.; MEDEIROS, A. N. Eficiência do uso dos recursos da Caatinga: produção e conservação. In: Simpósio internacional de caprinos de corte, 2., simpósio internacional sobre o agronegócio da caprinocultura leiteira, 1., 2003, João Pessoa. **Anais...João Pessoa: 2003**. p.571-582

VIEITEZ, I.; IRIGARAY, B.; CALLEJAS, N.; GONZÁLEZ, V.; GIMENEZ, S.; ARECHAVALETA, A.; GROMPONE, M.; GÁMBARO, A. Composition of fatty acids and triglycerides in goat cheeses and study of the triglyceride composition of goat milk and cow milk blends. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 48, n. 1, p. 95-101, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Taynara Farias Teixeira de Santana, Mestranda pela Universidade Federal de Alagoas – Unidade Educacional Viçosa-AL, R. Joaquim Pinheiro Chaves, Traipu-AL, taynarafarias@hotmail.com

ANÁLISES ESTRUTURAIS, FUNCIONAIS E SENSORIAIS DO LOMBO CANADENSE DEFUMADO PRODUZIDO COM CARNE DE JAVALI

STRUCTURAL, FUNCTIONAL AND SENSORIAL ANALYSIS OF SMOKED TENDERLOIN PRODUCED WITH BOAR MEAT

Ana Claudia Montuan de Sousa, Adriana Aparecida Droval, Renata Hernandez Barros Fuchs, Leila Larisa Marques, Flávia Aparecida Reitz Cardoso*

Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Campo Mourão

Resumo

Dois lombos defumados com carne de javali e carne suína foram desenvolvidos e avaliados comparativamente em suas características físico-químicas e sensoriais. O lombo de javali apresentou um valor de pH mais acentuado do que do suíno e também uma menor perda de peso. Em relação à cor, as amostras de javali apresentaram um valor de luminosidade maior do que as de suíno, o que se justificou devido ao maior teor de umidade encontrado nas amostras de javali. A umidade também influenciou no perfil de textura e as amostras de javali tiveram uma menor dureza e firmeza, e maior mastigabilidade. Na avaliação sensorial, as amostras de lombo suíno foram ligeiramente melhores em todos os atributos estudados do que as de javali. No teste de aceitação, o lombo suíno apresentou nota média um pouco acima do que o javali. Os julgadores demonstraram aceitação similar aos produtos e os resultados indicaram que a obtenção de um novo produto requer algumas modificações em sua fabricação e hábitos diferentes do consumidor.

Palavras-chave Javali. Carnes exóticas. Embutido cárneo curado defumado.

Introdução

A criação de animais silvestres é uma prática que vem se desenvolvendo a cada ano no Brasil, com a organização de criatórios específicos com finalidades que vão desde o manejo e reprodução, à exploração econômica. Dos principais animais silvestres reproduzidos em cativeiros estão o javali, a capivara, o porco-do-mato (cateto e queixada), entre outros mamíferos autóctones da América do Sul (SILVA, 2007). Todos os animais pertencentes à fauna silvestre, para serem abatidos (portaria 102/98) e comercializados (portaria 117/97), devem provir de criadouros comerciais devidamente autorizados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (PAULINO et al., 2011). Os javalis são mamíferos que pertencem à ordem Artiodactyla, da família Suidae, originalmente encontrada na Europa, Ásia e África, representada por cinco gêneros, entre eles o *Sus* e o *Babirusa* (MIRANDA, 2003). No início do século XX, foram levados alguns animais para a Argentina, com o propósito de servir como caça esportiva, que acabaram escapando e se espalharam pelo norte da Argentina, Uruguai e Sul do Brasil (MIRANDA, 2003). No Brasil, sua criação iniciou no Rio Grande do Sul e sua exploração cresceu a partir de 1991, estendendo-se para outros estados, devido sua facilidade nos sistemas de criação frequentemente usados juntamente com animais domésticos, contando ainda com um mercado para os produtos e subprodutos de tais criações (MARCHIORI, 2003). Seus atributos qualitativos são bem estabelecidos, como uma espécie exótica com características marcantes como, carne de excelente sabor e ótima qualidade nutricional, coloração escura, baixo teor de gordura e colesterol, e alto teor de proteína (LUI, et al., 2015; PAULINO et al., 2011; MIRANDA, 2003). E como a preocupação com uma alimentação saudável vem aumentando, e há um acréscimo na procura de fontes de carne alternativas pelo consumidor moderno, que vem exigindo em sua dieta alimentar carnes que apresentem baixos teores de gordura e, ao mesmo tempo, sejam nutritivas e saborosas, a carne de javali tem se destacado. Nesse sentido, esse trabalho desenvolveu um produto a base de carne de javali defumado, agregando valor e diversificando a sua forma de consumo por meio de sua

Trabalhos Apresentados

industrialização e suas características físico-químicas e sensoriais do produto foram avaliadas.

Material e Métodos

Material

Foi utilizado neste trabalho o corte cárneo lombo de Javali (*Sus scrofa*) in natura (congelado para o transporte) que foi adquirido no comércio da cidade de Curitiba – PR. Para a formulação de suíno foi adquirido o corte cárneo lombo suíno in natura e demais ingredientes não-cárneos no comércio da cidade de Campo Mourão – PR. Os aditivos como sal de cura, eritorbato de sódio, fosfato e condimento foram doados pela empresa Ibrac. Foram utilizadas tripas sintéticas de colágeno para embutido, adquiridas no comércio local. Este trabalho foi realizado no laboratório C105 da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) no período de março a setembro de 2017.

Métodos

Duas formulações de lombo foram desenvolvidas e designadas como formulação javali (lombo de javali) e formulação suíno (lombo de suíno). As porcentagens dos ingredientes e aditivos utilizados no processamento das formulações com carne de javali e de suíno do lombo foram: lombo (80,85), água/gelo (12,90), sal (2,00), sal de cura (0,50), antioxidante (0,25), proteína isolada de soja (0,20), fécula de mandioca (1,00), condimento Califórnia (0,50), fumaça líquida (0,01), orégano (0,02), fosfato (0,50), vinho tinto seco (1,00), açúcar (0,25), ervas finas (0,01) e cebola/salsa (0,02). A formulação atendeu o regulamento técnico de identidade e qualidade de lombo.

Inicialmente a carne foi moída em moedor elétrico com disco de 8 mm de diâmetro e, em seguida, foram pesados todos os demais ingredientes e aditivos. Estes foram adicionados à carne moída misturando-se manualmente conforme a seguinte ordem: carne, fosfato, água/gelo, sal, sal de cura, proteína isolada de soja, açúcar, condimento, fumaça líquida, orégano, açúcar, vinho tinto seco, ervas finas, cebola/salsa e por último o antioxidante. A temperatura da massa foi mantida menor do que 16°C. As tripas artificiais de celulose foram deixadas mergulhadas em água à temperatura de 40°C por 15 minutos. Feito isso, iniciou-se o embutimento utilizando-se o embutidor elétrico de carne (GURAL MGI-10), e amarrou-se manualmente, obtendo as peças de lombo com 20cm. Os lombos foram levados ao processo de cozimento/defumação à temperatura de 60°C por 6 horas. Terminando o processo, as peças de lombo foram armazenadas sob refrigeração a 5°C para o procedimento das demais análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

Resultados e Discussão

As análises físico-químicas realizadas foram pH, cor objetiva, composição centesimal proximal e textura. As medidas de pH foram realizadas em triplicata e os valores do pH das amostras de lombo defumado foram de $6,58 \pm 0,01$ para as amostras de carne de javali e de $5,17 \pm 0,01$ para as amostras de carne suína, e apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey a 5 % de significância. Os valores médios de pH encontrados neste estudo foram diferentes dos valores obtidos por Silva et al. (2015) que, ao analisarem lombos tipo canadense comerciais, encontraram pH médio de $6,30 \pm 0,15$. No entanto, os valores estão dentro do limite máximo segundo a legislação brasileira para produtos cárneos que é de pH equivalente a 6,8 (BRASIL, 2000).

A determinação da cor realizada nas amostras de lombo defumado está apresentada na Tabela 1, representada pelos valores médios de luminosidade L^* e os valores de cor dos componentes a^* e b^* .

Tabela 1 - valores de cor objetiva para as formulações de lombo defumado

Amostras	L^*	a^*	b^*
Javali	$59,73 \pm 1,24^a$	$11,94 \pm 0,99^a$	$15,43 \pm 1,39^a$
Suíno	$31,63 \pm 1,66^b$	$7,02 \pm 1,93^b$	$13,68 \pm 0,71^b$

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Trabalhos Apresentados

Conforme pode ser observado, os valores médios obtidos de L* (luminosidade), a* e b* mostraram que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras. O lombo de javali apresentou uma maior luminosidade do que a amostra de lombo suíno, valor este diferente do esperado, devido a carne de javali apresentar uma coloração mais escura, ou seja, um maior valor de L* quando comparado a carne suína (SALES e KOTRBA, 2013). Já em relação ao valor do componente a* as amostras de lombo de javali apresentaram uma pigmentação vermelha mais acentuada. Segundo Shimokomaki (2006), o componente a* está relacionado ao teor de mioglobina presente na carne e quanto maior sua quantidade maior será o valor de a*. O componente b* tem uma direção maior para o amarelo e, sob condições extremas, o pigmento pode ser decomposto com a separação do grupo heme da parte protéica, ocasionando a separação do átomo de ferro da estrutura e proporcionando cor amarelada. O maior valor de L* (luminosidade) determinado nas amostras de lombo de javali pode estar relacionado ao maior teor de umidade apresentado (71,35 g/100g) nestas amostras, do que nas de lombo suíno (28,09 g/100g), conforme pode ser observado na Tabela 2.

Ainda segundo o autor, quando feita a leitura no colorímetro, amostras que apresentam maior teor de água refletem muito mais a luz e sua luminosidade acaba sendo mais clara. No entanto, ambas estão de acordo com o que preconiza a legislação brasileira, sugerindo umidade máxima permitida nestes produtos de até 72 g/100g (BRASIL, 2000). Na determinação da composição centesimal proximal, valores médios de proteína, lipídeos, umidade e cinzas determinadas nas amostras de lombo estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 2 - Valores composição centesimal proximal das amostras de lombo defumado

Amostras	Proteína	Lipídios	Umidade	Cinzas
Javali	16,02 ±1,12 ^a	7,50±1,25 ^a	71,35±0,85 ^a	1,06±0,002 ^a
Suíno	12,08±0,88 ^b	5,88±0,89 ^b	28,09±0,88 ^b	1,02±0,46 ^a

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Apenas o teor de cinzas não apresentou diferença significativa entre as amostras. O valor médio obtido de proteína foi de 16,02 ±1,12 g/100g para javali e 12,08±0,88 g/100g para suíno. Silva et al. (2015) encontraram valores médios de 16,40 g/100g para o teor de proteínas em lombos tipo canadense comerciais, similares aos valores encontrados para a amostra de lombo de javali. O teor de lipídios médio encontrado neste trabalho foi maior nas amostras de lombo defumado de javali (7,50 ±1,25 g/100g) do que nas amostras de lombo suíno (5,88±0,89 g/100g), diferente do esperado. De acordo com Sales e Kotrba (2013), a carne de javali apresenta um teor menor de lipídeos (2,80 g/100g) em relação à carne suína (8,80 g/100g), sendo também diferente do encontrado por Silva et al. (2015), que em seu estudo amostras de lombo tipo canadense feito com carne suína apresentaram um teor de lipídeos de 4,64 g/100g. No entanto, ambas as amostras estão de acordo com a legislação brasileira que estabelece um teor máximo de 8,00 g/100g de lipídeos em tais produtos. Segundo Sales e Kotrba (2013), a composição de gordura da carne de javali depende da dieta fornecida ao animal. Os javalis selvagens consomem frutas, vegetais, plantas em suas dietas e estudos mostram que quando eles consomem uma dieta completa a proporção de ácidos graxos é de 32,91%. Segundo Jardim et al. (2003), considerando-se os aspectos tecnológicos, quanto maior o grau de insaturação de gordura das carnes, mais rápido ocorre a oxidação desses compostos lipídicos, e menor é a vida de prateleira da carne.

Antes e após a defumação as amostras de lombo foram pesadas e determinou-se a perda de peso por cozimento (PPC). O lombo suíno apresentou uma maior PPC (33,52g/100g) que o javali (20,70g/100g), havendo diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$). A perda de água ou de material solúvel durante o processamento de um produto cárneo é importante do ponto de vista tecnológico, sensorial e econômico. Esta perda pode gerar acúmulo de líquidos nas embalagens, causando má impressão ao consumidor, especialmente quando o produto é fatiado e utilizado como matéria-prima de pratos prontos (SILVA et al., 2015).

Para a análise da textura, pode ser observado na Tabela 3 que apenas os perfis de fraturabilidade e resiliência não apresentaram diferença significativa entre as amostras estudadas. As amostras de javali apresentaram uma menor dureza (28,05) do que as amostras de lombo suíno que se apresentaram com uma textura mais firme, possivelmente

Trabalhos Apresentados

devido ao menor teor de umidade e gordura. A textura do lombo canadense defumado tem importância vital tanto na comercialização como no consumo deste produto.

Tabela 3 - Médias e desvios padrões das texturas para as duas formulações de lombo

Formulação	Dureza	Fraturabilidade	Adesividade	Flexibilidade
Javali	28,05 ^a ± 6,34	0,00 ^a ± 0,00	- 0,19 ^a ± 0,05	0,84 ^a ± 0,02
Suíno	60,81 ^b ± 5,36	0,00 ^a ± 0,00	- 0,05 ^b ± 0,04	0,92 ^b ± 0,02
Formulação	Mastigação	Gomosidade	Coesividade	Resiliência
Javali	1641,83 ^a ± 429,14	1951,75 ^a ± 424,32	0,69 ^a ± 0,03	0,36 ^a ± 0,02
Suíno	4094,98 ^b ± 362,69	4424,15 ^b ± 358,62	0,72 ^a ± 0,03	0,40 ^a ± 0,01

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

As avaliações microbiológicas das amostras foram realizadas antes das análises sensoriais. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, a Resolução RDC nº 12 de janeiro de 2001, possui um regulamento técnico de padrões microbiológicos para alimentos, que inclui vários itens específicos para produtos cárneos.” Todas as amostras de lombo apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos de qualidade.

As amostras de lombo de javali, suíno e comercial também foram submetidas ao teste de diferença do controle, onde foram avaliados os atributos de cor, odor, sabor, textura e avaliação global. Participaram do teste 23 julgadores treinados. Os resultados deste teste estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Médias obtidas no teste de diferença do controle

Amostras	Aparência	Odor	Sabor	Textura	Avaliação global
Javali (C)	5,77±0,98	4,50±0,86	5,18±0,78	5,22±0,98	5,63±0,76
Suíno	4,05±0,87*	4,31±0,78	4,18±0,85	4,09±0,92	4,0±0,58*
Comercial	4,27±0,83*	5,0±0,97	4,59±0,88	4,77±0,84	4,5±0,72*

Médias seguidas por * diferem da amostra controle, ao nível de 5% de significância.

No atributo aparência, as amostras de lombo defumado suíno e comercial diferem-se da amostra elaborada com carne de javali, mostrando-se ligeiramente melhores que esta. Nos atributos odor, sabor e textura as amostras de lombo de suíno e comercial não diferiram significativamente.

Por fim, no atributo avaliação global a amostra de javali difere das amostras comercial e da elaborada com carne de suíno, sendo que estas foram consideradas ligeiramente melhores também.

Para a produção de um novo produto, deve sempre levar em consideração a aceitabilidade daquele produto pelo consumidor. O teste de aceitação é o mais indicado, pois ele não requer equipes treinadas, e sim, um grande número de participantes (SCHEID, 2001). As amostras foram submetidas ao teste de aceitação para verificar o quanto os provadores gostaram ou desgostaram dos produtos, com relação aos atributos sabor, textura, cor e aceitação global. Participaram do teste 100 julgadores não treinados.

Tabela 5 - Resultados obtidos pela análise sensorial realizados no lombo de javali, suíno e comercial

Amostras	Avaliação Global	Sabor	Cor	Textura	Odor
Javali	6,39±0,52 ^b	6,68±0,58 ^b	5,66±0,38 ^c	5,65±0,35 ^c	7,74±0,11 ^a
Suíno	7,28±0,48 ^{ab}	7,62±0,44 ^a	7,24±0,29 ^b	6,36±0,29 ^b	7,7±0,32 ^a
Comercial	7,56±0,22 ^a	7,46±0,39 ^a	7,86±0,37 ^a	7,77±0,12 ^a	7,65±0,12 ^a

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em relação aos atributos avaliação global, sabor, cor e textura, houveram diferenças entre as médias. No quesito cor e textura as amostras são diferentes entre si e a mais aceita foi a comercial, em seguida a mostra de lombo com carne suína e por fim a amostra com javali. Isto se deve ao fato da carne de javali ser mais escura, comparada com a carne de suíno. Como a cor é um atributo que está relacionado com característica de frescor, o lombo de javali obteve menor aceitação devido sua coloração ser diferente das outras amostras. No atributo textura, todas as amostras foram diferentes e a comercial teve uma maior aceitação. Isto pode ter sido ocasionada pelo tempo de defumação, onde a amostra comercial e suína possuem uma textura mais semelhante ao lombo. Já o javali obteve um aspecto “cru” de textura mole e apresentou maior teor de umidade. O teste de odor não apresentou diferença pelo fato do cheiro ser aceitável e semelhante entre os produtos. Em relação ao sabor, o lombo suíno e a amostra comercial foram mais aceitas do que o de javali. Isto pode estar

Trabalhos Apresentados

relacionado ao sabor característico de carne exótica ser mais acentuado (“forte”). Porém, obteve-se uma média de 6,68, de gostei moderadamente. A avaliação global, que é avaliação geral do produto, obteve uma média de 6,39 para o javali de gostei ligeiramente, ou seja, sua viabilidade de lançamento no mercado é possível, envolvendo uma questão de hábito do consumidor. Outro teste a ser feito seria aumentar o tempo de defumação do produto para que o mesmo perdesse mais umidade e sua textura ficasse mais firme.

Conclusão

Em relação às características físico-químicas avaliadas pode-se concluir que a formulação com carne de javali apresentou uma menor perda de peso, ou seja, teve um melhor rendimento e uma maior capacidade de retenção de água. Os teores de proteína, lipídios, umidade e cinzas se apresentaram de acordo com a legislação vigente para lombo defumado tipo canadense. Quanto à coloração, mesmo que o valor de L^* não tenha sido menor do que as amostras de suíno devido a maior umidade apresentada, a cor foi um dos principais fatores que influenciou na aceitação sensorial do lombo de javali, ficando uma coloração não característica para lombo tipo canadense. No teste de diferença do controle as amostras de lombo suíno tiveram notas ligeiramente melhores do que a amostra de lombo de javali, assim como no teste de aceitação. No entanto, pode-se concluir que o desenvolvimento de um novo produto cárneo com javali foi considerável, apresentando valores dentro dos padrões físico-químicos e de qualidade estudados, necessitando de melhoramento principalmente em relação à cor e à textura no desenvolvimento de produtos cárneos com esta matéria-prima. As carnes oriundas de animais silvestres necessitam de uma maior exploração e de maiores ofertas de produtos industrializados no mercado para serem melhores apreciadas pelos consumidores.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Patê, de Bacon ou Barriga Defumada e de Lombo Suíno. Diário Oficial da União, Brasília, v. 21, p. 15-28, 2000.
- JARDIM, N.S.; BRESSAN, M. C.; LEMOS, A. L. S. C. et al. Teor lipídico e perfil de ácidos graxos da carne de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, p.651-657, 2003.
- LUI, J. F.; MACUCO, V. S. O.; CAVALCANTE NETO, A.; TOSTA, P. A.; MALHEIROS, E. B. Lipídeo, proteína e colesterol na carne de javalis (*Sus scrofa scrofa*) de diferentes grupos genéticos. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n. 216, p. 951-954, 2007.
- MARCHIORI, A. F.; FELICIO, P. E. Quality of wild boar meat and comercial pork. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 1, p. 1-5, jan./mar. 2003.
- MIRANDA, L.L.; LUI, J. F. Citogenética do javali em criatórios comerciais das regiões Sul e Sudeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 11, 2003.
- PAULINO, F. O.; SILVA, T. J. P.; FRANCO, R. M.; MÁRSICO, E. T.; CANTO, A. C. V. C. S.; VIEIRA, J. P.; PEREIRA, A. P. A. A. S. Produção e características de qualidade de hambúrguer de carne de jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 18, n. 2/3, p. 129-132, maio/dez. 2011.
- SALES, J.; KOTRBA, R. Meat from wilde boar (*Sus scrofa L.*): a review. **Meat Science**, v. 94, n. 2, p. 187-201, fev. 2013.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Editora Varela, 2007. 536 p.
- SHIMOKOMAKI, M. O. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. Editora Varela: São Paulo, 2006.
- SILVA, G. B.; OLIVEIRA, A. A. A.; GOMES, L. M. C.; RAMOS, A. L. S.; RAMOS, E. M. Caracterização instrumental de lombos tipo canadense comercializados em Lavras - MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 29, p. 1628-1631, abr./mai. 2015.

* Flávia Aparecida Reitz Cardoso - UTFPR - Campo Mourão reitz@utfpr.edu.br.

APLICAÇÃO DA ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO E CALIBRAÇÃO MULTIVARIADA PARA PREVISÃO DO TEOR DE LIPÍDIOS EM QUEIJOS DE COALHO COMERCIALIZADOS EM PERNAMBUCO

APPLICATION OF NEXT INFRARED SPECTROSCOPY AND MULTIVARIATE CALIBRATION FOR FORECASTING THE CONTENT OF LIPID IN “COALHO” CHEESE MARKETING IN PERNAMBUCO

* Keliane Oliveira de Lima ⁽¹⁾ Samara Alvachian Cardoso Andrade ⁽²⁾ Fernanda Araújo Honorato ⁽²⁾ Neila Mello dos Santos Cortez ⁽²⁾

⁽¹⁾ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos –UFRPE, docente do Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA – Departamento de Nutrição e Gastronomia

⁽²⁾ Professoras do Departamento de Engenharia Química - UFPE

Resumo

O queijo de coalho é um dos produtos lácteos mais tradicionais produzidos no Nordeste brasileiro. A Espectroscopia na Região do Infravermelho próximo (NIRS) tem sido utilizada em análise de alimentos para a determinação de vários constituintes. O objetivo deste trabalho foi prever o teor de lipídios utilizando NIRS associada à calibração multivariada em queijos de coalho comercializados em Pernambuco. Para tanto, 80 amostras de queijo de coalho foram submetidas às análises de referência (Gerber para lipídios) e espectroscópicas. Foi possível verificar que o Erro Médio Quadrático de Previsão para lipídios de 1,39%, evidenciando que o modelo PLS obteve resultados de previsão satisfatórios, embora para outras variedades de queijos, apresentaram-se significativamente menores.

Palavras-chave Calibração Multivariada; Queijo de coalho.

Introdução

Queijos são importantes fontes de nutrientes e apresentam-se em uma diversidade de sabores, texturas e formas, que está associado à variabilidade natural do leite, locais de produção e técnicas de processamento. O queijo de coalho é produzido há mais de um século com leite de vaca cru, comercializado como queijo coalho tipo B, ou com leite pasteurizado, denominado comercialmente como queijo coalho tipo A. É um dos produtos lácteos mais tradicionais produzidos no Nordeste brasileiro e tem sua origem relacionada com a fabricação artesanal, fato que persiste até hoje (FREITAS, et al., 2013).

A Instrução Normativa N°30 de 2001 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define o produto como “o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até dez dias de fabricação” (BRASIL, 2001).

O controle de qualidade de produtos lácteos é de fundamental importância para a garantia da saúde e satisfação do consumidor. A qualidade desses produtos pode ser avaliada através de determinações físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais, sendo o conhecimento da composição química de suma importância para sua fabricação e controle de qualidade do produto (VENTUROSOSO et al., 2007).

O regulamento técnico de identidade e qualidade do queijo de coalho, constante na Instrução Normativa N°30 de 2001 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento cita parâmetros de qualidade como o teor de gorduras no extrato seco 35 a 60% (BRASIL 2001). A Instrução Normativa N° 68/2006 que dispõe sobre os métodos físico-químicos de análise para controle de leite e derivados, indica para determinação de lipídios (gorduras) em queijos o método butirométrico de Gerber (BRASIL, 2006). Estas metodologias, embora

Trabalhos Apresentados

oficiais, apresentam diversos inconvenientes, tais como necessidade de pré-tratamento da amostra, tempo excessivo de análise, mão de obra treinada, uso de reagentes tóxicos e geração de resíduos (VENTUROSU et al., 2007).

A espectroscopia na região do infravermelho próximo (NIRS) é uma técnica poderosa que tem sido utilizada em análise de alimentos para a determinação rápida de vários constituintes (BOTELHO et al., 2013; CEVOLI et al., 2013; GONZALEZ-MARTIN et al., 2014; KRAGGERUD et al., 2014). A espectroscopia no infravermelho é um tipo de espectroscopia vibracional que emprega radiação eletromagnética na faixa de 12.800 a 10 cm^{-1} , que em comprimentos de onda corresponde à região entre 780 e 1.000.000 nm. Esta parte do espectro está situada entre o visível e as micro-ondas e, em geral é dividido em três regiões denominadas Infravermelho próximo (Near Infrared - NIR), infravermelho médio (Middle infrared - MIR) e infravermelho distante (Far Infrared - FAR) (SKOOG, et al., 2009).

A informação contida no espectro NIR ($12.800 - 4.000\text{ cm}^{-1}$) pode ser relacionada a propriedades de interesse a partir de um conjunto de amostras de calibração empregando a calibração multivariada (SUBRAMANIAN et al., 2009). Os métodos desenvolvidos a partir da espectroscopia NIR associada à calibração multivariada são rápidos, de baixo custo, pois não utilizam reagentes ou solventes, logo não geram resíduos e necessitam de pouco ou nenhum pré-tratamento das amostras (CHEN et al., 2009; SUBRAMANIAN et al., 2009; ANDUEZA et al., 2013; GONZALEZ-MARTIN et al., 2014). O presente estudo propôs avaliar os teores de lipídios previstos a partir de modelos obtidos utilizando a Espectroscopia na Região do Infravermelho Próximo associada à calibração multivariada em queijos de coalho comercializados em Pernambuco.

Material e Métodos

Amostras

Foram adquiridas 80 amostras de 61 marcas diferentes de queijos de coalho em estabelecimentos comerciais das cidades do Recife e Jaboatão dos Guararapes (Pernambuco – Brasil), sendo 40 amostras produzidas com leite de vaca pasteurizado (queijo tipo A) e 40 com leite de vaca cru (queijo tipo B).

Análise de referência

As determinações de lipídios foram realizadas através dos métodos sugeridos pela Instrução Normativa nº68/2006, ou seja, o Método Butirométrico de Gerber.

Análise Espectroscópica (NIRS)

Os espectros NIR foram obtidos na região entre $10.000 - 4.000\text{ cm}^{-1}$ no modo reflectância, utilizando o espectrômetro FT-IR Spectrum 400 (PerkinElmer) e o acessório de reflectância difusa (NIRA- Nir Reflectancy Accy), com resolução de 8 cm^{-1} e média de 16 varreduras.

Desenvolvimento dos modelos de calibração

Os modelos de calibração foram desenvolvidos utilizando a Regressão por mínimos quadrados parciais (Partial least squares- PLS) e regressão por mínimos quadrados parciais em Intervalos (iPLS). Para isso, o espectro foi dividido em 5, 10 e 15 intervalos. As amostras foram divididas em conjuntos, os quais 70% das amostras foram destinadas para o conjunto de calibração (correspondendo a 56 amostras) e 30% para previsão (24), selecionadas pelo algoritmo KSNXY utilizando rotinas desenvolvidas em ambiente matlab.

Eficiência dos modelos

A eficiência dos modelos obtidos para proteínas e lipídios foi avaliada em termos de RMSECV (raiz quadrada do erro médio quadrático de validação cruzada), número de variáveis latentes (VL) e, na etapa de previsão pelos valores de RMSEP (raiz quadrada do erro médio quadrático de previsão) que avalia a exatidão, coeficiente de determinação (R^2) e Valores de tendência (Bias).

Um teste F, em um nível de 95% de confiança, foi aplicado para avaliar se existem diferenças significativas entre os valores de RMSEP dos modelos PLS e iPLS desenvolvidos. Todos os cálculos foram realizados com os softwares Unscrambler® 9.7 (CAMO S.A) e Matlab® e suas rotinas.

Resultados e Discussão

Análises do teor de lipídios do queijo de coalho por métodos convencionais

Na Tabela 1 é apresentado o resultado da média geral do teor de lipídios das 80 amostras de queijos de coalho, assim como a menor e maior média referente às análises convencionais.

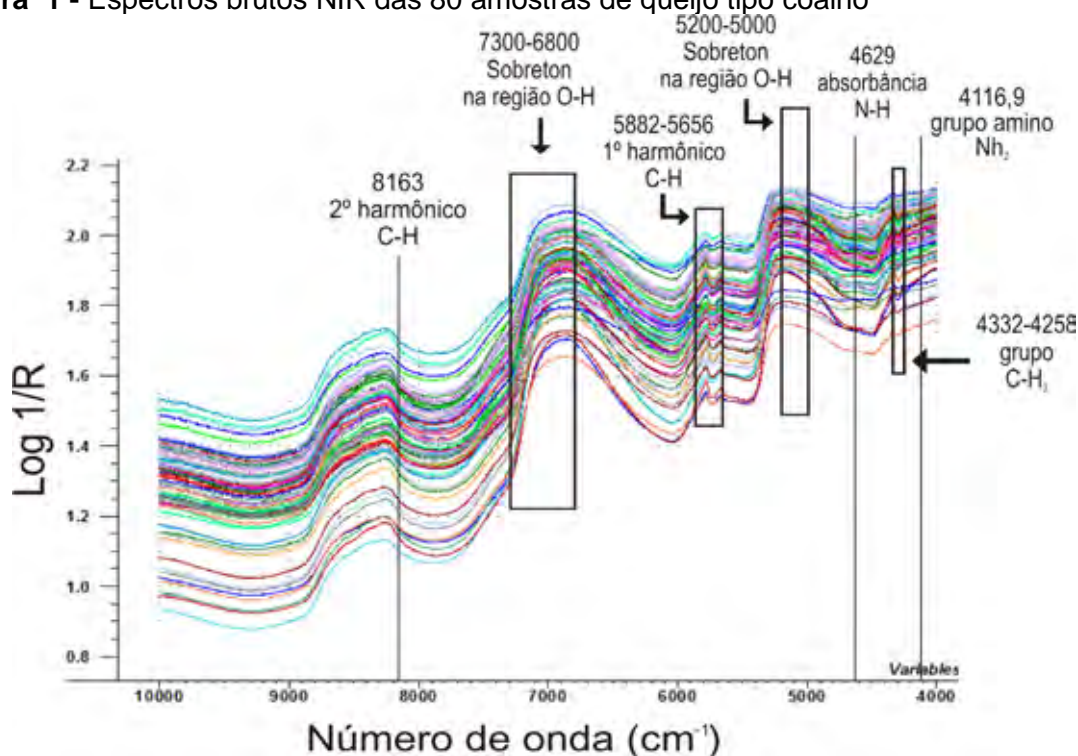
Tabela 1 - Média do teor de lipídios do queijo de coalho

Determinação	Resultados experimentais			
	Média	Mínima	Máxima	Média geral
Lipídios (%)	14,00	30,33	24,68 ± 0,45	

Estes resultados corroboram com estudo feito por Nassu e colaboradores (2003), no qual o teor médio de lipídios em queijo de coalho encontrado é estatisticamente semelhante ao presente estudo onde se obteve 25,61 ± 3,81%, assim como o estudo relatado por Santos e colaboradores (2011) que analisaram queijos de coalho produzidos no estado de Sergipe, encontrando valor médio de 24,4% de gordura em queijos de coalho produzido com leite de vaca.

Espectros NIR

Figura 1 - Espectros brutos NIR das 80 amostras de queijo tipo coalho



A Figura 1 apresenta os espectros NIR brutos de todas as 80 amostras de queijo de coalho utilizadas neste trabalho, os quais foram registrados na faixa de 10000 a 4000 cm⁻¹, cuja matriz de dados espectrais (X) tem dimensão 80 x 3001 (amostras x variáveis). As regiões mais informativas são referentes às combinações e sobretons das ligações O-H (água), C-H (lipídios) e N-H (proteínas) conforme indicado na figura.

Escolha do modelo de Calibração Multivariada para o teor de lipídios de queijo de coalho

O desempenho do iPLS foi comparado com o modelo global PLS (modelo que apresentou o menor RMSEP e maior Coeficiente de determinação para predição), por meio do teste F, os resultados são apresentados na Tabela 2.

Para o teor de lipídios o modelo global PLS apresentou melhores resultados com menor RMSEP e RMSECV, maiores R² de calibração e predição

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 - Parâmetros dos modelos de calibração multivariada para determinação de lipídios

Parâmetros	PLS	iPLS_5	iPLS_10	iPLS_15
RMSECV (%)	1,371	2,613	2,553	3,023
VL	4	4	4	2
R ² cal	0,862	0,527	0,555	0,368
RMSEP (%)	1,393	2,684	2,786	3,022
R ² pred	0,689	0,418	0,528	0,368

Realizando um teste-F com intuito de avaliar a igualdade dos modelos em relação ao RMSEP, ao nível de 5% de significância, temos que todos os modelos são iguais quando comparados em relação aos seus RMSEP. Assim, o modelo PLS apresentou um R²cal e R²pred maior, sendo portanto o modelo escolhido.

Botelho e colaboradores (2013), que desenvolveram um método robusto para o controle de qualidade do queijo mussarela utilizando o NIR e calibração multivariada, obtiveram para determinação de lipídios um RMSEP de 3,2% e 7 variáveis latentes e com eliminação de outliers RMSEP 2,7% e 8 variáveis latentes, valores maiores que o encontrado neste estudo. Karoui e colaboradores (2006) analisaram a viabilidade do uso do NIR associada à calibração multivariada para determinação de parâmetros químicos em queijo emental e encontraram um RMSEP DE 3,93%, maior do que o presente neste trabalho, porém eles obtiveram um R² cal de 0,92 e R²pred de 0,94, ambos maiores que neste estudo.

Um teste t- pareado também foi utilizado para verificar a igualdade de médias entre os valores preditos e os de referência. Utilizando o nível de 5% de significância, o teste apresentou valor p de 0,8049, temos que as médias não diferem estatisticamente. Conclui-se então que as metodologias para obtenção do teor de lipídios em queijo de coalho são equivalentes.

Conclusão

Através dos resultados dos teores de lipídios obtidos pela metodologia de referência, verificou-se que apresentaram concordância com vários trabalhos científicos. Em relação ao modelo de calibração para o teor de lipídios em queijos de coalho, o modelo PLS obteve resultados de previsão satisfatórios, embora para outras variedades de queijos, apresentaram-se significativamente menores. Além disso, produziu erro médio de previsão inferior ao encontrado em alguns estudos na literatura.

Referências Bibliográficas

ANDUEZA,D.; AGABRIEL,C.; CONSTANT,I. et al., Using visible or near infrared spectroscopy (NIRS) on cheese to authenticate cow feeding regimes. **Food Chemistry**.v.141,p.209-214. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº30 de 26 de junho de 2001. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho**.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº30 de 12 de setembro de 2006. **Regulamento Técnico de Métodos Analíticos Oficiais Físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos**.

Trabalhos Apresentados

BOTELHO,B.G.; MENDES, B.F.; SENA, M.M., Development and Analytical Validation of Robust Near-Infrared Multivariate Calibration Models for the Quality Inspection Control of Mozzarella Cheese. **Food Analytical Methods**. v.6,n.1,p.881-891. 2013.

CEVOLI, C.; GORI, A.; NOCETTI, M. et al. FT-NIR and FT-MIR spectroscopy to discriminate competitors, non compliance and compliance grated Parmigiano Reggiano cheese. **Food Research International**. v.52.n.1.p.214-220. 2013.

CHEN,G.; KOGAOGU-VURMA; HARPER,W.J et al., Application of infrared microspectroscopy and multivariate analysis for monitoring the effect of adjunct cultures during Swiss cheese ripening. **Journal Dairy Science**.v.92,n.8,p.3575-3584. 2009.

FREITAS,W.C.; TRAVASSOS,A.E.R.; MACIEL, J.F. Characterization of lactic acid bacteria in coalho cheese and antagonism to some pathogenic food-related bacteria. . **Revista Instituto Adolfo Lutz**.v.72,n.2,p.131-137. 2013.

GONZÁLEZ-MARTIN,I.; HERNÁNDEZ-HIERRO; GONZALEZ-PERES,C. et al., Potential of near infrared spectroscopy for the analysis of volatile components in cheeses. **Food Science and Technology**. v.55,p.666-673,. 2014.

KAROI, R; MOUAZEN, A.M.; DUFOUR,E. et al. Chemical characterisation of European Emmental cheeses by near infrared spectroscopy using chemometric tools. **International Dairy Journal**. v.16,p.1211-1217.2006.

KRAGGERUD,H.; NAES,T.; ABRAHAMSEN,R.K., Prediction of sensory quality of cheese during ripening from chemical and spectroscopy measurements. **International Dairy Journal**. v.34, p.6-18. 2014.

SANTOS,B.M.;OLIVEIRA,M.E.G.;SOUSA, Y.R.F. et al., Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de vaca. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. v.70,n.3,p.302-310.2011.

SKOOG, D.A.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Princípios de Análise instrumental**, 6ª ed. Bookman: Porto Alegre. 2009.

SUBRAMANIAN,A.; HARPER,W.J.; RODRIGUEZ-SOANA,L.E., Rapid prediction of composition and flavor quality of cheddar cheese using ATR-FTIR spectroscopy. **Journal of Food Science**. v. 74, n.3, p.292-297. 2009.

NASSU, R.T.; ARAÚJO, R.S.; GUEDES, C.G.M. et al., **Diagnóstico das condições de processamento e caracterização físico-química de queijos regionais e manteiga no Rio Grande do Norte**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 2003.

VENTUROSO,R.C.; ALMEIDA,K.E.; RODRIGUES,A.M. et al., Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. . v. 43, n.4, p.601-613. 2007.

Autor(a) a ser contatado: (Keliene Oliveira de Lima), (Professora do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA), (endereço:Rua Adolfo Caminha, nº81, bairro: Macaxeira, Recife-PE) e (e-mail: keli_nutri@hotmail.com)

APLICAÇÃO DA MODELAGEM DE MISTURAS NO PREPARO DE BARRA DE CEREAL À BASE DE MEL E MANDIOCA COM ADIÇÃO DE POLPA DE UMBU (*Spondias tuberosa* Arruda)

APPLICATION OF MODELING OF MIXTURES IN THE PREPARATION OF CEREAL BAR BASED ON HONEY AND MANDIOCA WITH ADDITION OF UMBU PULP (*Spondias tuberosa* Arruda)

Tamires Bastos de Almeida¹; Edinara Lacerda Queiroz²; Ernesto Acosta martinez³; Silvia Maria Almeida de Souza⁴.

^{1,2} Programa de Pós Graduação em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana - BA.

^{3,4} Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana- BA.

Resumo

As barras de cereais se tornaram uma alternativa prática e saudável no setor de alimentos, por apresentarem boas características funcionais e de alto valor nutritivo. Visando a produção de um alimento saudável, de baixo teor calórico, ao aproveitamento sustentável e valorização de produtos da agricultura familiar, utilizando matérias-primas regionais como: o mel, a polpa de umbu e a farinha de mandioca. O objetivo foi observar a influência da umidade sobre as características organolépticas. Verificou que as formulações apresentam em sua maioria vida de prateleira satisfatória, atendendo o limite definido pela legislação, que estabelece o máximo de 15% de umidade para produtos à base de cereais. Entretanto, a formulação 3v apresentou 8,63% de umidade que conferiu melhor crocância a barra de cereal, aliada a essa característica está a diminuição da umidade.

Palavras-chave: mel, farinha de mandioca, umbu.

Introdução

As barras de cereais estão no mercado há cerca de uma década, como uma alternativa “saudável” de alimento (BOWER; WHITTEN, 2000). A consolidação no mercado como forma alternativa de complemento alimentar se deve à composição de carboidratos, proteínas e fibras. Além de, um meio prático e conveniente de ingerir nutrientes, e serem fáceis de encontrar e transportar (FERREIRA et al., 2007).

Desta forma a produção de barra de cereal se tornou um grande material de estudo, pois através destes podem ser incorporados variedades de cereais com alto valor energético, explorando matérias-primas não muito valorizadas em determinadas regiões, porém com alto valor nutritivo. Como exemplo podemos citar o mel, que é facilmente encontrado na região Nordeste, destinado em sua maioria para conferir sabor doce a outros alimentos, além da sua utilização em barras de cereais pode ser empregado na fabricação de bebidas alcoólicas como o hidromel, trazendo outras oportunidades de renda aos apicultores.

Em decorrência das necessidades da sociedade moderna, a pesquisa científica tem promovido grandes avanços em todos os campos da ciência, gerando uma gama crescente de dados e informações, sendo que para a devida exploração e o correto entendimento, a aplicação de ferramentas estatísticas torna-se indispensável (PEREIRA-FILHO et al., 2002). Dentre os diversos tipos de planejamento experimental, os sistemas de planejamento fatorial destacam-se, pois permitem avaliar simultaneamente o efeito de um grande número de variáveis, a partir de um número reduzido de ensaios experimentais, quando comparados aos processos univariados (PERALTA-ZAMORA et al., 2005).

Trabalhos Apresentados

A mistura de matérias-primas é de fundamental importância para os diversos setores tecnológicos. Os planejamentos experimentais para o estudo de misturas têm encontrado larga aplicação na ciência, na engenharia e particularmente na indústria (CORREIA et al., 2004). A partir de um delineamento de misturas, pode-se verificar como as propriedades de interesse são afetadas pela variação das proporções dos componentes da mistura, possibilitando a previsão quantitativa das propriedades de qualquer formulação no sistema estudado, realizando somente alguns experimentos (ALEXANDRE et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi elaborar uma barra de cereal com o planejamento fatorial de mistura com restrição, para verificar a influência da variação dos componentes mel, glicose e polpa de umbu na barra de cereal.

Material e Métodos

O processamento da barra de cereal foi realizado no Laboratório de Processamento Industrial de Alimentos do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Feira de Santana. Foram utilizados como ingredientes: mel, farinha de mandioca torrada, aveia prensada, flocos de aveia, flocos de arroz, flocos de milho, biscoito sabor chocolate, uvas passas, cremor tártaro, xarope de glicose, sacarose, gordura vegetal e polpa de umbu. A polpa de umbu foi obtida através do despulpamento de frutos de umbu, adquiridos no comércio local, os quais antes de serem despulpados foram devidamente lavados em água corrente e sanitizados com solução clorada a 200ppm por 15 minutos com posterior enxague em água filtrada. O mel foi obtido da COAMEL - Cooperativa de Apicultores da cidade de Serrinha – BA e os demais ingredientes foram comprados no comércio local.

Obtenção da polpa de umbu

A polpa de umbu foi obtida mediante despulpamento dos frutos em despulpadora semi-industrial, seguido da concentração da polpa em Rotaevaporador, com a temperatura do banho de aquecimento a 60°C e as rotações á 105 rpm por um período de 60 minutos, a polpa se encontrava com o teor de sólidos solúveis de 8°Brix após o processo de concentração, aumentou para 15°Brix, posteriormente a polpa foi armazenada em frascos de vidro esterilizados e congelada.

Processamento da Barra de Cereal

O processamento é composto de duas etapas: preparo do xarope e mistura dos ingredientes secos. A partir de uma revisão literária e vários testes foi possível estabelecer a formulação base da barra de cereal, que consiste em um total de (50%)de ingredientes secos e (50%) de ingredientes para o xarope para uma barrinha de 100g.Ao determinar a formulação base, foi realizado um estudo para cálculo de um planejamento de mistura com restrição, valores codificados e decodificados das variáveis (Polpa de umbu, Mel e glicose) com objetivo de padronizar e otimizar o processamento da barra de cereal, apresentados na Tabela (1).

Tabela 1: Planejamento experimental de misturas com restrições para barra de cereal com três variáveis, glicose, mel e polpa de umbu.

Variáveis Codificadas (%)			
Formulações	A	B	C
1v	0,260	0,200	0,540
2v	0,260	0,690	0,050
3v	0,750	0,200	0,050
4c1	0,260	0,445	0,295
5c1	0,505	0,200	0,295
6c1	0,505	0,445	0,050

Trabalhos Apresentados

7c1	0,423	0,363	0,213
-----	-------	-------	-------

Variáveis Codificadas: A=Glicose, B=Polpa de umbu e C=Mel, com variações de (0 – 1%)

Análises Físico-Químicas

As avaliações físico-químicas foram: Determinação de Umidade, Acidez Titulável, pH e atividade de água (aW), baseadas nas metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008) todas as determinações foram feitas em triplicata, essas análises foram realizadas após 24h do processamento da barra de cereal. Os resultados obtidos foram tratados e calculados suas médias e respectivos desvios padrão.

Resultados e discussão

Os resultados apresentados na Tabela (2) são para todas as formulações adquiridas a partir do planejamento fatorial de mistura com restrição.

Tabela 2: Valores de umidade para diferentes formulações estabelecidas pelo planejamento fatorial de mistura com restrição.

Proporções dos componentes da mistura (g)				
Formulações	Glicose	Polpa	Mel	Umidade (%b.a.)
1v	10,14	7,80	21,06	10±0,0015
2v	10,14	26,91	1,95	19±0,0034
3v	29,25	7,80	1,95	8,63±0,0045
4c1	10,14	17,36	11,51	9,89±0,0013
5c1	19,70	7,80	11,51	15,83±0,0020
6c1	19,70	17,36	1,95	14,43±0,0041
7c1	16,51	14,17	8,32	16,42±0,0025

A partir dos dados obtidos com planejamento fatorial, foram realizadas sete formulações diferentes com variações de três componentes (polpa de umbu, mel e glicose), com o objetivo de observar a influência com relação a umidade para que produto final apresentasse propriedades físico-químicas satisfatórias. Os dados de umidade obtidos na (Tabela 2) apresentam em sua maioria teores de umidade bem próximos comparado ao trabalho de Rinaldi et al., (2016) que encontrou para barra de cereais, a base de aveia 9,95% em teor de umidade e a base de mel 15,30%, além disso indicam vida de prateleira adequada, pois atende o limite definido pela legislação, que estabelece o máximo de 15 % de umidade para produtos à base de cereais (BRASIL, 1978). Com os valores de umidade (Tabela 2) foi possível testar dois modelos matemáticos, o linear e o quadrático. O modelo quadrático, cujo será apresentado abaixo, mostrou-se mais adequado, pois apresentou um nível de confiança aceitável de 94% isso mostra que o modelo pode ser usado para indicar o comportamento das respostas dentro do intervalo de variação estudado.

O gráfico foi plotado a partir do modelo quadrático, Equação abaixo, representado: (Tabela 3 e Figura 1).

O modelo quadrático para o ajuste de umidade é dado por:

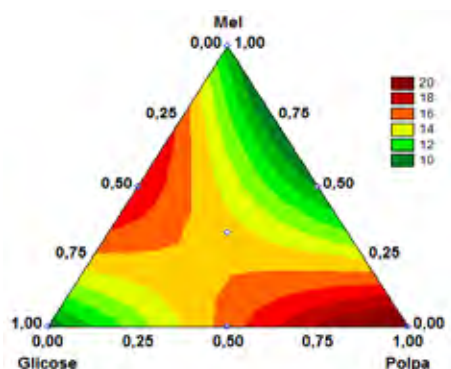
$$Umidade = 29,86 \times Pol. + 118,15 \times Glic. * Mel - 91,86 \times Pol. * Mel \quad (\text{Equação})$$

Tabela 3: Estimativas dos efeitos sobre a resposta umidade com coeficiente de regressão, R²=0,94.

Trabalhos Apresentados

Modelo	F	P	R ²
Linear	2,90824	0,096854	0,345880
Quadrático	26,14916	0,000174	0,939467

Figura 1: Diagrama ternário da superfície de resposta do modelo quadrático relativo a umidade da barra.



Os dados das análises físico-químicas da formulação 3v foram: pH= 4,11; Atividade de água = 0,516 T(°C); Acidez titulável = 5,37% g/100g amostra e Umidade = (8,63%). A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes, pois está diretamente relacionada com a estabilidade, qualidade e composição dos alimentos (PARK; ANTONIO, 2006). Essa formulação apresentou o menor teor de umidade, o que contribui para a qualidade de barras de cereais pois diminui a possibilidade de crescimento de microrganismos e aumenta a vida útil do produto. Além disso, umidade elevada pode facilitar a mobilidade dos componentes e causar o amolecimento do produto descaracterizando o atributo sensorial característico das barras de cereais que é a crocância, gerando uma das causas de rejeição de consumo (TAKEUCHI et al, 2005).

Conclusão

O planejamento fatorial favoreceu ajustes no processamento da barra de cereal com polpa de umbu, farinha de mandioca e mel conferindo ao produto características satisfatórias comparadas a outros produtos similares encontrados na literatura. O trabalho apresenta bons resultados demonstrando ser uma alternativa para aproveitamento sustentável e valorização de matérias-primas regionais, para agroindústrias e produtores da agricultura familiar, garantindo uma fonte de renda extra através da produção de um alimento de alto valor nutritivo e com boa aceitação.

Referências Bibliográficas

BOWER, J.A.; WHITTEN, R. (2000). Sensory characteristics and consumer linking for cereal bar snack foods. **Journal of Sensory Studies**, v.15, n.3, p.327-345.

BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA). Resolução RDC nº 12, de 24 de julho de 1978. Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo,

Trabalhos Apresentados

revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 1978.

FERREIRA, L. G. (2007). Avaliação sensorial de barras de cereais com propriedades funcionais, direcionadas a mulheres no período climatérico. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.21, n.15, p.33-37.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. São Paulo, 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008.

J. ALEXANDRE, R. TOLEDO, F. SABOYA, M. PEREIRA, Utilização de planejamento em rede Simplex na previsão de propriedades mecânicas de peças cerâmicas vermelhas, **Cerâmica**, v.47, n.303, p.170-174, 2001

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. **Análises de Materiais Biológicos**. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf> Acesso em: 9 nov. 2018.

PERALTA-ZAMORA, P.; MORAIS, J. L.; NAGATA, N. Por que otimização multivariada? **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.10, n.2, p.106-110, 2005.

PEREIRA-FILHO, E. R., POPPI, R. J.; ARRUDA, M. A. Z. Employment of factorial design for optimization of pyrolysis and atomization temperatures for Al, Cd, Mo and Pb determination by ETAAS. **Química Nova**. v. 25, n. 2, p.246-253, 2002.

RINALDI, M. M.; TEIXEIRA, L. P.; MELO, R. C.; TEIXEIRA M. F.; ISHIZAWA, T. A. Desenvolvimento, vida útil e custo de produção de barra de cereal formulada à base de baru. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados**, (ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X, 334). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. p.36, 2016.

S. L. CORREIA, D. HOTZA, A. M. SEGADÃES, Anais do Congresso em Ciência dos Materiais do Mercosul, **Sulmat**, Joinville, SC 2004.

Autor(a) a ser contatado: Tamires Bastos de Almeida, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana - BA, Caminho 8 n° 38, Gabriela, cep: 44149-999 Feira de Santana- BA e e-mail: tamires.b.a@outlook.com.

**APLICAÇÃO DE GELATINA DE PELE DE TILÁPIA-DO-NILO
(*Oreochromis niloticus*) EM MORTADELA**

**APPLICATION OF TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)
SKIN GELATIN IN MORTADELLA**

Julia Mayumi Nishiyama Mimura, Adriana Aparecida Droval, Renata Hernandez Barros
Fuchs, Leila Larisa Marques, Flávia Aparecida Reitz Cardoso*

Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Campo Mourão

Resumo

Foi extraída gelatina de pele de Tilápia-do-Nilo para substituição total ou parcial do toucinho de mortadela, produto cárneo emulsionado popular e muito consumido. Nas análises realizadas, a gelatina obtida apresentou rendimento razoável (6,2%), alto conteúdo proteico (85,6%), percentual de umidade de 7,25%, teor de lipídeos de 4,18% e teor de cinzas de 2,1%, parâmetros coerentes se comparados a estudos presentes na literatura. Desta forma, foi possível concluir que a extração de gelatina a partir da pele de tilápia é uma boa alternativa à gelatina comum. Os resultados sensoriais e o índice de aceitabilidade demonstraram que a redução de gordura nas formulações de mortadela resultou em um produto viável sensorialmente e tecnologicamente, permitindo uma redução na concentração de gordura do produto em relação ao produto convencional.

Palavras-chave Gelatina. Pele de tilápia. Redução de gordura.

Introdução

O Brasil possui uma vasta riqueza natural e tem potencial para se tornar um dos maiores produtores de pescado no mundo. Dentre as inúmeras espécies de peixe de água doce, a mais cultivada no Brasil é a Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), pois possui características favoráveis como crescimento rápido, fácil reprodução e fácil adaptação a sistemas de cultivos variados (BORDIGNON, 2012).

Durante as etapas da cadeia produtiva da piscicultura geram-se quantidades significativas de resíduos orgânicos de alta qualidade nutricional que poderiam ser utilizados para a produção de diferentes produtos. Contribuindo, assim, para diminuir a quantidade de material rejeitado, aumentar o aproveitamento da matéria-prima e, conseqüentemente, diminuir impactos ambientais (BORDIGNON, 2012).

Entre os possíveis subprodutos extraídos da pele de tilápia está o colágeno, proteína do tecido conjuntivo (BUENO et al., 2011). O colágeno tem como característica a sensibilidade à ação da água quente, transformando-se em gelatina. No caso da tilápia, quando as proteínas são submetidas a temperaturas superiores à 43°C, suas fibras colágenas são desnaturadas (perdem a estrutura tridimensional do colágeno devido a mudanças no pH, na concentração de sal e na temperatura). Por conta disto, a gelatina pode ser descrita como um colágeno hidrolisado (MOLINARI, 2014).

Para Bordignon (2012), o tipo de gelatina obtido depende da aplicabilidade e da necessidade do mercado consumidor, bem como a matéria-prima utilizada e os métodos de extração. A gelatina, na indústria alimentícia, desempenha variados papéis funcionais no processamento que podem ser divididos em dois grupos. O primeiro leva em consideração propriedades de gelificação (força do gel, gelificantes, temperaturas de fusão, viscosidade, espessamento, texturização e ligação com água) e o segundo é associado à superfície de comportamento da gelatina (emulsão, estabilidade, função de coloide protetor, formação de filme e adesão/coesão).

Devido às suas propriedades como extensora, umidificante e potencializadora de textura, a gelatina influencia de forma preponderante na textura da carne e de seus derivados. Por esta razão, tem enorme potencial de aplicação em embutidos emulsionados como mortadela, salsichas, patês, entre outros (ZIEGLER, 1984).

Trabalhos Apresentados

Estudos apontam que a gelatina é importante no processamento de emulsões cárneas, sob o ponto de vista econômico, e apresenta papel relevante como emulsificante complementar, conferindo estabilidade à massa, melhorando o rendimento do produto e sua textura (SHIMOKOMAKI et al., 2006). Em razão disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e sensoriais da aplicação de gelatina extraída da pele de Tilápia-do-Nilo em mortadela.

Material e Métodos

Material

As amostras de pele de Tilápia-do-Nilo utilizadas foram adquiridas no Pesqueiro Belini, localizado na cidade de Peabiru - PR. As peles foram adquiridas frescas (no mesmo dia da pesca), lavadas em água corrente, divididas em porções de 250g e mantidas congeladas à -18°C até o início dos tratamentos.

Os aditivos cárneos foram doados pela Indústria Brasileira de Aditivos e Condimentos (IBRAC) e os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local.

Métodos

A elaboração das formulações (Tabela 1) foi realizada no laboratório de industrialização de carnes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Campo Mourão.

Tabela 1 - Matriz de planejamento do delineamento em mistura para dois fatores (gelatina e toucinho)

Ensaio	Variáveis	
	Toucinho - x_1	Colágeno - x_2
1	1	0
2	0	1
3	0,5	0,5
4	1	0
5	0	1
6	0,5	0,5

*A tabela expressa a proporção de toucinho e gelatina em relação ao percentual total de gordura na formulação total.

As concentrações, em porcentagens, dos ingredientes e aditivos utilizados foram 67% de paleta ou retalho suíno, 13% de toucinho ou gelatina, 12% de gelo, 3% de fécula, 2% de proteína texturizada de soja, 0,25% de cura rápida (nitrito/nitrato), 0,25% de antioxidante (eritorbato de sódio), 0,25% de fosfato, 0,4% de condimento para mortadela, 2% de sal, 0,1% de alho em pó e 0,1 % de glutamato monossódico.

As matérias-primas, ingredientes e aditivos foram pesados em balança semi-analítica conforme a formulação acima e levados ao *cutter* (modelo MADDO Garant). Foi realizada a homogeneização até obter uma emulsão cárnea e, em seguida, a massa foi embutida em tripa artificial específica para mortadela, em embutideira vertical a vácuo. Após embutimento, as mortadelas foram pesadas e levadas ao processo de cozimento em vapor até atingir uma temperatura interna de 72°C. Após cozimento, foi realizado choque térmico por 15 minutos em água corrente e as amostras encaminhadas para as análises físico-químicas. Estas empregaram os métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação do teor de lipídios foi realizada de acordo com metodologia de Bligh e Dyer (1959). A determinação da estabilidade da emulsão foi realizada conforme descrito por Parks e Carpenter (1987), a avaliação da textura foi conduzida pelo método de análise de perfil de textura (TPA) e a análise do pH pela metodologia sugerida por Olivo et al. (2001). As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as exigências da Resolução RDC nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A análise sensorial foi realizada pelo método sensorial de aceitação com painel não treinado. A extração da gelatina seguiu a metodologia adaptada e empregada por Molinari (2014)

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

O rendimento da gelatina, calculado a partir do peso seco de gelatina sobre o peso úmido das peles utilizadas, foi de 6,2%. O valor encontrado é intermediário se comparado a outros métodos de extração como, por exemplo, 10,2% e 18,3%, obtidos por Bueno et al. (2011), e 5,39%, obtido por Jamilah e Harvinder (2002). Esse menor valor, comparado ao valor encontrado por Jamilah e Harvinder (2002), pode ser explicado devido a perdas de material durante o processo de secagem em estufa ou, como observado por Cho et al. (2005), devido à temperatura de extração. Ela é um fator chave para o processamento da gelatina, isso porque temperaturas acima de 60°C podem levar à extração de outras proteínas de baixa massa molar. Além disso, o rendimento de gelatina extraída com água é menor devido a ausência de pré-tratamento ácido ou básico (MOLINARI, 2014).

De forma geral, o valor encontrado corrobora com os dados obtidos na literatura, pois, de acordo com Bueno et al. (2011), o rendimento de gelatina de pele de diferentes espécies de peixe pode variar entre 5,5 a 21% do peso da matéria-prima, variando em função da composição centesimal das peles, do conteúdo de colágeno, da qualidade de componentes solúveis presentes, do método de extração empregado e das características do peixe utilizado.

Com relação à composição centesimal, a gelatina exibiu conteúdo proteico alto (86,44%), similares aos valores encontrados por Bueno et al. (2011), Songchotikunpan et al. (2008) e Bordignon (2012), que obtiveram gelatinas com 89,4%, 89,4% e 85,65%, respectivamente. E acima do valor médio encontrado por Molinari (2014), que foi de 80,223% para extração com água.

Molinari (2014) ressalta que a gelatina extraída apenas em água apresenta maior teor de proteínas, mesmo sem diferir significativamente dos demais métodos de extração, o que não acontece com outras origens proteicas, mostrando, assim, a importância do estudo do pescado na produção de colágeno.

O percentual de umidade encontrado foi maior que o valor de 5,34% encontrado por Molinari (2014), mas menor que os valores encontrados por Bueno et al. (2011), Trindade (2010) e Bordignon (2012), que foram de 9,3%, 12%, e 11,68 e 11,92%, respectivamente.

A diferença de umidade entre as amostras pode ser justificada pela variação no tempo de secagem das mesmas, que variaram entre 24 e 48h (MOLINARI, 2014). E segundo Bordignon (2012), essas diferenças podem ocorrer em função dos diferentes métodos de lavagem e conservação das peles antes do início do processo de extração e, principalmente, em relação ao tempo de secagem das gelatinas após o processo.

O valor obtido na análise de cinzas (2,13%) se mostrou coerente com os valores encontrados por Songchotikunpan et al. (2008), Molinari (2014) e Bordignon (2012), que foram de 2,1%, 1,80% e 2,37 e 2,51%, respectivamente, ficando abaixo do valor que preconiza a legislação, que é de 2,6% (CHO et al., 2004; MOLINARI, 2014).

O valor encontrado para lipídeos está coerente com os valores determinados por Molinari (2014), para extração em água. Mas está alto quando comparado com os valores encontrados por Alfaro (2008) e Bordignon (2012), que foram de 0,25% e 0,025 e 0,047%, respectivamente.

As gelatinas que apresentam alto conteúdo em proteínas e baixos percentuais de gordura e de umidade mostram que houve uma remoção eficiente de material lipídico e de água no processamento das peles. Desta forma, no decorrer da extração da gelatina em água destilada, é importante que se remova o material lipídico, pois isso contribui para uma porcentagem menor de lipídeos (BUENO et al., 2011).

Os resultados obtidos nas determinações de pH, cor objetiva (L^* , a^* e b^*), perda de peso por cozimento (PPC) e estabilidade estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Parâmetros de pH, cor objetiva, PPC e estabilidade das formulações de mortadela com substituição total ou parcial de toucinho por gelatina de pele de Tilápia-do-Nilo

Formulação	pH	L^*	a^*	b^*	PPC	Estabilidade (%)
1	6,49±0,01 ^a	70,39±0,6 ^a	8,49±0,1 ^a	9,59±0,09 ^a	0 ^a	99,63±0,05 ^a
2	5,94±0,01 ^a	74,74±0,7 ^a	6,55±0,35 ^a	9,21±0,5 ^a	0 ^a	99,73±0,05 ^a
3	6,05 ^a ±0,01 ^a	75,17±0,8 ^a	6,37±0,22 ^a	10,89±0,35 ^a	0 ^a	99,53±0,05 ^a
4	6,05 ^a ±0,01 ^a	75,50±0,8 ^a	6,40±0,14 ^a	10,78±0,45 ^a	0 ^a	98,80±0,08 ^a
5	6,05±0,01 ^a	72,37±1,0 ^a	7,14±0,1 ^a	11,01±0,14 ^a	0 ^a	99,53±0,09 ^a

Trabalhos Apresentados

6	6,04±0,02 ^a	71,95±0,4 ^a	7,18±0,03 ^a	11,07±0,29 ^a	0 ^a	99,73±0,09 ^a
---	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	----------------	-------------------------

*Médias acompanhadas pela mesma letra, na mesma coluna, não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). 1 e 4 – 100% toucinho; 2 e 5 – 100% gelatina; 3 e 6 – 50% toucinho e 50% gelatina.

Não houve diferença significativa entre os atributos pH, cor objetiva (L^* , a^* e b^*), PPC e estabilidade da emulsão. No atributo PPC, por exemplo, os valores encontrados foram todos zeros, e isso, assim como nos outros atributos, provavelmente ocorreu devido às condições do cozimento realizadas com as mortadelas em banho-maria.

Terra (1998) diz que, admitindo suficiente grau de desintegração da gordura, a estabilidade da emulsão cresce com o aumento da quantidade de gordura até um máximo e, depois, diminui com a adição de mais gordura. Porém, podemos verificar que a estabilidade das formulações foi alta, independente dos níveis de gordura e não houve diferença significativa entre os tratamentos, o que pode indicar que o colágeno foi um ótimo estabilizante para as formulações. Os únicos parâmetros que apresentaram diferença significativa foram lipídeos e dureza e a análise dos percentuais de lipídeos revelou que as formulações contribuíram de forma significativa para a redução desse componente nas formulações de mortadela em relação ao máximo de gordura permitido pela legislação (30%) (BRASIL, 2001). O aumento da dureza nas mortadelas com substituição total ou parcial de gelatina provavelmente se deve à capacidade da gelatina de formar uma rede tridimensional insolúvel capaz de modificar as propriedades reológicas da fase contínua de uma emulsão e ao aumento na quantidade de proteína disponível para a formação de matriz gélida gerada durante a fase de cozimento da mortadela, levando à formação de matriz proteica mais forte e densa, originando produtos mais firmes (YOUSSEF, BARBUT, 2011; ZIEGLER, 1984). Assim, os resultados sugerem que a dureza das mortadelas é influenciada pelo nível de gelatina adicionada, onde a elevação do teor de gordura provoca diminuição nos valores de dureza. Youssef e Barbut (2011) verificaram que ao se reduzir o teor de gordura e água e, ao mesmo tempo, aumentar o teor de proteínas, a emulsão cárnea se torna mais dura, coesa, elástica e mastigável; variação que pode ser verificada no presente trabalho.

As análises microbiológicas não diferiram entre os tratamentos, que apresentaram ausência de *Salmonella* sp em 25g, Estafilococos coagulase positiva e Clostrídio sulfito redutor inferiores à 10 UFC/g, e Coliformes à 45°C menor que 10 NMP/g. Todas as amostras analisadas apresentaram contagem dentro dos padrões legais e vigentes exigidos pela legislação, de acordo com RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), mostrando-se adequadas e seguras para o consumo humano.

Com relação à análise sensorial, os valores médios das notas atribuídas pelos 80 julgadores não treinados, para os atributos cor, aroma, sabor, textura e impressão global, das formulações de mortadela com substituição total ou parcial de toucinho por gelatina, não apresentaram diferenças significativas entre as formulações de mortadela com substituição total ou parcial de toucinho por gelatina, evidenciando que a substituição ou redução de gordura não influenciou na percepção sensorial desses atributos.

Os atributos cor e aroma apresentaram as menores médias (6,11 e 6,79) que podem ser melhorados através da adição de ingredientes. De acordo com Terra (1998), a cor também pode ser desenvolvida através do aumento da temperatura e do tempo de cozimento, que acelera o desenvolvimento da cor de cura, portanto é necessário melhor controle no método de cozimento. E no caso do presente trabalho o processo utilizado de cozimento não foi um processo adequado para o desenvolvimento da cor, devido principalmente ao tempo médio de processamento ter sido pequeno (40 minutos) quando comparado com o que sugere Terra (1998), geralmente um tempo de aproximadamente 120 minutos para cozimento de produtos emulsionados.

Desta forma, os resultados demonstraram que a redução de gordura na mortadela proporcionou um produto de boa aceitabilidade pelo consumidor, ou seja, o produto apresentou as propriedades esperadas de mortadela e ainda superou o produto controle, pois é um produto com teor reduzido de gordura.

Conclusão

De acordo com as análises efetuadas foi possível concluir que a fabricação de mortadelas com substituição total ou parcial de toucinho por gelatina de pele de Tilápia-do-Nilo é viável.

Trabalhos Apresentados

O método de extração permitiu um rendimento dentro dos valores determinados por outros trabalhos encontrados na literatura, assim como as porcentagens de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. As formulações também se apresentaram satisfatórias em relação aos parâmetros físico-químicos. Os resultados sensoriais e o índice de aceitabilidade demonstraram que a redução de gordura nas formulações de mortadela resultou em um produto viável sensorialmente e tecnologicamente, permitindo uma redução na concentração de gordura do produto em relação ao produto convencional.

Referências Bibliográficas

- ALFARO, A. T. **Otimização das condições de extração e caracterização da gelatina de pele de tilápia (*Oreochromis urolepis hornorum*)**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Universidade Federal de Pelotas, 2008.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n.8, p. 911-917, 1959.
- BORDIGNON, A.; FRANCO, M.L.R.S.; YAJIMA, E.M.; GASPARINO, E.; VESCO, A. P. D.; MILCHA, J.M.G.; VISENTAINER, J.V. Aproveitamento de peles de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) congeladas e salgadas para extração de gelatina em processo batelada. **Brazilian Journal of Animal Science**, v.41, n.3, p.473-478, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 02 de Janeiro de 2001.
- BUENO, C. M.; ALVIM, I. D.; KOBERSTEIN, T. C. R. D.; PORTELLA, M. C.; GROSSO, C. Produção de gelatina de pele de tilápia e sua utilização para obtenção de micropartículas contendo óleo de salmão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 1, p. 65-73, 2011.
- CHO S.M.; GU Y.S.; KIM S.B.; Extracting optimization and physical properties of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) skin gelatina compared to mammalian gelatins. **Food Hydrocolloids**, v.19, p.221-229, 2005.
- JAMILAH, B.; HARVINDER, K. G. Properties of gelatins from skins of fish – black tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and red tilapia (*Oreochromis nilotica*). **Food Chemistry**, v. 77, p. 81-84, 2002.
- MOLINARI, M. C.; **Extração e caracterização de gelatina a partir de subprodutos de Tilápia**. 2014. 49 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2014.
- OLIVO, R.; SOARES, A.L.; IDA, E.I.; SHIMOKOMAKI, M. Dietary vitamin e inhibits poultry pse and improves meat functional properties. **Journal of Food Biochemistry**, v.25, n.4, 271-283, 2001.
- PARKS, L.L.; CARPENTER, J.A. Functionality of six non meat proteins in meat emulsion systems. **Journal of Food Science**, Malden, v. 52, N.2, p. 271-274, 1987.
- SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N.N.; FRANCO, B.D.G.M. Atualidades em ciência e tecnologia de carnes. São Paulo: Livraria Varela, 2006. 236 p.
- SHONGCHOTIKUNPAN, P.; TATTIYAKUL, J. SUPAPHOL, P. Extraction and electrospinning of gelatin from fish skin. **International Journal of Biological Macromolecules**, v.42, p.247-255, 2008.
- TERRA, N. N.; **Apontamentos sobre Tecnologia de Carnes**. São Leopoldo: Unisinos, 1998.
- TRINDADE, F. **Desenvolvimento de biofilmes de gelatina de pele de pescado e aplicação para conservação de frutas**. Relatório Final de Atividades (Programa Institucional de Iniciação Científica). Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Francisco Beltrão, 2010.

Trabalhos Apresentados

YOUSSEF, M. K.; BARBUT, S. Fat reduction in comminuted meat products-effects of beef fat, regular and pre-emulsified canola oil. **Meat Science**, v. 87, p. 356-360, 2011.

ZIEGLER, G. R.; ACTON, J. C. Mechanism of gel formation by proteins of muscle tissue. **Food Technology**, v. 38, n. 5, p. 77-82, 1984.

* Flávia Aparecida Reitz Cardoso - UTFPR - Campo Mourão reitz@utfpr.edu.br.

AVALIAÇÃO DA ADESÃO ÀS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM ESTABELECIMENTOS QUE MANIPULAM CARNE NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA/MG

EVALUATION OF THE ADHESION TO GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN ESTABLISHMENTS THAT HANDLE MEAT IN UBERLÂNDIA MUNICIPALITY / MG

Nayla Kellen de Oliveira Ventura^{1*}, Letícia Roberta Martins Costa¹, Kênia de Fátima Carrijo², Marcus Vinícius Coutinho Cossi²

¹Discente da Medicina Veterinária – Faculdade de Medicina Veterinária – UFU; ²Docente – Faculdade de Medicina Veterinária – UFU. venturanayla@gmail.com

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a utilização de boas práticas de fabricação em açougues localizados em Uberlândia (MG). Foram feitas visitas à seis açougues (A-F) para avaliação dos itens: edificações e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; e manipuladores. Os dados foram comparados pelo Teste Exato de Fischer ($p < 0,05$). As não conformidades do estabelecimento D foram maiores que A e B ($p < 0,05$) e dentre as categorias avaliadas a maior frequência de inconformidades foi observada nas edificações e instalações (45,5%). Nesta categoria, a maior frequência de inconformidades apresentou-se na área interna (72,2%), com presença de produtos de limpeza; ventiladores e garrafas d'água. Os resultados indicam a necessidade de maior monitoramento por parte dos estabelecimentos para que possam oferecer produtos com melhor qualidade aos consumidores.

Palavras-chave BPF, Saúde Pública e Vigilância Sanitária.

Introdução

A cadeia de processamento e comercialização de carnes e seus derivados possui diversas etapas que podem resultar na contaminação do produto e consequentemente na redução de seu prazo de validade ou no aumento do risco para a saúde do consumidor (FEGAN e JENSON, 2018). Dentre as diversas etapas da cadeia produtiva da carne que possuem influência na inocuidade do produto final destaca-se a esfolagem, evisceração, enxágue da carcaça, resfriamento, desossa, embalagem e, por fim, comercialização do produto (KRAUSHAAR, et al., 2017).

As práticas básicas de higiene durante a cadeia produtiva são de extrema importância, pois garantem a produção de um produto com baixa contaminação, seja ela química, física ou microbiológica (BORGES e FREITAS, 2002). Além disso, a adoção das boas práticas de fabricação colabora para a manutenção da qualidade nutricional dos alimentos, pois se constitui de regras que devem ser seguidas desde a recepção da matéria prima até o produto final, preservando e potencializando as características intrínsecas de cada produto (SEIXAS, 2008). Na maioria das vezes o aumento da contaminação microbiana dos alimentos decorre do desconhecimento ou do descaso dos manipuladores frente às práticas higiênicas, bem como das condições sanitárias inadequadas do local de produção, distribuição e/ou comercialização do produto (SANTOS et al., 2018).

Por esta razão, o Ministério da Saúde publicou em 2002 a RDC nº 275 que aprova o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados a serem aplicados nos estabelecimentos produtores e/ou industrializadores de alimentos. Neste documento é possível encontrar um *check-list* composto por itens que propiciam o correto manuseio de alimentos através da verificação de boas práticas de fabricação (BRASIL, 2002). Este formulário aborda as seguintes categorias: instalações e edificações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte do alimento; e documentação. O

Trabalhos Apresentados

conjunto destes fatores permite ao estabelecimento ter a condição necessária para que possa comercializar um produto de qualidade a seus consumidores (GENTA et al., 2005).

Mesmo existindo ferramentas e aparatos legais que permitem a manipulação e comercialização de produtos inócuos, é evidente a necessidade de haver constante aperfeiçoamento técnico de produção e de fiscalização (FERREIRA et al., 2001). Para o setor privado o aperfeiçoamento também é importante, pois se torna um diferencial competitivo entre as empresas por meio do fornecimento de produtos com qualidade superior (AKUTSU et al., 2005). Para se propor melhorias é fundamental que se conheça a realidade existente em cada estabelecimento, assim, o objetivo deste trabalho foi diagnosticar, através do preenchimento da lista de verificação de boas práticas de fabricação, o cumprimento de tais práticas em açougues localizados no município de Uberlândia-MG.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos meses de setembro a novembro de 2018, na cidade de Uberlândia, e como critério de inclusão foram adotadas as seguintes definições de acordo com a Comissão Nacional de Classificação e Estabelecimentos (CNC): considerou-se como supermercados os comércios varejistas, com predominância de produtos alimentícios e com área de 300 a 5000m²; minimercados como sendo estabelecimentos comerciais com venda predominante de produtos alimentícios e com área de venda inferior a 300m²; e açougue como sendo o comércio varejista de carne oriunda de animais de açougue (IBGE, 2018).

Assim, tendo como foco específico a área de manipulação e comercialização de carnes, foram utilizados seis estabelecimentos na pesquisa, sendo: dois açougues localizados no interior de redes de supermercados (A e D), dois localizados em minimercados (B e E) e dois açougues independentes (C e F). Em cada estabelecimento foram feitas seis visitas sendo três no período da manhã (10:00) e três no período da noite (19:00) para se avaliar o padrão de comportamento de cada local ao longo do dia de funcionamento. O estudo realizado foi do tipo exploratório-descritivo baseado em um *check-list* disponível no anexo II da Resolução de Diretoria Colegiada nº 275 de 21 de outubro de 2002 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2002). A escolha dos estabelecimentos participantes da pesquisa foi feita de forma aleatória a partir de lista de estabelecimentos registrados no município.

Dentre os diversos componentes que a resolução utiliza para avaliar as boas práticas de fabricação dos estabelecimentos, foram selecionados alguns itens das categorias Edificações e Instalações; Equipamentos, móveis e utensílios; e Manipuladores. Foram selecionados cinco itens referentes a Edificações e Instalações: área externa; área interna; lavatórios; higienização das instalações e ausência de vetores e pragas urbanas. Quanto a Equipamentos, móveis e utensílios foram selecionados dois itens: armazenamento apropriado e adequada higienização. Por fim, seis itens foram selecionados na categoria Manipuladores: utilização de uniformes de cor clara; uniformes limpos e em bom estado de conservação; asseio pessoal; lavagem das mãos antes de manipular alimentos ou após qualquer interrupção; manipulação de dinheiro ou quaisquer atitudes que possam contaminar o alimento como espirrar, cuspir, tossir, fumar sobre alimentos e ausência de afecções cutâneas, sintomas de infecções respiratórias, gastrointestinais e oculares.

O preenchimento do *check-list* foi baseado na avaliação visual dos itens supracitados e feita por um único avaliador treinado para caracterização de cada item. As opções de respostas foram “sim” quando o estabelecimento apresentava conformidade com o item observado, “não” quando apresentava desconformidade ou “não se aplica”, quando o item não correspondia à realidade do estabelecimento (BRASIL, 2002). A última resposta, quando averiguada, não foi incluída na análise estatística. Assim, em cada visita eram avaliados 13 itens, totalizando ao final 78 itens avaliados em cada estabelecimento (6 visitas x 13 itens = 78 itens).

Os resultados obtidos foram planilhados no Excel® para análise descritiva simples de frequência. As não conformidades observadas em cada estabelecimento, em cada categoria de avaliação e nos itens avaliados foram comparadas pelo Teste Exato de Fischer ($p < 0,05$) utilizando o programa GraphPad InStat®.

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Após avaliação de não conformidades dos seis estabelecimentos de Uberlândia-MG, os resultados obtidos estão apresentados na tabela 1. Nota-se que a menor frequência de não conformidades foi observada no estabelecimento B (24,4%) localizado no interior de um minimercado e a maior frequência no estabelecimento D (50%), localizado no interior de um supermercado pertencente a uma rede de abrangência nacional.

Tabela 1. Frequência de não conformidade higiênico sanitária em seis estabelecimentos do ramo alimentício de Uberlândia-MG.

Estabelecimento	n*	Avaliação de conformidade	
		Não conforme	%**
A	78	21	26,9 ^a
B	78	19	24,4 ^a
C	78	26	33,3 ^{a,b}
D	78	39	50,0 ^b
E	78	29	37,2 ^{a,b}
F	78	29	37,2 ^{a,b}
Total	468	163	34,8

*13 itens avaliados x 6 visitas; ** letras diferentes sobrescritas indicam diferença entre as frequências observadas ($p < 0,05$).

Comparando os resultados obtidos em cada estabelecimento, observou-se que as não conformidades do estabelecimento D foram maiores que A e B ($p < 0,05$). Estas variações observadas entre os estabelecimentos avaliados mostram a falta de padrão higiênico de trabalho, manipulação e comercialização entre os açougues, não estando esta variação relacionada necessariamente com o tamanho ou especificidade do estabelecimento avaliado. A elaboração de um bom manual de boas práticas e sua correta implementação é fundamental para a produção e comercialização de produtos próprios para o consumo e de baixo risco ao consumidor (MARQUES et al., 2013).

Dentre as não conformidades mais frequentes observadas na rede de supermercado D destaca-se que os lavatórios da área de produção não apresentavam toalhas de papel para secagem de mãos, havia inadequada higienização das instalações com presença de restos de carnes no chão e ainda os manipuladores não trajavam uniformes claros, usavam boné e por vezes cantavam ou assoviavam sobre a carne. Estas observações indicam que o ambiente de manipulação de alimentos deste estabelecimento é permissivo à contaminação cruzada dos produtos comercializados, aumentando o risco para o consumidor que adquire seu produto neste local (GAREDEW et al., 2016).

Dentre todos os estabelecimentos avaliados notou-se que a maior frequência de não conformidades foi observada nas Edificações e instalações (45,5%) quando comparada as categorias Manipuladores e Equipamentos, móveis e utensílios (tabela 2) ($p < 0,05$).

Tabela 2. Frequência de não conformidade higiênico sanitária em seis estabelecimentos do ramo alimentício de Uberlândia-MG agrupados por categoria de avaliação.

Categorias de avaliação	n*	Avaliação de conformidade	
		Não conformidades	%**
Edificações e Instalações	180	82	45,5 ^a
Equipamentos, móveis e utensílios	108	27	25 ^b
Manipuladores	180	54	30 ^b
Total	468	163	34,8

Trabalhos Apresentados

*itens avaliados em cada categoria (6 visitas x nº de itens avaliados x 6 estabelecimentos);
** letras diferentes sobrescritas indicam diferença entre as médias estatisticamente
significante.

Considerando o resultado obtido na tabela 2, procurou-se avaliar os itens que compõem esta categoria para identificar onde estão os principais problemas, o resultado está apresentado na tabela 3. Nota-se que a maior frequência de inconformidades foi observada na área interna (72,2%), que apresentava muitos objetos estranhos ao ambiente, como produtos de limpeza; temperos; cadeiras; ventiladores e garrafas d'água.

Tabela 3. Frequência de não conformidade dos itens que compõem a categoria “Edificações e instalações” em seis estabelecimentos do ramo alimentício de Uberlândia-MG.

Edificações e instalações	n*	Avaliação de conformidade	
		Não conformidades	%**
Área externa	36	1	2,8 ^a
Área interna	36	26	72,2 ^b
Lavatórios na área de produção	36	16	44,4 ^c
Higienização das instalações	36	22	61,1 ^{b,c}
Controle integrado de vetores e pragas urbanas	36	17	47,2 ^{b,c}

* 6 itens avaliados x 6 visitas; ** letras diferentes sobrescritas indicam diferença entre as médias estatisticamente significante.

Os lavatórios da área de produção também apresentaram muitas inconformidades (44,4%) já que alguns dos estabelecimentos não dotavam de torneiras com acionamento automático, toalhas de papel não reciclado e por vezes apresentavam-se com higiene inadequada. A presença de objetos estranhos ao ambiente de manipulação de alimentos e ausência de condições mínimas para a correta manipulação do alimento é um risco para inocuidade do produto comercializado, pois cria fontes potenciais de contaminação para o produto e novamente, representa um risco para o consumidor (GALLI et al., 2016).

Conclusão

Com este trabalho foi possível observar que todos os estabelecimentos avaliados possuem algum tipo de não conformidade e a maior adequação das boas práticas higiênicas não esteve relacionada com o tamanho ou especificidade do estabelecimento analisado. Assim, destaca-se a importância de treinamentos e monitoramento por parte da empresa para que seus colaboradores possam aplicar de forma efetiva as boas práticas na manipulação e comercialização dos produtos, reduzindo os riscos a que os consumidores são expostos.

Referências Bibliográficas

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.

BORGES, J.T.S., FREITAS, A.S. Aplicação do Sistema Hazard Analysis and Critical Control Points (Haccp) no Processamento de carne bovina fresca. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. Curitiba, v. 20, n. 1, 2002.

BRASIL. Resolução RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 de nov. de 2002, Seção 1, p. 4-21.

Trabalhos Apresentados

FEGAN, N.; JENSON, I. The role of meat in foodborne disease: Is there a coming revolution in risk assessment and management? **Meat Science**, v.144, p.22-29, 2018.

FERREIRA, C. E. M; BEZERRA, L. G; NETO, G. V. Guia para implantação de boas práticas de fabricação (BPF) e do Sistema APPCC. **Rio de Janeiro**; 2001.

GALLI, L.; BRUSA, V.; SINGH, P.; CATALDI, A. A.; MANNING, S.; PERAL-GARCIA, P.; LEOTTA, G. A. High prevalence of clade 8 *Escherichia coli* O157:H7 isolated from retail meat and butcher shop environment. **Infection, Genetics and Evolution**, v.45, p.1-5, 2016.

GAREDEW, L.; HAGOS, Z.; ZEGEYE, B.; ADDIS, Z. The detection and antimicrobial susceptibility profile of *Shigella* isolates from meat and swab samples at butchers' shops in Gondar town, Northwest Ethiopia. **Journal of Infection and Public Health**, v. 9, n. 3, p. 348-355, 2016.

GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Comissão Nacional de Classificação. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=subclasse&tipo=cnae&versao=9.1.0&subclasse=4722901&chave=a%C3%A7ougue>. Acesso em 15 de dez. de 2018.

KRAUSHAAR, B.; BALLHAUSEN, B.; LEESER, D.; TENHAGEN, B. A.; KASBOHRER, A.; FETSCH, A. Antimicrobial resistance and virulence markers in Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from broiler and turkey: A molecular view from farm to fork. **Veterinary Microbiology**, v. 200, p. 25-32, 2017.

MARQUES, M. A. R.; LELIS, V. G.; VIANA, E. S. M. Elaboração de POPS e Manual de Boas Práticas de Fabricação em um Supermercado no Município de Viçosa. **Anais V Simpac**, v.5, n.1, p.375-380, 2013.

SANTOS, D. M.; LOPES, M. O.; CONSTANTINO, C.; MORIKAWA, V. M.; HILDEBRANDO, L. C. L.; QUEIROZ, J. F. Diagnóstico situacional da adesão às boas práticas higiênicas em supermercados de um município da região metropolitana de Curitiba-PR, Brasil. **Archives of Veterinary Science**, v. 23, n. 3, p. 23-34, 2018.

SEIXAS, F. R. F., SEIXAS, J. R. F., REIS, J. A., HOFFMANN, F. L. Check-list para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Revista Analytica**, n. 33, 2008.

Autor(a) a ser contatado: Nayla Kellen de Oliveira Ventura, discente da Medicina Veterinária, Av. Para 1720, Umuarama, Uberlândia – MG, 38400-902, venturanayla@gmail.com.

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DO LEITE UHT ZERO LACTOSE

EVALUATION OF UHT ZERO LACTOSE MILK LABELING

Tulio Henrique Batista da Silva¹, Luiz Felipe de Lima¹, Ana Paula Stort Fernandes², Dayana Silva Batista Soares², Ellen Godinho Pinto^{2*}

¹ Discente de Tecnólogo em Alimentos do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos

² Docente do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos

Resumo

O rótulo apresenta uma série de informações relevantes e que causam impacto direto na saúde da população. O objetivo deste trabalho foi verificar se diferentes marcas de leite UHT zero lactose atendem aos parâmetros de rotulagem estabelecido pela legislação brasileira. Foram avaliadas cinco marcas de leite zero lactose. Os rótulos das amostras foram analisados quanto a legislação no que se refere a rotulagem geral, rotulagem nutricional, informações quanto a alergias e intolerâncias. Os resultados encontrados na maioria dos leites UHT sem lactoses analisados estão dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, com exceção da amostra A que apresentou divergência quanto aos ingredientes.

Palavras-chave: Legislação, zero lactose, rotulagem

Abstract

The label presents a series of relevant information that has a direct impact on the health of the population. The objective of this study was to verify if different brands of UHT zero lactose milk meet the labeling parameters established by Brazilian legislation. Five brands of zero lactose milk were evaluated. Sample labels were reviewed for legislation on general labeling, nutritional labeling, and allergy and intolerance information. The results found in most of the lactose-free UHT milks analyzed are within the standards required by current legislation, with the exception of sample A that presented divergence regarding the ingredients.

Key words: Legislation, zero lactose, labeling

Introdução

O leite por ser altamente nutritivo, pode se tornar um excelente meio de cultura para micro-organismos deteriorantes e patogênicos, devendo ser obtido em condições de higiene, sendo imediatamente refrigerado e posteriormente processado termicamente (BRASIL, 2011; BRASIL, 1996).

Presume-se que mais de 60% da população adulta mundial tem problemas com má digestão da lactose. Acredita-se que o número seja superestimado, devido ao fato da existência de equívocos em casos de autodiagnóstico (VUORISALO et al, 2012).

Visando a garantia e a segurança dos alimentos ofertados para a população, são estabelecidos, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a qual é a legislação brasileira vigente, parâmetros de identidade e requisitos mínimos de qualidade para os alimentos industrializados, como o leite pasteurizado e o leite *Ultra High Temperature* (UHT).

No Brasil, o órgão que é responsável pela fiscalização de rotulagem alimentícias é a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Por determinação da legislação em vigor, RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 259/2002, os rótulos dos alimentos industrializados e embalados devem estar de acordo com o que o produto contém. Devem estar escritos de forma clara e legível, de maneira que não promova uma divergência no

Trabalhos Apresentados

entendimento dos consumidores e também, deve conter todas as informações obrigatórias contidas na legislação (BRASIL, 2002). O direito a essas informações está previsto no Código de Defesa do Consumidor (CDC) - Lei no 8.078/1990 (BRASIL, 1990).

Conforme a legislação brasileira, rotulagem é toda inscrição, legenda, imagem ou matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada ou litografada ou colada na embalagem do alimento; sem representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente ou induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão ou engano, quanto à natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, validade, rendimento ou forma de uso do alimento (BRASIL, 2002)

Objetivou-se com este trabalho comparar as rotulagem de diferentes marcas de leite UHT zero lactose (distintas) rotulagem com a legislação em vigor.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos do Instituto Federal Goiano-Campus Morrinhos. As amostras foram adquiridas no comércio da região Sudoeste de Goiás, as amostras foram compostas por 5 marcas zero lactose todas as amostras UHT.

As embalagens foram avaliadas com a legislação vigente, bem como as informações nutricionais contidas nos rótulos. Para a avaliação das informações contidas na rotulagem nutricional utilizou-se as Resoluções RDC nº259, de 20 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002), RDC nº269 de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), RDC nº 359 e nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003) determinadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Foram verificadas as informações contidas no rótulo das respectivas amostras sendo consideradas as seguintes regularidades: Tamanho de letra, textos legíveis, marca, conteúdo líquido, origem, informação nutricional complementar, alegações funcionais, uso de aditivos, modo de preparo, prazo de validade e modo de conservação, validade depois de aberta a embalagem, data de fabricação, lote, número de registro, dados do fabricante, a presença da expressão “contém glúten” ou “não contém” glúten bem como a expressão “contém” ou “não contém” lactose.

Resultados e discussões

Todos os produtos analisados se encontraram dentro do prazo de validade, e nenhum apresentou alguma alteração visível em sua qualidade. As informações das amostras, como data de fabricação, validade e lote são apresentados no Quadro 1.

QUADRO 1. Informações das amostras de leites UHT analisadas.

Amostra	Fabricação	Validade	Lote
A	29/12/16	29/04/17	FLEX03LT042
B	09/02/17	09/06/17	16:36BS1
C	28/01/17	28/05/17	14:51
D	06/01/17	06/05/17	KM01 L75G
E	27/12/16	27/04/17	23.10 BS2
F	28/12/16	28/04/17	FLEX 06 LT 117L

Fonte: Autores (2017).

Segundo a ANVISA, a partir de 2017 é estabelecido uma lei, a RDC 135/2017, e a RDC 136/2017 que alterou a Portaria SVS/MS n. 29/1998 que todos os produtos lácteos devem constar em seus rótulos se o produto é isento de lactose, com baixo teor, ou que contém lactose.

Quanto a avaliação da Rotulagem, as informações obrigatórias que a RDC 259/2002 define é apresentada no Quadro 2.

Trabalhos Apresentados

QUADRO 2. Análise das rotulagens segundo a legislação em vigor, RDC nº 259/2002.

	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D	Amostra E	Amostra F
Tamanho da letra	1	1	1	1	1	1
Texto legível	1	1	1	1	1	1
Conteúdo Líquido	1	1	1	1	1	1
Origem	1	1	1	1	1	1
Informações nutricional	1	1	1	1	1	1
Ingredientes	2	1	1	1	1	1
Alegações funcionais	1	1	1	1	1	1
Uso de aditivos	1	1	1	1	1	1
Modo de preparo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Prazo de validade	1	1	1	1	1	1
Modo de conservação	1	1	1	1	1	1
Validade após aberta	1	1	1	1	1	1
Data de fabricação	1	1	1	1	1	1
Lote	1	1	1	1	1	1
Número de registro dados do fabricante	1	1	1	1	1	1
Presença da expressão contém glúten” ou “não contém” glúten	1	1	1	1	1	1
Presença da expressão contém contém” ou “não contém” lactose	1	1	1	1	1	1

*De acordo com a legislação (1), não está de acordo com a legislação (2), não se aplica (NA).

A Amostra A, teve uma divergência nos ingredientes de seu rótulo, pois de acordo com a legislação, os ingredientes são colocados em ordem do maior para o menor, sendo que a enzima lactase do rótulo, estava em último lugar, indicando que era o ingrediente em menor proporção, sendo que os estabilizantes é que são os ingredientes em menor proporção no leite.

Através das informações que a ANVISA fornece, para o leite ser considerado isento de lactose, o mesmo deve conter um valor abaixo de 100 mg de lactose em 100g de leite. Do ponto de vista da defesa do consumidor, a rotulagem dos alimentos visa disponibilizar

Trabalhos Apresentados

informações corretas, claras, precisas e ostensivas sobre o produto, devem ser escritas em língua portuguesa, apresentando suas características, quantidade, composição, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como sobre os riscos que possam apresentar à saúde e segurança dos consumidores (MACHADO, 2015).

Conclusão

A rotulagem, com exceção de uma amostra que apresentou uma divergência nos seus ingredientes, as outras se mantiveram dentro dos padrões, e agora com as RDC 135/2017 e 136/2017, as empresas devem se adaptar para atender a essa legislação, tanto na rotulagem, quanto no seu teor de lactose, que se encontram fora do que está sendo exigido.

Referências Bibliográficas

BRASIL, ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre **Rotulagem de Alimentos Embalados**. Diário Oficial da União. 23 set 2002.

BRASIL, ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 360 de 23/12/03 – **Regulamento Técnico Sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos**. Diário Oficial da União. 23 dez 2003.

BRASIL, ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico sobre a **Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais**. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

BRASIL, Lei nº 8.078/90, de 11 de setembro de 1990. **Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm>. Acesso em: 20/07/2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional** (Resolução RDC nº359, de 23 de dezembro de 2003). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 30 dez. 2011.Seção 1, p. 6.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT (UHT). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 11 mar. 1996.Seção 1, p. 3977.

MACHADO, R. L. P. **Manual de rotulagem de alimentos**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015.

VUORISALO, T. et al. High lactose tolerance in north europeans: a result of migration, not in situ milk consumption. **Perspectives in Biology and Medicine**, Baltimore, v. 55, n. 2, p. 163-174, 2012.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Ellen Godinho Pinto, Docente do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. Endereço: Rodovia BR 153, KM633 - Zona Rural, Morrinhos - GO, 75650-000. E-mail: ellen.godinho@ifgoiano.edu.br

AVALIAÇÃO DO MANEJO E TRANSPORTE DE BOVINOS PARA O ABATE EM UBERLÂNDIA-MG

EVALUATION OF CATTLE MANAGEMENT AND TRANSPORT TO A SLAUGHTERHOUSE IN UBERLÂNDIA-MG

*Letícia Roberta Martins Costa¹; Sthéfany da Cunha Dias¹; Nayla Kellen de Oliveira Ventura¹; Danilo Alves Moraes²; Marcus Vinícius Coutinho Cossi³

¹Discentes do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia-MG;

*E-mail: leticiamartinsvet@gmail.com

²Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Uberlândia-MG. E-mail:

³Doscente na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o processo de transporte rodoviário de bovinos abatidos em um abatedouro-frigorífico da cidade de Uberlândia-MG. Foi avaliado o processo de manejo, embarque e transporte de 502 bovinos encaminhados para o abate e oriundos de 10 propriedades rurais. Falhas no manejo ocorreram em 80% das propriedades avaliadas, já problemas nas instalações chegaram a 60% das propriedades sendo que a má qualidade do embarcador foi o principal motivo de levar animais a quedas no embarque. Apesar do processo de transporte parecer simples, observou-se presença de várias falhas na propriedade, embarque e no transporte até a chegada ao abatedouro, podendo ocasionar aumento do estresse animal e perdas econômicas.

Palavras-chave Bem-estar animal. Carcaças. Lesões.

Introdução

Com um rebanho estimado em aproximadamente 213 milhões de cabeças de gado, o Brasil apresenta posição de destaque como produtor de carne bovina, não somente a nível nacional, mas também como um dos maiores exportadores do produto. O desenvolvimento ocorrido no setor pecuário nas últimas décadas tem promovido uma maior intensificação da produção, levando assim a um aumento da eficiência da mesma. Estes dados indicam a importância que a bovinocultura de corte exerce sobre a balança comercial brasileira, tanto interna quanto externa (MAPA, 2016).

Dentre as diversas etapas que antecedem o abate dos animais, o transporte é considerado a fase mais crítica do manejo pré-abate. Durante essa fase inúmeros fatores podem promover traumas sobre o corpo dos animais, como ferrões utilizados nas fazendas no momento de embarcar o gado, alta densidade de animais no interior dos caminhões e estradas em condições ruins que favorecem o desequilíbrio dos animais durante o percurso (FERREIRA et al., 2010). A partir do momento em que os animais chegam ao abatedouro também é importante a adoção de cuidados para que não ocorram brigas, principalmente quando animais de lotes ou propriedades diferentes são misturados (BARBOSA FILHO; SILVA, 2004).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as condições de embarque e transporte de bovinos destinados ao abate em um estabelecimento localizado em Uberlândia-MG.

Material e Métodos

O estudo foi realizado através do acompanhamento do processo de embarque e transporte de bovinos destinados ao abate em um abatedouro-frigorífico localizado na cidade de Uberlândia-MG. O frigorífico é fiscalizado sob o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e abate em média 250 animais por dia, provenientes principalmente de cidades do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Trabalhos Apresentados

A escolha dos caminhões foi realizada por conveniência, tendo como critério de seleção o fato desses caminhões serem de propriedade do frigorífico, possuírem sempre o mesmo motorista por caminhão e ter como ponto de partida da viagem o abatedouro frigorífico. Cumprindo estes requisitos, o frigorífico possuía quatro veículos que foram acompanhados em um total de 10 viagens.

Para avaliação das variáveis que compõem o objetivo do trabalho, um único avaliador foi responsável pela coleta de todas as informações em planilha estruturada, evitando assim possíveis variações na interpretação dos dados. O primeiro item avaliado foi o manejo realizado para o embarque dos animais e as condições estruturais e de conservação do curral e do embarcadouro. O manejo para embarque dos animais foi avaliado e classificado como bom ou ruim, sendo ruim aquele que se utilizava de objetos pontiagudos como ferrões, pedaços de madeira, uso de choque, presença de cães e agitação por parte dos funcionários como gritos e batidas de objetos contra estruturas fixas. Já o bom manejo foi aquele que atendia normas de bem-estar animal, com o uso de bandeirolas e métodos que respeitam a fisiologia do animal.

Foi considerado como bom o curral que obedecia a quesitos como construção com curvas suaves que permitiam o bom fluxo dos animais, espaço suficiente para o manejo dos lotes sem superlotação; o piso em bom estado de conservação sendo plano e evitando presença de objetos soltos como pedras e pedaços de madeira; porteiros de fácil movimentação e cercas devidamente fechadas sem arames ou cabo de aço soltos. O bom embarcadouro possuía as características de respeitar o sentido do fluxo usual de passagem dos animais, piso compacto e firme possuindo estruturas antiderrapantes, plataforma de embarque no mesmo nível do caminhão. O curral e embarcadouros considerados ruins foram aqueles que não respeitavam características anatômicas e fisiológicas dos animais, dificultando o fluxo e aumentando o estresse dos animais (EMBRAPA, 2011). Como forma de avaliar o impacto do manejo, estrutura de curral e embarcadouro sobre o comportamento animal, utilizou-se a observação direta de ocorrência de escorregões e quedas dos animais.

Durante o transporte, era feita uma parada exclusiva para olhar os animais na transição das estradas não pavimentadas para as pavimentadas e sempre que haviam paradas também se avaliava a ocorrência de animais deitados. Todas as paradas eram contabilizadas como tempo de parada. A distância percorrida foi calculada usando os próprios tacógrafos dos caminhões, em que se marcava o início e fim dos trechos pavimentados e não pavimentados e assim tendo o valor dos quilômetros rodados. Sempre ao chegar no abatedouro, os caminhões eram pesados com os animais e também logo após o desembarque, obtendo-se o valor do peso da carga e tornando possível calcular a densidade da carga. Todos os resultados foram planilhados em Excel 2016® e avaliados por estatística descritiva através do cálculo de frequências e estas foram comparadas pelo Teste Exato de Fisher ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Sabendo da importância de boas instalações para a realização do manejo adequado nas propriedades, avaliou-se então o curral, embarcador e o manejo (Tabela 1). Do total de dez fazendas avaliadas, quatro delas (3, 6, 8 e 10) tiveram instalações de curral, embarcadouros e manejo classificado como ruins e apenas duas (4 e 5) foram classificadas como bom em todos os itens avaliados no manejo de embarque.

Tabela 1. Relação entre perfil de manejo e estruturas das fazendas com a ocorrência de quedas durante o embarque de animais.

Perfil	Avaliação das propriedades			Fazendas	Animais (n)	Quedas	
	Manejo	Curral	Embarcador			Animais	(%)
A	Ruim	Ruim	Ruim	3, 6, 8 e 10	203	89	44 ^a
B	Ruim	Ruim	Bom	1	54	2	4 ^{b,c}
C	Ruim	Bom	Ruim	2	15	3	20 ^{a,c}
D	Ruim	Bom	Bom	7 e 9	180	6	3 ^b
E	Bom	Bom	Bom	4 e 5	50	0	0 ^b
				Total	502	100	20

Trabalhos Apresentados

*letras sobrescritas diferentes indicam diferença entre as frequências observadas ($P < 0,05$)

Para o embarque de bovinos, é necessário que a fazenda disponha de boa qualidade da estrutura física e também que os proprietários e funcionários façam um manejo adequado dos animais. Assim observa-se que o perfil A, com falha em todas as etapas analisadas, foi aquele com maior frequência de quedas (40%) dos animais no momento do embarque, se assemelhando apenas ao perfil C (20%) ($P > 0,05$).

Resultado semelhante foi descrito por Maria et al. (2004), em que 30% dos animais embarcados manifestaram algum tipo de desconforto como vocalização, pulos e quedas, reforçando assim a importância desta etapa para a garantia do bem-estar dos animais. Ao acompanhar o comportamento de animais no processo de pré-abate, Nanni Costa et al. (2006) detectaram que escorregão foi a característica mais frequente durante o embarque (22,75% dos animais), desembarque (34,36%) e antes da insensibilização (27,70%). Os autores sugerem que essa ocorrência é proveniente de pisos inadequados nas fazendas e no abatedouro, bem como uma aceleração excessiva de manejo na condução dos animais.

As propriedades classificadas como perfil B (1) e C (2) apresentaram duas características ruins e apenas uma boa, sendo que em B o embarcador foi classificado como bom e em C o curral. Mesmo estes dois perfis tendo a similaridade de possuírem duas características ruins e uma boa, nota-se grande diferença na porcentagem de quedas entre ambos (Tabela 1). Esta observação indica que havendo em comum o manejo inadequado dos animais, a qualidade do embarcador é mais relevante para ocorrência de quedas comparado a qualidade do curral existente na fazenda, pois deixa o animal mais agitado.

As propriedades classificadas como D (7 e 9) e E (4 e 5) tiveram baixa frequência de quedas, evidenciando que mesmo com um manejo deficiente nas fazendas classificadas como D, o fato de ter boas estruturas de currais e embarcadores ajudam a prevenir quedas no embarque. Quando propriedades rurais agem de forma que respeitam o bem-estar animal fazendo um bom manejo dentro do curral e tendo boas estruturas, os animais são embarcados sem estresse, sem quedas e resultando em um melhor aproveitamento de carcaça e pouco prejuízos aos produtores (MAPA, 2015; MENDOÇA et al., 2016).

No período de avaliação, foi possível acompanhar e caracterizar trechos rodoviários utilizados por estas 10 fazendas e o resultado está apresentado na tabela 2. Todas estão localizadas no triângulo-mineiro com distância mínima e máxima de 31km (Fazenda 8) e 214km (Fazenda 3), respectivamente. Nota-se que há grande variação entre a quantidade de quilômetros pavimentados, havendo trecho com apenas 20km (Fazenda 10) e trecho com 210km (Fazenda 4), e não pavimentados, com no mínimo 2km (Fazenda 9) e no máximo 20km (Fazenda 1). Essas variações na distância total e quilômetros com ou sem pavimentação tiveram influência direta no tempo gasto com a viagem e também na velocidade média dos caminhões (Tabela 2).

Tabela 2: Caracterização do transporte de bovinos das fazendas ao abatedouro frigorífico.

Fazendas	Km de Pavimentação		Km total	Tempo	Velocidade média	Parada	Animais deitados
	Sim	Não					
1	154,5	20	174,5	4h15min	43km/h	10min	4
2	67	10,5	77,5	2h	41km/h	05min	0
3	210	4	214	3h45min	61km/h	15min	2
4	105	7	112	2h50min	41km/h	05min	0
5	160	8	168	3h30min	53km/h	20min	0
6	55	7,5	62,5	2h	33km/h	05min	0
7	170,5	7	177,5	3h05min	61km/h	10min	4
8	25	6	31	45min	47km/h	05min	0
9	70	2	72	2h	48km/h	30min	4
10	20	15	35	1h30min	25km/h	05min	1

Trabalhos Apresentados

A caracterização do transporte de animais realizada no presente estudo é importante para que produtores e indústria possam avaliar o risco associado ao transporte de seus animais e o potencial impacto na qualidade das carcaças e no bem-estar animal. Em trabalho realizado por Cardoso; Moura; Moreira (2011), observou-se que não houve aumento da quantidade de lesões pela distância percorrida de até 160km, consideradas viagens próximas, assim como a maior parte dos trechos acompanhados neste trabalho. Já em avaliação realizada por Petroni et al. (2013), com distâncias de até 200 Km, 201 a 400 Km e superior a 400 Km, foi possível identificar um aumento na frequência de lesões nas carcaças. Com exceção das propriedades Faz. 1, Faz. 3, Faz. 5 e Faz. 7, todas as demais estão localizadas a uma distância inferior a 160 Km e o transporte não aumentaria a ocorrência de lesões em carcaças. A Faz 3 foi a única que ultrapassou os 200 Km, podendo este fato resultar em maior ocorrência de lesões nas carcaças.

Apesar da distância percorrida pelos caminhões, em sua maioria, serem consideradas curtas, a qualidade das estradas pode ser outro fator prejudicial para o bem-estar dos animais e para a qualidade do produto. Por esta razão a avaliação do tempo decorrido entre a saída da fazenda e a chegada ao frigorífico foi uma forma indireta de avaliar a qualidade deste percurso. De acordo com a cartilha de Boas Práticas de Manejo-Transporte (COSTA et al., 2010), viagens com menos de 4 horas de duração são consideradas curtas. Se considerado este critério, nota-se que apenas a Faz 1 encontra-se fora deste limite e conseqüentemente, exposta ao risco de entregar ao frigorífico um animal mais estressado e até mesmo com maior número de lesões.

A relação entre distância e duração da viagem com o aumento da incidência de lesões em carcaça podem estar relacionadas com estradas em más condições, solavancos, desvios bruscos, freadas entre outros, que podem resultar em escorregões e quedas dos animais (CARDOSO, 2010). Por essa razão, no mínimo uma parada era realizada durante a viagem com o intuito de observar os animais, tendo uma duração média de 11 minutos (Tabela 2). Dentre todas as fazendas, observou-se que em cinco delas ocorreram quedas durante o transporte (1, 3, 7, 9 e 10). Destas, as fazendas 1, 3 e 7 a distância pode ser um fator que influenciou na queda dos animais uma vez que elas estavam a uma distância superior a 160km, fora do preconizado por Cardoso; Moura; Moreira (2011). Por outro lado, por mais que a distância da fazenda 10 ao frigorífico seja pequena (35 Km), pode-se observar que houve grande trecho em estradas não pavimentadas (15 Km), justificando assim a queda de animal observada. Por último, no transporte originado da fazenda 9 ocorreu o maior tempo de parada (30 minutos) e isso pode ter feito os animais deitarem dentro do caminhão, sendo este um problema caso a situação não seja observada antes da volta à estrada.

Apesar das características do transporte como condições das estradas, duração das viagens e distância serem importantes para a qualidade final do produto, autores como Andrade e Coelho (2011) e Almeida et al. (2008), afirmam não haver relação da distância percorrida com a quantidade de lesões geradas nas carcaças. Nestes trabalhos, a frequência de lesão foi influenciada por outros fatores como manejo pré-embarque, presença de chifres, comportamento mais agitado dos animais logo após o embarque e também o manejo pré-abate. Esses resultados apontam para a necessidade de avaliar não apenas as condições de transporte dos animais, mas também caracterizar as estruturas e manejos empregados na fazenda e no abatedouro frigorífico, assim evitando situações que perturbem o bem-estar dos animais, causem o aumento das lesões, e em alguns extremos a morte do animal (MAPA, 2010).

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que propriedades com manejo, curral e embarcadouros em condições ruins, geram maior quantidade de quedas durante o embarque dos animais. Já quando se tem um manejo inadequado, a qualidade do embarcadouro é mais relevante quando comparada a do curral, pois no momento do embarque os animais ficam mais agitados. E ainda que o manejo seja deficiente, se as instalações estiverem em boas condições o número de quedas pode reduzir. Pode-se concluir ainda que a quilometragem total ou longos trechos de estrada não pavimentada

Trabalhos Apresentados

aumentam a ocorrência de queda de animais durante o transporte. Com esta caracterização preliminar o estabelecimento e as propriedades poderão buscar ajustes que resultem em preservação do bem-estar animal e diminuição de prejuízos com fraturas e lesões.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L.A.M.; PRATA, L.F.; FUKUDA, R.T.; VERARDINO, H. Manejo pré-abate de bovinos: Monitoração de bem estar animal em frigoríficos exportadores - Perdas econômicas por contusões. **Revista Higiene Alimentar**, v.22, n.164, p.80-87. 2008.

ANDRADE, J.; COELHO, H.E.; Ocorrência de Contusões Em Carcaças Bovinas E Suas Perdas Econômicas. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v.1, p.332-338, 2011

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O. Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal. **Revista Nacional da Carne**, v. 328, p.36-44, 2004.

CARDOSO, M. R. P. **Ocorrência de contusões em carcaças bovinas abatidas em um Matadouro Frigorífico de Uberlândia**. 2010.26 f. Monografia- Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

CARDOSO, M.R.P., MOURA, M.S. e MOREIRA, M.D. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas abatidas em um matadouro-frigorífico de Uberlândia-MG. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 6, Ed. 153, Art. 1032, 2011.

COSTA, M.J.R.P; QUINTILIANO, M. H.; TSEIMAZIDES, S. P. Boas práticas de manejo: transporte. **Embrapa Pecuária Sudeste (CPPSE)**, 2010.

EMBRAPA. **Boas práticas agropecuárias - bovinos de corte**. Editor técnico Ezequiel Rodrigues do Valle. V.1. ed. 2. impr. -- Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2011.

FERREIRA, J.L.; CAVALCANTE, T.V; MARINHO, J.P; LOPES, F.B. E MINHARRO, S. Influência Do Manejo Pré-abate na produção de carne bovina no município de Araguaína, Tocantins. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** v.15. p.1679-7353. 2010.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio Brasil 2015/2016 a 2025/2026**, Brasília – DF, julho de 2016. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/acs/2016/projecoes-agronegocio-2016-2026.pdf>. Acesso em novembro de 2016.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Secretaria de Produção e Comercialização, 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 05 nov. 2016.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano mais Pecuária, Brasília – DF, 2015 Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/Publicacao_v2.pdf>. Acesso 10 nov. 2015.

MARIA, M. G. A. VILLARROEL, CHACON, G., GEBRESENBET G. Scoring system for evaluating the stress to cattle of commercial loading and unloading. **Veterinary Record**, v.154, n. 26, p.818-821, 2004.

NANNI COSTA, L., LO FIEGO, D.P., TASSONE, F. AND RUSSO, V. The relationship between carcass bruising in bulls and behaviour observed during pre-slaughter phases. **Veterinary Research Communications**, v.30. p.379–381, 2006.

PETRONI, R.; BÜRGER, K.P.; GONÇALEZ, P.O.; ROSSI, G.A.M.; VIDAL-MARTINS, A.M.C.; AGUILAR, C.E.G. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.3, p.478-484, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Letícia Roberta Martins Costa, discente de Medicina Veterinária na Universidade Federal de Uberlândia. Reside na Avenida Mato Grosso, 3262, Umuarama, Uberlândia –MG. E-mail: leticiamartinsvet@gmail.com

AVALIAÇÃO DO TEOR DE LACTOSE EM LEITE UHT ZERO LACTOSE

EVALUATION OF LACTOSE CONTENT IN UHT ZERO LACTOSE MILK

Tulio Henrique Batista da Silva¹, Ellen Godinho Pinto^{2*}, Luiz Felipe de Lima¹, Ana Paula Stort Fernandes², Dayana Silva Batista Soares²

¹ Tecnólogo em Alimentos do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, ² Professora Mestre do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos(ellen.godinho@ifgoiano.edu.br)

Resumo

O leite é rico em carboidratos, e desses carboidratos o principal é a lactose, no entanto algumas pessoas não conseguem hidrolisar, causando sintomas de diarreias e gases. Para atender esse público que possui esse problema, alternativas de produtos com a lactose já previamente hidrolisada estão sendo inseridas no mercado. Neste trabalho teve-se como objetivo, verificar se alguns produtos no mercado estão isentos de lactose, e comparar a eficiência dos métodos entre si. Foram utilizados os métodos de Lane-Eynon e DNS, além disso e foram verificados os parâmetros de cor. Os resultados obtidos mostram que ambos os métodos tiveram resultados parecidos. Ao obter resultados de um alto teor de lactose em produtos que deveriam ser isentos, se faz necessário uma maior conscientização das indústrias produtoras e uma fiscalização mais rígida.

Palavras-chave: Carboidratos, Intolerância, Métodos.

Abstract

Milk is rich in carbohydrates, and of these carbohydrates the main one is lactose, however some people can not hydrolyze, causing symptoms of diarrhea and gas. To meet this public who has this problem, alternatives to lactose products previously hydrolyzed are being introduced in the market. In this work we aimed to verify if some products on the market are lactose-free, and to compare the efficiency of the methods with each other. The Lane-Eynon method and the DNS method were used in addition and the color parameters were checked. The results show that both methods had similar results. By obtaining results of a high lactose content in products that should be exempted, it is necessary a greater awareness of the producing industries and a more rigid inspection.

Key words: Carbohydrates, Intolerance, Methods.

Introdução

O leite é um dos principais alimentos consumidos no mundo, pois a sua composição é rica em proteínas, minerais, vitaminas, gorduras e açúcares que são essenciais para manutenção dos processos fisiológicos do organismo. Além disso, o leite e seus derivados são importantes fontes de potássio, fósforo, riboflavina, magnésio, zinco e cálcio, por isso a inclusão na dieta de crianças, jovens e adultos está relacionada à prevenção da osteoporose e hipertensão arterial (SANTOS et al., 2014).

Os leites UHT (*Ultra-High Temperature*) por sofrerem um tratamento térmico de alta temperatura por alta velocidade são alimentos que proporcionam ao consumidor maior praticidade e segurança de armazenamento e consumo, atendendo as demandas pela busca de alimentos mais práticos desejados pelo consumidor, entretanto, os rótulos de produtos embalados, devem ter informações contida na embalagem referente ao produto de acordo a RDC 135/2017 (BRASIL, 2017).

O principal carboidrato encontrado no leite é a lactose e o que menos sofre variação (4,7% a 5,2 % no leite de vaca), pertence ao grupo dos dissacarídeos e é formada por glicose e galactose. A lactose é hidrolisada no intestino delgado em monossacarídeos pela enzima lactase, que se localiza nas células epiteliais da mucosa intestinal. A utilização da lactose pela microflora natural do intestino resulta na produção de ácido lático gerando uma na diminuição do pH, dificultando assim o desenvolvimento de bactérias patogênicas (TRONCO, 2008). Má absorção da lactose é a diminuição na capacidade de hidrolisar a lactose, que é resultante da

Trabalhos Apresentados

hipolactasia. A hipolactasia significa diminuição da atividade de enzima lactase na mucosa do intestino delgado, também denominada recentemente de “lactase não persistente”, que ocasiona sintomas abdominais por má absorção de lactose caracteriza a intolerância à lactose (MATTAR; MAZO, 2010).

Quando ocorre a falta da enzima lactase, a lactose, que é uma boa fonte de energia para os microrganismos do cólon, é fermentada a ácido láctico, metano e gás hidrogênio, o gás produzido cria uma sensação de desconforto por distensão intestinal. O ácido láctico produzido pelos microrganismos é osmoticamente ativo e puxa água para o intestino, assim como a lactose não está digerida, acaba resultando em diarreia (BARBOSA; ANDREAZZI, 2010).

Uns dos métodos utilizados para determinação e quantificação da lactose são: Lane-Eynon e o método DNS(3,5-dinitrossalicílico).

O método de Lane-Eynon baseia-se no fato de que os sais cúpricos, em solução tartárica alcalina que é a solução de Fehling, pode ser reduzida a quente por aldoses ou cetoses transformando-se em sais cuprosos vermelhos, que se precipitam, perdendo sua coloração original azul. O tartarato, ao unir-se ao cobre, forma um complexo solúvel, impedindo a formação de hidróxido cúprico insolúvel que teria lugar se existisse cobre livre na solução alcalina. Como critério de positividade da reação verifica-se a formação de óxido cuproso vermelho tijolo, que precipita. Existem dois fatores importantes a serem seguidos neste método para maior exatidão dos resultados. A solução deve ficar constantemente em ebulição durante a titulação, porque o Cu_2O formado pode ser novamente oxidado pelo O_2 do ar, mudando a cor novamente para azul; A titulação deve levar no máximo 3 minutos, porque pode haver decomposição dos açúcares com o aquecimento prolongado (TAVAREZ et al., 2010).

Quanto ao método DNS o ácido 3,5-dinitrossalicílico (ADNS) é um composto amarelado em solução que pode ser reduzido por açúcares redutores a um composto nitroamino análogo, ácido 3-amino-5-nitrossalicílico, que possui coloração avermelhada, ao mesmo tempo em que os açúcares redutores são oxidados. Este composto, assim como o ADNS, é aromático, mas absorve luz facilmente sendo assim, é possível estabelecer uma relação direta entre a quantidade de açúcares redutores presente na solução com a medida colorimétrica realizada em espectrofotômetro (VASCONSELOS et al., 2013).

Objetivou-se com este trabalho comparar marcas de leite UHT zero lactose (distintas) quanto ao teor de lactose por duas metodologias.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos do Instituto Federal Goiano-Campus Morrinhos. As amostras foram adquiridas no comércio da região Sudoeste de Goiás, as amostras foram compostas por 5 marcas zero lactose (A, B, C, D e E) e 1 amostra de leite integral (F), todas as amostras UHT. As amostras foram submetidas as análises de lactose pelas metodologias Lane-Eynon segundo IAL (2008) e pela metodologia Ácido 3,5-dinitrossalicílico (DNS) de acordo MILER (1959).

As análises de cor foram realizadas segundo o sistema “CIELAB” (CIE $L^*a^*b^*$), espaço de cor comumente utilizado para determinações de cor em alimentos. A partir desses dados foram calculados os valores de croma (c^*), que correspondem à saturação ou intensidade da cor (Eq. 1):

$$c^* = \sqrt{a^2 + b^2} \quad \text{Eq. 1}$$

Foram calculados também os valores de ângulo de tonalidade (ângulo h°), expressa em graus, pela Eq. 2:

$$h^* = \text{tang}^{-1}(b^*/a^*) \quad \text{Eq. 2}$$

Todos os produtos analisados se encontraram dentro do prazo de validade, e nenhum apresentou alguma alteração visível em sua qualidade. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos como média e desvio-padrão.

Os resultados entre as marcas analisadas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de *Tukey* a 5% de significância e os resultados entre as metodologias utilizarão teste *t* de *Student*, utilizando o *software* Assistat, versão 7.7.

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussões

Os resultados em gramas por 100 ml das análises de lactose em pelos métodos de Lane-Enyon e DNS estão apresentados na Tabela 1. onde pode se observar que ocorreu diferença entre as metodologias estudadas zero lactose, apenas não ocorreu diferença significativa pelo teste *t* na amostra de leite UHT integral.

TABELA 1. Análises dos teores médios de lactose nos leite UHT zero lactose entre as metodologias Lane-Enyon e DNS

Amostra	Metodologia	
	Método Lane-Enyon	Método DNS
A	1,47667 ±0,28 a**A*	1,74333 ±0,016 bBC
B	1,46333 ±0,32 aA	1,28667 ±0,166 bC
C	2,11 ±0,56 aA	3,81 ±0,35 bA
D	1,34667 ±0,26 aA	1,77333 ±0,079 bBC
E	1,83667 ±0,76 aA	1,51667 ±0,058 bBC
F	1,57 ±0,12 aA	4,25333 ±0,152 aA

As letras maiúsculas diferentes em uma mesma coluna, apresentam diferença estatística entre si pelo teste de *Tukey* ($p < 0,05$). **As letras minúsculas diferentes em uma mesma linha, apresentam diferença significativa entre si pelo teste *t* ($p < 0,05$).

Com esses resultados é observado que as análises pela metodologia de Lane-Eynon não houve diferença significativa entre si em 5% de probabilidade pelo teste de *Tukey*, apesar de a amostra C apresentar maior teor de lactose em relação as outras amostras, enquanto no método DNS as amostras C e F se diferiram das demais, devido o seu alto percentual de lactose em relação às outras amostras.

Segundo Silva et al. (2003) as metodologias que se fundamentam na espectrofotometria se comportam melhor na determinação de açúcares redutores frente as que se fundamentam na titulometria ou gravimetria. Grandes diferenças, como o teor de lactose do leite integral, pode ter ocorrido devido a erros causados pelo analista, uma vez que o método Lane-Eynon manual exige certa prática na detecção do ponto de equivalência da titulação, característico pela coloração vermelho-tijolo. Devido a metodologia apresentar várias interferências, as diferenças de valores entre uma metodologia e outra.

Analisando os dados, foi percebido que a amostra C foi a que teve o maior percentual de lactose em ambas as análises o que confirma que tal amostra está fora dos padrões de zero lactose.

Na Tabela 2. Pode-se observar as análises de cor pelo sistema CIELAB, nos leites UHT. Em relação ao parâmetro *a** [coloração vermelha (+) ao verde (-)], observa-se que houve variação de 0,2 a 2,2, sendo a amostra C a que possui o tom de avermelhado mais forte, em quanto que a amostra F de leite integral possui a tonalidade mais acentuada para o verde.

TABELA 2. Resultados análise de cor, Sistema CIE L*A*B*

Amostra	a*	b*	L*	c*	h*
Amostra A	1,1ab	0,8d	63,8b	1,36c	36,03d
Amostra B	1,1abc	0,8d	64,9b	1,36c	36,03d
Amostra C	2,2a	1,9c	65,6ab	2,91b	40,81c
Amostra D	0,3c	3,5a	66,7ab	3,51a	85,1b
Amostra E	1,1abc	0,8d	63,8b	1,36c	36,03d
Amostra F	0,2bc	2,9b	69,7a	2,91b	86,05a

As letras minúsculas diferentes em uma mesma coluna, apresentam diferença significativa entre si pelo teste de *Tukey* ($p > 0,05$).

Quanto ao parâmetro de cor *b** (coloração amarelo(+) ao azul(-)), observa-se que houve grande variação, sendo a amostra E possuindo a tendência mais acentuada para o azul, e a amostra D mais acentuada para o amarelo.

Trabalhos Apresentados

Em relação ao parâmetro L* (luminosidade ou claridade), as amostras A e E se mostraram com baixa luminosidade em relação as demais amostras, principalmente em relação a amostra F de leite Integral, que possui um valor de luminosidade mais alto devido o L está mais próximo a coloração branca. Foi notado por análise visual o quanto o leite Integral destaca dos leites A e E, que possuem uma tendência de cor mais rosado.

O valor de croma que corresponde à saturação encontrado variou de 1,6 a 3,51, e que variou entre 36,03 e 85,1. Em geral, as amostras A e B não tiveram diferença nos parâmetros de cor, fato que é comprovado analisando visualmente as amostras.

O leite tem como cor característica o branco, cor criada com a mistura de outras, que acabam desviando a luz incidente para todas as direções e dando a sensação visual do branco total, qualquer leite que esteja com uma coloração diferente, seja mais escuro, rosado, ou meio marrom, causa uma impressão de má qualidade do produto, ou que o mesmo esteja até vencido.

Conclusão

Considerando os resultados obtidos quanto ao teor de lactose, é preocupante o fato de que algumas amostras, não sejam de fato isento de lactose, o que vem causando desconforto á muitos consumidores.

É necessário uma maior conscientização das indústrias que produzem alimentos para pessoas com restrição á certas substâncias, pois pequenas quantidades podem causas sérios danos á saúde, principalmente em crianças e idosos. É importante maior fiscalização dos órgãos competentes, para garantir que os produtos estejam de acordo com o seus dizeres, para assim as indústrias cumprirem com o seu papel

Referências Bibliográficas

BARBOSA, C. R., ANDREAZZI, M. A. Intolerância á Lactose e as consequências no metabolismo do cálcio. **V Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica**, Maringá – Paraná, 2010.

BRASIL, ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Resolução RDC nº 135, de 08 de fevereiro de 2017. que aprova o regulamento técnico referente a **alimentos para fins especiais, para dispor sobre os alimentos para dietas com restrição de lactose**. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 08 de fevereiro de 2017.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo - SP, 2008.

MATTAR, R. MAZO, D. F. C. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Revista Associação Médica Brasileira**, São Paulo, SP. v. 2, n. 56, p.290-236, 2010.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.

SANTOS, F. F. P., OLIVEIRA, G. L., PIMENTEL, H. G. P., PINHO, K. D., VERAS, H. N. H. Intolerância á Lactose e as consequências no metabolismo do cálcio. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, Juazeiro do Norte, CE. Ano 2, v. 2, Número Especial, 2014.

SILVA, R. N., MONTEIRO V. S., ALCANFOR J. D. X. Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel. **Ciência e tecnologia Alimentos**, Campinas –SP. v. 33, n.3, p. 337-341, 2003.

TAVAREZ, J. T. Q., CARDOSO, R. L., COSTA, J.A., FADIGAS, F. Z., FONSECA, A. A. Interferência do ácido ascórbico na determinação de açúcares redutores pelo método de Lane e Eynon. **Revista Química Nova**, São Paulo-SP. v. 33, n. 4, p. 805-809, 2010.

Trabalhos Apresentados

TRONCO, M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 3ª ed. Santa Maria: UFSM, 2008.

VASCONCELOS, N. M., PINTO, G. A. S., ARAGÃO, F. A. S. de. Determinação de Açúcares Redutores pelo Ácido 3,5-Dinitrosalicílico: Histórico do Desenvolvimento do Método e Estabelecimento de um Protocolo para o Laboratório de Bioprocessos. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, Fortaleza, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Ellen Godinho Pinto, Docente do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. Endereço: Rodovia BR 153, KM633 - Zona Rural, Morrinhos - GO, 75650-000. E-mail: ellen.godinho@ifgoiano.edu.br

AValiação DO TUCUPI E VINHO TINTO NA ACEITABILIDADE DE PRODUTOS MARINADOS.

EVALUATION OF TUCUPI AND RED WINE IN THE ACCEPTANCE OF MARINE PRODUCTS.

Arlene Tamara dos Santos Martins¹; Jonyelson Araújo de Moraes¹; Leticia Reis Jales¹; Marcelly Cristine Soares Almeida¹; Bruna Almeida da Silva².

¹Discente do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - UEPA;

²Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, DETA da Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Resumo

A marinação é uma técnica que preserva carnes bovinas, aves e pescado. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e analisar sensorialmente carne bovina e de frango marinadas em tucupi e azeite (P₁) e suco de berretaba e vinho tinto (P₂). Inicialmente as carnes foram cortadas, imersas em salmoura, filtradas, imersas em solução de marinação e aquecidas em chapa elétrica. Os resultados da análise sensorial mostraram que o índice de aceitabilidade dos marinados para cor foram 84,55 e 84,82%, sabor 84,01 e 84,82% textura 86,45 e 85,91%, aroma 86,72 e 85,37% e impressão global de 88,89 e 87,53% para P₁ e P₂ respectivamente. Conclui-se que os marinados foram bem aceitos, e que os ingredientes utilizados além de melhorarem as propriedades sensoriais das carnes, contribuíram para inovação destes produtos, tornando-os mais atrativos aos provadores.

Palavras-chave: marinação, conservação, análise sensorial.

Introdução

A técnica de marinação é uma prática antiga realizada com o auxílio de sais para diferenciar o sabor, melhorar a textura e aumentar a conservação de carnes (BJÖRKROTH, 2005; DAGUER et al., 2010). A marinação tradicional consiste na imersão de carnes em soluções contendo cloreto de sódio e especiarias, desenvolvida com a finalidade de aumentar a qualidade e vida útil de alimentos perecíveis e quando realizada pela indústria utiliza-se o método de tangleamento ou injeção com agulhas que perfuram a carne, adicionando a quantidade exata de salmoura a ser absorvida (GERHARDT, 2010; NUÑES-GONZALEZ, 2010). As propriedades sensoriais dos produtos marinados variam de acordo com as características das soluções de marinação ao quais as carnes são imersas.

O tucupi é o líquido amarelo extraído da raiz da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) brava quando descascada, ralada e espremida, obtido pela fermentação e cozimento da manipueira. Pode ser caracterizado como um alimento de baixo pH, elevada acidez e seguro para o consumo humano, em função de o referido processamento reduzir os teores de cianeto originados da manipueira a níveis atóxicos ao homem (NHAVOTO, 2016).

O vinho é uma bebida alcoólica resultante da transformação biológica da uva que contém substâncias fenólicas, como os flavonoides, resveratrol, ácidos fenólicos e uma grande variedade de taninos. Estes compostos conferem adstringência e sabor, além de atuarem como conservantes, além de serem benefícios à saúde (MARTINS, 2016).

O objetivo deste trabalho foi elaborar marinados com tucupi e vinho tinto e avaliar as propriedades sensoriais e aceitabilidade dos produtos.

Material e Métodos

Elaboração dos Marinados

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de alimentos da Universidade do Estado do Pará, campus VIII. Inicialmente foram desenvolvidas duas formulações de marinados, codificado em P₁ (marinado de frango com tucupi e azeite) P₂ (marinado de

Trabalhos Apresentados

carne bovina com suco de beterraba e vinho tinto) e considerando as carnes como 100%. Os ingredientes utilizados nas formulações dos marinados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação dos marinados P₁ e P₂.

Ingredientes (g)	Formulações (%)	
	P ₁	P ₂
Tucupí	65,2	-
Manjeriçã	1,0	-
Alho	4,0	-
Shoyu	13,0	15,0
Vinagre	10,0	10,0
Pimenta	1,0	1,0
Azeite	5,8	-
Beterraba	-	5,0
Orégano	-	0,5
Vinho	-	67,5
Glutamato	-	1,0
Total	100	100

P₁: Marinado de frango com tucupí e azeite; P₂: Marinado de carne bovina com suco de beterraba e vinho tinto.

As beterrabas foram lavadas e sanitizadas em solução clorada a 150 ppm por 10 minutos. Em seguida, foram descascadas, cortadas e trituradas para obtenção da polpa. As carnes de frango e bovina foram cortadas em cubo, e em seguida, foram pesadas, juntamente com os outros ingredientes. Para produção dos marinados as carnes foram imersas em salmoura por 30 minutos e depois com auxílio de uma peneira o líquido foi retirado, e as carnes imersas por 3 horas na solução de marinação. Após esse processo as amostras P₁ e P₂ foram aquecidas em forno a 180° C por 35 minutos, e em seguida submetidas a avaliação sensorial, conforme descrito na Figura 1.

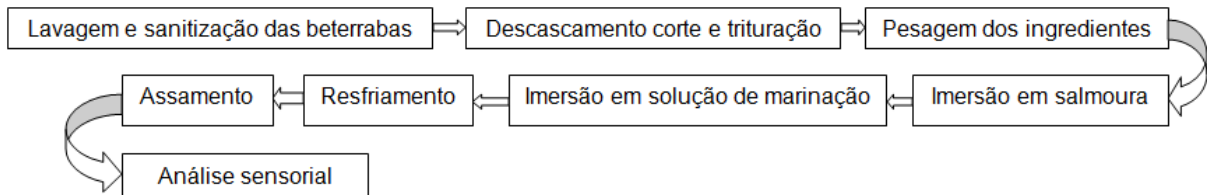


Figura 1. Fluxograma de obtenção dos marinados P₁ e P₂.

Análise sensorial

A análise sensorial dos marinados foi realizada na Universidade do Estado do Pará, campus VIII, com 41 provadores não treinados, na faixa etária de 17 a 40 anos, de ambos os sexos. As amostras foram codificadas com uma letra e um dígito numérico e oferecidas em recipientes descartáveis de cor branca. Cada provador recebeu duas amostras de marinados (P₁ e P₂), junto com um copo de água mineral e uma ficha composta por uma escala hedônica ancorada pelos extremos “desgostei extremamente” (1) e “gostei extremamente” (9). Os atributos sensoriais analisados foram: cor, sabor, textura, aroma e impressão global. Além desta análise, também foi aplicado o teste de intenção de compra e teste de frequência de consumo e índice de aceitabilidade, conforme Dutcosky, (2013).

O índice de aceitabilidade dos marinados foi determinado conforme a equação 1.

$$\text{Índice de aceitação (\%)} = \frac{\text{Média das notas por atributo sensorial}}{9} \cdot 100$$

Resultados e Discussão

Conforme a Tabela 2, marinado P₁ apresentou maiores médias para os atributos sensoriais textura, aroma e impressão global. Segundo os provadores, este resultado deve-

Trabalhos Apresentados

se ao fato do tucupi e azeite terem proporcionado características sensoriais mais agradáveis ao produto. A textura e aroma de P₁ apresentaram média superior a P₂ isto deve-se provavelmente a influência do pH do tucupi que pode ter deixado a carne de frango mais macia e aos compostos aromáticos oriundos do azeite.

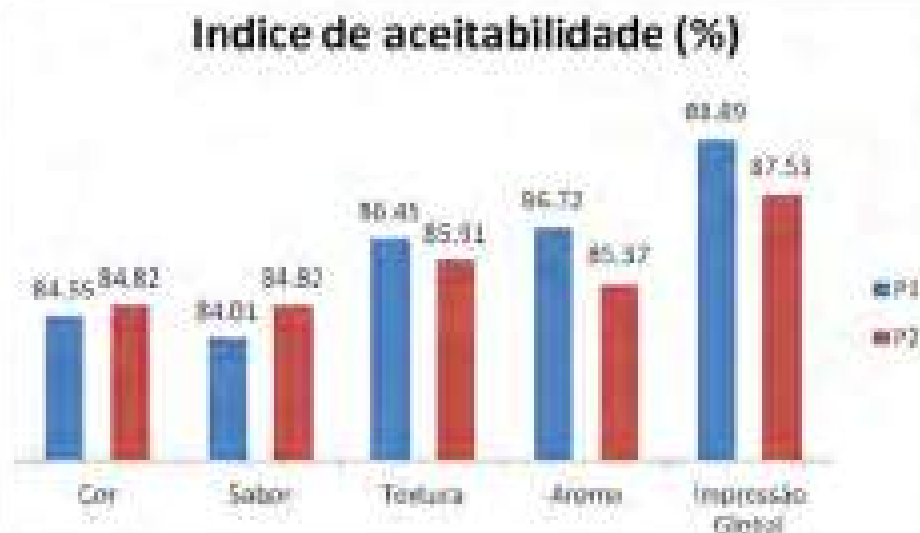
Tabela 2. Resultados da análise sensorial dos marinados P₁ e P₂.

Atributos Sensoriais	Média / Desvio Padrão	
	P ₁	P ₂
Cor	7,61 ± 1,69	7,63 ± 1,89
Sabor	7,56 ± 1,50	7,63 ± 2,08
Textura	7,78 ± 1,37	7,73 ± 1,57
Aroma	7,80 ± 1,78	7,68 ± 1,49
Impressão Global	8,00 ± 1,22	7,88 ± 1,78

P₁: marinado de frango com tucupi e azeite; P₂: marinado com carne bovina acrescido de suco de beterraba e vinho tinto.

Segundo o Gráfico 1, observou-se que os maiores índices de aceitabilidade foram na textura, aroma e impressão global de P₁, com 86,45, 86,72 e 88,89% respectivamente.

Gráfico 1: Resultados do índice de aceitabilidade dos marinados P₁ e P₂.



P₁: Marinado de frango com tucupi e azeite; P₂: Marinado de carne bovina com suco de beterraba e vinho tinto.

Minim (2013) descreve que um produto só pode ser considerado aceito pelos consumidores se o índice de aceitabilidade for no mínimo 70%, sendo assim, ressalta-se que todos os atributos de ambas as amostras (P₁ e P₂) obtiveram valores acima do citado pela autora.

Gráfico 2: Resultado do teste de intenção de compra (%) dos marinados P₁ e P₂.

Trabalhos Apresentados



P1: Marinado de frango com tucupi e azeite; P2: Marinado de carne bovina com beterraba e vinho. C.N.C: Certamente não compraria; P.N.C: Provavelmente não compraria; T.D.C: Tenho dúvidas se compraria; P.C: Provavelmente compraria; C.C: Certamente compraria.

Dentre os itens avaliados no teste de intenção de compra dos marinados, 60,98% dos provadores assinalaram que “certamente compraria” o produto P₁ e 58,54% P₂. Em relação ao item “provavelmente compraria”, foram obtidos 26,83% e 21,95% para P₁ e P₂, respectivamente.

Conclusão

Conclui-se que os marinados foram bem aceitos, e que os ingredientes utilizados além de melhorarem as propriedades sensoriais das carnes, contribuíram para inovação destes produtos, tornando-os mais atrativos aos provadores.

Referências Bibliográficas

ASSISTAT – Assistência Estatística. Versão 7.7 beta. Disponível em: <http://www.assistat.com/indexp.html>. Acesso em: 01 novembro de 2018.

BJÖRKROTH, J. Microbiological ecology of marinated meat products. **Meat Science**, v.70, n.3, p.477-480, 2005.

DAGUER, H.; ASSIS, M.T.Q.M.; BERSOT, L.S. Controle da utilização de ingredientes não cárneos para injeção e marinação de carnes. **Ciência Rural**, v.40, n.9, p2037-2046, 2010.

GERHARDT, CARIN. **Estudo da redução do teor de sódio e absorção de salmoura em filés de frango marinado**. Monografia, curso de engenharia de alimentos, Porto Alegre – RS, 2010.

MACIEL, M.V. et al. Métodos avaliativos das características qualitativas e organolépticas da carne de ruminantes. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.6, n.3, p. 17-24, 2011.

MARTINS, P.P. NICOLETTI, M.A. Polifenóis no vinho: resveratrol e seus benefícios. **Revista Infarma ciências farmacêuticas**, v.28, n.4, p. 216-225, 2016.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2013. 332 p.

Trabalhos Apresentados

NHAVOTO, VENÂNCIO MERIQUE. **Elaboração de conserva de tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818) com envase em molho de tucupi**. Dissertação apresentada para ao Programa de Pós-graduação em Ciências Pesqueiras – UFAM. Manaus, 2016.

NUÑES- GONZALEZ, F. A. Marination, cooking, and curing: principles. In: GUERRERO-LEGARRETA, I. (Ed.). **Handbook of Poultry Science and Technology**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010. Cap. 8, p. 81-88.

Autor(a) a ser contatado: Marcellly Cristine Soares Almeida, Universidade do Estado do Pará, Passagem Cosanpa Um n.28º, Coqueiro, Belém-PA e Celly.almeida94@gmail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CARNE DE FRANGO NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA- RR **SENSORIAL EVALUATION OF CHICKEN MEAT IN THE MUNICIPALITY OF BOA VISTA- RR**

Joice Caroline de Almeida Santos^{1*}; Ana Laura Freitas Alencar¹; Thayná Gonçalves Bezerra¹; André Buzutti de Siqueira²; Heloisa Pinto de Godoy²

¹Discente de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima

²Docente de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima

Resumo

O presente trabalho ocorreu no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Roraima no *Campus* Cauamé no Município de Boa Vista- RR. Foram realizadas avaliação sensorial de duas amostras de frango, uma defumada (Amostra 1) e a outra assada em forno convencional (Amostra 2), ambas temperadas com manjeriço desidratado e marinados na cerveja. Posteriormente, pessoas não treinadas receberam tais amostras e submetidas a questionários de aceitação, com o intuito de avaliar sensorialmente a amostra mais bem aceita entre os envolvidos. O frango assado em forno convencional foi o mais bem aceito entre os questionados, porém a amostra defumada também apresentou uma boa aceitação entre as pessoas.

Palavras-chave: Aves; Alimentos; Defumação;

Introdução

A carne de frango, no Brasil, possui amplo crescimento desde a década de 1990. Por isso houve uma ampla mudança no cenário de atuação dos agentes envolvidos. Fatos como a consolidação de sua produção, aumentos da exportação e a adoção de várias estratégias pelas empresas apenas demonstra a evidente elevação das mudanças neste setor (OLIVEIRA, 2011). Dentre os cortes mais consumidos no Brasil está o peito de frango por ser de aspecto agradável, cor atraente e, além disso, muito utilizado na culinária refinada e em pratos de alimentação saudável (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). A busca por produtos diferenciados de sabores, modo de preparo e até prontos para consumo está a promover o aumento do consumo da carne de frango (OLIVEIRA, 2011). Dentre essas alternativas está o frango defumado, o qual de duas fases consiste, o cozimento do produto e na defumação propriamente dita, sendo ambas tendo o envolvimento do calor. Esta técnica é utilizada como maneira de melhorar o aspecto, qualidade nutritiva e sabor, mais do que um processo conservativo (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). Por isso, o presente trabalho teve como objetivo realizar a avaliação sensorial de peito de frango defumado e frango cozido em forno convencional submetidos temperados com manjeriço e marinados na cerveja.

Material e Métodos

Foram adquiridos 3,2 kg de peito de frango embalado e congelado em supermercado situado no Município de Boa Vista-RR. O produto foi então transportado para o laboratório de Microbiologia de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima, onde após descongelamento sob refrigeração foram submetidos a salmoura contendo 15% de sal em 3,0 L de água, durante uma hora. Posteriormente, foram temperados com 4g de manjeriço desidratado e 700 mL de cerveja por mais uma hora. Foram divididas em duas amostras com 1,6kg cada.

Em seguida, 1,6 kg foram submetidos a defumação por 10 horas a temperatura controlada de 70°C, resultando na Amostra 1. A outra metade do peito de frango foram assadas em forno convencional com temperatura de 200°C durante 40min, obtendo-se a Amostra 2.

Trabalhos Apresentados

Após a preparação das respectivas amostras elas foram submetidas a avaliação sensorial, com aplicação de questionários, no qual continha questões a respeito do perfil socioeconômico e a avaliação das características como sabor, textura e teor de sal entre as duas amostras classificadas em escala hedônica com variações de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo).

Foi um total de 60 avaliadores não treinados e a aplicação destes questionários foram realizados no ambiente acadêmico da UFRR. Cada avaliador recebia dois copos distintos contendo cada amostra, sendo que os recipientes eram identificados apenas com os números um e dois.

Os dados foram então tabulados e analisados com o auxílio de o programa Excel.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 é possível visualizar a prevalência de idade de 10 a 30 anos 94% (46/49) possivelmente, este fato pode ser explicado pelo ambiente em que o questionário foi aplicado, ou seja, nas dependências da Universidade Federal de Roraima, em que havia abrangência de alunos e servidores da instituição. A maior parte dos envolvidos foram do sexo feminino 67% (33/49). Quanto a escolaridade também é possível associar a elevada incidência dos entrevistados do ensino superior incompleto 69,38% (34/49) seguida de ensino médio completo 16,32% (8/49) devido ao local de aplicação do questionário, em que se sugere a grande participação de discentes da universidade.

Tabela 1. Perfil socioeconômico dos entrevistados para análise sensorial de peito de frango defumado e cozido em forno convencional, no Município de Boa Vista-RR.

	n	FREQUÊNCIA (%)	TOTAL
IDADE (Anos)			
10 a 30	46	94	49
31 a 60	3	6	
SEXO			
Masculino	16	33	49
Feminino	33	67	
ESCOLARIDADE			
Ens. Fundamental completo	1	2	49
Ens. Médio completo	9	18	
Ens. Superior incompleto	34	69	
Ens. Superior completo	5	10	

A avaliação do perfil socioeconômico é importante, pois fornece informações a respeito da memória e do conhecimento gustativo do entrevistado, o que permite que o mesmo tenha a capacidade de comparar e identificar diferentes sabores, aparências e odores. Estes dados então estão relacionados à idade e escolaridade, quesitos que estão associados ao conhecimento diverso, seja ele cultural e gastronômico. Para tanto, informações nos fornece parâmetros confiáveis para nossa pesquisa.

A tabela 2 descreve o consumo da carne de frango entre as pessoas, sendo a opção “mais de uma vez na semana” a mais escolhida entre os entrevistados 55,1% (27/49), seguida da resposta uma vez na semana que totalizou 28,6% (14/49), o seja, 78,7% (41/49) consomem carne de frango com frequência. Este resultado pode ser explicado pelo fato da cadeia produtiva de frangos estar consolidada no Brasil, permitindo que o produto seja vendido a baixos valores quando comparada a outras carnes, assim como a oferta constante do produto com padronização e qualidade sanitária e nutricional.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Frequência do consumo de carne de frango entre 60 entrevistados no Município de Boa Vista- RR

Questionamento	Nº de entrevistados	Nº de respostas	Frequência (%)
Não consomem		1	2
Mais de uma vez na semana		27	55,1
Uma vez na semana	49	14	28,6
Uma vez a cada 15 dias		2	4,1
Uma vez no mês		4	8,2
Raramente		1	2
Total		49	100

Em um estudo elaborado por Oliveira (2011) a carne de frango é a mais consumida entre as demais carnes. Isto se deve ao fato de que a carne de frango é inserida em diversas dietas entre os brasileiros, sendo inserido até mesmo em pratos requintados (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). É possível perceber a proporção de pessoas que não consomem e que raramente consomem 2,04% (1/49) entre as que consomem mais de uma vez na semana 55,10% (27/49) e de consumo uma vez na semana 28,57% (14/49), sendo importante ressaltar que mesmo que haja variações no consumo, as pessoas mesmo assim adotam o frango em suas respectivas dietas.

A figura 1 mostra uma maior aceitação 67,3% (33/49) entre os entrevistados do corte de frango assado em forno convencional, o que pode ser confirmado em estudo realizado por Bravim (2008). Esta diferença de aceitação pode levar a sugerir que ainda não é tão comum o consumo de frango defumado, visto que o custo do frango defumado no mercado é um tanto elevado, quando se encontra, comparado ao frango assado em forno convencional.



Figura 1: Resultado quanto a preferência dos entrevistados a amostra 1 (defumada) e a amostra 2 (assado em forno convencional)

Quando as amostras foram avaliadas de forma individual, na Amostra 1 a textura foi o quesito mais apreciado, seguido do sabor e teor de sal, com 49% (24/49), 40,8% (20/49) e 10,2% (5/49), respectivamente. Já para a Amostra 2 o sabor teve destaque com 42,9% (21/49), seguido da textura 36,7% (18/49) e por último o teor de sal 20,4% (10/49). Estes dados revelam que os entrevistados possuíram preferências pelas características sabor e teor de sal da amostra 2 sendo ela a mais bem aceita, apenas no quesito textura o peito de frango defumado ganhou destaque entre as características. Para muitos dos entrevistados o sabor entre as amostras não apresentava diferenças significativas, sendo o teor de sal um

Trabalhos Apresentados

possível fator de diferenciação na decisão da amostra em que houve melhor sabor, é possível, também, que tais resultados para o teor de sal tenham relação com o tempo e a porcentagem de sal utilizado na salmoura entre as duas amostras, procedidos dos diferentes tratamentos.

Tabela 3: Representação da escala hedônica da avaliação sensorial aplicada aos entrevistados

	Sabor		Textura		Teor de sal	
	1	2	1	2	1	2
Gostei muitíssimo	5	10	11	11	7	8
Gostei muito	10	15	8	16	12	9
Gostei moderadamente	11	8	10	12	9	13
Gostei ligeiramente	7	8	8	5	5	5
Não gostei nem desgostei	2	3	7	3	5	4
Desgostei ligeiramente	9	5	0	1	5	8
Desgostei moderadamente	4	0	3	0	3	2
Desgostei muito	1	0	0	0	2	0
Desgostei muitíssimo	0	0	1	0	1	0

Quanto ao sabor os resultados a Amostra 1 (defumada) apresentou predileções entre gostei muito e moderadamente (Tabela 3), o qual divergiu com Santos; Barroso; Silva; Caldas; Ferreira; Lima (2014) em que utilizaram codornas defumadas com manjeriço, cujo resultado na escala hedônica ficou como “gostei ligeiramente”, pois diferentemente da codorna, a carne de frango é algo mais comum quanto ao consumo comparada a esse outro tipo de ave. Já a amostra 2 (assada em forno convencional) o sabor ficou entre “gostei muitíssimo” e “gostei muito”, o qual demonstra maior aceitabilidade, mesmo que os entrevistados tenham feito a degustação às cegas era notório o reconhecimento quanto ao tipo de preparo. Em relação a textura em ambas as amostras os resultados ficaram entre “gostei muitíssimo” e “gostei moderadamente” conferindo boa aceitabilidade entre as duas amostras não havendo muita diferença entre os resultados. Em relação ao teor de sal, a amostra 1 a maior parte dos entrevistados (12/49) avaliaram “gostei muito” enquanto que comparativamente a amostra 2 (13/49) optaram por “gostei moderadamente”, sendo sugestivo de que o processo de defumação pode ter levado a uma maior depuração de sal na carne, visto que a quantidade de sal na preparação nas duas amostras tenham sido o mesmo. Poucos entrevistados optaram por opções como “desgostei muito” e “desgostei muitíssimo” sendo possível afirmar que entre as duas opções houve uma boa aceitação.

Conclusão

Portanto, é possível concluir que mesmo que a amostra 2 tenha sido a amostra de escolha entre os entrevistados, a amostra 1 também apresentou certa aceitabilidade. O frango defumado ainda é um produto não muito consumido entre as pessoas devido ao custo que este possui, levando a explicar a preferência das pessoas pelo frango assado em forno convencional, o qual seu custo é o inverso do produto defumado sendo facilmente obtido na alimentação das pessoas.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

BRAVIM, M, G. **Aceitação de pratos principais com cerveja ou vinho no restaurante universitário de Brasília.** 2008. 45 p. Monografia (Especialista em Gastronomia e Saúde) – Centro de excelência em turismo CET, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

OLIVEIRA, C, A, O de. **A dinâmica da estrutura da indústria de carne de frango no Brasil.** 2011. 101 p. Dissertação (mestrado em Agronegócio) - Programa de pós-graduação em agronegócio, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SARCINELLI, M, F.; VENTURINI, K, S.; SILVA, L, C. **Processamento da carne de frango.** Espírito Santo: UFES, 2007. 7 p. (Série texto técnico PIE-UFES:02107)

Autor(a) a ser contatado: Joice Caroline de Almeida Santos, Discente do curso de Medicina Veterinária da UFRR, Rua Papa João Paulo II 1216 Boa Vista-RR e (e-mail: joicecarol3@gmail.com).

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CARNE SUÍNA DEFUMADA NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA/RR

SENSORY ASSESSMENT OF SMOKED SWINE MEAT IN THE MUNICIPALITY OF BOA VISTA/RR

Ana Laura Freitas Alencar^{1*}; Joice Caroline de Almeida Santos¹; Lévison da Costa Cipriano¹; Thayná Gonçalves Bezerra¹; Heloisa Pinto de Godoy Siqueira²

¹Discentes do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima

²Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima

*alfa_rr@hotmail.com

Resumo

A defumação se caracteriza por ser um processo que aumenta a vida útil de produtos, além de agregar valor propiciando características próprias aos mesmos. Assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a aceitação da carne suína defumada no município de Boa Vista/RR. Foram aplicados questionários para avaliação por meio de análise sensorial (degustação) com duas amostras distintas de carne suína (com e sem defumação), sem o conhecimento prévio do entrevistado. Na aplicação do questionário foi possível obter informações como: frequência de consumo, preferência entre as duas amostras, sabor, textura, teor de sal e possível compra ou não. De acordo com os resultados encontrados, o produto defumado teve uma aceitação de 66% (46/69), demonstrando a importância e a valorização do produto com o processo de defumação.

Palavras-chave: Consumo; Defumação; Questionários.

Introdução

O Brasil é o quarto maior produtor de carne suína do mundo com um total de 3.760 mil toneladas de carcaça suína, estando a maioria presente nas regiões: sul, sudeste e centro-oeste do país (EMBRAPA, 2017).

Nas últimas décadas, os consumidores se tornaram mais exigentes com relação a qualidade dos produtos e, além disso, houve um aumento considerável da busca por alimentos mais saudáveis, ou seja, carnes com menor teor de gordura. Assim, as empresas produtoras de suínos se tornaram mais exigentes e preocupadas com o produto final demonstrando assim que a cadeia suinícola possui um futuro promissor (MARÇAL, et al., 2016).

A carne suína dispõe de: 75,1% de água, 22,8% de proteína, 1,2% de gordura e 1% de minerais contradizendo o mito popular de ser uma carne não saudável. (ROÇA, 2007). Além disso, possui alta digestibilidade, proteínas de alto valor biológico, vitaminas do complexo B, potássio, selênio, ferro e ácidos graxos monoinsaturados (MAGNONI; PIMENTEL, 2007).

A carne suína demanda de uma variedade de modos de preparo, dentre elas existe a defumação. Segundo (PACHECO, 2006) a defumação é um processo que utiliza fumaça oriunda da queima de madeira controlada, possibilitando redução do impacto ambiental ao mesmo tempo que agrega maior valor ao produto.

Tal processo se divide em três etapas: secagem, fumaça e cozimento visto que, cada etapa possui sua especificação, sendo elas: remoção da umidade superficial, desenvolvimento da cor e, ainda, elevação da temperatura (BRESSAN, et al., 2010).

Assim, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise sensorial com carne suína defumada no município de Boa Vista/RR.

Material e Métodos

No mês de novembro do ano de 2018 foram adquiridos 2,8 quilos de carne suína, corte lombo, embaladas a vácuo, congelada, com selo da inspeção federal, provenientes de um supermercado, situado no Município de Boa Vista-RR. A carne foi então encaminhada para o Laboratório de Análise de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária da UFRR.

Trabalhos Apresentados

A carne foi temperada com 10g de manjeriço desidratado e 10g de açafrão e, posterior a isso, foram colocadas em uma solução de salmoura a 15% por uma hora. As carnes então foram lavadas com água corrente para retirar o excesso de sal. A carne foi cortada resultando em duas amostras (amostra 1 e amostra 2) com 1,4kg cada uma.

A Amostra 1 passou pelo processo de defumação, o qual foi realizado em um defumador de aço inoxidável com temperatura controlada (70°C) por um termômetro fixo na câmara de defumação. O material para queima foi pó de serra de madeira não resinosa e o tempo total de defumação foi de 12 horas.

A Amostra 2 passou pelo processo de cocção em um forno elétrico á 220 graus, durante 2 horas.

Após 24 horas depois das amostras ficarem prontas, foram aplicados 69 questionários, com provadores não treinados, que consumiram as duas amostras.

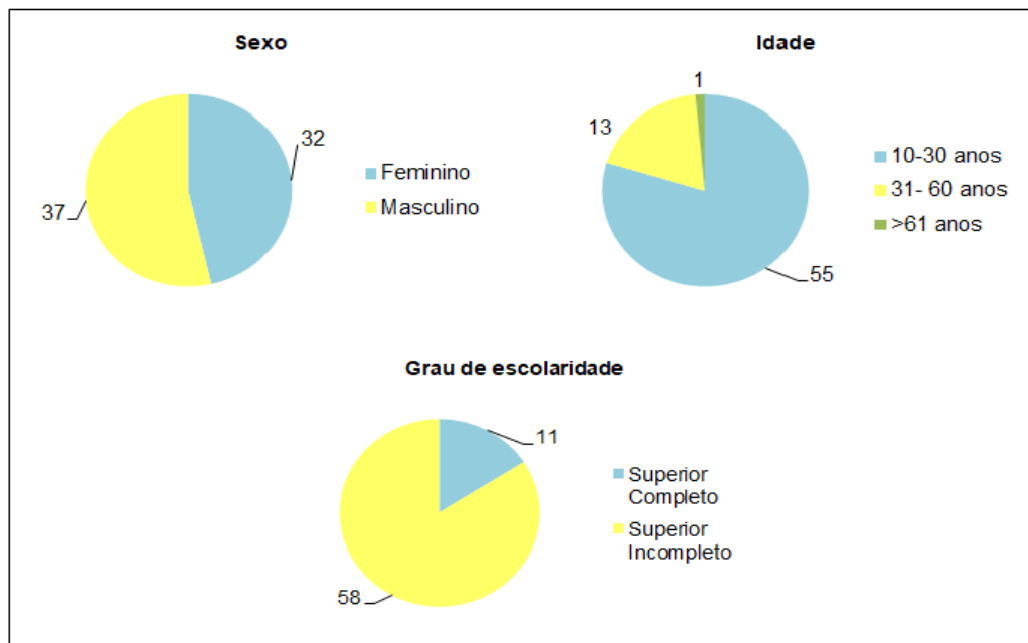
As perguntas eram referentes ao perfil de cada entrevistado, e opiniões sobre o sabor, a textura e teor de sal. Também foram avaliadas as intenções de compra, aceitação e perspectivas do produto.

Os dados foram então tabulados com a utilização do programa Excel. Para a análise dos dados, foram utilizados o programa estatístico VassarStats.net.

Resultados e Discussão

O perfil dos entrevistados nesta pesquisa (Figura 1) resultou em: 53% (37/69) de pessoas do sexo masculino e 46% (32/69) do sexo feminino. Em relação a faixa etária, 79% (55/69) dos indivíduos possuem idade entre 10 e 30 anos, 18% (13/69) idade entre 31 e 61 anos e 1,45% (1/69) idade acima de 61 anos. Quanto ao grau de escolaridade, 84% (58/69) das pessoas apresentaram ensino superior incompleto e 18% (11/69) ensino superior completo.

Figura 1. Perfil dos entrevistados da análise sensorial da carne suína defumada e não defumada

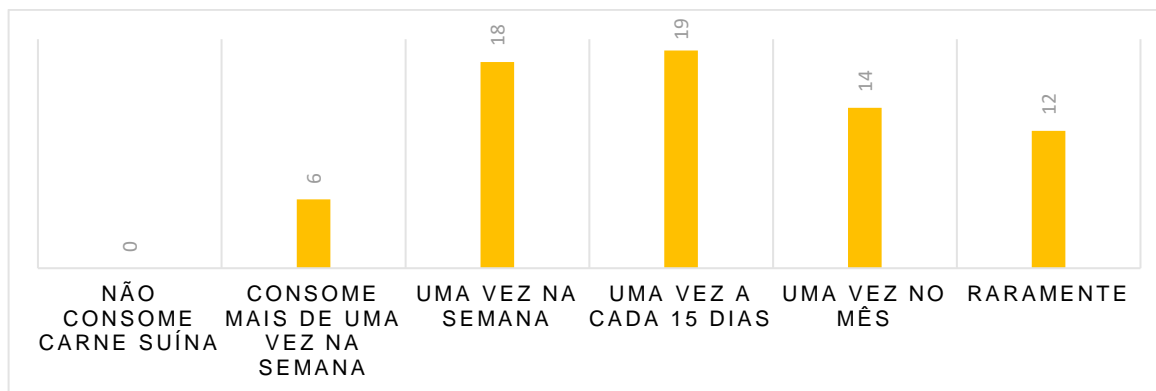


Como o questionário foi aplicado de forma voluntária, o sexo dos entrevistados variou de acordo com a disponibilidade dos indivíduos. Em relação a faixa etária e grau de escolaridade, o maior número de pessoas apresentaram ensino superior incompleto devido a pesquisa ter sido desenvolvida em campus universitários do município de Boa Vista-RR.

Trabalhos Apresentados

A frequência do consumo de carne suína (Figura 2) é demonstrada da seguinte forma: 0,08% (6/69) das pessoas consomem mais de uma vez na semana, 26% (18/69) uma vez na semana, 27% (19/69) uma vez a cada 15 dias, 20% (14/69) uma vez no mês e 17% (12/69) raramente consomem a carne suína.

Figura 2. Frequência de consumo de carne suína dos entrevistados



Na região Norte do Brasil existe grande disponibilidade de peixes, os quais estão aliados a baixos valores para compra e cultura. Devido ao fácil acesso a esses alimentos, os hábitos de se alimentar de carne de peixe estão acima da média nacional nessa região (SARTORI & AMANCIO, 2012). Com isso, percebe-se que o perfil da população de Boa Vista, a qual se localiza na região Norte, tem maior hábito de consumir peixes, diminuindo, conseqüentemente, a presença da carne suína em sua rotina.

Dentre os principais motivos citados para o não-consumo da carne suína está o não consumo por motivos sanitários, seguido de motivos ideológicos dos consumidores (CAVALCANTE NETO, 2003).

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras 1 e 2. Na tabela 1 é possível visualizar a aceitação de cada amostra entre os paladares dos entrevistados. 66,7% (46/69) dos entrevistados preferiram a Amostra 1 (carne suína defumada) e 33,3% (23/69) elegeram a Amostra 2 (carne suína não defumada).

Tabela 1. Preferência dos entrevistados entre Amostra 1 (carne suína defumada) e Amostra 2 (carne suína não defumada)

	Nº de pessoas	%
Amostra 1	46 ^a	66,7
Amostra 2	23 ^b	33,3
Total	69	100

No produto defumado há uniformidade de sabor e cor, deposição de substâncias antioxidantes e antimicrobianas e baixa concentração de compostos indesejáveis (GONÇALVES & PRENTICE-HERNÁNDEZ, 1998) e, provavelmente por essas razões, a maioria da população do município de Boa Vista demonstrou maior apreço pela carne suína defumada.

A Tabela 2 representa a preferência dos entrevistados entre a Amostra 1 (carne defumada) e Amostra 2 (carne não defumada) avaliando características específicas como: sabor, textura e teor de sal.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Preferência entre Amostra 1 (carne suína defumada) e Amostra 2 (carne suína não defumada) com relação ao sabor, textura e teor de sal

	Amostra 1	%	Amostra 2	%	Não opinaram	%	Total
Sabor	40	58,0	26	37,7	3	4,3	
Textura	32	46,4	16	23,2	21	30,4	69
Teor de Sal	19	27,5	23	33,3	27	39,2	

A Amostra 1 obteve maior número de preferência para sabor e textura, 58% (40/69) e 46,4% (32/69), respectivamente, comparado com a Amostra 2, que obteve 37,7% (26/69) para o primeiro e 23,2% (16/69) para o segundo, o que possivelmente está associado ao processo de defumação que modificou a carne *in natura* em um produto com características próprias. Dos entrevistados 4,3% (3/69) e 30,4% (21/69) não optaram entre as amostras.

Quanto ao teor de sal 39,2% (27/69) não optaram entre as amostras, já 33,3% (23/69) das pessoas entrevistadas tiveram preferência pela Amostra 2 e 27,5% (19/69) preferiram Amostra 1. Isso pode ser explicado pelo fato de o processo de defumação resultar em diminuição da umidade, propiciando maior percepção do sal. Desta forma, para que o produto pudesse se tornar mais apreciado, sugere-se uma redução na porcentagem de sal na salmoura em novas pesquisas.

Na Tabela 3, é possível visualizar a frequência das respostas dos entrevistados quanto a intenção de compra relacionada a Amostra 1 (defumada), observando-se que a grande maioria das pessoas 72,5% (50/69) afirmaram que comprariam o produto, 13% (6/69) certamente não compraria e 14,5% (10/69) provavelmente não compraria. Afirma-se então que este trabalho pode incentivar a produção de carnes de suínos defumados, tornando-se uma prática que pode ser utilizada por pequenos e grandes produtores que visam um produto com maior vida útil, com características próprias, além da possibilidade de agregação de valores na venda do produto final.

Tabela 3. Intenções de compra ou não compra da Amostra 1 (carne suína defumada)

Intenção de compra	Nº de pessoas	%
Compraria	50	72,5
Certamente não compraria	9	13,0
Provavelmente não compraria	10	14,5
Total	69	100,0

Segundo (ZHANG; KONG; XIONG, 2007) a coloração é uma das características mais importantes na carne, sendo um dos atributos mais importantes para conquistar o consumidor e, com isso, é possível relacionar com as características do processo de defumação, visto que o mesmo proporciona um produto com coloração, aroma, sabor e textura mais atrativos, resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho.

Conclusão

Os resultados encontrados neste estudo sugerem que a maioria dos entrevistados possuem um maior apreço pela carne suína defumada. Com isso, o produto, apresentou maior grau de aceitabilidade entre os entrevistados, demonstrando que o processo de defumação torna a carne com aspecto mais atrativo ao paladar do consumidor.

O processo de defumação pode ser uma boa alternativa na área de alimentos pois resulta em alterações sensoriais benéficas, aumenta o tempo de vida útil e agrega valor ao produto.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BRESSAN, M.C; et al. **Produtos cárneos curados e defumados: mais sabor e maior valor agregado**. UFLA, 2010.

CAVALCANTE NETO, A. **Caracterização, avaliação e estratégias de desmistificação dos consumidores e do mercado da carne suína no Estado da Paraíba**. 2003. 102f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2003.

EMBRAPA. **Central de inteligência de aves e suínos**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>>. Acesso em: 20 nov 2018.

GONÇALVES, A. A.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. **Fumaça líquida: uma tecnologia para defumar pescado**. Boletim SBCTA 32: 189-199. 1988.

MAGNONI, D.; PIMENTEL, I. **A importância da carne suína na nutrição humana**. São Paulo: UNIFEST, 2007.

MARÇAL, D. A.; DE ABREU, R. C.; CHEUNG, T. L.; KIEFER, C. **Consumo da Carne Suína no Brasil: Aspectos Simbólicos como Determinantes dos Comportamentos**. 2016. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/3743>>. Acesso em: 15 out de 2018.

PACHECO, J. W. **Guia técnico ambiental de abates (bovino e suíno)**. São Paulo: CETESB, 2006.

ROÇA, R. **Apostila de Tecnologia de Carnes e Derivados**. Universidade Estadual de São Paulo. UNESP, 1996.

SARTORI, A. G. O.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.19, n.2, p.83-93, 2012.

ZHANG, X.; KONG, B.; XIONG, Y. Production of cured meat color um nitrite-free Harbin red sausage by *Lactobacillus fermentum* fermentation. **Meat Science**, v.77, p. 593-598, 2007.

Autora a ser contatada: Ana Laura Freitas Alencar, Universidade Federal de Roraima, Rua Eduardo Ribeiro casa 524 bairro São Francisco, alfa_rr@hotmail.com.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE EMPANADOS DE FRANGO COM ADIÇÃO DE FARINHA DE SUBPRODUTO DE PALMITO PUPUNHA

SENSORIAL EVALUATION OF CHICKEN NUGGETS WITH ADDITION OF PEACH PALM BY-PRODUCT FLOUR

Larissa Echeverria¹, Jéssica da Mata Rigoto¹, Eliane Dalva Godoy Danesi², Barbara Daniele Almeida Porciuncula¹, Beatriz Cervejeira Bolanho¹

¹Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Umuarama, Departamento de Tecnologia

²Universidade Estadual de Ponta Grossa – Campus Uvaranas, Departamento de Engenharia de Alimentos

Resumo

O presente estudo teve como objetivo elaborar empanados de frango através da substituição parcial da pele de frango por níveis de 4, 8 e 12% de farinha de subproduto de palmito pupunha (FSP) e avaliar o efeito desta adição nas características sensoriais. As formulações de *nuggets* com adição de 4% e 8% de FSP apresentaram-se como bem aceitas do ponto de vista sensorial, possuindo índice de aceitação superior a 70%. Dentre as formulações produzidas com substituição de gordura por FSP, aquela contendo 4% de FSP foi a que apresentou maior intenção de compra, não diferindo do controle (sem adição de FSP) em relação a aparência global e ao sabor. Assim, foi possível observar que a substituição parcial da gordura por FSP pode ser considerada promissora na elaboração de empanados de frango.

Palavras-chave *nuggets*, *Bactris gasipaes*, sensorial

Introdução

O consumo de produtos empanados tem crescido nos últimos anos, especialmente os de aves, devido à sua praticidade e ao sabor suave, que permite o uso de condimentos variados, de acordo com a preferência do consumidor e com as características regionais ou culturais (DILL et al., 2009; OLIVO et al., 2006).

Visando ampliar o mercado consumidor deste tipo de produto, as indústrias têm buscado ingredientes que proporcionem benefícios nutricionais aos produtos, bem como propiciem características sensoriais agradáveis (SELGAS et al., 2005). Uma vertente interessante é a pesquisa por ingredientes que possam ser utilizados como substituto da gordura de origem animal em alimentos cárneos, devido à gordura saturada estar relacionada à ocorrência de diversas doenças crônicas (SANTOS JÚNIOR et al., 2009). A fibra alimentar pode ser empregada nesse sentido, e ao mesmo tempo, pode melhorar a sua capacidade de retenção de água e gordura, além de auxiliar na redução da quebra de cozimento e estabilizar emulsões (CONTADO et al., 2015). Assim, a fibra alimentar adicionada a produtos cárneos pode aumentar o rendimento, reduzir o custo da formulação, melhorar a textura, induzir o comportamento reológico e sensorial, em especial aparência e sabor (MENDOZA et al., 2001).

Em relação à fonte de fibras a ser utilizada, os subprodutos agroindustriais são considerados promissores, devido ao alto teor deste componente e o baixo custo, estando ainda associado com alternativas sustentáveis para o setor agroindustrial. O Brasil é considerado um dos maiores produtores e consumidores de palmito no mundo (NEVES et al., 2007), sendo que o cultivo do palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) é muito atrativo devido à precocidade do corte, perfilhamento e as características sensoriais agradáveis do produto obtido. Durante o processamento do palmito pupunha, um grande volume de resíduo é descartado, totalizando aproximadamente 84% do peso da haste colhida, formada por cascas, porção caulinar e bainhas foliares (BOLANHO et al., 2014).

Trabalhos Apresentados

Apesar da adição de fibras ser considerada promissora do ponto de vista nutricional, é importante avaliar o seu impacto quanto aos parâmetros sensoriais do produto final. Assim, o objetivo deste trabalho foi produzir empanados de frango do tipo “*nuggets*” com adição de farinha de subproduto de palmito pupunha e avaliar suas características sensoriais.

Material e Métodos

O resíduo do palmito pupunha utilizado para a obtenção da farinha foi doado por agroindústrias da região noroeste do Paraná (Brasil). Para a obtenção da farinha, o subproduto – parte caulinar ou basal – foi cortado em filetes e colocado em estufa com circulação de ar forçada (MA 035, Marconi, Piracicaba, Brasil) a 60°C durante 36 horas. Posteriormente o material foi triturado em um moinho de facas (SL – 30, Solab, Piracicaba, Brasil), seguido separação granulométrica, sendo utilizada apenas as frações de *mesh* ≥ 80.

As matérias-primas de origem animal utilizadas para a produção dos *nuggets* foram frango inteiro desossado e pele, os quais foram moídos com o auxílio de um moedor elétrico (MB Braesi, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul).

A elaboração dos *nuggets* foi realizada de acordo com os parâmetros de fabricação descritos na Instrução Normativa nº 6, de 15 de fevereiro de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

Foram elaboradas 4 formulações contendo diferentes proporções de pele de frango (PF) e farinha de subproduto de palmito pupunha (FSP), sendo os demais ingredientes utilizados conforme descritos na Tabela 1. Estes foram misturados até a obtenção de uma massa homogênea, sendo em seguida moldada com aproximadamente 36 g cada.

Tabela 1. Formulações da massa cárnea utilizada na elaboração dos *nuggets*.

Ingredientes (g/100g)	Formulações			
	NSF	NCF4%	NCF8%	NCF12%
Carne de frango	63,22	63,22	63,22	63,22
Pele de frango	19,44	15,55	11,67	7,78
Farinha de palmito pupunha	0,00	3,89	7,78	11,67
Sal refinado	1,44	1,44	1,44	1,44
Pimenta do reino	0,47	0,47	0,47	0,47
Alho em pó	0,14	0,14	0,14	0,14
Cebola em pó	0,28	0,28	0,28	0,28
Proteína Texturizada de Soja	2,92	2,92	2,92	2,92
Água	12,30	12,30	12,30	12,30

NSF= *nuggets* sem adição de farinha; NCF= *nuggets* com adição de 4% de farinha; NCF= *nuggets* com adição de 8% de farinha; NCF= *nuggets* com adição de 12% de farinha.

Em seguida, foi realizado o empanamento, que se divide em três etapas. A etapa inicial é conhecida como *predust* ou pré-enfarinamento, sendo a primeira camada de cobertura, em que foi utilizada farinha de trigo, friccionando-a sobre os *nuggets*. A segunda etapa é o *batter*, no qual a massa foi mergulhada em ovo batido, formando uma cobertura externa. A terceira etapa é o *breeding*, sendo a última etapa de cobertura, em que foi aplicada farinha de rosca ao substrato umedecido. Os *nuggets* assim preparados foram submetidos à pré-fritura, que consistiu em mergulhar o produto em óleo com elevada temperatura (180-200° C) em curto período de tempo (20 a 35 segundos). Posteriormente, realizou-se processo de cocção com temperatura em torno de 110-170° C durante 9 a 20 minutos em um forno industrial (FTT 24OE, Tedesco, Caxias do Sul, Brasil), então foram embalados e congelados a uma temperatura de -18° C para a realização das análises posteriores.

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá – UEM, aprovada pelo comitê de ética (84073518.3.0000.0104). Para a análise, os provadores foram direcionados a cabines individuais de degustação, cada um recebendo a ficha de avaliação dos atributos e duas

Trabalhos Apresentados

vias do termo de responsabilidade. As amostras dos *nuggets* foram avaliadas por 100 provadores não treinados em relação à aceitação global e intenção de compra.

Os *nuggets* preparados conforme citado anteriormente, foram fritos em óleo quente (180 -200°C), cortados de forma semelhante e mantidos sob aquecimento em forno elétrico (Questo sem timer, Mueller Fogões LTDA, Santa Catarina) até a avaliação. As amostras foram servidas em copos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos, dispostas em bandejas e acompanhadas com um copo d'água para que bebessem nos intervalos entre uma degustação e outra. Os provadores foram orientados a realizar o teste da esquerda para a direita, seguindo a metodologia de DUTCOSKY (2011).

A avaliação de aceitação global foi realizada em relação aos atributos aparência global, aroma, sabor e textura, utilizando uma escala hedônica estruturada mista de nove pontos que variaram de “1 – desgostei extremamente”, até, “9 – gostei extremamente”. Para a avaliação de intenção de compra, foi utilizada uma escala estruturada de cinco pontos que variaram de “1 – certamente não compraria”, até; “5 – certamente compraria”. Com base nas notas atribuídas pelos julgadores, o índice de aceitação (IA) foi calculado pela relação entre a pontuação média obtida pela amostra e pela a pontuação máxima da escala hedônica multiplicado por cem (DUTCOSKY, 2011).

As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos na forma de média \pm desvio-padrão. A comparação das médias foi realizada por análise de variância (ANOVA), seguida do teste Tukey ($p < 0,05$), utilizando o programa *Portable Statistica* versão 8.0.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para a análise sensorial dos *nuggets* produzidos encontram-se na Tabela 2. Os *nuggets* formulados apresentaram notas médias variando de 5,06 a 7,62, para os diferentes parâmetros analisados, valores que correspondem aos intervalos de notas de 5 a 8, os quais representam, respectivamente: “nem gostei / nem desgostei” e “gostei muito”.

Tabela 2. Resultados da análise sensorial e índice de aceitação (IA) para as diferentes formulações de *nuggets*.

Parâmetros	NSF	NCF4%	NCF8%	NCF12%
Aparência Global	7,28 \pm 1,20 ^a	7,02 \pm 1,26 ^a	6,90 \pm 1,39 ^a	6,25 \pm 1,59 ^b
Aroma	7,49 \pm 1,20 ^a	7,20 \pm 1,19 ^a	7,02 \pm 1,39 ^a	6,43 \pm 1,70 ^b
Sabor	7,62 \pm 1,38 ^a	6,53 \pm 1,83 ^b	6,11 \pm 2,03 ^b	5,06 \pm 1,97 ^c
Textura	7,54 \pm 1,23 ^a	6,42 \pm 1,89 ^b	5,66 \pm 1,93 ^c	5,50 \pm 1,94 ^c
IA (%)	83,11	75,44	71,33	64,55
Intenção de Compra	4,15 \pm 1,01 ^a	3,50 \pm 1,17 ^b	3,02 \pm 1,24 ^c	2,51 \pm 1,17 ^d

NSF= *nuggets* sem adição de farinha de subproduto de palmito pupunha; NCF4%= *nuggets* com adição de 4% de farinha de subproduto de palmito pupunha; NCF8%= *nuggets* com adição de 8% de farinha de subproduto de palmito pupunha; NCF12%= *nuggets* com adição de 12% de farinha de subproduto de palmito pupunha. *Média \pm desvio padrão seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente à nível de 5% (Teste de Tukey).

Os resultados da avaliação sensorial dos *nuggets* que continham 4% e 8% de adição de FSP não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) da formulação controle (NSF) em relação aos atributos aparência global e aroma. Por outro lado, a formulação NCF12%, apresentou as menores notas para estes atributos.

Em relação ao sabor e a textura, a formulação NSF apresentou notas maiores (7,62 e 7,54, respectivamente) que as demais amostras ($p < 0,05$). Não houve diferença entre as notas para o atributo sabor nas formulações NCF4% e NCF8% ($p < 0,05$), as quais diferiram da formulação NCF12%, que apresentou a menor média (5,06). Em relação a textura, as formulações NCF8% e NCF12% não apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$), obtendo as menores notas.

Trabalhos Apresentados

Apesar da adição de FSP ter reduzido as notas atribuídas aos parâmetros sabor e textura, especialmente para as formulações contendo os maiores níveis de FSP (NCF8% e NCF12%), o índice de aceitabilidade calculado foi superior a 70% para as formulações NCF4% e NCF8%. Segundo DUTCOSKY (2011) para um produto ser considerado “bem aceito”, deve possuir um IA $\geq 70\%$. POLIZER et al. (2015) em *nuggets* com adição de fibra de ervilha, afirmam que a mesma não teve impacto na aceitação dos consumidores, obtendo notas entre 7,20 e 7,48.

Os resultados do teste de intenção de compra dos *nuggets* podem ser visualizados na Figura 1. Como se pode observar, para a formulação NCF4%, de 23 a 29% dos provadores opinaram com notas nos níveis de 4 ou 5, ou seja, “possivelmente compraria” e “certamente compraria”, sendo a segunda formulação mais aceita, diferindo significativamente ($p < 0,05$) das demais formulações (Tabela 1). A formulação controle, por sua vez, apresentou maior aceitação, em que de 26 a 49% dos provadores opinaram com notas de 4 ou 5. Dessa forma, a adição de 4% de FSP seria promissora do ponto de vista comercial desde que associada a estratégias de marketing, destacando principalmente, a redução no teor de gordura e o aumento no teor de fibras.

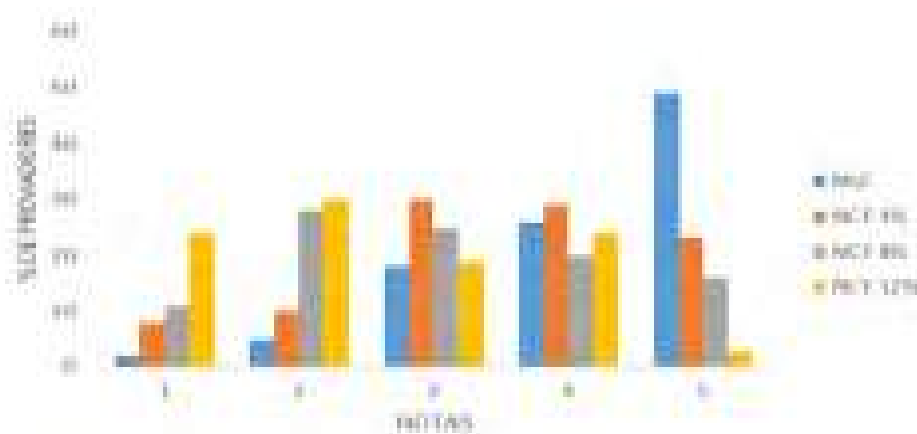


Figura 1. Distribuição percentual da intenção de compra dos *nuggets*.

NSF= *nugget* sem adição de farinha de subproduto de palmito pupunha; NCF4%= *nugget* com adição de 4% de farinha de subproduto de palmito pupunha; NCF8%= *nugget* com adição de 8% de farinha de subproduto de palmito pupunha; NCF12%= *nugget* com adição de 12% de farinha de subproduto de palmito pupunha.

Conclusão

A adição da FSP em substituição parcial da gordura em *nuggets* de frango mostrou-se promissora. O índice de aceitação dos consumidores para as formulações NCF4% e NCF8% foram maiores que 70%, apresentando-se como bem aceitas. Dentre as formulações testadas, a NCF4% foi a que apresentou melhores resultados, não diferindo do controle em relação a aparência global e aroma. Além disso, devido ao alto teor de fibras presente na FSP, a sua adição em substituição a gordura, pode trazer benefícios do ponto de vista nutricional, tais como o incremento do teor de fibras e diminuição do teor de lipídios e valor calórico, o que poderia colaborar para sua maior intenção de compra, uma vez que há um segmento de mercado cada vez mais preocupado com a ingestão de alimentos saudáveis.

Referências Bibliográficas

BOLANHO, B. C.; DANESI, E. D. G.; BELÉIA, A. del P. Characterization of flours made from peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth) by-products as a new food ingredient. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 53, n. 1, p.51-59, 2014.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em

Trabalhos Apresentados

carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan./fev. 2005.

CONTADO, E. W. N. F.; ROCHA, D. A.; QUEIROZ, E. R.; ABREU, C. M. P.; RAMOS, E. M. Emprego da farinha e do extrato de frutanos de yacon na elaboração de apresentados. **Revista Brasileira de Alimentos e Tecnologia**, v. 18, n. 1. p. 49-56, jan./mar. 2015.

DELÚ, M. A. F.; SBAMPATO, C. G.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H; MAIA, S. C. Avaliação microbiológica de cortes de frango resfriado, comercializados no município de Lavras, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 138, p. 83-85, jan./fev. 2006.

DILL, D.D.; SILVA, A. P.; LUVIELMO, M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos**, v. 5,n. 1, p. 33-49, jan./abr. 2009.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. São Paulo: Pucpress. 2011.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

Instrução Normativa nº 6, de 15 de fevereiro:2001. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados** – Anexo III. Brasil: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2001.

MENDOZA, E.; GARCÍA, M. L.; CASAS, C.; SELGAS, M. D. Inulina como substituto de gordura em salsichas fermentadas secas e com baixo teor de gordura. **Ciência da Carne**, v. 57, p. 387-393, abr. 2001.

NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. F.; RODIGHERI, H. R.; JÚNIOR, C. C.; BELLETTINI, S.; TESSMANN, D. J. Cultivo da Pupunheira para Palmito nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Circular Técnica**, p. 1-9, nov. 2007.

OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. **Tecnologia de extensão cárnea: atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo: Varela, 2006.

POLIZER, Y. J.; POMPEU, D.; HIRANO, M. H.; FREIRE, M. T. de A.; TRINDADE, M. A. Desenvolvimento e avaliação de *nuggets* de frango com substituição parcial de carne e gordura por fibra de ervilha. **Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 1, jan./mar. 2015.

SANTOS JÚNIOR, L. C. O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A.; SCHIAVINI, T. J.; CAMPOS, E. F. M.; NETO, J. F. S.; RODRIGUES, L. B.; DICKEL, E. L.; SANTOS, L. R. Desenvolvimento de hambúrguer de carne ovina descartada enriquecida com aveia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, 2009.

SELGAS, M. D.; CÁRCERES, E.; GARCÍA, M. L. Fibra dietética solúvel de cadeia longa como ingrediente funcional em salsichas de carne cozida. **Ciência e Tecnologia de Alimentos Internacional**, v. 11, p. 41-47, fev. 2005.

Autor(a) a ser contatado: Beatriz Cervejeira Bolanho, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Umuarama, Avenida Ângelo Moreira da Fonseca, 1800, Parque Danieli, beatrizbolanh@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FORMULAÇÕES DE ALIMENTO PROTEICO EM PÓ

SENSORY EVALUATION OF POWDER PROTEIN FOOD FORMULATIONS

Mailah Ali Abdul Rahman MAHFOUZ¹; Flávia de Floriani Pozza REBELLO^{*2}; Rafaela Martins OLIVEIRA³

^{1, 2, 3} IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes email*: flavi.rebello@gmail.com

Resumo

O trabalho visou verificar a aceitação sensorial e intenção de compra de quatro formulações de omelete em pó, sendo: CO (Controle - adicionado de cascas de ovos, ovo em pó, sal light, creme de cebola, tomate seco e parmesão); CE (CO + cascas de cenoura); CV (CO + talos de couve); AB (CO + cascas de abobrinha). Os resultados mostraram que a CV foi a mais aceita principalmente nos atributos de sabor, consistência e aceitação global, apresentando também maior intenção de compra.

Palavras-chave: ovos; praticidade; aproveitamento

Introdução

No Brasil, há um expressivo desperdício de alimentos, principalmente advindos da agroindústria de alimentos. De acordo com Oliveira (2017), há necessidade de maiores estudos para aproveitamento destes recursos, a fim de visando minimizar os danos causados ao sistema socioeconômico e ambiental, não só no Brasil, como no mundo todo.

Cascas, talos e folhas podem ser utilizados para agregar valor nutritivo a diversos alimentos processados, uma vez que constituem-se em boas fontes de fibras, vitaminas e minerais (ROCHA et al., 2008).

As fibras alimentares atuam na prevenção de uma série de doenças (SOUSA, 2012). Além de agregar valor nutritivo, o aproveitamento de subprodutos agroindustriais acarreta a redução de resíduos descartados no ambiente (PLACIDO, 2012).

No segundo trimestre do ano de 2018, houve um aumento de 2,0% em relação ao primeiro trimestre de 2018 na produção de ovos de galinha no Brasil, o que significa uma produção de 874,40 milhões de dúzias (IBGE, 2018).

O ovo em pó possui as mesmas características nutricionais, propriedades funcionais e físicas quando comparado ao ovo *in natura*, com a vantagem adicional de possuir baixa umidade, reduzindo a probabilidade de contaminações microbiológicas (BERQUIST, 1995), facilidade de armazenamento, transporte, manuseio e padronização (RAO, 2012). Apresenta proteínas de alto valor biológico, lipídios, minerais e vitaminas E, A, B2, B12 e folato (WALKER et al., 2012).

Assim, o objetivo do trabalho foi elaborar formulações de omelete utilizando ovo em pó e cascas de hortaliças, a fim de aproveitar os resíduos da agroindústria de alimentos, reduzindo assim o impacto ambiental e o desperdício de alimentos, além de aumentar o valor nutritivo das formulações.

Material e Métodos

As cascas de cenoura, tomates, os talos de couve e as cascas de abobrinha foram processadas no setor de Processamento de Frutas e Hortaliças (PFH) do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, realizando-se as etapas de limpeza e sanitização com cloro a 25ppm por 20 minutos. Após o processo completo de sanitização, as mesmas foram colocadas sobre

Trabalhos Apresentados

papel absorvente (papel toalha) e secas ao ar livre. Após a secagem, foram submetidas a desidratação em forno industrial da marca TEDESCO®, a 180°C, sendo reviradas a cada 5 minutos, num total de 20 minutos. Após desidratação total, foram trituradas em liquidificador de aço inox, até que ficassem em forma de farinha com granulometria homogênea. Em seguida foram peneiradas em peneira caseira, sendo os pedaços maiores descartados. As respectivas farinhas foram colocadas em potes hermeticamente fechados e identificados.

Formulações

Obtidas as farinhas, foram elaboradas quatro formulações, sendo: CO (Controle - adicionado de ovo em pó, sal light, creme de cebola, orégano, tomate seco e queijo parmesão); CE (CO + cascas de cenoura); CV (CO + talos de couve); AB (CO + cascas de abobrinha).

Análise sensorial

Após uma semana de elaboração, foram realizadas as análises microbiológicas de Coliformes totais e termotolerantes, salmonela *sp*, Clostridios Sulfito Redutores e Estafilococos Coagulase Positivo, de acordo com a Resolução RDC n.12 de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Em estando todas as amostras em conformidade com a legislação, realizou-se os testes sensoriais com 90 consumidores (69% do sexo feminino e 31% do sexo masculino) com faixa etária entre 18 e 60 anos e com grau de escolaridade desde o ensino superior até o doutorado. As quatro formulações foram misturadas a 20 mL de água filtrada a cada colher de sopa, dispostas em formas de *cupcake* e assadas por 40 minutos a 120°C em forno industrial (marca TEDESCO®). Após assadas, as amostras contendo 20g cada foram servidas em pratos com fundo branco, contendo as quatro amostras, com codificações de três dígitos correspondentes a cada formulação, sempre na mesma ordem, acompanhadas de uma bolacha tipo *Cream Cracker*, um copo com água e uma ficha de avaliação e orientação de procedimentos para os testes. Aplicou-se o teste de aceitação em escala hedônica estruturada de nove pontos atribuindo valores entre 1 = desgostei muitíssimo até 9 = gostei muitíssimo, analisando atributos como cor, odor, consistência, sabor e aceitação global (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999), enquanto o teste de intenção de compra utilizou uma escala estruturada de 5 pontos, atribuindo valores entre 1 = certamente não compraria até 5 = certamente compraria (MEILGAARD et al., 1999).

Análise estatística

Os resultados obtidos foram tratados estatisticamente pela análise de variância com fator único (ANOVA) utilizando o teste de *Tukey* a 5% de significância para comparação entre as médias. Os resultados foram analisados através do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

Resultados e Discussão

Os resultados do teste de aceitação e intenção de compra estão apresentados respectivamente na Tabela 1 e Figura 1:

Tabela 1. Resultados da análise sensorial em escala hedônica de 9 pontos de omelete em pó adicionado de subprodutos da agroindústria de alimentos.

Trabalhos Apresentados

	Amostras de Omelete em Pó**			
	CO	CE	CV	AB
Cor	7,93 ^a	8,22 ^a	8,18 ^a	6,63 ^b
Odor	7,26 ^{ab}	7,85 ^{ab}	8,12 ^a	7,08 ^b
Consistência	7,54 ^a	7,50 ^a	8,20 ^a	7,22 ^a
Sabor	7,25 ^{ab}	7,45 ^{ab}	8,72 ^a	6,58 ^b
Aceitação Global	7,53 ^{ab}	7,75 ^{ab}	7,91 ^a	6,79 ^b

*Letras diferentes na mesma linha indicam que houve diferença significativa pelo teste de *Tukey* à 5% de significância

**CO – Formulação Controle; CE – Formulação com adição de casca de cenoura; CV - Formulação com adição de casca de couve; AB – Formulação com adição de casca de abobrinha

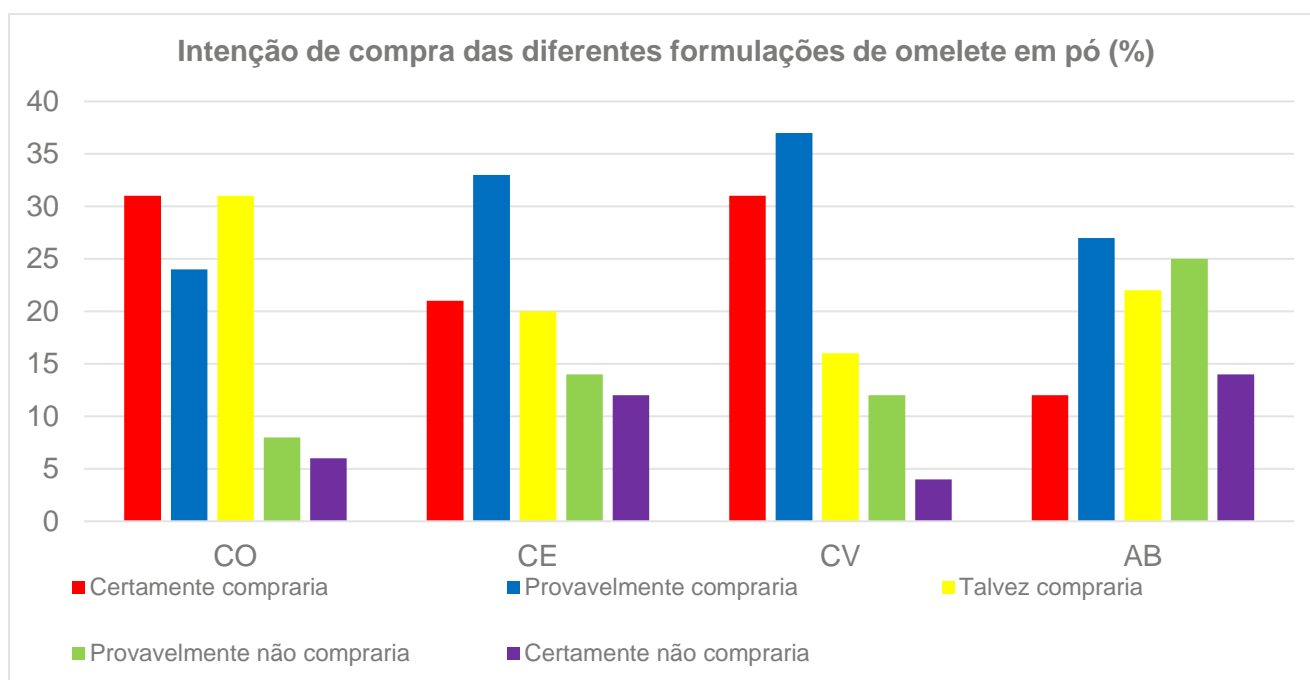


Figura 1. Resultados de intenção de compra para as amostras omelete em pó

**CO – Formulação Controle; CE – Formulação com adição de casca de cenoura; CV - Formulação com adição de casca de couve; AB – Formulação com adição de casca de abobrinha.

Os resultados da Tabela 1 e Figura 1 evidenciam que as formulações com adição de talos de couve (CV) obteve mais aceitação e intenção de compra dentre as formulações testadas, enquanto a menos aceita foi a formulação com adição de cascas de abobrinha (AB).

Isso provavelmente ocorreu, devido ao sabor levemente amargo da abobrinha quando esta se submeteu ao processo de desidratação. A coloração da couve se confundiu com a coloração do orégano, o que pode ter levado os consumidores a não estranhar sua adição. Já a formulação contendo cascas de cenoura apresentou mais uma coloração diferente, causando provavelmente estranheza ao consumidor.

Em um trabalho com adição de cascas de cenoura, tomate, banana, soro de leite e talos de couve em hambúrguer bovino, Batista e Rebello (2013) obtiveram boa aceitação quando comparado a formulações comerciais, sendo que no atributo odor, houve maior aceitação que as amostras comerciais. Outros autores também verificaram que a adição de subprodutos agroindustriais em produtos cárneos não interfere negativamente nos resultados sensoriais. Grassi, Betzek e Nicodem (2012) observaram que a substituição de proteína texturizada de

Trabalhos Apresentados

soja pela polpa de mandioca (resíduo gerado nas fecularias) em hambúrguer bovino foi bem aceita pelos provadores que participaram do teste. Não foram encontrados outros trabalhos com omelete em pó para que pudessem ser melhor comparados ao presente estudo, porém o que se observa de forma geral, é que a adição destes subprodutos a alimentos de origem proteica, além de reduzir as perdas de alimentos de alto valor nutritivo, proporcionam boa aceitação junto aos consumidores.

Conclusão

O produto constitui-se em uma boa alternativa para os consumidores atuais, que buscam qualidade, praticidade e nutrição nos produtos alimentícios. O omelete em pó adicionado de talos de couve alcançou tais objetivos na presente pesquisa, uma vez que foi a formulação mais bem aceita.

Referências Bibliográficas

BATISTA, G.A; REBELLO, F.F P. Análise sensorial de hambúrguer bovino adicionado de subprodutos da agroindústria. **5ª Jornada Científica e Tecnológica e 2º Simpósio de Pós-Graduação do IFSULDEMINAS**. 06 a 09 de novembro de 2013, Inconfidentes/MG.

BERGQUIST, D.H. Egg dehydration. In: STADELMAN, W.J.; COTTERILL, O.J. (Ed.). **Egg science and technology**. 4th ed. Binghamton: Haworth, 1995. p.335-376.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução RDC n.12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 10 de janeiro de 2001. p.20.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, Jul./Dez. 2008.

GRASSI, A. G.; BETZEK, D.; NICODEM, J. P. A. Polpa de mandioca como substituto de proteína texturizada de soja em hambúrguer bovino. 2012. 59 p. **Trabalho de conclusão de curso de tecnologia em alimentos**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus medianeira, 2012.

IBGE. Produção de Ovos de Galinha 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21120>> Acesso em: 21 dez. 2018.

MEILGAARD M et al. 1999. Sensory evaluation techniques. 3.ed. Boca Raton: CRC Press. 416p.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3. Ed. London: CRC, 1999. p. 387.

OLIVEIRA, K.G.S. O desperdício de alimentos em serviços de alimentação: uma revisão de literatura. 2017. 58 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Especialização Gestão da Produção de Refeições Saudáveis) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

PLACIDO, V. N.; VIANA, A.C. Aproveitamento integral do alimento como forma de educação nutricional, diminuição do desperdício e desenvolvimento social. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Palmas, Out.2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/892/2825>>. Acesso em: 21 dez. 2018.

Trabalhos Apresentados

ROCHA, S.A. et al. Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional. **Revista Simbio-Logias**, v.1, n.2, p.1-9, 2008. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/SimbioLogias/ARTIGO_NUTR_fibras_lipidios_alimentos_vegetais_oriundos.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2018.

SOUSA, E.P.; MORI, E.; SOUSA, F.C.; SILVA, L.M.M. Análise química da formulação de hambúrguer enriquecido com fibras da casca de melancia desidratadas. **Revista Verde**, Mossoró, v.7, n.1, p. 96-101, Jan./Mar.2012. Disponível em: <http://gvaa.dominiotemporario.com/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/1049/pdf_373>. Acesso em: 21 dez. 2018.

WALKER, L.A.; WANG, T.; XIN, H.; DOLDE, D. Supplementation of laying-hen feed with palm tocos and *algae astaxanthin* for egg yolk nutrient enrichment. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.60, p.1989-1999, 2012. DOI: 10.1021/jf204763f.

Autora a ser contatada: Flávia de Floriani Pozza Rebello, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, Praça Tiradentes, 416 Centro Inconfidentes, Minas Gerais. Email: flavi.rebello@gmail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE LOMBOS DEFUMADOS ELABORADOS COM CARNE SUÍNA DE DIFERENTES QUALIDADES E COM TEOR REDUZIDO DE SAL

SENSORY ASSESSMENT OF SMOKED LOIN ELABORATED WITH DIFFERENT PORK QUALITIES AND WITH REDUCED SALT CONTENT

Lucas Eduardo Ferreira, Marielle Maria de Oliveira Paula, Amanda Carolina de Souza Amador, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar a aceitação sensorial e a percepção de ideal de sal de lombos suínos defumados elaborados com carnes de diferentes classes de qualidade (RFN, PSE e DFD) e diferentes concentrações de sal (1,2 e 1,8%). As notas de aceitação do sabor (nota 6,53) e da impressão global (nota 6,69) não foram afetadas ($P > 0,05$) pelos fatores, mas os consumidores preferiram a aparência das amostras adicionados de 1,8% de sal, independentemente da qualidade da carne. Amostras RFN com 1,8% de sal tiveram a textura mais aceitas do que as com 1,2% de sal e amostras PSE com 1,8% foram consideradas com ideal de sal quando comparado às PSE com 1,2% de sal. Conclui-se que diferentes classes de qualidade e teores de sal afetam a aceitação dos lombos defumados, mas estes ainda possuem uma boa aceitação sensorial por parte dos consumidores.

Palavras-chave: Carne PSE, carne DFD, ideal de sal

Introdução

O cloreto de sódio (NaCl), popularmente conhecido como “sal de cozinha”, é um dos ingredientes mais utilizados pelo homem tendo como função principal conservar os alimentos, conferir o sabor salgado e realçar o sabor. Tecnicamente a adição de sal em produtos cárneos desempenha um papel crucial no processo de extração e solubilização das proteínas miofibrilares, resultando na melhoria das capacidades de retenção de água (CRA), liga, e de emulsificação de gorduras, afetando diretamente o rendimento e a textura do produto final (DESMOND, 2006). Entretanto, o uso excessivo de sal tem atribuído implicações negativas à saúde, por ser o principal ingrediente a fornecer sódio à dieta e por este estar diretamente ligado a problemas como a hipertensão (PAULA, 2018). Desta forma, esforços têm sido feitos para se alcançara a redução de sal em produtos processados.

Recentemente, alguns autores (HADDAD et al., 2018; PAULA, 2018) têm demonstrado os efeitos da redução de sal na qualidade tecnológica de produtos cárneos, especialmente quando associado ao uso de carnes anômalas, que também afetam parâmetros essenciais de qualidade, como a capacidade de retenção de água (CRA), cor e maciez. As carnes suínas podem ser classificadas de acordo com a sua qualidade baseada na coloração, capacidade de reter água (CRA) e textura. A classificação considerada ideal é identificada como RFN (*red, firm and normal*), de cor vermelho rosada, textura firme e exsudação normal. As duas principais anomalias são identificadas como PSE (*pale, soft and exsudative*), carne pálida, flácida e exsudativa, e DFD (*dark, firm and non-exsudative*), carne escura, firme e não-exsudativa (RAMOS; GOMIDE, 2017). Estas anomalias, em especial a PSE, tem incidência frequente nos abatedouros de suínos no Brasil (CAZEDEY et al., 2016).

Além dos efeitos tecnológicos, compreender as percepções dos consumidores frente a estes fatores permite alcançar respostas mais eficazes para otimizar as formulações de produtos com mudanças no processamento ou na formulação, neste caso, o uso de carne PSE e, ou, redução de sal (PAULA, 2018). Deste modo, o presente projeto tem como objetivo avaliar sensorialmente os efeitos da marinação com diferentes concentrações de sal em lombos suínos defumados elaborados com carnes de diferentes classes de qualidade.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. As análises sensoriais foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Lavras (CAAE: 30844314.5.0000.5148) e foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do DCA/UFLA.

Foram utilizados cortes de lombo suíno (*Longissimus thoracis*) congelados, previamente classificados quanto a qualidade de carne como RFN, PSE e DFD. A classificação foi realizada segundo metodologia descrita por Torres Filho et al (2018), utilizando como critérios os valores de luminosidade (L^*) e perda por gotejamento (PPG) da seguinte forma: RFN = L^* entre 44 e 52 e PPG entre 2 e 6%; PSE = $L^* > 52$ e PPG $> 6\%$; e DFD = $L^* < 44$ e PPG $< 2\%$.

Cada metade da peça de lombo foi utilizada para elaboração de produtos com diferentes teores de sal, sendo injetada com 15% (p/v) de salmoura contendo: 9,2% ou 13,8% de sal (1,2 e 18% de sal no produto, respectivamente); 3,9% de triplolifosfato de sódio (TPP), 2,3% de sal de cura (NO_2Na), 2,3% de glutamato monossódico (GMS), 2,3% de condimento para presunto Califórnia, e 0,08% de antioxidante eritorbato de sódio. Após a injeção, as peças foram embaladas a vácuo e mantidas refrigeradas (4 °C) por uma semana, para a realização do processo de cura e equalização da salmoura na peça. Os produtos foram removidos da embalagem e cozidos em defumador artesanal (Defumax Equipamentos e Produtos Ltda., São Paulo, SP, Brasil) até que o centro do produto atingisse 70 °C (medido pela inserção de um termopar). Após defumação os lombos foram resfriados em água corrente, secos com papel toalha, novamente embalados a vácuo e mantidos por 7 dias a 4 °C, quando foram analisados.

A análise sensorial foi conduzida em duas seções. Para o teste de aceitação, 70 avaliadores, em cabines individuais, receberam uma ficha sensorial para que avaliassem os lombos defumados, utilizando-se uma escala hedônica de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente), para aparência, sabor, textura e impressão global. As amostras foram servidas em copos plásticos, marcados com um código de três dígitos e apresentadas aos participantes aleatoriamente, em sequência monádica e de forma casualizada. Água foi fornecida para limpeza do palato entre as avaliações dos ensaios. Em uma segunda seção, os 70 avaliadores foram instruídos a avaliarem as amostras segundo uma escala estruturada de 1 (muito menor que o ideal) a 5 (muito maior que o ideal), com 3 como o ponto central representando o ideal de sal. As amostras também foram servidas em copos plásticos marcados com um código de três dígitos, em sequência monádica e de forma casualizada.

O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos casualizados (DBC), em que cada avaliador foi um bloco, em um esquema fatorial 3 (classes de qualidade) x 2 (teores de sal). Os efeitos principais e as suas interações foram determinados pela ANOVA, considerando um nível de significância de 5%, sendo as médias separadas pelo teste de Tukey quando pertinente. As análises estatísticas foram realizadas no software SAS, versão 9.2 (Statistical Analysis System; SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA), utilizando o procedimento SAS GLM. Os dados também foram interpretados pela análise descritiva.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão sumarizados as notas de aceitação e de ideal de sal das amostras de acordo com o teor de sal e as classes de qualidade. Para o teste de aceitação, o sabor (média de $6,53 \pm 1,78$) e a impressão global (média de $6,69 \pm 1,66$) não foram afetados ($P > 0,05$) pelos fatores. A aparência foi afetada ($P < 0,05$) apenas pelo teor de sal, sendo observado maiores notas para os produtos adicionados de 1,8% de sal. Paula (2018) constatou para apresuntados elaborados com carne PSE e redução de sal diferenças ($P < 0,05$) na aceitação para cor e textura, sendo as amostras com maiores concentrações de sal e elaboradas com carne PSE, mais aceitas, e os apresuntados elaborados com carne normal (RFN), com menor aceitação, quando a menor concentração de sal foi avaliada.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Efeitos do teor de sal e classes de qualidade da carne suína sobre as notas (média \pm desvio padrão) de aceitação¹ e de ideal de sal² de lombos defumados.

Fatores	Aparência	Sabor	Textura	Impressão Global	Ideal de sal
Teor de sal					
1,2%	6,34 \pm 1,87 ^a	6,77 \pm 1,85	6,56 \pm 2,00	6,55 \pm 1,81	3,22 \pm 0,88
1,8%	6,71 \pm 1,68 ^b	6,77 \pm 1,73	6,83 \pm 1,80	6,83 \pm 1,49	3,24 \pm 0,89
Classes					
RFN	6,53 \pm 1,86	6,82 \pm 1,76	6,44 \pm 2,16	6,62 \pm 1,78	3,45 \pm 0,86
PSE	6,34 \pm 1,75	6,68 \pm 1,85	6,93 \pm 1,78	6,68 \pm 1,64	3,13 \pm 0,86
DFD	6,71 \pm 1,73	6,81 \pm 1,77	6,73 \pm 1,74	6,77 \pm 1,56	3,11 \pm 0,90

RFN = carne vermelha, de textura firme e de exsudação normal; PSE = carne pálida, de textura flácida e exsudativa; e DFD = carne escura, de textura firme e não-exsudativa. ¹Escala de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente). ²Escala de 1 (muito menor que o ideal) a 5 (muito maior que o ideal), com 3 como o ponto central representando o ideal de sal. ^{ab}Letras diferentes na coluna, para o teor de sal, diferem ($P < 0.05$) pelo teste F.

Para a textura, foi verificada interação significativa entre as classes de qualidade e o teor de sal, sendo este efeito decomposto e apresentado na Figura 1. Os lombos defumados com 1,2% de sal, não foram afetados pela classe de qualidade da carne, enquanto que os com 1,8% elaborados com carne DFD e PSE não diferem ($P > 0,05$) entre si. Os lombos RFN com 1,8% receberam as maiores notas em relação a textura. Paula (2018) observou maiores notas de aceitação de textura em apresentados elaborados com carne RFN adicionados de 1,6% de sal em comparação a adição de 0,8% já em relação aos elaborados com carne PSE. PSE, a adição de sal não afetou as notas de aceitação para a textura.

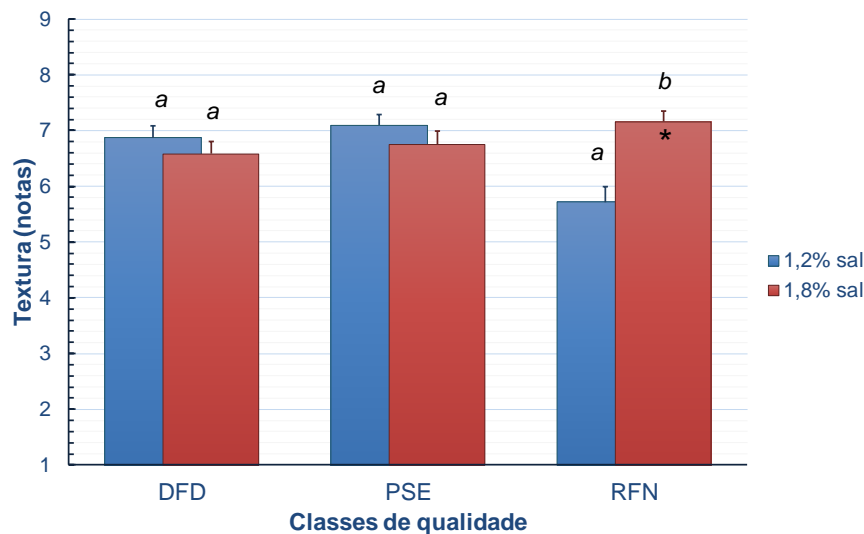


Figura 1. Notas médias (+ erro padrão da média) da aceitação sensorial da textura de lombos defumados elaborados com diferentes classes de qualidade e diferentes teores de sal. Notas = escala de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente); RFN = carne vermelha, de textura firme e de exsudação normal; PSE = carne pálida, de textura flácida e exsudativa; e DFD = carne escura, de textura firme e não-exsudativa. (*) Lombos com diferentes teores de sal diferem ($P < 0,05$) dentro da classe de qualidade; e Letras (ab) iguais, para cada teor de sal entre as classes de qualidade, não diferem ($P > 0,05$) entre si.

Na Figura 2 é representado os histogramas das notas de aceitação para cada atributo sensorial dos lombos defumados elaborados com diferentes classes de qualidade de carne e teores de sal. Todos os lombos defumados obtiveram a maioria das notas para os atributos de aparência, sabor, textura e impressão global entre “gostei” e “gostei extremamente”. Os lombos DFD com 1,2% de sal, apresentaram melhores notas, mas de maneira geral em relação as classes de qualidade todas tiveram uma boa aceitação.

Trabalhos Apresentados



Figura 2. Histogramas das notas de aceitação sensorial de lombos defumados elaborados com carne de diferentes classes de qualidade e diferentes teores de sal. Notas = escala de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente); RFN = carne vermelha, de textura firme e de exsudação normal; PSE = carne pálida, de textura flácida e exsudativa; e DFD = carne escura, de textura firme e não-exsudativa.

Para a percepção do teor ideal de sal, também foi verificada interação significativa entre as classes de qualidade e o teor de sal (Figura 3). Os consumidores consideraram como ideal de sal os lombos elaborados com carne DFD, independentemente da quantidade de sal adicionada. Já para a carne PSE, o ideal de sal foi considerado na amostra contendo 1,8% de sal, diferindo significativamente da que continha 1,2%.

Trabalhos Apresentados

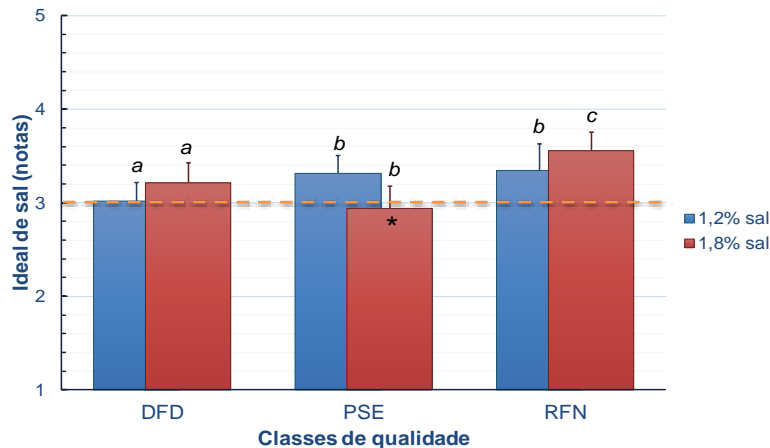


Figura 3. Notas médias (+ erro padrão da média) para o ideal de sal de lombos defumados elaborados com carnes de diferentes classes de qualidade e diferentes teores de sal. Notas = escala de 1 (muito menor que o ideal) a 5 (muito maior que o ideal), com o ponto central representando o ideal de sal (linha tracejada); RFN = carne vermelha, de textura firme e de exsudação normal; PSE = carne pálida, de textura flácida e exsudativa; e DFD = carne escura, de textura firme e não-exsudativa. (*) Lombos com diferentes teores de sal diferem ($P < 0,05$) dentro da classe de qualidade; e Letras (ab) iguais, para cada teor de sal entre as classes de qualidade, não diferem ($P > 0,05$) entre si.

Conclusão

Conclui-se que diferentes classes de qualidade e teores de sal afetam a aceitação dos lombos defumados, mas estes ainda possuem uma boa aceitação sensorial por parte dos consumidores. Assim, é possível a redução de sal em produtos cárneos elaborados com diferentes classes de qualidade da carne suína.

Referências Bibliográfica

CAZEDEY, H. P. et al. Avaliação da qualidade da carne suína em uma linha de abate industrial em Lavras - Minas Gerais

DESMOND, E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science**, v.74, n.1, p.188-196, 2006.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. Ciência e Qualidade da Carne: Fundamentos. 1. Viçosa: Editora UFV, 2013. 197.

HADDAD, G. D. B. S. et al. The effects of sodium chloride and PSE meat on restructured cured-smoked pork loin quality: A response surface methodology study. **Meat Science**, v. 137, n.1, p.191-200, 2018.

PAULA, M. M. O. **Qualidade tecnológica e sensorial de apresentados elaborados com carnes pse e rfn e diferentes concentrações de sal**. 2018. 91p. (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. Avaliação da Qualidade de Carnes: Fundamentos e Metodologias. 2a Ed. Viçosa: Editora UFV, 2017. 473 ISBN 9788572695497.

TORRES FILHO, R. et al. Classification of pork quality by hierarchical cluster analysis. **British Food Journal**, v. 120, n. 7, p. 1446-1456, 2018.

Autor a ser contatado: Prof. Eduardo Mendes Ramos, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, Lavras, MG, CEP 37.200-000, Brasil. E-mail: emramos@dca.ufla.br

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

BEBIDA LÁCTEA DE CHOCOLATE PROCESSADA PELA TECNOLOGIA DE PLASMA FRIO: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, COMPORTAMENTO TÉRMICO E MICROESTRUTURA

CHOCOLATE MILK DRINK PROCESSED BY COLD PLASMA TECHNOLOGY: PHYSICAL CHARACTERISTICS, THERMAL BEHAVIOR AND MICROSTRUCTURE

Nathália M. Coutinho^{1*}, Marcello R. Silveira¹, Monica Q. Freitas¹, Sueli Rodrigues², Adriano G. Cruz³

¹Universidade Federal Fluminense (UFF), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Medicina Veterinária, 24230-340, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

²Universidade Federal do Ceará (UFC), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 60440-900, Ceará, Brasil.

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Departamento de Alimentos, 20270-021, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Resumo

Este estudo avaliou o efeito do plasma frio nas características físicas (reologia e tamanho de partícula), propriedades térmicas e microestrutura de achocolatados comparados a pasteurização (controle). Bebidas tratadas por plasma frio apresentaram partículas com maior tamanho e consistência e perfil de fusão alterado (menor temperatura, água ligada e maior entalpia) do que o produto pasteurizado, sugerindo processos de desnaturação. Condições mais severas, resultaram em maior consistência (partículas de maiores áreas superficiais [D 3,2] e diâmetros volumétricos [D 4,3]). Condições intermediárias resultaram em produtos com características mais semelhantes às bebidas pasteurizadas. Os resultados indicam que bebidas lácteas achocolatadas com diferentes características poderiam ser obtidas variando os parâmetros do processo de plasma frio.

Palavras-chave: Bebida láctea de chocolate; processamento de plasma frio; características físicas e microestrutura.

Introdução

As tecnologias convencionais de processamento térmico (pasteurização/esterilização) são as principais etapas utilizadas para garantir a segurança microbiológica dos produtos lácteos; no entanto danificam extensivamente as propriedades sensoriais, nutricionais e físico-químicas dos laticínios e exigem alto consumo de energia, aumentando o custo de produção (Coutinho et al., 2018). A tecnologia de plasma frio surgiu como uma alternativa viável ao tratamento térmico tradicional de produtos alimentícios. O plasma é um gás ionizado que consiste em várias espécies carregadas diferentes (como elétrons, íons, fótons e radicais livres, bem como átomos e moléculas de gás em seus estados fundamental ou excitado) (Misra et al., 2011). Estudos recentes demonstraram que o plasma frio é uma poderosa ferramenta de desinfecção no processamento de leite e na produção de queijo. No entanto, os impactos nas características físico-químicas e na retenção de compostos com benefícios para a saúde não têm sido extensivamente estudados em produtos lácteos (Coutinho et al., 2018).

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito do tratamento com plasma a frio em diferentes tempos de processamento (5, 10 e 15 min) e fluxo de gás (10, 20 e 30 mL) na distribuição granulométrica, comportamento térmico, microestrutura e parâmetros reológicos de bebida láctea achocolatada em comparação ao tratamento convencional, ou seja a pasteurização (controle, 65 °C por 30 min).

Material e Métodos

As bebidas lácteas achocolatadas foram realizadas de acordo com Silveira et al. (2019),

Trabalhos Apresentados

utilizando base láctea 100% (70% leite - 30% soro). O processamento de plasma frio foi realizado de acordo com os seguintes parâmetros: tempo (5, 10 e 15 min) e vazão de fluxo de gás (10, 20 e 30 mL/min), totalizando 9 tratamentos (T1-T9), sendo realizado a 25 °C e utilizando gás nitrogênio. As bebidas foram submetidas as seguintes análises físicas (distribuição de tamanho de partícula e reologia), térmica (calorimetria diferencia de varredura) e microestrutura (microscopia óptica).

A distribuição de tamanho de partícula, foram reportados os valores de $D [4,3]$ (diâmetro volumétrico ou diâmetro médio De Brouckere, correspondente ao diâmetro da esfera com o mesmo volume de partículas do sistema) e $D [3,2]$ (diâmetro da superfície ou diâmetro médio de Sauter, que corresponde ao diâmetro médio das partículas proporcional à relação entre a área da superfície e o volume total), e os resultados foram avaliados pelo software Mastersizer 2000 a 25 °C (Rojas et al., 2016). As análises reológicas consistiram de curva de fluxo com taxa de cisalhamento ascendente (0-300 s^{-1}) e descendente (300-0 s^{-1}) em 200 s a 25 °C, sendo os resultados analisados pelo modelo Herschel-Bulkley (Costa et al. 2018). A análise térmica foi realizada utilizando calorimetria diferencial de varredura (DSC), de acordo com Cappato et al. (2018). A porcentagem de água ligada (PC) foi calculada subtraindo-se a umidade da bebida (%) da quantidade de gelo formada por grama de amostra (IC) (%), que foi a entalpia de fusão multiplicada por 100 e dividida pelo calor latente de fusão de gelo puro (334 J/g). Na microscopia óptica, as bebidas achocolatadas (~20 μL) foram depositadas em lâminas de vidro e cobertas com uma lamínula para observação em microscópio óptico (Olympus modelo BX41, Japão) equipado com câmera digital. As imagens foram capturadas em quintuplicata, utilizando-se uma resolução de 20 \times em escala de 100 μm (Costa et al., 2018).

Todo o processamento foi realizado em triplicata, sendo as análises realizadas em triplicata. Os resultados foram analisados por análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando o software XLSTAT 2018.5 (Adinsoft, Paris, França).

Resultados e Discussão

A distribuição do tamanho de partícula, podemos observar que o efeito do tratamento com plasma frio nas características físicas das bebidas lácteas foi ligeiramente dependente dos parâmetros do processo. As bebidas lácteas processadas em condição intermediária (T5, 10 min/20 mL) resultaram em produtos com maiores valores de ($D [3,2]$) e ($D [4,3]$), semelhantes ao produto pasteurizado ($p < 0,05$). A condição mais drástica (T9, 15 min/30 mL) apresentou o maior volume de partículas de maior tamanho (100-1000 μm), sugerindo maior aglomeração proteica nessa condição (Figura 1). De fato, o processamento por plasma a frio pode resultar em leve oxidação das proteínas, aumento nos grupos carbonila e na hidrofobicidade da superfície, e reduções nos grupos SH livres, com direta implicação na formação de ligações cruzadas de dissulfeto intra ou intermolecular, resultando na agregação das proteínas, implicando em uma maior distribuição de tamanho de partícula (Segat et al., 2015).

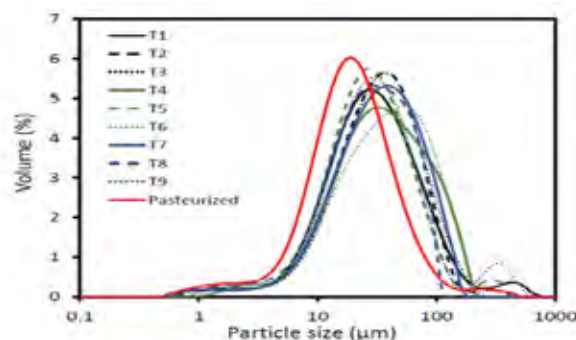


Figura 1. Distribuição granulométrica da bebida láctea achocolatada submetida a plasma frio (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9) e pasteurização (controle, 65 °C/ 30 min).

Os valores do índice de consistência (k), índice de comportamento do fluxo (n) e curvas de escoamento (R^2) são apresentados na Tabela 1. O índice de comportamento do fluxo (n) de todas as amostras de tratamento com plasma frio indica um comportamento pseudoplástico ($0,290 < n < 0,554$); entretanto, o tratamento convencional apresentou valor n

Trabalhos Apresentados

próximo a 1, o que pode ser considerado quase como um fluxo tipo newtoniano. Os fluidos pseudoplásticos são caracterizados pela diminuição da viscosidade aparente em função da taxa de deformação aplicada (Amaral et al., 2018). Os resultados indicam que o tratamento com plasma frio resultou em produtos com maior consistência e, conseqüentemente, menor fluidez. A maior consistência das bebidas lácteas de plasma frio pode ser uma abordagem interessante do ponto de vista da indústria, já que os consumidores preferem produtos com alta consistência e a indústria comumente usa espessantes para melhorar as propriedades da textura.

Tabela 1. Parâmetros reológicos da bebida láctea achocolatada.

Amostras	Índice Consistência (k) (mPa.s ⁿ)	Índice de comportamento do fluxo (n)	R ²
Pasteurizado	14,83 ± 0,08 ⁱ	0,908 ± 0,001 ^a	1,0000
T1 (5 min / 10 mL/min)	617,10 ± 20,66 ^b	0,328 ± 0,007 ^g	0,9764
T2 (10 min / 10 mL/min)	262,20 ± 6,68 ^g	0,480 ± 0,005 ^d	0,9939
T3 (15 min / 10 mL/min)	140,21 ± 5,41 ^f	0,515 ± 0,007 ^c	0,9881
T4 (5 min / 20 mL/min)	370,26 ± 18,31 ^c	0,398 ± 0,010 ^f	0,9659
T5 (10 min / 20 mL/min)	97,78 ± 5,61 ^h	0,554 ± 0,011 ^b	0,9784
T6 (15 min / 20 mL/min)	314,32 ± 19,19 ^d	0,449 ± 0,012 ^e	0,9601
T7 (5 min / 30 mL/min)	284,00 ± 13,07 ^e	0,441 ± 0,009 ^e	0,9763
T8 (10 min / 30 mL/min)	744,39 ± 24,19 ^a	0,290 ± 0,006 ⁱ	0,9711
T9 (15 min / 30 mL/min)	704,48 ± 33,65 ^a	0,309 ± 0,009 ^h	0,9468

*Os dados são expressos como média ± desvio padrão.^{a-i}Diferentes letras na mesma coluna denotam diferença de acordo com o teste de Tukey (p <0,05). Resultados obtidos pelo modelo de lei de potência a 25 °C. R² = determinação do coeficiente.

A tabela 2 apresenta os parâmetros obtidos na análise térmica (temperatura de fusão, entalpia e água ligada). Os resultados sugerem que os produtos tratados com plasma frio apresentaram maior desnaturação proteica devido a maior teor de entalpia comparado com amostras controle. O tratamento térmico está associado ao aumento da mobilidade dos peptídeos proteicos e à perda parcial das estruturas terciárias, resultando em menores valores de entalpia e maiores temperaturas de fusão. O aumento na formação de agregados nos produtos tratados com plasma frio provavelmente resultou na diminuição dos limites entre água e proteínas, resultando em uma diminuição na porcentagem de água ligada (Zhou et al., 2008). O DSC pode ser uma abordagem interessante para avaliar a intensidade e o impacto das tecnologias emergentes, como comportamento de incrustação e modificações bioquímicas das proteínas do leite.

Tabela 2. Parâmetros diferenciais de varredura da bebida láctea de chocolate.

Amostras	Temperatura (°C)	ΔH°	Água ligada (%)
Pasteurizado	7,06 ± 0,2 ^a	166,25 ± 6,2 ^b	26,92 ± 2,5 ^a
T1 (5 min / 10 mL)	5,77 ± 0,1 ^b	180,50 ± 5,1 ^a	20,06 ± 3,2 ^b
T2 (10 min / 10 mL)	5,38 ± 0,2 ^b	184,10 ± 4,9 ^a	18,99 ± 1,8 ^b
T3 (15 min / 10 mL)	5,98 ± 0,3 ^b	186,62 ± 4,5 ^a	19,71 ± 2,3 ^b
T4 (5 min / 20 mL)	5,17 ± 0,2 ^b	186,13 ± 3,2 ^a	18,07 ± 1,8 ^b
T5 (10 min / 20 mL)	5,18 ± 0,4 ^b	184,45 ± 1,2 ^e	19,88 ± 2,2 ^b
T6 (15 min / 20 mL)	5,17 ± 0,2 ^b	187,17 ± 2,1 ^a	18,85 ± 3,1 ^b
T7 (5 min / 30 mL)	5,01 ± 0,1 ^b	187,07 ± 3,1 ^a	19,69 ± 2,7 ^b
T8 (10 min / 30 mL)	5,92 ± 0,4 ^b	181,96 ± 1,8 ^a	20,12 ± 3,6 ^b
T9 (15 min / 30 mL)	5,54 ± 0,3 ^b	182,60 ± 2,7 ^a	20,33 ± 1,9 ^b

*Os dados são expressos como média. Análise realizada em triplicata. ^{a-b}Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre as amostras (p <0,05) pelo teste de Fisher. ΔH ° = entalpia (ΔH J / g).

Trabalhos Apresentados

Em relação à microestrutura, observou-se que as bebidas lácteas de chocolate são basicamente compostas por uma fase sérica (leite, soro de leite reconstituído, gelatina, açúcar e compostos de cacau) e algumas partículas em suspensão. Pode-se observar partículas menores na amostra pasteurizada quando comparada aos produtos tratados com plasma frio. Entre os tratamentos por plasma, estruturas com maior tamanho puderam ser observadas nos produtos processados nas condições mais brandas e mais drásticas, sugerindo a necessidade de aumento do tempo e vazão para proporcionar alguma alteração nos aspectos visuais das bebidas achocolatadas. A título de ilustração é mostrado às microestruturas das bebidas controle e T9 (Figura 2).

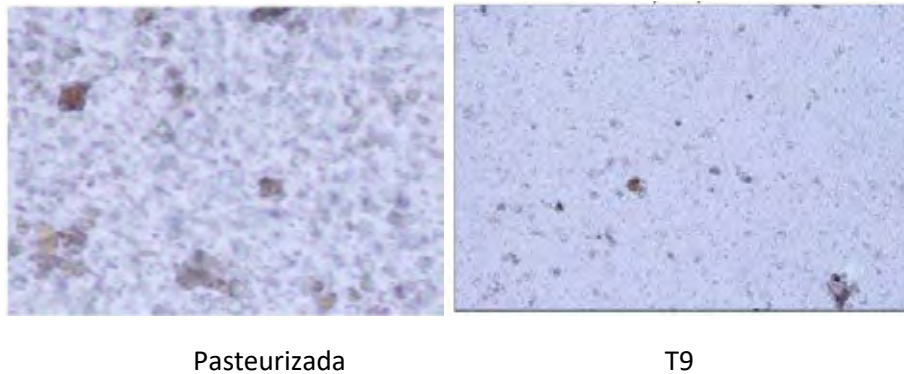


Figura 2. Microscopia Óptica das bebidas lácteas achocolatadas. Pasteurizada (controle, 65 °C/30 min) e T9 (15 min/ 30 mL).

Conclusão

A bebida láctea achocolatada submetida ao processamento por plasma frio demonstrou partículas com maior tamanho, maior consistência e perfil de fusão alterado (menor temperatura e maior concentração de água e entalpia) do que o produto pasteurizado (amostra controle), sugerindo processos de desnaturação e formação de agregados proteicos. Condições leves e mais severas aplicadas no processamento de bebidas lácteas causaram partículas de maiores áreas superficiais e diâmetros de volume, resultando em maior consistência. As condições de processamento intermediário resultaram em produtos com características mais semelhantes ao produto pasteurizado. Considerando o alto consumo de achocolatados em todo o mundo, esses resultados são relevantes para a indústria de laticínios do ponto de vista tecnológico.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

AMARAL, G. V., SILVA, E. K., COSTA, A. L. R., ALVARENGA, V. O., CAVALCANTI, R. N., ESMERINO, E. A., ... & MORAES, J. Whey-grape juice drink processed by supercritical carbon dioxide technology: Physical properties and sensory acceptance. **LWT- Food Science and Technology**, v. 92, p. 80-86, 2018.

CAPPATO, L. P., FERREIRA, M. V. S., MORAES, J., PIRES, R. P., ROCHA, R. S., SILVA, R., ... & CALADO, V. M. Whey acerola-flavoured drink submitted Ohmic Heating: Bioactive compounds, antioxidant capacity, thermal behavior, water mobility, fatty acid profile and volatile compounds. **Food Chemistry**, v. 263, p. 81-88, 2018.

COSTA, N. R., CAPPATO, L. P., FERREIRA, M. V. S., PIRES, R. P., MORAES, J., ESMERINO, E. A., ... & JÚNIOR, R. N. S. Ohmic Heating: A potential technology for sweet whey processing. **Food Research International**, v. 106, p. 771-779, 2018.

COUTINHO, N. M., SILVEIRA, M. R., ROCHA, R. S., MORAES, J., FERREIRA, M. V. S., PIMENTEL, T. C., ... & CRUZ, A. G. Cold plasma processing of milk and dairy products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 74, p. 56-68, 2018.

MISRA, N. N., TIWARI, B. K., RAGHAVARAO, K. S. M. S., & CULLEN, P. J. Nonthermal plasma inactivation of food-borne pathogens. **Food Engineering Reviews**, v. 3, p. 159-170, 2011.

ROJAS, M. L., LEITE, T. S., CRISTIANINI, M., ALVIM, I. D. & AUGUSTO, P. E. D. Peach juice processed by the ultrasound technology: Changes in its microstructure improve its physical properties and stability. **Food Research International**, v. 82, p. 22-33, 2016.

SEGAT, A., MISRA, N. N., CULLEN, P. J., & INNOCENTE, N. Atmospheric pressure cold plasma (ACP) treatment of whey protein isolate model solution. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 29, p. 247-254, 2015.

SILVEIRA, M. R., COUTINHO, N. M., ESMERINO, E. A., MORAES, J., FERNANDES, L. M., PIMENTEL, T. C., ... & CRUZ, A. G. Guava-flavored whey beverage processed by cold plasma technology: Bioactive compounds, fatty acid profile and volatile compounds. **Food Chemistry**, v. 279, p. 120-127, 2019.

ZHOU, P., LIU, X., & LABUZA, T. P. Effects of moisture-induced whey protein aggregation on protein conformation, the state of water molecules, and the microstructure and texture of high-protein-containing matrix. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 4534-4540, 2008.

Autor(a) a ser contatado: Nathália Miranda Coutinho, aluna de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal – Universidade Federal Fluminense. Endereço: Faculdade de Veterinária, Rua Vital Brasil, 64. Santa Rosa. Niterói - RJ. 24320 340. E-mail: nathaliacutinho@id.uff.br

CARACTERÍSTICAS DOS ESTABELECIMENTOS PRODUTORES E DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO QUEIJO COLONIAL DA MICRORREGIÃO DE FRANCISCO BELTRÃO-PR

CHARACTERISTICS OF THE PRODUCTION ESTABLISHMENTS AND THE PROCESS OF MANUFACTURING THE COLONIAL CHEESE OF THE FRANCISCO BELTRÃO-PR MICROREGION

Juliana Steinbach*. Vânia de Cássia da Fonseca Burgardt. Fabiane Picinin de Castro Cislighi.

Departamento acadêmico de Engenharia de Alimentos. UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão.

Resumo

O queijo Colonial é tradicionalmente presente e apreciado na região Sudoeste do Paraná, e muito frequentemente fabricado de forma artesanal, o que ilustra sua importância socioeconômica. No entanto, são escassos os dados sobre este queijo, não há padrão de identidade e nem legislação a seu respeito. Considerando o exposto, este trabalho teve por objetivo a elaboração de fluxos de processo e verificação das condições de boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores de queijo Colonial. Foram avaliados 5 laticínios da microrregião de Francisco Beltrão – PR, onde foram verificadas diferenças sobretudo quanto ao tratamento do leite utilizado, adequação às boas práticas de fabricação, controle de qualidade e inconformidades quanto aos padrões microbiológicos.

Palavras-chave: Padronização. Fluxo de produção. Boas Práticas de Fabricação.

Introdução

O queijo Colonial é um produto originário do Brasil, possui coloração amarelo-palha, com textura aberta no interior, massa crua, lisa e, eventualmente, com algumas pequenas olhaduras, sabor moderadamente picante e pode ser maturado por até 30 dias. Este é um dos queijos mais produzidos e consumidos no Paraná, porém não existem dados concretos a seu respeito, portanto, trata-se de um produto sem padrões legais de identidade e qualidade (REZENDE et al., 2010; FARIÑA et al., 2012; TESSER, 2014).

A produção deste queijo está concentrada na região Sul do país e tem grande importância para as agroindústrias localizadas no Sudoeste Paranaense, sendo produzido por 50 % destas empresas. Com tecnologia de produção semelhante ao tipo Minas artesanal, o queijo Colonial é produzido em escala industrial e também de forma artesanal, muitas vezes a partir de leite cru (FARIÑA et al., 2012; TELLES, 2014; TESSER, 2014).

Queijos podem conter microrganismos provenientes de fontes diversas, do leite cru, ou adquiridos ao longo do processo, os quais podem causar doenças, alterações físico-químicas, influenciar na eficiência dos processos utilizados e nas suas características. Falhas durante o processo podem ter como consequência um produto de má qualidade em conjunto com o risco de infecções e intoxicações aos consumidores. A grande maioria dos microrganismos presentes na matéria-prima pode ser eliminada através da pasteurização, porém, se não for bem aplicada pode não ser efetiva (ZAFFARI; MELLO; COSTA, 2007).

O queijo Colonial tem grande espaço e procura no mercado, porém a falta de padronização do processo produtivo e de qualidade microbiológica, levam a uma grande variação nas características do produto, além da falta de sanidade. A produção de alimentos com características padronizadas, permite às indústrias sobreviver em um mercado competitivo, onde os consumidores são cada vez mais exigentes. O objetivo do trabalho foi verificar a adequação dos estabelecimentos às boas práticas de fabricação, conforme RDC

Trabalhos Apresentados

275 (BRASIL, 2002), levantar fluxos de produção do queijo Colonial e avaliar sua qualidade microbiológica.

Material e Métodos

Foram visitados 5 laticínios da microrregião de Francisco Beltrão-PR, sendo dois deles sob regime de inspeção estadual - SIP, e os demais sob regime de inspeção municipal - SIM. O fluxo do processo produtivo foi elaborado conforme observação *in loco*, assim como a avaliação das condições higiênico-sanitárias, utilizando lista de verificação constante na RDC 275 (BRASIL, 2002). As amostras coletadas foram submetidas a análises microbiológicas de coliformes termotolerantes (BRASIL, 2003), estafilococos coagulase positiva (ISO 6888-1:1999) e *Salmonella* spp. (ISO 6785:2001).

Os queijos foram codificados como marcas A, B, C, D e E, seguido da numeração do lote 1, 2 e 3, totalizando 15 amostras.

Resultados e Discussão

Com base nas informações fornecidas em cada laticínio e observação *in loco*, foram elaborados os fluxos de produção. Variações no processo produtivo dos queijos foram observadas, sobretudo na utilização de leite cru ou pasteurizado, o que provavelmente influenciou na qualidade microbiológica.

O laticínio A atua sob inspeção estadual (SIP) e segue o fluxo de produção disposto na Figura 1.

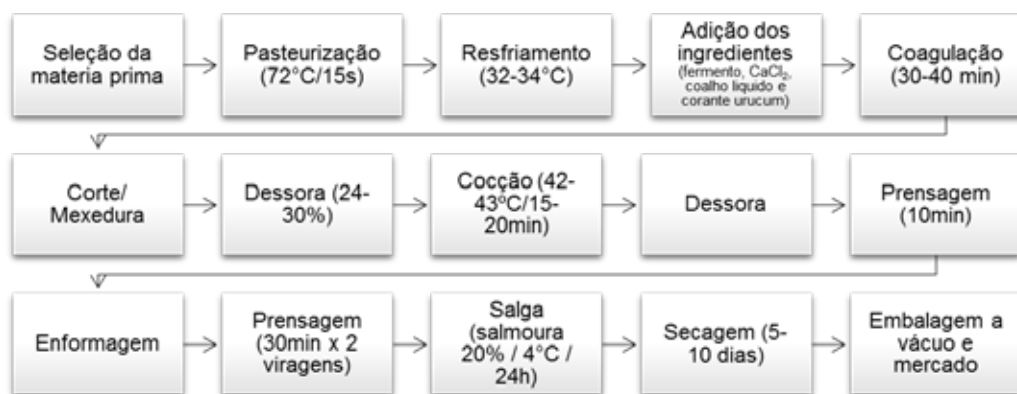


Figura 1: Fluxo de produção do Queijo Colonial do laticínio A.

O laticínio recebe o leite *in natura* e realiza análises de acidez, crioscopia, densidade e gordura. Conforme observado na Figura 1 realiza pasteurização do leite. O estabelecimento foi classificado como GRUPO 1 – Alta adequação, por atender mais de 76% dos itens constantes na RDC 275.

Um dos lotes analisados para o laticínio A apresentou alta contagem para coliformes termotolerantes, o que indica que a pasteurização para este lote foi falha, ou que houve recontaminação no processo.

O laticínio B atua sob inspeção municipal (SIM), processando diariamente cerca de 330 litros de leite de produção própria. Duas pessoas trabalham no processamento do queijo Colonial, o qual segue o fluxo de processos presente na Figura 2. O estabelecimento não autorizou a aplicação da lista de verificação da RDC 275.

O leite destinado à produção do queijo passa por testes de mastite e teste de acidez, contudo o queijo é fabricado com leite cru. Os queijos deste laticínio são comercializados em supermercados, no próprio local e destinados à merenda escolar.

Todos os lotes deste laticínio apresentaram contagens de coliformes acima do permitido, o que indica contaminação da matéria-prima ou ao longo do processo, visto que não passam por pasteurização. Outro ponto importante é que os queijos eram frescos, portanto não ocorreu maturação, etapa que poderia reduzir a contaminação.

De acordo com Ordóñez (2005), os coliformes competem com as bactérias lácticas quando o pH é elevado e a temperatura é adequada, no entanto, à medida que a acidez

Trabalhos Apresentados

umenta e a atividade de água diminui, esses microrganismos diminuem e tendem a desaparecer ao longo da maturação.



Figura 2: Fluxograma de produção do Queijo Colonial do laticínio B.

O laticínio C possui inspeção estadual (SIP) e segue o fluxo produtivo representado na Figura 3. O leite utilizado passa por pasteurização para a fabricação do queijo. O estabelecimento foi classificado como GRUPO 1, de acordo com a RDC 275. Todos os lotes analisados para este estabelecimento atenderam a legislação quanto aos padrões microbiológicos.



Figura 3: Fluxograma de produção do Queijo Colonial do laticínio C.

O laticínio D atua sob regime de inspeção municipal (SIM), processando cerca de 200 L de leite ao dia. O leite processado é de origem própria, obtido por ordenha mecânica. O laticínio conta com apenas um funcionário, seguindo o fluxo de produção da Figura 4.



Figura 4: Fluxograma de produção do Queijo Colonial do laticínio D.

Trabalhos Apresentados

O leite utilizado é cru e passa apenas por teste de acidez. Os queijos maturados por até 30 dias são embalados e comercializados no local, em supermercados da região e destinados à alimentação escolar. O estabelecimento atende 68% das condições higiênico-sanitárias, sendo classificado como GRUPO 2 – média adequação, conforme disposto na RDC 275. Apresentou irregularidades principalmente quanto à ausência de registros, como planilhas de controle do processo e produto final, também não possuía Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) ou qualquer outro item do Programa de Autocontrole (PAC).

Todos os lotes deste estabelecimento apresentaram contagens de coliformes acima do permitido, mesmo o queijo sendo maturado, isto provavelmente devido ao pouco tempo de maturação, não sendo suficiente para reduzir a contaminação de origem fecal. Dessa premissa parte a necessidade de maturar queijos produzidos a partir de leite cru por no mínimo 60 dias (BRASIL, 1996).

Atuando sob inspeção municipal, o Laticínio E processa diariamente 200 L de leite, conta com 2 funcionários, e segue o fluxo de produção representado na Figura 5.



Figura 5: Fluxograma de produção do Queijo Colonial do laticínio E.

A comercialização ocorre no local, em feiras e em supermercados. O estabelecimento atende 58% das condições higiênico-sanitárias, sendo classificado também como GRUPO 2. As principais irregularidades apresentadas são quanto ao controle de qualidade do produto final, inexistência de PPHO ou demais itens do PAC. Apenas um lote da marca E apresentou-se apto para consumo, o que sugere que mesmo com tratamento térmico (70 °C/30 min), este é ineficaz ou que houve recontaminação do produto por ausência dos devidos cuidados higiênicos.

Apesar de não apresentarem estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* spp, as amostras apresentaram elevada contagem de coliformes termotolerantes. A elevada contagem de coliformes termotolerantes nas amostras está atrelada à utilização de leite cru na produção do queijo Colonial, ou à utilização de leite que não passou pelo processo de pasteurização adequado, a fim de eliminar os microrganismos (LUCAS et al., 2012). Ao relacionar as amostras que apresentam contaminação microbiológica com o sistema de produção, verifica-se que as marcas com maior incidência são aquelas onde o leite não passa por pasteurização. Além disso, estes estabelecimentos foram classificados como GRUPO 2, correspondendo à média adequação às condições higiênico-sanitárias.

Lucas et al. (2012), ao analisar quatro marcas de queijo Colonial de feiras livres de Medianeira – PR, verificaram que três delas estavam fora dos padrões indicados para coliformes termotolerantes. Zaffari, Mello e Costa (2007), também relataram altas contagens de coliformes termotolerantes em queijos comercializados no Rio Grande do Sul. Indicando que este não é um problema local.

Conclusão

Por meio dos fluxos de produção verificou-se que não há padronização quanto à produção do queijo Colonial. A qualidade microbiológica do produto está diretamente ligada ao tratamento da matéria-prima utilizada, bem como às condições higiênico-sanitárias do

Trabalhos Apresentados

estabelecimento. Os programas de autocontrole ainda não estão implementados por grande parte dos laticínios, apenas naqueles com inscrição estadual.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 março 1996, sec. 1, p. 3977.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 275, de 21 de outubro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializar os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003.

FARIÑA L.O.; KURUMIYA R; TAQUANO D; MOUSQUER C; FALCONE F. A.; BUENO F.G.; FERREIRA R.; PAEZ C.M.P.; TAVARES B.; DALLABRIDA S. F. **Análise de composição e avaliação da acidez do queijo colonial produzidos por agricultores familiares de Céu Azul- PR**. In: 3º Congresso De Ciências Farmacêuticas e 3º Simpósio Em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Mercosul, Céu Azul, 2012.

LUCAS, S. D. M., SCALCO, A., FELDHAUS, S., DRUNKLER, D. A., COLLA, E Padrão de identidade e qualidade de queijos colonial e prato, comercializados na cidade de Medianeira – PR. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, v. 67, n. 386, p.38-44, mai/jun. 2012.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos** – Vol 2 – Porto Alegre: Artmed, 2005.

REZENDE, P. H. L.; MENDONÇA E. P.; MELO, R. T.; COELHO, L. R., MONTEIRO, G. P., ROSSI, D. A. Aspectos sanitários do queijo minas artesanal comercializado em feiras livres. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 377. 2010.

TELLES, L. B. **Ferramentas e sistema de custo aplicados a gestão da qualidade no agronegócio**. 2014. 68 f. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

TESSER, I. C. **Fabricação artesanal e avaliação química e microbiológica do queijo colonial produzido em municípios do oeste do território da Cantuquiriguaçu – Paraná/Brasil**. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Marechal Cândido Rondon, 2014

ZAFFARI, C. B.; MELLO, J. F.; COSTA, M.; Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 3, p. 862-867, mai/jun, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Juliana Steinbach, Discente do Departamento acadêmico de Engenharia de Alimentos. UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão, Linha Santa Bárbara s/n CEP 85601-970 - Caixa Postal 135 - Francisco Beltrão - PR – Brasil, juliana.steinbach@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOMBOS SUÍNOS PSE INJETADOS COM DIFERENTES SOLUÇÕES SALINAS NO PRÉ-RIGOR

TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PSE SWINE INJECTED WITH DIFFERENT SALINE SOLUTIONS IN PRE-RIGOR

Giovanna Bretas Martins¹, Alcinéia de Lemos Souza Ramos², Augusto Aloísio Benevenuto Júnior¹, Eduardo Mendes Ramos², Vanessa Riani Olmi Silva¹

¹Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos/IF Sudeste MG; ²Departamento de Ciência dos Alimentos/UFLA

Resumo

Avaliou-se o efeito da injeção de soluções salinas no pré-rigor em lombos suínos PSE. Lombos suínos PSE foram desossados a quente e injetados (10%) com uma das soluções: Tripolifosfato de sódio (50 e 100 mM), Cloreto de cálcio (100 e 200 mM), Cloreto de sódio (100 e 200 mM). Após injeção, as amostras foram armazenadas a 4°C/24h e, em seguida, avaliadas quanto ao pH, cor objetiva, perda de peso (purga, gotejamento e cozimento) e força de cisalhamento. Os resultados foram comparados à carne suína PSE e RFN, excisadas após maturação higiênica e sem injeção. Houve diferença apenas para a de perda de peso por purga, onde amostras adicionadas de NaCl apresentaram maior percentual de perda que as demais. Conclui-se que, a injeção de salmouras em lombos suínos PSE, no período de pré-rigor, melhorou as características da qualidade da carne suína.

Palavras-chave: desossa a quente, marinação, qualidade

Introdução

A carne suína considerada ideal é identificada como RFN (*Reddish Pink, Firm, Non-Exudative*), apresentando coloração vermelho-rosada, textura firme e não exsudativa. Dentre os defeitos mais comuns da carne suína está a ocorrência de carne PSE (*Pale, Soft, Exudative*), que apresentam uma coloração pálida, textura flácida, com exsudação de água da superfície da carne (RAMOS; GOMIDE, 2007). A carne PSE promove grandes perdas tecnológicas durante o processamento, tornando-se indesejável tanto para a indústria processadora quanto para o consumidor.

A carne pré-rigor associada a soluções salinas, apresentam maior CRA, em razão da forte repulsão eletrostática entre as proteínas miofibrilares dissociadas (miosina e actina) causadas pela influência combinada do ATP, alto pH e aumento de força iônica resultante da adição de sais (JOLLEY; HONIKEL; HAMM, 1981). Esse período influencia a maciez, pois é nele que o grau de rigor e da atividade de enzimas proteolíticas são determinados (LAWRIE, 2005), favorecendo a retenção de fluidos durante seu cozimento doméstico, incrementando atributos sensoriais ligados à textura (DAGUER, 2009).

Os sais, considerados ótimos, são aqueles capazes de promover a hidratação da região polar e a desidratação das regiões hidrofóbicas da proteína. (ARAÚJO, 2011). Os sais de tripolifosfatos contribuem de três formas distintas: aumento do pH, aumento da força iônica e complexação com íons metálicos (ROÇA, 2002), afastando o valor do pH para longe do ponto isoelétrico (pH 5,5) das proteínas (CHENG; SUN, 2008). Desta forma, ajudam a estabilizar a cor e sabor, melhora a maciez e suculência, aumenta o pH e melhora a CRA (LEMOS; NUNES; VIANA, 1999).

De acordo com Babji, Froning e Ngoka (1982), o cloreto de sódio (NaCl) é o ingrediente mais importante no processo de marinação, pois melhora a CRA, o sabor e a maciez da carne, através da solubilização das proteínas miofibrilares. A utilização de injeção de solução a base de cloreto de cálcio (CaCl₂) consiste em fornecer cálcio exógeno para as proteases dependentes de cálcio como a μ -calpaína, e de sua inibidora, a calpastatina, acelerando o processo de amaciamento por ação da ativação de m-calpaína que, em

Trabalhos Apresentados

condições normais pós-morte, é pouco ativada, por necessitar de maior concentração de íons cálcio para ser ativada, induzindo à tenderização da carne (MOURA et al., 1999).

Entretanto, a adição de soluções salinas pode alterar o sabor das carnes, pela presença de íons que conferem gosto salgado (Cl⁻), assim como, dependendo da quantidade de CaCl₂ adicionado à carne, pode ocorrer formação de sabor indesejável (HEINEMANN e PINTO, 2003) e amargo (Zeola et al., 2010), geralmente associado ao sabor metálico.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da injeção de soluções salinas no pré-rigor em lombos suínos PSE, nas características tecnológicas e sensoriais, descrevendo o gosto salgado e sabor metálico pelo método do Perfil Descritivo Otimizado (PDO).

Material e Métodos

A seleção das amostras foi realizada após classificação em PSE e RFN por meio da análise do pH, medido 45 minutos após o abate, na região do músculo Longissimus dorsi, retirado da parte imediatamente posterior à última costela do animal. Amostras com pH menor ou igual a 5,7 foram classificadas como PSE e aquelas com pH maior que 5,7 classificadas como RFN, de acordo com OLIVEIRA (2016).

Amostras de lombos classificados como PSE, pela medida do pH 45 minutos, foram excisados a quente (menos de 1 hora após o abate) e foram levadas ao laboratório para injeção das soluções salinas. Além disso, amostras de lombos RFN e PSE, também classificadas pela medição do pH 45 minutos, foram coletadas 24 horas após o abate e refrigeração das carcaças

Cada amostra de lombo PSE desossado a quente foi dividida em porções de, aproximadamente, 8 cm de comprimento. Cada porção foi utilizada, de forma aleatória, para a injeção de uma das soluções de marinação: tripolifosfato de sódio (TTP), com concentração de 50 e 100 mM, cloreto de cálcio (CaCl₂), com concentração de 100 mM e 200 mM, e cloreto de sódio (NaCl), com concentração de 100 mM e 200 mM. As soluções de marinação foram preparadas com água destilada refrigerada (4°C).

A marinação foi realizada por meio de injeção manual, com o auxílio de uma seringa de agulha única. As amostras de lombo PSE foram pesadas e a solução de marinação foi injetada em quantidade correspondente a 10% do peso inicial da amostra.

As amostras foram individualmente embaladas a vácuo, em embalagens de náilon-poliétileno, e armazenadas sob refrigeração por 24 horas a 4°C. Após esse período elas foram analisadas quanto ao pH, cor objetiva (Ramos e Gomide, 2007); perda de peso por purga, gotejamento e cocção, e força de cisalhamento, de acordo com Oliveira (2016).

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, e as análises foram realizadas em triplicata. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando pertinente, as médias foram comparadas ao controle (amostra RFN) pelo teste de Dunnett ao nível de 5% de significância.

Para as análises sensoriais foram utilizados os três melhores tratamentos em relação às características tecnológicas, descrevendo o sabor metálico e gosto salgado do produto obtido pelo método do Perfil Descritivo Otimizado (PDO).

Resultados e Discussão

As amostras de carne normal (RFN) apresentaram valor de pH 45 minutos de 5,73 ± 0,06 e das amostras de carne PSE foi de 5,56 ± 0,08. Inicialmente, a injeção da solução salina não alterou o pH das amostras.

Após 24 horas da marinação, as amostras adicionadas de TPP apresentaram pH significativamente igual ao da amostra de carne RFN (Tabela 1). As amostras de carne PSE e as amostras adicionadas de CaCl₂ e NaCl apresentaram pH inferiores ao da amostra de carne RFN, indicando que apenas a solução de TPP foi capaz de elevar o pH das carnes. Esse resultado pode ser explicado pelo mecanismo de ação dos polifosfatos, devido sua

Trabalhos Apresentados

capacidade tamponante sendo capaz de afastar o pH da carne do ponto isoelétrico (pH 5,5) das proteínas (CHENG; SUN, 2008).

Diversos estudos reportam o aumento do pH e a influência na CRA da carne com o uso dos fosfatos (DAGUER, 2009; SHEARD et al., 1999; SHEARD; TALI, 2004).

A capacidade de retenção de água (CRA) dos lombos foi avaliada por meio da determinação da purga, perda de peso por gotejamento (PPG) e perda de peso por cozimento (PPC). Houve diferença significativa ($p < 0,05$) apenas na perda de peso por purga devido à adição da salmoura (Tabela 1). As amostras adicionadas de soluções salinas tiveram maior percentual de perda que as controle. Esse percentual foi maior para as amostras injetadas com solução de cloreto de sódio, enquanto as amostras injetadas de cloreto de cálcio e tripolifosfato de sódio obtiveram valores intermediários de perda de peso. Já para as perdas por gotejamento e cozimento não houve diferença significativa para nenhum dos tratamentos avaliados.

Tabela 1 – Médias e desvios-padrões dos valores pH e perda de peso por purga para os diferentes tratamentos

TRATAMENTO	pH 24h	Perda de Peso (%)		
		PURGA	GOTEJAMENTO	COZIMENTO
RFN	5,90 ± 0,28	2,67 ± 0,36	4,66 ± 2,42	30,13 ± 5,87
PSE	5,53 ± 0,17 *	3,65 ± 0,51	5,11 ± 1,54	30,97 ± 1,21
CaCl ₂ 100 mM	5,50 ± 0,17 *	7,13 ± 1,16 *	7,59 ± 1,43	36,99 ± 0,66
CaCl ₂ 200 mM	5,53 ± 0,11 *	6,29 ± 0,84*	9,16 ± 2,84	34,23 ± 3,12
NaCl 100 mM	5,50 ± 0,09 *	14,62 ± 1,33 *	9,61 ± 3,44	39,44 ± 1,83
NaCl 200 mM	5,52 ± 0,10 *	12,81 ± 1,34 *	10,28 ± 6,02	37,19 ± 1,63
TPP 50 mM	5,63 ± 0,07	8,95 ± 0,75 *	9,95 ± 1,25	33,53 ± 1,59
TPP 100 mM	5,78 ± 0,04	7,32 ± 1,59 *	7,17 ± 1,08	38,52 ± 2,12

Médias seguidas de asterisco (*), em uma mesma coluna, diferem significativamente do controle (RFN) pelo teste de Dunnet, ao nível de 5% de significância.

Não houve diferença significativa para os parâmetros de cor e força de cisalhamento (Tabela 2), entre os tratamentos estudados ($p > 0,05$). Oliveira (2016) também não encontrou diferença significativa para a intensidade de amarelo (b*) e vermelho (a*) entre as RFN e PSE mesmo após o processo de marinação.

Tabela 2 - Médias e desvios-padrões dos índices de cor objetiva e força de cisalhamento para os diferentes tratamentos.

TRATAMENTO	Índices de cor objetiva			Força de Cisalhamento (kgf)
	L*	a*	b*	
RFN	47,19 ± 3,51	5,39 ± 1,22	5,32 ± 1,60	6,58 ± 3,59
PSE	52,47 ± 3,12	7,37 ± 0,59	6,93 ± 1,19	5,72 ± 0,91
CaCl ₂ 100 mM	53,50 ± 5,28	6,96 ± 0,98	6,82 ± 1,55	4,96 ± 0,69
CaCl ₂ 200 mM	52,44 ± 3,15	9,09 ± 1,70	8,10 ± 1,37	4,53 ± 1,46
NaCl 100 mM	53,74 ± 1,30	7,55 ± 0,42	6,95 ± 0,49	6,40 ± 1,40
NaCl 200 mM	56,11 ± 1,77	7,23 ± 0,21	7,50 ± 0,50	6,48 ± 0,97
TPP 50 mM	55,19 ± 4,73	6,76 ± 0,80	7,17 ± 1,41	5,95 ± 0,56
TPP 100 mM	52,11 ± 3,89	8,05 ± 0,62	6,72 ± 0,84	6,12 ± 0,51

Amostras injetadas com as concentrações mais altas de cada solução de marinação foram avaliadas sensorialmente, através do Perfil Descritivo Otimizado. A Figura 1 mostra a análise de componentes principais para os atributos Gosto Salgado e Sabor Metálico, respectivamente. Observa-se que as amostras estão bem distribuídas no mapa, sendo que as amostras de carne PSE e adicionadas de CaCl₂ estão mais relacionadas ao sabor

Trabalhos Apresentados

salgado. Em relação ao sabor metálico, também houve uma distribuição uniforme das amostras, sendo a amostra adicionada de CaCl_2 mais relacionada ao sabor metálico.

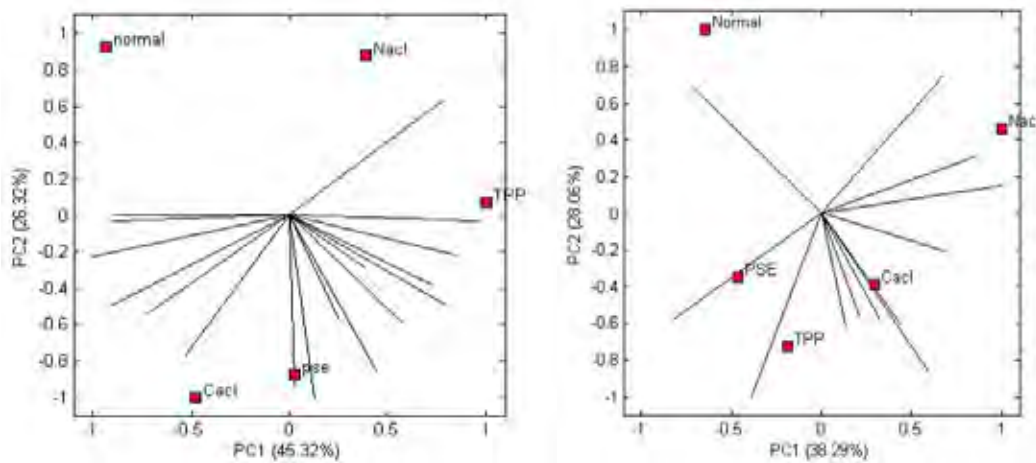


Figura 1 - Análise de componentes principais para os atributos Gosto Salgado (direita) e Sabor Metálico (esquerda)

Desta forma, a marinação de lombos PSE não afetou a percepção do gosto salgado e sabor metálico em comparação com à carne RFN, ou seja, os aditivos não conferiram gosto salgado e sabor metálico. Houve maior variação entre os avaliadores em relação ao sabor metálico, indicando que este é um atributo mais difícil de ser avaliado. Alguns fatores podem interferir na avaliação sensorial como, por exemplo, os fatores fisiológicos, psicológicos e culturais.

Conclusão

As características tecnológicas do lombo suíno, originado da carne PSE, com a aplicação de injeção de salmouras, no período de pré-rigor, estatisticamente, apresentaram somente diferença significativa a 5% para as análises de perda por purga e pH no período de 24 horas, visto que grande parte das análises resultaram numa proximidade das características tecnológicas das amostras com diferentes tratamentos comparada com a carne RFN.

Assim, a injeção de salmouras, no período de pré-rigor, é uma alternativa para recuperação de algumas qualidades da carne suína, ficando evidente a importância da presente pesquisa para a indústria suinícola.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

ARAÚJO, J. M. A. Química de alimentos: teoria e prática. 5. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2011. 601 p.

BABJI, A. S.; FRONING, G. W.; NGOKA, D. A. The effect of short-term tumbling and salting on the quality of turkey breast muscle. *Poultry Science*, Champaign, v. 61, n. 2, p. 300-303, Feb. 1982.

CHENG, Q.; SUN, D. W. Factors affecting the water holding capacity of red meat products: a review of recent research advances. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Boca Raton, v. 48, n. 2, p. 137-159, Feb. 2008.

DAGUER, H. Efeitos da injeção de ingredientes não cárneos nas características físico-químicas e sensoriais do lombo suíno. 2009. 187 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

Trabalhos Apresentados

HEINEMANN, R. J. B.; PINTO, M. F. Efeito da injeção de diferentes concentrações de cloreto de cálcio na textura e aceitabilidade de carne bovina maturada. *Food Science and Technology*, Campinas, v. 23, p. 146-150, Dec. 2003.

JOLLEY, P. D.; HONIKEL, K. O.; HAMM, R. Influence of temperature on the rate of post-mortem metabolism and water-holding capacity of bovine neck muscles. *Meat Science*, Barking, v. 5, n. 2, p. 99-107, Feb. 1981.

LAWRIE, R. A. *Ciência da carne*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.

LEMOS, A. L.; NUNES, D. R.; VIANA, A. G. Optimization of the still-marinating process of chicken parts. *Meat Science*, Barking, v. 52, n. 2, p. 227-234, June 1999.

MOURA, A. C. de et al. Efeitos da injeção de cloreto de cálcio pós-morte e tempo de maturação no amaciamento e nas perdas por cozimento do músculo Longissimus dorsi de animais *Bos indicus* e *Bos taurus* selecionados para ganho de peso. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1382-1389, 1999.

OLIVEIRA, C. A. de. Qualidade de lombos suínos injetados no pré-rigor com diferentes soluções salinas. 2016. 128 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. de M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 599 p.

ROÇA, R. O. Cura de carnes. UNESP, Botucatu, p. 1-17, 2002. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/tecnologiadecarnes.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

SHEARD, P. R. et al. Injection of water and polyphosphate into pork to improve juiciness and tenderness after cooking. *Meat Science*, Barking, v. 51, n. 4, p. 371-376, Apr. 1999.

SHEARD, P. R.; TALI, A. Injection of salt, tripolyphosphate and bicarbonate marinade solutions to improve the yield and tenderness of cooked pork loin. *Meat Science*, Barking, v. 68, n. 2, p. 305-311, Oct. 2004.

ZEOLA, N. M. B. L. et al. Características sensoriais da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, v. 59, n. 228, p. 539-548, 2010.

Autora a ser contatado: Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Departamento de Ciência dos Alimentos/Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, Lavras – MG, Brasil, CEP 37200-000 e alcineia@dca.ufla.br.

Agradecimentos

Ao CNPq e FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no Congresso.

CARACTERIZAÇÃO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE COELHO
CHARACTERIZATION OF MECHANICALLY DEBONED RABBIT MEAT

¹Marielle Maria de Oliveira Paula*, ¹Lorena Mendes Rodrigues, ¹Lethícia Olímpio Bueno, ²Márcia Teixeira Bittencourt, ¹Eduardo Mendes Ramos

¹Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Bambuí-MG, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se elaborar e caracterizar carne mecanicamente separada (CMS) de coelho (CMSC), comparando-a à CMS de frango (CMSF). As amostras foram analisadas quanto ao pH, composição centesimal, teor de cálcio, índice de peróxido (IP), índice de TBARS, pigmentos heme totais (PHT) e cor CIELAB. Com exceção para os valores de IP, a CMSC atendeu aos critérios legais brasileiros para CMS, apresentando um maior teor proteico (19,08 x 12,66%) e menor teor de gordura (9,44 x 17,47%) do que a CMSF. A CMSC apresentou maior PHT (35,36 x 137,90 mg/g), o que justifica sua tonalidade menos avermelhada (h = 51,98 x 43,27) e menos intensa (C* = 23,91 x 30,26) do que a CMSF. Concluiu-se que a CMS de coelho possui um grande potencial para uso como ingrediente cárneo.

Palavras-chave: Cunicultura, CMS, legislação.

Introdução

No Brasil, a criação zootécnica de coelhos (cunicultura) representa uma modesta parcela na produção, embora a partir de 2010 tenha crescido em algumas regiões. No mundo, segundo a FAO, a China lidera como a maior produtora de carne de coelho, seguida da Itália (MACHADO, 2012). A carne de coelho, dependente do corte e da criação/dieta animal, apresenta ótimas propriedades dietéticas, contendo elevado teor proteico, com altos níveis de aminoácidos essenciais, e um baixo teor de gordura, porém com melhor relação de ácidos graxos poli-insaturados quando comparado a outros tipos de carne (PETRACCI e CAVANI, 2013). Assim, surge a necessidade de busca por técnicas que possam contribuir para a comercialização e agregação de valor neste setor (BUENO, 2018), sendo uma delas o aproveitamento mais racional da carcaça. Uma forma de aproveitamento comumente utilizado nos abatedouros-frigoríficos é a elaboração de carne mecanicamente separada (CMS).

A separação mecânica de carnes surgiu como uma alternativa de aproveitar dorsos, pescoços e ossos resultantes dos processos de desossa, aumentando assim o rendimento total do processo (TRINDADE e NUNES, 2008). A sua utilização é adequada para o uso na indústria alimentícia, uma vez que é possível produzir uma variedade de produtos cárneos. Além disso, a CMS de aves é muito utilizada na fabricação de inúmeros produtos cárneos, como mortadelas, salsichas e fiambres, apresentando boas propriedades nutricionais, funcionais e um baixo custo (PEREIRA et al., 2016).

Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar CMS obtidas da carcaça desossada de coelhos, comparando-as com CMS obtidas de frango, com intuito de avaliar suas características e obtendo informações que permitam o

Trabalhos Apresentados

aproveitamento total da carcaça na geração de subprodutos com maior valor agregado.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A matéria-prima utilizada para a produção da CMS de frango foram dorsos, com pele, congelados, adquiridos no comércio local de Lavras-MG. Para a produção da CMS de coelho, foram utilizados os dorsos desossados, com o pescoço, congelados de coelho da raça Nova Zelândia branca, obtidos no Departamento de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Bambuí-MG.

O equipamento utilizado para a obtenção da CMS foi um desossador mecânico tipo rosca sem fim (PV Máquinas; Chapecó, SC, Brasil). Após a obtenção da CMS (Figura 1), estas foram homogeneizadas, embaladas em sacos de polietileno com aproximadamente 400g de amostra e então congeladas a -18°C até a realização das análises.



Figura 1. Imagens da matéria-prima (a – dorso de frango; b - dorso e pescoço de coelho) e das CMS obtidas (c - frango; d - coelho).

A composição centesimal da CMS foi realizada por meio de análise do infravermelho próximo (AOAC: 2007-04) em aparelho FoodScan TM (FOSS, Hillerod, Dinamarca), utilizando 100 g de amostra previamente descongeladas ($12\text{h}/4^{\circ}\text{C}$). A determinação do teor de cálcio foi realizada por fotometria de chama (B262; Micronal, São Paulo, São Paulo, Brasil), após digestão úmida com ácido nítrico/perclórico (PAULA, 2018).

Para avaliação do pH, cerca de 5 g da CMS ainda congelada foi homogeneizada (Turratéc Te102; TECNAL, Piracicaba, SP, Brasil) em 50 mL de água destilada e o pH medido por um eletrodo combinado de bulbo vidro acoplado a um pHmetro DM 20 (Digimed, São Paulo, Brasil).

O grau de oxidação lipídica foi mensurado através da quantificação de hidroperóxidos formados (índice de peróxidos, IP: expresso em mEq/kg), pelo método oficial Brasil (1981), e do teste das substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico (índice de TBARS; expresso em mg malonaldeído/ kg), segundo metodologia proposta por Sinnhubere Yu (1977), descrita por Kanget al., (2014).

Os teores de pigmentos heme totais (PHT; expresso em mg hematina ácida/ kg) foram determinados através do método de hematina ácida proposto por Hornsey (1956), descrito por Ramos e Gomide (2017).

A avaliação da cor instrumental (CIELAB) foi realizada com o colorímetro espectrofotométrico CM-700 (Kônica Minolta Sensing Inc., Japão), com porta de

Trabalhos Apresentados

abertura de 8 mm, modo de reflectância especular excluída (SCE), iluminante A e ângulo do observador de 10°. A CMS descongelada foi colocada em uma placa de petri e, após 30 minutos de exposição ao ar ambiente (*blooming*), três leituras foram realizadas em posições distintas da superfície, sendo asmédias das coordenadas luminosidade (L^*), índice de vermelho (a^*) e índice de amarelo (b^*) obtidas. Também foram avaliados a saturação (C^*) e o ângulo de tonalidade (h , graus), pelas seguintes equações (RAMOS e GOMIDE, 2017): $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0,5}$; e $h = \tan^{-1}(b^*/a^*)$.

Os dados foram analisados por estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para a CMS de frango e de coelho são descritos na Tabela 1. Para a composição centesimal, especificadamente teor mínimo de proteína e máximo de gordura, e o teor de cálcio (em base seca), a CMS de coelho obtida estava dentro dos parâmetros exigidos pela legislação Brasileira. Em relação à CMS de frango a CMS de coelho tinha um maior teor proteico e de cálcio e um menor teor lipídico, o que se deve à diferenças anatômicas entre os cortes (ex. musculatura, presença da pele no dorso do frango, quantidade de ossos, etc.). Os valores encontrados estão próximos (67,7%umidade; 11,9%proteína; e 18,4%lipídeos) dos relatados por RODRIGUES et al. (2014) para CMS de frango. De forma geral, a composição da CMS foi similar à relatada por Bueno (2018) para a carne de diferentes cortes de coelho (pernil, lombo e aparas): 69,5 a 73,6% umidade; 3,65 a 9,06% extrato etéreo; 21,4 a 23,3% proteína; e 1,1 a 1,6% cinzas.

Tabela 1. Características (média \pm desvio-padrão) de carne mecanicamente separada (CMS) de frango e de coelho

Características	CMS Frango	CMS Coelho	Legislação*
Proteína (%)	12,66 \pm 0,19	19,08 \pm 0,50	12 (mín)
Extrato etéreo (%)	17,97 \pm 0,10	9,44 \pm 0,33	30 (máx)
Umidade (%)	63,37 \pm 0,07	69,37 \pm 0,50	-
Cinzas (%)	6,88 \pm 0,19	2,10 \pm 0,33	-
Cálcio(% bases seca)	0,81 \pm 0,41	1,47 \pm 0,39	1,5 (máx)
pH	7,01 \pm 0,07	6,56 \pm 0,02	-
IP (mEq/kg)	0,52 \pm 0,28	4,28 \pm 0,03	1,0 (máx)
TBARS (mg MAD/kg)	4,33 \pm 0,39	17,03 \pm 1,82	-
PHT(mg hematina ácida/kg)	147,90 \pm 15,86	35,36 \pm 3,84	-
Luminosidade (L^*)	56,64 \pm 0,07	56,78 \pm 1,10	-
Índice de vermelho (a^*)	22,03 \pm 0,65	14,73 \pm 0,12	-
Índice de amarelo (b^*)	20,74 \pm 0,25	18,84 \pm 0,57	-
Saturação (C^*)	30,26 \pm 0,65	23,91 \pm 0,53	-
Tonalidade (h , graus)	43,27 \pm 0,50	51,98 \pm 0,63	-

IP = índice de peróxido; MAD = malonaideído; e PHT = pigmentos heme totais.

*Valores preconizados pela legislação (BRASIL, 2000) para CMS de aves, bovinos e suínos.

O teor de cálcio observado para a CMS de coelho foi bem superior ao de frango e bem próximo do limite estipulado pela legislação Brasileira. A carne é pobre em cálcio, mas este é incorporado na CMS devido à trituração dos ossos. Assim, o teor de cálcio é um parâmetro importante a ser limitado pela legislação, uma vez que permite determinar a quantidade de CMS adicionada na elaboração de um produto cárneo. Além disso, o teor de cálcio limitado na CMS é uma forma prática de controlar os rendimentos obtidos nos processos de separação mecânica, uma vez que uma maior pressão utilizada na desossa implica em um maior rendimento, mas também, em um maior teor de partículas ósseas e cálcio (BERAQUET, 2000).

Trabalhos Apresentados

Os valores de pH das CMS eram elevados quando comparado ao pH da carne *in natura*, em consequência da incorporação de medula óssea e de fosfato de cálcio dos osso durante o processo de desossa mecânica (MASSINGUE, 2012). No Brasil a legislação vigente não determina valores de pH para esse tipo de produto.

Diferentemente da CMS de frango, a CMS de coelho apresentou altos valores de IP, ficando acima do limite estipulado pela legislação (BRASIL, 2000), e TBARS, o que indica um grau de oxidação lipídica avançada. A oxidação lipídica da CMS é uma preocupação importante, uma vez que o processo mecânico de remoção de carne do osso provoca a ruptura celular, desnaturação de proteínas e aumento de lipídios (incluindo a incorporação dos lipídios da medula) e grupos heme, o que torna a matéria-prima altamente perecível e mais propensa à oxidação lipídica e,consequentemente, redução da sua vida útil (FRONING et al., 1981). No caso da CMS de coelho, o maior grau de oxidação pode ser devido ao tempo de estocagem prolongado (cerca de 6 meses) dos ossos utilizados para a desossa mecânica.

Quanto a concentração de pigmentos hemetotais (PHT), a CMS de coelho apresentou valores pouco acima da faixa (14,7 a 27,0 mg/kg) relatada por Bueno (2018) para a carne de diferentes cortes de coelho. Maiores valores são esperados devido à incorporação da hemoglobina da medula na massa cárnea. Na CMS de frango os valores foram mais altos, mas próximos dos valores (171,5 mg/kg) reportados por Massingue (2012) para este ingrediente.

Menores teores de PHT na CMS de coelho são condizentes com os menores valores de tonalidade (h) e saturação (C*), indicando amostras com tonalidade menos avermelhada e com menor intensidade do que a CMS de frango. Os valores de aluminosidade (L*) de ambas amostras foram similares, indicando uma cor mais clara.

Conclusão

Conclui-se que a obtenção de CMS é uma alternativa para o aproveitamento racional da carcaça de coelhos, se apresentando com alto teor proteico e baixo teores de gordura e de pigmentos heme.

Referências Bibliográficas

BERAQUET, J. N. Como aproveitar toda a carne de frango. **Avicultura, Suinocultura e Industrialização de Carnes**, São Paulo, n. 966, p. 34-40, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de Aves, Bovinos e Suínos. **Instrução Normativa nº 4**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. **II. Métodos Físico Químicos**. Brasília. 1981.

BUENO, L. O. **Desenvolvimento de fiambres a base de carne de coelho**.2018. 47f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FRONING, G. W. Mechanical deboning of poultry and fish. **Advances in food Research**, San Diego, v. 27, p. 109-147, 1981.

HORNSEY, H.C. The colour of cooked cured pork. I- estimation of the nitric oxide-haem pigments. **Journal of the Science Food and Agriculture**, v.7, p.534-540, 1956.

Trabalhos Apresentados

KANG, S. M. et al. Evaluation of various packaging systems on the activity of antioxidant enzyme, and oxidation and color stabilities in sliced Hanwoo (Korean cattle) beef loin during chill storage. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v.27, n.9, p.1336, 2014.

MACHADO, L. C. Opinião: Panorama da cunicultura Brasileira. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v.2, n.1, Bambuí-MG, 2012.

MASSINGUE, A. A. **Uso de carne mecanicamente separada de aves na elaboração de mortadelas à base de carne de cordeiros e de ovelhas**. 2012. 105 Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PAULA, M. M. O. **Qualidade tecnológica e sensorial de apesuntados elaborados com carnes PSE e RFN e diferentes concentrações de sal**.2018. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos), Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PEREIRA, A. G. T. et al. Composição proximal, teor de colágeno e aceitação sensorial de salsichas elaboradas com carne mecanicamente separada de frango e fibra de colágeno. **Brazilian Journal of Food Research (REBRAPA)**, v. 7, n. 1, p. 131-148, 2016.

PETRACCI, M., CAVANI, C. Rabbit meat processing: Historical perspective to future directions. **World Rabbit Science**, v. 214, p.217–226, 2013.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. D. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamento e metodologias**. Segunda edição. UFV, 2017.

RODRIGUES, O, M. S. et al. Utilização da carne mecanicamente separada de frango para a produção de hidrolisados proteicos a partir de diferentes enzimas proteolíticas. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, 2014.

SINNHUBER, R. O., YU, T. C. The 2-thiobarbituric acid reaction, an objective measure of the oxidative deterioration occurring in fats and oils. **Journal of Japan Oil Chemists' Society**,v.26, n.5, p.259-267,1977.

TRINDADE, M. A., NUNES, T. P., CONTRERAS-CASTILLO, C. J.,& FELÍCIO, P. E. D. Estabilidade oxidativa e microbiológica em carne de galinha mecanicamente separada e adicionada de antioxidantes durante período de armazenamento a-18° C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v 28, n.1,p. 160-168, 2008.

Autor a ser contatado: Marielle Maria de Oliveira Paula, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: maricta12@hotmail.com

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTES ELABORADOS A PARTIR DO REAPROVEITAMENTO DE POLPAS DE COCO VERDE (COCOS NUCIFERA L.), *IN NATURA*, ORIUNDO DE PRAIAS DA CIDADE DE SÃO LUIS - MA

CHARACTERIZATION OF YOGURTS ELABORATED FROM OF THE REUSE OF GREEN COCONUT PULP (COCOS NUCIFERA L.), *IN NATURA*, FROM THE BEACHS IN THE CITY OF SÃO LUIS - MA

Marcelo Vinicius da Silva Oliveira*, Carlos Adriano Azevedo Martins**, Lorena Carvalho Martiniano de Azevedo***, Adenilde Nascimento Mouchereck***, Djavania Azevêdo da Luz***

Discente em Química Industrial, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Cidade Universitária Dom Delgado, São Luís, Maranhão, Brasil*, Discente em Química Industrial, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Cidade Universitária Dom Delgado, São Luís, Maranhão, Brasil**, Docente do Departamento de Tecnologia Química, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Cidade Universitária Dom Delgado, São Luís, Maranhão, Brasil***

Resumo

A polpa de coco verde é bastante desvalorizada frente a água do coco e descartada, causando desperdício, colaborando com a poluição ambiental. O objetivo deste trabalho foi caracterizar físico-quimicamente polpas de coco verde "*in natura*" de duas praias de São Luís – MA, para elaboração de iogurtes, avaliando-se o potencial nutricional e teste de prateleira exploratório deste produto elaborado. Os resultados obtidos para as polpas de coco verde, iogurtes elaborados com polpa de coco verde e testes exploratórios de prateleira, atenderam a legislação vigente (MAPA). Logo, os iogurtes elaborados apresentaram-se como boas fontes de nutriente, não deixando a desejar frente a outros iogurtes com polpas de frutas consolidados no mercado.

Palavras-chave: fermentação láctica, novo produto, inovação.

Introdução

Entende-se por leites fermentados os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de micro-organismos específicos (BRASIL, 2007).

A mesma legislação, com relação ao iogurte, define que é “o produto incluído na definição de leites fermentados cuja fermentação se realiza com cultivos protossimbióticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, aos quais, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas podem acompanhar devido à sua atividade, que pode contribuir para a determinação das características do produto final”. Estes micro-organismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade (BRASIL, 2007).

O iogurte pode ser consumido de várias formas: natural, com adição de frutas, de açúcar, de amido, de mel ou qualquer outro tipo de base alimentícia, contando que os níveis de adição estejam complacentes a legislação vigente. Exemplo de uma base alimentícia em potencial para adição, é a polpa de coco verde, que é muitas vezes descartada na orla marítima da cidade de São Luís - MA. Por esse motivo, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o potencial de polpas de coco verde “*in natura*” oriundas de praias de São Luís – MA, para a fabricação de iogurte, e assim agregar valor ao fruto. Além disso, realizar caracterização físico-química dos iogurtes produzidos e teste de prateleira exploratório.

Material e Métodos

Coleta de amostras e caracterização físico-química da polpa de coco verde: Os frutos foram coletados cinco vezes em quiosques alocados em duas praias denominadas A e B na orla marítima da cidade de São Luís - MA. Os procedimentos analíticos foram realizados em triplica, totalizando trinta amostras. Estas foram armazenadas em caixas de isopor com gelo, e levados posteriormente para o laboratório de físico-química do PCQA - UFMA. Para as análises físico-químicas da polpa de coco verde "*in natura*" foram realizadas análises de cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos e valor calórico, seguindo as recomendações do IAL (2008).

Formulação do iogurte: por se tratar de um trabalho de bancada inicial para elaboração de iogurtes, optou-se em elaborar produtos diferentes do convencional (sem tratamento térmico), utilizando-se as polpas de coco verde realmente "*in natura*" somente com os resultados das análises físico-químicas, que já dão uma ideia de qualidade da matéria-prima, sem análise microbiológica, a fim de, avaliar seu potencial nutricional e durabilidade durante todo processo quando agregadas a base do iogurte. Fez-se a base do iogurte a partir da leve fervura ($\pm 90^{\circ}\text{C}$ por 2 minutos) de 1L de leite integral líquido comercial, a seguir foram adicionados 40g de leite em pó comercial (para dá uma maior consistência), resfriou-se até atingir temperatura de 41°C e acrescentou-se 170g de iogurte natural comercial (fermento lácteo), homogeneizando-se e incubando-se em seguida por 24 horas. Desta base foram elaboradas duas formulações de iogurtes, a primeira com adição de polpa oriunda da praia A, e a segunda com a polpa coletada na Praia B, com as seguintes proporções: 75% de base de iogurte natural, adição de 15% de polpa de coco verde e 10% de açúcar, sem uso de aditivos químicos.

Caracterização físico-química dos iogurtes elaborados: para as análises nutricionais destes iogurtes sabor coco verde (A e B), foram realizadas análises de cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos, valor calórico, seguindo as recomendações do IAL (2008).

Teste de prateleira: para este estudo, optou-se pela determinação de pH e acidez titulável seguindo-se BRASIL (2006). O tempo de teste foi de 28 dias de armazenamento sob refrigeração à temperatura de $\pm 4-6^{\circ}\text{C}$.

Resultados e Discussão

Caracterização físico-química da polpa de coco verde: a Tabela 1 apresenta os resultados médios obtidos para análises da composição nutricional da polpa de coco verde, de cinco coletas em praias da cidade de São Luís/MA denominadas praias A e B, respectivamente. Algumas considerações em relação aos valores obtidos nesta pesquisa, estarão expostas a seguir:

Tabela 1. Valores encontrados na caracterização físico-química da polpa de coco verde.

Praia	Cinzas (%)	Lipídeos (%)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)	Valor Calórico (Kcal g ⁻¹)
A	0,67 \pm 0,02	5,35 \pm 0,02	2,27 \pm 0,04	4,19 \pm 0,03	74,01 \pm 0,04
B	0,70 \pm 0,01	6,35 \pm 0,01	2,26 \pm 0,05	8,42 \pm 0,01	99,82 \pm 0,01

Fonte: Os autores, 2018.

Observando-se a Tabela 1, percebe-se que para o teor de resíduos mineral fixo (cinzas) os resultados foram: 0,67% e 0,70%. Santana (2012), em seu estudo, obteve teor de 0,75 % e Barros (2012) encontrou teores de 0,66% a 0,88% de cinzas. Ou seja, os teores de cinzas das polpas analisadas estão dentro dos dados obtidos na literatura científica.

Trabalhos Apresentados

Para as análises de lipídios das amostras obteve-se, respectivamente, 5,35% e 6,35%. Em relação aos dados da literatura, ambos diferiram em relação ao estudo anterior de 0,96% e 1,33% (BARROS, 2012) e 1,57% (SANTANA, 2012). Os valores variaram um pouco entre si e com a literatura, provavelmente, pela diferença de sazonalidade, fornecedor e estado de maturação em que os frutos foram coletados.

Para proteínas, os dados foram bem próximos entre si. Para as amostras de coco da praia A, de 2,27% e para a praia B, de 2,26%. Estes resultados ficaram relativamente próximos em relação ao estudo de Kanzawa; Ditchfield et (2012) com teor de 2,60%. Os resultados para carboidratos das polpas de coco A e B, foram de 4,19% e 8,42%. O resultado médio da polpa de coco da praia A está próximo ao resultado de 4,15% (SANTANA, 2012). Por outro lado, o teor de carboidratos da praia B está entre os valores 7,57% a 18,25% (BARROS, 2012).

Os resultados médios de valor calórico para as polpas de coco verde, foram 74,01% para a praia A e 99,82% para a praia B. De acordo com a literatura, os resultados estiveram entre 53,77% - 99,07% (BARROS, 2012). O resultado médio da praia B foi o que mais se aproximou da literatura. Já o valor calórico da praia A supriu o menor valor encontrado por Barros em 2012.

Estes resultados comprovaram que a matéria-prima em estudo (polpa de coco verde) apresentou boa qualidade, rica fonte de nutrientes e apta para produção de iogurte, dispensando análise microbiológica nesta primeira fase de elaboração de formulações, pois, são os principais parâmetros físico-químicos que geralmente são apresentados nos rótulos de polpas de frutas comerciais em suas embalagens, não sendo mencionado aspectos microbiológicos.

Formulação do iogurte: os ingredientes opcionais não-lácteos, sós ou combinados deverão estar presentes em uma proporção máxima de 30% (m/m) do produto final. (BRASIL, 2007) como os iogurtes A e B elaborados contém 15% de polpa de coco verde e 10% de açúcar, totalizando 25% de ingredientes opcionais, a formulação em questão encontra-se dentro da legislação vigente.

Caracterização nutricional de iogurtes sabor coco verde: a Tabela 2 apresenta os resultados médios, obtidos da análise da composição nutricional dos iogurtes A e B com adição polpa de coco verde.

Tabela 2. Valores encontrados na caracterização nutricional para os iogurtes de polpa de coco verde.

iogurte	Cinzas (%)	Lipídeos (%)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)	Valor Calórico (Kcal g ⁻¹)
A	0,85 ± 0,01	1,93 ± 0,08	1,71 ± 0,01	17,32 ± 0,09	97,45 ± 0,07
B	0,85 ± 0,04	3,90 ± 0,04	1,75 ± 0,04	16,55 ± 0,03	112,1 ± 0,05

Fonte: Os autores, 2018.

Para os resíduos minerais fixos, as cinzas, os resultados médios descritos na Tabela 2, foram de 0,85% para ambas formulações A e B. Estando um pouco maiores de que os resultados encontrados na literatura para iogurte sabor coco pela TCBA (2008), um percentual de 0,74% de cinzas e por Mesquita et al., (2012) de 0,73%. Este é um ponto positivo, pois os sais minerais são essenciais para o funcionamento vital do organismo humano, trazendo benefícios à saúde.

Em relação à quantidade de proteínas, as amostras de iogurte das praias A e B, apresentaram o teor proteico inferior ao valor mínimo encontrado na literatura 3,00% (TBCA, 2008) e Mesquita et al., (2012) e de 3,46 % IBGE (2009). Porém, considerando-se a legislação vigente BRASIL (2007), pode-se afirmar que o teor de proteínas menor do que 2,90% é aceitável para iogurtes com adição de frutas e açúcares.

Trabalhos Apresentados

Os resultados para carboidratos dos iogurtes foram de 17,32% e 16,55% estes resultados foram maiores que os reportados na literatura de 10,00% TBCA (2008); 11,6% Mesquita et al., (2012) e 14,62 IBGE (2009). Provavelmente, devido a diferença de sazonalidade ou estado de maturação das polpas adicionadas na elaboração dos iogurtes.

De acordo com a Tabela 2, os valores encontrados em relação a lipídios para formulações A e B, foram de 1,93% e 3,90%, respectivamente. Essas diferenças percentuais entre os iogurtes podem ser explicadas, provavelmente, devido a diferença de sazonalidade das polpas adicionadas aos iogurtes elaborados, fatores como clima, solo, umidade etc.

Em relação aos dados reportados na literatura científica, o iogurte A apresentou-se em uma faixa aceitável entre 1,63% (TBCA, 2008) - 2,5% (MESQUITA et al., 2012), mas, abaixo do maior valor encontrado de 3,47% (IBGE, 2009). Em contrapartida, o iogurte B apresentou-se somente um pouco acima do maior valor encontrado. Mas um teor mais elevado de lipídios não é considerado de forma negativa segundo a literatura. O óleo de coco é reconhecidamente um potente anti-inflamatório, capaz de reduzir o LDL e aumentar o HDL, sem alterar os níveis de colesterol, mas na maioria dos estudos onde o perfil lipídico foi estudado. É antitrombótico, antioxidante, além de prevenir diversas patologias (RIBEIRO, 2017).

O valor calórico ou energético determinado nesta pesquisa foram de 97,45 Kcal g⁻¹ para o iogurte A e 112,1 Kcal g⁻¹ para o iogurte B. Segundo o IBGE (2009), o valor calórico para qualquer sabor de iogurte, em pesquisas experimentais é em torno de 98,69 Kcal g⁻¹. O iogurte A foi o que mais aproximou-se do IBGE (2009), já o iogurte B obteve valor calórico um pouco acima, devido ao maior teor de lipídios e carboidratos decorrentes da polpa oriunda da praia B. Segundo a ANVISA a quantidade diária recomendado por pessoa é 2000 kcal, ou seja, os iogurtes produzidos atendem parte da necessidade diária recomendada e, se somados a outros alimentos, apresentam-se como ótima opção alimentar para atingir as necessidades diárias.

Teste de prateleira: os resultados do teste exploratório de prateleira para valores de pH e percentual de ácido láctico para as duas formulações de iogurtes A e B estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3: Valores médios de pH e acidez titulável em 28 dias de armazenamento sob refrigeração ($\pm 4-6^{\circ}\text{C}$).

Dia	pH Iogurte A	Índice de Acidez (g Ácido Láctico/100g) Iogurte A	pH Iogurte B	Índice de Acidez (g Ácido Láctico/100g) Iogurte B
1°	4,55 \pm 0,02	0,63 \pm 0,02	4,44 \pm 0,02	0,65 \pm 0,04
7°	4,62 \pm 0,03	0,69 \pm 0,01	4,55 \pm 0,04	0,72 \pm 0,07
11°	4,56 \pm 0,06	0,74 \pm 0,04	4,54 \pm 0,08	0,77 \pm 0,02
15°	4,49 \pm 0,04	0,79 \pm 0,07	4,49 \pm 0,01	0,78 \pm 0,03
18°	4,48 \pm 0,08	0,80 \pm 0,09	4,48 \pm 0,05	0,79 \pm 0,09
24°	4,40 \pm 0,03	0,83 \pm 0,06	4,40 \pm 0,03	0,83 \pm 0,04
28°	4,35 \pm 0,09	0,86 \pm 0,04	4,37 \pm 0,05	0,92 \pm 0,01

Fonte: Os autores, 2018.

De acordo com a Tabela 3, observa-se a diminuição do pH e aumento da acidez titulável expressa e ácido láctico, à medida que o tempo de armazenamento aumentou, tanto para o iogurte A quanto para o iogurte B. Além disso, é evidente pequenas diferenças de valores entre os iogurtes A e B. A razão para isso agrega-se o fato de que as polpas adicionadas ao iogurte, possuírem origens sazonais diferentes e com isso características de acidez também diferentes. Na tabela 3 observa-se que o nível de ácido láctico aumentou no decorrer de 28 dias de armazenamento, em ambas formulações. Mas os valores não

Trabalhos Apresentados

ultrapassaram a faixa de acidez recomendada pela legislação vigente. Os leites fermentados, do tipo iogurte, deverão cumprir valores entre 0,6 e 1,5 g de ácido láctico/100g do produto (BRASIL, 2007).

Conclusão

Diante do exposto, foi possível fazer uma avaliação físico-química das polpas de coco verde “in natura” de duas praias da cidade de São Luís–MA, denominadas praias A e B. Os resultados médios encontrados, de forma geral, estiveram próximos aos valores reportados na literatura científica. Além disso, também foi possível elaborar duas formulações de iogurte com adição de polpa de coco verde, realizando análises físico-químicas e teste de prateleira exploratório, avaliando o nível de ácido láctico no decorrer de 28 dias. E, apesar de obter algumas variações da composição nutricional em relação a literatura, estão compatíveis a legislação vigente. Ou seja, o iogurte com adição de polpa de coco verde não deixa a desejar frente a outros iogurtes consolidados no mercado em relação ao seu conteúdo nutricional.

Referências Bibliográficas

BARROS, R. L. **Avaliação físico-química da polpa de coco verde (*Cocos nucifera L.*) in natura, comercializado em praias de São Luís – MA.** São Luís, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos.** Instrução Normativa 68, 12/12/06. Brasília: Ministério da Agricultura, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução.** Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados.** Diário Oficial da União, Brasília, 24 out. 2007, Seção 1.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa de orçamento familiar 2008-2009: **Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil.** Disponível em: em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_com_posicao_nutricional/tab_1.pdf>. Acesso em 07 de agosto de 2018.

MESQUITA, R. V. S. C et al. **Elaboração, análise físico-química e aceitação do iogurte com adição do tamarindo “doce” (*Tamarindus indica L.*).** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 14, n. 4, p. 381-387, 2012.

RIBEIRO, T.G.L. **A Verdade Científica sobre um Superalimento Funcional Denominado Óleo de Coco.** Brazilian journal of surgery and clinical research, V.18, n3, 2017.

SANTANA, I. A. **Avaliação química e funcional de polpa de coco verde e aplicação em gelados comestível.** São Caetano do Sul, São Paulo: CEUM-EEM, 2012.

Universidade de São Paulo. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental/ BRASILFOODS (1998). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) – USP.** Versão 5.0. Disponível em: <<http://www.intranet.fcf.usp.br/tabela/>>. Acesso em 07 de agosto de 2018.

Autor (a) a ser contatado: Marcelo Vinicius da Silva Oliveira, discente em Química Industrial, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Cidade Universitária Dom Delgado, Av. dos Portugueses, 1966. Bacanga - CEP 65080-805. São Luís – MA, Brasil. Email: marcvinioliver@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO DE SORVETE SABOR AÇAÍ FUNCIONAL

CHARACTERIZATION OF AÇAÍ ICE CREAM FUNCTIONAL

Lilian Campos de Oliveira¹, Allana de Sousa Izidorio², Leticia Silotti Zampiroli², Bruno Sampaio de Oliveira³, Alcilucia Oliveira³

¹Discente do Curso Técnico em Agroindústria do IFRJ *campus* Pinheiral. Rua José Breves, 550, CEP: 27197-000. Pinheiral-RJ.

²Técnica do Laboratório de Microbiologia do IFRJ, *campus* Pinheiral. Rua José Breves, 550, CEP: 27197-000. Pinheiral-RJ.

³Docente do IFRJ *campus* Pinheiral. Rua José Breves, 550, CEP: 27197-000. Pinheiral-RJ. E-mail: alcilucia.oliveira@ifrj.edu.br

Resumo

A grande preocupação da população com doenças crônico-degenerativas e doenças como obesidade tem levado ao aumento da busca por alimentos nutritivos. O objetivo foi elaborar um sorvete adicionados de *mix* de açaí, adoçado com mel, adição de microrganismos probióticos e avaliar sua aceitação. Foram realizadas análises físico-químicas e análise sensorial de aceitação. Os testes físico-químicos determinaram Umidade (g/100g) 27,66 ±0,2; Proteína Bruta (g/100g) 2,61 ±0,1; Sólidos Totais (g/100g) 72,33 ±0,2; Cinzas (g/100g) 0,40 ±0,1; pH 5,71 ±0,5; °Brix 25,43 ±0,1; *Overrun* (%) 26,3. Com a análise microbiológica caracterizou o sorvete como potencial probiótico no período de 90 dias. Na análise sensorial o produto obteve boa aceitação com 93,4% de intenção de compra.

Palavras-chave: Probiótico; sorvete; açaí.

Introdução

É cada vez mais crescente a preocupação da população com o aumento da prevalência de doenças como obesidade, hipertensão e diabetes e de doenças crônicas degenerativas, o que tem levado a uma busca incessante por alimentos nutritivos que tragam benefícios à saúde. Essa demanda por alimentos saudáveis tem despertado o interesse em pesquisas que proporcionem além do desenvolvimento de novos produtos alimentícios, comprovar a atuação de alguns alimentos na redução dos riscos de certas doenças (THAMER e PENNA, 2006; ARAÚJO, 2007; BADARÓ, 2008).

Os alimentos probióticos, quando ingeridos em concentrações adequadas, promovem inúmeros benefícios ao nosso organismo, além de serem responsáveis por melhorar as características tecnológicas do produto final, tais como sabor e textura. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um sorvete de base láctea adicionados de *mix* de açaí adoçado com mel com adição de microrganismos probióticos e avaliar sua aceitação sensorial.

Material e Métodos

De acordo com a legislação em vigor o sorvete de açaí apresentou uma contagem de células viáveis superior a 10⁸UFC/g de produto durante o período de 90 dias de vida de prateleira, tornando o sorvete com características probiótico.

Os sorvetes, com base láctea, foram elaborados utilizando na formulação leite pasteurizado, *mix* de açaí, mel e liga neutra. O leite fermentado foi preparado com a cultura probiótica *Bifidobacterium* BB-12®. O leite foi pasteurizado inicialmente e posteriormente resfriado a 45°C e inserido a cultura probiótica. Foi homogeneizado e mantido em iogurteira a temperatura média de 42°C por 2 horas e 30 minutos. Neste período realizou-se o controle do pH de hora em hora até que atingir uma média de 4,5 e em seguida fez-se o resfriamento.

Trabalhos Apresentados

No preparo do sorvete os ingredientes leite fermentado (100%), *mix* de açaí (50%), liga neutra (5%), mel (20%) e emulsificante (1%) foram pesados, misturados e homogeneizados. No processo de aeração, utilizando uma sorveteira doméstica, foi realizado o batimento por 15 minutos para atingir a consistência desejada. Os sorvetes foram envasados em pote de polietileno, com capacidade para 100ml e imediatamente armazenados em temperatura de congelamento -18°C.

As análises físico-químicas de pH, umidade, cinzas, proteína bruta, foram realizadas conforme as recomendações para gelados comestíveis do Instituto Adolfo Lutz (2005). Todas as amostras foram realizadas em triplicata.

A análise de viabilidade de microrganismos probióticos do sorvete foi realizada através de plaqueamento, durante o período de armazenamento de 90 dias, para avaliação de vida de prateleira.

Para análise microbiológica, uma unidade amostral do sorvete foi quantificada quanto ao número de células viáveis das bactérias ácido lácticas através das técnicas de plaqueamento por superfície, logo após o processamento com armazenamento a -15°.

Primeiramente, foi coletado 1mL de sorvete e diluído com 9 mL de água peptonada (peptona bacteriológica) 0,1% p/v nas diluições de 10^{-1} a 10^{-6} , sempre com agitação entre uma diluição e outra para total homogeneização da solução. Alíquotas de 0,1mL de cada diluição foram transferidas para as placas que continham meio MRS-ágar (HiMedia – Peptona 10,0g/L; extrato de carne 10,0g/L; extrato de levedura 5,0g/L; dextrose 20,0g/L; polisorbato 80 1,0g/L; citrato de amônia 2,0g/L; acetato de sódio 5,0g/L; sulfato de magnésio 0,1g/L; sulfato de manganês 0,05g/L; fosfato dipotássio 2,0g/L). Depois, as placas foram colocadas em uma jarra de anaerobiose e incubadas em estufa, a 37°C, por 72 horas. O procedimento foi realizado em fluxo laminar previamente exposto à luz UV por 30 minutos. Todos os materiais utilizados também foram previamente esterilizados em autoclave por 15 minutos a 121°C.

A contagem das bactérias ácido lácticas foi realizada pela técnica de quantificação de colônias.

O aumento de volume foi expresso por:

$$\% \text{ Overrun} = \frac{[\text{peso da calda} - \text{peso do sorvete}]}{[\text{peso do sorvete}]} \times 100$$

O teste sensorial foi realizado no IFRJ Pinheiral com 120 consumidores. Para o teste sensorial de aceitabilidade foi utilizada a escala hedônica de nove pontos e escala de cinco pontos para a intenção de compra. Os atributos avaliados foram: aparência, aroma, sabor, cor e consistência.

Resultado e discussão

Na **Tabela 1**, encontram-se apresentados os resultados expressos em valores médios, com os respectivos desvios-padrão, referentes às determinações de umidade, sólidos totais, proteína bruta, cinzas, pH, sólidos solúveis totais e *overrun*.

Tabela 1. Caracterização físico-química do sorvete de *mix* de açaí com característica funcional.

Componente	Médias atribuídas
Umidade (g/100g)	27,66 ±0,2
Sólidos Totais (g/100g)	72,33 ±0,2
Proteína Bruta (g/100g)	2,61 ±0,1
Cinzas (g/100g)	0,40 ±0,1
pH	5,71 ±0,5
Sólidos solúveis totais (°Brix)	25,43 ±0,1
Overrun (%)	26,3

Fonte: Dados de análise.

O valor proteico foi de 2,61(g/100g), semelhante ao encontrado por Gonçalves et al. (2008) na elaboração de *frozen yogurt* probiótico. Quanto ao teor de cinzas, esses foram

Trabalhos Apresentados

maiores que o sorvete de leite de cabras desenvolvido por Correia et al. (2008) o qual apresentou valores de 0,38%. O sorvete apresentou pH em torno de 5,71, que se enquadra no recomendado por Cruz et al. (2009) que afirma ser entre 5,5 e 6,5 o pH ideal para a sobrevivência dos micro-organismos probióticos durante o armazenamento de gelados comestíveis. Os sólidos solúveis foi de 25,43 °Brix. A quantidade de ar incorporada em relação ao volume do produto (*overrun*) obteve-se um percentual de 26%.

Na análise sensorial, dos consumidores entrevistados, 66% eram do sexo feminino e 34% do sexo masculino.

Os percentuais, de acordo com as faixas etárias, foram de 85,8% para indivíduos de 15 a 30 anos, 5,8% de 31 a 35 anos, 6,7% de 45 a 60 anos e 1,7% maiores que 60 anos.

Na **Tabela 2** encontram-se apresentados os resultados do teste de aceitabilidade obtidos através da escala hedônica.

Tabela 2 – Resultados de votos obtidos através da escala hedônica.

	Aparência	Aroma	Sabor	Cor	Consistência
9 Gostei extremamente	45	47	68	34	40
8 Gostei muito	27	33	39	43	40
7 Gostei moderadamente	27	28	13	23	21
6 Gostei ligeiramente	13	8	0	13	14
5 Indiferente	6	4	0	3	1
4 Desgostei ligeiramente	1	0	0	4	2
3 Desgostei moderadamente	1	0	0	0	2
2 Desgostei muito	0	0	0	0	0
1 Desgostei extremamente	0	0	0	0	0
Total de entrevistados	120	120	120	120	120

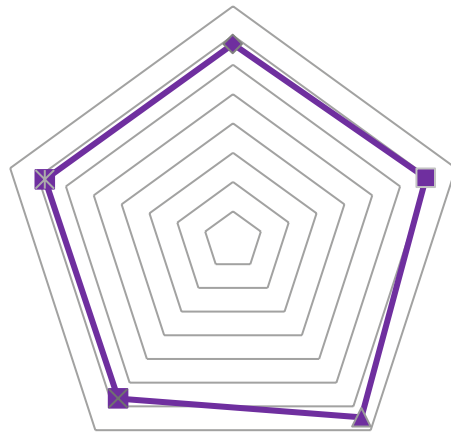


Figura 2. Gráfico radar de médias das notas atribuídas pelos consumidores para a preferência sensorial do sorvete sabor açaí probiótico.

As notas foram atribuídas de 1 a 5 na escala de intenção de compra, onde 5 representa certamente compraria e 1 certamente não compraria. Certamente compraria 63,4%, provavelmente compraria 30%, tenho dúvidas se compraria 5,8%, provavelmente não compraria não apresentou votos e certamente não compraria com 0,8%.

Conclusão

O sorvete de açaí caracterizou potencial probiótico durante o período de armazenamento de 90 dias. Na análise sensorial obteve uma boa aceitação, sendo que 93,4% do público mostrou um interesse pela compra do produto.

Trabalhos Apresentados

A produção do sorvete de açaí pode ser uma alternativa viável para a indústria de laticínios como forma de oferecer um novo produto com apelo probiótico.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. A. **Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo Cottage adicionado de *Lactobacillus Delbrueckii* UFV H2b20 e de Inulina**. 2007. 54 f. (Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.5

BADARÓ A. C. L.; GUTTIERRES A. P. M.; REZENDE A. C. V.; STRINGHETA P. C. Alimentos probióticos: aplicações como promotores da saúde humana Parte 1. NUTRIR GERAIS – **Revista Nutrir Gerais** ,v.3 – p.5, 2008.

CORREIA, R. T. P. et al. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 39, n. 2, p. 251-256, 2008.

CRUZ, A. G. et al. Ice-cream as a probiotic food carrier. **Food Research International**, v. 42, n. 9, p. 1233-1239, 2009.

GONÇALVES, A. A; EBERLE, I.R. *Frozenyogurt* com bactérias probióticas. **Alim. Nutr.**, v.19, n.3, p. 291-297, jul./set. 2008

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 4 ed. Brasília: IAL, v. 1, , 2005.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Alcilúcia Oliveira, Docente do IFRJ *campus* Pinheiral, Rua José Breves, 550, CEP: 27197-000, Pinehiral-RJ. alcilucia.oliveira@ifrj.edu.br

CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO PRÉ-ABATE DE BOVINOS EM UM ABATEDOURO-FRIGORÍFICO DE UBERLÂNDIA-MG

CHARACTERIZATION OF PRE-SLAUGHTER MANAGEMENT OF CATTLE AT A SLAUGHTERHOUSE IN UBERLÂNDIA-MG

*Letícia Roberta Martins Costa¹; Sthéfany da Cunha Dias¹; Yago Fernandes Nascimento¹; Eduarda Arruda Guimarães²; Marcus Vinícius Coutinho Cossi³

¹ Discentes de Medicina Veterinária na Universidade Federal de Uberlândia-MG;

² Graduada em Zootecnia pela Universidade Federal de Uberlândia-MG;

³ Docente na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o manejo pré-abate de bovinos em um abatedouro frigorífico de Uberlândia – MG, quanto às adequações para um abate humanitário. Foram realizadas 6 visitas ao estabelecimento, onde se coletou informações referentes à 1011 bovinos (uso de choque elétrico, escorregões, quedas, e taxas de lotação dos currais). A primeira visita apresentou a menor proporção de estímulos elétricos por animal (1,56) e a sexta visita a maior frequência (2,98). Os menores valores de escorregão e queda obtidos foram nos currais com frequência respectiva de 1,68% e 0,79%. Não houve relação entre o excesso de animais em um determinado compartimento e o número de quedas, escorregões e choques ($p>0,05$). O estabelecimento se adequou em partes à legislação, porém, ajustes podem contribuir para a melhor qualidade do manejo.

Palavras-chave: Bem-estar animal, bovinocultura de corte, humanitário

Introdução

Atualmente, o rebanho bovino brasileiro corresponde a aproximadamente 212,3 milhões de cabeças, e ocupa a primeira posição mundial em relação à rebanho comercial e exportação e segunda posição no quesito produção de carne bovina (MAPA, 2017). O grande desafio da produção de bovinos de corte é garantir uma carne de boa qualidade a baixo custo, devido a elevada exigência dos consumidores; acirramento das disputas de mercado; preocupações com o bem-estar animal, conservação ambiental e com os aspectos sociais da produtividade (EUCLIDES FILHO, 2007).

O conceito de bem-estar animal foi inserido no cenário produtivo com a descrição de boas práticas de manejo, o qual quando inapropriado desvaloriza nossos produtos no mercado internacional, afetando economicamente a pecuária nacional (PETRONI et al., 2013). Portanto para garantir uma carcaça de qualidade evitam-se sofrimentos desnecessários, ou seja, preserva-se o bem-estar animal, o qual requer conservação das liberdades psicológicas e fisiológicas para manter o animal saudável até o abate (PETRONI et al., 2013).

Assim, ocorrências como doenças, traumatismos, fome, condições de alojamento, entre outras interferem nas necessidades, na capacidade de previsão, nos sentimentos, no sofrimento e na saúde do animal. Em vista disso, legislações e técnicas foram elaboradas para os sistemas de produção, já que o manejo dos animais tem impacto significativo no bem-estar animal e no aspecto, textura e sabor das carnes (OLIVEIRA, BORTOLI, BARCELLOS, 2008).

Os cuidados referentes ao bem-estar dos bovinos visam uma carcaça melhor acabada e padronizada, viabilizando maior rendimento e conseqüentemente lucro tanto ao produtor quanto à própria indústria (CARVALHO E ZEN, 2017). Desta forma, incorreções no esquema das instalações ou adversidades corrigíveis podem ocasionar dificuldades no manejo dos animais, prejudicando o bem-estar e também a segurança dos manejadores (PARANHOS DA COSTA et al., 2012).

Trabalhos Apresentados

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o manejo pré-abate de bovinos em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG, quanto à sua adequação aos aspectos preconizados para o abate humanitário.

Material e Métodos

Este estudo foi conduzido em um abatedouro frigorífico de bovinos, localizado em Uberlândia – MG com capacidade de abate diário de 200 animais. O estabelecimento é fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Municipal, aderido ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal – SISBI-POA. A amostragem realizada foi de 1011 bovinos, sendo avaliados na primeira visita 32 animais, na segunda 59, na terceira 173, na quarta 184, na quinta 179 e na sexta 384 animais. Todos os dados foram coletados em planilha estruturada sem haver nenhuma interferência à rotina normal do estabelecimento.

Utilizou-se como áreas de observação para todas as variáveis deste estudo os currais, corredor de acesso ao abate e box para banho de aspersão. Cada estrutura do estabelecimento foi construída de acordo com o preconizado pela legislação e o respeito à capacidade máxima de animais em cada uma dessas áreas foi avaliada em todas as visitas (LUDTKE et al., 2012).

Em relação a utilização do bastão elétrico, foi contabilizado todas as vezes que o choque foi utilizado no lote observado. Para padronização de coleta, considerou-se como uma única utilização do choque os casos em que o manejador repetia a aplicação sequencialmente em um mesmo animal. Seu uso foi considerado aceitável, como último recurso, apenas na seringa que antecede o boxe de insensibilização, sendo permitida a execução somente na região posterior do bovino, acima do jarrete, desde que não ultrapassasse um segundo e tivesse espaço à frente para avançar (BRASIL, 2000). Foi classificado inadmissível seu uso em regiões sensíveis, como: olhos, orelhas, focinho, ânus, cauda e genitais, além de eletro contenção, sendo julgados como inconformidades graves.

Quanto aos escorregões, foi contabilizado como escorregão quando havia desequilíbrio e apenas os membros tocavam o chão, e as quedas eram apontadas quando qualquer parte do corpo também tocava o solo. Considerou-se como resultado ideal valores de até 4% de queda e 4% escorregão. Valores acima de 5% de quedas ou 5% de escorregões foram considerados como erro grave (LUDTKE et al., 2012).

Os resultados obtidos durante as visitas foram planilhados em Excel® para realização de análise descrita através de frequências de observações. Para correlacionar a frequência de escorregões, quedas e utilização do choque com o manejo de diferentes grupos de animais utilizou-se o teste de Qui-quadrado ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão apresentados o número de vezes que o choque foi utilizado a cada visita e observa-se uma possível relação entre o número de animais manejados e o total de vezes que o estímulo elétrico foi utilizado no manejo pré-abate. Nota-se que na primeira visita, aquela com menor número de animais (32) manejados, encontrou-se a menor proporção de uso do estímulo elétrico (1,56) e a sexta visita, aquela com maior número de animais (384), a maior frequência (2,98) (Tabela 1).

Tabela 1. Utilização do choque elétrico durante o manejo pré-abate dos animais em um estabelecimento de abate de bovinos em Uberlândia-MG, em 2017.

Coleta	n	Total de Choque	Choque/animal manejado
1	32	50	1,56
2	59	100	1,69
3	173	386	2,23
4	184	478	2,60
5	179	490	2,74
6	384	1144	2,98
Total	1011	2648	2,62

*n: número de bovinos por lote.

Trabalhos Apresentados

Segundo a IN03/2000, o manejo é definido como a soma de todos os procedimentos efetuados para a movimentação dos animais que atenda ao máximo o bem-estar, sendo inaceitáveis ações ou equipamentos que sejam negativos à integridade do animal (BRASIL, 2000). O Decreto nº9013/2017 ainda complementa ser obrigatório que todo frigorífico tenha instalações que protejam os animais e atendam seu bem-estar, desde o embarque nas propriedades rurais até o abate (BRASIL, 2017). Assim, o frigorífico deve estar atento ao uso dos estímulos elétricos pois os mesmos provocam no animal uma reação de alerta, adaptação, resistência ou exaustão, o que vai contra os preceitos de bem-estar animal e ainda pode diminuir a qualidade final da carne (LUDTKE et al., 2012). Por isso, é essencial o treinamento dos manejadores e é proposto troca dos bastões elétricos por bandeiras (GRANDIN, 2001).

Outra alternativa para o auxílio no manejo de pouco animais é a utilização do “animal madrinha”, pela facilitação social (espécie gregária), todos os animais o seguem normalmente, contribuindo no fluxo dos animais durante o manejo (PARANHOS DA COSTA, et al., 2002). Neste caso, pode-se observar que durante o manejo dos animais os mesmos eram subdivididos em grupos que pode influenciar negativamente neste fluxo de movimentação dos animais e conseqüentemente na utilização desnecessária do choque.

De acordo com a tabela 2, pode-se observar a ocorrência variada de escorregões e quedas no estabelecimento de acordo com a etapa do manejo e o dia de observação. Os maiores valores de escorregão e queda foram observados no corredor de acesso e banho de aspersão, e os menores valores foram durante o manejo nos currais (1,68% e 0,79%).

Tabela 2. Frequência de escorregões e quedas dos animais durante o manejo pré-abate em um estabelecimento de abate de bovinos em Uberlândia-MG.

Coleta	n	Currais		Corredor de acesso		Banho de aspersão	
		Escorregão	Queda	Escorregão	Queda	Escorregão	Queda
1	32	0	0	0	3,13%	0	0
2	59	1,69%	0	1,69%	0	3,39%	8,47%**
3	173	0	0	7,51%*	1,73%	5,78%*	0
4	184	8,15%*	4,35%*	5,98%*	2,72%	10,33%*	7,07%**
5	179	0	0	1,68%	0,56%	2,23%	3,35%
6	384	0,26%	0	19,01%	2,08%	15,63%	2,6%
Total	1011	1,68%	0,79%	9,99%	1,78%	9,4%	3,36%

* valor considerado superior ao ideal; ** valor considerado como falha grave; n: número de bovinos por lote.

No trabalho de Almeida (2005), observou-se que o principal local de ocorrência de quedas e escorregões foi na seringa justificando o fato pelo afunilamento da estrutura onde acumulam-se os bovinos causando escorregões e/ou quedas. Entretanto, por questões de logística não foi possível acompanhar o manejo na seringa no presente trabalho, mas os dados observados indicaram também que com a restrição de espaço, como a existente entre curral e banho de aspersão, ocorre maior frequência de escorregões e quedas.

Ainda observando os dados apresentados na tabela 2 é possível verificar que os animais manejados durante a quarta visita apresentaram frequência de quedas e escorregões acima das preconizadas em um manejo humanitário, mostrando que as variações de animal, origem e criação também exercem importante influência neste quesito. Desta forma é evidente a importância da capacitação de cada funcionário e a compreensão das diversas variáveis associadas ao manejo pré-abate.

Avaliou-se também a relação entre a concordância com a capacidade máxima de cada estrutura durante o manejo pré-abate e a frequência de quedas, escorregões e uso de choque, e os dados estão apresentados na tabela 3.

Trabalhos Apresentados

Tabela 3. Comparação entre a concordância com a capacidade máxima de animais em cada compartimento e as frequências de escorregões, quedas e uso do choque em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG.

Animais / Área	Lotes	n*	Escorregão		Queda		Choque	
			Pos.**	%***	Pos.**	%***	Pos.**	%***
> Capacidade	22	620	241	38,87 ^A	134	21,61 ^A	2223	358,55 ^A
< Capacidade	27	391	129	32,99 ^A	69	17,65 ^A	1409	360,36 ^A
Total	49	1011	370	36,60	203	20,08	3632	359,25

*n: número de animais pertencentes aos lotes; **Pos.: número de vezes que a variável foi observada; ***Letras maiúsculas sobrescritas diferentes indicam $P > 0,05$ (Teste de Qui-quadrado) entre frequências de uma mesma coluna.

De acordo com os resultados obtidos na tabela 3, foi possível observar que não houve relação significativa ($p > 0,05$) entre o excesso de animais em um determinado compartimento e a quantidade de quedas, escorregões e choques, o que enfatiza ainda mais a importância da capacitação, paciência, consciência e treinamento dos manejadores.

Para o programa de bem-estar aplicado no estabelecimento ser efetivo no manejo é indispensável que todas as pessoas (gerência, fiscalização, produtores, transportadores, garantia da qualidade, manutenção, manejadores e consumidores) estejam comprometidas tanto com o processo quanto com o conceito, incluindo o cumprimento das normas técnicas operacionais estabelecidas para garantir o bem-estar animal.

Conclusão

Conclui-se diante o trabalho apresentado que, a frequência de quedas, escorregões e uso do bastão elétrico podem atingir melhores resultados durante o manejo neste estabelecimento, e são variáveis importantes para o bem-estar animal e qualidade da carne. Assim, espera-se que estes resultados colaborem com o treinamento dos colaboradores deste estabelecimento, de maneira que se aprimore o bem-estar animal e por consequência a qualidade final do produto comercializado.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. A. M. **Manejo no pré-abate de bovinos: Aspectos comportamentais e perdas econômicas por contusões.** Tese (Mestrado) - Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Campus de Jaboticabal. Universidade Estadual Paulista – UNESP. p.75. Jaboticabal, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto Nº 9.013, de 29 de Março de 2017.** Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União de 30/03/2017, seção 1, pág 3. 2017

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 03, de 17 de janeiro de 2000.** Regulamento técnico de métodos de insensibilização para abate humanitário de animais de açougue. Diário Oficial da União de 24/01/2000. 2000.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S. A cadeia de pecuária de corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v.3, n.1, p.85-99, 2017.

Trabalhos Apresentados

EUCLIDES FILHO, K. Bovinocultura de corte no Brasil. **Revista de Política Agrícola**. Ano XVI. v.16, n.4, out/nov/dez, 2007.

GRANDIN, T. Cattle vocalization are associated with handling and equipment problems at beef slaughter plants. **Applied animal behaviour science**, v.17, n.3, p.191-201, 2001.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; FERRARINI, C. **Abate Humanitário de Bovinos**: WSPA Brasil – Sociedade Mundial de Proteção Animal. Rio de Janeiro: AMA Editora e Treinamento Ltda, 2012.

MAPA. **Projeções do Agronegócio**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Política Pública. Brasília. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio>>. Acesso em: 22 de Junho de 2017.

OLIVEIRA, C. B.; BORTOLI, E. C.; BARCELLOS, J. O. J. Diferenciação por Qualidade da Carne Bovina: A Ótica do Bem-Estar Animal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p.2092-2096, out, 2008.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência e qualidade da carne. In: Josahkian L. A. (Ed.), **Anais do 5º Congresso das Raças Zebuínas**, ABCZ, Uberaba, p.170- 174, 2002.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; HUERTAS, S. M.; GALLO, C.; DALLA COSTA O. A. Strategies to promote farm animal welfare in Latin America and their effects on carcass and meat quality traits. **Meat Science**, v. 92, p. 221-226, 2012.

PETRONI, R.; BÜRGER, K. P.; GONÇALEZ, P. O.; ROSSI, G. A. M.; MARTINS, A. M. C. V.; AGUILAR, C. E. G. Ocorrência de Contusões em Carcaças Bovinas em Frigorífico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.14, n.3, p.478-484, jul/set, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Letícia Roberta Martins Costa, graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Uberlândia-MG. Avenida Mato Grosso, 3262, Umuarama, Uberlândia-MG. E-mail: leticiamartinsvet@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PRODUTO CURADO SECO DE CARNE OVINA ELABORADO COM LACTULOSE COMO PREBIÓTICO

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF DRY-CURED LAMB WITH LACTULOSE AS PREBIOTIC

Ítalo Abreu Lima¹, Hewerton Barbosa Gomes², Douglas Roberto Guimarães Silva², Alcinéia de Lemos Souza Ramos², Eduardo Mendes Ramos².

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras.

² Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O objetivo desse trabalho foi acompanhar as alterações nas características físico-químicas de produto curado dessecado de carne ovina adicionado de lactulose ao longo de sua elaboração (0, 7, 21 e 30 dias). Foram necessários 30 dias para que os produtos perdessem cerca de 40% de peso. A umidade foi afetada ($P < 0,05$) apenas pelo tempo de processamento, atingindo valores finais de 47,60%. Em relação ao pH, houve efeito significativo ($p < 0,05$) nos tempos e nos tratamentos analisados ao longo do processo. A presença de lactulose não afetou na produção de ácido láctico e nem na Atividade de água. Foi possível desenvolver e caracterizar um produto de carne ovina adicionado de Prebiótico com as mesmas características em relação tratamento controle atendendo a legislação Brasileira.

Palavras-chave: Lactulose, carne ovina, presunto cru.

Introdução

O crescente consumo da carne de ovinos em algumas regiões do Brasil (a exemplo do que vem ocorrendo no Nordeste brasileiro), aliado às exigências dos consumidores por carne de melhor qualidade, tem elevado à demanda do mercado interno (bem como a valorização do produto), e promovido à expansão da ovinocultura de corte no país (PINHEIRO et al., 2008).

Apesar de crescente, o consumo *per capita* de carne ovina no Brasil ainda é pouco representativo, quando comparado ao de outras carnes, como a bovina. Uma forma de incentivar a produção desses animais e estimular o consumo dessa carne é o desenvolvimento de produtos alternativos. Com o processamento da carne é possível agregar maiores valores aos cortes não aproveitados para o consumo *in natura*, com consequente geração de maiores alternativas para a sua comercialização, além de alcançar novos nichos de mercado, gerando empregos e aumentando a receita no setor.

Não obstante a importância da elaboração de novos produtos de carne ovina, o seu aproveitamento tecnológico deve ser conduzido de forma a atender as expectativas de um mercado cada vez mais exigente. Neste sentido, uma atenção especial tem sido dedicada à elaboração de produtos adicionados de prebióticos com objetivo de conferir melhorias na saúde humana de uma forma natural (SUSKOVIC et al., 2001). O mercado de produtos prebióticos tem aumentado bastante nos últimos tempos em face da procura por uma alimentação cada vez mais saudável e um prebiótico que tem ganhado destaque como ingrediente funcional é a lactulose.

Trabalhos Apresentados

Apesar da promissora, pesquisas sobre a utilização de lactulose como prébiótico em produtos cárneos são escassas (COELHO et al. 2019; LIMA et al. 2017; OLIVEIRA et al., 2017).

Dessa forma, esse trabalho teve como objeto elaborar e caracterizar através de análises físico-químicas um produto curado dessecado de carne ovina adicionado de lactulose como prebiótico.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Processamento de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência de Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A matéria-prima cárnea utilizada para a elaboração dos produtos obtidos de cordeiros, fêmeas com idade média de 6 meses, provenientes da raça Santa Inês, criados no Departamento de Zootecnia (DZO/UFLA) e abatidos em matadouro com Inspeção Federal (IF).

Foram elaborados produtos sem (controle) e com (prebiótico) a adição de 2% de prebiótico. O xarope de lactulose (Farmasa, São Paulo, SP) foi utilizado como prebiótico. O processamento dos produtos foi baseado na elaboração de presunto cru desossado de ovinos, descrito por Palhares (2011), sendo, no entanto, utilizado carnes desossadas do lombo, além das pernas (dianteira e traseira), e utilizando a salga a seco.

As carnes foram desossadas manualmente em pedaços cárneos sem tamanho determinado adicionadas de 3% de cloreto de sódio, 150 ppm de nitrito de sódio, 300 ppm de nitrato de sódio, 0,3% de GDL, 0,25% de glicose e 0,25% de sacarose sob mistura (misturadeira MJ35; Indústrias Jamar Ltda., São Paulo) por 15 min. No tratamento prebiótico o xarope de lactulose foi adicionado de forma a conter no produto 2% de lactulose. A mistura cárnea foi mantida sob refrigeração (4°C) por 24 horas e, então, adicionado 0,5% de solução de Transglutaminase Activa GS® 25% sob mistura por mais 15 min. A massa foi separada em porções de 500 g e acomodada em formas plásticas de queijo prato, sendo prensadas e mantidas sob refrigeração (4°C) por 48 horas. Os produtos foram, então, removidos das formas e mantidos sob refrigeração (4°C) em câmara climática (modelo EL202; Eletrolab, São Paulo) por quatro dias, para uma pré-secagem. Após esta etapa, as peças foram cobertas por uma pasta constituída de banha e 2% de cloreto de sódio, para evitar o ressecamento excessivo da parte externa do produto, e novamente mantidas em câmara climática (16°C e 75-80% de umidade relativa) para a maturação/secagem. Durante todo o processo os produtos foram pesados periodicamente e ao atingirem a perda de 40% do peso as peças foram lavadas com água destilada morna ($\pm 40^\circ\text{C}$) e solução de ácido láctico 1,5%, sendo secas com papel toalha, embaladas a vácuo e mantidas (a 16°C) por 24 horas para equalização final, quando o produto foi considerado acabado.

Durante as etapas de elaboração do produto, foram realizadas amostragens para condução das análises nos tempos zero, 7, 21 e 30 dias. Em cada tempo, o produto foi triturado e analisado quanto ao: pH e acidez (% de ácido láctico), segundo metodologia descrita por Palhares et al. (2011b); atividade de água, em aparelho AQUALAB® (modelo CX2, Decagon Devices Inc.), segundo método 978.18 da AOAC (2000); e umidade, pelo método de estufa a 105°C (AOAC, 2000).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 3 repetições. Os dados foram interpretados por meio da análise de variância (ANOVA) a um nível de significância de 5%. Para perda de peso, os dados foram analisados por regressão, sendo avaliada a interação tempo x tratamento pelo teste F.

Resultados e Discussão

A adição da lactulose não afetou o processo de secagem, sendo que a perda de massa e de água (umidade) foram afetados ($P < 0,05$) apenas pelo tempo de processamento (Figura 1).

Trabalhos Apresentados

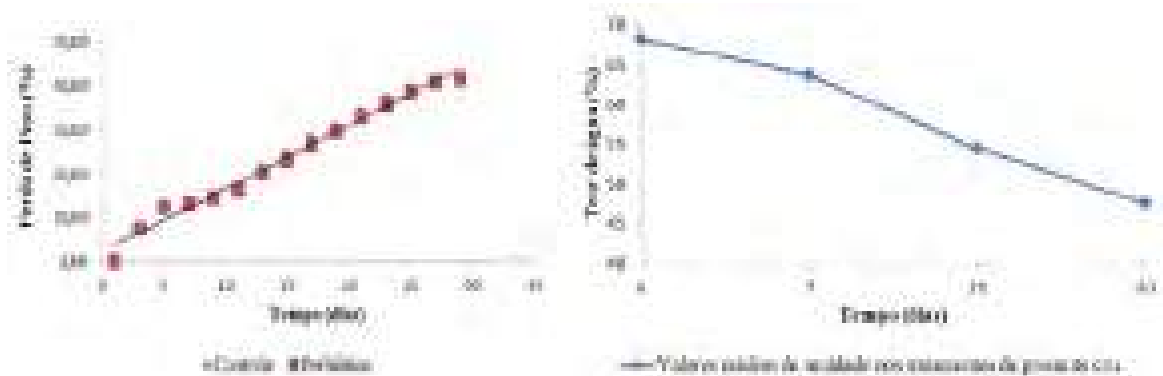


Figura 1 Perda de massa e de água (umidade) ao longo do período de secagem e maturação dos produtos curados dessecados de ovinos. A perda de massa foi contabilizada a partir da etapa de pré-secagem

A perda de peso nos tratamentos no Controle e Prebiótico atingiram uma perda média de 40% ao longo do período de secagem e maturação que teve duração de 26 dias. Neste período, o conteúdo de água reduziu bastante em todas as amostras, sendo a umidade final ($47,60 \pm 1,82\%$) semelhante nos dois tratamentos. Um dos fatores que favoreceu a rápida perda de massa, foi a adição da GDL, que é um acidulante com função de promover o rápido abaixamento do pH dos produtos na fase inicial da maturação (Palhares 2011). Com pH mais baixos, próximos ao do ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares da carne (5,3), tem-se uma rápida redução da capacidade de retenção de água, fazendo com que o produtos percam peso mais rapidamente (Toldrá e Aristoy, 2010).

Os valores de pH foram afetados ($p < 0,05$) pelos tratamentos e tempos analisados ao longo do processo de secagem e maturação, mas a acidez dos produtos foi afetada ($p < 0,05$) apenas pelo tempo de processamento.

Houve uma redução significativa nos valores de pH nos dois tratamentos principalmente na faixa entre o 7º e o 21º dia, período que corresponde a maturação dos produtos (Figura 2). O pH cai rapidamente abaixo de 5,0 devido à atividade de bactérias de ácido láctico que convertem os açúcares adicionados em ácido láctico. A descida brusca de pH obtido durante a maturação e a desnaturação da proteína provocam aumento da atividade de algumas enzimas proteolíticas importantes (Berardo et al., 2015).

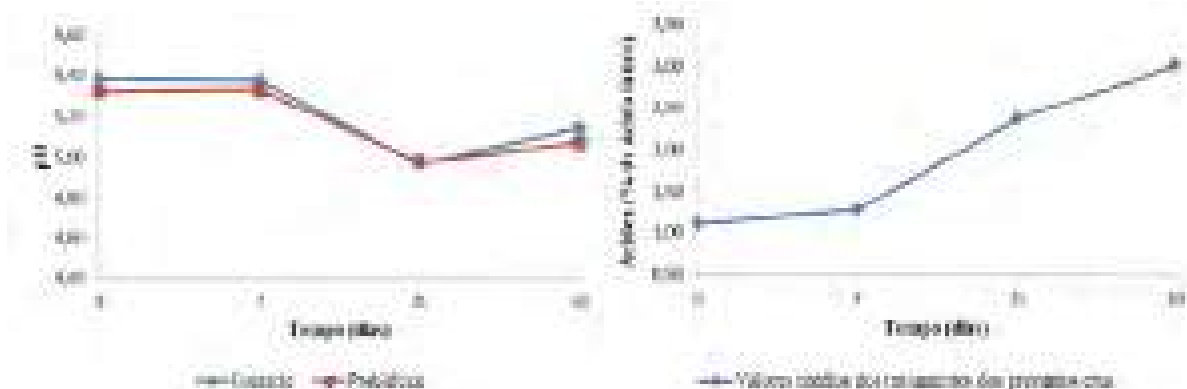


Figura 2 Comportamento dos valores de pH e acidez dos produtos curados dessecados de ovinos ao longo do período de secagem e maturação.

Houve uma redução significativa nos valores de pH nos dois tratamentos principalmente na faixa entre o 7º e o 21º dia, período que corresponde a maturação dos presuntos. O pH cai rapidamente abaixo de 5,0 devido à atividade de bactérias de ácido láctico que convertem os açúcares adicionados em ácido láctico. A descida brusca de pH

Trabalhos Apresentados

obtido durante a maturação e a desnaturação da proteína provocam aumento da atividade de algumas enzimas proteolíticas importantes (Berardo et al., 2015).

Os resultados para pH encontrados nesse trabalho estão condizentes com estudos de presuntos desossados adicionado de transglutaminase propostos por (Palhares, 2011) com carne de cordeiro, e por (Bergamin Filho et al., 2010) com carne suína. Se assemelham também a pesquisas com produtos curados inteiros (pernas/paletas) de suínos (Terra et al., 2008) e de ovinos (Galvan et al., 2009), que também não observaram diferenças entre os valores da variante analisada.

À redução do pH e aumento da acidez é ocasionado pela produção de ácido láctico a partir das bactérias lácticas, sendo que a adição do acidulante GDL provavelmente favoreceu os altos valores de acidez. Apesar da presença de lactulose não ter afetado a acidez do produto, os valores médios finais de pH foram menores nos produtos elaborados com este prebiótico (Tabela 1).

Tabela 1 Valores médios (\pm desvio padrão) de pH, acidez e atividade de água dos produtos curados dessecados de ovinos.

Tratamentos	Parâmetros		
	Ph	Acidez (% ác. láctico)	Atividade de água (Aw)
Controle	5,14 \pm 0,19 ^a	3,18 \pm 0,41 ^a	0,901 \pm 0,01
Prebiótico	5,07 \pm 0,13 ^b	2,87 \pm 0,30 ^a	0,900 \pm 0,01
Média	5,11 \pm 0,15	3,02 \pm 0,36	0,901 \pm 0,01

Médias seguidas de letras diferentes coluna diferem ($p < 0,05$) entre si pelo teste F.

A adição de 3% de cloreto de sódio em todos os tratamentos foi eficiente para acelerar a redução da Aw que ao final do processamento obteve valores médios de (0,901 \pm 0,011), garantindo assim a estabilidade dos presuntos. Junto com a atividade de água, o pH e umidade são fatores que estão diretamente relacionados à multiplicação dos microrganismos e interferem nas modificações físicas e químicas, influenciando assim na qualidade e estabilidade desses produtos (Leistner, 1985).

Conclusão

Dessa forma foi possível desenvolver e caracterizar um presunto cru de carne ovina adicionado de lactulose (Prebiótico) com as mesmas características em relação tratamento controle atendendo a legislação Brasileira quanto aos parâmetros físico-químicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e a Universidade Federal de Lavras pela concessão de bolsa de pesquisa (PIBIC/UFLA) ao segundo autor. Também agradecem à IFBA, Campus Barreiras pelo auxílio à participação no Congresso.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. Washington D.C., 2000. 1018 p.

Trabalhos Apresentados

BERGAMIN FILHO, W.; COSTA, M. D. R.; FELÍCIO, P. E. D.; SILVEIRA, E. T. F. Método acelerado de processamento de presunto cru. *Food Science and Technology*, Campinas, v. 30, n. 2, p. 494-500, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612010000200030>.

COELHO, S. R., LIMA, Í. A., MARTINS, M. L., JÚNIOR, A. A. B., DE ALMEIDA TORRES FILHO, R., RAMOS, A. D. L. S., & RAMOS, E. M. Application of *Lactobacillus paracasei* LPC02 and lactulose as a potential symbiotic system in the manufacture of dry-fermented sausage. **LWT - Food Science and Technology**. V.102, p. 254-259, 2019.

GALVAN, A. L. et al. Elaboración de jamon crudo de ovejas de refugio: II., análisis físico-químicos y microbiológicos. In: CONGRESO ARGENTINO DE CIENCIA E TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, 12., 2009, Concordia. **Actas...** Concordia: Facultad de Ciencias de la Alimentación, 2009. 1 CD-ROM.

LIMA, I. A., GOMES, H. B., RAMOS, A. L. S., PICCOLI, R. H., & RAMOS, E. M. (2017). Caracterização física, química e microbiológica de presunto cru desossado adicionado de lactulose. *Brazilian Journal of Food Technology*, 20, e2016028. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.2816>.

LEISTNER, L. Mikrobiologie und Qualität von Rohwurst und Rohschinken. Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, v. 90, p. 6606-6611, 1985.

OLIVEIRA, C. A., MASSINGUE, A. A., MOURA, A. P. R., FONTES, P. R., RAMOS, A. L., & RAMOS, E. M. (2017). Restructured low-fat cooked ham containing liquid whey fortified with lactulose. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 98(2), 807–816. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8529>.

PALHARES, P.C.; DUTRA, M.P.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A.L.S.; PEREZ, J.R.O.; GOMIDE, L.A.M. Caracterização físico-química de perna de cordeiro desossada, curada e dessecada elaborada com glucona delta lactona. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES (CBCTC), 2011, Águas de São Pedro. **Anais...** Campinas: CTC/ITAL, 2011.

PINHEIRO, R. S. B. et al. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 28, p. 154- 157, dez. 2008. Suplemento.

TERRA, N.N.; CICHOSKI, A.J.; FREITAS, R.J.S. Aspectos microbiológicos e físico químicos da parte interna da paleta suína curada, maturada e fermentada durante a etapa de processamento e armazenamento. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1118-1124, 2008.

TOLDRÁ, F.; ARISTOY, M. C. Dry-cured Ham. In: *Handbook of meat processing*. Turku: Wiley-Blackwell, 2010. p. 351-362.

ŠUŠKOVIĆ, J. et al. Role of lactic acid bacteria and bifidobacteria in synbiotic effect. **Food Technology and Biotechnology**, Zagreb, v. 39, n. 3, p. 227-235, 2001.

Autor a ser contactado: Ítalo Abreu Lima

Professor do IFBA.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Barreiras (IFBA).

Rua das Várzeas S/N, Centro, Barreiras BA.

italoabreu@ifba.edu.br

CAUSAS E PREJUÍZOS ECONÔMICOS POR CONDENAÇÃO VISCERAL DE BOVINOS EM UM MATADOURO FRIGORÍFICO SOB INSPEÇÃO OFICIAL NO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ, MS, BRASIL

ORIGIN AND ECONOMIC LOSSES DECURED OF BOVINE VISCERAL CONDENATION IN A SLAUGHTERHOUSE UNDER OFFICIAL INSPECTION IN CORUMBÁ, MS, BRAZIL

Thycianne Rodrigues de Aguiar¹, Hugo Storari Loro^{2*}, Lucy Mery Antonia Surita³, Marina de Nadai Bonin Gomes⁴, Marjorie Toledo Duarte⁴

¹Graduanda do curso de Medicina Veterinária, FAMEZ/UFMS

^{2*}Graduando do curso de Medicina Veterinária, FAMEZ/UFMS. e-mail: storariloro@gmail.com

³ Aluna de Doutorado em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS

⁴Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, FAMEZ/UFMS

Resumo

O objetivo do estudo foi mensurar as principais causas de condenações viscerais e seus prejuízos econômicos em um matadouro frigorífico localizado na cidade de Corumbá - MS. Foi realizado a quantificação do número de cabeças e órgãos condenados, identificação das principais lesões e estimativa dos prejuízos econômicos causados pelas mesmas. Foram abatidos 21.097 animais, dos quais 13.215 vísceras foram condenadas. Os órgãos com maiores índices de condenações foram os pulmões (47,73%), seguido dos rins (30,2%) e fígados (12,24%). As lesões de maior incidência de condenações foram enfisema pulmonar (27,63%), nefrite (17,43) e aspiração ruminal (13,43%). As condenações levaram a um prejuízo de R\$ 73.484,19 em um ano. O fígado foi o órgão responsável por mais da metade das perdas econômicas (56,59%).

Palavras-chave: inspeção sanitária, lesões, órgãos condenados

Introdução

Embora os cortes cárneos sejam as frações amplamente consumidas pela população, as vísceras também podem ser destinadas ao consumo humano *in natura* ou utilizadas como matéria-prima para a fabricação de produtos processados (TOLDRA et al., 2012).

Nas indústrias frigoríficas, o maior percentual de lucratividade está em seus subprodutos, sendo um deles as vísceras advindas dos animais abatidos. Neste sentido, condições sanitárias inadequadas podem elevar as condenações dos miúdos durante inspeção *post mortem*, originando perdas nos rendimentos econômicos dos produtos condenados.

As principais condenações descritas na literatura são lesões causadas por cisticercose, hidatidose e fasciolose (VIEIRA et al., 2011; MANSOORLAKOORAJ et al., 2011; DUTRA et al., 2010) porém, os prejuízos econômicos originados pelas condenações dos subprodutos descartados são pouco representados. O objetivo da pesquisa foi mensurar as principais causas de condenações viscerais e seus prejuízos econômicos em um matadouro frigorífico no município de Corumbá- MS, Brasil

Material e Métodos

A pesquisa utilizou como instrumento de análise estatística o levantamento de dados nosográficos, cedidos pelo Serviço de Inspeção Federal - SIF, através de mapas mensais referente as condenações de vísceras de bovinos, abatidos em um Matadouro Frigorífico localizado no Município de Corumbá, MS, BRASIL, no período de outubro de 2016 à setembro de 2017.

Foram analisados dados provenientes de 21.097 bovinos abatidos, representados por predomínio da raça Nelore, provenientes de diversas fazendas do pantanal sul-matogrossense, com idade entre 17 a 49 meses.

Trabalhos Apresentados

Inicialmente realizou-se o exame *ante mortem* dos bovinos para determinação das condições sanitárias dos mesmos. Posteriormente, os abates eram realizados iniciando-se pela insensibilização, sangria, esfolagem, evisceração e a inspeção sanitária das vísceras pelos agentes de inspeção. Foram condenadas as carcaças e vísceras que apresentaram alterações macroscópicas com base no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 2017). Os lançamentos das condenações eram registrados em mapas de condenação preenchidas no momento da inspeção *post mortem*, seguindo as normas técnicas para o abate de Bovinos (BRASIL, 1971) sendo utilizadas técnicas baseadas em exame visual, palpação, incisões em linfonodos específicos e parênquima dos órgãos, quando necessário.

Os dados coletados nos mapas foram as causas de condenações das cabeças e órgãos como o coração, fígado, língua, rins e pulmões. Para levantamento dos rendimentos e prejuízos econômicos causados pelas condenações, buscaram-se identificar os pesos das vísceras e seus valores comerciais baseados na tabela de preço de venda atualizada em setembro de 2017 do Matadouro Frigorífico (Tabela 1).

Tabela 1. Estimativa do peso das cabeças e vísceras e valores utilizados na comercialização dos subprodutos

Subprodutos	Peso (kg)	Valor em R\$ do kg
Carne de cabeça	1,50*	4,50
Coração	1,46**	5,50
Fígado	5,14**	5,00
Língua	1,18**	8,20
Rim	0,35**	1,50
Pulmão	2,56**	1,20

Fonte: *Santos et al. (2008) ** Backes et al. (2010).

Resultados e Discussão

Foram inspecionados entre cabeças e órgãos um montante de 147.679 unidades e descritos com seus respectivos pesos em toneladas (T) (Tabela 2).

Tabela 2. Descrição da quantidade, peso e rendimento financeiro das cabeças e órgãos inspecionados no período de 12 meses

Itens	Cabeça	Língua	Fígado	Pulmão	Rim	Coração	Total
Quant	21.097	21.097	21.097	21.097	42.194	21.097	147.679
Peso, T	31.646	24.894	108.439	54.008	14.768	30.801	264.556
Rend, R\$	142.405	204.135	542.193	64.810	22.152	169.409	1.145,104

Quant.=quantidade; T: toneladas; Rend= rendimentos;

Os fígados apresentaram peso e possibilidade de rendimento superior aos demais órgãos avaliados. Foram condenadas 724 cabeças e 12.491 órgãos, sendo 6.175 pulmões, 3.990 rins, 1.618 fígados, 547 corações e 161 línguas, respectivamente. Desse montante, o pulmão representou o órgão com maior índice de condenação (46,73%), seguido dos rins (30,20%), fígados (12,24%), coração (4,16%) e língua (1,21%). As cabeças representaram 5,43% das condenações.

Dentre as constâncias de descarte a maior incidência foi representada pelos pulmões (29,26%), seguida pelos rins (9,45%), fígados (7,66%), cabeças (3,43%), corações (2,59%) e línguas (0,76%). As principais causas de condenações (Figura 1) foram com enfisema pulmonar, nefrite, aspiração ruminal, teleangiectasia nos fígados, cisto renal, contaminação na cabeça, aspiração de sangue, pericardite, isquemia renal, congestão renal, abscesso hepático e perihepatite.

Trabalhos Apresentados

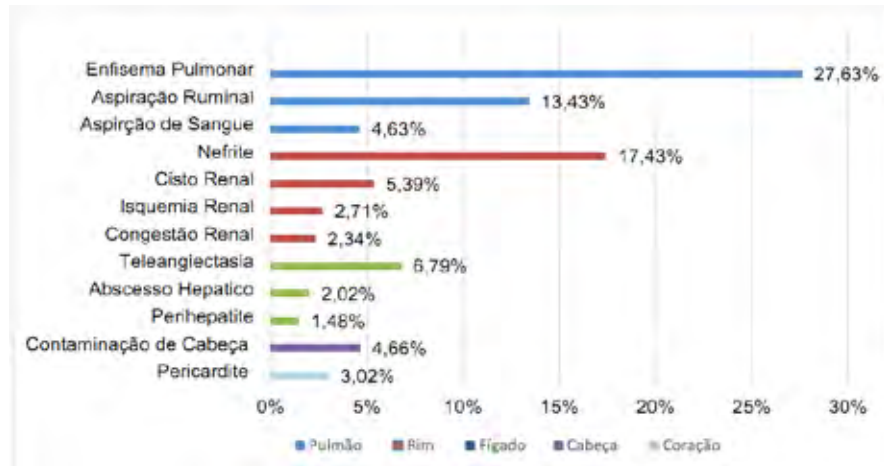


Figura 1. Principais causas de condenações do número absoluto de cabeças e órgãos condenados no período de 12 meses.

As principais lesões encontradas nos pulmões estão apresentadas na Figura 2.

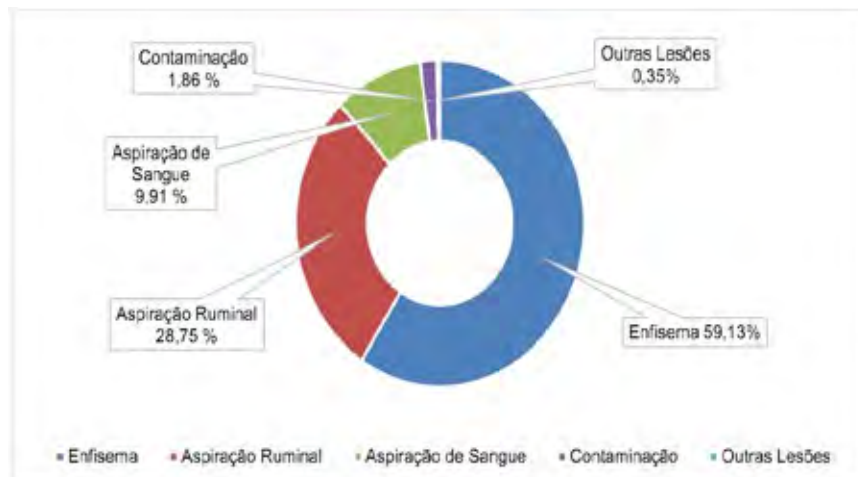


Figura 2. Patologias que condenaram os pulmões através inspeção oficial no período de 12 meses.

A alta incidência de enfisema pulmonar pode ser explicada devido sua fácil detecção, pois o diagnóstico é realizado por meio de palpação durante inspeção *post mortem*. Bovinos sangrados durante o abate, sobretudo os mais velhos, frequentemente apresentam enfisema intersticial em consequência de esforços respiratórios intensos, nesse caso, o ar que escapa do alvéolo rompido migra para o septo interalveolar, que fica mais evidente, debaixo da pleura e outras partes do pulmão (PINTO, 2008).

Neste estudo, as principais causas de condenação encontradas nos rins (Figura 3) foram nefrite, cisto renal, isquemia renal, congestão renal e demais lesões. As alterações renais são indicadores de doenças, devido a sua alta sensibilidade aos agentes infecciosos e tóxicos (PINTO, 2008).

Trabalhos Apresentados

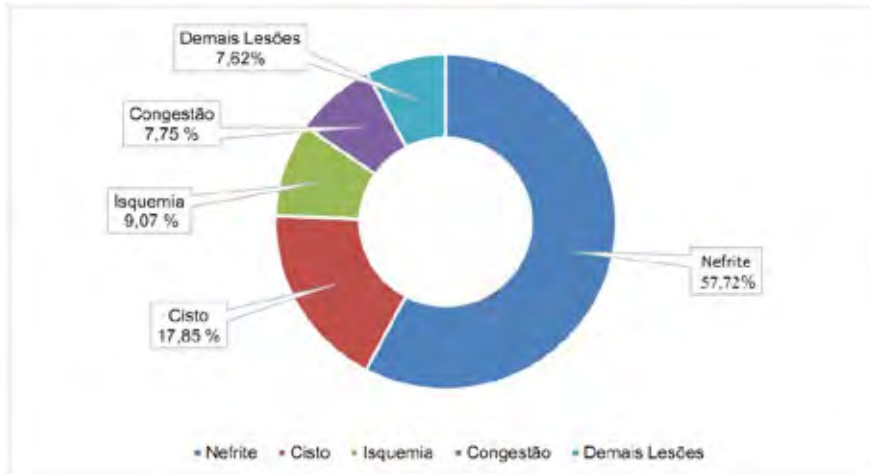


Figura 3. Patologias que condenaram os rins através da inspeção oficial no período de 12 meses.

As principais condenações hepáticas (Figura 4) que os destinaram à graxaria foram a teleangiectasia, abscesso hepático, perihepatite, hidatidose, contaminação, cirrose e outros.

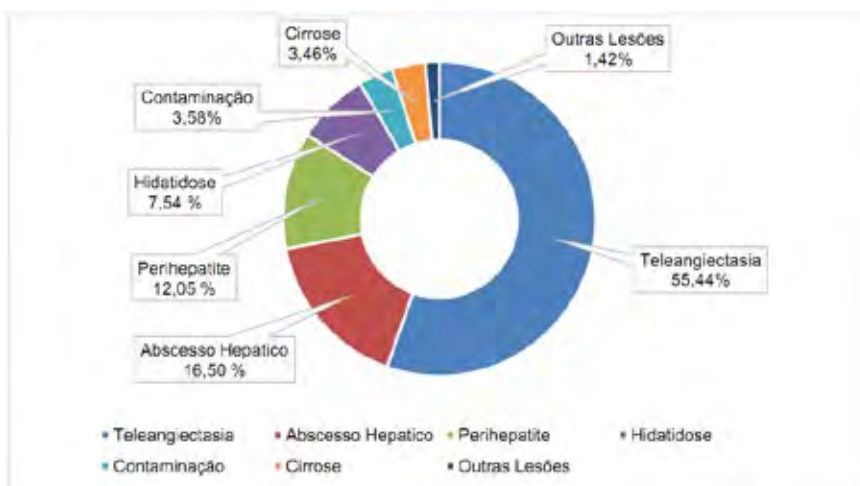


Figura 4. Patologias que condenaram os fígados através da inspeção oficial no período de 12 meses.

As cabeças, corações e línguas obtiveram menor taxa de condenações. Os índices mais significativos foram o descarte por contaminação na cabeça com 85,08 % seguido de cisticercose com 12,57%. Do total de corações inspecionados a pericardite foi responsável por 72,94% das condenações e cisticercose com 16,63%. A contaminação na língua representou 41% das causas de descarte pela inspeção.

No período da pesquisa, o rendimento financeiro com as cabeças seriam de R\$ 142.404,75. Desconsiderando os órgãos ou parte de vísceras condenados, as línguas, fígados, pulmões, rins e corações teriam oportunidade de rendimento de R\$ 204.134,57, R\$ 542.192,90, R\$64.809,98, R\$22.151,85 e R\$ 169.408,91, respectivamente. O fígado foi o subproduto que obteve maior percentagem de perdas, totalizando R\$ 41.582,60 (56,59%) do total de prejuízos, os pulmões com R\$18.969,59 (25,81%), cabeças com R\$ 4.887 (6,65%), corações com R\$4.392,41 (5,98%), rins com 2.094,75 (2,85%) e línguas com R\$1.557,84 (2,33%) contabilizando R\$73.484,19 (6,42%) de perda anual. As condenações de fígado representam uma perda econômica substancial, pois o órgão é de alto valor comercial (SALGADO et al. 2004). Devido aos órgãos serem subprodutos que agregam valor na renda dos frigoríficos torna-se indispensável minimizar as perdas por condenação (KALE et al., 2011).

Trabalhos Apresentados

Conclusão

O pulmão obteve o maior número de condenações em relação ao total de órgãos condenados. Apesar do fígado ser o terceiro órgão com maior casuística de descarte foi o que representou maior perda financeira, elevando o índice de prejuízo econômico, sendo justificado pela média de seus pesos e seu maior valor comercial em relação aos demais órgãos analisados.

Referências Bibliográficas

BACKES, A.A.; PAULINO, M.F.; ALVES, D.D.; FILHO, S. de.C.V. Tamanho relativo dos órgãos internos e do trato gastrointestinal de bovinos indubrasil e mestiços leiteiros em fase de engorda. **Ciência Rural**, v.40, n. 5, p. 1160-1165,2010.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Inspeção de carnes: padronização de técnicas, instalações e equipamentos**. Brasília. DIPOA/DICAR, 1971.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Quantidade de Abate Estadual por ano/espécie**. Disponível em: <http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/ap_abate_estaduais_cons?p_select=SIM&p_ano=2016&p_id_especie=9> Acesso em: 16/03/17.

DUTRA, L.H.; MOLENTO, M.B.; NAUMANN, C.R.C.; BIONDO, A.W.; FORTES, F.S.; SAVIO, D.; MALONE, J.B. Mapping risk of bovine fasciolosis in the south of Brazil using geographic information systems. **Veterinary Parasitology**, v. 169, p. 76-81, 2010.

KALE, M.C.; ARAL, Y.; AYDIN, E.; CEVGER, Y.; SAKARYA, E; GÜLOGLU, S.C. Determination of by-product economic values for slaughtered cattle and sheep. **Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi**, v.17, n. 4, p. 551-556, 2011.

MANSOORLAKOORAJ, H.; SAADATI, D.; JAVADI, R.; HEYDARI, S.; TORKI, E.; GHOLAMI, H.; FARD, R.M.N. A survey on hydatidosis in livestock in northern Iran based on data collected from slaughterhouses from 2004 to 2008. **Veterinary Parasitology**, v. 182, p. 364-367, 2011.

PINTO, P. S. A. **Inspeção e higiene de carnes**. Viçosa: Ed. UFV, 2008. 320 p.

SALGADO, R. L.; MILAR, P. R.; BOM, L. C.; CAMARGO, G. L.; SILVA, T. J. P. Ocorrência de condenações e aproveitamento condicional no abate de bovinos em um matadouro frigorífico no estado de São Paulo. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**. v7, p. 70-71, 2004.

SANTOS, V.C.R.; RAMOS, E.T.R.; FILHO, F.S.A.; PINTO, J.M.S.; DIAS, A.M. Prevalência da cisticercose em bovinos abatidos sob inspeção federal no município de Jequié, Bahia, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**. v. 9, n. 1, p. 132-139, 2008.

TOLDRÁ, F.; ARISTOY, M.C.; REIG, M.; MORA, L. Innovations in value-addition of edible meat by-products. **Meat Science**. v. 92, n. 3, p. 290-296, 2012.

VIEIRA, N.P.; FARIA, P.B.; MATTOS, M.R.; PEREIRA, A.A. Condenação de fígados bovinos na região sul do estado do Espírito Santo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 63, n. 6, p. 1605-1608, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Hugo Storari Loro, graduando, (rua Antônio Maria Coelho, 5 – Centro, Corumbá-MS CEP 79301000) e (e-mail: storarilor@gmail.com).

DESENVOLVIMENTO DE EMBUTIDO COZIDO ELABORADO COM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE AVES E FIBRAS DE COLÁGENO.

DEVELOPMENT OF COOKED MEAT PRODUCT USING THE MECHANICALLY-DEBONED POULTRY MEAT AND COLLAGEN FIBERS

Tainá Simonetti¹, Fabiane Scavazza^{1,2}, Neila Richards³, Guiomar Pedro Bergmann¹, Liris Kindlein¹.

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ²Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal (UFRGS), ³Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Resumo

O objetivo do estudo foi o desenvolvimento, a caracterização sensorial e a análise econômica da formulação de um embutido cozido elaborado com carne mecanicamente separada (CMS) de aves e adicionado de fibras de colágeno. Foram elaboradas 4 formulações distintas do produto com CMS e concentrações crescentes de fibras de colágeno: T1-0,5%, T2-1,5%, T3-3,0% e T4-4,0%. Após, foi realizado painel sensorial, avaliando atributos de aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global. Os atributos aceitação global e sabor não apresentaram diferença, porém textura e aparência demonstraram maior aceitação nas formulações com maior teor de fibras de colágeno, corroborando com os resultados de textura instrumental. Há uma redução significativa no custo do produto a partir de CMS, mas a adição de fibras de colágeno diminuem a diferença.

Palavras-chave: Análise sensorial, fibras de colágeno, padrão de identidade de qualidade.

Introdução

Existe uma tendência na indústria alimentícia para o desenvolvimento de produtos inovadores, tendo em vista que os consumidores modernos buscam alimentos com características funcionais que unam bem-estar, sustentabilidade e ética.

O colágeno é uma proteína de origem animal que possui características funcionais, pois pode ser utilizada em substituição à agentes sintéticos além de apresentar ação sobre a capacidade de retenção de água, textura, maciez e rendimento do processo de fabricação de produtos cárneos. Adicionalmente, a CMS de aves possui alto valor nutricional e baixo custo, sendo uma matéria-prima de grande utilização, promovendo a disponibilidade de alimentos saudáveis e nutritivos a uma maior parcela da população.

Considerando que os embutidos cozidos são produtos bastante populares entre os consumidores, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver, caracterizar sensorialmente e analisar economicamente um embutido cozido cujo ingrediente cárneo foi exclusivamente carne mecanicamente separada de aves e adicionado de diferentes percentuais de fibras de colágeno.

Material e Métodos

O projeto foi realizado no setor de embutidos da indústria de conservas cárneas Quinta do Vale Alimentos LTDA, localizada no município de Encantado – RS e as análises laboratoriais no laboratório do Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de carnes da UFRGS.

1. Elaboração da formulação

Afim de regulamentar um novo produto frente ao MAPA, foram elaboradas formulações utilizando somente a carne mecanicamente separada de aves como matéria-prima e substituindo a proteína vegetal de soja total ou parcialmente por fibras de colágeno em diferentes concentrações, para isto, foi produzida 1 (uma) batelada de 100kg de cada formulação.

Visando a observação e a equiparação do produto, foi feito o acompanhamento do processo de fabricação onde a matéria-prima previamente congelada (-18°C) foi triturada em equipamento específico (quebrador de blocos). Os ingredientes, previamente pesados em sala específica para tal fim, foram conduzidos a sala do *cutter* onde foram adicionados a

Trabalhos Apresentados

matéria-prima e os ingredientes pesados e definidos nas formulações. Após, as formulações sofreram o processo de emulsificação em *cutter* de inox de 180kg, até a massa atingir uma temperatura de 10°C. As emulsões obtidas foram transferidas para a sala de embutimento através de carrinhos de inox previamente higienizados para serem embutidas em tripas artificiais com diâmetro de 10,5 cm, sendo, em seguida, cozidas em tanques onde a alocação de peças foi feita em gaiolas com tampas gradeadas para garantir que o produto fique totalmente imerso em água na temperatura em torno 85°C. Os produtos foram cozidos até que a temperatura mínima no centro geométrico atingisse 76°C. Após o cozimento, as peças foram encaminhadas para as salas de equalização a fim de facilitar a troca térmica e atingir a temperatura de 7°C. As amostras foram mantidas no local até serem enviadas para análise.

2. Análise Sensorial

De modo a analisar o produto sensorialmente, foi enviado um processo à Comissão de Pesquisa (COMPESQ – FAVET) e ao Comitê de Ética (CEP) da UFRGS. Após aprovação, a análise sensorial foi realizada no Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de carnes da FAVET da UFRGS. A análise sensorial partiu do teste de aceitação, que avaliou os atributos: aparência, cor, aroma, sabor, textura e apreciação global das amostras. Participaram do teste 31 avaliadores não treinados, alunos e funcionários da FAVET/UFRGS, de ambos os sexos, com faixa etária entre 20 e 50 anos. Cada avaliador recebeu quatro amostras do embutido cozido elaborado com as diferentes concentrações de fibras de colágeno, com numeração aleatória, juntamente com uma ficha de avaliação com informações sensoriais com escala hedônica de sete pontos (1= desgostei muitíssimo a 7= gostei muitíssimo) (Oliveira e Morais, 2009). Além disso, os julgadores receberam um copo de água para limpeza das papilas gustativas entre uma prova e outra. As amostras foram codificadas aleatoriamente com três dígitos, sendo elas:

- Amostra 245: formulada com teor de 0,5% de teor de colágeno;
- Amostra 140: formulada com 1,5% teor de colágeno;
- Amostra 897: formulada com 3,0% teor de colágeno;
- Amostra 634: formulada com 4,0% teor de colágeno.

3. Análise de textura

A análise de textura foi realizada no laboratório de físico-química da Empresa Bremil, situada na cidade de Arroio de Meio (RS). As amostras foram mantidas na mesma temperatura de 20°C, e cortadas em seis cubos de 1 cm³. Para a análise de textura dos embutidos cozidos utilizou-se um probe cilíndrico de alumínio de 25 mm de diâmetro, sendo que, os resultados obtidos foram apenas para comparação entre as amostras analisadas, pois a temperatura de amostragem e a velocidade do equipamento influenciam nos resultados obtidos. O equipamento utilizado foi o texturômetro Tact, e os dados obtidos foram lidos pelo programa Scoment Light Express, tendo o resultado expresso em força/tempo (g/s).

4. Análise de custos

A redução de custos para a produção do embutido em relação à formulação padrão foi calculada conforme equação abaixo:

$$\text{Redução de Custo} = \frac{\text{Custo Padrão} - \text{Custo Formulação}}{\text{Custo Padrão}}$$

Onde o Custo Padrão é a soma dos custos das matérias-primas para a produção da formulação controle (sem adição de fibras de colágeno) e o Custo Formulação é a soma dos custos das matérias-primas para a produção de cada formulação alternativa.

5. Tabulação e análise estatística dos dados

Os dados obtidos através de análises foram registrados no Programa Microsoft Excel e posteriormente submetidos à análise estatística contando com o apoio técnico do Núcleo de Apoio Estatístico da UFRGS. Para analisar os dados do teste de aceitação sensorial com escala hedônica de 7 pontos foram aplicados inicialmente, os testes de Lilliefors e teste de Levene, a fim de se verificar se apresentavam distribuição normal e se tinham homocedasticidade; como a hipótese de H₀ foi rejeitada, procedeu-se ao estudo comparativo através do teste não paramétrico de Kruskal Wallis com o objetivo de verificar se existia

Trabalhos Apresentados

diferença quanto à aceitação das formulações do embutido cozido elaborado. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software SPSS,

Resultados e Discussão

Análise sensorial

Os resultados do painel obtidos pela análise sensorial estão expressos na Tabela 1, mostrando que a adição de colágeno na formulação do embutido cozido influencia significativamente ($p < 0,05$) na textura.

Tabela 1- Média dos atributos do painel sensorial das formulações de embutido cozido de carne mecanicamente separada adicionado com diferentes teores de fibras de colágeno.

Fibra de colágeno (%)	Atributos sensoriais			
	Aparência	Textura	Sabor	Aceitação Global
0,5	4,0 ^a	4,0 ^a	5,0 ^a	6,0 ^a
1,5	4,7 ^b	4,5 ^a	5,0 ^a	5,0 ^a
3,0	4,9 ^b	6,0 ^a	4,0 ^a	4,2 ^a
4,0	5,3 ^c	7,0 ^b	4,0 ^a	4,0 ^a

^{a,b}Diferentes letras sobrescritas indicam diferença significativa entre as linhas, quando $p < 0,05$.

Onde, segundo escala sensorial: 7- gostei muitíssimo, 6-gostei muito, 5- gostei, 4-nem gostei e nem desgostei, 3-desgostei, 2-desgostei muito 1-desgostei muitíssimo.

A formulação com concentração de 4,0% de colágeno teve influência significativamente ($p < 0,05$) se comparada com a formulação com concentração de 0,5% de colágeno, contudo os resultados mostram que os painelistas gostaram na mesma intensidade das formulações com concentração de 1,5 % e com 3,0 % de colágeno. A formulação com 0,5% de colágeno apresentou numericamente uma alta aceitação global se comparada com as demais, com nota média de 6, que corresponde dentro da escala hedônica apresentada na ficha sensorial, como “gostei muito”. Para os atributos de aparência e textura a presença de colágeno altera a intensidade de gostar ou desgostar do atributo da formulação significativamente ($p < 0,05$).

Textura

Os resultados de textura para as formulações analisadas estão representados na Tabela 2, sendo expressos na unidade g/s, ou seja, força/tempo. A alteração da formulação, com o produto produzido apenas com CMS e colágeno aumentou a textura dos produtos.

Tabela 2 - Resultados de textura (g/s) obtidos nas formulações de embutido cozido de carne mecanicamente separada adicionado com diferentes teores de fibras de colágeno.

	Tratamento 01 (0,5%)	Tratamento 02 (1,5%)	Tratamento 03 (3,0%)	Tratamento 04 (4,0%)
Textura (g/s)	2.773,25g/s	4.727,0g/s	6.734,63g/s	7.031,40g/s

A formulação produzida com 0,5% de colágeno apresentou força de cisalhamento de 2.773 g/s, a formulação produzida com 1,5% de colágeno apresentou força de cisalhamento de 4.727 g/s, a formulação com 3,0% de colágeno apresentou 6,734 g/s, já a maior força de cisalhamento encontrada foi na formulação com 4,0% de colágeno com valor de 7.031 g/s. Segundo Pereira (2012), a força de cisalhamento é a força que divide a amostra em partes contíguas, por um deslizamento relativo de uma sobre a outra, isso significa que quanto maior é o valor da ruptura da sua estrutura, maior é a sua resistência a quebra. As amostras com utilização de colágeno apresentaram maior força de cisalhamento e compressão respectivamente, o que indica que a utilização de colágeno auxilia na textura do produto final, pois tal produto é bem aceito pelos consumidores quando apresenta uma textura mais firme. Todo ingrediente passível de melhoria, seja qualitativa ou quantitativa, possui um nível de

Trabalhos Apresentados

performance, possivelmente a formulação com percentual de colágeno 4,0% atingiu este maior nível.

Os resultados obtidos através da Correlação de Pearson, (parâmetros analisados: textura instrumental e aceitação da textura), estão representados na Figura 1. Os dados indicam que há uma relação linear positiva ($r = 0,829$) entre painel sensorial do atributo textura e a textura instrumental (força de cisalhamento), ou seja, quanto maior é o valor da textura instrumental (força de cisalhamento) maior é aceitação do produto pelos painelistas.

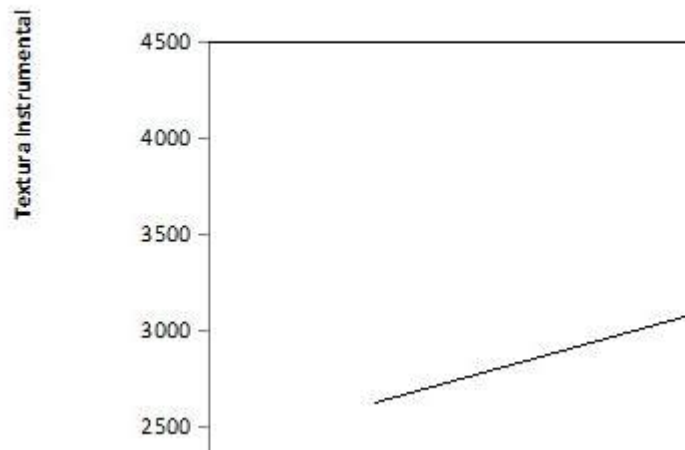


Figura 1- Comparativo entre aceitação do painel sensorial do atributo textura e do valor médio da textura instrumental (força de cisalhamento) das formulações de embutido cozido de carne mecanicamente separada adicionado com diferentes teores de fibras de colágeno

Análise econômica

A Tabela 3 apresenta os dados calculados em porcentagem de redução de custos para a produção de embutido cozido apenas com CMS e colágeno. Os dados revelam que houve uma significativa redução de custos das formulações com CMS e colágeno quando comparada a formulação padrão, sendo a maior redução encontrada nas formulações desenvolvidas com concentração de 0,5% de colágeno. A redução de custo foi de 0,78%, esta redução se baseia somente na redução de custos em relação a formulação controle já desenvolvida pela empresa (matéria-prima de cortes cárneos de frango e ingredientes), sem levar em consideração as demais despesas envolvidas no processamento.

Tabela 3 - Comparação entre formulação controle e redução de custos nas formulações com colágeno.

Formulação do embutido (teor de colágeno) (%)	Redução de custos (%) *
0,5	0,78
1,5	0,62
3,0	0,37
4,0	0,20

*em comparação ao custo de formulação de embutido cozido cuja matéria prima cárnea é cortes comerciais de frangos de corte.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

O produto apresenta um potencial de inovação para a indústria alimentícia e para o mercado consumidor, pois há uma redução significativa de custos a longo prazo, o que auxiliaria na obtenção de maior receita para investimentos em maquinário ou até mesmo o suprimento de outros custos necessários.

Quanto a utilização de fibras de colágeno, há influência positiva nas características do produto e sua aceitação, pois implica na elaboração de um embutido cozido com alto valor nutritivo, além de mostrar uma diferença significativa na textura e aparência do produto com maior concentração de colágeno, indicando que é possível desenvolver a formulação utilizando colágeno e obter aceitação do consumidor e redução de custos.

Referências Bibliográficas

PINTO, Marcos Franke; PONSANO, Elisa Helena Giglio and ALMEIDA, Ana Paula da Silva. . *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.6, p.1405-1410, jun, 2010. **Benefícios da ingestão de colágeno para o organismo humano**. *REB* Volume 8 (2): 190-207, 2015.

BIEDRZYCKI, A. **Aplicação da avaliação sensorial no controle de qualidade em uma indústria de produtos cárneos**. Monografia-Curso Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular Nº 13, de 08 de julho de 2011**. Autoriza o uso do produto Proteína Animal de Colágeno em produtos industrializados.

GONÇALVES, C.V.; PRESTES, R.C; MANTOVANI, G.Z. **Desenvolvimento de mortadela de frango com teor reduzido de gordura utilizando colágeno como substituto de gordura**. *International Food Research Journal* 21(4): 1651-1657 (2014).

MORI, C.; GARCIA, E.A.; ANDRIGHETTO, C.; PELICIA, K. **Carne de ave separada mecanicamente**. *Revista Eletronica de Veterinária REDVET*, Espanha, v.7, n.4, p.1-6, abril 2006.

PEREIRA, L.A. **Estudo comparativo de técnicas de determinação de força de cisalhamento de carnes**. 2012.69f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Zootecnia e Engenharia de alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassunga, 2012.

PRESTES, R.C. **Colágeno e Seus Derivados: Características e Aplicações em Produtos Cárneos**. Artigos de Revisão-Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, RS, Brasil. 2012

SANTOS, E.E.D **Avaliação sensorial da diferença e aceitação de carne normal e pse (pale, soft, exudative) de frango processada**. Trabalho de conclusão de curso superior de tecnologia em alimentos Câmpus Campo Mourão – Paraná,2014.

SCHNELL, P.G.; VADEHRA, D.V.; HOOD, L.R; BAKER, R.C.; **Ultrastructure of mechanically deboned poultry meat**. *Poultry science*, Champaign, v. 53, p. 416-419, 1974.

SILVA,T.D. PENNA, A.L.B, **Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais**. *Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)* vol.71 no.3 São Paulo, 2012.

TEIXEIRA,L.V. **Análise sensorial na indústria de alimentos** Pág. 12 *Rev. Inst. Latic.* “Cândido Tostes”, Jan/Fev, nº 366, 64: 12-21, 2009.

Autora a ser contatado: Liris Kindlein, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), liris.kindlein@ufrgs.br

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE BATIDO COM PREPARADO DE MANGA (*Mangifera indica* L.) E MARACUJÁ (*Passiflora edulis*)

DEVELOPMENT OF STIRRED YOGURT WITH PREPARED OF MANGO (*Mangifera indica* L.) AND PASSIONFRUIT (*Passiflora edulis*)

Natália Reis Soares^{1*}, Daise Lima Matos¹ e Ângela da Silva Borges²

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão – SE, Brasil.

²Professora adjunta - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão - SE, Brasil.

Resumo

O mercado consumidor de iogurtes vem crescendo de forma significativa, devido a diversificação de marcas, sabores e ingredientes. Incorporar polpas de frutas regionais contribui para essa diversificação, além de agregar valor nutricional e econômico ao produto. O presente trabalho objetivou elaborar um iogurte batido saborizado por uma combinação de frutas tipicamente brasileiras, manga e maracujá, e caracterizar sua estabilidade físico-química em um período de 10 dias, por meio das análises de pH, acidez e sólidos solúveis. O iogurte apresentou pH acidificado, com diferença significativa apenas no décimo dia de armazenamento e a acidez atendeu ao padrão estabelecido na legislação. A qualidade físico-química do iogurte batido com preparado de manga e maracujá (3:1) foi satisfatória durante o intervalo de tempo analisado.

Palavras-chave: iogurte; saborizado; fermentação.

Introdução

A produção de iogurtes no Brasil vem crescendo de forma significativa, sendo produzido 400 mil toneladas ao ano, o que corresponde a 76% dos produtos lácteos fabricados em território brasileiro. O consumo de iogurtes atualmente é de 6,5 kg por pessoa, o que é considerado baixo quando comparado a países como França, Argentina e Holanda (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2015).

A legislação brasileira define iogurte como sendo o “produto resultante da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, aos quais pode-se acompanhar outras bactérias ácido-láticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto acabado” (BRASIL, 2007).

Existem hoje no mercado vários tipos de iogurte classificados de acordo com o processo de elaboração, adição dos ingredientes, composição, consistência e textura. De acordo com o processo de elaboração o iogurte pode ser classificado como: tradicional, no qual o processo de fermentação ocorre dentro da embalagem e o resultado é um produto mais firme; batido, em que a fermentação ocorre em incubadores com posterior resfriamento e quebra do coágulo para envase; e líquido onde o processo de fermentação é realizado em tanques seguido de quebra do coágulo (ROBERT, 2008).

O iogurte é um produto que apresenta um perfil desejado pelo consumidor devido a suas características sensoriais, probióticas e nutricionais (SOUZA et al., 2016). Nos últimos anos, houve expansão na produção de iogurte líquido e bebidas lácteas, devido à redução no custo, a partir do aproveitamento do soro do leite que normalmente era descartado, mas que possui grande valor nutricional. A introdução dos iogurtes aromatizados e saborizados com frutas também contribuiu para a expansão deste mercado consumidor (ROBERT, 2008).

O iogurte constitui um produto nutritivo e saudável, e a incorporação de polpas de frutas regionais, além de aumentar o valor nutricional do produto, contribuir para agregar valor a estas frutas (MACHADO et al., 2011). A manga é o fruto da mangueira, árvore da família

Trabalhos Apresentados

Anacardiaceae, originária do sudoeste asiático e encontra-se difundida pelo mundo. Trata-se de uma fruta doce, saborosa, succulenta, apresenta um material fibroso e variada coloração, contém quantidades significativas de minerais e antioxidantes, podendo conter vitamina A, B e C, além de um elevado teor de ferro (POLITI, 2012).

Outro fruto que pode agregar sabor e aroma diferenciado ao iogurte é o maracujá. Originário de regiões tropicais, o maracujá encontra no Brasil condições excelentes para seu cultivo. É fruto do maracujazeiro, pertencente à família *Passifloraceae*, rico em vitaminas e minerais, principalmente vitaminas A e C sendo muito apreciado pelo seu aroma e sabor característicos (PIRES, JOSÉ e CONCEIÇÃO, 2011).

Como o mercado consumidor de iogurtes vem se expandido ao longo do tempo e a variedade de produtos é cada vez maior, buscou-se elaborar um iogurte batido saborizado por uma combinação de frutas tipicamente brasileiras, manga e maracujá, que são ricas em vitaminas e sais mineiras, objetivando um produto com aroma e sabor bem característicos e acentuados, e que pudesse ter uma boa aceitação no mercado consumidor.

Material e Métodos

Preparado de Manga e Maracujá

As frutas (manga e maracujá) foram adquiridas no comércio de hortifrúti da cidade de Aracaju e foram encaminhadas ao Laboratório de Leites do Departamento de Tecnologia de Alimentos, onde foram devidamente lavadas, sanitizadas em solução clorada 200 ppm durante 15 minutos e enxaguadas em solução a 3 ppm, descascadas, cortadas e batidas no liquidificador. Em seguida, foram pesadas na proporção de 3:1, sendo 384 g de polpa de manga e 128 g de polpa de maracujá; Após pesadas, foram misturadas no liquidificador e reservado para posterior adição ao iogurte com o intuito de conferir sabor e aroma.

Processamento do Iogurte

Para o processamento do iogurte batido com preparado de manga e maracujá foi utilizado 1 L de leite UHT integral. Ao leite foram acrescentados 4% de leite em pó integral e 6% de sacarose. Em seguida a mistura foi pasteurizada em banho-maria (95°C/5 minutos), sendo agitada com o auxílio de uma colher de plástico e a temperatura acompanhada com o auxílio de um termômetro. Após o tratamento térmico, a mistura foi resfriada em água fria com agitação constante, até atingir a temperatura de 43°C, seguida da adição de 170 g do inóculo (iogurte natural integral adoçado). A mistura foi transferida para uma tigela de vidro e incubada em BOD a 42°C por aproximadamente 5 horas até atingir o pH 4,6.

Após a fermentação, o iogurte foi resfriado a 5°C por 24 horas. Em seguida foi realizada a quebra do coágulo e incorporação do preparado de manga e maracujá (3:1) na proporção de 30% m/m, conforme especificado na legislação. O iogurte foi envasado em garrafas de polietileno de 190 g previamente sanitizadas. Após o envase, o produto foi rotulado e armazenado sob refrigeração à 7°C.

Análises Físico-químicas

As análises de determinação de cinzas, pH, sólidos solúveis, acidez em ácido láctico, glicídios redutores em lactose e glicídios não redutores em sacarose foram realizadas de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008). O pH, os sólidos solúveis e a acidez foram determinados em 5 tempos (0, 3, 5, 7 e 10 dias).

Análise Estatística

Os resultados foram analisados estatisticamente com o auxílio do software Past 3.21, por meio de One-way ANOVA sendo as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A figura 1 apresenta o iogurte batido, obtido após fermentação em BOD a 42°C por aproximadamente 5 horas, incorporado ao preparado de frutas, devidamente envasado e rotulado.

Trabalhos Apresentados

Figura 1 – Iogurte batido com preparado de manga e maracujá, devidamente envasado e rotulado.



Fonte: Autoria própria.

Composição Físico-química

A tabela 1 apresenta os valores da caracterização físico-química do iogurte batido com preparado de manga e maracujá (3:1) durante um intervalo de 10 dias.

Tabela 1 – Resultados das análises de pH, sólidos solúveis e acidez realizados durante um intervalo de 10 dias no iogurte batido com preparado de manga e maracujá.

<i>Análises Físico-Químicas</i>			
Dias	pH	Sólidos Solúveis (°Brix)	Acidez (g ácido láctico/100g)
0	4,62 ^b	14,3 ^a	1,13 ± 0,01 ^a
3	4,63 ^b	14,2 ^a	1,17 ± 0,01 ^a
5	4,61 ^b	13,4 ^b	1,20 ± 0,00 ^a
7	4,64 ^b	13,5 ^b	1,18 ± 0,02 ^a
10	4,74 ^a	13,4 ^b	1,20 ± 0,01 ^a

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A legislação brasileira não dispõe de valores de pH para iogurtes, contudo sabe-se que o pH está relacionado ao desenvolvimento de microrganismos. No geral, o pH próximo a neutralidade é o ideal para o crescimento da maioria dos microrganismos, estando o pH determinado para o iogurte batido distante da neutralidade. O iogurte apresentou um pH acidificado, com diferença significativa apenas no décimo dia. Souza (2016) relata pHs de 3,93, 3,81 e 3,75 para iogurtes saborizados com polpa de maracujá na proporção de 5%, 10% e 15% de polpa. Os valores reportados por esse autor para pH, deve estar relacionado a utilização apenas do maracujá para saborizar o produto. O maracujá contribui para o baixo pH, pois é uma fruta ácida, apresentando pH na faixa de 2,7 a 2,9 (COUTO, 2011).

A legislação brasileira também não determina teores de sólidos solúveis para iogurtes. No estudo, o teor de sólidos solúveis apresentou uma queda ao longo dos 10 dias de armazenamento, sendo que o teor de sólidos determinados nos dias 0 e 3 diferem estatisticamente em relação aos demais. O teor de sólidos solúveis de um produto indica a presença de compostos importantes, responsáveis pelo sabor e aceitação do produto, como por exemplo açúcares e ácidos orgânicos.

Para a acidez titulável o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados estabelece parâmetros com variação entre 0,6 a 1,5 g de ácido láctico por 100 g de produto (BRASIL, 2007). Sendo assim o iogurte batido com preparado de manga e maracujá atende ao padrão estabelecido na legislação. É possível observar que a acidez não difere significativamente durante o período analisado. Souza (2016) relata acidez de 1,14±0,15 e 1,40±0,19 g de ácido láctico/100 g para iogurtes saborizados com polpa de

Trabalhos Apresentados

maracujá na porção de 10% e 15% de polpa respectivamente, valores esses semelhantes aos encontrados no estudo.

A tabela 2 apresenta os dados das análises físico-químicas para caracterização do iogurte batido com preparado de manga e maracujá quanto ao teor de cinzas, de glicídios redutores e de glicídios não redutores.

Tabela 2 – Teor de cinzas, teor de glicídios redutores em lactose e de não redutores em sacarose, em porcentagem, determinados para o iogurte batido com preparado de manga e maracujá.

Análises Físico-Químicas	
Teor de cinzas (%)	0,79 ± 0,02
Glicídios redutores em lactose (%)	3,30 ± 0,06
Glicídios não redutores em sacarose (%)	2,03 ± 0,04

As análises de cinzas são utilizadas para determinar a quantidade de sais minerais presentes em uma determinada amostra, enquanto as análises de glicídios redutores e não redutores quantificam o teor de carboidratos, sendo que para um produto lácteo os redutores são quantificados em lactose, principal açúcar do leite, e os não redutores em sacarose. Entretanto, os valores de cinzas e glicídios não estão preconizados na legislação brasileira.

O teor médio de cinzas determinado neste estudo foi de 0,79±0,02% para o iogurte incorporado do preparado de manga e maracujá. Santana et al. (2009) determinaram um teor médio de 0,61% de cinzas para o iogurte saborizado com 15% de xarope de araticum, enquanto Machado et al. (2011) encontraram 0,59% de cinzas para uma formulação de iogurte com 10% de polpa de fruta de caju.

A porcentagem de glicídios redutores em lactose e não redutores em sacarose determinados neste estudo foi de 3,30±0,06% e 2,03±0,04%, respectivamente. Barbosa et al. (2013) relataram um teor de glicídios redutores em lactose variando entre 3,79 e 3,99% para iogurtes adicionados de 3,5% de polpa de pêsego, e um teor de glicídios não redutores em sacarose variando entre 9,03 e 9,57%. Os valores reportados por esse autor para os glicídios não redutores em sacarose deve ser em virtude de uma maior concentração de sacarose presente no fruto utilizado para saborizar o iogurte.

Conclusão

A qualidade físico-química do iogurte batido com 30% m/m do preparado de manga e maracujá (3:1) foi satisfatória durante o intervalo de tempo analisado. O desenvolvimento da formulação do iogurte com a utilização da polpa de manga e maracujá, para saborizar o produto, apresenta-se como uma opção viável para a indústria alimentícia porém, faz-se necessária outras análises, estudo de vida de prateleira, bem como verificação da aceitação e da intenção de compra do consumidor.

Referências Bibliográficas

ADITIVOS & INGREDIENTES. O Saudável Mercados dos Iogurtes. p. 34-44, Julho/2015. Disponível em: < http://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201601/2016010613065001453484453.pdf >. Acesso em: 08/out/2018.

BARBOSA, A. F.; LOPES, F. J.; SILVA, V. R. O.; SILVA, M. H. L.; MINIM, V. P. R. e SILVA, R. de C. dos N. da. Aceitação sensorial de iogurte sabor pêsego acrescido de diferentes concentrações de aroma e polpa por meio da técnica de mapa de preferência. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, nº 390, p. 52-58, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Resolução nº 46, de 23 de outubro de 2007, Regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 4, Brasília-DF, 2007.

COUTO, A.B.B.; AGUIAR, I.B.; OLIVEIRA, C.S.; GOMES, F.S; FREIRE JR., M.; CABRAL, L.M.C. e LEAL JR., W. F. Caracterização físico-química maracujá-amarelo (*Passiflora edulis fo. Flavicarpa*) cultivado em sistema orgânico e convencional. Embrapa - Repositório Alice, 2011.

Trabalhos Apresentados

- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- MACHADO, A. P.; MALTA, H. L.; SANTOS, E. A. dos e LISBOA, E. L. Desenvolvimento e caracterização de iogurte batido com preparado de caju. **Anais do XV SEMIC**, p. 516-519, 2011.
- PIRES, M. de M.; JOSÉ, A. R. S. e CONCEIÇÃO, A. O. da. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Editus, Ilhéus-BA, 2011.
- POLITI, L. S. **Efeito residual do calcário no solo, no estado nutricional e na produtividade da mangueira CV. Palmer**. Tese de mestrado. Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”. São Paulo, 2012.
- ROBERT, N. F. Dossiê Técnico: Fabricação de Iogurtes. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, REDETEC, Julho, 2008.
- SANTANA, G. de M.; SIQUEIRA, N. F. M. P.; MARTINELLI, R. C.; OLIVEIRA, V. L. N. e FARIA, R. A. Desenvolvimento de iogurte de araticum: qualidade físico – química, microbiológica e sensorial. 2009.
- SOUZA, D. G.; SILVA, M. A. P. da; MOURA, L. C. de; VIEIRA, N. F.; MARTINS, Y. A. A.; CALIARI, M. e PLÁCIDO, G. R. Desenvolvimento de iogurte sabor maracujá (*Passiflora edulis*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 18, n. 4, p. 385-393, Campina Grande, 2016.

Autora a ser contatada: Natália Reis Soares, Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão, Av. Marechal Rondon, s/n - Jd. Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. E-mail: nataliarsoares@yahoo.com.br

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM PROBIÓTICO SABOR CHOCOLATE COM CAFÉ E AVALIAÇÃO DAS SUAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

DEVELOPMENT OF GOAT MILK YOGHURT WITH PROBIOTIC CHOCOLATE AND COFFEE FLAVOR AND EVALUATION OF THEIR PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES

Marcos Ubiratam Filgueira Oliveira Menezes^{1*}, Natália Martins dos Santos do Vale², Ítalo Ricardo da Silva Nascimento³, Graciliane Nobre da Cruz Ximenes⁴, Neila Mello dos Santos Cortez⁵

¹Mestrando da Universidade Federal Rural de Pernambuco - E-Mail: (marcos.ubiratam@gmail.com).

² Discente em Engenharia de Alimentos - Departamento de Engenharia Química – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (natmartinsvale@outlook.com)

³ Químico pela Universidade Federal de Pernambuco – (italoricardo.nascimento@hotmail.com)

⁴ Química do Departamento de Engenharia Química – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (gracilianeximenes@uol.com.br).

⁵ Docente do Departamento de Engenharia Química – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (neilacortez@yahoo.com.br)

Resumo

Neste trabalho foi elaborado um iogurte com probiótico de leite de cabra adicionado de chocolate e café. As etapas inerentes à produção seguiram a sequência desde a reconstituição do leite em pó de cabra até o controle final do produto. Os ensaios físico-químicos comprovaram a qualidade do iogurte produzido, com os parâmetros dentro das faixas exigidas pela legislação brasileira. A acidez do produto final foi de 7,05 (% de ácido láctico). Do ponto de vista microbiológico, o fermentado apresentou valores de acordo com regulamento técnico IN nº 46/2007 e a RDC nº12/2001. A contagem das bactérias ácido lácticas constatou o número de células viáveis de BAL acima de 10^7 durante o período de 35 dias após o processamento, demonstrando acordo com o regulamento técnico vigente.

Palavras-chave iogurte, leite de cabra, bactérias lácticas.

Introdução

Os leites e seus derivados constituem um grupo de alimentos de alto valor nutricional, tendo em vista que são fontes ricas em proteínas, vitaminas e minerais, principalmente cálcio (MUNIZ *et al.*, 2013). O leite caprino apresenta em sua composição lipídeos ricos em ácidos graxos de cadeias curtas e médias, fazendo com que a digestão e absorção do leite sejam rápidas, além de possuir menor proporção de α -caseína s1, proteína responsável pela resposta alérgica do leite bovino. Essas características têm estimulado o desenvolvimento de produtos lácteos derivados do leite de cabra (PARK *et al.*, 2007; CIVIDINI *et al.*, 2011).

É crescente a procura por alimentos saudáveis e que proporcionem ações benéficas ao organismo dos consumidores. Ao iogurte, assim como aos demais leites fermentados, podem ser adicionados microrganismos vivos, os probióticos, que proporcionem melhoria na microbiota intestinal, produzindo benefícios à saúde dos consumidores (BRASIL, 2002). Os probióticos mais comuns incorporados aos produtos lácteos são as bactérias pertencentes aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Os *Lactobacillus acidophilus* são bactérias homofermentadoras capazes de sobreviverem a meios mais ácidos que outros microrganismos probióticos (DUARTE *et al.*, 2016).

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de iogurte de leite de cabra sabor chocolate com café, avaliando-o quanto as propriedades físico-químicas e microbiológicas.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Os seguintes ingredientes foram utilizados para a produção do iogurte: leite de cabra integral em pó, açúcar comum refinado (sacarose), café (*Coffea arabica* L.) em pó, chocolate (*Theobroma cacao*) meio amargo em pó, cultura iniciadora mista de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* e cultura comercial DSM Food Specialties DELVO®PRO LAFTI L10 de *Lactobacillus acidophilus* na concentração de 10^{12} UFC/mL, ambas da marca Globalfood.

O processo de produção consistiu primeiramente em reconstituir 1kg de leite de cabra em pó conforme instrução do fabricante. Em um recipiente foi adicionado ao leite líquido 10% de sacarose e homogeneizou-se a mistura, que foi pasteurizada em seguida a uma temperatura de $82^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 30 minutos. Em seguida o leite pasteurizado foi imediatamente resfriado em banho de gelo para reduzir a temperatura até $43^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Por último foram adicionadas as culturas lácteas de iogurte, iniciadoras e probiótica e, após homogeneização, a mistura foi armazenada em garrafas de vidro e incubada em estufa bacteriológica à temperatura de $42^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por um intervalo de 3 a 4 horas (CHANDAN, 2006).

Durante o processo de fermentação foi verificado o pH a cada 30 minutos, até atingir o valor de 4,6. Foi adicionado um concentrado de café em pó com chocolate meio amargo, contendo 38g cada um, e 380g de açúcar cristal, homogeneizados em 228mL de água mineral a temperatura aproximada de 50°C . Por fim, os iogurtes, natural e saborizado, foram envasados e armazenado em refrigeração a $8^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ até posteriores análises.

As análises físico-químicas e microbiológicas, realizadas em triplicata, foram realizadas no dia seguinte a produção do iogurte, exceto para a contagem de bactérias ácido lácticas (BAL), que foi realizada em um intervalo de 1 hora nas primeiras 8 horas após produção e também a cada 7 dias, num total de 42 dias. As análises de pH, acidez titulável, umidade, lipídeos, proteínas e cinzas foram realizadas de acordo com a IN nº 68 de 2006 (BRASIL, 2006) e as análises de coliformes, Fungos Filamentosos e Leveduras seguiram os procedimentos de acordo com a IN nº 62 (BRASIL, 2003). A contagem de BAL foi realizada por plaqueamento em profundidade em meio Man Rogosa & Sharpe (MRS) e incubação em jarra GasPak®, de acordo com a metodologia encontrada em Silva *et al.* (2007).

Resultados e Discussão

Durante o processamento do iogurte foi realizado o acompanhamento dos parâmetros pH e acidez nas primeiras 6 horas de fermentação do leite, cujos valores são apresentados na Tabela 1. O acompanhamento periódico desses parâmetros permitiu um melhor controle de qualidade do produto, garantindo que o produto atingisse o pH 4,6, ideal para o processo de coagulação da caseína (CHANDAN *et al.*, 2006; CORTEZ, CORTEZ, 2010).

Tabela 1: Variação do pH e acidez durante o processo de fermentação do leite

Amostra	Tempo (horas)					
	1	2	3	4	5	6
pH	5,98	6,00	5,83	4,81	4,75	4,67
Acidez (°D)	18,75	20,75	32,00	54,00	66,00	70,50

Apesar de não ser um parâmetro indicado na legislação, a variação de pH no processo fermentativo do leite é um importante indicativo de qualidade do produto desejado. Neste trabalho, a acidificação do meio, observada mais claramente a partir da quarta hora de processamento, evidencia a produção de ácido láctico pelas bactérias ácido-lácticas. Segundo Dave & Shah (1997), o tempo de fermentação do iogurte pode ser diretamente afetado pelo tipo de cultura utilizada, sendo normalmente menor para as culturas probióticas de *L. acidophilus* e *Bifidobacterium sp.*, variando na faixa de 3h30 à 6h, o que mostra adequação do tempo de fermentação encontrado neste trabalho, que foi de 6 horas.

Após a sexta hora de fermentação a acidez atingiu o valor de 70,50 °D, equivalente a 7,05 gramas de ácido láctico/ 100 mL do produto, estando de acordo com o preconizado

Trabalhos Apresentados

pela legislação brasileira, a qual classifica o iogurte como um leite fermentado de acidez entre 0,6 a 1,5g de ácido láctico/100mL (BRASIL, 2007).

Os resultados das análises físico-químicas e composição do iogurte com probiótico de leite de cabra sabor café com chocolate são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Composição centesimal e avaliação físico-química do iogurte elaborado

Amostra	Lipídeos (%)	Proteína (%)	Cinzas (%)	Umidade (%)	pH	Acidez
iogurte	3,05±0,07	2,15±0,06	1,20±0,39	76,35±0,14	4,56±0,03	7,05±0,21

A acidez titulável do produto final de 7,05 % de ácido láctico, ficando dentro da faixa estabelecida nas normas brasileiras para leite fermentado. O teor de proteína foi de 2,15%, estando abaixo do que preconiza a legislação, cujo valor mínimo é de 2,9%, porém pode ser justificado pelo teor de frações alimentícias não lácteas incorporadas ao produto. Em relação ao teor de gordura, o iogurte apresentou valor de concentração de matéria gorda acima de 3,00g/100g, classificando-o como integral (BRASIL, 2007).

Em outros estudos com iogurte com adição de probiótico, os resultados obtidos para acidez foram semelhantes aos valores encontrados no presente trabalho. Gallina e colaboradores (2011), em estudo com leite fermentado com cultura probiótica mista, encontraram valor de acidez de 0,76 (% de ácido láctico). Em outro estudo com iogurte de leite de cabra com diferentes concentrações de polpa de mangaba, Santos e equipe (2017) obtiveram valores de acidez que variaram de 0,85 a 0,87 % de ácido láctico.

A acidez muda durante o armazenamento e depende principalmente da acidez inicial, da temperatura de armazenamento, do poder acidificante da cultura e do resfriamento, sendo este responsável por cessar a atividade fermentativa do produto (COELHO *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2013). Além disto, o alto índice de acidez no alimento favorece o crescimento e desenvolvimento de microrganismos tolerantes à acidez, como Fungos Filamentosos e Leveduras, ocasionando deteriorações no produto e reduzindo a aceitação dos consumidores (LOPES, 2013).

Em relação a composição centesimal, a pesquisa de Santos *et al.* (2017) também encontrou valores baixos para o teor proteínas, que variaram de 2,22% a 2,52%, além de valores baixos para o teor de gordura, menores que 2,5%, o que difere dos valores obtidos neste presente trabalho. Já Marinho *et al.* (2012), encontraram um resultado de 3% ± 0,10 de gordura, classificando o iogurte como integral, igual ao desenvolvido nesta pesquisa. Quanto ao teor de cinzas, Mazochi *et al.* (2010), que elaboraram um iogurte com probiótico com leite de cabra suplementado com *Bifidobacterium* spp., encontraram uma composição de 0,56% de cinzas, resultado menor que o deste presente trabalho, que foi de 1,2%. Quanto ao teor de umidade, observou-se um valor encontrado experimentalmente de 76,35% no iogurte saborizado. Outros estudos, na elaboração de iogurtes com adição de xarope e polpa de fruta, determinaram percentuais de umidade de 78,80% e 76,24%, respectivamente (BRAGA *et al.*, 2012).

A amostra de iogurte de chocolate com café apresentou resultados microbiológicos de acordo com os preconizados na RDC nº12 (BRASIL, 2001), como descritos na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados das análises microbiológicas do iogurte elaborado

Fungos Filamentosos e Leveduras (log ₁₀ UFC/mL)	Coliformes Totais a 35°C (NMP/mL)	Coliformes Termotolerantes a 45°C (NMP/mL)	BAL (UFC/mL) Dia 0	BAL (UFC/mL) Dia 14	BAL (UFC/mL) Dia 21	BAL (UFC/mL) Dia 35
2x10 ¹	0	Ausente	5,4x10 ⁷	3,9x10 ¹⁰	8,8x10 ¹²	1,2x10 ¹²

As análises confirmam que não houve contaminação no processamento, assim como a contagem dos Fungos Filamentosos e Leveduras que permaneceram dentro dos padrões, que estabelece o valor máximo de 2x10² UFC/g. A contagem de bactérias ácido-lácticas

Trabalhos Apresentados

(BAL) superou o número mínimo de 10^7 UFC/g preconizado na legislação durante todo o período de análises, apresentando valores crescentes até o 35º dia (BRASIL, 2000).

Em seu estudo de desenvolvimento de iogurte de leite de cabra sabor mangaba, Santos e colaboradores (2017) também encontraram valores de análises microbiológicas entram em concordância com o estudo.

Conclusão

O iogurte de leite de cabra com probiótico sabor chocolate com café apresentou padrão físico-químico conforme preconiza a legislação brasileira, exceto para o teor de proteínas. Em relação à qualidade microbiológica, foi confirmada ausência de contaminação para os indicadores estudados, uma vez que foram produzidos obedecendo às normas estabelecidas das Boas Práticas de Fabricação. Com base no padrão da contagem das bactérias ácido lácticas, o iogurte apresentou contagem superior ao estabelecido nas normas para leites fermentados do Regulamento Técnico IN 46/ 2007.

Referências Bibliográficas

BRAGA, A. C. C., ASSIS, E. F. N. de, VILHENA, M. de J. V. Elaboração e caracterização de iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (*Garcinia Mangostana L.*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14(1), 77-84, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: **Diário Oficial da União**, jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 05, de 13 de novembro de 2000. Padrão de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial da União**, p. 9. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 2 de 7 de janeiro de 2002. Cria o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional ou de Saúde. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) de Leites Fermentados. **Diário Oficial da União**, p. 5. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, p. 14. Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2006.

CIVIDINI, A.; GANTNER, V.; KUTEROVAC, K.; POTOČNIK, K. Composition and Protein Fraction in Comparison with Different Milk Species. **Mijekarstvo**, v. 61, n. 2, p.107-113, 2011.

COELHO, F.J.O.; QUEVEDO, P.S.; MENIN, A.; TIMM, C.D. Avaliação do prazo de validade do iogurte. Goiânia, **Ciência Animal Brasileira**. v.10, n.4, p.1155-1160, 2009.

CORTEZ, M.A.S.; CORTEZ, N.M.S. **Leites Fermentados e Queijos Maturados**. Editora São Paulo, Grupo Pão de Açúcar, 2010.55p.

Trabalhos Apresentados

CHANDAN, R.C.; WHITE, C.H.; KILARA, A.; HUI, H.Y. **Manufacturing Yogurt and Fermented Milks**. 1 ed. Iowa, USA. Blackwell Publishing, 2006.

DAVE, R. I.; SHAH, N. P. Viability of yogurt and probiotic, in yogurt made from commercial starter cultures. *International Dairy Journal*, v. 7, n. 1, p. 31-41, 1997.

DUARTE, M.C.K.H.; CORTEZ, N.M.S.; CORTEZ, M.A.S.; FRANCO, R.M.; MACEDO, N.C. Ação antagonista de *Lactobacillus acidophilus* frente a estirpes patogênicas inoculadas em leite fermentado. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v.3, n.1, p.1-10, 2016.

GALLINA, D. A. *et al.* Caracterização de leites fermentados com e sem adição de probióticos e prebióticos e avaliação da viabilidade de bactérias lácticas e probióticas durante a vida de prateleira. **UNOPAR Ciência, Biologia e Saúde**, v. 13, n. 4, p. 239-244, 2015.

LOPES, W. S. *et al.* Qualidade físico-química de iogurtes comercializados em Viçosa-MG. **V SIMPAC**. Volume 5, n. 1, Viçosa-MG, p. 519-524, 2013.

MARINHO, M.V.M.; FIGUEIRÊDO, R.M.F.; QUEIROZ, A.J.M; SANTIAGO, V.M.S; GOMES, J.M.S. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n. Especial, p.497-510, 2012.

MAZOCHI, V.; JÚNIOR, F.E.; VAL, C.H.; RESENDE, D.N.; NICOLI, J.R.; SILVA, A.M.; Iogurte probiótico com leite de cabra suplementado com *Bifidobacterium* spp. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia - Revista Científica**, v.62, n.6, p.1484-1490, 2010.

MUNIZ, L. C.; MADRUGA, S. W., ARAÚJO, C. L. Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência da Saúde Coletiva**. 2013.

PARK, Y. W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F. W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v.68, p. 88 e 113, 2007.

SANTOS, E. A.; BESSA, V. R.; BONNAS, D. S., Development of a goat milk yogurt flavored with the mangaba fruit (*Hancornia speciosa* GOMES). **Iniciação Científica – CESUMAR**, v.19, n.1, p.35-45, 2017.

SILVA, A.B.N.; UENO, M. Avaliação da viabilidade das bactérias lácticas e variação da acidez titulável em iogurtes com sabor de frutas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 390, p. 20-25, 2013.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; Okazaki, M. M. Contagem de Bactérias Lácticas. In: SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ª ed. São Paulo:Varela, 2007. cap. 14, p.183-189.

VIEGAS, R. P.; SOUZA M. R.; FIGUEIREDO, T. C.; RESENDE, M. F. S.; PENHA, C. F. A. M. CERQUEIRA, M. M. O. P. Qualidade de leites fermentados funcionais elaborados a partir de bactérias ácido-lácticas isoladas de queijo coalho. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia – Revista Científica**, v.62, n.2, p.460-467, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Marcos Ubiratam Figueira Oliveira Menezes, mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFRPE, Rua professor Chaves Batista, 350, apt 202, Recife-PE, marcos.ubiratam@gmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE GREGO DELACTOSADO PROBIÓTICO ENRIQUECIDO COM QUINOA (*Chenopodium quinoa*) E SABORIZADO COM POLPA DE MANGA (*Mangifera indica*).

DEVELOPMENT OF THE PROBIOTIC DELICIOUS YOGHURT ENRICHED WITH QUINOA (*Chenopodium quinoa*) AND SABORIZED WITH MANGA POLPA (*Mangifera indica*).

Rikelyne Gonçalves Silva¹, Tauane Flávia Gomes de Lira¹, Camilla Lins de Oliveira França¹, Graciliane Nobre da Cruz Ximenes², Neila Mello Santos Cortez³

¹ Discente do Departamento de Engenharia Química – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (rikelyne.goncalves@gmail.com, tauanefgl@gmail.com, millafranca.quimica@hotmail.com)

² Química do Departamento de Engenharia de Alimentos – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (gracilianeximenes@uol.com.br)

³ Docente do Departamento de Engenharia de Alimentos – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (neilacortez@yahoo.com.br).

Resumo

A pesquisa teve como propósito o desenvolvimento de iogurtes gregos delactosado e tradicional probióticos enriquecido com quinoa e saborizado com manga. Foram realizados ensaios físico-químicos, controle microbiológico e avaliação sensorial. Os iogurtes apresentaram valores médio de pH (4,32), acidez (>1,07 g/100 g) e sua composição centesimal dentro do determinado pela legislação. A contagem de coliformes: totais (< 100NMP/mL) e termotolerantes (< 3NMP/mL) abaixo do limite estipulado na RDC nº12. Foi assegurada a viabilidade das Bactérias Ácido Lácticas acima de 10⁶ UFC/ g até o 42º dia de estocagem, conferindo ao produto característica de probiótico. Ademais, apresentou aceitação em todos os parâmetros sensoriais (> 70%), concluindo-se que os iogurtes atenderam todos os requisitos no desenvolvimento de um novo produto.

Introdução

O iogurte é um alimento funcional cujo consumo no Brasil vem aumentando nos últimos anos. Ele é fonte de cálcio, vitaminas e proteínas, além de apresentar fácil digestão. O iogurte grego é um produto drenado, sendo assim, concentrado em proteínas e gorduras e que apresenta uma textura bastante cremosa quando comparado ao iogurte tradicional. No Brasil ainda não foi definida uma regulamentação para iogurte grego, existem produtos que adicionam outros ingredientes além do leite e do fermento lácteo, como creme de leite e espessante, com o intuito de assegurar a consistência do iogurte concentrado (COSTA, QUEIROGA; PEREIRA, 2015).

Para pessoas intolerantes à lactose são bastante indicados os produtos lácteos fermentados, principalmente o iogurte. A lactase pode ser utilizada como forma de provocar a hidrólise de parte da lactose originalmente presente no leite, modificando esse alimento para baixo teor ou ausência de lactose (CRUZ *et al.*, 2016).

Os alimentos simbióticos fazem parte do grupo de alimentos funcionais, pois, além de suas qualidades nutricionais, afetam benéficamente uma ou mais funções relevantes do organismo (CRUZ *et al.*, 2016). A semente de quinoa (*Chenopodium quinoa*) nos últimos anos, ganhou em todo o mundo interesse devido ao seu potencial agrícola e propriedades nutricionais. O grão fornece quantidade relativamente alta e qualidade das proteínas, em comparação com os cereais tradicionais, ácidos graxos e fibra alimentar. Além de macronutrientes, as sementes de quinoa fornecem uma quantidade considerável de antioxidantes naturais com propriedades promotoras da saúde, tais como como ácidos fenólicos, tocoferóis, β-glucanos e flavonoides (CARCIOCHI *et al.*, 2016).

Por conseguinte, o objetivo desse trabalho foi processar iogurte grego delactosado probiótico enriquecido com quinoa (*Chenopodium quinoa*) e saborizado com manga (*Mangifera indica*) associado ao controle da qualidade físico-química e microbiológica, bem como a avaliação da aceitação do público, por meio de análise sensorial.

Material e Métodos

As matérias-primas utilizadas para a elaboração do iogurte grego foram: leite integral UHT, leite em pó desnatado, açúcar refinado, cultura probiótica liofilizada DVS de *Lactobacillus acidophilus* (LA) e cultura de iogurte liofilizada DVS de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. O procedimento de delactosagem do leite integral UHT foi realizado no Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos (LEAAL) do Departamento de Nutrição da UFPE. Adicionou-se a enzima lactase, na proporção de 1,000g/L (de acordo com o fabricante), ao leite. O acompanhamento e controle da hidrólise da lactose foram verificados estimativamente através de um crioscópio eletrônico digital. Para produção do iogurte foram utilizados 2000mL de leite integral UHT, 10% de açúcar, 3% do prebiótico quinoa e 12% do leite em pó. Após a pasteurização da mistura foi adicionada a cultura de iogurte e a probiótica, sendo levada a um período de incubação até atingir o pH de 4,6 e acidez mín. 60 °Dornic. A massa de iogurte foi pesada e dividida de acordo com as formulações (I₁ (delactosado sem quinoa) e I₂ (delactosado com quinoa) e I₃ (tradicional sem quinoa) e I₄ (tradicional com quinoa), assim adicionadas 9% de calda da fruta manga sendo homogeneizadas manualmente. Os ensaios físico-químicos das amostras foram realizados segundo a Instrução Normativa nº 68 de 2006 (BRASIL, 2006). Realizou-se os testes de pH, acidez, gordura, proteína, umidade, fibra bruta e cinzas. A contagem total de bactérias ácido lácticas viáveis foi realizada utilizando-se o meio Agar Man Rogosa & Sharpe (MRS), na enumeração de coliformes foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP), conforme Merck (2002), modificado por Franco e Leite (2005). Para avaliação sensorial utilizamos 89 provadores não treinados que avaliaram o produto para os atributos sensoriais de aparência, cor, aroma, textura, sabor e impressão global através de uma escala hedônica de 9 pontos, onde se atribuiu valores de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo).

Resultados e Discussão

Decorrido o tempo da fermentação pode-se observar que o iogurte I₁ apresentou valor de pH de 4,05 e o I₂ de 4,03. Pode-se perceber que a quinoa não interferiu no pH final do iogurte tradicional. O iogurte I₃ apresentou um pH de 4,53 e o iogurte I₄ de 4,67, sendo, portanto, o valor do pH final do iogurte delactosado superior ao do tradicional. Santos, Cruz e Almeida em 2017 obtiveram valores de pH na faixa de 4,59 a 4,67, valores próximos ao do presente trabalho, na sua pesquisa de desenvolvimento do iogurte com semente de chia.

Os resultados de acidez encontram-se na faixa de 1,07 a 1,70 g de ácido láctico/100 g. O valor mínimo (1,07 g/100 g) foi observado no iogurte I₄ e o valor máximo (1,70 g/100 g) no iogurte I₁. O iogurte I₂ apresentou um valor de 1,65 g/100 g e o I₃ um valor de 1,35 g/100 g. Apesar da variação, todos os valores de acidez encontram-se dentro da legislação vigente (BRASIL, 2007). Valores de acidez próximos ao do presente trabalho foram encontrados por Macedo *et al.* (2015) que obtiveram valor de acidez mínimo de 1,07 g de ácido láctico/100 g e valor máximo de 1,66 g de ácido láctico/100 g em sua pesquisa onde analisaram amostras de iogurtes gregos comercializados.

Os resultados dos ensaios físico-químicos de gordura, proteína, umidade, fibra bruta e cinzas estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos ensaios físico-química dos quatro iogurtes (I₁, I₂, I₃ e I₄).

iogurtes	Gordura (%)	Proteína (%)	Umidade (%)	Fibra bruta (%)	Cinzas (%)
I ₁	2,35 ± 0,21 ^a	5,20 ± 0,19 ^a	67,83 ± 0,00 ^b	0,16 ± 0,00 ^d	1,37 ± 0,01 ^a
I ₂	2,50 ± 0,00 ^a	5,50 ± 0,03 ^a	66,41 ± 0,00 ^c	0,38 ± 0,00 ^a	1,36 ± 0,02 ^{ab}
I ₃	2,35 ± 0,07 ^a	5,26 ± 0,01 ^a	68,96 ± 0,18 ^a	0,26 ± 0,00 ^c	1,33 ± 0,01 ^b
I ₄	2,50 ± 0,00 ^a	5,17 ± 0,23 ^a	67,57 ± 0,21 ^b	0,34 ± 0,00 ^b	1,37 ± 0,01 ^a
Lei*	de 0,6 a 2,9	>2,9	-	-	-

*Legislação IN nº46 (BRASIL, 2007). Médias seguidas de letras iguais na vertical não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Os resultados de gordura centesimal encontram-se na faixa de 2,35 a 2,50%, este teor de gordura originou um produto bastante cremoso. Vale ressaltar que todos estão em acordo com a instrução normativa IN nº46 (BRASIL, 2007) e não diferem estatisticamente (p>0,05).

Trabalhos Apresentados

Todos os iogurtes foram classificados quanto ao teor de gordura como parcialmente desnatado (0,6 - 2,9%). Silveira *et al.* (2017) encontrou valores de gordura na faixa de 2,50 a 2,57%, em suas pesquisas iogurte com biomassa de banana verde, valores próximos ao do presente trabalho. Os percentuais de proteínas das quatro amostras de iogurte estão dentro do padrão mínimo estabelecido de 2,9 % (BRASIL, 2007). Além disso, elas não diferem estatisticamente ($p > 0,05$). Os resultados de proteína observados na Tabela 1 indicam que os iogurtes elaborados são fontes de proteínas de alto valor biológico, sendo o leite fonte de caseínas e albuminas (SGARBIERI, 2005). Borges *et al.* (2017) analisaram o tempo de prateleira do iogurte sabor morango, enriquecido com concentrado proteico de soro, quinoa e linhaça dourada e obtiveram valores de proteína na faixa de 6,04 a 6,14%, valores maiores do que encontrado no presente trabalho pois eles produziram um iogurte mais rico em compostos proteicos. Kolling, Lehn e Souza em 2014 em suas pesquisas de elaboração de “iogurte” de soja com adição de prebiótico encontraram valores de proteína na faixa de 2,8 a 3,3% e Silveira *et al.* (2017) na avaliação de iogurte com biomassa de banana encontrou valores de proteína na faixa de 3,81 a 3,92%. Ambas pesquisas encontraram valores de proteína abaixo da faixa observada no presente trabalho. Em relação a umidade das quatro amostras de iogurte variando de 66,4% a 68,96%, valores superiores foram encontrados por Braga, Neto e Vilhena em 2012 em um iogurte adicionado de xarope de mangostão, onde obteve uma umidade de 78,80%. Valores próximos ao do presente trabalho, foram encontrados por Batista (2015) onde obteve valores de 68,72% e 68,95% para iogurte elaborado com geleia padrão e iogurte com geleia adicionada de semente de chia, respectivamente. A baixa umidade observada nos quatro iogurtes (I_1 , I_2 , I_3 e I_4) se deve ao leite em pó adicionado, que conferiu um maior teor de sólidos ao iogurte que aumenta a capacidade de retenção de água das proteínas do leite, prevenindo a sinérese, além de aumentar a consistência final do produto (PEGORARO, 2011). Analisando a fibra bruta, o iogurte delactosado e enriquecido com quinoa (I_2), obteve maior valor (0,38 g de fibras/100 g) e o delactosado sem quinoa (I_1), apresentou o menor valor de fibra bruta (0,16 g de fibra/100 g). Nenhum dos quatro iogurtes pode ser classificado como fonte de fibras, pois segundo a legislação deve conter no mínimo 3 g de fibras por 100 g do produto (BRASIL, 2007). No entanto, a adição de quinoa provocou um aumento significativo no teor de fibras do produto. Batista (2015) na elaboração do iogurte acrescido de geleia e com adição de semente de chia obtiveram um teor de fibra bruta de 0,19 g de fibra/100 g, valor abaixo que o encontrado no presente estudo.

O padrão de contagem de microrganismos específicos para lácteos fermentados na legislação brasileira é de, no mínimo, 10^6 Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC/ g) no produto final. Assim, todas as amostras estão em concordância com a legislação vigente, visto que o menor valor de BAL obtido foi de $5,25 \times 10^6$ UFC/ g para o iogurte I_3 com 35 dias de armazenamento. Os iogurtes obtiveram valores acima de 10^7 UFC/ g até 42 dias de armazenamento. Comparando-se os valores de BAL do presente estudo com os encontrados por Ximenes e colaboradores (2018) em um estudo onde foi abordado a viabilidade de bactérias ácido lácticas em iogurtes normais e delactosados (10^6 a 10^9 UFC/ g), apresentaram valores próximos aos estudos nesta pesquisa. Os resultados das análises para o grupo coliformes foram todos abaixo dos valores determinado pela legislação vigente (BRASIL, 2003). De acordo com a legislação brasileira, o critério máximo de aceitação para coliformes totais (ou coliformes a 30/35°C) é de 100 NMP/g. Já para coliformes termotolerantes (ou Coliformes a 45°C), a tolerância máxima é $m < 3$. Comparando os resultados obtidos com o padrão permitido pela legislação, os iogurtes apresentaram resultados de NMP para coliformes totais dentro do permitido para comercialização.

A **Tabela 2** mostra o índice de aceitabilidade em relação à aparência, cor, aroma, textura, sabor, impressão global e intenção de compra dos quatro iogurtes produzidos.

Tabela 2 – Índice de aceitação das quatro amostras de iogurte.

iogurte	Aparência (%)	Cor (%)	Aroma (%)	Textura (%)	Sabor (%)	Impressão Global (%)	Intenção de compra (%)
I_1	97,47	95,79	85,53	93,26	84,41	90,17	92,70
I_2	89,61	89,75	92,73	85,96	69,29	81,32	68,99

Trabalhos Apresentados

I ₃	95,93	96,49	86,66	89,47	94,80	94,52	79,55
I ₄	80,62	84,83	79,63	75,84	72,33	97,57	78,37

Analisando os resultados da **Tabela 2** é possível perceber que as amostras I₁, I₃ e I₄ apresentaram boa aceitação em todos os quesitos (acima de 70%). Segundo Teixeira *et al.* (1987), para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um Índice de Aceitabilidade (IA) de, no mínimo 70%. A amostra I₂ apresentou valores abaixo de 70% no quesito sabor e na intenção de compra. As quatro formulações apresentaram boa aceitação para o quesito aparência, cor, aroma, textura e impressão global. A presença da quinoa apresentou valores não satisfatório no sabor dos produtos (I₂ e I₄), para o público avaliador, também ficou evidente diferença no quesito sabor em relação ao iogurte tradicional e delactosado, sendo o último mais aceito, provavelmente devido ao efeito mais doce da glicose comparado ao da lactose. Em relação a intenção de compra, o iogurte tradicional sem quinoa apresentou o maior índice de aceitação e logo em seguida foi o delactosado sem quinoa comprovando que a adição de quinoa nos iogurtes afetou a viabilidade comercial deles. Com a adição da manga o iogurte adquiriu uma coloração que provocou uma boa aceitação para todos os iogurtes.

Conclusão

A elaboração do iogurte grego enriquecido com quinoa saborizado com manga apresentou padrão físico-químico e segurança microbiológica obedecendo às normas estabelecidas das Boas Práticas de Fabricação. Com base no padrão da contagem das bactérias ácido lácticas, os iogurtes se apresentaram dentro das normas para leites fermentados, e os mesmos foram bem aceitos sensorialmente com índice de aceitação acima de 70% para grande parte dos quesitos. Percebeu-se que o acréscimo da quinoa afetou de modo não satisfatório no sabor dos iogurtes.

Referências Bibliográficas

BATISTA, R. V. Desenvolvimento de iogurte tipo “sundae” sabor jaboticaba (*myrciaria jaboticaba* (vell) berg) com adição de ingredientes funcionais para aporte de fibras. **Trabalho de conclusão de curso** de graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul. Laranjeiras do Sul. 2015.

BORGES, G. C. et al. Avaliação da vida de prateleira do iogurte sabor morango, enriquecido com concentrado proteico de soro, quinoa e linhaça dourada. **IV Congresso de ensino, pesquisa e extensão da UEG**. Universidade Estadual de Goiás. 2017

BRAGA, A. C. C., Neto, E. F. A.; Vilhena, M. J. V. Elaboração e caracterização de iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (*Garcinia mangostana* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 1, p. 77-84. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: **Diário Oficial da União**, jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) de Leites Fermentados. **Diário Oficial da União**, p. 5. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, p. 14. Brasília, DF, 2003.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2006.

CARCIOCHI, R. A; GALVÁN-D'ALESSANDRO, L.; VANDENDRIESSCHE, P.; CHOLLET, S. Effect of Germination and Fermentation Process on the Antioxidant Compounds of Quinoa Seeds. **Plant Foods Hum Nutr**, v. 71, p.361–367. 2016.

COSTA R. G.; QUEIROGA, R. C. R.E.; PEREIRA, R. A. G. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.307-321. 2009.

CRUZ, A. G., OLIVEIRA, C. A., ZACARCHENCO P. B.; CORASSIM, C. H. **Química, Bioquímica, Análise Sensorial e Nutrição no Processamento de Leite e Derivados**. 1 ed. Cidade: Elsevier 2016.

FRANCO, R.M.; LEITE M S.P.S. Enumeração e identificação de *Enterococcus* spp e cepas de *E. coli* patogênicas em coxas de frango e estuda da atividade antimicrobiana das cepas isoladas. **XV Seminário de Iniciação Científica e Prêmio UFF – Vasconcellos Torres de Ciência e Tecnologia**. 2015

KOLLING, A.; LEHN, D.; SOUZA, C. F. V. Elaboração, caracterização e aceitabilidade de “iogurte” de soja com adição de prebiótico. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. 2014

MACEDO, N. C. et al. Avaliação físico-química de iogurtes tipo grego tradicional e “light” comercializados em Recife e Olinda – Pernambuco. **Revista Higiene Alimentar**, v. 29, p.242-243. 2015.

MERCK. **Microbiological Manual**. Berlin, Germany, 2002. 407p.

PEGORARO, B. Desenvolvimento de um iogurte com geleia de amora-preta (*Morus nigra* L.) e pólen apícola. **Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco. 2011. 54p.

SANTOS, M. V., CRUZ, R. G.; ALMEIDA, M. E. F. Development and sensory evaluation of yogurt with chia seeds. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 1, p. 01-10. 2017.

SGARBIERI, V. C. Revisão: Propriedades Estruturais e Físico Químicas das Proteínas do Leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.8, p. 43-56. 2005.

SILVEIRA, A. C. R. et al. Parâmetros físico-químicos e sensoriais de iogurtes com biomassa da banana verde. **Global Science and Technology**, v.10, n.01, p.29 – 42. 2017.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Santa Catarina: UFSC, 1987. p.119. (Série Didática)

XIMENES, G. N. C.; MORAIS, A. B.; SANTOS, C. S.; Andrade S A C; NASCIMENTO, I. R. S.; CORTEZ, N. M. S. Evaluation Of Quality Indicators In Traditional And 'Zero Lactose' Probiotic Yogurts In: Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos, 2018, Belém. **XXVI Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos**.2018.

Autor(a) a ser contatado: Rikelyne Gonçalves Silva, graduanda em Engenharia de Alimentos da UFPE, Rua Maria Rodrigues T. Ferreira, 160. Peixinhos. Olinda rikelyne.goncalves@gmail.com

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE PROBIÓTICO SABORIZADO COM POLPA DE CAJU (*Anacardium occidentale* L.).

DEVELOPMENT OF PROBIOTIC YOGHURT FLAVORED WITH CASHEW PULP (*Anacardium occidentale* L.).

Camilla Lins de Oliveira França^{1*}, Rikeliny Gonçalves Silva¹, Marcia Monteiro dos Santos²,
Graciliane Nobre da Cruz Ximenes², Neila Mello Santos Cortez³.

¹ Discente do Departamento de Engenharia Química – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: (millafranca.quimica@hotmail.com), (rikelyne.goncalves@gmail.com),

² Química NS do Departamento de Engenharia Química – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (marcia_quimic@ig.com.br, gracilianeximenes@uol.com.br).

³ Docente do Departamento de Engenharia Química – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (neilacortez@yahoo.com.br).

*Autor para contato

Resumo

O objetivo foi produzir dois iogurtes grego delactosados probióticos (*Lactobacillus acidophilus*), saborizados com polpa de caju *in natura* (IF) e industrializada (IP) e a partir da caracterização físico-químicos, microbiológicos e sensoriais verificar diferença entre os produtos. Ambas apresentaram padrão físico-químico de acordo com a lei. Na avaliação microbiológica no dia 0 a amostra IF obteve valor para coliformes termotolerantes fora do aceitável, porém aos 35 dias redução total. Para leveduras a amostra IP mostrou ausência. A contagem probiótica comprovou eficácia até os 35 dias (10^7 UFC/mL) em ambas. Na análise sensorial as duas amostras tiveram valores de aceitação >80%. Concluímos que ambos os iogurtes são viáveis e apresentaram comportamentos semelhantes, porém o IF apresentou maior teor de vitamina C no dia 0.

Palavras-chave: Fermentados probióticos, caju, derivados lácteos.

Introdução

Estima-se que 65% da população mundial adulta apresente sintomas de má digestão da lactose, provocados pela deficiência de produção da enzima lactase, o que pode provocar incômodos ao indivíduo. Em 2015, o aumento no consumo de laticínios livre de lactose foi de 8%, e a previsão até 2020 é de uma média anual de 7% (ABIA, 2018).

O iogurte é obtido pela fermentação láctea do leite através de cultivos de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (BRASIL, 2000). Uma das formas de iogurte é o grego, que segundo a Norma Codex Para Leite Fermentado (CODEX ALIMENTARIUS, 2003), deve conter um aumento do teor de proteína mínimo de 5,6%, sendo assim, mais cremoso e atraente ao público. Ao iogurte, assim como aos demais leites fermentados, podem ainda ser adicionados microrganismos vivos que proporcionem melhoria na microbiota intestinal. Esses são os chamados alimentos probióticos, cuja função é produzir efeitos benéficos à saúde do consumidor (BRASIL, 2002).

Os variados sabores do iogurte possibilitam o seu consumo pelas pessoas que não apreciam o sabor do leite. O caju é uma fruta tropical rica em vitamina C e compostos fenólicos, substâncias com alto potencial antioxidante. Sua produção no Brasil está concentrada no Nordeste, sendo de grande importância social e econômica para a região. Apesar da potencialidade do pseudofruto como matéria-prima para diversos produtos, cerca de 80% da sua produção é descartada em função da sua alta perecibilidade e pelo fato do principal negócio do caju ser a comercialização da amêndoa (PINHO, 2009).

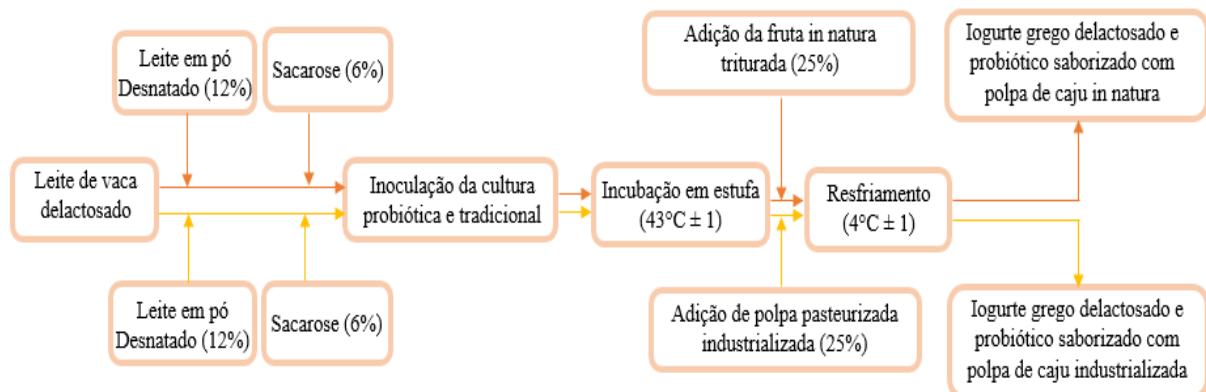
O objetivo do presente estudo foi unir os nichos de mercado citados acima em um único alimento funcional, produzindo dois tipos de iogurtes grego probióticos com teor reduzido de lactose e saborizados com caju nas versões *in natura* e polpa industrializada, avaliando e comparando a sua qualidade nutricional e sensorial.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Todo o experimento foi realizado no laboratório de Produtos de Origem Animal (Leite) do Departamento Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco. As matérias-primas, assim como o processo produtivo, estão demonstrados na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma da produção dos iogurtes.



Os ensaios físico-químicos foram realizados de acordo com as técnicas descritas pela IN nº68 (BRASIL, 2006) e incluíram as determinações de pH, acidez, teor de gordura, proteína, vitamina C, extrato seco total, fibra bruta e cinzas. Os ensaios microbiológicos constaram de: enumeração de coliformes a 35°C e 45°C, quantificação de bactérias ácido-lácticas (BAL), quantificação de bactérias psicotróficas, contagem padrão de microrganismos mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras. As metodologias utilizadas seguem a Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Todas os ensaios foram executados em triplicata, utilizando-se a porcentagem, média e o desvio padrão como resultado para as discussões posteriores. Por fim, mensurou-se o índice de aceitabilidade do público pelo teste de aceitação em escala hedônica.

Resultados e Discussão

Os resultados dos ensaios físico-químico estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1- Resultados físico-químicos dos iogurtes gregos probióticos (*L. acidophilus*) com polpa de caju nas versões *in natura* e industrializada.

Iogurtes	Acidez**	Gordura (%)	Proteína (%)	Umidade (%)	Cinzas (%)
IF	1,48 ± 0,00	2,83 ± 0,04	4,81 ± 0,06	76,46 ± 0,19	1,18 ± 0,02
IP	1,43 ± 0,00	2,83 ± 0,04	4,66 ± 0,03	76,99 ± 0,09	1,20 ± 0,01
Lei*	>0,6**	de 0,6 a 2,9	>2,9	-	-

*Legislação IN nº46 (BRASIL, 2007). ** gramas de ácido láctico/100mL.

Podemos observar que todos os parâmetros físico-químicos foram atingidos nas duas formulações (Tabela 1) entrando em acordo com o regido na In 46 (BRASIL, 2007) e os dois produtos IF e IP apresentaram valores semelhantes entre eles. De acordo com pesquisa de Magalhães e Torres (2018) em análises de iogurtes gregos integrais naturais comercializados no Sul que apresentou valores físico-químicos: pH (4,33), proteína (4,7%) semelhantes ao estudo (Tabela 1), diferente dos parâmetros gordura que ficou acima (4,6%) e acidez que ficou abaixo (1,2%), possivelmente decorrente da diluição provocada pela adição da polpa e sua acidez natural. Os resultados das análises de umidade (76,14%) e cinzas (1,02%) foram obtidos valores próximos aos encontrados por Machado *et al.* (2010). Em relação à avaliação do teor de Vitamina C (Figura 2) foi possível observar que a amostra IF (*in natura*) apresentou valor superior à amostra IP (industrializada) do dia 0 até próximo ao dia 28 de análise. O que era esperado, visto que na fruta *in natura* não processada, não se tem perdas de nutrientes do fruto. Diferente do que acontece no processamento de polpas de frutas, devido à ação dos tratamentos que são utilizados durante o processamento.

Trabalhos Apresentados

Figura 2: Gráfico do teor de vitamina C versus tempo.



Os valores finais de vitamina C (figura 2) foram considerados baixos, uma vez que segundo Machado *et. al.* (2010) o teor de vitamina C médio para o suco de caju é de 40,2 mg/100g, e os resultados finais obtidos foram menores (média dos resultados encontrados 16,9mg /100g). Resultados semelhantes foram encontrado por Química Nova (2007), segundo o qual, tal efeito deve-se ao fato do ácido ascórbico ser termo e fotossensível o que facilita a sua degradação.

As avaliações microbiológicas dos iogurtes estão destacados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados microbiológicos dos iogurtes Gregos probióticos (*L. acidophilus*) com polpa de caju (tempo = 0 e 35 dias de *shelf life* (4°C ± 1°C)).

Parâmetros	iogurte com polpa <i>in natura</i>		iogurte com polpa industrial		IN° 46
	0	35	0	35	
Leveduras e fungos filamentosos (UFC/g)	2,82 x10 ³	1,83.10 ³	<10	10	2,301x 10 ¹
Coliformes a 35°C(NMP/g)	23	23	23	23	<100
Coliformes a 45°C(NMP/g)	30	<3	<3	<3	<10
Bactérias Psicotróficas (UFC/g)	<10	6,03 x 10 ³	<10	3,48 x 10 ³	-

OBS: Resultados expressos como <3 NMP/g; <10 UFC/g representam ausência de crescimento, considerando o limite do método.

A amostra IP obteve todos valores microbiológicos enquadrados na legislação (Tabela 2) no dia 0 e 35 dias após. Entretanto na avaliação do produto IF, com exceção de coliformes 35°C, a avaliação ficou com limite acima do determinado (BRASIL, 2007). Tal resultado pode ser atribuído a uma provável contaminação no caju *in natura*, uma vez que a fruta não passara pelo processo de pasteurização. Podemos observar que em relação a leveduras e fungos a contagem do dia 0 e 35 dias apresentaram valores semelhantes, porém na enumeração de coliformes 45°C no dia 35 apresentou ausência de crescimento do referido micro-organismo fato esse que pode ser atribuído a ação probiótica *L. acidophilus* adicionada. Na pesquisa realizada por Ximenes e colaboradores (2017) com iogurtes adicionados de polpa de fruta, os valores para coliformes totais e termotolerantes estavam dentro dos padrões corroborando com o estudo em questão, porém para bolores e leveduras o resultado variou de 2x10² a 6x10² UFC/g, semelhante ao trabalho (Tabela 2), porém acima das normas sendo justificada pela adição da polpa. No caso das bactérias Psicotróficas não há padrões encontrados na legislação, sendo este um fator indicador da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos e foi possível observar um aumento no 35º dia. A Tabela 3 determina o valor expresso de UFC/mL de Bactérias Ácido Lácticas das amostras durante um período de armazenamento de 45 dias.

Tabela 3- Viabilidade semanal das BAL dos iogurtes Gregos probióticos (*L. acidophilus*) no período (4°C ± 1°C).

Amostra	0	7	14	21	28	35	45
iogurte com polpa <i>in natura</i>	4,13x10 ⁹	6,60x10 ⁹	2,79x10 ⁷	6,51x10 ⁷	2,77x10 ⁷	2,95x10 ⁷	4,80x10 ⁶
iogurte com polpa industrial	7,77x10 ⁶	1,99x10 ⁸	2,50x10 ⁸	1,23x10 ⁸	3,97x10 ⁷	9,52x10 ⁷	4,00x10 ⁶

Trabalhos Apresentados

Segundo a legislação brasileira, um lácteo fermentado pode ser considerado como alimento probiótico quando apresenta uma concentração mínima de 10^6 unidade formadora de colônia por grama (UFC/g) até o fim do seu prazo de validade (BRASIL, 2002). As amostras do estudo apresentaram os menores valores de BAL aos 45 dias, com $4,80 \times 10^6$ (polpa *in natura*) e $4,00 \times 10^6$ estando desse modo em concordância com a legislação. Valores próximos foram encontrados no estudo da elaboração e padronização de iogurtes grego natural conduzido por Cortez *et al.* (2018), onde a concentração de BAL nas amostras ao longo de 42 dias foram na faixa de 10^6 a 10^9 UFC/ g. Segundo Longo (2006), no processo fermentativo pelas bactérias ácido-lácticas a lactose não é usada diretamente, sendo necessária à sua hidrólise pela lactase no interior dessas bactérias, assim, a utilização de leite com lactose hidrolisada para produção de iogurtes delactosados fornece condições favoráveis ao crescimento de BAL e das culturas iniciadoras: *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*.

A figura 3 mostra a avaliação sensorial todos os parâmetros testados nas duas amostras em estudo.

Figura 3: Índice de aceitação e intenção de compra dos iogurtes Grego com polpa de caju *in natura* e industrial.



De acordo com Teixeira (2009), um produto pode ser considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, quando obtém-se um Índice de Aceitabilidade (IA) de, no mínimo 70%. Deste modo, ao analisarmos a figura 3, é possível perceber que ambas as amostras apresentaram boa aceitação em todos os quesitos (acima de 80%). Nos dois casos, os índices mais baixos foram no quesito textura, que segundo os degustadores, deve-se a presença do caju apresentar naturalmente uma característica adstringente ao paladar deixando uma sensação de “trava boca”, mas ainda assim foi bem aceito com índice de 77,8%. Observou-se também uma clara preferência do consumidor ao iogurte composto pela polpa da fruta *in natura*, uma vez que alcançara maior índice de aceitação em todos os parâmetros.

Conclusão

Os iogurtes gregos IF e IP apresentaram padrões físico-químicos dentro do determinado no Regulamento Técnico, porém a amostra *in natura* (IF) apresentou valor superior do teor de vitamina C, além da mesma ter obtido valores de aceitação sensorial superior quando comparado a IP. No entanto o uso da fruta *in natura* acarretou redução na qualidade microbiológica que foi sucumbida em parte pela ação probiótica. Podemos concluir que é possível manter qualidade físico química e sensorial em um produto *in natura* (IF) quando utilizamos a biotecnologia com uso de probiótico.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

ABIA, **O futuro dos produtos lácteos sem lactose**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/vsn/temp/z201666Ofuturodosprodutoslacteossem lactose.pdf>> Acesso em: 20 set de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, *que aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos*. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 05, de 13 de novembro de 2000. Padrão de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 2 de 7 de janeiro de 2002. Cria o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional ou de Saúde. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2002.

CODEX ALIMENTARIUS. **Codex Standard for Fermented Milks, Milk and milk products**. CODEX STAN 243, 2003. Disponível em: <<http://www.codexalimentarius.org/standards/en/>> Acesso em: 08 out. 2018.

CORTEZ, N. M. S.; MACEDO, N. C.; GAMA FILHO, R. B.; SOUZA, A. S. H.; XIMENES, G. N. C.; Andrade S A C. *Elaboração E Padronização De Iogurte Natural Tipo Grego Probiótico (Tradicional E "Light")* In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2018, Belém. XXVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2018.

LONGO, G. **Influência da Adição de Lactase na Produção de Iogurtes**. 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

MACHADO, A. P. et al. **Desenvolvimento e caracterização de iogurte batido com preparado de caju**. Projeto Aproveitamento Industrial do Caju. Feira de Santana: UEFS, 2010. p. 516 - 519.

PINHO, L. X. **Aproveitamento do resíduo do pedúnculo de caju (*Anacardium occidentale L.*) para a alimentação humana**. 2009. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

QUÍMICA NOVA. Teresina - PI: Sociedade Brasileira de Química, v. 30, n. 5, 05 jun. 2007. Bimestral. Disponível em: <submission.quimicanova.s bq.org.br>. Acesso em: 14 dez. 2018

TEXEIRA, I. V. **Análise Sensorial Na Indústria De Alimentos**. Juiz de Fora: Revista do Instituto Laticínios Candido Tostes, 2009.

XIMENES, G. N. C.; MORAIS, A. B.; SANTOS, C. S.; ANDRADE, S. A. C.; NASCIMENTO, I. R. S.; CORTEZ, N. M. S. Evaluation of quality indicators in traditional and "zero lactose" probiotic yogurts. Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **in: congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos**, XXXVI, 2018. Belém-PA.

Autor(a) a ser contatado: Camilla Lins de Oliveira França, Graduanda do Curso de Química Industrial da Universidade Federal de Pernambuco. Avenida Professor Artur s/n Cidade Universitária Recife-PE. millafranca.quimica@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO CÁRNEO DE OVINO COM REDUZIDO TEOR DE SÓDIO

DEVELOPMENT OF MEAT PRODUCT OF SHEEP WITH REDUCED SODIUM CONTENT

Henrique Farias de Oliveira¹, Márcia Monteiro dos Santos², Graciliane Nobre da Cruz Ximenes², Carolina Estevam Fernandes³, Jenyffer Medeiros Campos Guerra⁴

¹Discente de Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco;²Química do Laboratório de Produtos de Origem Animal (Carnes/Leite); ³Docente do Curso de Nutrição- UniSãoMiguel; ⁴Docente de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

O uso de partes pouco comerciais da carne ovina na elaboração de produtos cárneos processados tem se mostrado bastante promissor, bem como práticas que reduzam o teor de sódio presente nos alimentos. O presente trabalho objetivou formular linguiça de ovino com reduzido teor de sódio, substituindo o cloreto de sódio pelo cloreto de potássio e avaliando as características físico-químicas e sensoriais do produto. Os resultados obtidos foram semelhantes quanto à composição centesimal das duas formulações elaboradas. Contudo, o teste sensorial apontou um Índice de Aceitabilidade de 86% para a fórmula contendo sódio, enquanto o mesmo índice foi de 39% para aquela contendo potássio. Aliada à baixa intenção de compra da segunda formulação, constatou-se que o corte do sódio da formulação ainda enfrenta resistência quanto à aceitação dos atributos.

Palavras-chave: linguiça; ovino; sódio

Introdução

O consumo das carnes de caprinos e ovinos é quase que estritamente '*in natura*', dadas as fortes características sensoriais, como odor e sabor, sendo rejeitado pela maioria dos consumidores. A fim de melhorar a qualidade nutricional destes produtos e facilitar a aceitação no mercado, sugere-se a utilização no processamento na forma de embutidos, cozidos, defumado (ROCHA et al., 2016). Ainda assim, são carnes mais saudáveis com relação às de origem suína e bovina, pois têm menos gorduras saturadas e colesterol em sua composição.

Sob essa perspectiva, há a importância dos alimentos processados, que estimulam o consumo e o uso das partes menos atrativas sensorialmente na dieta humana. Como exemplo disso, existe a linguiça. Uma vez que a sua produção não requer tecnologia sofisticada e necessita de poucos equipamentos e fáceis de obter, a linguiça é o derivado cárneo fabricado em maior quantidade no país.

Ademais, os alimentos processados, inclusive os cárneos, representam para a sociedade ocidental uma importante fonte de sódio. Ingrediente fundamental empregue na carne e nos produtos cárneos, o NaCl destaca-se pelo fornecimento do sabor, extração das proteínas miofibrilares e aumento da pressão osmótica, inibindo a multiplicação microbiana e deterioração do produto (STRASBURG, XIONG; CHIANG, 2010). Entretanto, o sódio vem sendo associado com o aumento de doenças crônicas não transmissíveis, tais como hipertensão arterial, acidente vascular cerebral, hipertrofia ventricular esquerda e doenças renais (ZHAO et. al, 2011)

Com relação ao teor de sódio na dieta, os produtos preparados com carne contribuem com aproximadamente 20,85g da ingestão, o que corresponde a 0,54 g de sódio ou a 1,38 g de sal por dia. A maioria deste sódio é proveniente de produtos cárneos processados, já que a carne *in natura* contribui com apenas 0,05 g de sódio (PHILLIPS, 2003).

Trabalhos Apresentados

Com isso, vêm surgindo diversos substitutos desse elemento no mercado de aditivos, sendo a substituição por KCl a mais comum. Entretanto, a adição de KCl em certas quantidades pode causar alterações na qualidade sensorial, conferindo sabor metálico, gosto amargo e adstringência (DESMOND, 2006; MA et al., 2013).

Nesse sentido, o projeto teve como foco a produção de linguiça a partir da carne de ovino e com menor presença de sódio na sua formulação, além da investigação da aceitação quanto às características sensoriais.

Material e Métodos

As paletas de ovinos foram desossadas, limpas (sem pele e gordura aparente), separadas em duas partes, para a elaboração dos Tratamentos 1 e 2. Em seguida, as carnes foram separadas, pesadas e moídas em processador de alimentos industrial (SKYMSEN, mod. PA-7SER-N) equipado com disco de 8mm, e posteriormente colocadas em bandejas para adição dos ingredientes, sendo manualmente bem misturadas. A massa para a preparação dos tratamentos com reduzido teor de sódio foi então dividida somente no momento da adição dos ingredientes, conforme descrito na Tabela 1. As massas das linguiças foram acondicionadas em bandejas, devidamente identificadas, tampadas e colocadas para curar por 48 horas, sob refrigeração (~4°C). Posteriormente, foram embutidas em tripa suína de médio calibre (~30mm), acondicionadas em sacos plásticos e refrigeradas (~4°C) até o momento das análises.

Tabela 1 – Ingredientes utilizados na produção das formulações de linguiça

Ingredientes	Tratamento 1	Tratamento 2
	(T1)	(T2)
Paleta de ovino	75%	75%
Gordura suína	20%	20%
Água gelada	3%	3%
Cloreto de sódio	1,5%	0,0%
Cloreto de potássio	0,0%	1,5%
Condimentos	0,3%	0,3%
Açúcar	0,2%	0,2%

A determinação de acidez titulável foi realizada através da titulação com NaOH (hidróxido de sódio) a 0,1N. O pH foi determinado utilizando potenciômetro de bancada calibrado com soluções tampão de pH (4,0 e 7,0), conforme o Instituto Adolfo Lutz (2008).

A determinação de umidade foi realizada por método gravimétrico por aquecimento a 105–110°C em estufa, até peso constante (IAL, 2008). A determinação de cinzas foi realizada pela carbonização em temperatura baixa e posterior a incineração do hambúrguer cru sob 550°C em mufla até se atingir o peso constante (IAL, 2008).

A determinação de proteína foi realizada segundo o método clássico de Kjeldahl que se baseia na decomposição da matéria orgânica, por combustão úmida através de aquecimento a 400°C com ácido sulfúrico concentrado, na presença de catalisador. O percentual da fração proteica foi calculado utilizando o fator de conversão do nitrogênio para proteína de 6,25 e fator de correção da solução de ácido clorídrico 0,1N.

A fração lipídica foi obtida através do método de extração de fluxo intermitente, em aparelho de Soxhlet (IAL, 2008). Os carboidratos foram obtidos por diferença, através do somatório das determinações de umidade, proteína, extrato etéreo, fibras e cinzas subtraídos de 100 (AOAC, 2002). O valor calórico foi calculado como [(proteína x 4 kcal/g) + (lipídeos x 9 kcal/g) + (carboidratos x 4 kcal/g)].

Após avaliação microbiológica das linguiças elaboradas (BRASIL, 2001), a análise sensorial foi realizada no Laboratório de Alimentos de Origem Animal (Carnes) do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco. Foram convidados 36 julgadores não treinados, selecionados aleatoriamente. Foi realizado o teste de escala hedônica aplicado aos atributos cor, aparência, textura, sabor e aceitação global, e o teste de ordenação de preferência e pesquisa de intenção de compra (FERREIRA et al.

Trabalhos Apresentados

2000). A ficha de avaliação da escala hedônica foi elaborada seguindo o modelo descrito pela NBR 12806 (ABNT, 1993) e NBR 14141 (ABNT 1998), a qual utiliza uma escala de nove pontos variando de “desgostei extremamente” (1) a “gostei extremamente” (9). Foi incluída na mesma ficha uma escala de intenção de compra de 5 pontos, onde 5 correspondia a “certamente compraria” e 1 a “provavelmente eu não compraria”. O Índice de Aceitabilidade foi calculado segundo Teixeira et al. (1987).

Resultados e Discussão

Uma vez elaboradas as formulações de acordo com a Tabela 1, as caracterizações físico-químicas estão descritas na Tabela 2:

Tabela 2 – Composição centesimal das amostras

Amostras	Umidade	Cinzas	Proteínas	Gorduras	Carboidratos
T1	61,0%	2,4%	17,3%	3,3%	16,0%
T2	60,0%	2,7%	17,2%	4,1%	16,0%

De acordo com a Tabela 2, os resultados encontrados para as duas amostras forma bem similares, apresentando pouca diferença no percentual de gorduras entre as amostras. É importante ressaltar que ambas as amostras obedeceram ao padrão de Identidade e Qualidade para Linguiças do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que afirma que a linguiça deve conter umidade máxima de 70%, 30% de gordura e no mínimo 12% de proteína (BRASIL, 2000). Os resultados das análises físico-químicas se assemelham aos obtidos por Araújo (2012), especificamente nos teores de umidade, cinzas e proteínas, na otimização do uso de sal de ervas e cloreto de potássio na substituição parcial do cloreto de sódio em corte e em linguiça de frango. Já a variação no teor lipídico, que aqui se encontra bastante reduzido, provavelmente se deve pelo uso da carne ovina no lugar da carne de frango. Os parâmetros de umidade, proteínas e cinzas estão similares aos encontrados por Aleson-Carbonell (2005) e Jin et al. (2007). Dessa forma, atestou-se que essa alteração na formulação da linguiça ovina, dada pela troca do aditivo cloreto de sódio pelo cloreto de potássio, não afetou significativamente a composição centesimal do produto cárneo, entregando valores nutricionais similares em cada uma delas.

Para a análise sensorial, o Índice de Aceitação calculado foi de 86% para a amostra T1, que continha cloreto de sódio, e de 39% para a amostra T2, que continha cloreto de potássio, evidenciando que a aceitabilidade ainda precisa ser mais explorada para formulações a base de cloreto de potássio. Avaliando o resultado de cada parâmetro, foi construída a Tabela 4, sendo válido ressaltar os significados de cada nota: 1-desgostei muitíssimo, 2-desgostei muito, 3-desgostei, 4-não gostei/nem desgostei, 5-gostei, 6-gostei muito, 7-gostei muitíssimo.

Tabela 3 – Comparação das médias das percepções de cada atributo na análise sensorial

Amostras	Aroma	Cor	Sabor	Textura	Impressão Global
T1	5,72	4,33	5,55	5,08	5,33
T2	5,41	4,27	4,16	4,19	4,36

Esses resultados são consideravelmente inferiores àqueles encontrados por Seganfredo e Rodrigues (2013), na elaboração de linguiça toscana com teor reduzido de sódio, e por Rolim (2013), na elaboração de hambúrguer à base de carne bovina com teor reduzido de sódio. Tal discrepância sugere a influência da resistência apresentada ao produto cárneo de origem ovina, tanto para a amostra com o teor de sódio regular quanto para a amostra que teve seu teor de sódio reduzido. Já num comparativo entre as duas amostras, vê-se que a amostra T2 ainda não se sobressai com relação aos atributos avaliados, especialmente no que diz respeito ao sabor e à textura da linguiça. É provável que o corte

Trabalhos Apresentados

abrupto do sódio, destacado pela comparação entre uma amostra apenas com cloreto de sódio e uma apenas com cloreto de potássio, tenha provocado um aumento relevante no gosto amargo e levado à perda do gosto salgado, como afirma Yotsuyanagi (2014) com relação a teores de substituição acima de 40% de KCl.

Ademais, quanto à intenção de compra, foi constatado que para a amostra T1, 42% das pessoas certamente comprariam o produto, 31% provavelmente comprariam, 19% talvez comprariam ou não comprariam, 6% certamente não comprariam e 3% provavelmente não comprariam. Por outro lado, para a amostra T2, 42% das pessoas talvez comprariam ou não comprariam, 33% certamente não comprariam, 14% provavelmente comprariam, 6% certamente comprariam e 6% provavelmente não comprariam. Em congruência com os demais resultados da análise sensorial, a intenção de compra para a amostra T2 indica que um produto cárneo com essas características ainda não tem uma demanda muito forte no mercado consumidor, sendo necessários maiores estudos para atingir um produto alinhado ao interesse do cliente.

Conclusão

Com base nos resultados encontrados, as linguças ovinas formuladas com cloreto de potássio apresentaram composição química semelhante à linguça com cloreto de sódio proporcionando valores nutricionais semelhantes para o consumidor. Entretanto, a aceitação do produto não atingiu o índice de aceitabilidade ideal para ser explorado pelo consumidor como alternativa de produtos cárneos processados, agregado ao benefício de não estar associada ao risco de doenças crônicas não transmissíveis, tais como hipertensão arterial, acidente vascular cerebral e doenças renais.

Referências Bibliográficas

ALESON-CARBONELL, L.; FERNÁNDEZ-LOPEZ, J.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A.; KURI, V. Functional and sensory effects of fibre-rich ingredients on breakfast fresh sausages manufacture. **Food Science and Technology International**. v. 11. n. 2. p. 89-97. 2005.

ARAÚJO, Í. B. S.; Otimização do uso de sal de ervas e cloreto de potássio na substituição parcial do cloreto de sódio em corte e em linguça de frango. **Dissertação de Mestrado**- Programa de Pós-graduação em Tecnologia Agroalimentar, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 20 de 31 de julho de 2000 – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer**. D.O.U. de 20/11/2001. Disponível em www.agricultura.gov.br, acesso em 11/03/2016.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001**. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União de 10/01/2001.

DESMOND, E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science**, v. 74, n. 1, p. 188-196, 2006.

HE, F.J.; MACGREGOR, G.A. Reducing Population Salt Intake Worldwide: From Evidence to Implementation. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 52, n.5, p. 363-382, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos Para Análise de Alimentos**. 1 ed. Online. São Paulo: IAL, 2008.

Trabalhos Apresentados

JIN, S. K.; KIM, I. S.; JUNG, H. J.; KIM, D. H.; CHOI, Y. J.; HUR, S. J. The development of sausage including meat from spent laying hen surimi. **Poultry Science**. v. 86. p. 2676 – 2684. 2007.

OMS. **Guideline: Sodium intake for adults and children**. Geneva: World Health Organization (WHO), 2012, 46 p.

MA, F.; CONGGUI, C.; ZHENG, L.; ZHOU, C.; CAI, K.; HAN, Z. Effect of high pressure processing on the gel properties of salt-soluble meat protein containing CaCl₂ and k-carrageenan. **Meat Science**, v. 95, n. 1, p.22-26, 2013.

PHILLIPS, F. Don't pass the salt. **Nutrition Bulletin**. v. 28, p. 339-400, 2003.

ROCHA, H. C.; Dickel, E. L.; Messina, S. A. Produção de cordeiro de corte em sistema de consorciação. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

ROLIM, C. D.; Elaboração e avaliação de hambúrguer à base de carne bovina com reduzido teor de sódio, **Dissertação de mestrado** - Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná –UTFPR, 145p p. 43, 2013.

SEGANFREDO, D.; RODRIGUES, S. Elaboração de linguiça toscana com reduzido teor de sódio., Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná -UTFPR 2013.

STRASBURG, G.; XIONG, Y.L.; CHIANG, W. Fisiologia e química dos tecidos musculares comestíveis. In: DAMODARAN S.; PARKING, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed, 2010. 4 ed. Cap. 16, p. 719-757.

YOTSUYANAGI, Suzana Eria. Redução de Sódio sob o ponto de vista Tecnológico. **Revista Carne Tec.**, p. 46, Abril/Junho 2014.

ZHAO, D.; QI, Y.; ZHENG, Z.; WANG, Y.; ZHANG, X.Y.; LI, H.J.; LIU, H.H.; ZHANG, X.T.; DU, J.; LIU, J. Dietary factors associated with hypertension. **Nature Reviews Cardiology**, v. 8, n.8, p. 456-465, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Henrique Farias de Oliveira, estudante do curso de Engenharia Química – DEQ – UFPE, Rua dos Navegantes, 2563, Boa Viagem, Recife – PE, 51020-011, henriquefarias14@hotmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE GELÉIA DE FRUTAS PARA USO EM QUEIJO TIPO COALHO TRUFADO FRUIT JELLY DEVELOPMENT FOR USE IN CHEESE TYPE COALHO TRUFFLE

Aiury de Santana de Amorim Cruz¹, Michael Douglas Santos Monteiro¹, Jacira Neves da Costa Torreão², Carla Crislan de Souza Bery³, Carlo Aldrovandi Torreão Marques⁴.

1-Aluno (a) Curso Licenciatura em Química do Instituto Federal de Sergipe

2-Professora EBTT da Universidade Federal do Piauí, Exercício Provisório no Instituto Federal de Sergipe.

3-Pós Doc CAPES/FAPITEC LTA/UFS.

4- Professor da Universidade Federal de Sergipe, Campus Sertão.

Resumo

O trabalho foi realizado com o objetivo de desenvolver geleias de jenipapo e acerola, produzidas com 0,5 e 1,0% de pectina metoxilada, para recheio de queijo tipo coalho trufado. Foram avaliadas as características físico químicas, como pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, umidade, cinzas e, ácido ascórbico. Após confecção dos queijos estes foram submetidos à análise sensorial através da aparência, cor, sabor e textura, bem como intenção de compra. A metodologia abordada para demonstração dos dados foi a estatística descritiva. O uso de geleias para recheio de queijo tipo coalho trufado tem potencial para exploração comercial, visto a manutenção das características organolépticas e de aceitabilidade pelo consumidor, sendo que o uso do queijo trufado com geleia de acerola demonstrou maior potencial de vida de prateleira.

Palavras-chave : acerola, jenipapo, pectina.

Introdução

A grande variedade de queijos produzidos no Brasil reflete a formação cultural do país. De 2006 até o ano passado, o volume consumido passou de 72,9 mil para 122 mil toneladas, com alta de 67%, se somados o consumo de nacionais e importados, o que representa crescimento de 67,35% no período (ABIQ, 2011)

Em relação as matérias primas, com a procura incessante por novos materiais nativos, com características regionais, Oliveira et al. (2006) apresentam alguns dados sobre a composição mineral de frutas tropicais exóticas são escassos. Esses autores identificaram que, em frutos como o jenipapo apresenta quantidades de K, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn e Br, indicando que podem ser classificados como fontes ricas em minerais, se comparado com outros frutos tropicais. Esta fruta, embora de ocorrência regional, pode ser importante matéria prima para a agroindústria, observando-se sua utilização em diversas formas. Os frutos podem ser transformados em doces, geleias, compotas, cristalizados, sorvetes madeireira, medicamentos caseiros ou industrializados com ação nutracêutica e refrescos (SOUZA, 2007).

Para Caetano et al. (2012), a acerola é um fruto tropical de grande potencial econômico e nutricional, principalmente, devido ao seu alto conteúdo de vitamina C, associado à presença dos carotenóides e antocianinas, destacando este fruto no campo dos alimentos funcionais. Ademais, pode-se salientar, ainda, o seu fácil cultivo, o sabor e aroma agradáveis e a grande capacidade de aproveitamento industrial, que viabiliza a elaboração de vários produtos ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento do agronegócio. Assim, objetivou-se nesse trabalho, desenvolver e avaliar geleias de jenipapo e de acerola produzidas com dois níveis de pectina metoxilada (0,5 e 1,0%), usadas como recheio de queijo tipo coalho trufado.

Material e Métodos

As geleias e os queijos foram elaborados no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Sergipe, Campus Aracaju e as análises físico-químicas realizadas no Laboratório de Tecnologias Alternativas da Universidade Federal de Sergipe,

Trabalhos Apresentados

Campus São Cristóvão. O fluxograma do processamento encontra-se apresentado na Figura 1.

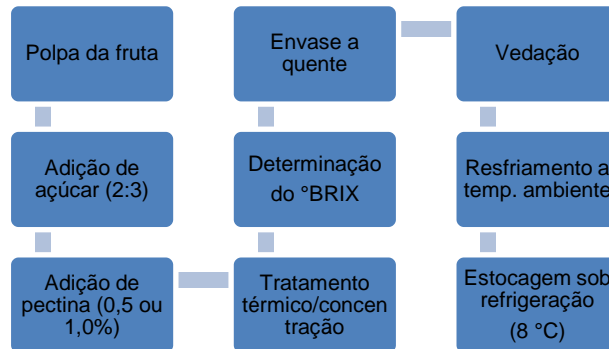


Figura 1. Fluxograma do processamento das geleias de jenipapo e de acerola

Utilizou-se polpa de acerola extraída conforme Regulamento Técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade polpa de fruta (Portaria 58/2016 do MAPA (BRASIL, 2016)). A geleia de jenipapo foi confeccionada a partir do fruto polposo, tomando como critério de Controle de Qualidade a Portaria 104/2011 da SDA/MAPA (BRASIL, 2011).

Foi utilizado açúcar cristalizado comercial na relação 2:3 de polpa e açúcar, em dois níveis de concentração de pectina de alta metoxilação (0,5 e 1,0%). Após o tratamento térmico, fez-se envase a quente em embalagens de vidro e tampa de metal, previamente esterilizadas a 100°C/15 min, seguido de resfriamento e posterior estocagem. Após homogeneização, foram analisadas quanto aos teores de umidade, cinzas, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e extrato seco total (EST), de acordo com Brasil (2005) e ácido ascórbico pelo Método de Tillmans modificado, conforme Brasil (2005).

Os queijos foram processados conforme fluxograma apresentado na Figura 2. O leite previamente pasteurizado, em seguida adicionou-se o coalho e procedendo a homogeneização. Após precipitação da proteína, fizeram-se cortes na coalhada. Com o término desta etapa, parte do soro foi delicadamente separado da massa coagulada, a qual foi aquecida, sendo feita a salga diretamente na massa.

A enformagem foi realizada em forma circular de PVC, contendo pequenos orifícios em sua superfície. Com o auxílio de uma colher, foi retirado o excedente de soro e utilizou-se recipiente plástico de formato cilíndrico para pressionar levemente a massa e moldar uma cavidade, formando uma camada lateral de massa coalhada com posterior inclusão do recheio composto pelas geleias e coberto pela massa coagulada. Ao fim do processo os queijos foram mantidos em fôrmas, prensados por cinco horas, embalados à vácuo e acondicionados sob refrigeração.

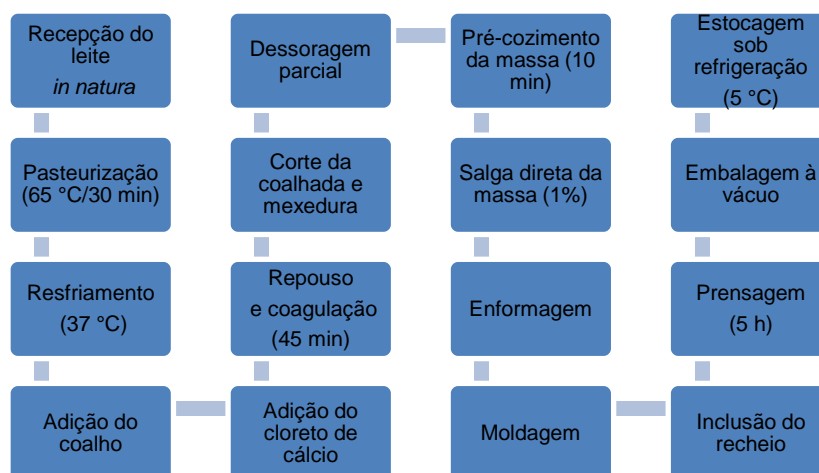


Figura 2. Fluxograma do processamento do queijo trufado com geleias

Trabalhos Apresentados

Para a análise sensorial, foram recrutados 60 avaliadores, consumidores de queijo de coalho. As amostras foram servidas de forma monádica, em pratos plásticos codificados com números de três dígitos, com dimensões médias de 3 cm x 3 cm x 1 cm à temperatura de refrigeração, e avaliadas quanto à aparência, cor, sabor e textura. Para a limpeza do palato entre as avaliações, foi servido juntamente com as amostras um copo de água filtrada a temperatura ambiente. As avaliações foram realizadas utilizando-se uma ficha, na qual foi solicitado ao provador sua aceitação na escala hedônica de 9 pontos, variando de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente). A metodologia abordada para demonstração dos dados foi a estatística descritiva com auxílio de planilhas eletrônicas. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância (ANOVA, $p < 0,05$) e teste de média de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

A composição físico-química das geleias de jenipapo e de acerola está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição físico-química de geleias utilizando diferentes concentrações de pectina (0,5 e 1,0%)

Parâmetros Avaliados	Geleia Jenipapo		Geleia Acerola	
	0,5%	1%	0,5%	1%
Ph	4,0	4,0	3,4	4,0
Acidez Titulável (AT), % ácido cítrico	0,27	0,28	0,37	0,30
Sólidos Solúveis (SS), °Brix	45	47	67	68
Umidade, %	51,08	60,82	25,84	34,23
Ácido Ascórbico (AA), mg.100 g ⁻¹	168,18	174,50	367,70	399,20
Cinzas, %	3,31	4,40	1,16	1,64

O pH é considerado um atributo de qualidade, por favorecer a conservação da polpa, evitando o crescimento microbiano, embora para o jenipapo não haja ainda nenhum índice utilizado como padrão (BRASIL, 2016). O valor do pH nas geleias variaram entre 3,4 e 4,0, podendo considerar adequadas ao consumo. Jackix (1988) preconiza que o pH das geleias deve ser até 3,4, visto que, abaixo de 3,0 ocorre uma tendência a sinérese.

Os resultados encontrados para a verificação de acidez titulável (AT), situaram-se próximo aos valores descritos por Silva et al (2016), entre 0,20 e 0,40%. Esses valores distanciaram-se muito daqueles encontrados por Figueiredo et al. (2006) encontrando 0,98% em ácido cítrico em jenipapo colhido no estado do Ceará. No entanto, Caetano et al., (2012) obtiveram valores AT de para geleia de acerola, variando entre 0,49 e 0,68.

Os teores de sólidos solúveis (SS) obtidos nas geleias de jenipapo variaram de 45 a 47 °Brix. Quanto a geleia de acerola, o teor de SS variou entre 67 e 68, considerado ótimo por Caetano (2012), onde segundo a autora, a concentração de SS deve ser em torno de 67,5 °Brix, pois valores superiores podem levar a formação de cristais, enquanto que abaixo, terá consistência débil.

Os teores de umidade situaram-se entre 51,08 e 60,82% para a geleia de jenipapo, e, entre 25,84 e 34,23% para a geleia de acerola. Os teores ácido ascórbico das geleias de acerola foram muito superiores aos obtidos para as geleias de jenipapo. O MAPA usa como referência para AA o suco de laranja, de 25 mg.100mL⁻¹ e por considerar que a laranja se constitui em uma boa fonte desse nutriente. A acerola tem alto teor de AA, e, muito embora o aquecimento cause perda de 50% desse nutriente obtiveram valores médios de 540

Trabalhos Apresentados

mg.100 g⁻¹. Estabelecendo como norma um valor que considera seguro à saúde humana, a ANVISA publicou a RDC nº 269/2005, recomendando ingestão diária (IDR) de 45 mg/adulto (COUTO & CANNIATTI-BRAZACA, 2010).

Para os valores de cinzas, foram encontrados resultados altos quando comparados com a literatura, indicando a riqueza de elementos minerais presente nas amostras estudadas, principalmente para geleia de jenipapo ao empregar 1,0% de pectina metoxilada.

Os resultados referentes aos testes de aceitabilidade por escalas hedônicas verbais encontram-se apresentados na Figura 3 e o comportamento de intenção de compra encontra-se apresentado na Figura 4.

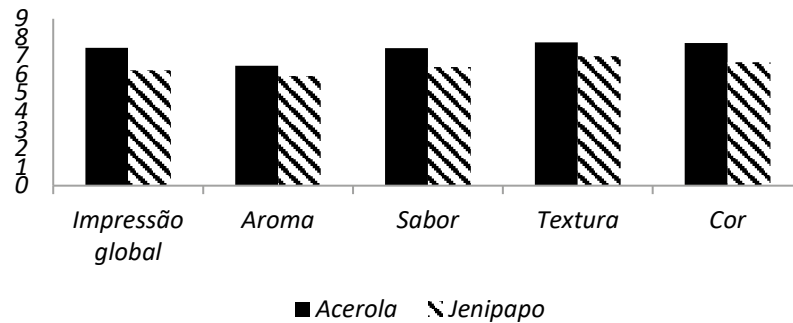


Figura 3. Teste de aceitação para queijos recheados com geleias

Onde: 1-Desgostei muitíssimo; 2-Desgostei muito; 3-Desgostei moderadamente; 4-Desgostei ligeiramente; 5- Não gostei/ nem desgostei; 6-Gostei ligeiramente; 7-Gostei moderadamente; 8-Gostei muito; e 9-Gostei muitíssimo.

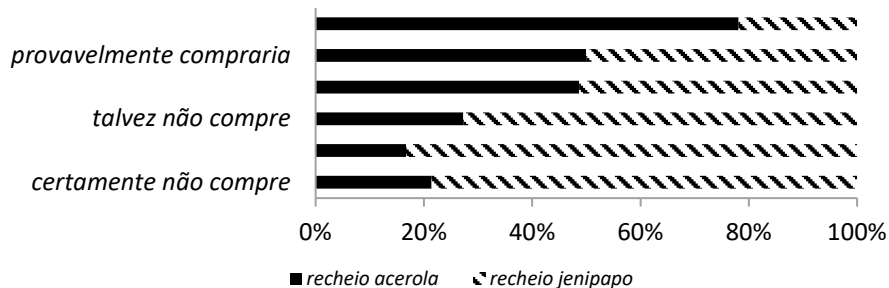


Figura 4. Escala de intenção de compra para queijos recheados com geleias

Conclusão

O uso de geleias para recheio de queijo tipo coalho trufado tem potencial para exploração comercial, visto a manutenção das características organolépticas e de aceitabilidade pelo consumidor, sendo que o uso da acerola demonstrou maior potencial de vida de prateleira, pelo menor teor de umidade e elevado teor de vitamina C. A geleia de jenipapo apresentou elevado valor nutricional pela presença dos minerais, destacando-se consideravelmente frente à acerola.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJOS – ABIQ. Queijos: Mercado Total Brasileiro. São Paulo: 20 de jan. 2011.

BRASIL. Regulamento Técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade de polpa de fruta. Portaria 58/2016 do MAPA (BRASIL, 2016).

Trabalhos Apresentados

BRASIL. SDA/MAPA. Controle de Qualidade de frutas tropicais. Portaria 104/2011 da SDA/MAPA de 18 de maio de 2011.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamento técnico geral para fixação de requisitos microbiológicos de queijos. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1996.

CAETANO, P.K.; DAIUTO, E.R.; VIEITES, R. L. Características físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. *Brazilian Journal Food Technology*. Campinas. V. 15, n.3., p. 191-197. 2012.

COUTO, M.A.L; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 30(Supl.1): 15-19, maio 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30s1/03.pdf> >.

FIGUEIREDO, R.W.; SOUSA, P.H.M. ACEROLA: PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO, ASPECTOS NUTRICIONAIS E PRODUTOS. *R. Bras. Agrocência*, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 395-400, out-dez, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital). São Paulo, 2008. 1020 p.

JACKIX, M.H. Doces, geleias e frutas em calda: Teórico e Prático. Campinas; Editora da Unicamp. São Paulo, ícone, 1988, 172 p.

OLIVEIRA, A.L. Elemental contents in exotic Brazilian tropical fruits evaluated by energy dispersive X-ray fluorescence. *Revista Scientia Agrícola Piracicaba*, v.63, n.1, p.82-84, 2006.

SILVA. A. Avaliação da Qualidade Físico-Química de Polpas de Fruta Congeladas Comercializadas na Cidade de Cuiabá-MT. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 2016, vol.38, n.1, pp.167-175.

SOUZA, C.N. Características Físicas, Físico-Químicas e Químicas de Três tipos de Jenipapos (*Genipa americana* L.). 72 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, 2007. Disponível em <nbcgib.uesc.br/ppgpv/painel/paginas/uploads/09b94cf10075ef7c9b0e1a3303c56334.pdf>

Autor(a) a ser contatado: (Carlo Aldrovandi Torreão Marques), (Universidade Federal de Sergipe), (Rua Dr. Calumbry 100 apto 1002 CEP 49050-020) e (aldrovandi.ufs@gmail.com).

DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE ALMÔNDEGA DE TILÁPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*), ADICIONADA DE FARINHA DE LINHAÇA

DEVELOPMENT AND ACCEPTABILITY OF TILAPIA ALMÔNDEGA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*), ADDED BY FLOUR OF LINHAÇA

¹*Pedro Ysmael Cornejo Mujica; ²Eduardo Sousa dos Anjos; ²Raimundo Ferreira Costa

¹*Professor Adjunto do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins – UFT.

²Mestrandos em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins – UFT.

Resumo

O presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento e aceitabilidade de almôndega de tilápia adicionada de farinha de linhaça. Foram desenvolvidas três formulações de almôndegas com 30%, 40% e 50% de farinha de linhaça, respectivamente. As almôndegas foram submetidas ao teste de aceitação sensorial e de frequência de consumo. As almôndegas da formulação F1, com 50% de farinha de linhaça obtiveram maior aceitação sensorial, intenção de compra entre os provadores, em relação às formulações F2 e F3, com 40% e 30% de farinha de linhaça, respectivamente. A farinha de linhaça pode ser utilizada na elaboração de almôndegas de tilápia, obtendo-se um produto de boa aceitação sensorial e intenção de compra, e de elevado valor nutricional e alegação funcional, representando uma opção tecnológica de diversificação no aproveitamento dessa espécie, contribuindo a incentivar o consumo de pescado entre a população.

Palavras-chave: pescado, fibras, avaliação sensorial.

Introdução

O consumo da carne de pescado no Brasil é muito baixo em relação ao consumo de outras carnes, devido a problemas na distribuição e comercialização. Assim, torna-se imprescindível a busca de novas alternativas para a utilização desta matéria-prima, com o fim de transformá-la em mercadorias aceitáveis pela população como produtos prontos ou semi-prontos.

A polpa de peixe pode ser definida como sendo o músculo integral, mecânica ou manualmente obtido pela separação de espinhas e ossos, e pode (MIRANDA *et al.*, 2003). A polpa de peixe pode ser utilizada na elaboração de diversos produtos, como: almôndegas, salsichas, empanados, bolos, patês e tirinhas de peixe.

O desenvolvimento de novos produtos oferece formas diferenciadas de consumo e preparo do pescado, tais como: salsicha, linguiça, mortadela, presunto, patê, farinha de peixe, extrato de pescado, hambúrguer, sopa, almôndega, surimi, fishburgueres, entre outros (MINOZZO, 2010).

O pescado é um alimento de excelente valor nutricional pela presença de proteínas de alto valor biológico, vitaminas e ácidos graxos poliinsaturados, podendo ser consumido desde a infância até a velhice (BERNARDINO FILHO *et al.* 2014). Entretanto, o Brasil apresenta um dos mais baixos índices de consumo de pescado, de 8,9 kg per capita em 2010, bem abaixo da média mundial, de 17,0 kg per capita (MPA, 2015).

A substituição da farinha de trigo por produtos funcionais, como a linhaça, aveia, amaranto e quinoa, visa à agregação dessas características ao produto final. Esses alimentos têm em sua composição altos teores de fibras, proteínas, minerais, vitaminas quando comparados com os demais cereais e fornecem aporte energético e nutricional, além de prevenir doenças, a linhaça, age na prevenção de doenças cardiovasculares, no controle da pressão arterial e na melhora do quadro glicêmico (BRITO, 2014).

Trabalhos Apresentados

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de almôndega de tilápia, adicionada de farinha de linhaça, visando, desenvolver um produto saudável, com adição de fibras e teor reduzido de lipídios, contribuindo a incentivar o consumo do pescado entre a população.

Material e Métodos

Foi utilizado a tilápia (*Oreochromis niloticus*) adquirida em um supermercado, de Palmas - TO. A seguir, os peixes foram acondicionados em caixa térmica com gelo e transportados até o Laboratório de Tecnologia de Carnes da Universidade Federal do Tocantins, para a realização do presente trabalho.

Foram desenvolvidas três formulações de almôndegas: F1 com 50 %, F2 com 40 % e F3 com 30% de farinha de linhaça, respectivamente, mais polpa de tilápia, proteína texturizada de soja (PTS), cebola desidratada, alho desidratado, salsinha desidratado, urucum, sal e água.

A análise sensorial foi realizada aplicando-se teste de aceitação sensorial utilizando a escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de desgostei extremamente (nota 1) a gostei extremamente (nota 9) (DUTCOSKY, 2011).

A intenção de compra foi investigada utilizando uma escala estruturada de 5 (cinco) pontos, variando de (5) certamente compraria a (1) certamente não compraria (DUTCOSKY, 2011).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, através do programa Assistat 7.7.

Resultados e Discussão

Teste de Aceitação Sensorial

Na Tabela 1, descrevem-se as notas médias atribuídas pelos provadores às almôndegas elaboradas.

Tabela 1 - Notas médias atribuídas pelos provadores às almôndegas

Formulações	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Impressão global
F1	7,93 ^a	8,03 ^a	7,56 ^a	8,13 ^a	8,00 ^a
F2	7,60 ^a	7,93 ^a	7,60 ^a	7,78 ^a	7,80 ^a
F3	7,76 ^a	7,90 ^a	7,46 ^a	7,85 ^a	7,86 ^a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação aos atributos sensoriais avaliados, todas as formulações elaboradas não apresentaram diferença significativa entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Isto pode ser provavelmente devido a que as diferentes proporções de farinha de linhaça utilizadas, não tiveram influência nos atributos sensoriais, segundo a percepção dos provadores.

A formulação F1 (50% de farinha de linhaça), foi bem aceita pelos provadores, obtendo as maiores notas médias nos atributos sensoriais avaliados.

As formulações avaliadas apresentaram: F1 (79.0%), F2 (74.0%) e F3 (72.3%) de índice de aceitação, respectivamente.

A formulação mais aceita foi a F1 (50% de farinha de linhaça), que apresentou 79,0% de índice de aceitação.

Verificou-se que o índice de aceitação das formulações foi superior a 75%. Dutcosky (2011), afirma que produtos desenvolvidos com índice de aceitação acima de 70 % podem ser bem aceitos no mercado consumidor. Isto revela o potencial de aproveitamento da tilápia na forma de almôndega, devido a que o índice de aceitação pelos provadores foi superior a 70%.

Trabalhos Apresentados

Lazzeriet *al.* (2007), avaliando a aceitação sensorial de almôndegas de tilápia (*Oreochromis niloticus*), observaram notas médias variando entre 7 e 8 para os atributos aroma, sabor e avaliação global. Os resultados obtidos neste estudo são concordantes com os reportados por esse autor.

Dieterich (2003), avaliando a aceitação sensorial de nugets de Tilápia (*Oreochromis niloticus*), encontrou que 57,14% dos provadores atribuíram notas médias entre 8 e 9 (gostei muito/gostei muitíssimo). Os resultados observados neste estudo estão próximos aos relatados por esse autor.

Marangoni *et al.* (2009), mostrou que as médias para os parâmetros sabor, aroma, maciez e aparência global de fishburgers de tilápia (*Oreochromis sp.*), registrou notas que variaram entre 7,1 e 7,5 e, portanto, estiveram na faixa de “moderadamente” a “muito aceitas”

Impressão Global

A Tabela 1, descreve as notas médias atribuídas pelos provadores para a Impressão Global

Tabela 1. Notas médias atribuídas pelos provadores para a Impressão Global

Parâmetro	F1	F2	F3
Impressão Global	8,0a	7,8a	7,8a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

De acordo com a Tabela 1, a formulação F1 obteve a maior nota média (8,0), em relação as formulações F2 e F3 (7,8).

Todas as amostras receberam notas acima 7 e, segundo Dutcosky (2011), quando o produto atinge esse percentual é bem aceito no mercado consumidor.

Oliveira, Cruz e Almeida (2011), consideram que a aceitabilidade de um alimento por parte dos consumidores é afetado por vários fatores inerentes ao próprio indivíduo e também ao meio ambiente que o circunda.

Intenção de compra

A Tabela 2, descreve as Notas médias atribuídas pelos provadores para a Intenção de compra.

Parâmetro	F1	F2	F3
Intenção de compra	4,7a	4,1a	3,8a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

As formulações avaliadas não apresentaram diferenças significativas entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), recebendo notas médias entre 3 (talvez comprasse/talvez não comprasse) e 4,7 (provavelmente compraria), pelos provadores.

A formulação F1 obteve maior nota média (4,7, provavelmente compraria) pelos provadores, em relação à F2 (4,1) e F3 (3,8), respectivamente.

Nos testes sensoriais realizados por Bordignon *et al.* (2010), para croquetes de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em 'V' do filé de tilápia, os croquetes foram aceitos pelos provadores de forma moderada, e não houve diferenças significativas quanto ao sabor característico de peixe, textura e coloração do produto.

A preferência por um produto está ligada aos hábitos e padrões culturais, à sensibilidade individual, à idade do consumidor, fidelidade a determinadas marcas, entre outros aspectos. Segundo Correia *et al.* (2001), a aceitabilidade representa o principal ponto crítico na elaboração de novo produto para o mercado.

Trabalhos Apresentados

Silva e Fernandes (2010), obtiveram resultados semelhantes ao do nosso estudo com fishburger da carne da corvina (*Argyrosomus regius*), 85% de aceitabilidade e média de 8,55 inferindo-se boa aceitação entre os degustadores.

Conclusões

As almôndegas de Tilápia elaboradas com adição de farinha de linhaçativeram uma boa aceitação entre os provadores.

As almôndegas da formulação F1, com 50% de farinha de linhaça obtiveram maior aceitação sensorial, impressão global e intenção de compra, entre os provadores, em relação às formulações F2 e F3, com 40% e 30% de farinha de linhaça, respectivamente.

A farinha de linhaça pode ser utilizada na elaboração de almôndegas de tilápia, obtendo-se um produto de boa aceitação sensorial e intenção de compra, bem como de elevado valor nutricional e alegação funcional, representando uma opção tecnológica de diversificação no aproveitamento industrial dessa espécie, contribuindo a incentivar o consumo de pescado entre a população.

Referências Bibliográficas

BERNARDINO FILHO, R.; QUEIROGA, A.X.M.; GOMES, G.L. et al. Elaboração de hambúrguer formulado com filé de tucunaré (*Cichlaspp*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v 9, n.3, p.75 - 80, 2014.

BRITO, L. G. S. **Aplicação de Chia (*Salviahispanica*) no processamento de pães visando enriquecimento nutricional e funcional**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2014.

BORDIGNON, A.C; SOUZA B.E; BOHNENBERGER, L; HILBIG, C.C; FEIDEN, A; BOSCOLO, W.R. Elaboração de croquete de tilápiado Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparado corte em 'V' do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Acta Sci**.2010;1:109-16

CORREIA, R. T. P; MENDONÇA, S. C; LIMA, M. L; SILVA, P. D. Avaliação química e sensorial de lingüiças de pescado tipo frescal. **Boletim do CEPPA**, v. 19, n.2, p.183-189, 2001.

DIETERICH, F. **Avaliação de nuggets de pescado de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) e armado (*Pterodorasgranulosus*)**. Toledo: UNOESTE; 2003.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2011.

LAZZERI, D.B; MARENGONI, N.G; SANTOS, M; TSUTSMIC, C.Y; BUSANELL, M. CASTILHA, D.L, Elaboração de almôndegas e quibede tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua avaliação sensorial e microbiológica. In: **Anais do 17º Congresso Brasileiro de Zootecnia**, Londrina; 2007.

MARANGONI, N. G; POZZA M. S. S; BRAGA G. C; LAZZERI, D. B.; CASTILHA, L. D; BUENO, G. W; PASQUETTI, T. J; POLESE, C. **Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fishburgers de carne de tilápia mecanicamente separada**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 10, p. 168- 176, 2009.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BOSCOLO, W. R. Utilização de carne mecanicamente separada de tilápia (*Oreochromisniloticus*) para a produção de patês cremoso e pastoso. **Alim. Nutr.** v.19, n.3, p. 315-319, 2008.

Trabalhos Apresentados

MIRANDA, F. F; PORTO, M. R. A; PACHECO, R. S. Processo tecnológico destinado à obtenção de flocos de corvina (*Micropogon furnieri*). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2003, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPel, 2003.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. Brasil, 2015.

OLIVEIRA, M.C.; CRUZ, G.R.B.; ALMEIDA, N.M. Características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais de “almôndegas” à base de polpa de tilápia (*Oreochromis niloticus*). UNOPAR Científica. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.14, n.1, p.37-44, 2012.

SILVA, S. R; FERNANDES, E. C. S. **Aproveitamento da Corvina (*Argyrosomus regius*) para elaboração de fishgurger**. Cadernos de Pesquisa, São Luís, v. 17, n. 3, set/dez, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Pedro Ysmael Cornejo Mujica, Professor Adjunto do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT, e-mail: ysmael@uft.edu.br.

DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE HAMBURGUER DE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) ADICIONADO DE FARINHA DE GERGELIM

DEVELOPMENT AND ACCEPTABILITY OF TAMBAQUI BURGER (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) ADDED OF SESAME FLOUR

¹*Pedro Ysmael Cornejo Mujica; ²Eduardo Sousa dos Anjos; ²Raimundo Ferreira Costa;
³Poliana Azevedo Vaz

¹*Professor Adjunto do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT

²Mestrandos em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins – UFT

³Granduanda do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT

Resumo

O presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento e aceitabilidade de hambúrguer de tambaqui com farinha de gergelim. Foram elaboradas três formulações de hambúrguer: F1 com 50%, F2 com 40 % e F3 com 30% de farinha de gergelim, respectivamente. Os produtos foram submetidos ao teste de aceitação sensorial e intenção de compra. Os hambúrgueres desenvolvidos obtiveram boa aceitação sensorial entre os provadores. O hambúrguer da formulação F2, com 40% de farinha de gergelim obteve maior aceitação sensorial (54,5%), intenção de compra (35,2%) e impressão global (64%), entre os julgadores, em relação às formulações F1 e F3. A farinha de gergelim pode ser utilizada na elaboração de hambúrguer de tambaqui, obtendo-se um produto de boa aceitação sensorial e intenção de compra e de elevado valor nutricional e alegação funcional.

Palavras-chave: pescado; fibras; novo produto.

Introdução

O tambaqui (*Colossoma macropomum*), é uma das principais espécies produzidas no Brasil, é um peixe com escamas, pode atingir até 90 cm de comprimento, com coloração parda na metade superior e prata na parte inferior (PEDROSA FILHO *et al*, 2014).

O consumo de pescado no Brasil está ao redor de 9 kg/per capita/ano. Contudo, há uma tendência de aumento do consumo, principalmente, através de produtos beneficiados/industrializados, tais como filés e empanados (SEBRAE, 2015).

O gergelim ou sésamo é uma planta anual herbácea originária do Oriente. Suas sementes contêm em média 50 % de óleo composto por fitoesteróis e vários constituintes secundários que possuem a capacidade de serem anticarcinogênico, reduzir o colesterol no sangue e inibir oxidações nocivas ao corpo humano; o tornando apto para uso nas indústrias óleo-química e farmacológica. Seus grãos são encontrados com casca ou descascados para fabricação de pães, óleos e na fabricação massas, pães e também no enriquecimento de alimentos (EMBRAPA, 2010).

O desenvolvimento de produtos cárneos funcionais, com a adição de fibras, preservando principalmente as propriedades sensoriais características, como a cor e a textura, pode ser um estímulo ao incremento de itens saudáveis na dieta dos consumidores (GARCÍA *et al*, 2009).

O desenvolvimento de novos produtos a partir do pescado visa desenvolver alimentos saborosos, de baixo preço e alto valor nutricional. Os primeiros alimentos criados foram o quibe e o hambúrguer de peixe, derivados de carne mecanicamente separada, moída, que permite a formação da “pasta” de carne de peixe (KUBITZA, 2006).

Trabalhos Apresentados

Nesse contexto o presente estudo teve como objetivo desenvolver um hambúrguer a partir de Tambaqui (*Colossoma macropomum*), adicionado de farinha de gergelim e avaliar a aceitabilidade do produto.

Material e Métodos

Foi utilizado o Tambaqui (*Colossoma macropomum*) adquirido em um supermercado, na cidade de Palmas - TO. A seguir, os peixes foram acondicionados em caixa térmica com gelo e transportados até o Laboratório de Tecnologia de Carnes da Universidade Federal do Tocantins, para a realização do presente trabalho.

Foram desenvolvidas três formulações de hambúrgueres: F1 com 50 %, F2 com 40 % e F3 com 30% de farinha de gergelim, respectivamente, mais polpa de tambaqui, proteína texturizada de soja (PTS), cebola desidratada, alho desidratado, salsinha desidratado, urucum, sal e água.

A análise sensorial foi realizada aplicando-se teste de aceitação sensorial utilizando a escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de desgostei extremamente (nota 1) a gostei extremamente (nota 9) (DUTCOSKY, 2011). A intenção de compra foi investigada utilizando uma escala estruturada de 5 (cinco) pontos, variando de (5) certamente compraria a (1) certamente não compraria (DUTCOSKY, 2011).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, através do programa Assistat 7.7.

Resultados e Discussão

Análise Sensorial

Teste de Aceitação Sensorial

Os resultados do teste de aceitação sensorial dos hambúrgueres, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Notas médias atribuídas pelos provadores aos hambúrgueres

Amostras	Aparência	Textura	Aroma	Sabor
F1	4,92 ^a	5,52 ^{ab}	5,88 ^b	4,98 ^b
F2	5,92 ^b	5,50 ^b	4,98 ^b	5,38 ^b
F3	4,66 ^a	3,16 ^a	4,50 ^a	2,68 ^a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação aos atributos sensoriais avaliados: aparência, textura, aroma e sabor, as formulações elaboradas apresentaram diferença significativa entre si ($p < 0,05$) indicando que a adição das diferentes proporções de farinha de gergelim causa alterações perceptíveis no hambúrguer, segundo a percepção dos provadores.

Oliveira *et al* (2011), consideram que a aceitabilidade de um alimento é afetado por vários fatores inerentes ao próprio indivíduo e também ao meio ambiente que o circunda. A preferência por um produto está ligada aos hábitos e padrões culturais, à sensibilidade individual, à idade do consumidor, fidelidade a determinadas marcas, entre outros aspectos.

Trabalhos Apresentados

Atributo Aparência

Na Figura 1, descreve-se as notas médias dos provadores para o atributo aparência.

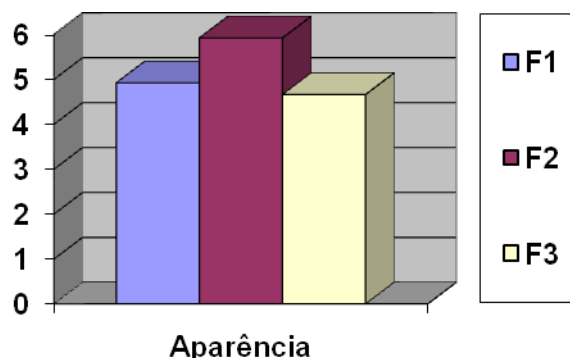


Figura 1: Notas médias atribuídas pelos provadores para o atributo aparência.

De acordo com a Figura 1, a formulação F2, obteve a maior nota média (5,92) em relação a esse atributo, seguida da F1 (4,92) e da F3 (4,66). Isto pode ser provavelmente atribuído a que a maior quantidade de proteína texturizada de soja (PTS) utilizada na formulação 2, contribuiu a mascarar a cor da farinha de gergelim.

Atributo Aroma

A Figura 2, descreve as notas médias dos provadores para o atributo aroma.

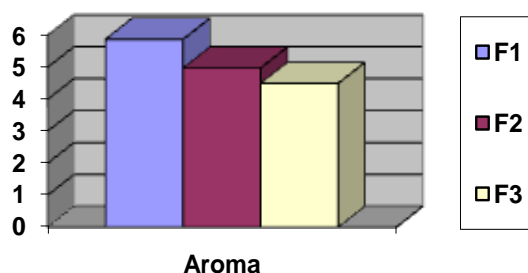


Figura 2: Notas médias atribuídas pelos provadores para o atributo aroma.

Conforme a Figura 2, a formulação F1 apresentou a maior nota média (5,88) em relação a esse atributo, seguida da F2 (4,98) e da F3 (4,50). Isto pode ser provavelmente devido a que a maior quantidade de proteína texturizada de soja (PTS) utilizada na formulação 1, influenciou mascarando o aroma da farinha de gergelim.

O aroma é um atributo importante, pois desperta o apetite e está ligado a compostos voláteis que são identificados pelos órgãos olfativos (DUTCOSKY, 2011).

Atributo Sabor

As notas médias dos provadores para o atributo sabor são descritas na Figura 3.



Figura 3: Notas médias atribuídas pelos provadores para o atributo sabor.

Trabalhos Apresentados

Conforme a Figura 3, a formulação F2, obteve a maior nota média (5,38), já a formulações F1 e F3, obtiveram a menor nota média 4,98 e 2,68, respectivamente. Isto pode ser provavelmente devido a que a maior quantidade de proteína texturizada de soja (PTS) da formulação 2, contribuiu a mascarar o sabor da farinha de gergelim.

Barreto (2007) que constatou que com o aumento do teor de fibra de trigo e aveia em mortadela, a nota dada para sabor e textura diminuiu, tendo diferença significativa. As fibras estudadas por ele (inulina, fibra de trigo e fibra de aveia), afetaram significativamente as respostas sensoriais de cor, sabor, textura e impressão global, como ocorreu com este estudo.

Teste de Intenção de Compra

A Figura 4, descreve as notas médias atribuídas pelos provadores para a Intenção de compra.

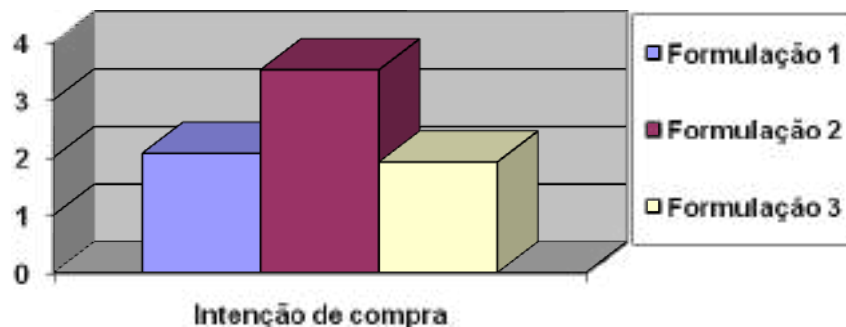


Figura 4: Notas médias atribuídas pelos provadores para a intenção de compra.

A formulação F2 obteve a maior intenção de compra (35,2%), entre os provadores, em relação à formulação F1 com 20,7% e a formulação F3 com 19,2%.

Quando se pensa na elaboração de um novo produto, a análise sensorial e a expectativa ou atitude de compra deste, tornam-se uma das principais respostas para a verificação da compra e aceitação ou não do produto pelo mercado consumidor (DUTCOSKY, 2011).

Cabe destacar, que diversos fatores, além das características sensoriais, levamos consumidores a comprarem ou não um alimento. Preço, o seu aporte nutricional, a embalagem, são algumas outras questões que são ponderadas pelos consumidores no ato da compra de um produto.

Impressão Global

A Figura 5, descreve as notas médias dos provadores para a Impressão Global.

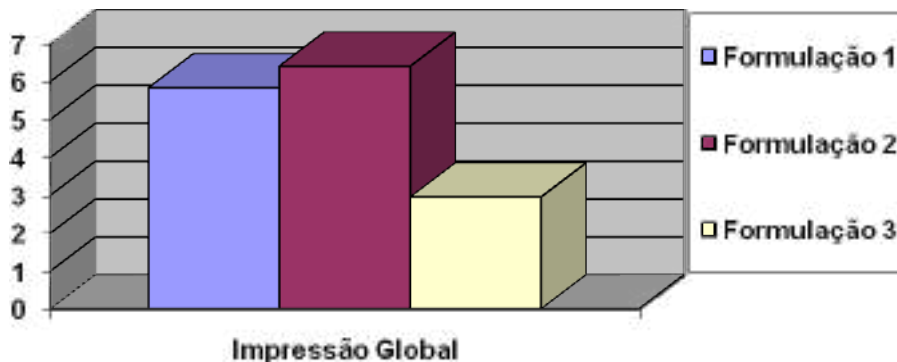


Figura 5: Notas médias dos provadores para impressão global.

De acordo com a Figura 5, a formulação F2 obteve a melhor nota média (6,4). A formulação F3 obteve a menor nota média (2,95).

Trabalhos Apresentados

Barreto (2007), constatou que as fibras estudadas por ele (inulina, fibra de trigo e fibra de aveia) em mortadela, afetaram significativamente as respostas sensoriais de cor, sabor, textura e impressão global, como ocorreu em este estudo.

Conclusão

Os hambúrgueres de tambaqui elaborados com adição de farinha de gergelim obtiveram uma boa aceitação sensorial entre os provadores.

O hambúrguer da formulação F2, com 40% de farinha de gergelim obteve a maior aceitação sensorial (54,5%), intenção de compra (35,2%) e impressão global (64%), entre os provadores, em relação às formulações F1 e F3.

A farinha de gergelim pode ser utilizada como ingrediente funcional, na elaboração de hambúrguer de tambaqui, obtendo-se um produto de boa aceitação sensorial e intenção de compra e de elevado valor nutricional e alegação funcional.

O hambúrguer de tambaqui elaborado com adição de farinha de gergelim, representa uma opção tecnológica de diversificação no aproveitamento industrial dessa espécie contribuindo a incentivar o consumo de pescado entre a população.

Referências Bibliográficas

BARRETO, A. C. S. **Efeito da adição de fibras como substitutos de gordura em mortadela**. 2007. 189 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos)-Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 3ed, 2011. 426p.

EMBRAPA. **GERGELIM**. Brasília: Embrapa, – Informação Tecnológica, v. 1, 2010.

GARCÍA, M. L.; CALVO, M. M.; SELGAS, M. D. Beefhamburgers enriched in lycopene using dry tomato peel as an ingredient. **Meat Science**, v. 83, n. 1, p. 45-49, 2009.

KUBITZA, F. O aproveitamento dos subprodutos do processamento de pescado. **Panorama da Aquicultura: Aqua e imagem**, Jundiaí- SP, p.1-6, abr. 2006

OLIVEIRA, M.C, CRUZ, G. B, ALMEIDA, N. M. Características Microbiológicas, Físico-Químicas e Sensoriais de “Almôndegas” à Base de Polpa de Tilápia (*Oreochromis niloticus*). **UNOPAR Científica Ciência Biológicas e da Saúde**. Paraná, 2011.

PEDROSA, F. M; MELON, B. R; MANOLIO, V. F. R. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento: Diagnóstico da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Tocantins**. Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO, v. 5, n. 1, p. 1-66, maio. 2014.

SEBRAE. Serviço de apoio as micro e pequenas empresas. **Aquicultura no Brasil. Série estudos mercadológicos**, Brasília, DF, p. 1-76, jan. 2015.

Autor(a) a ser contatado: Pedro Ysmael Cornejo Mujica, Professor Adjunto do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins - UFT, e-mail: ysmael@uft.edu.br.

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SOBREMESA LÁCTEA GOURMET A BASE DE VINHO

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF GOURMET DAIRY DESSERT THE BASE OF WINE

Caroline Vasques de Oliveira¹, Tiago Moreira Maciel², Camila da Silva Vaz Branco³, Elga Batista da Silva⁴, Lenice Freiman Oliveira⁵

^{1,2,3,4,5} Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA), Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria (DEDH), Seropédica, RJ, Brasil.

Resumo

O vinho, uma fonte de resveratrol, é uma bebida que pode beneficiar as formulações de produtos alimentícios, promovendo um possível incremento da qualidade nutricional e dos atributos sensoriais. Este trabalho objetivou desenvolver e analisar (físico-químico e sensorial) sobremesas lácteas (mousses) enriquecidas pelo uso do vinho como ingrediente. Observou-se que as três mousses apresentaram conteúdos de proteínas, carboidratos e lipídios. Sobre a análise sensorial, médias expressivas (acima de 7,0) foram observadas para os atributos aparência, sabor e textura, indicando uma considerável aceitação desses produtos entre os consumidores. Conclui-se ser possível desenvolver mousses de vinhos tinto, rosé e branco com parâmetros físico-químicos adequados. Além disso, esses produtos demonstraram resultados relevantes nos testes de aceitação.

Palavras-chave: análise sensorial, avaliação química, enogastronomia

Introdução

As sobremesas lácteas, comumente conhecidas como mousses, são produtos com estrutura de espuma estável, formada pela incorporação de bolhas de ar a uma massa, na presença de agentes aerantes e estabilizantes.

De acordo com Ohata et al. (2005) existem diversas patentes no mundo sobre a formulação e preparo de mousses, o que demonstra ser uma sobremesa bastante reproduzida em vários países. Os ingredientes utilizados nessas formulações variam, mas basicamente a mousse é obtida a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem a adição de outros ingredientes e que por meio de um batimento mecânico, quando há incorporação de ar à mistura e formação de uma espuma, que é de grande importância para a estrutura da mousse (OHATA et al., 2005). Os efeitos positivos da aeração se relacionam principalmente, à reologia e à textura do alimento, fatores que podem tornar o produto mais atraente perante o consumidor. Um dos ingredientes mais utilizados para aeração e estabilização é a gelatina (FOLEGATTI, 2001).

De acordo com Mercer et al. (2008), as vendas no setor de sobremesas lácteas com apelo funcional têm apresentado um crescimento importante nas últimas décadas. Como mousses são sobremesas comumente consumidas pelos brasileiros, no presente projeto foi proposta a inclusão de vinho nesse tipo de sobremesa, com intuito de diversificar as possibilidades de execução do produto e agregar valor nutricional, considerando que essa bebida é fonte de substâncias funcionais. As propriedades benéficas do vinho para a manutenção da saúde têm sido associadas a várias substâncias bioativas, entre estas o resveratrol, o hidroxitirosol e a melatonina pela atividade antioxidante e efeitos cardioprotetor, anticarcinogênico, antidiabetogênico, neuroprotetor e anti-envelhecimento (FERNÁNDEZ-MAR et al., 2012).

O vinho é uma das bebidas mais antigas, portanto sempre esteve relacionado com a história da humanidade. Trata-se de uma bebida com sabor e personalidade próprios, e pode apresentar diversos benefícios à saúde humana (MORAES e LOCATELLI, 2010; PENNA e HECKTHEUER, 2004). Além de ser muito consumida em forma de bebida, existem algumas

Trabalhos Apresentados

preparações culinárias feitas com vinhos, o que atribui características próprias ao alimento e mantém a capacidade dessa bebida contribuir para a saúde humana.

Segundo Moraes e Locatelli (2010), as principais substâncias que constituem o vinho são: açúcares, álcoois, ácidos orgânicos, sais de ácidos minerais e orgânicos, compostos fenólicos, pigmentos, substâncias nitrogenadas, pectina, gomas e mucilagens, compostos voláteis e aromáticos (ésteres, aldeídos e cetonas), vitaminas, sais e anidrido sulfuroso. A ingestão de vinho em doses moderadas possui várias vantagens à saúde humana, principalmente no auxílio à digestão de alimentos. Sua constituição ácida faz com que proporcione o aumento da salivação e a liberação de suco gástrico e, em decorrência de seu alto teor de potássio, exerce a função diurética. Apresenta ainda um efeito energético considerando seu conteúdo de álcool.

O vinho possui propriedades capazes de reduzir o risco de doenças cardiovasculares devido à presença de uma substância chamada resveratrol, que é encontrada na casca da uva. Esta ainda possui várias atividades importantes como ação anti-inflamatória, inibição plaquetária e de coagulação, é capaz de regular o metabolismo lipoproteico e ainda pode agir como um quimiopreventivo (SAUTTER et al., 2005). O resveratrol é um composto fenólico essencial no vinho, pode ser encontrado em duas espécies de uvas chamadas: *Vitis viniferas*, ou europeias e as *Vitis labruscas*, estas responsáveis por 80% da produção brasileira. De acordo com Penna e Hecktheuer (2004), no vinho tinto, especificamente, a concentração do resveratrol é maior, pois na elaboração desse tipo de bebida o mosto fica em contato com as cascas da uva por mais tempo. Os estudos com resveratrol tiveram início a partir de investigações relacionadas à dieta francesa, que apesar de rica em gorduras de origem animal, parece associada à baixa incidência de doenças cardiovasculares, fenômeno conhecido como “Paradoxo Francês”. Diante do exposto, os objetivos desta pesquisa foram desenvolver e avaliar mousses *gourmet*, caracterizada por ser uma sobremesa láctea aerada. Para tanto, foram propostas a utilização de vinhos finos tinto, rosé e branco na elaboração dessas sobremesas, visando agregar valores nutricionais e sensoriais presentes nessas bebidas aos novos produtos, além de valorizar a produção nacional de vinhos, principalmente no Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Foram utilizados os seguintes ingredientes nos experimentos: leite condensado, creme de leite, gelatina sem sabor, vinho tinto seco Cabernet Sauvignon, vinho rosé *blend* de Moscato e Cabernet Sauvignon e vinho branco Moscato, todos oriundos do Rio Grande do Sul e reagentes diversos para as análises laboratoriais (Tabela 1). Os experimentos e análises foram realizados no Laboratório de Alimentos e Bebidas do Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria da UFRRJ, Seropédica/RJ.

Tabela 1. Quantidade de matérias-primas utilizadas nas formulações de mousse de vinho.

Matérias-primas	Formulações		
	1	2	3
Creme de leite	200g	200g	200g
Leite condensado	200g	200g	200g
Vinho tinto seco	200g	-	-
Vinho rosé seco	-	200g	-
Vinho branco seco	-	-	200g
Gelatina sem sabor	6g	6g	6g

Os vinhos foram aquecidos até seu ponto de ebulição (78°C) por cerca de 10 minutos, para a evaporação do álcool. As preparações deram-se das seguintes formas: todas as matérias-primas foram pesadas e separadas em recipientes, formando assim o *mise en place*. Após o aquecimento e a evaporação do álcool dos vinhos, este foi resfriado e então o mesmo,

Trabalhos Apresentados

juntamente ao leite condensado e ao creme de leite, foi adicionado a liquidificador, sendo esses ingredientes liquidificados por cinco minutos. Em seguida, foi adicionada a gelatina incolor previamente hidratada (com uma colher de sopa de água) aos ingredientes e tornou-se a bater a mistura por mais cinco minutos, para que a mesma adquirisse a consistência aerada desejada. Depois dessa etapa, o produto foi refrigerado por 2 horas.

As análises de composição centesimal das mousses avaliaram os parâmetros de umidade (esta determinada por gravimetria em estufa à 105°C), teor de sólidos solúveis totais (SST), cinzas e lipídeos segundo metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Além dessas análises, foram também realizadas determinações de pH e de proteínas (empregando 6,25 como fator de conversão) segundo método da Association of Official Analytical Chemistry (AOAC, 2005).

O conteúdo de carboidratos foi determinado por diferença, calculando-se a média da porcentagem da umidade, proteínas, lipídeos e cinzas (o restante é considerado carboidrato). O valor energético total (VET) foi determinado pela soma das quilocalorias (kcal) correspondentes para os teores de proteínas, lipídeos e carboidratos, através da fórmula: $VET (kcal) = (g \text{ de proteína}/100g \times 4) + (g \text{ de carboidrato}/100g \times 4) + (g \text{ de lipídeo}/100g \times 9)$ (CARVALHO, 2002).

A análise sensorial foi realizada nos corredores e áreas em comum da própria Universidade com 50 julgadores não treinados, sendo estes alunos, professores, funcionários e passantes que aceitaram provar as sobremesas e preencher a ficha de análise sensorial com as impressões que traduziam sua avaliação dos atributos sensoriais dos produtos (aparência, cor, aroma sabor, textura). Nessas fichas de avaliação, foi utilizada uma escala hedônica estruturada em nove pontos, variando entre a avaliação de “gostei muitíssimo” ao “desgostei muitíssimo”, de acordo com Stone e Sidel (1985) e Meilgaard, Civille e Carr (1999).

Resultados e Discussão

O produto mousse não possui padrão de identidade definido na legislação brasileira, sendo uma sobremesa de preparo caseiro, servida também em docerias, padarias, lanchonetes e restaurantes (COHEN e ROCHA, 2006). Os resultados das análises físico-químicas podem ser observados na Tabela 2.

Como pode ser observado na Tabela 2, as mousses de vinhos obtiveram valores de umidade menores que os da sobremesa láctea aerada sabor morango elaborada por Clementino, Nascimento e Correa (2006), que obteve 71,9%. A análise de proteínas obteve médias muito resultados superiores aos teores reportados por Franco (1999), que observou que uma amostra de mousse possuía 3,40 % de proteína. Apesar da considerável discrepância, os altos teores de proteínas são atribuídos aos ingredientes usados com altos teores de proteínas.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas e nutricional das mousses de vinhos.

Parâmetros avaliados	Mousses de vinho					
	Tinto		Rosé		Branco	
	Média	C.V.	Média	C.V.	Média	C.V.
Umidade (%)	62,66	0,43	61,07	0,22	60,13	2,23
Cinzas (%)	0,96	2,44	0,94	1,06	0,90	0,50
Lipídeos (%)	0,22	2,23	0,13	3,61	0,10	5,07
Proteínas (%)	22,05	2,03	22,75	1,87	21,75	1,29
Carboidratos (%)	14,09	4,50	15,09	3,66	17,10	9,51
Valor energético total (Kcal)	146,60	0,71	156,34	3,41	152,57	0,38
pH	5,63	0,98	5,68	0,18	5,68	0,00
Sólidos solúveis (°Brix)	59	1,69	61	1,64	64	3,13

A análise de lipídios teve variação de 0,10% a 0,22% como resultados, contrapondo com Franco (1999), onde a mousse possui 5,60% de lipídios. Em relação aos carboidratos, foram encontrados valores de 14 a 17% o que vai fornecer ao organismo de 146 a 156 kcal, o que foi superior ao valor de Franco (1999) que obteve 120 kcal.

Trabalhos Apresentados

As mousses de vinho apresentaram valores de pH variáveis, estes compreendidos entre 5,63 a 5,68, valores próximos do pH médio apresentado por uma sobremesa láctea aerada a base de leite caprino de morango de pH 4,6, elaborada por Clementino, Nascimento e Correia (2006). Em relação ao teor de sólidos solúveis, as mousses de vinhos apresentaram uma variação de 59 a 64 °Brix, valores superiores à sobremesa láctea aerada de sabor morango (24,5 °Brix) (CLEMENTINO, NASCIMENTO e CORREIRA, 2006).

Segundo Teixeira, Meinert e Barbeta (1987) para que um produto seja aprovado pelo consumidor na avaliação sensorial (teste afetivo), deve receber índice de aceitabilidade acima de 70%. Em relação a análise sensorial das mousses obtidas, de acordo com a Tabela 3, de forma geral apresentaram índices de aceitabilidade acima de 70%, com exceção aos atributos de aroma das amostras de vinho tinto e vinho rosé, estes com médias iguais a 6,98 e 6,88, respectivamente. Percebeu-se, nas observações pontuadas pelos avaliadores na ficha de análise sensorial, que esse resultado poderia ser justificado pela presença do aroma do leite, este mais intenso do que o do próprio vinho, visto que os ingredientes a base de leite nas formulações foram predominantes em termos de percentual da formulação.

No quesito aparência geral, a amostra de vinho tinto ficou com a menor avaliação (7,64) e o vinho branco com a melhor nota (8,16). Na textura, as duas menores notas (7,96 e 7,80) do vinho tinto e vinho rosé, respectivamente, ficaram bem próximos, e o produto com o vinho branco alcançou a maior média (8,20). Com relação ao atributo sabor, a avaliação das amostras contendo os vinhos tinto e rosé não obtiveram diferença relevante, e o produto elaborado com o vinho branco se destacou mais uma vez. Com estes resultados, observa-se que as mousses preparadas com os diferentes tipos de vinhos tiveram aceitação superiores às mousses de cajá, manga e mangaba obtidas por Clementino, Nascimento e Correia (2006).

Tabela 3. Resultados da análise sensorial (testes afetivos) das mousses de vinhos.

Atributos	Mousses de vinho					
	Tinto		Rosé		Branco	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Aparência geral	7,64	1,52	7,74	1,24	8,16	1,13
Aroma	6,98	1,49	6,88	1,45	7,02	1,42
Textura	7,96	1,39	7,80	1,48	8,20	0,94
Sabor	7,32	1,65	7,30	1,86	7,88	1,18

Conclusões

Com base nos resultados da presente pesquisa, concluiu-se ser possível o desenvolvimento de mousses a partir de vinhos finos tinto, rosé e branco, e que as sobremesas a base de vinho alcançaram uma considerável aceitabilidade por parte dos consumidores participantes deste estudo.

Os produtos possuem qualidade nutricional, considerando os resultados de teores de macronutrientes e do valor energético total. Sendo assim, as mousses poderiam, potencialmente, ser comercializadas como uma opção de sobremesa que contempla valor nutricional e atributos sensoriais atrativos.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). **Official methods of analysis**. 18^o ed. Gaithersburg, M. D. U.S.A., 2005.

CARVALHO, H. H. **Alimentos: métodos físicos e químicos de análise**, Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2002, p. 11-20

Trabalhos Apresentados

CLEMENTINO, I. M.; NASCIMENTO, J.; CORREIRA, R. T. P. **Sobremesa láctea aerada tipo mousse produzida a partir de leite caprino e frutas regionais**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

COHEN, K.; ROCHA, R. Elaboração de mousse de açaí. Embrapa Amazônia Oriental. **Circular Técnica**. Belém, 2006. 4p.

FERNÁNDEZ-MAR, M. I.; MATEOS, R.; GARCÍA-PARILLHA, M. C.; PUERTAS, B.; CANTOS-VILLAR, E. Bioactive compounds in wine: resveratrol, hidroxitirosool and melatonin: a review. **Food Chemistry**, 2012, v.130, p.797-813.

FOLEGATTI, M. I. S. **Estudo do efeito do uso de diferentes agentes aerantes e gelificantes e do processamento nas características físicas e sensoriais e na estabilidade do produto mousse de maracujá**. 2001. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Livraria Atheneu, 1999. 324 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: IMESP, 2008. 1020 p.

MERCER, E. N.; NASCIMENTO, G.; CORREIA, V. A.; SOARES, V. L. Desenvolvimento e produção de um mousse de goiaba com posterior avaliação sensorial. *In*: Anais da VI Semana de Tecnologia em Alimentos, 2008, Paraná. 2008.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, B.; CARR, T. **Sensory evaluation techniques**. 3ª ed. Boca Raton: CRC Press, 1999. 350p.

MORAES, V.; LOCATELLI, C. Vinho: uma revisão sobre a composição química e benefícios à saúde. **Evidência**, Joaçaba. v.10 n.1-2, p.57-68. Jan-dez 2010.

OHATA, S.; ZACARCHENCO, P.; AULER, F.; ANTUNES, A. Adição de concentrado proteico de soro (CPS) em mousse de maracujá. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.7, n.1, jan-jun 2005.

PENNA, N. G.; HECKTHEUER, L. H. R. Vinho e Saúde: uma revisão. **Infarma**, v. 16, jan-fev 2004.

SAUTTER et al. Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.3, p.437-442, jul-set 2005.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**, First Ed. Orlando: Academic Press, 1985. 287p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

Autora a ser contatado: Lenice Freiman de Oliveira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA), Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria (DEDH), BR 465, KM 7, Seropédica, RJ, Brasil. freiman@ufrj.br

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDAS DE BASE LÁCTEA A PARTIR DO SORO DE KEFIR

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF DAIRY-BASED BEVERAGE FROM KEFIR WHEY

Flávia Mendes Martins¹, Priscilla Barbosa André¹, Renata Aparecida Mendes¹, Lúcio Vilela Carneiro Girão², Kênia de Fátima Carrijo^{2*}

¹Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.

²Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil

Resumo

O kefir é uma bebida fermentada que apresenta importante caráter probiótico, conferindo benefícios à saúde humana. O soro de kefir obtido de sua filtração, pode ser aproveitado para elaboração de bebidas lácteas. O presente estudo objetivou o desenvolvimento de uma bebida de base láctea a partir do soro de kefir (com e sem adição de baunilha) em dois tempos de fermentação (24 e 36 horas), avaliando-se suas características físico-químicas, microbiológicas, de aceitação e intenção de consumo. As bebidas fermentadas por 24 horas apresentaram maior percentual de aceitação e contagens de bactérias lácticas mínimas para um alimento probiótico, de acordo com a legislação.

Palavras-chave: derivado lácteo, probiótico, leite fermentado.

Introdução

A população tem demonstrado crescente interesse pelo consumo de alimentos contendo nutrientes que auxiliam à promoção da saúde (MORAES e COLLA, 2006). Neste contexto, destaca-se a importância dos probióticos para a manutenção da saúde humana, uma vez que são microrganismos vivos capazes de garantir o equilíbrio microbiano intestinal (FARNWORTH, 2005). Tendo sua origem muito antiga, o kefir é uma bebida fermentada por grãos de kefir - associação simbiótica de leveduras, bactérias ácido-láticas e ácido-acéticas envoltas por matriz de polissacarídeos. Os grãos possuem forma irregular, textura gelatinosa e cor esbranquiçada (IRIGOYEN et al., 2005). É tradicionalmente produzido a partir do leite de vaca, ovelha, cabra ou búfala e extrato de soja (FARNWORTH, 2005) ou ainda pode ser cultivado em água e açúcar mascavo.

A partir do kefir, pode-se obter o soro e o leban. O leban é a parte sólida resultante da filtração e apresenta sabor e textura semelhantes ao *cream cheese*. Já o soro de kefir é a fase líquida obtida da mesma filtração, podendo ser aproveitado desde o uso como matéria-prima na elaboração de bebidas lácteas até a utilização de modernas tecnologias para obtenção de produtos específicos empregados, principalmente na indústria alimentícia (CZAMANSKI, 2003; SCHNEEDORF et al., 2004).

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma bebida de base láctea a partir do soro de kefir (com e sem adição de baunilha) em dois tempos de fermentação (24 e 36 horas), avaliando-se suas características físico-químicas e microbiológicas, além da aceitação e intenção de consumo do produto.

Material e Métodos

Desenvolvimento da bebida de base láctea a partir do soro de kefir

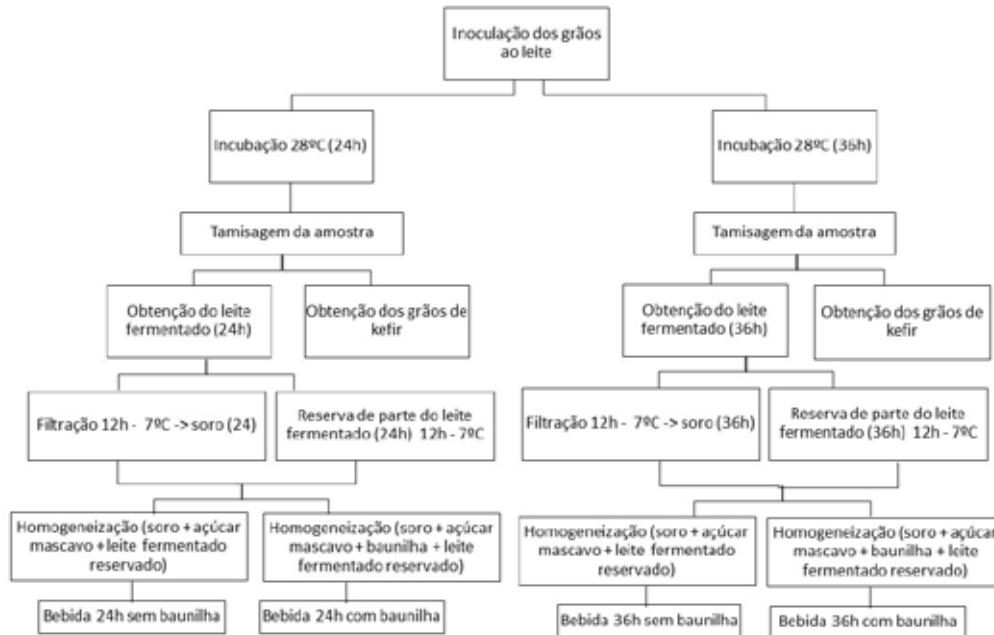
O desenvolvimento e preparo da bebida de base láctea (Figura 1) foram realizados no Laboratório de Controle de Qualidade e Segurança Alimentar – LCQSA, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, MG.

Foram utilizados: grãos de kefir de origem única; leite de vaca integral UHT; açúcar mascavo e essência de baunilha. Na preparação do kefir, os grãos foram inoculados em leite na proporção de 5% g/v em recipiente de vidro esterilizado tampado com papel e acondicionados em estufa a 28°C, de acordo com Gao (2012), sendo que parte da amostra

Trabalhos Apresentados

foi incubada por 24h e parte por 36h. Após, os produtos resultantes foram tamisados em peneira estéril para separação dos grãos. Parte de cada uma das amostras do produto fermentado foi reservada para uso posterior na preparação da bebida, sendo mantida por 12h sob refrigeração (7°C). A partir do produto fermentado restante, obteve-se o soro, que foi separado do leban (parte sólida) por meio de filtração em coador esterilizado também por 12h sob refrigeração (7°C).

Figura 1. Fluxograma de elaboração da bebida de base láctea a partir do soro de kefir



A seguir foram elaboradas 4 amostras de bebida de base láctea (uma sem e outra com baunilha), para cada um dos tempos de fermentação (24h e 36h). Para a obtenção do produto sem baunilha foram homogeneizados no liquidificador: o soro obtido (60,61%), o leite fermentado reservado (30,3%) e açúcar mascavo (9,09%). Para obtenção do produto com baunilha foram homogeneizados: o soro (60,57%), o leite fermentado reservado (30,29%), açúcar mascavo (9,08%) e essência de baunilha (0,06%). Após o preparo, as bebidas foram mantidas sob refrigeração até o momento das análises.

Análise sensorial

O teste sensorial foi conduzido no Laboratório de Técnica Dietética e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Medicina da UFU, em cabines individuais com luz branca, com 30 julgadores voluntários não treinados de ambos os sexos. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos da UFU (parecer n. 2.023.113/2017). Antes do teste, cada julgador leu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, caso concordasse, assinava e realizava a análise sensorial.

Cada julgador recebeu simultaneamente 4 amostras dos produtos (cerca de 20 ml) servidas em copos descartáveis de 50 mL e em temperatura de refrigeração (7°C). Cada amostra foi codificada com três dígitos e apresentada de forma casualizada. Serviu-se também um copo com água (200 mL), para remover o sabor residual entre cada degustação. Os julgadores foram orientados quanto aos procedimentos, assim como para o preenchimento de uma ficha padronizada contendo instruções sobre a realização de dois testes afetivos - aceitação e intenção de consumo e um breve questionário com dados, como: sexo, idade, frequência de consumo de bebidas de base láctea, conhecimento e consumo do kefir.

O primeiro teste aplicado foi o de Aceitação utilizando escala Hedônica de 9 pontos (1=desgostei extremamente, 9=gostei extremamente) com o objetivo de se avaliar os atributos aroma, sabor e impressão global, sendo seguido por um teste de intenção de consumo, onde adotou-se uma escala de 5 pontos (1=certamente não consumiria, 5=certamente consumiria).

Análise físico-químicas e microbiológicas

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade e Segurança Alimentar – LCQSA da UFU. A caracterização das bebidas foi obtida através de análises de pH e acidez titulável, em triplicata (BRASIL, 2006). A caracterização microbiológica foi realizada por meio da contagem de bactérias lácticas totais, sendo os procedimentos realizados em duplicata (BRASIL, 2003; SILVA et al., 2010).

Análises Estatísticas

Utilizou-se a análise estatística paramétrica pelo procedimento GLM e teste de Tukey para comparação de médias, em nível de significância de 5%, com a utilização do pacote estatístico Statistic Analysis – SAS (2008).

Com a finalidade de simplificar o entendimento dos resultados, as análises do percentual de aceitação, foram compiladas, como o descrito por (DELLA LUCIA, 2008), nas faixas de aceitação: notas entre 1 e 5 (“desgostei extremamente” e “indiferente”) indicaram que os julgadores desgostaram da amostra; notas entre 6 e 9 (“gostei ligeiramente” e “gostei extremamente”) indicaram que os julgadores gostaram da amostra. O limite inferior em relação à média para aceitação do produto foi estabelecido em 5 para a escala de 9 pontos e 3 para a escala de cinco pontos (STONE; SIDEL, 1993). As notas referentes à categoria “nem gostei nem desgostei”, presente na escala hedônica, é considerada como uma nota de atribuição ruim ao produto, visto que se o consumidor é indiferente ao produto é esperado que o mesmo não esteja propenso a consumi-lo (DELLA LUCIA, 2008). Da mesma maneira, as análises de intenção de consumo foram agrupadas em duas categorias: de 1 a 3 em “consumiria novamente” e de 4 a 5 em “não consumiria novamente”.

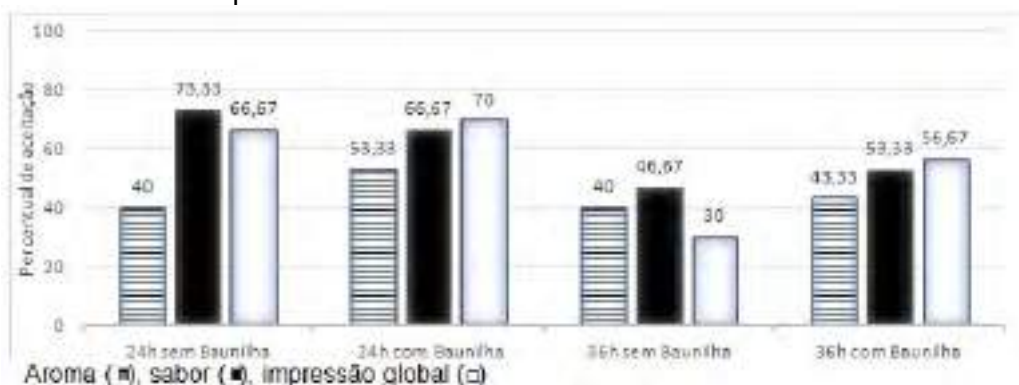
Resultados e Discussão

Análise sensorial

Dos 30 julgadores participantes, 23 (76,7%) eram mulheres de 20 a 38 anos e 7 (23,3%) eram homens com idade entre 18 e 23 anos. Todos consumiam produtos de base láctea, sendo que 19 (63,3%) consumiam diariamente, 6 (20%) duas a três vezes por semana e 5 (16,7%) uma vez por mês. Dentre os avaliadores, 16 (53,3%) conheciam o kefir, no entanto, apenas 2 (6,7%) faziam uso do mesmo.

O percentual de aceitação com relação aos atributos analisados estão apresentados na Figura 2. O sabor foi o atributo mais aceito (73,33%) na bebida fermentada por um período de 24h sem adição de baunilha. Sabe-se que a baunilha (*Vanilina*), obtida a partir da fava de baunilha (*Vanilla*), é um dos compostos aromáticos mais apreciados do mundo e vem sendo muito utilizada na indústria de alimentos devido às suas propriedades aromáticas e sápidas, conferindo sabor peculiar e aroma adocicado às bebidas de base láctea (DAUGSCH, 2005). Uma possível justificativa para o sabor ter sido mais aceito na bebida sem a adição de baunilha, em relação à bebida na qual a baunilha foi adicionada, deve-se ao fato de que o açúcar mascavo utilizado para adoçar a bebida apresentava intenso sabor de “rapadura”, como mencionado por alguns dos avaliadores, o que pode ter mascarado o sabor da baunilha.

Figura 2. Percentual de aceitação dos atributos aroma, sabor e impressão global para bebida de base láctea a partir do soro de kefir.



Trabalhos Apresentados

Os valores médios de notas de cada atributo estão apresentados na Tabela 1. Verificou-se que com relação ao tempo de fermentação, as bebidas fermentadas por 24h e 36h apresentaram notas semelhantes para os atributos sabor e impressão global ($P>0,05$), enquanto que para o atributo aroma, a bebida de 36 horas sem baunilha apresentou a menor nota ($P<0,05$) (Tabela 1). Gomes e Pena (2009) ressaltam que a impressão global é entendida pelo conjunto relativo à primeira impressão causada pelo produto como um todo.

Tabela 1. Médias, coeficiente de variação e erro padrão das variáveis sabor, aroma, impressão global e intenção de consumo das amostras de bebida de base láctea a partir do soro de kefir.

Variáveis	Períodos (horas)				Média	CV% ¹	SEM ²	P - valor ³	P - valor ⁴
	24 h SB*	24 h CB**	36 h SB	36 h CB					
Sabor	5,50	5,93	5,03	5,67	5,53	24,63	1,96	0,0980	0,1442
Aroma	5,70 ^B	5,70 ^B	4,60 ^A	5,43 ^B	5,35	24,98	2,15	0,0599	0,0064
Impressão Global	5,96	6,00	5,13	5,50	5,65	22,85	2,20	0,5460	0,0580
Intenção de Consumo	3,00	3,13	2,63	2,83	2,90	37,20	1,29	0,6903	0,0942

*SB, sem baunilha; **CB, com baunilha.

¹CV%, coeficiente de variação; ²SEM corresponde ao maior erro-padrão encontrado; ³Probabilidade estatística das variáveis; ⁴Probabilidade estatística dos períodos; ^A e ^BMédias seguidas por letras maiúsculas distintas na horizontal diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Quanto à disposição de consumir novamente os produtos, as bebidas de 24h e de 36h apresentaram notas semelhantes ($P>0,05$). Entretanto, do ponto de vista sensorial a bebida fermentada pelo período de 36h sem baunilha apresentou a menor nota média (2,63), que equivale a "provavelmente não consumiria", enquanto que a bebida fermentada por 24h com baunilha apresentou nota média de 3,13, que equivale à nota "tenho dúvidas se consumiria". O fato da maioria dos julgadores não conhecer e/ou não fazer uso do kefir pode ser a explicação, considerando que o sabor ácido e aroma característicos do produto, podem não ser apreciados pelos julgadores, que preferiram uma bebida com menor intensidade destas características, traduzidas na escolha pela bebida com menor tempo de fermentação e sem adição de baunilha.

Análises físico-químicas e análise microbiológica

Bebidas com 36h apresentaram pH médio de 3,66 e 3,64 (sem e com baunilha, respectivamente), inferiores aos encontrados nas bebidas com tempo menor de fermentação ($P<0,05$) (Tabela 2). Essa queda do pH com o aumento do tempo de fermentação também foi observada por Irigoyen et al. (2005) e pode ser justificada pela fermentação da lactose pelas bactérias presentes nos grãos. Foram encontrados valores semelhantes de ácido lático para as amostras de 24h com baunilha e 36h com baunilha (tabela 3). Todas as amostras estão de acordo com o exigido pela legislação, que estabelece valores de 0,5 a 1,5g de ácido lático por 100g de kefir (BRASIL, 2007).

Tabela 2. Médias, coeficiente de variação e erro padrão das variáveis pH das amostras de bebida de base láctea a partir do soro de kefir.

Variáveis	Períodos (horas)				Média	CV% ¹	Desv. Padrão ²	SEM ³	P - valor ⁴
	24h SB*	24h CB**	36 h SB	36 h CB					
pH	3,98 ^b	3,99 ^b	3,66 ^a	3,64 ^a	3,81	0,34	0,18	0,0017	< 0,0001

*SB, sem baunilha; **CB, com baunilha.

¹CV%, coeficiente de variação; ²Desvio padrão médio; ³SEM corresponde ao maior erro-padrão encontrado; ⁴Probabilidade estatística das variáveis; ^{a,b}Médias seguidas por letras minúsculas distintas na horizontal diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

A amostra de 24h sem baunilha (tabela 3) apresentou $1,3 \times 10^7$ UFC/mL e a de 24h com baunilha $2,3 \times 10^7$ UFC/mL. Contagens semelhantes foram apresentadas tanto para a amostra de 36h sem baunilha como para a de 36h com baunilha, sendo elas inferiores à 10^5 .

Trabalhos Apresentados

A bebida elaborada com tempo de incubação de 24h apresentou contagem de bactérias lácticas totais dentro do exigido pela legislação (mínimo 10^7 UFC/g) (BRASIL, 2007).

Tabela 3. Acidez titulável e contagens de bactérias lácticas em bebidas de base láctea a partir do soro de kefir.

Períodos (horas)	% Ácido láctico (\pm DP*)	Bactérias lácticas (UFC/mL**)
24h sem baunilha	0,96 \pm 0,03	$1,3 \times 10^7$
24h com baunilha	0,98 \pm 0,06	$2,3 \times 10^7$
36h sem baunilha	0,97 \pm 0,00	$< 10^5$
36h com baunilha	0,94 \pm 0,01	$< 10^5$

*DP: Desvio padrão médio; **UFC/mL: Unidades Formadoras de Colônias por Mililitros

Conclusão

As bebidas fermentadas por 24h foram as que apresentaram maior percentual de aceitação e contagens de bactérias ácido lácticas adequadas para um alimento probiótico.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos Analíticos Oficiais Físico Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Instrução Normativa nº 68 de 12/12/2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, Seção 1, página 8, de 14/12/2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água. Instrução Normativa 62, de 26/08/2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção I, p.3, 18/09/2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Padrão de Identidade e Qualidade de Leite Fermentados. Instrução Normativa nº 46 de 23/10/2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, Seção 1, página 4, de 24/10/2007.
- CZAMANSKI, R. T. Avaliação da atividade antibacteriana de filtrados de quefir artesanal. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- DAUGSCH, A.; PASTORE, G. Obtenção de vanilina: oportunidade biotecnológica. **Química Nova**, v.28, n.4, p. 642-645, 2005.
- DELLA LUCIA, S. M. Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor. Viçosa, 2008. 135p. **Tese** (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- FARNWORTH, E. R. Kefir – a complex probiotic. **Food Science & Technology Bulletin Functional Foods**, v. 2, n. 1, p. 1-17, 2005.
- GAO, J.; GUA, F.; RUANA, H.; HEB, J.; HE, G. Culture conditions optimization of Tibetan kefir grains by response surface methodology. **Procedia Engineering**, v.37, p.132–6, 2012.
- GOMES, R.G.; PENNA, A.L.B. Características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas funcionais. **Semina Ciências Agrárias**, v.30, n.3, p. 629-46, 2009.
- IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; CASTIELLA, M.; IBÁNÉZ, F.C. Microbiological, physicochemical and sensory characteristics of kefir during storage. **Food Chemistry**, v.90, p.613–20, 2005.
- MORAES F. P.; COLLA L. M. Functional foods and nutraceuticals: definition, legislation and health benefits. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p. 99-112, 2006.
- SAS Institute. **SAS/STAT User Guide: Statistics**. Release 6.04 ed. SAS Inst.Inc., Cary, NC, 2008.
- SCHNEEDORF, J. M.; ANFITEATRO, D. **Quefir, um probiótico produzido por microrganismos encapsulados e inflamação**. In: CARVALHO, J. C. T. (Ed.). Fitoterápicos anti-inflamatórios aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Tecmedd, Ribeirão Preto, p. 443-467, 2004.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: VARELA. p.19-319, 2010.
- STONE, H., SIDEL, J.L. 1993. **Sensory evaluation practices**. 2ªed. Academic Press, 337p. 1993.

Autor(a) a ser contactado: Kênia de Fátima Carrijo, Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: kenia.carrijo@ufu.br.

DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE TEXTURA E APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS PARA IDENTIFICAÇÃO DE QUEIJOS COALHO PRODUZIDOS EM DIFERENTES MESORREGIÕES DA BAHIA

DETERMINATION OF THE TEXTURE PROFILE AND APPLICATION OF THE PCA FOR IDENTIFICATION OF COALHO CHEESE PRODUCED IN DIFFERENT MESORREGIONS OF BAHIA

Larissa Kauly Rosa SILVA¹; Daniele Gomes CONCEIÇÃO¹; Ingrid Alves SANTOS¹; Ben-Hur Ramos Ferreira GONÇALVES¹; Sibelli Passini Barbosa FERRÃO².

¹Discentes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB;

²Professora Plena do Departamento de Tecnologia Rural e Animal (DTRA) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Praça Primavera 40, Primavera, 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil.

Resumo

A textura do queijo coalho, produto tradicional do Nordeste brasileiro, é uma característica importante para a sua qualidade, contudo cada estado apresenta suas particularidades. Considerando a escassez de pesquisas que analisam a textura de queijos coalho da Bahia, objetivou-se com este trabalho realizar a Análise do Perfil de Textura (APT) de queijos coalho de diferentes mesorregiões da Bahia aplicando a Análise de Componentes Principais (ACP). Os ensaios foram realizados em quintuplicata e os parâmetros avaliados foram dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade. A dureza e mastigabilidade não apresentaram diferença significativa entre as amostras, sendo notado um alto coeficiente de variação para todos os parâmetros, evidenciando falta de padronização no processo produtivo dos queijos. Com a aplicação da ACP não foi observada a separação entre as amostras, com exceção da mesorregião Sul, que apresentou resultados elevados para todos os parâmetros de textura avaliados.

Palavras-chave: produtos lácteos, APT, ACP.

Introdução

O queijo coalho é um produto obtido através da coagulação do leite por meio da ação do coalho ou de outras enzimas coagulantes apropriadas. É considerado um dos mais tradicionais queijos produzidos e consumidos na região Nordeste do Brasil. Apesar de ser fabricado em todo Nordeste, cada estado possui uma particularidade na elaboração, podendo haver variações quanto ao processamento, modo de armazenamento, composição da matéria-prima, microbiota natural do leite que gera compostos bioquímicos específicos, variações estas com importância tecnológica que exercem influência na qualidade e nas características do produto final, a exemplo da textura.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT define a textura como todas as propriedades reológicas e estruturais de um alimento, cuja manifestação sensorial e funcional são perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos (ABNT, 1993). Um dos principais testes para estudar o comportamento mecânico de alimentos para sólidos e semi-sólidos, como o queijo coalho é a Análise do Perfil de Textura (APT). A submissão de um alimento a um ensaio de APT proporciona a avaliação de propriedades mecânicas a partir de sucessivas forças deformantes, numa simulação da ação de compressão, cisalhamento, corte e tensão dos dentes durante a mastigação, o que permite a geração de um gráfico força x tempo, de onde são extraídos os parâmetros texturais para mensuração de aspectos mecânicos. Na curva gerada, são apresentadas áreas que correspondem aos ciclos referentes à simulação da compressão da mordida humana, considerando a compressão e movimentação na boca até

Trabalhos Apresentados

o rompimento da estrutura do alimento, podendo ser obtidos dados referentes a dureza, coesividade, elasticidade e mastigabilidade do produto.

Tendo em vista a grande importância cultural, econômica e tecnológica do queijo coalho para a região onde é produzido e considerando que são escassas as pesquisas com a finalidade de caracterizar queijos coalho da Bahia (DANTAS et al., 2013; SOUSA et al., 2014; FONTENELE et al., 2017), objetivou-se com este trabalho analisar o perfil de textura de queijos coalho de diferentes mesorregiões da Bahia, utilizando a Análise de Componentes Principais.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de queijos coalho produzidos em três diferentes mesorregiões de maior produção deste na Bahia, dentre as quais: Centro-Sul Baiano (cinco cidades), Extremo-Oeste Baiano (duas cidades), e Sul Baiano (três cidades). Para cada mesorregião foram coletadas, respectivamente, 31, 20, e 10 amostras com lotes e datas de validade diferentes, totalizando 61 unidades experimentais. As amostras foram coletadas individualmente, transportadas em caixas térmicas até o laboratório de Processamento de Leite e Derivados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), e refrigeradas a 6°C por 20 dias consecutivos, sendo que no vigésimo dia de refrigeração estas foram congeladas a -20 °C até o momento das análises, a fim de padronização das condições experimentais. Os ensaios mecânicos para a Análise do Perfil de Textura (APT) foram realizados no Laboratório de Ensaios Materiais (LabEM) da UESB conforme preconizados por Queiroga et al. (2013) e Silva (2013). Os queijos permaneceram em embalagens fechadas, sendo abertas apenas no momento da análise em que foram mantidas em ambiente climatizado (20°C). As amostras foram extraídas com o auxílio de um cilindro de aço inoxidável com lâmina afiada na extremidade, ficando com 20 mm de altura e 20mm de diâmetro para cada queijo analisado. As análises do Perfil de Textura Instrumental foram realizadas utilizando um Analisador de Textura TA.HD Plus (Stable Micro Systems, UK) equipado com uma célula de carga de 25kg. Durante os ensaios, as amostras foram comprimidas por uma placa de compressão paralela (probe) de aço inoxidável de 100mm de diâmetro (P/100), sendo realizado o teste de dupla compressão do cilindro. Os testes foram submetidos às seguintes condições: velocidades de teste, pré-teste e de retorno de 2,0 mm/s, 50% de compressão e taxa de aquisição de dados de 200 pontos por segundo. Para se obter uma boa estimativa da textura dos queijos os ensaios foram realizados em quintuplicata para cada repetição. Os dados foram coletados e processados por meio do programa computacional Texture Expert for Windows 1.20 (Stable Micro Systems, UK). Os parâmetros de resposta da APT analisados foram dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) e os dados obtidos submetidos à ANOVA, onde as diferenças entre as amostras foram observadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($\alpha=0,05$). Além disso, o conjunto de dados foi submetido à análise estatística multivariada a fim de diferenciar e classificar as amostras utilizando a técnica de Análise de Componentes Principais (ACP).

Resultados e Discussão

Dentre os parâmetros mecânicos analisados neste estudo, a dureza é a força necessária para atingir uma dada deformação; a coesividade se relaciona com a resistência das ligações internas que compõem o corpo do produto; a elasticidade se refere ao grau em que a amostra retorna à sua forma original após compressão e a mastigabilidade compreende a energia requerida para desintegrar o alimento sólido até o ponto de ser engolido. A dureza, coesividade e elasticidade são considerados parâmetros primários enquanto que a mastigabilidade, um parâmetro secundário e pode ser obtido através do produto da dureza, coesividade e elasticidade. Os queijos coalho coletados das diferentes mesorregiões não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si para o parâmetro dureza (13,92 N a 15,90 N) e mastigabilidade (56,43 mJ a 73,07 mJ), sendo apresentados

Trabalhos Apresentados

resultados condizentes ao apresentado por Queiroga et al. (2013) e Silva (2013) cuja dureza média encontrada foi de 15,992 N e a mastigabilidade entre 54,21 e 69,32 N para queijos coalho industrializados (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros da análise do perfil de textura de amostras de queijo coalho produzidos em quatro diferentes mesorregiões da Bahia-Brasil

Parâmetros	Mesorregiões da Bahia			CV(%)*
	Centro-Sul (n=31)	Extremo-Oeste (n=20)	Sul (n=10)	
Dureza (N)	14,41 ^a ± 5,24	13,92 ^a ± 5,18	15,90 ^a ± 5,10	36,17
Coabilidade	0,49 ^a ± 0,05	0,56 ^b ± 0,03	0,57 ^{ab} ± 0,03	21,71
Elasticidade (mm)	0,80 ^a ± 0,48	0,73 ^b ± 0,49	0,82 ^a ± 0,22	8,39
Mastigabilidade (mJ)	56,43 ^a ± 19,00	57,91 ^a ± 27,22	73,07 ^a ± 22,34	43,30

*CV: Coeficiente de Variação; Valores referentes à média ± desvio padrão; Valores com letras sobrescritas diferentes são significativamente diferentes entre si, conforme teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($\alpha=0,05$). Centro-Sul (cinco cidades), Extremo-Oeste (duas cidades) e Sul (três cidades).

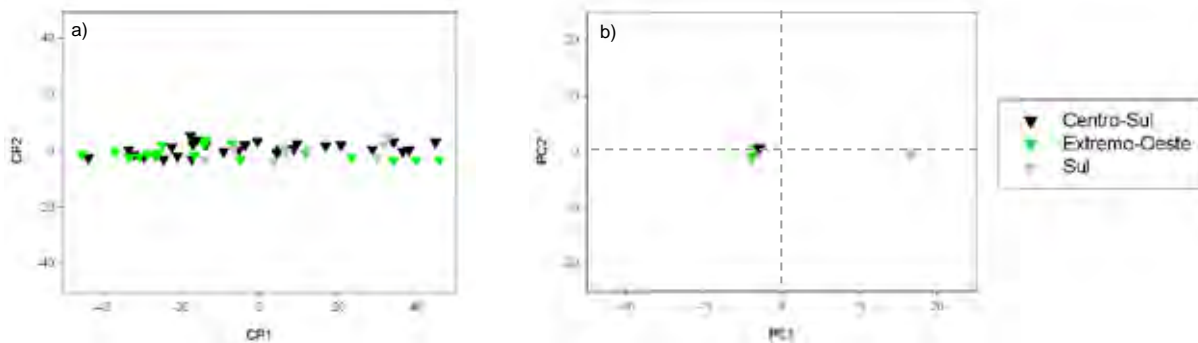
Observou-se que houve um alto coeficiente de variação para estes parâmetros entre os queijos avaliados no presente estudo, o que evidencia a falta de um padrão do processo produtivo e uniformidade entre os diversos queijos fabricados e comercializados na Bahia. Gunasekaran e Ak (2003) consideram que o processo de proteólise, o teor de umidade, o percentual de gordura, entre outros, são alguns fatores que influenciam na dureza dos queijos.

Em relação à coabilidade, as amostras de queijo coalho produzidas no Extremo-Oeste da Bahia se diferiram das amostras da região Centro-sul, de forma significativa. Quanto maior as interações, maior sua resistência à ruptura e, portanto mais rígido e mais coeso é o queijo. Queijos com alta coabilidade apresentam um corpo bem constituído, com fortes ligações internas e com textura mais rígida e pouco elástica, característica do queijo de coalho. Em se tratando dos queijos em estudo, notou-se que quanto maior a coabilidade, maior a força aplicada para desintegrar o produto, ou seja, maior foi a mastigabilidade. Andrade et al. (2007) obtiveram valores de coabilidade que variaram entre 0,49 e 0,67 para queijos coalho artesanais e industrializados produzidos no estado do Ceará. Queiroga et al. (2013) encontraram valores de coabilidade entre 0,67 e 0,77 para queijos coalho produzidos no estado da Paraíba. Verificou-se que os queijos produzidos na região Extremo-Oeste se diferiram significativamente das demais regiões em relação à elasticidade. Os valores encontrados neste estudo estão próximos ao encontrado pelo estudo de Andrade et al. (2007) que ao avaliarem as características texturais de queijos coalho artesanais e industrializados encontraram valores entre 0,79 a 0,86.

Além dos testes de média foi aplicada a análise estatística multivariada por meio da Análise de Componentes Principais (ACP) com o propósito de reduzir a dimensionalidade dos dados e preservar, simultaneamente, a sua variância, gerando um conjunto de variáveis em variáveis não correlacionadas, os componentes principais (CP), com o objetivo de verificar o comportamento dos mesmos. Foram necessários apenas dois CP, eleitos com base no critério dos fatores interpretáveis (soma acumulada dos autovalores > 70%), o que para este estudo os CP acumulados representaram 99,95% da variância dos dados. Com base nos coeficientes de correlação de Pearson e na probabilidade de correlação, o CP1 foi capaz de explicar 99,17% da variabilidade dos dados e apresentou correlação significativa com a dureza e a mastigabilidade ($\alpha=0,001$), enquanto que o CP2 (0,07%) se apresentou altamente correlacionável com a coabilidade. A partir da aquisição dos escores dos CP foi realizada a análise da dispersão dos parâmetros da análise do perfil de textura das amostras de queijo coalho de acordo com as mesorregiões produtoras (Figura 1)

Trabalhos Apresentados

Figura 1. Gráficos de dispersão de a) valores médios dos parâmetros de textura dos queijos coalho produzidos nas mesorregiões Centro-Sul (n=10), Extremo-Oeste (n=20) e Sul (n=31) da Bahia em relação aos componentes principais CP1 e CP2; b) média dos escores dos componentes principais CP1 e CP2.



Os parâmetros de dureza e mastigabilidade apresentaram grande importância em relação ao comportamento das amostras e à dispersão dos dados. Foi possível observar, com a dispersão dos escores dos Componentes Principais 1 e 2 (Figura 1a), que os queijos de todas as regiões analisadas apresentaram comportamento semelhante, não havendo formação de diferentes grupos homogêneos e sim de um grupo heterogêneo. Considerando a contribuição dos parâmetros dureza e mastigabilidade, que não apresentaram diferença significativa entre as regiões na aplicação do teste de médias de Tukey, tal resultado refletiu também na não diferenciação entre os queijos estudados para esta análise quimiométrica. Ao se utilizar a média dos escores dos componentes principais (Figura 1b), notou-se ainda que os queijos das diferentes mesorregiões se apresentaram no centro desta figura, sendo observado que, apesar do comportamento das amostras se manter como o da Figura 1a, o maior distanciamento da região Sul em relação às demais regiões foi evidenciado, sendo importante ressaltar que todos os parâmetros de textura avaliados dos queijos desta região apresentaram-se mais elevados em relação aos demais, o que pode ser explicado pela particularidade da região que abrange cidades litorâneas e que apresentam características próprias em relação às regiões Extremo-Oeste e Centro Sul.

Conclusão

A dureza e a mastigabilidade não apresentaram diferença significativa entre as amostras, sendo notado um alto coeficiente de variação para estes e os demais parâmetros, o que evidenciou falta de padronização no processo produtivo dos queijos. Observou-se que quanto maior a coesividade, maior a mastigabilidade das amostras estudadas, parâmetros relacionados com a firmeza do produto. Foi possível realizar a identificação de queijos coalho por meio da análise do perfil de textura. Com a aplicação da ACP, notou-se que a dureza e a mastigabilidade exerceram grande influência no comportamento das amostras analisadas, em que a maioria dos queijos apresentaram-se de forma heterogênea, não havendo formação de diferentes grupos, sendo mais evidente a separação dos queijos da mesorregião Sul em relação às demais.

Referências Bibliográficas

ABNT. **Análise sensorial de alimentos e bebidas.** Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 12806. Rio de Janeiro, p. 8. 1993.

Trabalhos Apresentados

ANDRADE, A. A.; RODRIGUES, M. C. P.; NASSU, R. T.; SOUZA NETO, M. A. S. **Medidas instrumentais de cor e textura em queijo de Coalho**. In: Anais do XV ENAAL Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos. Fortaleza. 2007.

DANTAS, D. S.; ARAÚJO, A. M.; SANTOS, J. O.; SANTOS, R. M. S. RODRIGUES, O. G. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município, **Agropecuária científica no semiárido- ACSA**, Campina Grande v. 9, n. 3, p. 110-118, jan./fev. 2013.

FONTENELE, M. A.; BASTOS, M. S. R.; SANTOS, K. M. O, BEMQUERER, M. P.; EGITO, A. S. Peptide profile of Coalho cheese: A contribution for Protected Designation of Origin (PDO) **Food Chemistry**, v. 219, p. 382–390, jan./fev. 2017.

GUNASEKARAN, S.; AK, M. M. **Cheese Rheology and Texture**. London: CRC Press, 2003. 437p.

QUEIROGA, R. D. C. R. D. E.; SANTOS, B. M.; GOMES, A. M. P.; MONTEIRO, M. J.; TEIXEIRA, S. M.; SOUZA, E. L.; PEREIRA, C. J. D.; PINTADO, M. M. E. Nutritional, textural and sensory properties of coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. **LWT - Food Science and Technology**, v.1, n. 50, p. 538-544, jan./fev. 2013.

SILVA, W. S. D. **Comportamento mecânico do queijo de Coalho tradicional, com carne seca, tomate seco e orégano armazenados sob refrigeração**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos - UESB). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, BA, p. 59. 2013.

SOUSA, A. Z. B.; ABRANTES, M. R.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; LIMA, P. O.; LIMA, R. O.; ROCHA, M. O. C.; PASSOS, Y, D. B. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.81, n.1, p. 30-35, jan./fev. 2014.

*Autora a ser contactada: Larissa Kauly Rosa Silva, Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB / Itapetinga – BA. email: larissakauly@hotmail.com

EFEITO DA ADIÇÃO DE NITRITO NOS VALORES DE NITRITO RESIDUAL E COR DE APRESUNTADOS DURANTE O ARMAZENAMENTO

EFFECT OF NITRITE ADDITION ON RESIDUAL NITRITE VALUES AND COLOR OF REESTRUCTURED COOKED HAM DURING STORAGE

Angélica Sousa Guimarães*, Lívia Kaerine Pimenta, Marielle Maria de Oliveira Paula, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar a cinética de redução das concentrações de nitrito adicionado (0 a 300 mg/kg) em apresuntados e seus efeitos na cor curada ao decorrer do tempo de armazenamento a vácuo (0 a 40 dias). O teor de nitrito residual aumentou ($P < 0,05$) linearmente com o aumento da quantidade de nitrito adicionada, porém pouco efeito foi observado durante a estocagem. O valor de pH, a luminosidade (L^*) e saturação (C^*) não foram afetados ($P > 0,05$) por nenhum dos fatores. O comportamento para a tonalidade (h) foi o inverso do índice de cor curada, sendo que pequenas adições de nitrito implicaram em uma cor mais avermelhada (mais rosada), com ligeira perda (*fading*) no decorrer do tempo de armazenamento. Adições de 50 a 300 mg/kg de nitrito basicamente não alteraram a cor dos produtos, sendo pouco afetado pelo tempo de armazenamento à vácuo.

Palavras-chave: Cor curada; CIELAB; DCCR.

Introdução

O processo de cura consiste na incorporação dos sais de nitrito ou nitrato, juntamente com o sal e demais ingredientes, aos produtos cárneos com a finalidade de conservar e obter um produto com características sensoriais diferenciadas (HONIKEL, 2008). O nitrito (NO_2) é o agente ativo de cura responsável pela cor rósea avermelhada, sabor e aroma característicos dos produtos curados. Além disso, atua como antioxidante controlando a oxidação lipídica e também exerce ação antimicrobiana no crescimento de inúmeros patógenos, principalmente sobre o *Clostridium botulinum* (DUTRA et al., 2017). Segundo Dutra et al. (2011) para adquirir a coloração desejada dos produtos cárneos a adição de 50 mg/kg de nitrito é suficiente, porém para garantir a segurança microbiológica são necessárias quantidades maiores, sendo uma adição mínima de 150 mg/kg requerida.

Nos últimos anos tem havido uma preocupação com o uso de nitritos em produtos cárneos, o que se deve ao seu papel na formação de compostos cancerígenos (N-nitrosaminas) e, desta forma, a quantidade utilizada deve ser mantida em níveis adequados e legislados. Os sais de nitrito são aditivos alimentares classificados na categoria de conservantes, sendo a sua quantidade no produto final limitada ao valor máximo residual de 150 mg/Kg (BRASIL, 2006). Ocorre que a quantidade detectável de nitrito residual reduz consideravelmente após o cozimento e ao decorrer do armazenamento, devido a sua associação com os pigmentos da carne e demais compostos (ALAHAKOON et al., 2015). Segundo Honikel (2008), grande parcela do nitrito reage com o componente proteico da carne, sendo que 5-15% interage com a mioglobina, 20-30% com demais proteínas, 5-15% com grupos sulfidril e 1-5% com lipídios; além disso, 1-10% é convertido a nitrato e 1-5% perdido como gás, restando 5-20% como nitrito.

O teor de nitrito residual adequado permite a estabilização da cor da carne cozida e curada e, desta forma, conhecer a quantidade residual à partir da adição é importante para se otimizar a qualidade do produto, permanecendo dentro dos limites exigidos pela legislação. Desta forma, tendo em vista a importância do controle dos níveis residuais de nitrito nos produtos cárneos, o presente trabalho objetivou avaliar a cinética de redução

deste aditivo adicionado em produtos cárneos curados cozidos e os efeitos desta redução na cor curada com o tempo de armazenamento refrigerado.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais. Cortes desossados da paleta suína foram obtidos no comércio local, refrigerados, dentro do prazo de validade e com Selo de Inspeção Federal.

A influência da concentração de nitrito de sódio (NaNO_2 ; 0 a 300 mg/kg) e do tempo de armazenamento refrigerado (0 a 40 dias) foi avaliada através de um delineamento composto central rotacional (DCCR), em um fatorial 2^2 , com 4 pontos fatoriais, 4 pontos axiais e 3 pontos centrais, totalizando 11 ensaios (Tabela 1), conforme descrito por Dutra et al. (2017). Os produtos foram elaborados segundo uma formulação comercial contendo: 74% de paleta suína; 20% de água; 1,7% de sal (NaCl); 0,06% de antioxidante eritorbato de sódio; 0,5% de estabilizante polifosfato de sódio; 0,5% de condimento Presunto Califórnia; 0,35% de realçador de sabor glutamato monossódico; 2,0% de proteína isolada de soja; 0,5% de espessante carragena; e a quantidade de nitrito prevista no delineamento.

Tabela 1. Matriz do delineamento experimental utilizado

Ensaio	Variáveis codificadas		Variáveis reais	
	x_1	x_2	Nitrito de sódio (mg/kg)	Armazenamento a 4°C (dias)
1	-1	-1	48	6,4
2	1	-1	252	6,4
3	-1	1	48	33,6
4	1	1	252	33,6
5	-1,47	0	0	20,0
6	1,47	0	300	20,0
7	0	-1,47	150	0,0
8	0	1,47	150	40,0
9	0	0	150	20,0
10	0	0	150	20,0
11	0	0	150	20,0

As carnes resfriadas (4°C) foram moídas (moedor Beccaro Ltda, Rio Claro, SP) em disco de 24 mm de diâmetros e transferida para uma misturadeira (Stang-364, Anodilar, Caxias do Sul, RS), na qual foi adicionado a salmoura contendo os ingredientes, exceto o nitrito de sódio, e a massa misturada por 15 min. A massa formada foi dividida em porções de 200 g para a adição das diferentes concentrações de nitrito de sódio, sendo cada tratamento embalado a vácuo e realizado o cozimento em banho-maria até a temperatura interna de 72°C. Os produtos foram refrigerados e armazenados a 4°C por 24 horas, sendo este considerado o tempo zero. As amostras foram mantidas refrigeradas e analisadas nos tempos previstos nos ensaios (Tabela 1).

Os valores de pH foram determinados com um pHmetro digital portátil (modelo HI 99163; Hanna Instruments, Woonsocket, RI, EUA) pela inserção direta do eletrodo de penetração em três regiões centrais dos produtos. Para a análise do teor residual de nitrito (NO_2R), a extração foi feita de acordo com o protocolo AOAC nº 973.31 (AOAC, 1996) e a quantificação segundo Merino (2009). Os teores de NO_2R foram obtidos por curva analítica de nitrito de sódio, e os valores expresso em mg/kg.

A avaliação da cor instrumental foi conduzida em 5 leituras na superfície interna dos produtos, utilizando um espectrofotômetro portátil CM-700 (Kônica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japão), com porta de abertura de 8 mm, iluminante D65, ângulo de 10° para o observador e modo “luz especular excluída” (SCE). Os índices de cor foram obtidos no

Trabalhos Apresentados

sistema CIELAB (L^* =luminosidade; a^* = índice de vermelho; e b^* = índice de amarelo) e a saturação (C^*) e o ângulo de tonalidade (h , graus) determinados pelas seguintes fórmulas: $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0,5}$; e $h = \tan^{-1} (b^*/a^*)$. A cor curada foi determinada pela razão das reflectâncias a 650 e 570 nm (R650/570nm) (RAMOS; GOMIDE, 2017).

Para cada variável experimental (NaNO_2 e tempo de armazenamento), a variância foi decomposta em componentes linear, quadrático e interação, a fim de avaliar o ajuste de uma função polinomial de segunda ordem e a importância relativa de cada um deles. A significância dos parâmetros da equação, para cada variável resposta, foi avaliada pelo teste F, utilizando o programa Statistica® 5.0 (StatSoft, Poland). Para a modelagem foi avaliando o ajuste da regressão ao nível de 5% de probabilidade e a significância dos coeficientes ao nível de 10%. Na falta de ajuste do modelo completo para o desenvolvimento dos gráficos, foi feita a análise de regressão ($P < 0,05$) apenas para os coeficientes significativos.

Resultados e Discussão

Os coeficientes de regressão e a análise de variância dos modelos matemáticos para os valores relativos ao pH e ao teor de nitrito residual (NO_2R) são descritos na Tabela 2. Não foi possível ajustar um modelo descritivo para os valores de pH, uma vez que o modelo matemático completo ($P > 0,05$) e nenhum dos coeficientes de regressão ($P > 0,10$) foram significativos. Os valores médios de pH observados para os apresentados foi de $6,43 \pm 0,04$.

Tabela 2. Coeficientes de regressão (CR) e análise estatística* dos modelos matemáticos polinomiais para os valores de pH e teor de nitrito residual (NO_2R) dos apresentados

	pH		NO_2R (ppm)	
	CR	Prob.	CR	Prob.
Constant (β_0)	6,43	<0.001	62,21	<0.001
[NO_2]	0,01	0,197	40,22	<0.001
[NO_2] x [NO_2]	-0,01	0,543	-0,40	0,689
DIA	-0,01	0,256	1,60	0,164
DIA x DIA	-0,01	0,384	-1,03	0,351
[NO_2] x DIA	-0,01	0,580	1,10	0,414
Regressão				
Teste F	0.417		0.002	
R ²	0.64		0.98	

Variáveis codificadas: [NO_2] = concentração de nitrito de sódio (mg/kg) adicionada na formulação; DIA = tempo de armazenamento (4°C) a vácuo.

*Valores significativos ($P < 0,10$ para os coeficientes de regressão; $P < 0,05$ para o teste F da ANOVA) estão representados em negrito.

Para os NO_2R , o modelo matemático completo foi significativo ($P < 0,05$), sendo a superfície de resposta representada na Figura 1. Observa-se um aumento linear na concentração residual de nitrito em decorrência do aumento da concentração de nitrito adicionado, sem alterações em decorrência do tempo de armazenamento. Este resultado está de acordo com Dutra et al. (2017) e Dutra et al. (2011) que observaram que maiores adições de nitrito implicaram em maiores concentrações de NO_2R .

Os coeficientes de regressão e a análise de variância dos modelos matemáticos para os valores relativos à cor instrumental (CIELCH) e à cor curada (R650/570nm) são descritos na Tabela 3. Os valores de luminosidade ($L^* = 69,53 \pm 1,96$) e saturação ($C^* = 12,23 \pm 0,67$) não foram afetados ($P > 0,05$) nas diferentes concentrações de nitrito e com tempo de armazenamento. Dutra et al. (2011) também não observaram diferença nos valores de L^* entre amostras de mortadela adicionadas de 150 ou 75 mg/kg de nitrito, mas os valores de L^* maiores nas amostras não-curadas em relação àquelas adicionadas de nitrito.

Trabalhos Apresentados

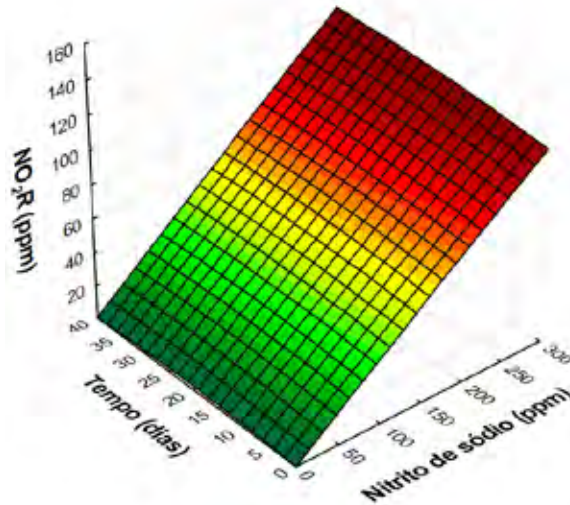


Figura 1. Efeitos da concentração de nitrito de sódio (NO_2Na) e do tempo de armazenamento (4°C) a vácuo nos valores de nitrito residual (NO_2R) de apresuntados.

Tabela 3. Coeficientes de regressão (CR) e análise estatística* dos modelos matemáticos polinomiais para os índices de cor instrumental (CIELCH) e cor curada (R650/570nm) dos apresuntados

	Luminosidade (L^*)		Saturação (C^*)		Tonalidade (h , graus)		R650/570nm	
	CR	Prob.	CR	Prob.	CR	Prob.	CR	Prob.
Constant (β_0)	70,51	<0,001	11,68	<0,001	55,04	<0,001	1,70	<0,001
$[\text{NO}_2]$	-0,56	0,153	0,16	0,425	-3,10	0,002	0,07	0,025
$[\text{NO}_2] \times [\text{NO}_2]$	-0,65	0,151	0,20	0,391	3,65	0,001	-0,04	0,070
DIA	0,15	0,610	-0,34	0,175	0,96	0,015	-0,05	0,052
DIA x DIA	-0,64	0,153	0,52	0,108	-1,02	0,018	0,07	0,034
$[\text{NO}_2] \times \text{DIA}$	0,31	0,484	-0,43	0,211	-0,89	0,036	-0,01	0,454
Regressão								
Teste F	0,250		0,237		0,003		0,049	
R^2	0,22		0,64		0,48		0,55	

Variáveis codificadas: $[\text{NO}_2]$ = concentração de nitrito de sódio (mg/kg) adicionada na formulação; DIA = tempo de armazenamento (4°C) a vácuo.

*Valores significativos ($P < 0,10$ para os coeficientes de regressão; $P < 0,05$ para o teste F da ANOVA) estão representados em negrito.

Para o ângulo de tonalidade (h) e para o índice de cor curada (R650/570nm), os modelos matemáticos completos foram significativos ($P < 0,05$), sendo as superfícies de resposta representadas na Figura 2. Pode-se observar que o comportamento para os valores de h é o inverso do índice R650/570nm. Pequenas adições de nitrito implicaram em menores valores h e maiores valores de R650/570nm, indicando uma cor mais avermelhada (mais rosada) e ao decorrer do tempo de armazenamento houve uma ligeira perda desta cor (*fading*) representado pelo aumento de h e redução de R650/570nm. Adições de 50 a 300 mg/kg de nitrito basicamente não alteraram a cor dos produtos.

Conclusão

Conclui-se que a concentração de nitrito de sódio adicionada é determinante na tonalidade da cor curada e na concentração de nitrito residual do produto, sendo pouco afetado pelo tempo de armazenamento à vácuo.

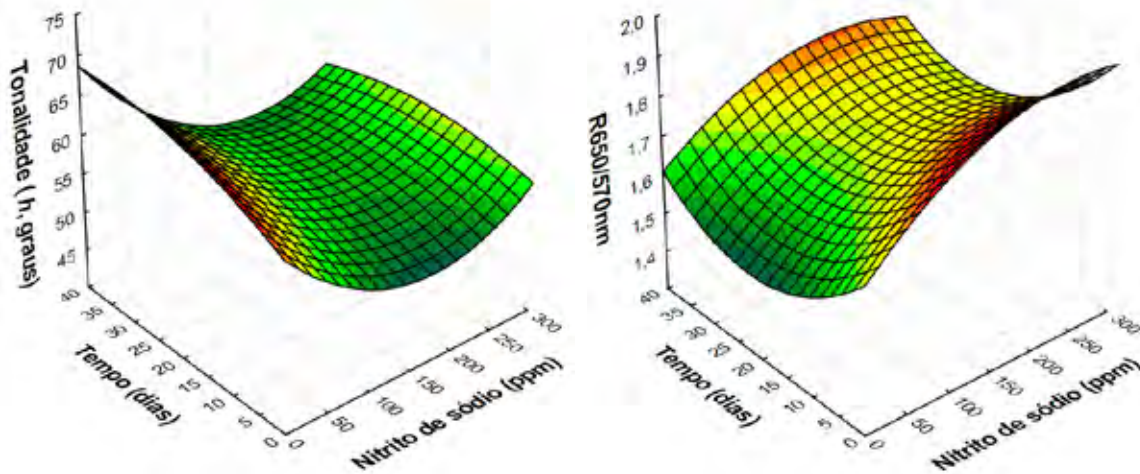


Figura 2. Efeitos da concentração de nitrito de sódio (NO_2Na) e do tempo de armazenamento ($4\text{ }^\circ\text{C}$) a vácuo na tonalidade (h) e no índice de cor curada (R650/570nm) de apresuntados.

Referências Bibliográficas

ALAHAKOON, A. U. et al. Review: Alternatives to nitrite in processed meat: Up to date. **Trends in Food Science and Technology**, v. 45, n. 1, p. 37 – 49, Sept. 2015.

AOAC. **Official methods of analysis**. Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemistry, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 51 de 29 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a atribuição de aditivos, e seus limites máximos de uso para a categoria 8 – carne e produtos cárneos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 de dez. 2006.

DUTRA, M. P. et al. Combined effects of gamma radiation doses and sodium nitrite content on the lipid oxidation and color of mortadella. **Food Chemistry**, v.237, n.1, p.232-239, 2017.

DUTRA, M. P.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A. L. S.; FONTES, P. R.; CARDOSO, G. P.; LEAL, A. S. Radiação gama e tempo de armazenamento sobre a oxidação lipídica, cor objetiva, pigmentos heme e nitrito residual de mortadelas elaboradas com diferentes níveis de nitrito. **Ciência Rural**, v.41, n.12, p.2203–2209, 2011.

HONIKEL, K. O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. **Meat Science**, v.78, n.1-2, p.68-76, 2008.

MERINO, L. Development and validation of a method for determination of residual nitrite/nitrate in foodstuffs and water after zinc reduction. **Food Analytical Methods**, v.2, n.3, p.212-220, 2009.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da Qualidade de Carnes: Fundamentos e Metodologias**. 2ª Ed., Viçosa: Editora UFV, 2017, p. 472.

Autor a ser contatado*: Angélica Sousa Guimarães, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras, MG, CEP 37.200-000, Brasil. E-mail: aguimaraesnutri@gmail.com

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

EFEITO DO PROCESSO DE MICROFILTRAÇÃO NA QUALIDADE DE SALMOURA PARA QUEIJOS

EFFECT OF THE MICROFILTRATION PROCESS IN THE QUALITY OF BRINE FOR CHEESES

Sandra Alves Colusso¹; Camila de Souza¹; Enerdan Fernando Dal Ponte¹; Leila Fernanda Serafini Heldt^{1*}

¹ Curso de Pós-Graduação em Gestão da Qualidade e Segurança de Alimentos, Faculdades da Indústria Sistema Fiep, Cascavel/PR. *leila.heldt@sistemafiep.org.br

RESUMO

No processo de fabricação de queijos a salga é uma etapa de grande importância, um dos métodos mais utilizados é a imersão em salmoura. Pensando no custo benefício e qualidade do produto vem sendo utilizado o sistema de microfiltração para regeneração de salmoura permanente, que consiste na filtração através de membranas, permitindo o uso contínuo da salmoura. Diante disso, realizou-se uma avaliação da eficiência do tratamento de salmoura, utilizada na fabricação dos queijos tipo mussarela, provolone, prato e parmesão, através do sistema de microfiltração. Foram coletadas amostras de salmoura e realizadas análises físico-químicas e microbiológicas para monitoramento diário durante o período de três meses. Os resultados obtidos foram satisfatórios podendo observar que não houve variação significativa das análises físico-químicas e que os efeitos são benéficos na estabilidade das análises microbiológicas.

Palavras-chave: Queijos. Salmoura. Microfiltração.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Portaria Nº 146/1996 (BRASIL, 1996), entende-se por queijo o produto fresco ou maturado obtido por separação parcial do soro depois da coagulação do leite (ou soro), pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados.

Dentre as várias etapas da fabricação de queijos, a salga destaca-se por sua grande importância, uma vez que o sal possui várias funções nos queijos, tais como, sabor, textura, controle do desenvolvimento microbiano, regulação dos processos bioquímicos e físico-químicos, maturação, durabilidade, entre outros (PAULA et al., 2009). Conforme Aquarone et al. (2001), na maioria dos queijos o método de salga por salmoura é o mais utilizado. A reutilização das salmouras na indústria é um procedimento constante que gera o aumento de impurezas na solução. Durante o período de sua utilização ocorre queda gradativa dos valores de pH e da concentração de sal, bem como aumento no teor de proteínas solúveis, gordura e resíduos, e com isso aumenta a matéria orgânica, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos patogênicos, contaminando os queijos (AMARAL et al., 1992).

Nesse sentido, a indústria queijeira vem buscando alternativas para o tratamento de salmoura, como o sistema de microfiltração, que visa a recuperação e purificação da salmoura. O sistema é instalado após tanques de salmoura fazendo a filtração por meio de membranas, eliminando sujidade e a carga microbiológica, retornando para o processo de salga, precisando repor apenas o teor de sal absorvido pelo queijo (CORREIA et al., 2010). Santos et al. (2014), afirmam que a microfiltração pode ser utilizada industrialmente como uma alternativa para a pasteurização ou a esterilização a frio parcial de alimentos, pois retém microrganismos durante a operação. Como não necessita de calor para a operação, não ocorre alteração de estado físico da solução e as características sensoriais e nutricionais dos produtos não são alteradas.

Considerando que o descarte da salmoura possui custo elevado e difícil tratamento devido à alta quantidade de sal, a microfiltração permite sua regeneração e reutilização contínua, além da redução no lançamento de efluentes, na reposição de sal e nos defeitos de fabricação por

problemas na casca ou sabor (SANTOS et al., 2008). Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do processo de microfiltração na qualidade de salmoura empregada na salga de queijos tipo mussarela, provolone, prato e parmesão de uma indústria de laticínios da região oeste do Paraná, por meio de análises físico-químicas e microbiológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma indústria de laticínios com Serviço de Inspeção Federal situada na região oeste do Paraná, cuja capacidade média diária de processamento é em torno de 400 mil litros de leite. Esta indústria possui sistema de salga dinâmica por submersão e circulação dos queijos em tanques de salmoura permanente, a qual é regenerada continuamente através do processo de microfiltração. A salmoura é enviada ao equipamento de microfiltração e 96-98% do filtrado é disposto em um tanque de equilíbrio e por tubulação é reintroduzido no tanque de salga, conforme demonstra a Figura 1.

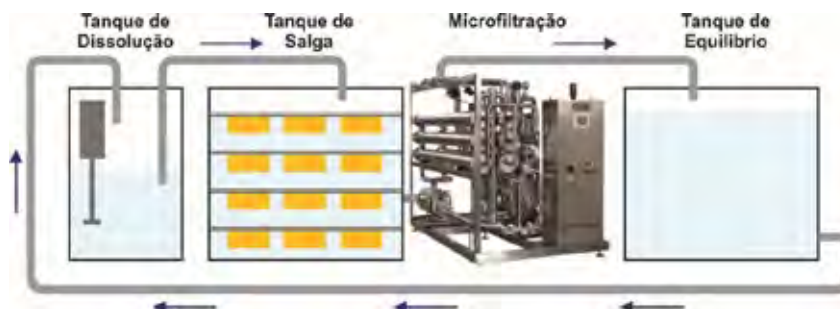


Figura 1. Esquema representativo do sistema de salga dinâmica com processo de microfiltração.

Foram coletadas duas amostras diariamente durante três meses, sendo a amostra 1 coletada após processo de microfiltração no tanque de equilíbrio e a amostra 2 coletada no tanque de salga, salmoura bruta. Durante a coleta foi realizada a medição de temperatura com termômetro digital. As amostras foram coletadas em frascos estéreis devidamente identificados e levadas aos laboratórios de físico-química e microbiologia da própria empresa. Quanto aos parâmetros físico-químicos foram determinados acidez total titulável e pH de acordo com a Instrução Normativa Nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Para a análise de turbidez, seguiu-se o manual do equipamento turbidímetro digital portátil (TU2016), conforme método fotodiodo em conformidade com a ISO 7027 (AKSO, 2016). A concentração de sal foi determinada pelo aerômetro de Baumé.

As análises microbiológicas realizadas foram: contagem de coliformes totais e termotolerantes, Estafilococos coagulase positiva, mesófilos aeróbios e bolores e leveduras, seguindo as metodologias determinadas pela Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003.

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os dados físico-químicos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey considerando o nível de significância de 95% ($p < 0,05$), utilizando o software sistema para a análise e separação de médias em experimentos agrícolas SASM-Agri versão 8.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ainda não há normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que determine um padrão legal de contagem microbiológica e parâmetros físico-químicos para salmouras, dessa forma, os resultados foram comparados com a literatura.

A Tabela 1 mostra as médias obtidas nas análises físico-químicas das duas amostras de salmouras.

Tabela 1. Controle físico-químico das salmouras após o processo de microfiltração (Amostra 1) e no tanque de salga (Amostra 2).

Amostras	Período	Parâmetros físico-químicos				
		Temperatura (°C)	Acidez (° D)	pH	Turbidez (NTU)	Conc. de Sal (°Bé)
Amostra 1	Maio	7,6 ^{bc} ±0,72 [*]	19 ^a ±1,0	5,42 ^b ±0,05	8,4 ^{cd} ±0,20	19 ^a ±1,0

	Junho	6,4 ^c ±0,80	19 ^a ±1,0	5,48 ^{ab} ±0,02	8,8 ^c ±0,20	18 ^a ±1,0
	Julho	9,6 ^a ±0,20	19 ^a ±1,0	5,48 ^{ab} ±0,03	8,2 ^d ±0,17	19 ^a ±1,0
	Maio	8,0 ^b ±0,49	19 ^a ±0,0	5,48 ^{ab} ±0,03	18,4 ^a ±0,26	19 ^a ±1,0
Amostra 2	Junho	7,0 ^{bc} ±0,5	20 ^a ±1,0	5,51 ^a ±0,02	17,8 ^b ±0,20	18 ^a ±1,0
	Julho	10 ^a ±0,52	19 ^a ±0,0	5,55 ^a ±0,01	18,6 ^a ±0,25	19 ^a ±1,0

* Valores apresentados como média ± desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Como observado na Tabela 1, a temperatura das salmouras após o processo de microfiltração no momento da coleta variou de 6,4 a 9,6°C e as amostras coletadas no tanque de salga variaram 7,0 a 10°C. Essas temperaturas são consideradas baixas, pois segundo Aquarone et al. (2001), a temperatura deve estar entre 10 e 15°C.

Com relação à acidez, de acordo com Lima e Penna (2012) para a salmoura ser considerada adequada, um dos requisitos é que a acidez não deve ser superior a 30°D. Os valores do presente estudo mantiveram-se entre 19°D e 20°D ao longo dos meses que foram analisados e não houve diferença significativa entre as amostras ($p > 0,05$).

Os valores de pH para a amostra 1 (junho e julho) e amostra 2 (maio) não variaram significativamente entre si ($p > 0,05$) e a amostra 2, nos meses de junho e julho apresentou valores de pH acima dos demais (Tabela 1), mas estão próximos do ideal, que segundo Perry (2004) é entre 5,2 e 5,3. Estes resultados estão menores do que os apresentados por Amaral et al. (1992) em diferentes tipos de queijos. Durante o processo de salga ocorre troca de íons Ca^{2+} por Na^+ nas moléculas de ρ -caseína, se o pH estiver $< 5,0$ haverá mais íons H^+ do que Ca^{2+} ligados às moléculas de ρ -caseína; e por isso, haverá incorporação insuficiente de íons Na^+ e o queijo ficará duro e quebradiço. De outro modo, em $\text{pH} > 5,8$ haverá excesso de íons Ca^{2+} em relação aos íons H^+ levando a um excesso de íons Na^+ na molécula após a troca, deixando o queijo muito macio (PERRY, 2004).

Quanto ao monitoramento da turbidez, verificou-se que as salmouras após o processo de microfiltração (amostra 1) apresentaram menores valores ao longo do período analisado, quando comparadas com a amostra 2 ($p < 0,05$), conforme Tabela 1. Isto indica que o processo de microfiltração auxiliou na eliminação de impurezas e sujidades.

De acordo com a Tabela 1, a concentração de sal das salmouras 1 e 2 ficou em torno de 19°Be, não variaram significativamente durante o período analisado ($p > 0,05$) e mantiveram-se dentro dos padrões preconizados pela Portaria N° 004/1978, concentração salina de 18 a 22°Be. Em salmouras com concentrações de sal muito altas, o queijo pode perder mais água tendendo a formar uma casca mais dura e sem flexibilidade, mesmo em queijos naturalmente duros, o que torna essa característica mais acentuada. Contudo se a concentração for muito reduzida, as proteínas da casca irão se dissolver dando origem a uma casca de queijo amolecida e gelatinosa (FURTADO, 1991).

Os resultados obtidos para contagem de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes, Estafilococos coagulase positiva, nas duas amostras de salmouras utilizadas na salga de queijo encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Controle microbiológico das salmouras após o processo de microfiltração (Amostra 1) e no tanque de salga dinâmica (Amostra 2).

Análises microbiológicas	Amostras	
	Amostra 1	Amostra 2
Bolores e leveduras (UFC/mL)*	< 10	< 10
Coliformes totais (UFC/mL)	< 10	< 10
Coliformes termotolerantes (UFC/mL)	< 10	< 10
Estafilococos coag. (+) a 37°C (UFC/mL)	< 10	< 10
Mesófilos aeróbios (+) a 30°C (UFC/mL)	10	2400

* UFC/mL= Unidade Formadora de Colônias por mililitros.

As contagens médias de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes e Estafilococos coagulase positiva de ambas as amostras foram de <10 UFC/mL. Enquanto a contagem de aeróbios mesófilos para as amostras 1 e 2, teve média de 10 e 2400 UFC/mL, respectivamente (Tabela 2).

Os resultados deste estudo para bolores e leveduras foram menores que os de Amaral et al. (1992), de 4×10^1 a $2,0 \times 10^3$ UFC/mL nos dias zero e 21 de utilização das salmouras, respectivamente. A contaminação das salmouras por bolores e leveduras pode ser devido à presença desses microrganismos no sal utilizado, ao próprio equipamento ou ao ambiente, levando os queijos à contaminação pelo crescimento de mofos e pode causar proteólise da casca, manchas de cores variadas, modificação do sabor e rejeição pelo consumidor (FURTADO, 2005).

Apesar da legislação brasileira não estabelecer um padrão microbiológico para salmouras, a literatura recomenda $1,0 \times 10^5$ UFC/mL de mesófilos aeróbios como valor máximo para salmouras (FONSECA, 1986; LOURENÇO NETO, 1996). Os valores encontrados para este grupo de microrganismos para ambas as amostras foram inferiores a este limite (Tabela 2). Gollo et al. (2003), encontraram $5,5 \times 10^4$ UFC/mL para mesófilos em salmouras de queijo prato e afirmam que pode ser devido ao uso de água com altas contagens destes microrganismos e ao fato de ser uma etapa onde a manipulação é muito frequente.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, pode-se verificar que a aplicação do tratamento de salmoura pelo sistema de microfiltração, mantém a estabilidade no ponto de vista microbiológico no qual foi evidenciado durante a pesquisa.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, nota-se que o processo de microfiltração aplicado no tratamento de salmouras utilizadas na salga de queijos mussarela, provolone, prato e parmesão, nas condições da empresa em estudo, demonstrou eficiência no controle físico-químico e microbiológico, permitindo a regeneração e utilização da salmoura por mais tempo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L.A.; NADER FILHO, A.N.; IARIA, S.T.; FERRO, J.A. Variação das características físico-químicas e microbiológicas das salmouras empregadas na salga de queijos tipo mussarela durante o período de sua utilização. **Revista Saúde Pública**, v. 26, n. 1, p.41- 45, 1992.

AKSO; Manual do Equipamento Turbidímetro Digital TU2016.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.Vol. 4.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 004 de 03 de janeiro de 1978. Normas higiênico-sanitárias e tecnológicas para leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 04 de janeiro de 1978.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 de março de 1996, seção 1, p. 3977.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução

Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2006, seção 1, p. 8.

CORREIA, L.F.M.; MAUBOIS, J.L.; CARVALHO, A.F. Aplicações de tecnologias de membranas na indústria de laticínios. **Revista Indústria de Laticínios**, p. 74-78, 2010.

FONSECA, C.F. **Processos de salga e sua interação nos queijos**. Juiz de Fora: Epamig/ILCT, 1986. 23p Apostila.

FURTADO, M.M. **A arte e a ciência do queijo**. 2. ed. São Paulo: Editora Globo S.A, 1991.

FURTADO, M.M. **Principais problemas dos queijos: Causas e prevenção**. São Paulo: Fonte comunicações e editora, 2005.

GOLLO, R; CANSIAN, R.L; VALDUGA, E. Identificação de alguns pontos críticos no processamento dos queijos prato e mussarela. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, n.1, p.43-51, 2003.

LIMA, M.S.; PENNA, L.P.C. **Fabricação de produtos lácteos: princípios básicos**. Belo Horizonte: Emater-MG, 2012.68p.

LOURENÇO NETO, J.P.M. A salga de queijos em salmoura. **Leite e Derivados**, v. 30, p. 37-52, 1996.

PAULA, J.C.J.; CARVALHO, A. F.; FURTADO, M. M. Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 367/368, p. 19-25, mar./jun. 2009.

PERRY, K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Revista Química Nova**, v. 27, n. 2. p. 293-300, 2004.

SANTOS, A.L.; SÁ, J.F.O.; TEODORO, V.A.M.; PINTO, M.S. Utilização de dióxido de cloro estabilizado em solução aquosa no tratamento de salmouras. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 63, n. 364, p. 19-26, set./out. 2008.

SANTOS, J.S.; MACIEL, L.G.; SEIXAS, V.N.C. Processo de separação por membrana (PSM): aplicação da tecnologia na indústria láctica. **Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 1, n. 1, p. 210-226, jul./dez. 2014.

Autor(a) a ser contatado: Leila Fernanda Serafini Heldt, Faculdades da Indústria Sistema Fiep, Rua Heitor Stockler de França, 161 - Jardim Maria Luiza, Cascavel/PR. E-mail: leila.heldt@sistemafiep.org.br

EFEITO DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NOS GRUPOS FUNCIONAIS DE LEITE EM PÓ DE BÚFALA POR MEIO DE FTIR E QUIMIOMETRIA

EFFECT OF STORAGE TIME IN THE FUNCTIONAL GROUPS OF BUFFALO MILK POWDER BY FTIR AND CHEMOMETRY

Grazielly de Jesus Silva^{1,2}, Ben-Hur Ramos Ferreira Gonçalves^{1,2,3}, Josane Cardim de Jesus^{1,2}, Daniele Gomes Conceição^{1,2}, Sibelli Passini Barbosa Ferrão^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

² Grupo de Estudos em Leite – GEL; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

³ Centro de Formação em Tecno-Ciências e Inovação - Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Itabuna/Bahia/Brasil.

Resumo

O leite em pó, além de garantir ao produto maior valor agregado e aumento do tempo de vida útil, é um produto de grande importância funcional, geralmente utilizado pelo consumidor como substituto ao leite in natura. Objetivou-se com o presente trabalho obter leite em pó integral de búfala e avaliar o efeito do tempo de armazenamento sobre os grupos funcionais por meio de análise espectroscópica. O leite de búfala foi submetido à secagem por atomização, em mini spray dryer, com temperatura de 140°C. As amostras obtidas foram embaladas a vácuo e avaliadas nos tempos 0, 30, 60 e 90 dias de armazenamento em temperatura ambiente, utilizando Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier, associada a Análise de Componentes Principais (ACP). O comportamento das amostras foi avaliado comparando-se os espectros, em que foram observadas diferenças nas intensidades dos picos, durante o tempo de armazenamento. Na ACP dois componentes explicaram 91,98% da variância total dos dados, onde o primeiro (CP1) explicou 75,51% e o segundo (CP2) explicou 16,47%. A análise de FTIR em conjunto com ACP não permitiu a separação espacial dos diferentes tempos de armazenamento.

Palavras-chave: secagem, armazenamento, componentes principais.

Introdução

Na produção leiteira muitas são as espécies pecuárias exploradas. Segundo dados da FAO (2017), o leite de búfala vem ganhando destaque na produção leiteira mundial, ocupando a segunda colocação, representando cerca de 14% da produção, ficando atrás apenas do leite bovino que é responsável por aproximadamente 83%.

O leite de búfala apresenta, em geral, características peculiares que o diferenciam do leite de outras espécies. Apresenta um sabor levemente adocicado e seus teores de proteínas, gordura, lactose, sólidos totais e sólidos desengordurados são superiores ao leite de vaca, revelando grande importância nutricional (PIGNATA et al., 2014).

No entanto, um dos grandes problemas do leite bubalino é a sazonalidade reprodutiva da espécie, ocasionando a escassez dessa matéria-prima em determinados períodos do ano, refletindo negativamente na distribuição do leite de búfala à indústria. Assim, na busca de alternativas para dar maior rentabilidade a este leite, diversas formas de aproveitamento vêm sendo propostas (HAMMES et al., 2015).

A secagem do leite para obtenção do produto em pó está entre as tecnologias de processamento que merecem destaque, pois possui potencial de ampliação e é considerada promissora. O produto em pó apresenta vantagens quando comparado ao leite in natura: pode ser conservado por um maior período de tempo; seus nutrientes são bem conservados; proporciona maior facilidade de distribuição, com custos reduzidos com transporte; além da sua utilização para a produção de derivados lácteos e outros alimentos

Trabalhos Apresentados

(FERRÃO et al., 2017). O processo de secagem promove a remoção de água por meio do contato da gotícula de leite com o ar de secagem, ocasionando redução da atividade de água e, por consequência, aumento da estabilidade microbiológica do produto, diminuindo os riscos de degradação. No entanto, alguns fatores podem contribuir para provocar alterações nas partículas do leite em pó, como elevadas temperaturas, elevada umidade e migração de componentes (gordura, proteína e lactose) para a superfície da partícula durante o período de estocagem, que podem promover aglomeração de partículas, cristalização da lactose, reação de Maillard e oxidação de gorduras (BORGES et al., 2017). A Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) pode ser definida como uma técnica que permite obter informações físicas e químicas sobre estrutura molecular, níveis de energia e ligações químicas de compostos presentes no material estudado (SKOOG et al., 2002). Em razão de ser um método direto, sem uso de reagentes químicos, confiável e rápido, nas últimas décadas, os métodos espectroscópicos têm sido aplicados com o intuito de classificar, identificar, quantificar ou avaliar a qualidade de produtos lácteos como alternativa para contribuir com os procedimentos de referência tradicionais. Muitas vezes, a complexidade dos espectros com sinais provenientes em uma ampla faixa de números de onda exige a utilização de análises estatísticas na identificação, classificação ou quantificação dos compostos de interesse na pesquisa (DOMINGO, 2014). Quando combinada com análises multivariadas, a exemplo da Análise de Componentes Principais (ACP), pode promover a separação das amostras em grupos, de acordo com as características avaliadas.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho produzir leite em pó integral de búfala e avaliar o efeito do tempo de armazenamento nas características dos grupos funcionais presentes no produto por meio de FTIR associado com quimiometria.

Material e Métodos

Processamento do leite em pó de búfala

O leite utilizado para produção do leite em pó de búfala foi adquirido de uma indústria de laticínios localizado na região de Itapetinga – BA, obtido sob condições higiênico-sanitárias adequadas, no período da manhã, de fêmeas bubalinas mestiças (Jafarabadi X Murrah) alimentadas a pasto (*Brachiaria decumbens*). Para a obtenção do produto em pó, o leite de búfala foi filtrado, pasteurizado ($64^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 30 minutos sob agitação constante) e resfriado, em seguida, foi submetido à secagem por atomização, em mini spray dryer (MSD 3.0, LABMAQ Brasil LTDA), em ciclo concorrente, com temperatura do ar na entrada e saída do secador de 140°C e 80°C , respectivamente (BORGES et al., 2017). A produção de leite em pó foi realizada em 10 repetições e para cada repetição foram processados 6 litros de leite de búfala integral.

As amostras de leite em pó obtidas foram embaladas em seladora à vácuo, em embalagens de película laminadas e avaliadas com 0, 30, 60 e 90 dias de armazenamento.

Composição química e caracterização físico-química do leite em pó de búfala

As análises de composição química (umidade, cinzas, lipídeos e proteínas) foram realizadas em triplicata, no momento de sua obtenção, segundo metodologia descrita por IAL (2008).

A cor da superfície das partículas de leite em pó foi determinada em triplicata no sistema L^* , a^* , b^* , em colorímetro modelo Colorquest XE (HunterLab) (CIE, 1996).

Espectroscopia no Infravermelho com Transformada da Fourier (FTIR-ATR) e Análise de Componentes Principais (ACP)

Os espectros das amostras de leite em pó integral de búfala foram obtidos em equipamento de infravermelho médio (Cary 630 FTIR, Agilent Technologies Inc., Santa Clara, CA, USA), equipado com célula de Reflectância Total Atenuada (ATR). Antes de cada coleta foi realizada uma leitura do espectro de fundo (*background*), em condições padronizadas. Em seguida, cerca de 0,5 g de amostra foi colocado individualmente sobre o compartimento do acessório onde incidem os raios na faixa do infravermelho (cristal de diamante), sendo

Trabalhos Apresentados

obtidos os espectros no modo de absorvância. Todas as repetições de cada amostra foram avaliadas na região espectral com número de onda de 4000 cm^{-1} a 600 cm^{-1} .

Foi realizada Análise de Componentes Principais (ACP) a partir dos dados originais, em que foi obtida e utilizada a matriz de covariâncias (S), gerando autovalores, autovetores e, por fim, componentes principais, que foram selecionados de acordo com o critério de fatores interpretáveis, o diagrama de autovalores (scree plot) e o critério de Kaiser (OGILVIE et al., 2008).

Resultados e Discussão

O leite em pó de búfala produzido foi caracterizado como integral, pois não foi submetido a nenhuma operação de padronização do teor de gordura, que apresentou resultados superiores a 26,0% para todas as amostras avaliadas. As características da composição do leite em pó foram observadas logo após a etapa de secagem.

O leite em pó obtido apresentou em sua composição química, umidade variando de 3,10% a 5,70%, teores de cinzas ente 4,42% e 4,62%, gordura entre 36,00% e 42,00% e proteínas entre 26,17% e 35,57% (Tabela 1).

Tabela 1: Composição química e características físicas do leite em pó de búfala (valores mínimos, valores máximos, médias \pm desvio padrão)

Variáveis	Leite em pó	
	Mínimos - Máximos	Médias \pm Desvio padrão
Umidade (%)	3,10 – 5,70	4,43 \pm 0,96
Cinzas (%)	4,42 – 4,62	4,54 \pm 0,08
Gordura (%)	36,0 – 42,0	38,56 \pm 1,79
Proteínas (%)	26,17 – 35,57	30,06 \pm 4,07
EST (%)**	94,3 – 96,9	95,57 \pm 0,96
ESD (%)***	54,37 – 59,40	57,01 \pm 1,45
Acidez (°D)****	14,0 – 19,2	16,54 \pm 2,22
L*	98,7 – 103,1	100,30 \pm 1,40
a*	-1,27 - -1,18	-1,22 \pm 0,033
b*	5,78 – 6,12	5,96 \pm 0,11

L* = parâmetro de luminosidade / a* e b* = coordenadas de cromaticidade. ** Extrato Seco Total. *** Extrato Seco Desengordurado. **** Acidez do leite expressa em graus Dornic (°D).

A umidade apresentou resultado médio de 4,43%, próximo ao limite máximo (4,0%) exigido pela legislação brasileira para leite em pó. Em relação ao conteúdo de gordura e proteínas, devido ao leite de búfala in natura apresentar maiores teores desses constituintes em relação ao leite de vaca, esperam-se valores mais elevados também no leite em pó de búfala do que os determinados pela legislação. Nesse sentido, o leite em pó obtido apresentou valores médios de 38,56% para gordura, superior ao mínimo estipulado para o leite em pó de vaca, que é 26% (BRASIL, 1996).

Em relação a análise de cor, o parâmetro L* que representa a luminosidade e se refere a capacidade da amostra em refletir ou transmitir luz, variando numa escala de 0 (preto) a 100 (branco), indicou que as amostras apresentaram cor branca característica, pois quanto maior o valor L*, maior a intensidade da coloração branca da amostra. Isso pode ser um indicativo que nas condições de secagem estudadas, a reação de Maillard não aconteceu em grande extensão, visto que é um tipo de reação que provoca escurecimento do produto (HILLER; LORENZER, 2010).

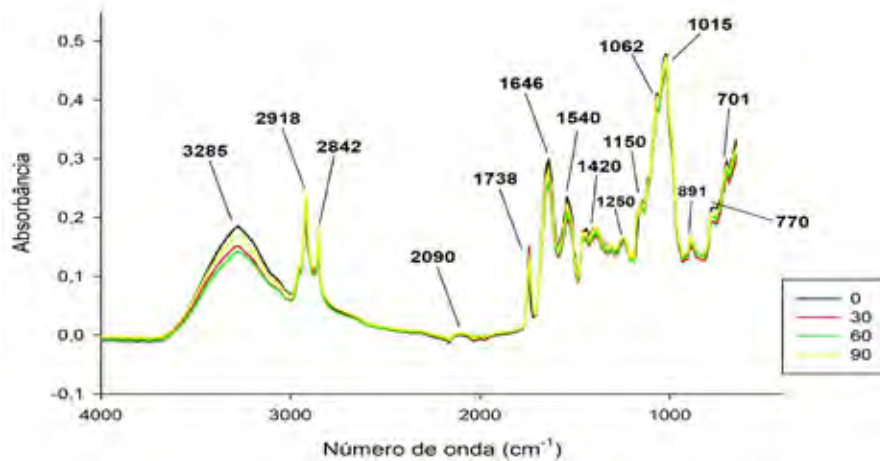
A partir das análises espectroscópicas (FTIR) foram obtidas as características estruturais dos grupos funcionais das moléculas presentes nas amostras de leite em pó (Figura 1), gerada a partir de valores médios dos espectros das 10 repetições produzidas.

Foram identificados 15 picos de absorção referentes às moléculas orgânicas (lipídeos, proteínas e carboidratos) presentes no leite em pó de búfala, que são correspondentes às vibrações das ligações químicas dos grupos funcionais que formam cada um dos constituintes, pois cada grupo absorve quantidades da energia radiante emitida em determinados locais (número de onda – cm^{-1}) do espectro. Os picos entre 3285 cm^{-1} e 1738

Trabalhos Apresentados

cm^{-1} , mostram regiões associadas aos lipídeos. Picos relacionados as proteínas aparecem nas regiões de 1648 cm^{-1} , 1420 cm^{-1} , 1015 cm^{-1} e 701 cm^{-1} , a lactose está associada aos picos entre 1250 cm^{-1} e 1062 cm^{-1} .

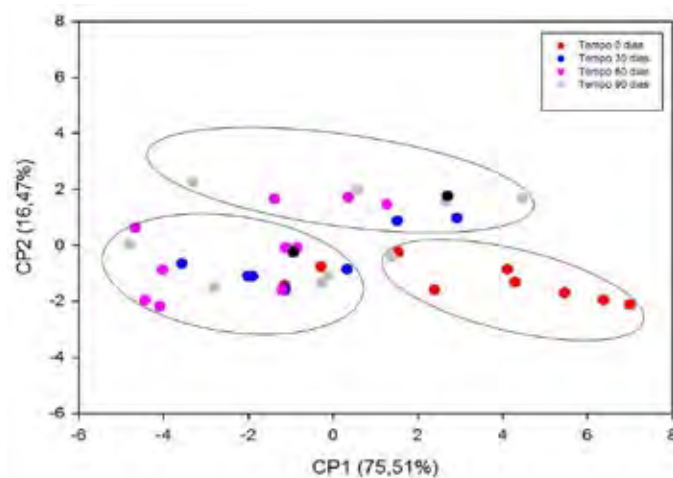
Figura 1: Espectros (FTIR – ATR) das amostras de leite em pó de búfala para os diferentes tempos de armazenamento.



Com aumento do tempo de armazenamento observou-se pequenas alterações apenas para o grupo funcional (O-H), região de absorção em torno de 3500 cm^{-1} , associado a presença de água e gordura no leite, evidenciando que com o passar do tempo as amostras de leite em pó estudadas apresentaram modificações na intensidade de bandas para os picos dessa região. Borges et al. (2017) ao estudarem a influência do tempo de armazenamento nas características físico-químicas de leite em pó de búfala observaram que o tempo influenciou apenas na absorção de umidade, pois esta apresentou um aumento significativo durante o armazenamento.

A ACP foi realizada utilizando o conjunto de dados obtidos por FTIR, no intuito de separar as amostras de leite de acordo com o tempo de armazenamento, para assim verificar se existe uma relação entre o tempo de armazenamento com as características do leite em pó de búfala (Figura 2).

Figura 2: Gráficos bidimensionais da dispersão das amostras de leite de búfala armazenado nos tempos 0, 30, 60 e 90 dias.



Os dois primeiros componentes explicaram 91,98% da variância total dos dados, representado por 75,51% para o componente principal 1 (CP1) e 16,47% para o componente principal 2 (CP2). Observa-se que as amostras foram separadas em três grupos distintos. Apenas o tempo 0 de armazenamento apresentou boa separação espacial,

Trabalhos Apresentados

enquanto que os demais tempos de armazenamento (30, 60 e 90 dias) ficaram localizadas de maneira dispersa e inconclusiva, não sendo possível a separação de acordo com o tempo de armazenamento por meio de FTIR associado a ACP. Dessa forma, com o tempo de armazenamento, observa-se que as amostras de leite em pó de búfala não sofreram alterações significativas, a ponto de separarem-se em grupos distintos no gráfico.

Conclusão

A Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) em conjunto com Análise de Componentes Principais (ACP) não permitiu a separação espacial dos diferentes tempos de armazenamento, porém apenas o tempo 0 possibilitou separação em grupo distinto das demais, evidenciando que os tempos de armazenamento estudados não afetaram de forma significativa as características dos grupos funcionais das amostras de leite em pó de búfala.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RIISPOA. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1996. 219p.

BORGES, M.V.; CHAVES, M. A.; EGITO, A. S.; GROSS, E.; FERRÃO, S. P. B. Chemical, structural and proteomic profile of buffalo milk powder produced in mini spray dryer. **Revista Mexicana de Ingeniería Química**, v. 16, p.1-10, 2017.

CIE. Commission Internationale de L'Éclairage. **Colorimetry**. Vienna: CIE publication, 2^o ed., 1996.

DOMINGO, E. C. **Determinação de melamina em leite em pó por infravermelho próximo e espectrometria de massas**. Lavras – MG: 2014. 84 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos).

FAOSTAT. 2017. Livestock Primary. Disponível: << <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL> >>. Acesso em: 11/05/2018.

FERRÃO, S. P. B.; BORGES, M. V.; GONÇALVES, B. **Propiedades y aspectos tecnológicos de leche en polvo de búfala**. Editorial académica española, 2017. 61p.

HAMMES, A. M. V.; ENGLERTB, A. H.; NOREÑAC, C. P. Z.; CARDOZOA, N. S. M. Study of the influence of soy lecithin addition on the wettability of buffalo milk powder obtained by spray drying. **Powder Technology**. v. 277, p. 237–243, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3^a ed. São Paulo: IMESP, 2008.

OGILVIE, D. MITCHELL, R.; MUTRIE, N.; PETTICREW, M.; PLATT, S. Perceived characteristics of the environment associated with active travel: development and testing of a new scale. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 5, p. 5858-5875, 2008.

PIGNATA, M. C.; FERNANDES, S. A. A.; FERRÃO, S. P. B.; FALEIRO, A. S.; CONCEIÇÃO, D. G. Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca. **Revista Caatinga**, v. 27, p. 226 – 233, 2014.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de Análise Instrumental**. 5^a edição. Porto Alegre: Bookman, 2002. 836 p.

*Autor (a) a ser contatado: Grazielly de Jesus Silva, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil, e-mail: grazielly_silva@hotmail.com

EFEITOS DA QUALIDADE DA CARNE SUÍNA NA COR E TEXTURA INSTRUMENTAIS DE LOMBOS DEFUMADOS COM TEOR REDUZIDO DE SAL

PORK QUALITY EFFECTS ON INSTRUMENTAL COLOR AND TEXTURE OF SMOKED LOINS WITH REDUCED SALT CONTENT

Lucas Eduardo Ferreira, Marielle Maria de Oliveira Paula, Amanda Carolina de Souza Amador, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar os efeitos da qualidade da carne suína (PFN, PSE, RFN, RSE e DFD) e do teor de sal (1,2 e 1,8%) nos valores de perda por cozimento (PPC), pH e cor e textura instrumentais de lombos marinados, curados e defumados. Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) para os valores de PPC ($10,85 \pm 3,98\%$), pH ($6,24 \pm 0,32$) e todos os índices de cor avaliados ($L^* = 64,47 \pm 3,29$; $C^* = 13,68 \pm 2,58$; e $h = 55,05 \pm 5,30^\circ$). No entanto, a dureza e a coesividade foram menores nos produtos adicionados com 1,8% de sal, enquanto a mastigabilidade foi afetada pela interação entre teor de sal e qualidade da carne. Conclui-se que o uso de diferentes classes de qualidade e teores de sal na elaboração de lombos defumados não afeta o rendimento e coloração dos produtos, mas ambos os fatores afetam significativamente a textura final.

Palavras-chave: Carne PSE, carne DFD, produto curado cozido

Introdução

Um dos maiores desafios das indústrias brasileiras é oferecer produtos de qualidade ao consumidor, em especial produtos de carne suína, devido a anomalias que afetam parâmetros essenciais de qualidade da carne, como a capacidade de retenção de água (CRA), cor e maciez. Anomalias encontradas nos cortes suínos são consequência direta do estresse animal sofrido durante o manejo e abate, que induz a uma queda anormal de pH *post mortem* (GOMIDE et al., 2013). Assim, as carnes suínas podem ser classificadas de acordo com a sua qualidade, baseada na coloração, capacidade de reter água (CRA) e textura. A classificação considerada ideal é identificada como RFN (*red, firm and normal*), apresentando coloração vermelho rosada, textura firme e exsudação normal. As duas principais anomalias são identificadas como PSE (*pale, soft and exsudative*), carne pálida, flácida e exsudativa, e DFD (*dark, firm and non-exsudative*), carne escura, firme e não-exsudativa. Anomalias intermediárias, como as carnes RSE (*red, soft and exsudative*) e PFN (*pale, firm and normal*), também podem ser classificadas (RAMOS; GOMIDE, 2017). Em trabalho recente, Torres Filho et al. (2018) observaram uma incidência de 37% de carne PSE, 27% RSE, 8% PFN, 3% DFD e apenas 25% RFN em um abatedouro da região sudeste de Minas Gerais.

O uso desse tipo de anomalia em produtos cárneos não garante qualquer benefício, mas devido à persistência da sua incidência nos frigoríficos brasileiros e como forma de reduzir prejuízos, esse tipo de carne tem sido cada vez mais utilizada para a fabricação de produtos (HADDAD et al., 2018). Neste âmbito, o uso da marinação pode contribuir para a redução dos efeitos negativos do uso de carnes anormais, visto que consiste na aplicação de salmouras adicionadas de ingredientes e, ou, condimentos, capazes de melhorar as características tecnológicas, em especial a CRA, e permitir um aumento no sabor, suculência e maciez da carne (REZENDE et al., 2017). No lombo marinado defumado essa técnica é de especial interesse por se tratar de um corte muito consumido, mas muitas vezes classificado como seco.

Associado a este problema, a redução do uso de sal (NaCl) em produtos processados tem sido amplamente pesquisada, uma vez que um consumo excessivo de sódio (Na) pode

vir a acarretar quadros de hipertensão e algumas doenças cardiovasculares (JIMÉNEZ-COLMENERO et al., 2001). Ocorre que além de atribuir o gosto salgado e contribuir para a conservação do produto, o sal desempenha um papel crucial no processo de extração e solubilização das proteínas miofibrilares (DESMOND, 2006), e a sua redução no produto resultando afeta, similarmente ao uso de carne PSE, as capacidades de ligação e retenção de água e de emulsificação das gorduras no processamento (PAULA, 2018).

Tendo em vista as necessidades de uso das diferentes classes de qualidade de carne suína na elaboração de produtos cárneos e a necessidade atual de reduzir o teor de sódio nos mesmos, o presente projeto tem como objetivo avaliar os efeitos da marinação com diferentes concentrações de sal na cor e textura instrumentais de lombos suínos defumados elaborados com carnes de diferentes classes de qualidade.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. Foram utilizados 17 cortes de lombo suíno (*Longissimus thoracis*) congelados, previamente classificados quanto a qualidade de carne como RFN (n = 4), PFN (n = 4); PSE (n = 4); RSE (n = 4) e DFD (n = 1). A classificação foi realizada segundo metodologia descrita por Torres Filho et al (2018), utilizando como critérios os valores de luminosidade (L^*) e perda por gotejamento (PPG) da seguinte forma: RFN = L^* entre 44 e 52 e PPG entre 2 e 6%; PFN = $L^* > 52$ e PPG entre 2 e 6%; RSE = L^* entre 44 e 52 e PPG > 6%; PSE = $L^* > 52$ e PPG > 6%; e DFD = $L^* < 44$ e PPG < 2%.

Cada metade da peça de lombo foi utilizada para elaboração de produtos com diferentes teores de sal, sendo injetado 15% (p/v) de salmoura contendo: 9,2% ou 13,8% de sal (1,2 e 18% de sal no produto, respectivamente); 3,9% de triplifosfato de sódio (TPP), 2,3% de sal de cura (NO_2Na), 2,3% de glutamato monossódico (GMS), 2,3% de condimento para presunto Califórnia, e 0,08% de antioxidante eritorbato de sódio. Após a injeção, as peças foram embaladas a vácuo e mantidas refrigeradas (4 °C) por uma semana, para a realização do processo de cura e equalização da salmoura na peça. Os produtos foram removidos da embalagem, pesados e cozidos em defumador artesanal (Defumax Equipamentos e Produtos Ltda., São Paulo, SP, Brasil) até que o centro do produto atingisse 70 °C (medido pela inserção de um termopar). Após defumação os lombos foram resfriados em água corrente, secos com papel toalha e novamente pesados para determinação da perda de peso por cozimento (PPC), sendo expressa como percentual em relação ao peso inicial (antes do cozimento). Os lombos defumados foram novamente embalados a vácuo e mantidos por 7 dias a 4 °C, quando foram analisados.

Cada lombo foi avaliado quanto ao pH, em triplicata, por medida direta de eletrodo de inserção (modelo HI 99163; Hanna Instruments Woonsocket, RI, EUA).

A avaliação instrumental da cor foi conduzida utilizando um colorímetro espectrofotométrico CM-700 (Kônica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japão), com porta de abertura de 8 mm, iluminante D65 e ângulo de 10° para o observador. As amostras foram cortadas ao meio e a leitura realizada em cinco medições que representavam a totalidade da superfície interna de cada amostra. A partir dos dados obtidos no modo “luz especular excluída” (SCE), os índices luminosidade (L^*), de vermelho (a^*) e de amarelo (b^*) foram registrados e a saturação (C^*) e o ângulo de tonalidade de (h , graus) determinados (RAMOS; GOMIDE, 2017).

A avaliação instrumental da textura foi conduzida pelo teste Análise do Perfil de Textura (TPA), descrito por Dutra et al. (2012), utilizando-se um texturômetro TA.XT2i (Stable Micro System Inc, Reino Unido). Cinco cubos de 10 mm de arestas, de cada amostra, foram comprimidos duas vezes até 50% de seu tamanho original, com um prato de compressão de 3,5 cm de diâmetro. Não houve tempo de descanso entre os dois ciclos de compressão. A curva de deformação com o tempo foi obtida a uma velocidade de compressão de 200 mm/min (3,33 mm/s), a partir da qual foram obtidas cinco características de textura (RAMOS; GOMIDE, 2017): dureza (N), coesividade, adesividade (N.mm), flexibilidade (mm) e mastigabilidade (N.mm).

Trabalhos Apresentados

Por ter sido obtido apenas uma amostra da classe DFD, esta foi descrita a título de comparação. Desta forma, o experimento foi conduzido em um delineamento de blocos casualizados (DBC), em que cada animal foi um bloco (4 repetições), em um esquema de parcelas sub-divididas, com as classes de qualidade na parcela e os teores de sal na sub-parcela. Os efeitos principais e as suas interações foram determinados pela análise de variância (ANOVA), considerando um nível de significância de 5%, sendo as médias separadas pelo teste de Tukey quando pertinente. As análises estatísticas foram realizadas no software SAS, versão 9.2 (Statistical Analysis System; SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA), utilizando o procedimento SAS GLM.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão sumarizados os resultados obtidos para as análises de perda de peso por cozimento (PPC), pH e os índices de cor instrumental (CIELCH) das amostras de acordo com o teor de sal e as classes de qualidade. Não foi observado efeito ($P > 0,05$) isolado ou da interação dos fatores para os valores de PPC e pH e para nenhum dos índices de cor avaliados. De forma geral, os produtos apresentaram valores médios de: PPC = $10,85 \pm 3,98\%$; pH = $6,24 \pm 0,32$; L^* = $64,47 \pm 3,29$; C^* = $13,68 \pm 2,58$; e h = $55,05 \pm 5,30^\circ$.

Tabela 1. Efeitos do teor de sal e classes de qualidade da carne suína sobre os valores (média \pm desvio padrão) de perda de peso por cozimento (PPC), pH e índices de cor CIELCH de lombos defumados.

Fatores	PPC (%)	pH	Luminosidade (L^*)	Saturação (C^*)	Tonalidade (h , graus)
Teor de sal					
1,2%	10,71 \pm 2,65	6,25 \pm 0,29	64,51 \pm 3,40	13,40 \pm 2,46	55,31 \pm 5,52
1,8%	10,99 \pm 5,06	6,23 \pm 0,35	64,43 \pm 3,28	13,97 \pm 2,75	54,79 \pm 5,24
Classes					
RFN	10,58 \pm 2,44	6,26 \pm 0,36	63,87 \pm 3,50	13,10 \pm 2,18	53,19 \pm 5,71
PFN	12,17 \pm 4,80	6,28 \pm 0,31	64,66 \pm 3,95	14,40 \pm 2,93	56,72 \pm 4,81
RSE	10,27 \pm 4,30	6,26 \pm 0,28	65,26 \pm 3,14	13,30 \pm 2,29	55,43 \pm 5,43
PSE	10,37 \pm 4,45	6,20 \pm 0,22	64,10 \pm 2,97	13,93 \pm 3,13	54,86 \pm 5,65
DFD ¹	10,58 \pm 2,44	6,36 \pm 0,05	64,22 \pm 0,67	11,33 \pm 0,42	46,87 \pm 0,32

RFN = carne vermelha, de textura firme e de exsudação normal; PFN = carne pálida, de textura firme e de exsudação normal; RSE = carne vermelha, de textura flácida e exsudativa; PSE = carne pálida, de textura flácida e exsudativa; e DFD = carne escura, de textura firme e não-exsudativa.

¹Média dos dois produtos (com 1,2 e 1,8% de sal) não avaliada estatisticamente.

Não houve diferença ($P < 0.05$) entre os fatores pelo teste F.

Para os valores de PPC e pH era esperado que houvesse diferença devido as classes de qualidade da carne, no entanto a adição de TPP eleva o pH da carne para perto de 6,0 (HADDAD et al., 2018) e sua adição em conjunto com o sal, mesmo em menor quantidade, favorece a CRA dos produtos (DESMOND, 2006). Assim o efeito do tipo de carne sobre a PPC e o pH dos lombos foi provavelmente contornado pela adição destes ingredientes. Em relação aos índices de cor, a conversão dos pigmentos heme em nitroso-hemocromo, devido à adição de nitrito e à defumação (calor), pode ter extinguido a diferença observada nas diferentes classes de qualidade. Haddad et al. (2018) e Paula (2018) também não encontraram diferenças nos lombos tipo Canadenses e apresuntados, respectivamente, com diferentes teores de carne PSE e de sal para os valores de L^* . No entanto, estes autores reportaram um efeito da adição de sal na saturação (C^*) e do uso da carne PSE na tonalidade (h) dos produtos elaborados. Uma possível explicação para a diferença destes resultados é que, no presente experimento, o produto elaborado não foi moído, mas sim elaborado a partir da peça íntegra.

Na Tabela 2 estão sumarizados os resultados para os atributos da análise de perfil de textura (TPA) das amostras de acordo com o teor de sal e as classes de qualidade. Apenas a dureza e a coesividade dos lombos foram afetados ($P < 0,05$) pelo teor de sal, com as amostras mais salgadas apresentando menores valores. Haddad et al. (2018) observaram que a

Trabalhos Apresentados

redução da quantidade de sal utilizada na elaboração de lombos tipo Canadense implicou em menores valores de dureza. Paula (2018) também reportou este efeito em apesuntados, entretanto para uma faixa de adição de 0,8 a 2,4% de sal. Para uma adição entre 1,2 e 2,0% de sal estes autores não observou diferença nos valores de dureza ou coesividade. Da mesma forma que observado para cor, a diferença destes resultados pode ser devido ao fato do produto avaliado neste experimento não ter sido moído.

Tabela 2. Efeitos do teor de sal e classes de qualidade da carne suína sobre os valores (média \pm desvio padrão) dos atributos da análise de perfil de textura (TPA) de lombos defumados.

Fatores	Dureza (N \times mm)	Coesividade	Adesividade (N \times mm)	Flexibilidade (mm)	Mastigabilidade (N \times mm)
Teor de sal					
1,2%	52,54 \pm 10,07 ^a	0,46 \pm 0,05 ^a	0,10 \pm 0,06	4,72 \pm 0,59	117,07 \pm 34,38
1,8%	46,31 \pm 9,85 ^b	0,44 \pm 0,06 ^b	0,08 \pm 0,04	4,40 \pm 0,53	93,44 \pm 32,07
Classes					
RFN	51,31 \pm 9,40	0,43 \pm 0,03	0,10 \pm 0,07	4,47 \pm 0,74	100,79 \pm 30,16
PFN	51,13 \pm 11,04	0,44 \pm 0,04	0,09 \pm 0,02	4,53 \pm 0,44	105,30 \pm 34,38
RSE	47,88 \pm 11,22	0,48 \pm 0,07	0,11 \pm 0,05	4,60 \pm 0,76	111,34 \pm 44,42
PSE	47,39 \pm 10,88	0,46 \pm 0,06	0,07 \pm 0,05	4,65 \pm 0,36	103,58 \pm 35,22
DFD ¹	32,80 \pm 3,98	0,36 \pm 0,03	0,05 \pm 0,01	4,23 \pm 0,58	50,22 \pm 0,58

RFN = carne vermelha, de textura firme e de exsudação normal; PFN = carne pálida, de textura firme e de exsudação normal; RSE = carne vermelha, de textura flácida e exsudativa; PSE = carne pálida, de textura flácida e exsudativa; e DFD = carne escura, de textura firme e não-exsudativa.

¹Média dos dois produtos (com 1,2 e 1,8% de sal) não avaliada estatisticamente.

^{ab}Letras diferentes na coluna, para o teor de sal, diferem ($P < 0.05$) pelo teste F.

A classe de qualidade não afetou ($P > 0,05$) nenhum dos atributos isoladamente, mas foi verificada interação significativa entre o teor de sal e as classes de qualidade para os valores de mastigabilidade, sendo estes efeitos decompostos e descritos na Figura 1.

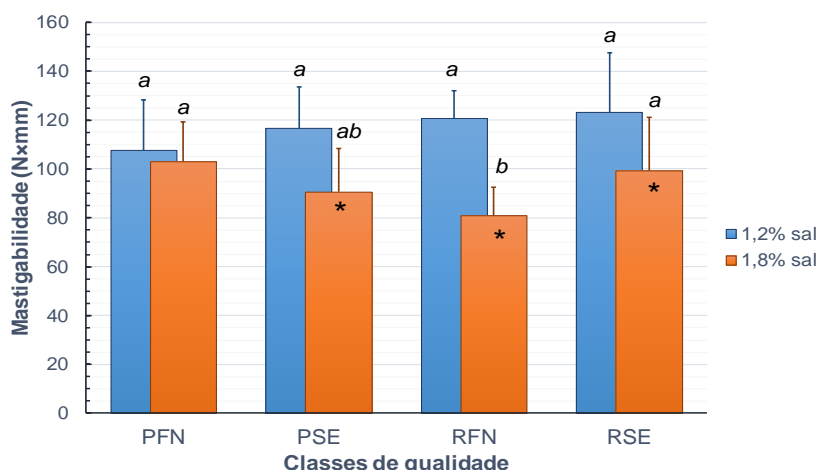


Figura 1. Valores médios (+ erro padrão da média) da mastigabilidade de lombos defumados elaborados com diferentes classes de qualidade e diferentes teores de sal. RFN = carne vermelha, de textura firme e de exsudação normal; PFN = carne pálida, de textura firme e de exsudação normal; RSE = carne vermelha, de textura flácida e exsudativa; PSE = carne pálida, de textura flácida e exsudativa; e DFD = carne escura, de textura firme e não-exsudativa. (*) Lombos com diferentes teores de sal diferem ($P < 0,05$) dentro da classe de qualidade; e Letras (ab) iguais, para cada teor de sal entre as classes de qualidade, não diferem ($P > 0,05$) entre si.

Quando adicionado de 1,2% de sal, os lombos defumados não foram afetados pela classe de qualidade da carne, sendo que, exceto para a carne PFN, os valores de mastigabilidade foram sempre maiores ($P < 0,05$) do que as carnes adicionadas de 1,8% de sal. Entre os lombos adicionados de 1,8% de sal, os menores valores foram observados para

Trabalhos Apresentados

as classes RFN e PSE. Similarmente, o uso de carne PSE ou RFN não afetou a mastigabilidade de apresuntados (PAULA, 2018) ou lombo tipo Canadense (HADDAD et al., 2018).

Importante ressaltar que a utilização de carne DFD implicou em valores de uma tonalidade mais avermelhada ao produto, que apresentou uma menor dureza, coesividade e mastigabilidade do que os produtos elaborados com outras classes.

Conclusão

Conclui-se que os uso de diferentes classes de qualidade e teores de sal na elaboração de lombos defumados não afeta o rendimento e coloração dos produtos, mas ambos os fatores afetam significativamente a textura dos produtos. No entanto, estudos devem ser realizados para verificar os efeitos desta mudança na percepção sensorial.

Referências Bibliográficas

CAZEDEY, H. P. et al. Avaliação da qualidade da carne suína em uma linha de abate industrial em Lavras - Minas Gerais

DESMOND, E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science**, v.74, n.1, p.188-196, 2006.

DUTRA, M. P. et al. Technological and sensory quality of restructured low-fat cooked ham containing liquid whey. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 36, p. 86-92, Jan/Feb. 2012.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. *Ciência e Qualidade da Carne: Fundamentos*. 1. Viçosa: Editora UFV, 2013. 197.

HADDAD, G. D. B. S. et al. The effects of sodium chloride and PSE meat on restructured cured-smoked pork loin quality: A response surface methodology study. **Meat Science**, v. 137, n.1, p.191-200, 2018.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; CARBALLO, J.; COFRADES, S. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. **Meat Science**, v. 59, p. 5-13, 2001.

PAULA, M. M. O. **Qualidade tecnológica e sensorial de apresuntados elaborados com carnes pse e rfn e diferentes concentrações de sal**. 2018. 91p.. (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. *Avaliação da Qualidade de Carnes: Fundamentos e Metodologias*. 2a Ed. Viçosa: Editora UFV, 2017. 473 ISBN 9788572695497.

REZENDE, J. L.; RODRIGUES, L. M.; RAMOS, A. L. S.; RAMOS, E. M. Efeito da papaína na maciez da carne bovina cozida pelo método *sous vide*. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, p.3602 - 3606.

TORRES FILHO, R. et al. Classification of pork quality by hierarchical cluster analysis. **British Food Journal**, v. 120, n. 7, p. 1446-1456, 2018.

Autor a ser contatado: Prof. Eduardo Mendes Ramos, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: emramos@dca.ufla.br

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

EFEITOS DA TRANSGLUTAMINASE NA TEXTURA DE FIAMBRES ELABORADOS COM CARNE SUÍNA PSE E TEOR REDUZIDO DE SAL

EFFECTS OF TRANSGLUTAMINASE ADDITION ON THE TEXTURE OF 'FIAMBRES' ELABORATED WITH PORK PSE AND SALT REDUCTION

Lívia Kaerine Pimenta, Marielle Maria de Oliveira Paula*, Angélica Sousa Guimarães, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar o perfil de textura instrumental e sensorial de fiambres elaborados com transglutaminase (TG), carne suína PSE e redução de sal. Seis formulações com carnes normais (RFN) e PSE foram formuladas contendo 2% de sal, sem sal adicionado e sem sal + TG. A remoção do sal da formulação resultou ($P < 0,05$) em menores valores de dureza e mastigabilidade, independentemente da carne utilizada. A TG foi capaz de evitar a redução nos valores de dureza e mastigabilidade quando os produtos foram elaborados com carne RFN, mas não quando elaborado com carne PSE. A aceitação sensorial da textura foi reduzida com a redução de sal, mas este foi minimizado pela adição da TG. Concluiu-se que apesar da TG minimizar os problemas de textura oriundos da redução de sal nos fiambres, a percepção sensorial não foi favorecida.

Palavras-chave: Perfil de textura, sensorial, qualidade da carne.

Introdução

O consumo excessivo de sódio (Na), principal componente do sal de cozinha (NaCl), está vinculado às principais doenças relacionadas a internações e óbitos no Brasil e no mundo, como o aumento da pressão arterial, doenças cardiovasculares e renais. Diante disso, órgãos de saúde juntamente com as indústrias de alimentos vêm tentando diminuir o teor deste mineral nos produtos, que somente é alcançado coma redução do sal. Na área de produtos cárneos, várias são as dificuldades enfrentadas no processo de redução do sal, que vão desde as alterações sensoriais, até as mudanças nas características tecnológicas, como textura, fatiamento e rendimento dos produtos (PAULA, 2018). Sal é necessário para o processo de extração e solubilização das proteínas miofibrilares, resultando na melhoria das capacidades de retenção de água (CRA), liga, e de emulsificação de gorduras (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005).

A redução de sal em produtos cárneos torna-se ainda mais difícil quando do uso de matéria-prima de baixa qualidade, como é o caso da anomalia PSE (carne pálida, flácida e exsudativa), gerada a partir do estresse agudo pré-abate dos animais. A condição PSE é um dos principais problemas enfrentados pela indústria da carne suína e sua incidência tem sido frequente nos abatedouros brasileiros (CAZEDEY et al., 2016). De maneira similar ao sal, o uso de carne PSE também acarretará em aumentos das perdas no cozimento, diminuição a capacidade emulsionante, alteração da cor e modificação da textura final, deixando os produtos quebradiços e com pouca consistência (RAMOS; GOMIDE, 2017).

Uma alternativa para contornar os efeitos negativos na textura do produto com adição de carne PSE e redução de sal é o uso da enzima transglutaminase (TG). A TG é uma enzima capaz de catalisar reações aciltransferase entre grupos γ - carboxiamida de peptídeos, ligados a resíduos de glutamina e várias amins primárias (KURAIISHI

Trabalhos Apresentados

et al., 2001). Em produtos cárneos, atua como coadjuvante de tecnologia, unindo aparas de cortes comumente destinadas à produção de embutidos e permitindo a aquisição de produtos elaborados com alto valor comercial, além de reduzir a quantidade de fatias quebradas, aumentando a produtividade e diminuindo o desperdício de tempo e produto durante o fatiamento (ÁVILA et al., 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aplicação da enzima transglutaminase em fiambres elaborados com carne suína PSE e redução de sal e seus efeitos na textura instrumental e sensorial dos produtos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) e de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais.

Foram utilizados cortes de lombo (*Longissimus lumborum*) suínos congelados, previamente classificados quanto a qualidade de carne como RFN e PSE. A classificação foi realizada segundo metodologia descrita por Torres Filho et al (2018), utilizando como critérios os valores de luminosidade (L^*) e perda por gotejamento (PPG) da seguinte forma: RFN = L^* entre 44 e 52 e PPG entre 2 e 6%; e PSE = $L^* > 52$ e PPG $> 6\%$.

Para cada um dos tipos de carnes (RFN e PSE) foram elaborados três diferentes produtos: contendo 2% de sal; sem adição de sal; e sem adição de sal e adição de 0,25% de transglutaminase (TG Activa GS[®]; Ajinomoto S/A). Foi utilizada uma formulação comercial básica para produto curado cozido: 74% lombo suíno; 20% água; 2% sal (quando adicionado); 2% isolado proteico de soja; 0,5% tripolifosfato de sódio; 0,5% carragena; 0,5% condimento California; 0,35% glutamato monossódico; 0,06% eritorbato de sódio; e 0,02% nitrito de sódio.

Os lombos foram descongelados (4°C/12h), moídos (disco de 20 mm; moedor Beccaro Ltda, Rio Claro, SP, Brasil) e misturados (misturadeira Stang-364; Anodilar, Caxias do Sul, RS) aos ingredientes por 15 min. A massa foi embalada a vácuo (TecMaq, SP, Brasil) em embalagem de nylon-poliestireno, enformada e cozida em banho-maria até temperatura interna de 72 °C. Os produtos foram refrigerados e armazenados a 4°C por uma semana até a condução das análises.

O teste de Análise de Perfil de Textura (TPA) foi realizado em um texturômetro TA.XT2i Texture Analysis (Stable Micro System Inc.). Cinco amostras cilíndricas de 25 mm de arestas foram obtidas de cada produto e individualmente comprimidas em 60% por duas vezes a uma velocidade de 3 mm/s. Não houve tempo de repouso entre os dois ciclos de compressão. Através da curva de deformação, cinco parâmetros de textura foram obtidos (RAMOS; GOMIDE, 2017): dureza (N), coesividade, adesividade (N×mm), flexibilidade (mm) e mastigabilidade (N×mm).

Para a análise sensorial, foi realizado o teste de aceitação com escala hedônica de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 9 = gostei muitíssimo) para o atributo de textura. A análise foi realizada com 50 avaliadores não-treinados, recrutados na Universidade Federal de Lavras. As amostras foram cortadas em cubos de 1,5 cm aresta e servidas de forma monádica em recipientes descartáveis codificados com três dígitos aleatórios, acompanhadas com um copo de água para limpar o palato.

A análise TPA foi disposta em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em um esquema fatorial 2 (classes de qualidade) x 3 (tratamentos), com 3 repetições. Para a análise sensorial o delineamento foi o de blocos casualizados (DBC), com cada avaliador como bloco, e em esquema fatorial 2 x 3. Os efeitos principais e interações foram determinados pela ANOVA, a um nível de significância de 5%, sendo as médias separadas pelo teste de Tukey quando pertinente. As análises estatísticas foram realizadas no software SAS, versão 9.2 (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA).

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Os valores médios dos parâmetros para a análise de perfil de textura (TPA) dos fiambres elaborados com carne PSE e RFN, redução de sal e adição de transglutaminase são descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Efeitos (média \pm desvio padrão) do tipo de carne e dos tratamentos nos valores do perfil de textura instrumental (TPA) de fiambre.

Efeitos	Dureza (N)	Coesiv.	Adesiv. (N \times mm)	Flexib. (mm)	Mastigab. (N \times mm)
Qualidade					
RFN	63,22 \pm 13,68	0,50 \pm 0,03 ^a	0,10 \pm 0,06	11,71 \pm 1,45 ^a	375,80 \pm 117,05
PSE	56,74 \pm 22,69	0,45 \pm 0,06 ^b	0,20 \pm 0,21	10,53 \pm 0,96 ^b	277,82 \pm 129,78
Tratamento					
CONT	75,99 \pm 13,83	0,48 \pm 0,05	0,24 \pm 0,23	11,45 \pm 1,06	413,53 \pm 83,79
RED	50,18 \pm 8,81	0,47 \pm 0,07	0,11 \pm 0,07	10,69 \pm 1,19	260,00 \pm 82,98
RTG	54,41 \pm 19,93	0,48 \pm 0,06	0,09 \pm 0,06	11,33 \pm 1,74	316,69 \pm 165,62

RFN = carne normal, firme e não exsudativa; PSE = carne pálida, flácida e exsudativa; CONT = fiambres com 2% sal; RED = fiambres sem adição de sal; RTG = fiambres sem adição de sal e com adição de transglutaminase. Coesiv. = coesividade; Adesiv. = adesividade; Flexib. = flexibilidade; e Mastigab. = mastigabilidade. ^{a-b} Médias com letras diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste F.

Houve interação significativa ($P < 0,05$) entre a qualidade da carne e os tratamentos para os atributos dureza, adesividade e mastigabilidade, sendo estes decompostos na Figura 1.

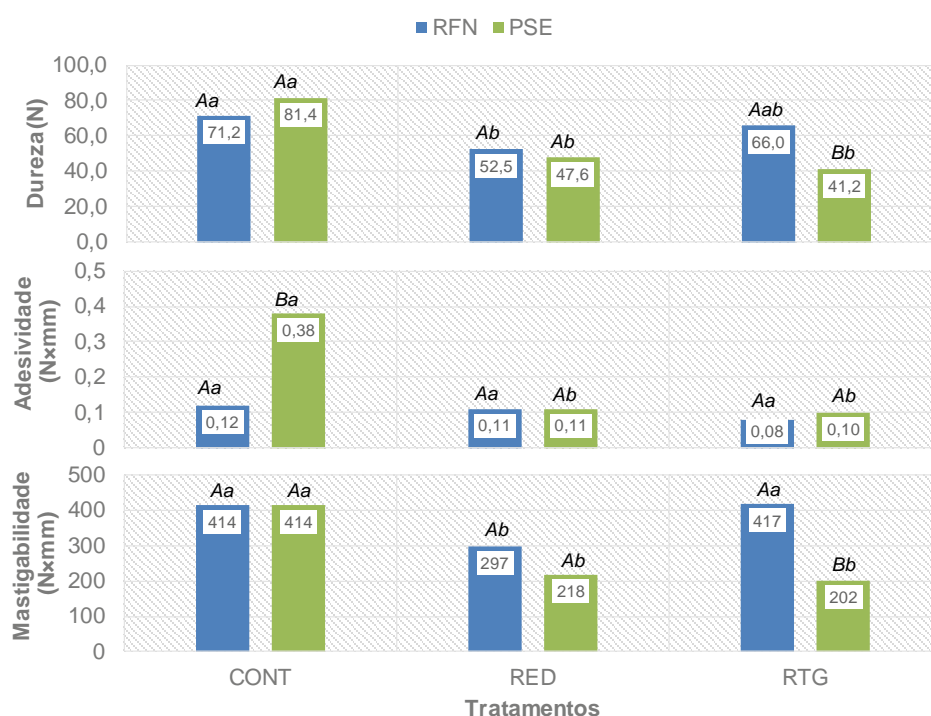


Figura 1. Médias dos valores de dureza, adesividade e mastigabilidade dos fiambres elaborados. RFN = carne normal, firme e não exsudativa; PSE = carne pálida, flácida e exsudativa; CONT = fiambres com 2% sal; RED = fiambres sem adição de sal; RTG = fiambres sem adição de sal e com adição de transglutaminase. Média com letras minúsculas (*ab*), para cada tipo de qualidade entre os tratamentos, e maiúsculas (*AB*), entre as classes de qualidade dentro de cada tratamento, distintas diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Trabalhos Apresentados

A remoção do sal da formulação (RED) resultou em menores valores de dureza e mastigabilidade quando comparada à amostra controle (CONT), independentemente se foi elaborada com carne PSE ou RFN. Isto condiz com a observação de Haddad et al. (2018) de que um aumento no teor de sal da formulação de lombos tipo Canadense implicou em um aumento nos valores de dureza e mastigabilidade do produto. A solubilização e extração das proteínas miofibrilares é maior em soluções salinas com maior força iônica, gerando um exsudado pegajoso, capaz de ligar diferentes peças de carne após o cozimento (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005).

Uma redução na capacidade ligante devido à não adição de sal reflete na obtenção de produtos que exigem menor força para serem deformados ou desestruturados. Entretanto, quando as amostras foram elaboradas sem sal, porém adicionadas de TG (RTG), esta redução nos valores de dureza e mastigabilidade não foi observada para as amostras RFN. Isto pode estar relacionado ao aumento das ligações proteína-proteína causada pela enzima, gerando uma forte rede de proteínas entre as partículas de carne aumentando a força de quebra e resultando em um produto mais firme e com maior resistência (DEJONG; KOPPELMAN, 2002). Este favorecimento da textura das amostras não adicionadas de sal pela TG não foi, no entanto, observado quando o produto foi elaborado com carne PSE. Segundo Haddad et al. (2018), a extração e a solubilidade das proteínas miofibrilares na carne PSE são dificultadas devido à desnaturação parcial sofrida pela extensa queda do pH, afetando a capacidade de ligação do produto e tornando a textura, o que pode contribuir para a perda de firmeza do produto.

Para a adesividade, apenas o tratamento controle elaborado com carne PSE apresentou maiores valores ($P < 0,05$) do que as demais formulações e, a adição TG não foi capaz de alterar este atributo. Isto não condiz com a observação de Haddad et al. (2018) de que a adesividade reduz com menores adições de sal e com maiores proporções de carne PSE.

A coesividade e flexibilidade foram afetados ($P < 0,05$) apenas pelo tipo de carne, em que menores valores foram observados nos fiambres elaborados com carne PSE. Isso é coerente com a menor extração e solubilidade das proteínas miofibrilares observada nas amostras com menores teor de sal, conforme anteriormente discutido. De forma contrária, Haddad et al. (2018) não observaram efeito do teor de sal ou da proporção de carne PSE na coesividade e flexibilidade de lombos tipo Canadenses.

Para o teste de aceitação, em que os provadores avaliaram o quanto gostavam da textura das amostras de fiambre, houve efeito significativo ($P < 0,05$) apenas quanto aos tratamentos (Figura 2).

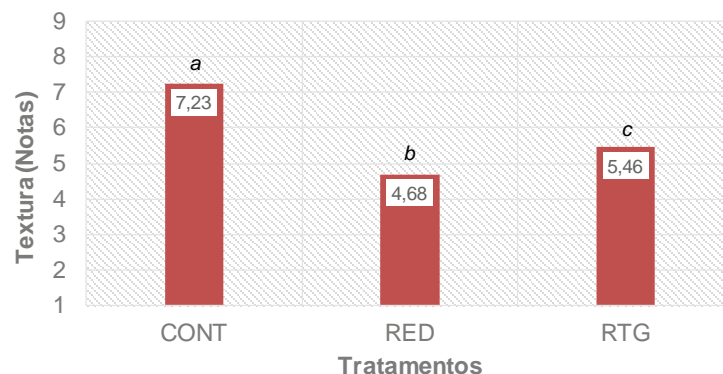


Figura 2. Médias das notas* para a aceitação da textura dos fiambres elaborados. RFN = carne normal, firme e não exsudativa; PSE = carne pálida, flácida e exsudativa; CONT = fiambres com 2% sal; RED = fiambres sem adição de sal; RTG = fiambres sem adição de sal e com adição de transglutaminase. *1 = desgostei muitíssimo; 5 = indiferente; e 9 = gostei muitíssimo. ^{a-c}Média com letras distintas diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Trabalhos Apresentados

Embora não tenha sido observado ($P > 0,05$) um efeito do tipo de carne (nota média de 5,8), o comportamento observado para a aceitação foi a mesma à dureza e mastigabilidade, com as notas reduzindo com a redução de sal e este efeito sendo minimizado pela adição da TG. De maneira similar, Dimitrakopoulou et al. (2005) também relataram que os níveis de sal e a adição de TG adicionados a um fiambre elaborado com copa suína interferem nos atributos sensoriais do mesmo. Em seu estudo, estes autores observaram que uma redução no teor de sal (2 para 1%), implicou em menores notas para a aceitação da firmeza e consistência do produto; enquanto que a adição da TG (até 0,15%) não afetou a firmeza, mas melhorou a consistência e aceitação global das amostras.

Conclusão

A utilização de transglutaminase permitiu minimizar as mudanças na textura instrumental dos produtos cárneos elaborados com redução de sal, mas foi ineficiente quando carne PSE é utilizada. E sensorialmente, a redução de sal implicou ainda mais, implicando em uma menor aceitação pelos provadores, não sendo o tipo de carne um interferente para esta avaliação.

Referências Bibliográficas

- ÁVILA, M. R. et al. Microbial transglutaminase for cold-set binding of unsalted/salted pork models and restructured dry ham. **Meat science**, v.84, n.4, p.747-754, 2010.
- CAZEDEY, H. P. et al. Comparison of different criteria used to categorize the technological quality of pork. **Ciência Rural**, v.46, n.12, p.2241-2248, 2016.
- DEJONG, G.; KOPPELMAN, S. Transglutaminase catalyzed reactions: impact on food applications. **Journal of Food Science**, v.67, n.8, p.2798-2806, 2002.
- DIMITRAKOPOULOU, M. A. et al. Effect of salt and transglutaminase (TG) level and processing conditions on quality characteristics of phosphate-free, cooked, restructured pork shoulder. **Meat Science**, v.70, n.4, p.743-749, 2005.
- HADDAD, G. D. B. S. et al. The effects of sodium chloride and PSE meat on restructured cured-smoked pork loin quality: A response surface methodology study. **Meat Science**, v. 137, n.1, p.191-200, 2018.
- KURASHI, C. et al. Transglutaminase: its utilization in the food industry. **Food Reviews International**, v.17, n.2, p.221-246, 2001.
- PAULA, M. M. O. **Qualidade tecnológica e sensorial de apresentados elaborados com carnes pse e rfn e diferentes concentrações de sal**. 2018. 91p. (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. Avaliação da Qualidade de Carnes: Fundamentos e Metodologias. 2a Ed. ed. Viçosa: Editora UFV, 473p, 2017.
- RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Reducing sodium intake from meat products. **Meat science**, v.70, n.3, p.531-541, 2005.
- TORRES FILHO, R. et al. Classification of pork quality by hierarchical cluster analysis. **British Food Journal**, v. 120, n. 7, p. 1446-1456, 2018.
- Autor a ser contatado:** Marielle Maria de Oliveira Paula, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: maricta12@hotmail.com

Agradecimentos: Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no congresso.

EFEITOS DO CONGELAMENTO EM HAMBÚRGUERES PROCESSADOS COM CARNE DE PEITO DE FRANGOS ACOMETIDOS PELA MIOPATIA “WHITE STRIPING”

EFFECTS OF FREEZING ON PROCESSED POULTRY MEAT HAMBURGUERS AFFECTED BY WHITE STRIPING MYOPATHY

Rodrigo Alves de Souza¹, Juliana Lolli Malagoli de Mello², Pedro Alves de Souza², Marco Antonio Trindade¹, Hirasilva Borba^{2*}

¹Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, FZEA, USP, Pirassununga/SP.

²Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV, UNESP, Jaboticabal/SP.

Projeto de pesquisa financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Processo 2015/08471-8.

Resumo

O peito de frango é muito procurado, principalmente como alternativa para alimentação mais saudável por sua baixa porcentagem de lipídeos e boa quantidade de proteína (20,0% em média), isso numa carne de peito saudável. Redes de “fast foods” chegam a vender 100 bilhões de hambúrgueres em todo mundo, sendo uma média de 75 hambúrgueres por segundo. Este estudo foi conduzido no Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal da FCAV, UNESP. Objetivou-se utilizar carne de peitos de frangos acometidos pela miopatia “white striping” na fabricação de hambúrgueres contendo 100% de peito e pele de frango como gordura e observar os efeitos das miopatias no armazenamento de 120 dias. O armazenamento de hambúrgueres por até 120 dias ocasiona maiores perdas durante o cozimento e maior retração de hambúrgueres.

Palavras-chave armazenamento, dureza, perdas por cozimento

Introdução

O consumo de carne de frango tem aumentado mundialmente nos últimos anos (KUTTAPAN et al. 2012a; KUTTAPPAN et al. 2013) em comparação com a carne vermelha. Esse aumento ocorreu, provavelmente, devido ao incentivo promovido pelo setor por preços mais acessíveis a toda população, pela ausência de obstáculos religiosos e pela quantidade de produtos derivados oferecidos no mercado (MAGDELAINE et al. 2008), além do forte apelo comercial ao consumo de carne branca como alternativa saudável ao consumo de carne vermelha. Um recente problema relacionado à qualidade de carne tem sido verificado com o aparecimento de estrias esbranquiçadas na carne de peito de aves. Estas estrias, que são paralelas à direção da fibra muscular e que aumentam de acordo com a idade do animal (MCKEE et al., 2010; PETRACCI e CAVANI, 2011), tem causado preocupação à indústria e aos produtores de aves devido ao prejuízo causado à comercialização desses cortes. Dependendo do grau de severidade, os filés podem ser classificados como normais, ou acometidos pelos graus moderado ou severo (KUTTAPPAN et al., 2012a). Filés normais não apresentam nenhum tipo de linhas brancas, entretanto, linhas brancas de até 1 mm de espessura caracterizam o grau moderado e linhas brancas com espessura superior a 1 mm caracterizam o grau severo (KUTTAPPAN et al., 2013) e por serem facilmente identificadas na superfície dos filés de peito crus, tal condição afeta negativamente a aparência da carne (KUTTAPPAN et al., 2012b). Kuttappan et al. (2012a) relataram que a aceitação visual por parte do consumidor quanto à compra de filés de peito diminuiu significativamente devido à ocorrência dos graus moderado e severo de “White Striping”. Por causa da sua aparência, fator que mais influencia a decisão de compra do consumidor, a alta incidência de “White Striping” pode resultar em sérias perdas econômicas. O preço da carne de frango torna-se um atrativo para processamento e fabricação de subprodutos. Em junho de 2018, o preço do frango abatido e resfriado atingiu R\$5,74/kg (APA, 2018). O peito de frango é muito

Trabalhos Apresentados

procurado, principalmente como alternativa para alimentação mais saudável por sua baixa porcentagem de lipídeos (em torno de 3,0%) e boa quantidade de proteína (20,0% em média), isso numa carne de peito saudável. Redes de “fast foods” chegam a vender 100 bilhões de hambúrgueres em todo mundo, sendo uma média de 75 hambúrgueres por segundo. O Codex Alimentarius (forum para produção de alimentos e segurança alimentar) prevê que até 2020 o hambúrguer será mais difundido e mais consumido do que a pizza (CAYE et al., 2009). No entanto, apesar de não haver uma grande procura por hambúrguer de frango, temos uma opção nutritiva, saudável e mais barata em substituição do hambúrguer bovino mais comumente conhecido e consumido. Por fim, o objetivo deste estudo foi avaliar as perdas por cozimento, a porcentagem de encolhimento e a dureza de hambúrgueres derivados de peitos normais e hambúrgueres de peitos acometidos pelos graus moderado e severo da miopatia “White Striping” armazenados por 120 dias (período de validade preconizado pelo Ministério da Agricultura).

Material e Métodos

Este estudo foi conduzido no Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal, localizado no departamento de tecnologia na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV, Unesp, em Jaboticabal no estado de São Paulo. Foram abatidos, em abatedouro comercial, com acompanhamento e inspeção do SIF (Serviço de Inspeção Federal), animais da linhagem Cobb 500, com 45 dias de idade e peso médio de 2,3 kg; após a retirada automática do sassami na linha de abate, os peitos foram cuidadosamente selecionados e classificados, pela equipe do laboratório, de acordo com os graus da miopatia “White Striping”, sendo: peitos sem estrias (peitos normais), peitos com estrias de grau moderado (estrias de até 1,0 mm de espessura e em pouca quantidade em todo o peito) e peitos com estrias de grau severo (estrias com mais de 1,0 mm de espessura e em várias regiões do peito). Após a classificação, os peitos foram resfriados e colocados em isopor com gelo para transporte até o laboratório. Também foram coletadas peles de peitos para inclusão de gordura no processado. Já no laboratório, os ingredientes foram pesados separadamente para o total de seis batidas, sendo duas batidas para cada grau da miopatia. Os peitos foram moídos em moedor industrial, para um total de 108 kg de hambúrguer de frango, e assim foi separado cada ingrediente para cada uma das misturas: 87,1% de peito (total de 94,0 kg e 15,66 kg por batida), 10,95% de pele de frango (11,83 kg e 1,97kg por batida), 1,5% de sal (1,62 kg e 320g por batida), pasta de alho 0,3% (324g e 54g), pimenta branca moída 0,1% (108g e 18g cada batida) e 0,05% de antioxidante ácido cítrico (54g e 9g por batida). As batidas foram realizadas em misturador industrial por 10 minutos cada (5 minutos apenas a carne e pele mais 5 minutos com os ingredientes); após, foram separadas em bandejas de polipropileno e acondicionadas em geladeira, com temperatura de 2 °C, até o dia seguinte, para incorporação dos temperos e consequente confecção dos hambúrgueres. Com auxílio de modeladores de hambúrguer e balança de precisão, foi padronizado, para cada hambúrguer, peso de 100g de massa e diâmetro de 12,5 cm. Foram realizadas análises de perdas por cozimento (PPC), porcentagem de encolhimento (PDE) e análise de perfil de textura (TPA) nos hambúrgueres recém-moldados e após 120 dias de congelamento. Para as análises descritas, os hambúrgueres estavam congelados a -20 °C, sendo que -12 °C é forma esta que é comumente consumido o produto e indicado nas embalagens dos produtos. Para perdas por cozimento, os hambúrgueres foram assados em *grill* George Foreman®, pré-aquecido, por cinco minutos de cada lado; após deixá-los esfriando em temperatura ambiente, foram pesados e por diferença entre o peso inicial e final, calculadas as perdas. Depois de pesados, foram realizadas duas medidas, com auxílio de paquímetro digital, para média do diâmetro final do hambúrguer, e, por diferença com o diâmetro inicial conhecido, foi calculada a porcentagem de encolhimento depois de assados. Finalmente, os hambúrgueres, depois de resfriados a 4 °C até o próximo dia, foram cortados em quadrados com área de 2,5 cm² e analisados com texturômetro Stable Micro Systems® TA-XT2i, munido de probe com extremidade achatada. Com velocidade inicial 10,00 mm/s, velocidade de contato 2 mm/s, velocidade de retorno de 10,00 mm/s e distância padrão de 12mm, a probe descia e tocava, em 2 estágios, a amostra até ela amassar 50% de sua altura, tendo assim a dureza média de contato. Os resultados foram submetidos à análise de

Trabalhos Apresentados

variância e as médias, em caso de significância, comparadas pelo teste de Tukey (SAS, 2002).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se as médias das variáveis perdas por cozimento (PPC), porcentagem de encolhimento (PDE) e dureza. Observa-se que a variável dureza não apresentou interação ($p>0,05$) tempo e tratamento, porém apresentou significativo aumento ($p<0,05$) no valor quando comparado o tempo inicial e após 120 dias de congelamento. Houve interação entre tratamento e tempo para as variáveis PPC e PDE.

Tabela 1. Perdas por cozimento (PPC), porcentagem de encolhimento (PDE) e dureza de hambúrgueres provenientes de carne de peito de frangos normais e de carne de peito acometida por de estrias brancas de graus moderado e severo, armazenados por até 120 dias.

	PPC (%)	PDE (%)	DUREZA (N)
<i>Grau de severidade (G)</i>			
Normal	31,40	19,70	161,55
Moderado	34,24	20,52	154,07
Severo	36,10	22,39	162,07
<i>Tempo de armazenamento (T)</i>			
0	30,74	20,77	101,28 B
120 dias	37,08	20,97	217,18 A
<i>P-value</i>			
P (G)	<0,0001	<0,0001	0,2545
P (T)	<0,0001	0,5799	<0,0001
P Int. (GxT)	<0,0014	<0,0001	0,0984

^{A-B}Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

Na Tabela 2 encontra-se o desdobramento da interação tempo e tratamento. Quando avaliado o armazenamento, todos os tratamentos apresentaram aumento significativo nas perdas por cozimento ($p<0,05$) quando armazenados por 120 dias. De acordo com Colla e Prentice-Ernandez (2003), quando ocorre um congelamento rápido, pequenos cristais de gelo são formados em grande quantidade e com o mínimo deslocamento da água, sendo que a aparência desse produto, após descongelamento, permanece a mesma. No estudo, aqui apresentado, o congelamento foi lento; quando isso ocorre, são formados cristais de gelo maiores e em menor quantidade, o que ocasiona ruptura das células, retração celular por força do aumento da pressão osmótica e a precipitação irreversível ou desnaturação dos constituintes coloidais celulares. O grande agravante é o consequente aumento na exsudação no descongelamento. Portanto, no descongelamento, há perda de água; durante o cozimento, como já houve uma perda no exsudato, as perdas por cozimento aumentam no período descrito. Consequentemente, quando há maior perda de água por cocção, mais o hambúrguer diminui, resultando assim em uma maior retração ou encolhimento do produto. Quando comparados os graus da miopatia com o tratamento controle, observa-se que os hambúrgueres de peitos normais apresentaram menores perdas ($p<0,05$) e menor porcentagem de encolhimento, quando frescos; isso pode ser explicado pelo fato de peitos normais não apresentarem estrias; uma vez que estrias podem ser liposes (acúmulo de gordura) no músculo, os graus moderado e severo já apresentam menor quantidade de água intramuscular e no momento do cozimento, por apresentarem, possivelmente, maior quantidade de gordura, perdem mais exsudato. No entanto, os graus da miopatia não se diferem ao serem congelados por 120 dias, indicando que a forma de congelamento isola o efeito, neste caso descrito. Dessa forma, a porcentagem de encolhimento no período inicial se comporta proporcional às perdas por cozimento.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2. Médias obtidas para perdas por cozimento e porcentagem de encolhimento de hambúrgueres provenientes de carne de peito de frangos normais e de carne de peitos acometidos por de estrias brancas de graus moderado e severo, armazenados por até 120 dias.

Perdas por cozimento (%)			
<i>Tempo de armazenamento</i>	<i>Grau de severidade</i>		
	Normal	Moderado	Severo
0	26,74 Bb	32,55 Ba	32,94 Ba
120 dias	36,05 Aa	35,94 Aa	39,26 Aa

Porcentagem de encolhimento (%)			
<i>Tempo de armazenamento</i>	<i>Grau de severidade</i>		
	Normal	Moderado	Severo
0	18,07 Bb	21,62 Aa	22,63 Aa
120 dias	21,33 Ba	19,42 Bb	22,15 Aa

A-B, a-b Médias seguidas de letras distintas maiúsculas (colunas) e minúsculas (linhas) diferem entre si pelo teste Tukey (5%).

Conclusão

O armazenamento de hambúrgueres por até 120 dias ocasiona maiores perdas durante o cozimento e maior retração de hambúrgueres de peito de frango, independente do grau da miopatia.

Referências Bibliográficas

APA. Associação Paulista de Avicultura, 2018.

CAYE, L. et al. Hambúrguer de carne ovina: aceitabilidade do consumidor. In: SEMINÁRIO: Sistemas de Produção Agropecuária - **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 3., 2009, Campus Dois Vizinhos. Anais... Campus Dois Vizinhos: UFTPR, 2009.

COLLA, L. M.; PRENTICE-HERNANDEZ, C. Congelamento e descongelamento – Sua influência sobre os alimentos. **Vetor**, v. 13, p. 53-66, 2003.

KUTTAPPAN, V.; BREWER, V.; APPLE, J.; WALDROUP, P.; OWENS, C. Influence of growth rate on the occurrence of white striping in broiler breast fillets. **Poultry Science**, v. 91, p. 2677-2685, 2012a.

KUTTAPPAN, V. A.; HUFF, G. R.; HUFF, W. E.; HARGIS, B. M.; APPLE, J. K.; COON, C.; OWENS, C. M. Comparison of hematologic and serologic profiles of broiler birds with normal and severe degrees of white striping in breast fillets. **Poultry Science**, v. 92, p. 339-345, 2013.

MAGDELAINE, P.; SPIESS, M.; VALCESCHINI, E. Poultry meat consumption trends in Europe. **World's Poultry Science Journal**, v. 64, p. 53-64, 2008.

MCKEE, S.; BAUERMEISTER, L.; MOREY, A.; MORAN, E.; SINGH, M.; OWENS, C. Occurrence of white striping in broiler breast fillets in relation to broiler size. In **Proceedings of the XIII European Poultry Conference [CD-ROMs]**, Tours, France, August 2010; French Branch of World's Poultry Science Association: Tours, France, 2010.

PETRACCI, M; CAVANI C. Muscle Growth and Poultry Meat Quality Issues. **Nutrients**, v. 4, p. 1-12, 2011.

Trabalhos Apresentados

Autor a ser contatado: Rodrigo Alves de Souza, Doutorando em Ciências da Engenharia de Alimentos, FZEA, Campus Fernando Costa, Universidade de São Paulo - Av. Duque de Caxias Norte, 225 - Zona Rural, Pirassununga - SP, 13635-900, rodrigo.zootecnista@gmail.com

ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER A BASE DE CARNE DE FRANGO COM ADIÇÃO DE FIBRAS

ELABORATION OF CHICKEN-BASED MEAT PATTY WITH ADDED FIBER

Isabela Naiara Freire Furtado¹, Jéssica Sousa Guimarães^{2*}, Angélica Sousa Guimarães²,
Sabrina Carvalho Bastos¹ e Mariana Mirelle Pereira Natividade¹

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Nutrição (DNU)¹ e Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA)². Lavras, Minas Gerais. Brasil.

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar sensorialmente hambúrgueres a base de carne de frango adicionados de farinha de aveia e biomassa de banana verde. Realizou-se a metodologia CATA, na qual foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor e textura e o teste de intenção de compra. A metodologia CATA permitiu identificar as diferenças entre as formulações e os atributos, ou seja, caracterizou eficientemente as formulações. Para intenção de compra, verificou-se que houve diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$), sendo que o hambúrguer adicionado de biomassa de banana verde foi o que apresentou maior intenção de compras. Conclui-se que é viável adicionar farinha de aveia e biomassa de banana verde em hambúrgueres a base de carne de frango, uma vez que essas fibras são potenciais ingredientes para substituição de gordura.

Palavras-chave: Aveia. Biomassa de banana verde. Produto reestruturado.

Introdução

Os produtos cárneos se apresentam como uma boa alternativa para o mercado de alimentos, principalmente os semi-prontos, pois para o consumidor estes produtos são uma alternativa viável diante da crescente necessidade de diminuir o tempo de preparo dos alimentos (PINHEIRO et al., 2008). Por esse motivo, o hambúrguer tornou-se um alimento popular devido à praticidade que representa e por atender ao modo de vida que se observa nas regiões de elevada taxa populacional (ARISSETO, 2003). Com a industrialização, o hambúrguer também se tornou uma alternativa para o aproveitamento de carnes menos nobres, sendo um interessante produto para o desenvolvimento de novos alimentos, dentro da tecnologia de alimentos.

A sua composição envolve ingredientes como gordura animal ou gordura vegetal e a carne que se destaca por ser uma fonte proteica de ótima qualidade, rica em ácidos graxos e aminoácidos essenciais, vitaminas do complexo B, minerais, zinco e o ferro. Este último é fundamental para diversas funções no organismo, dando suporte ao sistema imunológico (FERRAZ; MACHADO, 2001). Porém, habitualmente não possui em sua composição fibra alimentar, um composto que exerce efeitos positivos para a saúde e que tem relação com a velocidade do trânsito intestinal, além de ser uma estratégia eficaz para substituir a gordura animal do produto.

A elaboração de hambúrguer a base de carne de frango com a utilização da fibra da farinha de aveia e da biomassa de banana verde pode contribuir para melhorar o valor nutricional desse produto industrializado por conterem compostos de interesse nutricional. Além disso, o uso da banana verde constitui uma alternativa para redução nas perdas da produção, evitando assim o desperdício desse alimento.

Diante disso, este trabalho objetivou elaborar e avaliar sensorialmente hambúrgueres a base de carne de frango adicionados de farinha de aveia e biomassa de banana verde como estratégia para reduzir o uso de gorduras e agregar nutrientes a esse produto.

Material e Métodos

Formulações dos hambúrgueres

A elaboração dos hambúrgueres foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Lavras

Trabalhos Apresentados

(DNU/UFLA). Os ingredientes utilizados na formulação dos hambúrgueres foram adquiridos no comércio local de Lavras (MG), sendo que para o experimento, foram elaboradas quatro formulações: controle, adição da gordura suína, farinha de aveia e biomassa de banana verde (BBV), conforme descrito na Tabela 1. Para se estabelecer as concentrações de gordura utilizadas, foram realizados pré-testes e consulta na RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2012). De acordo com a legislação, considera-se um produto sendo como fonte de fibras quando esse apresenta 3g de fibra em 100g de produto ou alto conteúdo quando apresenta 6g de fibra em 100g de produto.

O filé de frango foi limpo, picado, moído em multiprocessador, adicionado dos demais ingredientes e homogeneizados. Os hambúrgueres foram moldados manualmente contendo um peso de 40g. Em seguida, foram embalados e congelados em temperatura inferior a $-18^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ até o momento das análises. Os hambúrgueres foram assados a temperatura de 170°C até obterem uma temperatura interna de 71°C . Após o cozimento, foram resfriados a uma temperatura de 21°C até o momento da análise sensorial e pré-aquecido em micro-ondas para servir aos provadores em temperatura habitual de consumo.

Tabela 1. Ingredientes (%) utilizados nas formulações dos hambúrgueres a base de carne de frango.

Ingredientes	Formulações			
	F1	F2	F3	F4
Filé de peito de frango moído (%)	100	100	100	100
Sal (%)	1,5	1,5	1,5	1,5
Alho (%)	1,5	1,5	1,5	1,5
Gordura suína (%)	-	5,0	-	-
Farinha de aveia (%)	-	-	5,0	-
BBV (%)	-	-	-	10,0

Análise sensorial

A análise sensorial dos hambúrgueres foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do DNU/UFLA por 104 consumidores do produto que receberam 10g de cada formulação, servidas aos provadores de forma monádica e em ordem balanceada.

Para a avaliação das amostras, foi aplicado o teste Check-All-That-Apply (CATA), no qual apresentou-se uma lista de atributos sensoriais aos provadores e foram solicitados a selecionarem todas as características, que em seu julgamento, se aplicassem para descreverem cada amostra (VARELA, ARES, 2012). A lista de atributos consistiu de dezoito atributos, previamente definidos por um grupo de foco, divididos em quatro categorias (aparência, aroma, sabor e textura), sendo eles: cor pálida, massa homogênea, brilhante e aspecto gratinado; aroma de frango, aroma de tempero, aroma de gordura e aroma característico de hambúrguer; sabor característico de hambúrguer, sabor de tempero, sabor de frango, sabor picante, gosto amargo e gosto salgado; textura arenosa, suculência, macio, firme/consistente.

A última etapa consistia do teste de intenção de compra utilizando uma escala estruturada de 5 pontos, em que a nota 1 correspondia a “certamente não compraria” e a nota 5 a “certamente compraria”.

Análise estatística

A análise estatística dos dados referentes ao teste CATA, foi realizada por meio da matriz de contingência, que correspondia a frequência de citação de cada atributo para cada amostra (MEYNER, CASTURA, CARR, 2013). Posteriormente, a análise de correspondência (CA) foi calculada sobre a matriz de contingência, a fim de obter uma representação bidimensional das amostras e dos atributos que permitiu determinar as semelhanças e diferenças entre as formulações de hambúrgueres (MEYNER, CASTURA, CARR, 2013), utilizando o software SensoMaker, versão 1.91, UFLA, Lavras-Brasil (PINHEIRO, NUNES, VIETORIS, 2013).

Trabalhos Apresentados

Os resultados do teste de intenção de compra foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para verificar se houve diferença entre as formulações ($p \leq 0,05$), seguido da comparação de médias por meio do teste de médias Tukey utilizando o software SensoMaker, versão 1.91, UFLA, Lavras-Brasil (PINHEIRO, NUNES, VIETORIS, 2013).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 é apresentado o gráfico da Análise de Correspondência (CA) com a configuração dos atributos sensoriais em relação as formulações de hambúrgueres.

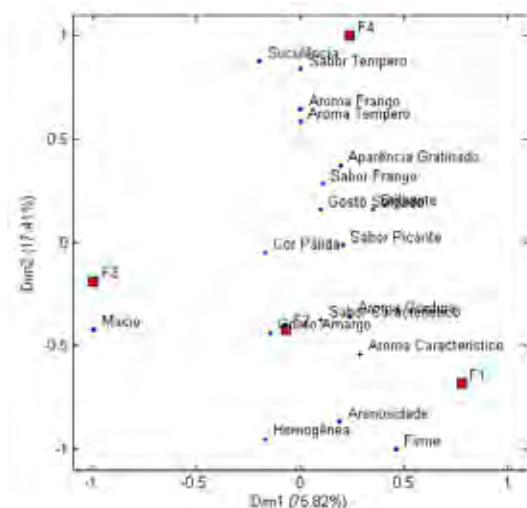


Figura 1. Representação dos termos e das formulações de hambúrgueres da Análise de Correspondência para o teste CATA.

Conforme observado na Figura 1, a primeira e a segunda dimensões representam 93,23% da variabilidade dos dados experimentais, com 75,82% e 17,41%, respectivamente. Pode-se verificar que os atributos que caracterizam contrastes apareceram em direções opostas, como por exemplo, macio e firme. Além disso, o mapa sensorial sugeriu que as amostras de hambúrgueres podem ser separadas em três grupos: formulação F1 no quadrante inferior direito, as formulações F2 e F3 no quadrante inferior esquerdo e a formulação F4 no quadrante superior direito. Observa-se que a amostra F1 destacou-se principalmente pelos atributos: aroma característico, arenosidade e firmeza. Esses atributos correspondem ao hambúrguer de frango puro, sem adição de outros ingredientes. Os atributos firmeza e arenosidade podem ter sido os mais escolhidos pelos provadores devido à ausência de gordura na amostra, pois de acordo com um estudo de Jorge (2009), a gordura é responsável por propriedades como firmeza, adesividade, elasticidade, paladar, cremosidade e ação lubrificante, atributos esses que não foram identificados em F1.

A amostra F2 apresentou como atributos mais evidentes o gosto amargo, aroma de gordura, aroma e sabor característicos e aparência homogênea. Esses atributos equivalem ao hambúrguer com adição de gordura suína. Nota-se que os provadores conseguiram identificar nessa amostra o aroma de gordura, visto que a gordura apresenta aroma característico.

Já na amostra F3 foi evidente unicamente o atributo macio, destacando-a das demais amostras. A farinha de aveia adicionada nessa formulação é composta por fibra do tipo solúvel, e essa por sua vez tem a capacidade de dissolver-se em água, formando géis viscosos, causando em muitos produtos o efeito de geleificação (CUKIER et al., 2005). Logo, o atributo macio foi evidenciado pela propriedade tecnológica da fibra utilizada. Vale ressaltar que essa amostra foi uma das mais bem aceitas pelos provadores.

E, por último, na amostra F4, que corresponde ao hambúrguer com adição de biomassa de banana verde, foram evidenciados os seguintes atributos: suculência, sabor de tempero, sabor característico, aroma de frango, aroma de tempero, aroma de gordura, aparência de gratinado, sabor de frango, gosto salgado, brilhante e sabor picante. Nota-se que esse resultado coincide com a intenção de compra dos avaliadores (Tabela 2). De acordo

Trabalhos Apresentados

com Leon (2010) a aplicação de biomassa de banana verde nos alimentos não ocasiona alteração do sabor e nem do aroma, promove suculência além de melhorar a qualidade nutricional dos mesmos por incluir uma boa quantidade de fibras, proteínas, nutrientes e principalmente por aumentar o rendimento do produto. Portanto, pode-se afirmar que os atributos evidenciados em F4 não sofreram alteração pela adição da biomassa, pelo contrário, eles foram mais realçados.

Na tabela 2 estão apresentados os resultados para o teste de intenção de compra.

Tabela 2. Resultados para o teste de intenção de compra

Amostras	Médias
F1	3.60 ^a
F2	3.76 ^{ab}
F3	3.92 ^{ab}
F4	4.02 ^b

Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si, segundo o Teste de Tukey ao nível de 0,05% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 2 observa-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras, evidenciando que a formulação F4 foi a que apresentou maior intenção de compras, seguida por F3 e F2 que são estatisticamente iguais a F4 e semelhantes entre si. A escala utilizada foi de 1 a 5 pontos, sendo que as médias entre 3.0 e 4.0 referem-se respectivamente a talvez comprasse/talvez não comprasse o produto e possivelmente compraria o produto.

Em empanados de frango adicionados de biomassa, Silva e Diniz (2016) encontraram resultados semelhantes aos achados desse estudo. Os provadores também apresentaram uma boa aceitação, não tendo a percepção na alteração do sabor original do produto. A escala hedônica utilizada no teste desse estudo foi de 1 a 10 pontos e a média de aceitação foi entre 7.95 e 8.70.

A formulação F3 também apresentou resultados positivos ao longo das análises, destacando-se com o atributo maciez, devido as propriedades já citadas das fibras solúveis, além de apresentar também maior teor de fibra em comparação com as outras formulações. Logo, a adição de farinha de aveia também é viável na elaboração de hambúrgueres, pois favoreceu a aceitação do produto e oportunizou um preço inferior ao do hambúrguer comercial.

De forma geral, nota-se que a adição de biomassa de banana verde ao hambúrguer foi a alteração de formulação mais favorável, pois resultou em uma boa intenção de compra pelos provadores, além de ter apresentado vários atributos desejáveis nesse tipo de produto como suculência, sabor de tempero, aroma de frango e aroma de tempero.

Conclusão

A proposta de substituição de gordura no hambúrguer de frango pela farinha de aveia e pela biomassa de banana verde promoveu o incremento de fibras na formulação final dos produtos. Na análise sensorial, comprovou-se a aprovação dos provadores pelos hambúrgueres contendo essas substituições, sendo evidenciados principalmente os atributos: macio, suculência, tempero, aroma de frango, aroma de tempero, aroma característico. Além disso, e os provadores também apresentaram maior intenção de compra pelos hambúrgueres adicionados de biomassa de banana e de farinha de aveia. Assim sendo, a farinha de aveia e a biomassa de banana verde apresentam-se como potenciais ingredientes para substituição de gordura nos hambúrgueres, pois atuam aumentando o valor nutricional dos hambúrgueres e não afetam negativamente seus atributos sensoriais.

Referências Bibliográficas

ARISSETO, A. P. **Avaliação da qualidade global do hambúrguer tipo calabresa com reduzidos teores de nitrito**. 2003. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 12 de novembro de 2012. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/inicio/alimentos/assuntos+d e+interesse/legislacao/boas+praticas+regulamentos+gerais+e+especificos>>. Acesso em: 18 Jul. 2018.

CUKIER, C. et al. **Nutrição baseada na fisiologia dos órgãos e sistemas**. São Paulo: Sarvier, 2005.

FERRAZ, E; MACHADO, F. M. A importância da qualidade da carne e do leite, seus principais benefícios e riscos para o consumidor. **Revista Balde Branco**. Cooperativa Paulista de Leite. São Paulo, 2001.

JORGE, N. **Química e tecnologia de óleos vegetais**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 165 p.

LEON, T. M. Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa da banana verde. Trabalho de conclusão de curso- Universidade do extremo Sul Catarinense, 2010.

MEYNERS, M.; CASTURA, J. C.; CARR, B. T. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. **Food Quality and Preference**, v. 30, n. 2, p. 309-319, Dec. 2013.

PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. SensoMaker: a tool for sensorial characterization of food products. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 37, n. 3, p. 199-201, 2013.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; ANDRADE, E. N. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 154-157, dez. 2008.

SILVA, A. R.; DINIZ, K. M. **Biomassa da banana verde como ingrediente na elaboração de empanado de frango**. 2016. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2016.

VARELA, P.; ARES, G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. **Food Research International**, v. 48, n. 2, p. 893-908, Oct. 2012.

Autora a ser contatado: *Jéssica Sousa Guimarães, Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx Postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras – MG, Brasil. E-mail: jsguimaraes.nutri@gmail.com

Agradecimentos:

A CAPES, a CNPq e à FAPEMIG pelo apoio financeiro do projeto e à FAPEMIG pelo apoio a participação no congresso.

ELABORAÇÃO DE LINGUIÇA TOSCANA COM REDUÇÃO DO TEOR DE SÓDIO E GORDURA ADICIONADOS

ELABORATION OF PORK SAUSAGE WITH REDUCTION OF THE SODIUM AND FAT CONTENT ADDED

Nayra Roberta Lopes Pereira da Silva¹; Paula Leal Garbelini¹; Priscila Neder Morato²; Elisângela Serenato Madalozzo^{2*}

¹Discente do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS)

²Docente do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS)

Resumo

Buscando por alimentos mais saudáveis, os consumidores têm dado preferência à produtos com baixo ou reduzido teor de sódio e gordura. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver, através de delineamento composto central (DCC) 2², diferentes formulações de linguiça toscana com concentrações variadas de sódio e gordura, e avaliá-las quanto as suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Os resultados mostraram que todos os tratamentos estavam de acordo com os padrões microbiológicos exigidos pela legislação. Quanto à caracterização físico-química, todas as linguiças desenvolvidas apresentaram resultados satisfatórios, de acordo com a legislação. Os tratamentos 1, 3, 4, 5, 6 e 7 foram considerados como produto *light*, sendo os tratamentos com teores médios de gordura e sódio os mais aceitos sensorialmente.

Palavras-chave: análise sensorial, composição centesimal, análises microbiológicas.

Introdução

A carne suína é uma importante fonte proteica alimentar, sendo esta a carne mais consumida no mundo e a terceira mais consumida no Brasil nos últimos anos (ABPA, 2015). Dentre os produtos derivados da carne suína encontra-se a linguiça toscana que é um produto cárneo de fácil preparo, baixo custo de produção e grande aceitação pelos brasileiros (TERRA, 1998).

De acordo com o MAPA, linguiça toscana é o produto cru e curado obtido exclusivamente de carnes suína, adicionada de gordura suína, coadjuvantes de tecnologia e acondicionados em envoltórios naturais, artificiais ou plásticos (BRASIL, 2000).

Dentre estes coadjuvantes encontra-se o sódio, que apesar de ser um nutriente essencial para o organismo e atuar nos estímulos nervosos, na contração muscular, na regulação osmótica de pressão e pH e conferir características sensoriais e de estrutura ao produto, quando consumido em excesso pode aumentar o risco de doenças crônicas não transmissíveis, como a hipertensão (COSTA et al, 2013).

Com o intuito de melhorar o perfil nutricional dos alimentos industrializados o Ministério da Saúde (MS) juntamente com a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA) realizou um acordo para a redução de sal em produtos como embutidos cárneos, laticínios e refeições prontas. Os resultados deste acordo mostram-se positivos, contabilizando uma redução de mais de 17 mil toneladas de sódio entre os anos de 2012 e 2016 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Outro coadjuvante de tecnologia importante na produção de linguiça toscana é a gordura, que confere características sensoriais ao produto e corresponde a cerca de 30% do conteúdo (BRASIL, 2000). No entanto, o consumo excessivo de gorduras, assim como o consumo excessivo de sódio, pode levar a quadros de doenças crônicas não transmissíveis, como aterosclerose cardíaca (SANTOS et al, 2013).

Buscando por alimentos mais saudáveis e considerando a incidência de doenças relacionadas ao consumo excessivo de sódio e gordura, os consumidores tem dado preferência a produtos com baixo ou reduzido teor de sódio e gordura (LINDSAY, 2010).

Trabalhos Apresentados

Deste modo, este trabalho objetivou o desenvolvimento de diferentes formulações de Linguiça Toscana com redução do teor de sódio e gordura adicionados e a caracterização através de análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial.

Material e Métodos

Para a elaboração das formulações de linguíça toscana foi realizado um delineamento composto central (DCC) 2^2 (RODRIGUES e IEMMA, 2005), incluindo 3 ensaios no ponto central, totalizando 7 ensaios. As variáveis independentes analisadas foram gordura e sódio e como resposta foi avaliada a maior aceitação sensorial das linguíças. Para a elaboração das linguíças, os ingredientes utilizados foram pernil suíno (700g), creme de cebola (1g), chimichurri (5g), fumaça líquida (1g) e água gelada (60g), além destes, foram variáveis as quantidades de toucinho suíno (gordura) e sal (sódio). Para a definição das quantidades de gordura e sódio baseou-se no padrão de identidade e qualidade de linguíça (BRASIL, 2000), fixando o percentual máximo de gordura permitido, como nível +1, 100% e variando em 50% para os níveis 0 (50%) e -1 (0%). Para o sal variou-se 37,5% fixando o nível +1 em 100% e os níveis 0 e -1 em 62,5 e 25%, respectivamente.

A tabela 1 apresenta as quantidades de sódio e gordura utilizados nos ensaios do planejamento e a tabela 2 a matriz do delineamento experimental.

Tabela 1: Quantidade, em gramas, de gordura e sódio das linguíças toscanas segundo delineamento experimental

Variáveis	Código	Níveis		
		-1	0	+1
Gordura (g)	x ₁	0	150	300
Sódio (g)	x ₂	5	12,5	20

Tabela 2: Matriz do delineamento

Variáveis	Ensaio						
	1	2	3	4	5	6	7
Gordura	-1	1	-1	1	0	0	0
Sal	-1	-1	1	1	0	0	0

As amostras foram caracterizadas conforme a Instrução Normativa nº 4 (BRASIL, 2000). O percentual de umidade foi determinado por secagem em estufa até peso constante, teor proteico pelo método de Kjeldahl e a fração lipídica presente nas amostras, pelo método de Soxhlet (BRASIL, 1999). A determinação do resíduo mineral foi realizada com a carbonização das amostras em baixas temperaturas e posterior incineração em mufla, até completa eliminação da matéria orgânica (IAL, 2005).

O padrão microbiológico das amostras foi determinado conforme a RDC nº 12/2001, sendo realizadas as análises de *Salmonella* sp./25g, coliformes a 45°C/g, Estafilococos Coagulase Positiva/g e Clostridio Sulfito Redutor a 46°C/g (BRASIL, 2001).

Para a realização da análise sensorial, as linguíças foram assadas em forno elétrico por 40 min, sendo 20 min à 200 °C e 20 min à 250 °C. As amostras foram cortadas em rodela e colocadas em pratos plásticos identificados com 3 dígitos cada uma, sendo então apresentadas aos provadores. A sensorial foi realizada com 50 provadores através de escala hedônica desenvolvida por Jones, Peryam e Thurstone (1955), que consiste em aplicar atributos de cor, aparência, textura, sabor, impressão global e teste de ordenação de preferência.

Os resultados obtidos da caracterização físico-química e da análise sensorial foram tratados estatisticamente com Software Statistica 7, utilizando ANOVA e Teste de Tukey para comparação de médias, com significância de $p < 0,05$.

Resultados e discussão

Trabalhos Apresentados

O padrão de identidade e qualidade da linguiça toscana determina os seguintes parâmetros: gordura máxima 30%, proteína mínima 12% e umidade máxima 70% (BRASIL, 2000). Os valores obtidos pelas porcentagens médias estão representados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados das análises físico-químicas das amostras de linguiça toscana

ENSAIOS	ANÁLISES			
	Umidade (%)	Lípídeos (%)	Proteínas (%)	Resíduo mineral (%)
1	(75,07±0,28) ^a	(8,61±0,66) ^b	(16,33±0,56) ^a	(1,56±0,03) ^c
2	(65,75±0,46) ^b	(24,79±1,09) ^a	(16,23±1,11) ^a	(1,39±0,06) ^c
3	(73,33±0,66) ^a	(8,87±0,32) ^b	(15,88±0,99) ^a	(3,55±0,10) ^a
4	(66,00±0,46) ^b	(18,44±1,29) ^a	(12,12±0,56) ^b	(2,56±0,07) ^b
5, 6, 7***	(62,21±0,77) ^b	(15,10±1,69) ^a	(14,74±0,75) ^a	(2,41±0,05) ^b

* (média±desvio padrão)

** As médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não têm diferença significativa entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

*** Ponto central do planejamento experimental.

Apenas os tratamentos 1 e 3 apresentaram umidade superior ao permitido pela legislação, em decorrência da não adição de gordura nas formulações. Estas, diferiram estatisticamente dos demais tratamentos. Galvan et al (2011) também observaram a inter-relação entre a redução de gordura e o aumento da umidade, em função da relação inversa que o conteúdo lipídico tem com o conteúdo aquoso. Os resultados obtidos através da análise do conteúdo lipídico enquadram as linguiças dos tratamentos 1, 3, 4, 5, 6 e 7 como produtos *light*, ou seja, produtos com baixos teores de gordura em relação ao produto convencional, conforme a Portaria do MS nº 27 (BRASIL, 1998). Foi possível observar também que, todos os tratamentos apresentaram resultados satisfatórios quanto ao teor de proteínas, já que foram acima do mínimo exigido pela legislação. Seganfredo e Rodrigues (2013), ao desenvolverem formulações de linguiça toscana com porcentagens próximas de carne suína às utilizadas no presente trabalho, obtiveram médias semelhantes do teor proteico. Os resultados encontrados para resíduo mineral neste trabalho apresentaram diferenças estatísticas entre si em relação à variação do conteúdo de sódio e gordura, sendo o tratamento 3 com maior porcentagem de resíduo mineral. Este resultado justifica-se pela concentração de sal adicionada ao produto (20 g). Em relação ao resíduo mineral, Stefanello et al (2015), ao desenvolverem formulações sem redução nos teores de sódio e gordura de linguiça toscana, obtiveram médias próximas a 3,50%.

Os resultados da análise sensorial são apresentados na Tabela 4. Esses resultados mostram que não houve diferença significativa com relação aos atributos cor e odor entre os tratamentos ($p > 0,05$), em decorrência da utilização das mesmas quantidades de tempero em todos os tratamentos.

Em relação aos atributos textura, sabor e impressão global, os tratamentos 5, 6 e 7 foram o que obtiveram maiores médias, enquanto os tratamentos com menor concentração de sódio (1 e 2) obtiveram as menores médias. Todos os tratamentos apresentaram bons índices de aceitabilidade com médias superiores a 69% em relação aos atributos avaliados. Bernardi e Roman (2011), desenvolveram linguiças toscana com redução do teor de sódio, obtendo aceitabilidade sensorial acima de 70% para todas as formulações. Thomé (2017) desenvolveu linguiças toscanas com redução de gordura e adicionadas de biomassa de banana verde (BBV), e os resultados demonstraram que tanto a adição de BBV e as reduções de sódio e gordura não influenciaram na percepção sensorial dos atributos avaliados, não havendo alterações na aceitação sensorial.

Tabela 4: Aceitabilidade sensorial das amostras de linguiça toscana

Ensaio	ATRIBUTOS				
	Cor	Odor	Textura	Sabor	Impressão global
1	6,29 ^a	6,96 ^a	6,73 ^b	7,04 ^{bc}	6,76 ^c
IA**** 1	69,89	77,33	74,78	78,22	75,11

Trabalhos Apresentados

2	6,69 ^a	7,07 ^a	6,71 ^b	6,40 ^c	6,71 ^c
IA 2	74,33	78,56	75,56	71,11	74,56
3	6,22 ^a	7,11 ^a	7,20 ^{ab}	7,51 ^{ab}	7,00 ^{bc}
IA 3	77,75	79	80	83,44	77,78
4	6,78 ^a	7,29 ^a	7,42 ^{ab}	7,71 ^{ab}	7,59 ^{ab}
IA 4	75,33	81	82,44	85,67	84,33
5, 6, 7 ^{***}	6,85 ^a	7,33 ^a	7,76 ^a	8,02 ^a	7,78 ^a
IA 5, 6, 7	76,11	81,44	86,22	89,11	86,44

* média

** As médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

*** Ponto central do planejamento experimental.

**** IA = Índice de aceitação. IA (%) = $A \times 100/B$ (A = nota média obtida e B = nota máxima obtida) (MONTEIRO, 1984).

Todos os tratamentos não apresentaram contagem em nenhuma das análises microbiológicas realizadas, logo estão em acordo com a RDC n°12 (BRASIL, 2001) que determina os padrões microbiológicos para alimentos.

Conclusão

As linguiças desenvolvidas, podem ser consideradas como produto *light*, pela redução mínima de 25% do conteúdo de gordura, com exceção da formulação 2, podendo assim, atender a grupos de consumidores específicos. Dentre as formulações desenvolvidas, as mais aceitas sensorialmente foram as formulações 5, 6 e 7 com teores médios de sódio e gordura. No entanto, todas as formulações apresentaram índice de aceitabilidade acima de 69% para todos os atributos analisados.

Referências bibliográficas

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal -. **Cenário de Carnes 2014/2015**. 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/aves-e-suinios/anos-anteriores/cenario-carnes-2014-2015.pdf>>. Acesso em: 26 de setembro de 2018.

BERNARDI, D. M.; ROMAN, J. A. Caracterização Sensorial De Linguiça Toscana Com Baixo Teor De Sódio E Análise Do Consumo De Carne Suína E Derivados Na Região Oeste Do Paraná. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 29, n. 1, p.33-42, jun. 2011.

BRASIL. Instrução normativa n° 4, de 31 de março de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça**. Brasil.

BRASIL. Instrução Normativa n° 20, de 21 de julho de 1999. **Métodos Analíticos Físico-químicos Para Controle de Produtos Cárneos e Seus Ingredientes - Sal e Salmoura**. Brasil.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria n° 27. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar**, 1998. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/PORTARIA_27_1998.pdf/72db7422-ee47-4527-9071-859f1f7a5f29. Acesso em 21 de janeiro de 2019.

BRASIL. Resolução RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf63767-4527-bfac-740a0400829b. Acesso em: 28 de novembro de 2018.

Trabalhos Apresentados

COSTA, A. M. L.; GONÇALVES, N. A. V.; OLIVEIRA, F. C. Teor de Sódio em Biscoitos, Enlatados e Embutidos. **Revista Interdisciplinar**, v.6, n. 3, p. 152-159, jul/set, Teresina - PI, 2013.

GALVAN, A. P. et al. Aceitação sensorial de linguiça tipo toscana com teor reduzido de gordura e adição de pectina e inulina. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Unicentro, v. 13, n. 3, p.384-398, dez. 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005.

JONES, L. V.; PERYM, D. R.; THURSTONE, L. L. Development of a scale for measuring soldiers food preferences. **Food Research**. 20(5). 512-520, 1955.

LINDSAY, R. C. **Aditivos alimentares**. In: Damodaran, S.; Parkin, K. L.; Fennema, O. Química de Alimentos de Fennema. 4a ed., Porto Alegre: Artmed, 2010. 900 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Ministério da Saúde monitora a redução do sódio em alimentos processados**. 2017. Disponível em: <<http://mds.gov.br/caisan-mds/noticias/2017/setembro/ministerio-da-saude-monitora-a-reducao-do-sodio-em-alimentos-processados>>. Acesso em: 22 de outubro de 2018.

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. Curitiba: Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, 1984.

RODRIGUES, M. I; IEMMA, A. F. **Planejamento de experimentos e otimização de processos**. 1ed. Campinas: Casa do Pão Editora, 2005.

SANTOS, R. D. et al. Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 3, n. 1, p.1-40, jan. 2013.

SEGANFREDO, D.; RODRIGUES, S. **Elaboração de Linguiça Toscana com teor reduzido de sódio**. 2013. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

STEFANELLO, F. S. et al. Efeito da adição de extrato de cogumelo do sol em linguiça suína e avaliação da estabilidade oxidativa e microbiológica do produto. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 1, p.171-186, fev. 2015.

TERRA, N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo: Unisinos, 1998.

THOMÉ, B. R. **Desenvolvimento de linguiça suína, cozida e defumada, com adição de biomassa de banana verde e redução dos teores de sódio e gordura**. 2017. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Gestão e Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2017.

*Autor(a) a ser contatado: Elisângela Serenato Madalozzo, UEMS, Rua do Bosque, 137, Classe A, Naviraí (MS), 79950-000. E-mail: lisserenato@hotmail.com

**ELABORAÇÃO DE SORVETE A BASE DE LEITE DE CABRA, ADOÇADO COM
AÇÚCAR E/OU MEL DE ABELHAS**

**PREPARATION OF SORROW ON THE BASIS OF GOAT MILK, SUGARED WITH SUGAR
AND / OR HONEY BEE**

¹Kalielson Renato da Silva Pinto*, ²Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira, ³Laiza de Oliveira Pessoa, ⁴Gilmara Fernandes de Lima Gonçalves.

¹Graduando em Tecnologia de Alimentos em IFPB – Sousa, ²Professora e Coordenadora em IFPB – Sousa, ³Técnica de laboratório em IFPB – Sousa, ⁴Graduada em Tecnologia de Alimentos em IFPB – Sousa.

Resumo

Objetivou-se desenvolver um sorvete de leite de cabra adicionado com diferentes proporções de açúcar e mel. Foram produzidas quatro formulações com diferentes concentrações de açúcar e mel de abelhas. Foi realizado teste sensorial, análises físico-químicas e microbiológica, na qual foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey para comparação das médias. Com relação aos atributos sensoriais, aceitação global e intenção de compra, as formulações F1 e F2 obtiveram maiores índices de aceitabilidade. A formulação F4 com maior percentual de mel de abelhas obteve índice inferior a 70% para os atributos de sabor e intenção de compra. Concluiu-se que, todos os tratamentos obtiveram características físico-química, sensoriais e microbiológicas satisfatórias.

Palavras-chave: Caprino, Mel, Aceitabilidade.

Introdução

O rebanho caprino brasileiro possui atualmente cerca de 10,05 milhões de cabeças com produção de 135 milhões de litros de leite, colocando o Brasil como o maior produtor do continente americano (FAO, 2011). No Brasil, a região nordeste se destaca como a maior produtora (IBGE, 2011).

Dentre os derivados do leite de cabra, o produto com maior aceitação no mercado brasileiro é o iogurte, pois além de muito atrativo sensorialmente, apresenta também vantagens de produção, como baixo custo e facilidade de armazenamento. Recentemente, outro produto que vem ganhando destaque entre os derivados do leite de cabra é o sorvete, por ser considerado de fácil preparo e grande aceitação, com um vasto mercado a ser explorado (MARTINS et. al., 2007).

O leite de cabra apresenta alta digestibilidade e potencial alergênico inferior ao leite de vaca, sendo amplamente indicado para a dieta infantil, de idosos e nos casos de intolerância ao leite de vaca (ALVES et al., 2009). Essa digestibilidade dar-se ao pequeno diâmetro dos glóbulos de gordura, pois glóbulos de tamanhos menores são mais facilmente absorvidos e digeridos pelo organismo humano (PINTO JÚNIOR, 2012).

Mundialmente, o sorvete é um produto de boa aceitação sensorial e de fácil consumo (SOUZA et al., 2010). Esse derivado lácteo oferece uma combinação de propriedades sensoriais altamente desejáveis, agregadas ao seu alto valor nutricional. Esses fatores fazem do sorvete um alimento ideal para todas as idades (SILVA et al., 2013).

Devido à necessidade de industrialização do leite de cabra e pelo mercado de sorvete ainda ser pouco explorado, estudos vem sendo realizados nesse âmbito. Desta forma, a produção de sorvete a partir de leite de cabra em substituição ao leite bovino é atrativa, em razão das suas propriedades nutricionais, antialérgicas e sensoriais (RIBEIRO, 2010).

Assim, objetivou-se desenvolver um sorvete de leite de cabra como opção para pessoas com intolerância ao leite de vaca saborizado com polpa de tamarindo, adicionado com diferentes proporções de açúcar e mel, sem perder as características sensoriais do original, valorizando e agregando valor a produtos regionais.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

A matéria-prima foi obtida do rebanho caprino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Sousa (IFPB) e os sorvetes elaborados no setor de Processamento de Leite e Derivados da mesma instituição. Foram realizados quatro tratamentos: F1, F2, F3 e F4, os quais diferiram em relação as quantidades de açúcar e mel, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Percentual dos componentes constituintes das formulações do sorvete.

Ingredientes	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)
Leite de Cabra	62	62	62	62
Polpa de Fruta	15	15	15	15
Açúcar	11,5	7,2	4,3	-
Mel	-	4,3	7,2	11,5
Glucose de Milho	3,7	3,7	3,7	3,7
Gordura Vegetal	5	5	5	5
Emulsificante e Estabilizante	1,8	1,8	1,8	1,8
Liga Neutra	1	1	1	1

Fonte: Autoria própria.

Os parâmetros físico-químicos analisados no sorvete foram os teores de umidade, açúcares redutores e não-redutores, carboidratos totais, cinzas, proteínas, lipídeos, acidez total titulável, pH e valor calórico. As análises foram realizadas em triplicatas conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Realizou-se a análise sensorial com equipe de 120 provadores não treinados, de ambos os sexos, constituídos por alunos, funcionários e professores da instituição. Para avaliação da aceitação do produto, cada provador recebeu quatro amostras codificadas por números de dígitos aleatoriamente e utilizou a escala hedônica de nove pontos segundo Meilgaard et al. (1991), variando de (1) “Desgostei extremamente” a (9) “Gostei extremamente”. A preferência dos provadores em relação às amostras foi avaliada, onde estes indicaram a amostra mais preferida. A intenção de compra dos produtos desenvolvidos e o índice de aceitação (IA) das amostras também foram avaliados, sendo o índice calculado a partir da média entre as notas.

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação das médias, considerando-se o nível de probabilidade de 5% de significância ($p < 0,05$), com o auxílio do programa Excel (Microsoft Corporation®).

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta os valores médios obtidos e desvio padrão por meio das determinações físico-químicas realizadas nas formulações do sorvete saborizado com polpa de tamarindo com as diferentes proporções de açúcar e mel.

Tabela 2. Valores médios dos parâmetros físico-químicos das formulações dos sorvetes

Parâmetros	F1	F2	F3	F4
Umidade (%)	71,05±2,01 ^a	71,65±1,04 ^a	74,28±0,44 ^b	75,16±0,05 ^c
Extrato Seco Total (%)	28,55±2,01 ^c	28,58±1,04 ^c	26,18±0,44 ^b	25,00±0,27 ^a
Atividade de água (Aw)	0,949±0,00 ^d	0,967±0,00 ^b	0,975±0,00 ^a	0,976±0,00 ^a
Acidez Total (%)	1,28±0,01 ^a	1,25±0,03 ^a	1,26±0,01 ^a	1,40±0,19 ^b
pH	3,45±0,01 ^b	3,49±0,02 ^b	3,49±0,02 ^b	3,35±0,25 ^a
Cinzas (%)	0,69±0,01 ^a	0,72±0,01 ^b	0,73±0,01 ^b	0,66±0,04 ^a
Lipídeos (%)	8,53±0,51 ^c	8,46±0,93 ^a	8,21±0,66 ^b	8,43±0,37 ^a
Açúcares Redutores (%)	7,87±0,54 ^d	7,52±0,46 ^c	7,29±0,87 ^b	5,96±0,44 ^a
Açúcares não redutores (%)	1,26±0,28 ^d	0,42±0,16 ^b	0,78±0,02 ^c	0,23±0,09 ^a
Açúcares Totais (%)	9,13±0,82 ^d	7,94±0,38 ^c	8,04±0,80 ^b	6,18±0,39 ^a
Proteínas (%)	2,31±0,09 ^a	2,22±0,23 ^a	2,49±0,07 ^a	2,38±0,29 ^a
Carboidratos totais (%)	17,10±1,90 ^c	17,27±1,43 ^c	14,73±1,35 ^b	13,48±0,64 ^a
Valor Calórico (Kcal)	154,45±9,47 ^b	154,98±9,55 ^b	142,74±10,89 ^{ab}	139,29±5,00 ^a

Trabalhos Apresentados

Médias em seguidas com letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente ($p < 0,5$), com base no teste Tukey.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados de umidade encontrados neste trabalho apresentam diferença entre os tratamentos, a medida em que foi aumentando a concentração de mel e diminuindo o percentual de açúcar. Esses resultados foram semelhantes aos de Pinto (2017) ao utilizar polpa de mandacaru e xiquexique na elaboração de sorvete, obtendo-se valores de 71,89% a 79,13%, estando dentro dos limites dos valores aceitos pela legislação vigente para sorvetes.

Os valores obtidos para extrato seco total consequentemente foram inversos entre os tratamentos. A formulação F1 apresentou valor maior em relação as demais por não apresentar percentual de mel na formulação. Com isso, pode-se observar que à medida que foi aumentando a concentração de mel nas formulações os valores de extrato seco total foi diminuindo entre os tratamentos. Quando comparados aos valores observados por Silva et al. (2013) e Paula et al. (2010), estão bem abaixo dos encontrados pelos autores, 50,4 e 38,38%, respectivamente.

As formulações de sorvete avaliadas apresentaram pouca diferença entre os tratamentos para os parâmetros de cinza. Para Cecchi (2003) o conteúdo de cinzas pode variar dependendo do tipo de alimentos, sendo em produtos lácteos o teor é de 0,7 a 6,0%, porém, os valores encontrados nesse trabalho, encontra-se semelhantes aos encontrados por Paula et al. (2010), que foi de 0,60, e acima dos valores encontrados por Silva et al. (2013), de 0,38.

A quantidade de lipídeos encontrados nesse estudo apresentou-se acima dos encontrados por Pazianotti (2010), em estudos de sorvetes artesanais e industriais comercializados na região de arapongas-PR, que variou de 7,46 a 12% de gordura, assim como Silva et al. (2013) com valores de 18,98 e 10,67%, em estudos referentes a sorvetes elaborados com e sem leite de cabra.

Nas marcas industriais, os teores de lipídios são relativamente altos e estão relacionados ao fato, que atualmente adiciona-se cada vez mais gordura hidrogenada aos sorvetes para conferir maior maciez, cremosidade e durabilidade, e reduzir a sensação de frio (COELHO e ROCHA, 2005).

O teor proteico obtido não apresentou diferença entre os tratamentos. As proteínas influenciam no batimento, na emulsificação e melhora a estrutura (SILVEIRA et al., 2009), além de contribuir nas propriedades funcionais tais como a interação com outros estabilizantes, estabilização da uma emulsão depois da homogeneização, contribuição para a formação da estrutura do gelado e capacidade de retenção de água, que melhora viscosidade da mistura (SOUZA et al, 2010).

Os dados obtidos da quantidade de carboidratos neste estudo diferiram entre os tratamentos devido as diferentes concentrações de açúcar e mel nas formulações, bem abaixo dos encontrados por Pazianatti et al. (2010) e Piatì et al. (2015) que foram de 18,59 e 18,76%, respectivamente. Consequentemente houve diferença sobre o valor calórico, sendo a F1 mais calórica que as demais, decorrente da utilização do açúcar.

Na tabela 5, estão expostos os resultados obtidos nas análises sensoriais realizadas nas formulações do sorvete.

De acordo com os dados obtidos, pode-se perceber que não houve diferença significativa entre as formulações F1, F2, F3 e F4 nos atributos de cor, odor, consistência, textura e intenção de compra.

Tabela 5. Médias obtidas dos atributos sensoriais estipulados para realização da análise

Parâmetros Sensoriais	Formulações			
	F1	F2	F3	F4
Cor	7,38±1,26 ^a	7,26±1,36 ^a	7,25±1,29 ^a	7,30±1,17 ^a
Odor	7,00±1,36 ^a	6,76±1,62 ^a	6,98±1,35 ^a	6,90±1,43 ^a
Textura	7,03±1,60 ^a	7,00±1,52 ^a	6,94±1,48 ^a	6,71±1,57 ^a
Sabor	7,34±1,69 ^a	6,68±1,67 ^{ab}	7,11±1,38 ^a	6,25±1,99 ^b

Trabalhos Apresentados

Consistência	6,93±1,70 ^a	6,78±1,87 ^a	6,98±1,54 ^a	6,66±1,70 ^a
Aceitação Global	7,36±1,40 ^a	6,97±1,57 ^{ab}	7,19±1,33 ^{ab}	6,57±1,75 ^b
Intenção de compra	3,80±1,18 ^a	3,48±1,17 ^a	3,71±1,03 ^a	3,34±1,15 ^a

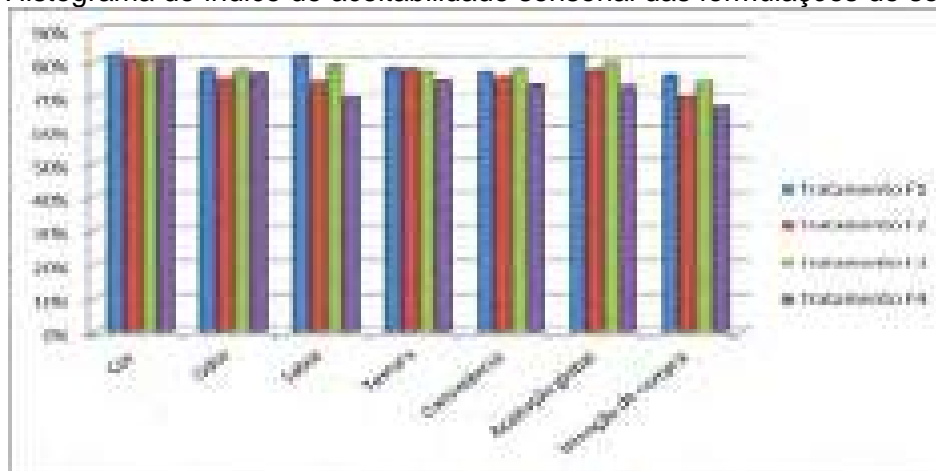
Médias em seguidas com letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente ($p < 0,5$), com base no teste Tukey.

Fonte: Autoria própria.

Dentre as formulações elaboradas, o tratamento F1 destacou-se com as maiores médias obtidas nos atributos cor, odor, sabor, textura e intenção de compra, apenas no atributo consistência que a formulação F3 obteve a maior média.

Os resultados do índice de aceitabilidade dos sorvetes quanto aos atributos cor, odor, sabor, textura, consistência, aceitação global e intenção de compra estão dispostos na Figura 2.

Figura 2: Histograma do índice de aceitabilidade sensorial das formulações de sorvete.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De modo geral, as formulações obtiveram variações entre cada atributo avaliado, apesar de a formulação F1 ter apresentado os maiores índices de aceitabilidade para quase todos os atributos, em relação às demais formulações. De acordo com Teixeira et al. (1987), para que um produto seja considerado aceito, em relação às propriedades sensoriais avaliadas, é necessário que, durante a pesquisa, se obtenha um índice de aceitabilidade mínimo de 70%.

Conclusão

Conclui-se que os sorvetes de leite de cabra saborizado com polpa de tamarindo, tiveram boa aceitação, independente das quantidades de açúcar e mel. Por meio das avaliações realizadas, a formulação F1 foi a que obteve maior índice de aceitabilidade e a que utilizou apenas o mel apresentou valores menores para alguns atributos avaliados, porém dentro do aceitável. Desta forma, os tratamentos que utilizaram açúcar obtiveram bons valores no índice de aceitabilidade, sendo assim os mais aceitos pelos provadores.

Sugere-se novas pesquisas nesse âmbito para contribuir no desenvolvimento de alimentos desta natureza.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. L.; RICHARDS, N. S. P. S.; BECKER, L. V.; ANDRADE, D. F.; MILANI, L. I. G.; REZER, A. P. S.; SCIPIONI, G. C. **Aceitação sensorial e caracterização de frozen yogurt de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico.** Ciência Rural, Santa Maria- Rs. v.39, n.9, dez, 2009.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2^a ed., Campinas, SP:Editora da Unicamp, 2003. 36, 37, 107 e 208p.

Trabalhos Apresentados

COELHO, D. T.; ROCHA, J. A. A. Práticas do processamento de produtos de origem animal. Viçosa: UFV, 2005. 64p.

FAO. Statistical databases, 2011. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>>. Acesso em: 15 abril 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pecuária municipal, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 05 maio 2017.

PINTO JÚNIOR, W. R. **Efeito do congelamento do leite de cabra obtido em diferentes estágios de lactação sobre a qualidade de queijo minas frescal.** Itapetinga: UESB, 2012. 17-19p. (Tese de Mestrado).

MARTINS, E. C.; WANDER, A. E.; CHAPAVAL, L.; BOMFIM, M. A. D. **O mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral: a visão do consumidor.** Congresso brasileiro de sistemas de produção, Fortaleza- CE. Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social: anais. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007.

PAULA, C. M.; PAULA, J. A.; PEREIRA, J. O. P.; SANTOS, K. M. O. Sorvete potencialmente probiótico de leite de cabras, sabor morango, adoçado com açúcar e mel de abelhas africanizadas. Coletânea BITEC. Instituto CENTEC. 8ª edição 2010, 102p.

PAZIANOTTI, L.; BOSCO, A.A.; CARDOSO, S.; COSTA, M.R.; SIVIERI, K. **Características microbiológicas e físico-químicas de sorvetes artesanais e industriais comercializados na região de arapongas-PR.** Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Nov/Dez, nº 377, 65: 15-20, 2010.

PIATI, J.; MALACARNE, L.T.; GALL, R.E. **Sorvete com leite de cabra adicionado de mucilagem de chia (*Salvia hispânica L.*) e farinha de semente de alfarroba (*Seratonia siliqua L.*).** Trabalho de conclusão de curso. Medianeira-PR. 2015.

PINTO, M. P. **Desenvolvimento de sorvete à base de polpa de Mandacaru e Xiquexique.** Trabalho de conclusão de curso. Teresina-PI. 2017.

RIBEIRO, A. C., RIBEIRO, S. D. A. Specialty products made from goat milk. **Small Ruminant Research**, Arkansas, v. 89, n.2-3, p. 225–233, 2010.

SILVA, A.O. **Elaboração de sorvete e iogurte de leite de cabra com frutos do semiárido.** Campina Grande: UFCG, 2013. 59p. (Tese de Mestrado).

SILVEIRA, H. G. et al. Avaliação da qualidade físico química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 40, n. 1, p. 60 - 65, 2009.

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. **Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico.** Revista Alimentos e Nutrição, v.21, n.1,p.155-165, Janeiro/Março 2010.

TEIXEIRA, E; MEINERT, E.; BARBETA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos.** Florianópolis: ed da UFSC, 1987.

Kalielson Renato da Silva Pinto*
kalyelson@hotmail.com

ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE HAMBURGUER DE OVINO

ELABORATION AND ACCEPTANCE OF SHEEP HAMBURG

José Julio Ferreira Junior¹, Roselita Floriano Patú e Silva Andrade², Carolina Estevam Fernandes³, Neila Mello dos Santos Cortez⁴, Jenyffer Medeiros Campos Guerra⁴

¹Químico Industrial - Centro de Apoio à Pesquisa (CENAPESQ) da Universidade Federal de Pernambuco; ²Mestranda em Saúde Humana e Meio Ambiente – UFPE/CAV; ³Docente do Curso de Nutrição - UniSãoMiguel; ⁴Docente de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

O consumo de subprodutos cárneos no país, a exemplo do hambúrguer, aumentou nas últimas décadas. No nordeste do Brasil, a ovinocultura é comum e a ampliação deste mercado é necessária, e sendo a produção de hambúrgueres alternativos um negócio promissor, explorar a aceitação dos consumidores a hambúrgueres de carne ovina, é uma tendência de mercado. Assim, foram elaboradas três formulações contendo 100% de carne ovina (A); 80% de carne ovina e 20% gordura suína (B); e 70% de carne ovina e 30% gordura suína (C). As análises físico-químicas e microbiológicas apresentaram resultados dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente. Na análise sensorial, a formulação C apresentou melhor aceitação na intenção de compra. Portanto, foi comprovado que as formulações elaboradas encontram-se adequadas para o consumo humano.

Palavras-chave: Ovinocultura; Subproduto cárneo; Avaliação sensorial.

Introdução

A ovinocultura é uma das poucas atividades pecuárias capaz de proporcionar boa rentabilidade e baixo risco financeiro, em decorrência do expressivo valor comercial obtido com a carne produzida, em curto período de tempo e em reduzidas áreas de pastagens (MELO, 2013). Vale ressaltar que, nas últimas décadas, a ovinocultura de corte no Brasil apresentou um amplo crescimento, mesmo enfrentando alguns entraves. Até pouco tempo, este setor era considerado uma “cultura de subsistência” que aliada à cadeia produtiva, à sazonalidade da produção e aos aspectos qualitativos da carne, dificultou a criação de um mercado consumidor permanente.

Mesmo sendo comercialmente importante e considerada uma significativa fonte de proteína, a carne ovina é subaproveitada por causa de suas características sensoriais acentuadas, como odor típico e sabor marcante. Porém, tais particularidades tornam seus subprodutos mais atrativos, quando comparados à carne *in natura*, por permitir a incorporação de ingredientes funcionais melhorando sua qualidade (RODRIGUES, 2012; MELO, 2013).

O hambúrguer, subproduto cárneo industrializado, tornou-se nos últimos anos um alimento popular pela praticidade no seu preparo e por possuir ingredientes que nutrem e saciam a fome rapidamente. Porém, seu consumo tem sido associado, em consumidores habituais, ao aumento na incidência de casos de obesidade, risco coronário, diabetes e câncer. Por isso, a indústria alimentícia vem se preocupando em desenvolver produtos com formulações a partir de novos tipos de carne, com menor teor de gordura em sua composição, preço acessível, sabor agradável e de boa qualidade (RODRIGUES, 2012).

Neste contexto, a carne ovina se destaca como uma excelente alternativa para atender o mercado nacional, devido seu valor nutricional, com baixo teor de lipídios, presença de aminoácidos essenciais, vitaminas do complexo B e minerais como ferro, cálcio e potássio (SILVA *et al.*, 2007). Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver diferentes formulações de hambúrgueres de carne ovina e verificar a aceitabilidade decorrente das características sensoriais.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

1. Obtenção da matéria-prima

Pernil de carne ovina e toucinho suíno foram adquiridos no comércio local do município de Recife - PE, acondicionados em caixas térmicas e levados ao Laboratório de Produtos de Origem Animal (Carnes), do Departamento de Engenharia Química (DEQ) da UFPE. Posteriormente, foram armazenados em freezer a uma temperatura de $-14 \pm 2^\circ\text{C}$, até o momento do processamento dos hambúrgueres.

2. Formulações

Foram elaboradas três preparações. A formulação A contendo apenas carne ovina (sem adição de gordura suína); e as formulações B e C contendo carne ovina e 20 e 30% de gordura suína, respectivamente. Sal e alho foram adicionados em proporções iguais. A Tabela 1 apresenta a composição percentual das formulações.

Tabela 1 – Formulações de hambúrguer de ovino.

Ingredientes	Formulação A	Formulação B	Formulação C
	Quantidade (%)		
Carne de ovino	100,0	80,0	70,0
Gordura suína	0,0	20,0	30,0
Sal de cozinha	1,5	1,5	1,5
Alho	3,0	3,0	3,0

3. Processamento dos hambúrgueres

A carne ovina e a gordura suína foram cortadas manualmente em pedaços e levadas, separadamente, para trituração num cortador (Cutter). Em seguida, sal e alho foram adicionados às massas cárneas de cada formulação proposta e misturadas manualmente até a formação de uma massa uniforme.

A carne ovina e a gordura suína foram pesadas em balança semi-analítica (EK5055), conforme proporções apresentadas na Tabela 1, e as massas de hambúrgueres, com aproximadamente 90 g, foram modeladas em formas com diâmetro de 12 cm e prensadas manualmente. Após o processamento, os hambúrgueres foram embalados individualmente em filme de PVC, acondicionados em bandejas com a identificação de cada formulação e armazenados em freezer a uma temperatura de congelamento de $-18 \pm 2^\circ\text{C}$, para posterior análise físico-química, microbiológica e sensorial.

4. Análises físico-químicas

Umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos totais e pH foram realizados em triplicata, de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 2008.

5. Análises microbiológicas

As análises para coliformes a 35 e 45 °C, *Staphylococcus aureus* coagulase positiva e *Salmonella spp* foram realizadas conforme metodologias preconizadas pela Instrução Normativa n.º 62, do MAPA (BRASIL, 2003).

6. Análise sensorial

Os testes sensoriais foram realizados com 40 provadores não treinados, obtidos de forma voluntária e aleatória, sendo empregado teste afetivo de aceitação, avaliando cinco atributos sensoriais (aroma, cor, sabor, textura e impressão global) e teste de atitude (intenção de compra). Para estes dados coletados, foram utilizadas análise de variância ANOVA e testes de Duncan, considerando $P < 0,05$ como probabilidade mínima aceitável para diferença entre as médias. Já o índice de aceitabilidade (IA) foi calculado de acordo com Teixeira, Meinert e Barbeta (1987), através da Equação 1, onde Y é a nota média obtida para o produto e Z é a nota máxima dada ao produto.

$$IA (\%) = Y \cdot \frac{100}{Z} \quad (1)$$

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Os resultados da caracterização físico-química das formulações de hambúrguer estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição centesimal média das formulações A, B e C de hambúrguer ovino.

Formulação	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	Lípídeos (%)	Carboidrato (%)
A	69,00±0,01	2,68±0,01	17,06±0,02	10,98±0,02	0,28±0,01
B	66,00±0,02	2,40±0,03	16,29±0,04	15,04±0,03	0,27±0,02
C	64,20±0,03	2,57±0,05	16,65±0,05	17,20±0,04	0,62±0,02

Verificou-se na formulação C um menor teor de umidade, em decorrência da maior proporção de gordura suína presente em sua preparação (70% de carne ovina e 30% de gordura suína). O teor de cinza variou entre 2,68 e 2,57%, estando de acordo com o apresentado na literatura para produção de hambúrguer de ovino (CAYE *et al.*, 2009). O teor de proteína dos hambúrgueres formulados variou entre 16,65% a 17,06%, estando em concordância com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer do MAPA, que preconiza teor mínimo de 15% de proteína (BRASIL, 2000). Nas formulações B e C, o teor de lipídeo apresentou variação entre 15,04% e 17,20%, não ultrapassando o teor máximo de gordura de 23% determinado pela legislação do MAPA para hambúrgueres (BRASIL, 2000). O baixo teor de carboidrato, evidenciado nos resultados, pode ser justificado pela não adição de fontes de hidratos de carbono às formulações, garantindo assim o valor nutricional do produto, frente às recomendações legais em vigor.

O pH das formulações A, B e C foram 5,79, 5,78 e 5,78, respectivamente. Para este parâmetro, Terra e Brum (1988) ressaltam que a faixa entre 5,80 a 6,20 indica uma carne aceitável para o consumo, pH de 6,40 é recomendado o consumo imediato e pH acima de 6,40 indica o início de decomposição da carne. Sabendo que média de pH das três formulações de hambúrguer foi de 5,78, conclui-se que todas estão próprias para consumo.

Os resultados das análises microbiológicas de coliformes a 35 e 45 °C, *Staphylococcus aureus* coagulase positiva e *Salmonella spp* estão apontados na Tabela 3, comprovando que as formulações estão dentro dos limites estabelecidos pela RDC n.º 12, da ANVISA (BRASIL, 2001), estando os produtos aptos para o consumo.

Tabela 3 – Análises microbiológicas em formulações de hamburguer de ovino

Formulações	Coliformes a 35°C	Coliformes a 45°C	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulase positiva	<i>Salmonella spp.</i>
	NMP.g ⁻¹	NMP.g ⁻¹	UFC.mL ⁻¹ ou UFC.g ⁻¹	Aus./Pres. em 25mL ou g
A	<1,1 ^a	<1,1 ^a	<1,1 ^a	Ausência
B	<1,1 ^a	<1,1 ^a	<1,1 ^a	Ausência
C	<1,1 ^a	<1,1 ^a	<1,1 ^a	Ausência
Padrões microbiol.	-	5,0 x 10 ³	5,0 x 10 ³	Ausência/25g ⁻¹

^a Letras iguais descritas na mesma linha não diferem significativamente entre si (Teste de Duncan, 5% de significância). Média de três medições.

A análise de aceitação para as três formulações de hambúrgueres, baseada nos atributos aroma, cor, sabor, textura e impressão global, encontra-se exposta na Tabela 4.

Tabela 4 – Nota dos provadores atribuídas na análise sensorial das formulações A, B e C de hambúrguer ovino na análise sensorial.

Atributos sensoriais	Formulações		
	A	B	C
Aroma	5,34 ^a	5,81 ^a	5,61 ^a

Trabalhos Apresentados

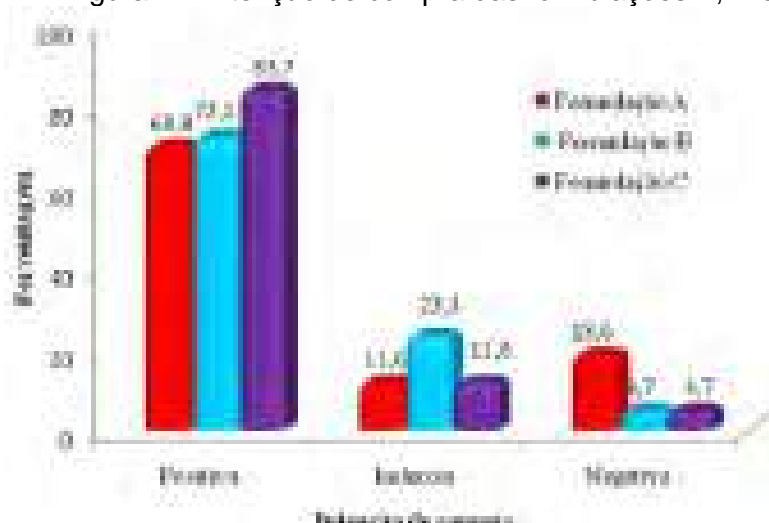
Cor	4,90 ^a	5,24 ^b	5,02 ^a
Sabor	5,49 ^a	5,83 ^b	5,78 ^b
Textura	5,37 ^a	5,39 ^a	5,51 ^a
Impressão Global	5,41 ^a	5,78 ^a	5,76 ^a

^{a,b} Os valores de uma mesma linha, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si (Teste de Duncan, 5% de significância). Média de três medições.

Para o atributo aroma, a formulação A exibiu a menor média de aceitabilidade (5,34). Dentre as formulações adicionadas com gordura suína, a formulação B, apresentou melhor nota (5,81) sugerindo que a preparação com menor teor de gordura tenha apresentado um aroma menos acentuado que as demais preparações. Na cor, a formulação B obteve o maior valor na escala, diferindo significativamente, pelo teste de Duncan ($p < 0,05$), das demais preparações, apontando que os provadores apreciaram mais a cor desta formulação, podendo ser o teor de gordura o responsável pela melhor aparência do produto. Na escala de sabor, a formulação B também apresentou o maior valor, decerto pelo maior teor de gordura em sua formulação, frente à formulação A. Não houve diferença significativa, pelo teste de Duncan, entre as formulações B e C. Na textura, o maior valor na escala foi atribuído à formulação C, com maior teor de gordura, embora as amostras não tenham diferido significativamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$), provavelmente pela aceitação do sabor, somadas às texturas e aroma das preparações.

Na Figura 1, observa-se que a formulação C obteve o melhor percentual de intenção de compra, apontando para uma boa aceitação do produto pelos consumidores.

Figura 1 – Intenção de compra das formulações A, B e C.



Na Tabela 5 observa-se que todas as formulações possuíram uma aceitação igual ou superior a 70%, o que evidencia a aprovação deste produto pelos consumidores, pois valores abaixo desse indicam que o produto testado não foi aceito.

Tabela 5 – Índices de aprovação das formulações A, B e C de hambúrguer de ovino na análise sensorial.

Parâmetro	A	B	C
	(%)		
Aroma	76 ^a	83 ^b	80 ^a
Cor	70 ^a	75 ^b	72 ^a
Sabor	78 ^a	83 ^b	83 ^b
Textura	77 ^a	77 ^a	79 ^a

Trabalhos Apresentados

Impressão Global	77 ^a	83 ^a	82 ^a
-------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

^{a,b} Os valores de uma mesma linha, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si (Teste de Duncan, 5% de significância). Média de três medições.

Conclusão

De acordo com os resultados apresentados, observou-se que as formulações elaboradas de hambúrguer de ovino apresentaram caracterização físico-química e microbiológica em conformidade com as legislações pertinentes em vigor. Quanto à análise sensorial, foi verificada a preferência pela formulação B, porém, no teste de atitude de compra, a preparação C foi a escolhida pela maioria dos provadores. Assim, conclui-se que as formulações elaboradas encontram-se adequadas para o consumo humano.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa agropecuária. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Instrução Normativa Nº 20, de 31 de julho de 2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hamburguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto. **Oficial da União**, seção 1, p. 7-12, Brasília, 03 ago. 2000.

BRASIL. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Agência Nacional de vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para 52 alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 7, seção 1, p. 45-53, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, p. 14. Brasília, DF, 2003.

CAYE, L. P.; FRANÇOIS, P.; SANTOS, M. V.; MEDEIROS, L. M.; PIRES, C.C. Hambúrguer de carne ovina: Aceitabilidade do consumidor. III Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos Para Análise de Alimentos**. 1 ed. Online. São Paulo: IAL, 2008.

MELO, J. M. **Elaboração e Avaliação de Produto Carne Tipo Hambúrguer com Carnes de Ovinos Velhos e Suíno Adicionado de Semente de Chia (*Salvia hispanica*)**. Outubro de 2013. 94 f. Dissertação de Engenharia de Alimentos - URI Erechim. ERECHIM, 2013

RODRIGUES, J. B. **Processamento de Hambúrguer de Carne Ovina Adicionado com Diferentes Tipos de Castanhas**. Maio de 2012. 63 f. Dissertação de Engenharia de Alimentos – UESB. BAURI, 2012.

SILVA, S.R.; CADAVEZ, V.P.; AZEVEDO, J.M.T. **Carça e carne de borrego e cabrito: avaliação da qualidade e da composição**. Portugal: Serviços Gráficos/ UTAD, 2007.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Santa Catarina: UFSC, 1987. p.119. (Série Didática).

TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. **Carne e seus derivados: técnicas de controle de qualidade**. São Paulo: Nobel, 1988. 119 p.

Autora a ser contatada: Roselita Floriano Patú e Silva Andrade; Universidade Federal de Pernambuco; Rua Rubem Queiroga, 704, bloco G, apt. 604, Janga, Paulista – PE, rosepatu@gmail.com.

**ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE QUEIJOS PROCESSADOS
CREMOSOS ADICIONADOS DE BIOMASSA DE BANANA VERDE**

**ELABORATION AND EVALUATION OF THE ACCEPTANCE OF CREAMOUS
PROCESSED CHEESES ADDED FROM BANANA VERDE BIOMASS**

Táscya Morganna de Moraes Santos¹, Larissa Silva Santos², João Araújo Barros Neto³,
Maria Aparecida de Melo Alves⁴, Cantídio Francisco de Lima Filho⁵, Táscya Morganna de
Moraes Santos⁶

¹ Professora Mestre da área de Agroindústria/Alimentos do Instituto Federal de Alagoas-
Campus Satuba. Apresentadora do trabalho no Congresso.

² Bolsista PIBITI, aluna do Curso Superior de Tecnologia em Laticínios do Instituto Federal de
Alagoas- Campus Satuba.

³ Professor Doutor Adjunto do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas.

⁴ Professora Mestre da área de Agroindústria/Alimentos do Instituto Federal de Alagoas-
Campus Satuba.

⁵ Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Laticínios do Instituto Federal de Alagoas-
Campus Satuba.

⁶ Apresentadora do trabalho no Congresso.

Resumo

Entende-se por queijo processado o produto obtido por trituração, mistura, fusão e emulsão por meio de calor e agentes emulsionantes de uma ou mais variedades de queijo, com ou sem adição de outros produtos lácteos. A polpa de banana, quando verde, não apresenta sabor, é rica em flavonoides e amido resistente, os quais atuam na proteção da mucosa gástrica e com função de fibra alimentar no organismo humano. O presente trabalho teve por objetivo elaborar queijos processados cremosos com substituição parcial da gordura por biomassa de banana verde. Realizou-se análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Quanto ao perfil físico-químico observou-se que as amostras estavam com valores de acidez altos e pH baixos, apresentaram alta umidade e teores de gorduras reduzidos em relação à amostra padrão (sem biomassa). Todas as amostras encontraram-se dentro do padrão microbiológico estabelecido pela Portaria 12/2011. A análise sensorial demonstrou que o queijo 2 foi o que apresentou as maiores médias, para cor e consistência as médias foram 6,04 e 6,08, respectivamente, o que equivalem ao grau de aceitação “gostei muito” na escala hedônica de 7 pontos e 5,46 para o aroma, 5,88 para o sabor e 5,97 espalhabilidade, o que corresponde ao “gostei ligeiramente” na escala.

Palavras – Chave: biomassa, queijo cremoso, sensorial.

Introdução

De acordo com a Portaria nº 356, de 04 de setembro de 1997, entende-se por queijo processado o produto obtido por trituração, mistura, fusão e emulsão por meio de calor e agentes emulsionantes de uma ou mais variedades de queijo, com ou sem adição de outros produtos lácteos e/ou sólidos de origem láctea e ou especiarias, condimentos ou outras substâncias alimentícias, no qual o queijo constitui o ingrediente lácteo utilizado como matéria prima preponderante na base láctea (BRASIL, 1997).

A polpa de banana, quando verde, não apresenta sabor. Segundo a literatura, trata-se de uma massa com alto teor de amido e baixo teor de açúcares e compostos aromáticos. Os frutos ainda verdes são ricos em flavonoides, os quais atuam na proteção da mucosa gástrica, e também apresenta conteúdo significativo de amido resistente, com função de fibra alimentar no organismo humano (RODRÍGUEZ-AMBRIZ, 2008). Em análise bromatológica, Juárez-García et al. (2006) observaram teores de 73,4% de amido total, 17,5% de amido resistente e 14,5% de fibras alimentares.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivos elaborar o queijo processado, testar diferentes concentrações de biomassa adicionadas ao queijo, realizar a caracterização

Trabalhos Apresentados

físico – química e microbiológica e realizar análise sensorial para averiguar a aceitação das amostras de queijo processado cremoso funcional com adição de diferentes concentrações de biomassa de banana verde.

Material e Métodos

Produção da Biomassa de Banana Verde

Após colheita do fruto, realizou-se a lavagem com água e a sanitização com solução clorada a 100ppm/15min. Em seguida foram colocadas em panela de pressão com água até cobrir o fruto e o deixado cozinhar por 15min. Feito isso, retirou-se as cascas e a polpa foi homogeneizada em liquidificador e adicionou-se água do próprio cozimento até atingir a consistência desejada.

Elaboração do Queijo Processado Cremoso

O queijo foi produzido utilizando matéria-prima proveniente da bovinocultura do IFAL-Campus Satuba. Pasteurizou-se o leite (65°C/3 min), seguido de resfriamento imediato a 30°C. Obteve-se a massa com adição de 0,6% de ácido láctico à 85% em relação ao volume do leite com posterior dessoragem (retirada do soro) e lavagem da massa (realizada 3 vezes com água à 35°C e 1 vez com leite desnatado aquecido). Houve fusão e adição dos ingredientes (creme de leite, NaCl, sal fundente, biomassa de banana verde e leite). Posteriormente houve embalagem e armazenamento a 4°C.

Análises Físico-Químicas

Para caracterização físico – química do produto foram realizadas as seguintes análises: acidez titulável (em % de ácido láctico), pH (método potenciométrico), umidade (secagem em estufa), cinzas totais (incineração em mufla), gordura (método extração contínua a quente em extrator de óleos e graxas tipo Soxhlet) conforme metodologias descritas na Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006) e pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os teores de fibras foram estimados utilizando como base os valores contidos em bananas da tabela brasileira de composição de alimentos – TACO (2011).

Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas nos queijos processados cremosos foram: Contagem de *Staphylococcus* Coagulase Positiva, Contagem de Coliformes a 45°C, *Salmonella* sp. e *Listeria Monocytogenes*. Conforme metodologias descritas American Public Health Association (APHA, 2001) e Food and Drug Administration (FDA, 1998).

Análise Sensorial

As 4 (quatro) amostras de queijos foram submetidas a teste de aceitação. A avaliação contou com a presença de 125 provadores não treinados, dentre eles, alunos e servidores do IFAL – Campus Satuba, alunos e professores do curso de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas – UFAL e com idosos participantes do ambulatório de nutrição da UFAL. Os provadores foram acomodados em cabines individuais no laboratório de análise sensorial do IFAL- Campus Satuba. Na bandeja de apresentação, as amostras foram servidas em copinhos de poliestireno (PS) transparentes, codificados com números aleatórios de três dígitos, contendo cerca de 20g da amostra. Na bandeja ainda tinha um copo com água para limpeza do palato, biscoito tipo água e sal para avaliação da espalhabilidade e ficha avaliativa. Os atributos avaliados foram: cor, aroma, sabor, consistência e espalhabilidade. As notas foram dadas de acordo com uma escala hedônica de 7 pontos, onde o 7 se configurava como “Gostei extremamente” e 1 “Desgostei extremamente”.

Análise Estatística

Utilizou-se o teste de Friedmand e o post hoc Anova de Friedmand. Considerou-se um nível de significância à 5%.

Resultados e discussão

Trabalhos Apresentados

A matéria – prima utilizada para fabricação dos queijos estava de acordo com os requisitos estabelecidos pela instrução normativa N° 62 de 29 de dezembro de 2011, que estabelece requisitos mínimos para produção e qualidade de leite.

A tabela 1 demonstra a caracterização físico química dos queijos processados elaborados. Os queijos foram classificados em queijo 1: Padrão, sem biomassa; queijo 2, queijo 3 e queijo 4, com diferentes concentrações de biomassa de banana verde.

tabela 1: Análises físico-químicas dos queijos com e sem biomassa de banana verde.

Amostras	pH	Acidez % ácido lático	Umidade (%)	Lipídios (%)	Cinzas (%)	(g) Fibras/100g
Queijo 1	6,02	0,346	72,0	35,0	2,06	NA*
Queijo 2	5,71	0,357	69,0	21,77	1,88	3,0
Queijo 3	5,81	0,372	72,82	26,47	2,46	4,8
Queijo 4	5,82	0,314	74,97	25,45	2,44	4,0

NA* = Não aplicável

Os valores de pH dos queijos variaram de 5,71 a 6,02. Em estudos feitos por José et al. (2016) com queijo processado deslactosado com adição de biomassa de banana verde os valores de pH foram de 7,4 para queijo controle e 7,3 para queijo com biomassa.

Em meio com valores de pH neutro há favorecimento de crescimento bacteriano. Já em pH baixo o crescimento bacteriano decresce e não há favorecimento de formação de esporos microbianos e a produção de toxinas (FOX et al., 2000). Desse modo, o baixo pH contribui para qualidade microbiológica do produto.

A acidez dos queijos se mostrou muito superior aos valores encontrados por José et al. (2016), que realizaram a confecção de queijos lighth deslactosados com biomassa de banana verde e demonstraram variações nos valores de acidez de 0,123% a 0,146%.

O teor de umidade para o queijo 2 está dentro do padrão estipulado pela portaria n° 356 de 4 de setembro de 1997, que estabelece o máximo de 70% de umidade para queijos processados. O elevado valor na umidade dos demais queijos é explicado pela adição de altas quantidades de leite durante a etapa de fusão da massa para se chegar à consistência desejada. Estudo realizado por José et al. (2016) demonstrou elevado valor de umidade (78%) no queijo.

O valor de lipídio no queijo padrão foi de 35%, já para os queijos com biomassa os valores de lipídios variam de 21,77% à 25,45%. Os baixos valores de lipídios nas amostras 3 e 4 se deu devido à retirada parcial do creme de leite.

A quantidade de fibras estipuladas nos queijos com biomassa variou de 3g a 4,8g para cada 100g de partes comestíveis. Silva et al. (2013), em estudo que teve como objetivo verificar nos rótulos de laticínios informações sobre a adição de fibras solúveis de produtos comercializados em Recife – PE, encontraram valores de 3,33g de fibras em requeijão cremoso com fibras.

Apesar dos altos teores de umidade encontrados nas amostras, todas as formulações avaliadas microbiologicamente para *Staphylococcus* coagulase positiva, Coliformes a 45°C, *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* estavam em conformidade com os padrões legais estipulados pela RDC N° 12 de janeiro de 2001. Sendo assim, os queijos apresentaram condições higiênico – sanitárias satisfatórias para consumo.

Quanto à caracterização dos 125 julgadores não treinados que participaram voluntariamente da análise sensorial, 62,4% eram do sexo feminino e 37,6% do sexo masculino. A amostragem foi bastante heterogênea no quesito idade, tendo variado de menores de 15 anos a maiores de 60 anos.

O resultado da análise sensorial pode ser verificado na tabela 3. Para o atributo cor, verificou-se que não houve diferença significativa entre as quatro amostras. A cor do queijo 1 (sem biomassa) foi de um tom branco, já as demais amostras adquiriram tons mais escuros decorrentes das diferentes concentrações de biomassa de banana verde adicionadas.

Trabalhos Apresentados

Em relação ao aroma, apenas o queijo 4 diferiu significativamente do queijo 1 (sem biomassa). No atributo sabor, o queijo 3 apresentou diferença do queijo 2 e o queijo 4 apresentou diferença em relação ao sabor dos queijos 1 e 2, respectivamente.

tabela 2: Médias dos valores atribuídos pelos provadores referentes a cada atributo.

Atributos	Médias			
	Queijo 1	Queijo 2	Queijo 3	Queijo 4
Cor	6,09 a	6,04 a	5,84 a	5,79 a
Aroma	5,58 ab	5,46 a	5,26 a	5,14 ac
Sabor	5,62 ab	5,88 a	5,27 bc	4,90 c
Consistência	5,86 a	6,08 ac	5,08 b	4,26 d
Espalhabilidade	5,93 a	5,97 ac	5,18 b	4,41 d

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 95% de confiança ($\alpha = 0,05$).

Para os atributos de consistência e espalhabilidade, apenas os queijos 1 e 2 não apresentaram diferença significativa entre eles, as demais diferiram significativamente.

O queijo 2 foi o que apresentou as maiores médias, para cor e consistência as médias foram 6,04 e 6,08, respectivamente, o que equivalem ao grau de aceitação “gostei muito” na escala hedônica de 7 pontos e 5,46 para o aroma, 5,88 para o sabor e 5,97 espalhabilidade, o que corresponde ao “gostei ligeiramente” na escala.

Silva et al. (2002), usando uma escala hedônica de 7 pontos, avaliou o sabor salgado relativo, cremosidade, sabor ácido, preferência relativa e sabor característico de requeijão cremoso obtido por acidificação direta a quente e por ultrafiltração. Os resultados indicaram que o requeijão fabricado com retentado da ultrafiltração do leite foi semelhante, e em alguns atributos (sabor característico e cremosidade) superior ao tradicional na preferência do consumidor.

As médias de sabor (4,90), consistência (4,26) e espalhabilidade (4,41) do queijo 4 foram as mais baixas, em relação aos outros queijos, correspondendo ao “Nem gostei/Nem desgostei” da escala. Castro et al. (2002) em estudo feito com requeijão tradicional e light, avaliaram a aparência, cor, odor, sabor e cremosidade e encontram diferença apenas na cor e no sabor do produto.

Conclusão

Pode-se concluir que o queijo 2 com adição de biomassa de banana verde está dentro dos padrões físico-químicos e microbiológicos estipulados pelas legislações vigentes e que apresentou notas similares, na avaliação sensorial, ao queijo processado sem adição de biomassa de banana verde (padrão).

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. DOWNES, F.P.; ITO, K. (Ed.). 4. ed. Washington: APHA, 2001.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria N° 356 de 4 de setembro de 1997. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo processado ou fundido, processado pasteurizado e processado ou fundido U.H.T (UAT). DOU, Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 2001.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa N° 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Físico-Químicos, para controle de Leites e produtos Lácteos. Diário oficial da União, Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011.

CASTRO, AF.; PRESTES, M.M; RIBEIRO, L; IMINOVSKY U.; REITER, M. G. R. Qualidade Sensorial E Microbiológica Do Requeijão Tradicional E Light. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 57, n. 327, p. 160 - 162, 2002.

FDA (Food and Drug Administration). Bacteriological Analytical Manual: Revision A. 8 th ed. Arlington: **Association of Official Analytical Chemists (AOAC)**, 1998.

FOX et al. Microbiology of cheese ripening. In: **Fundamentals of Cheese Science**. Gaithersburg: **Aspen Publishers**, 2000. cap. 10, p. 206-235.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos, 4 ed., 1 ed. digital. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008.

JOSÉ, A. C. S; SILVÉRIO, G. B; SANCHES, M. Z; KATSUDA, M. S.; COELHO, A. R; OLIVEIRA, A. F. de; STORTO, L. J. Desenvolvimento de Queijo Processado Light Deslactosado Adicionado de Biomassa de Banana Verde, p. 49 -78. In: **Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas - Vol. 2**. São Paulo: Blucher, 2016.

JUAREZ-GARCIA, E. et al. Composition, digestibility and application in breadmaking of banana flour. **Plant Food Human Nutr.**, 2006, v. 61, p. 131-137.

RODRÍGUEZ-AMBRIZ, S. L. et al. Characterization of fi bre-rich powder prepared by liquefaction of unripe banana flour. **Food Chem**. 2008, v. 107, p. 1515-1521

SILVA T.M, MELO J.F.H, LIMA V.L.A.G. Conteúdo de fibras solúveis presentes em produtos lácteos comercializados em Recife-Pe, Brasil. **Alimentação Humana - 2013** - Volume 19 - N.º 3.

SILVA, A.T.; VAN DENDER, A. G.F.; MORI, E.M.; MORENO, I; YOTSUYANAGI, K. Avaliação comparativa das características do requeijão cremoso produzido por acidificação direta a quente e ultrafiltração. **Revista do Instituto Cândido Tostes**, v. 57, n. 327, p. 263-265, 2002.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. 161 p.

Autora a ser contatada: Tásycya Morganna de Moraes Santos, Professora da área de Agroindústria/Alimentos do IFAL – Campus Satuba, Rua- Est. Alexandre Gonçalves Sarmiento, nº92, ap.903, Jatiúca, Maceió-AL. tascyamorganna@hotmail.com

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTE SABORIZADO COM POLPA DE OITI (*Licania tomentosa*)

PREPARATION OF SORROW ON THE BASIS OF GOAT MILK, SUGARED WITH SUGAR AND / OR HONEY BEE

¹ Gilmara Fernandes de Lima Gonçalves, ² Milenne Pinheiro Alves Nóbrega, ³ Luciana Silva de Abreu, ⁴ Francisco Daniel Gonçalves Anastácio, ⁵ Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira*

¹ Graduando em Tecnologia de Alimentos em IFPB – Sousa, ² Graduando em Tecnologia de Alimentos em IFPB – Sousa ³ Graduando em Tecnologia de Alimentos em IFPB – Sousa ⁴ Graduando em Gestão Ambiental -UNOPAR ⁵ Professora do IFPB – Campus Sousa, *Apresentador do trabalho: Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira

Resumo

Objetivou-se elaboração e caracterização de iogurte saborizado com polpa de oiti (*Licania tomentosa*). Foram produzidos quatro formulações com diferentes concentrações da polpa de oiti. Os parâmetros físico-químicos foram pH, Acidez em ácido láctico, Umidade, Atividade de água (Aw), Cinzas, Lipídeos, Proteínas, Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Carboidratos totais, Valor Calórico (Kcal), Açúcares Redutores, Açúcares não redutores e Açúcares Totais. As análises microbiológicas foram realizadas durante 21 dias de armazenamento. As análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey. As análises microbiológicas atenderam aos limites estabelecidos pela legislação. E os iogurtes apresentaram dentro dos padrões, sendo uma opção para a região produtora dessa fruta.

Palavras-chave: Polpa de oitizeiro. Vida útil. Bactérias lácticas.

Introdução

O desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se cada vez mais desafiador à medida que procura atender a demanda dos consumidores por produtos que, concomitantemente, sejam saudáveis e atrativos. Consequentemente, a alimentação de indivíduos com estilo de vida saudável tende a ser, um ato prazeroso e que ao mesmo tempo, visa à saúde e o bem estar (KOMATSU, et al., 2008).

No Brasil são escassos os trabalhos sobre caracterização do fruto oiti. No entanto, de acordo com Souza et al. (2010) o fruto possui um alto potencial de aproveitamento tecnológico, principalmente para indústrias em processos fermentativos e meios de cultura, por apresentar elevados teores de açúcar, principalmente se utilizado na elaboração de produtos com características de gel.

É importante ressaltar que os frutos do oiti, são poucos conhecidos e por isso não são utilizados na agroindústria para elaboração de produtos como geleia, sorvete, doce ou até mesmo a comercialização da polpa congelada. Isso ocorre devido à falta de estudo sobre a caracterização física e físico-química dessa espécie frutífera (SOUSA et al., 2013).

O fruto oiti possui drupa elipsóide ou fusiforme, a casca tem cor amarelada, com manchas verdes e medindo cerca de 6 a 8 cm de comprimento, possuindo polpa pastosa, amarelada com frutos maduros nos meses de dezembro e janeiro (ANDRADE, et al., 1998). Seus frutos são poucos explorados, portanto há a necessidade de estudos que possam avaliar a viabilidade do fruto oiti, para fins alimentícios (ALBUQUERQUE et al 2009).

Os frutos do oiti são pouco utilizados na alimentação humana e em processamentos agroindustriais, o que acarreta um grande desperdício da matéria-prima. Sua polpa de cor alaranjada tem cheiro característico apresentando uma boa quantidade de amido, podendo ser aproveitado para diversos fins industriais. A polpa quando desidratada pode ser utilizada como incremento em diversos produtos alimentícios, proporcionando uma maior aceitabilidade do produto. (SOUSA et al. 2011).

Diante do contexto, esse trabalho teve o objetivo foi elaborar e caracterizar iogurte saborizado com polpa de oiti, visando à inovação de um novo produto com diferente sabor.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

As matérias-primas utilizadas no processamento das formulações do iogurte foram: leite bovino *in natura*, açúcar refinado, polpa congelada dos frutos oiti e a cultura láctea: fermento termofílico contendo cepas *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*.

Após higienização dos frutos, foram submetidos ao branqueamento através de imersão em água quente com a temperatura de 70°C durante 5 minutos. Os frutos foram descascados, cortados e triturados em um liquidificador industrial. A polpa foi peneirada e acondicionada em embalagens plásticas, pesadas e armazenadas a -18 °C.

Foram elaborados quatro formulações de iogurte na qual diferiram em relação à presença ou não de polpa, sendo a F0 sem adição de polpa e as demais formulações com quantidade de polpa de oiti como saborizante natural, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1 - Percentual dos componentes constituintes das formulações de iogurte.

Insumos	Formulações (%)			
	F0	F1	F2	F3
Leite	89,66	82,5	79,31	76,37
Açúcar	10,34	9,5	9,14	8,80
Polpa de oiti	00	8,00	11,55	14,83

Fonte: Própria autora

Os parâmetros físico-químicos analisados no iogurte foram atividade de água, umidade, proteínas, cinzas, lipídeos, acidez total titulável porcentagem expressa em ácido láctico, pH, °Brix, açúcares redutores, açúcares não redutores, açúcares totais, carboidratos e valor calórico, todas realizadas em triplicatas conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Os tratamentos do produto elaborado de iogurte foram submetidas às análises microbiológicas estabelecidas pela RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001, em triplicata, sendo elas: Coliformes a 35 °C e 45 °C, *Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulase* positiva, *Salmonella spp*, bolores e leveduras (BRASIL, 2001), sendo as mesmas determinadas nos tempos 0, 7, 14 e 21 dias de armazenamento sob-refrigeração a 4°C.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta os valores médios obtidos e desvio padrão por meio das determinações físico-químicas de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, açúcares redutores e não redutores e açúcares totais, carboidratos e valor calórico realizado nas formulações do iogurte saborizado com polpa de oiti.

Tabela 2. Valores médios da composição dos parâmetros físico-químico das formulações de iogurtes

Parâmetros (%)	F0	F1	F2	F3
Umidade	80,13±0,21 ^a	79,35±0,04 ^b	79,13±0,08 ^b	78,52±0,13 ^c
Extrato Seco Total	19,86±0,21 ^c	20,65±0,04 ^b	20,86±0,08 ^b	21,48±0,13 ^a
Atividade de água (Aw)	0,541±0,00 ^d	0,665±0,00 ^b	0,661±0,00 ^c	0,787±0,00 ^a
Cinzas	0,45±0,17 ^a	0,52±0,04 ^a	0,51±0,08 ^a	0,54±0,07 ^a
Lipídeos	2,96±0,00 ^a	2,76±0,06 ^{ab}	2,50±0,17 ^{bc}	2,26±0,21 ^c
Proteínas	2,90±0,13 ^a	2,68±0,40 ^a	2,59±0,34 ^a	2,65±0,20 ^a
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	19,20±2,46 ^a	17,33±0,57 ^a	18,03±1,76 ^a	17,93±2,29 ^a
Carboidratos totais	13,51±0,14 ^c	14,68±0,24 ^b	15,26±0,04 ^b	16,02±0,43 ^a
Valor Calórico (Kcal)	92,65±0,76 ^b	94,36±0,48 ^{ab}	93,92±0,27 ^{ab}	95,12±1,06 ^a
Açúcares Redutores	1,89±0,03 ^d	2,23±0,03 ^c	2,41±0,01 ^b	3,08±0,03 ^a
Açúcares não redutores	1,97±0,02 ^d	2,29±0,04 ^c	2,66±0,03 ^b	3,25±0,09 ^a
Açúcares Totais	3,86±0,04 ^d	4,52±0,06 ^c	5,07±0,03 ^b	6,33±0,11 ^a

Médias em seguidas com letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente (p<0,5), com base no teste Tukey.

Trabalhos Apresentados

Os teores de umidade encontradas apresentarem diferença entre os tratamentos. Conforme Cecchi (2003), a determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. A umidade de um alimento está relacionada com a sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar a estocagem, embalagem e processamento do produto. O conteúdo de umidade varia muito para alimentos.

De acordo com a Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007, não contemplam os requisitos físico-químicos umidade, cinzas, e EST, apresentando somente teor de gordura (g/100g), acidez (g de ácido láctico/100g) e proteínas lácteas (g/100g) (BRASIL, 2007).

Os valores obtidos para extrato seco total entre os tratamentos obteve diferença nas formulações. A formulação F0 apresentou valor menor em relação as demais formulações por não apresentar percentual de polpa na formulação. Com isso pode-se observa que à medida que foi aumentando a concentração de polpa nas formulações os valores de extrato seco total foi aumentando entre os tratamentos.

A atividade de água encontrada nos tratamentos apresentou diferença entre os tratamentos, porém, o valor de atividade de água encontrado favorece a multiplicação de fungos e bactérias deteriorantes, tendo como barreira o pH 4,5 que inibe o crescimento microbiano.

As formulações de iogurtes avaliadas apresentaram diferença entre os tratamentos para os parâmetros de cinza. Para Cecchi (2003) o conteúdo de cinzas pode variar dependendo do tipo de alimentos, sendo em produtos lácteos o teor é de 0,7 a 6,0%, porém, os valores encontrados nesse trabalho, encontra-se dentro dos intervalos encontrados por autores acima citados.

A quantidade de lipídeos encontrados nesse estudo apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação, que estabelece de 3 à 5,9% de gordura, em produtos lácteos.(BRASIL, 2007).

O teor proteico apresentaram diferença entre os tratamentos, entanto, os resultados mostraram que as formulações estão dentro do padrão estabelecidos pela Resolução nº 5 de 13 de Novembro de (2000), na qual estabelece o mínimo para iogurtes 2,9%. Segundo Cechi (2003) ressaltou que o conteúdo proteico nos produtos alimentícios além de possuir função nutricional, as proteínas propriedades organolépticas e de textura, podendo vir combinadas com lipídios e carboidratos.

Os quatros tratamentos de iogurte avaliado não apresentaram diferenças quanto às determinações dos sólidos solúveis totais (°Brix). Para Costa et al. (2004), na indústria, a análise do °Brix tem grande importância, no controle dos ingredientes a serem adicionados ao produto e na qualidade final.

Os dados obtidos da quantidade de carboidratos neste estudo diferiram entre os tratamentos, devido as diferentes concentrações de polpa nas formulações. Segundo Cecchi (2003), os carboidratos são abundantes e amplamente distribuídos na composição dos alimentos. Sua determinação é fundamental, pois é a partir da mesma que se podem ressaltar as suas funções nos produtos alimentícios dentre elas: nutricional, adoçantes naturais, matéria-prima para os produtos fermentados entre outros.

Os resultados obtidos sobre valor calórico (Kcal) se diferiram entre si, onde a formulação F0 houve diferença no valor calórico quando comparado com as demais formulações por conterem diferentes concentrações de polpa de oiti.

Os valores de açúcares foram relativamente pequenos, sendo o somatório dos açúcares redutores com os não redutores. No entanto, os valores de açúcares podem se diferenciar entre si de acordo com a matéria-prima utilizada como saborizante natural dos iogurtes processados por diferentes pesquisas realizadas.

Os resultados obtidos na Tabela 3, das análises microbiológicas realizadas nas 4 formulações de iogurte saborizado com polpa de oiti, verificou-se que todos os tratamentos nos tempos 0, 7, 14 e 21 dias em sob-refrigeração não houve crescimento para Coliformes a 35° C, Coliformes a 45° C, Bolores e leveduras, *Escherichia coli* (UFC/mL), *Estafilococos coagulase positiva* e *Salmonella spp/* (ausência em 25 g), encontra-se dentro dos padrões microbiológicos preconizados pela RDC (BRASIL, 2001).

Trabalhos Apresentados

Tabela 3. Análises microbiológicas realizadas nos tratamentos de iogurte armazenadas em sob refrigeração.

Microrganismos	Tratamentos	Tempo de armazenamento			
		0	7	14	21
Coliformes a 35°C (NMP/mL)	F1	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
	F2	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
	F3	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
	F4	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Coliformes a 45°C (NMP/mL)	F1	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
	F2	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
	F3	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
	F4	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Bolores e leveduras (UFC/mL)	F1	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹
	F2	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹
	F3	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹
	F4	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹
<i>Escherichia coli</i> (UFC/mL)	F1	Aus	Aus	Aus	Aus
	F2	Aus	Aus	Aus	Aus
	F3	Aus	Aus	Aus	Aus
	F4	Aus	Aus	Aus	Aus
<i>Estafilococos coagulase positiva</i> (UFC/mL)	F1	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹
	F2	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹
	F3	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹
	F4	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹	<10 ¹
<i>Salmonella spp/</i> (ausência em 25 g)	F1	Aus	Aus	Aus	Aus
	F2	Aus	Aus	Aus	Aus
	F3	Aus	Aus	Aus	Aus
	F4	Aus	Aus	Aus	Aus

Aus: Ausência

Segundo os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados, Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007, do MAPA, a contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10⁷ UFC/mL no produto final e durante todo o prazo de validade (BRASIL, 2007).

De modo geral, os tratamentos de iogurtes apresentaram segurança microbiológica, para todas as amostras estudadas tornando-as, próprias para o consumo humano, por estarem livres de contaminantes microbiológicos.

Conclusão

Conclui-se que o fruto do oitizeiro (*Licania tomentosa*) considerado como nativo para a cadeia produtiva, na transformação de um produto bastante perecível em um produto armazenável, podendo ser avaliado os diferentes métodos de conservação com o intuito de aumentar sua vida de prateleira da polpa, e na elaboração de novos produtos.

Os resultados das análises físico-química apresentaram valores nutritivos para o teor de proteína, lipídico, carboidratos e valor calórico, apresentando-se dentro dos padrões proposto pela legislação brasileira.

As análises microbiológica durante os 21 dias de armazenamento apresentou segurança para o consumo humano, estando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação microbiológica de derivação láctea.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, A. dos R.; ANGELO, J. A. C.; SILVA, I. R. A.; AMORIM, R.V.S. **Produção de substrato para cultivo de Zygomycetes produtoras de quitosana usando a polpa do fruto do oitizeiro (licania tomentosa)**. In: XVI Encontro Nacional e II Congresso Latino-Americano de Analistas de Alimentos, 2009, Belo Horizonte - MG. Alimento Seguro, 2009.

ANDRADE, E. H. A.; ZOGHBI, M. G. B.; MAIA, J. G. S. Constituintes voláteis dos frutos de Licania tomentosa Benth. **Acta Amazonica**, v. 28, p. 55-58, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000. Oficializa os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, 27 de novembro de 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02 de janeiro 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da União, Brasília, Nº205, Seção 1, pág.4, 24 de outubro de 2007.**

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª ed., Campinas, SP:Editora da Unicamp, 2003. 36, 37, 107 e 208p.

COSTA, W. S.; SUASSUNA FILHO, J.; MATA, M. E. R. M. C.; QUEIROZ, A. J. M. Influência da concentração de sólidos solúveis totais no sinal fotoacústico de polpa de manga. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 6, n. 2, p.141-147, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008.

KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A. B.; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 44, n. 3, p. 329-347, 2008.

SOUSA, E. P.; SILVA, L.M. M.; SOUSA, F.C.; MARTINS, J. J. A.; GOMES, J. P. Características físicas e físico-químicas dos frutos de oiti. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.7, Número Especial, p.39-43, dez. 2013.

SOUZA, G.S.; SILVA, M.C.S.; ANDRADE, K.M.N.S.S.; MISKINIS, R. de A.S.; SOARES, F. de O.; AZEVÊDO, L.C. Determinação físico-química do oiti (Licania tomentosa) encontrado no vale do São Francisco (Petrolina-PE). In: Anais do Congresso Norte-nordeste de Pesquisa e Inovação. Maceió, Anais... Maceió, CONNEPI, 2010.

Gilmara Fernandes de Lima Gonçalves
gil.mara.goncalves@hotmail.com

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE QUEIJO CAPRINO CONDIMENTADO E DEFUMADO

ELABORATION AND CHARACTERIZATION OF CONDIMENTED AND SMOKED GOAT CHEESE

Taniery de Sousa Diniz¹, Álisson Bruno Borges de Sousa², Aline Kelly Pedro de Araújo².

¹Técnica em Agroindústria – IFPE Campus Afogados da Ingazeira; ²Prof.(a) Dr.(a) do Curso Técnico de Agroindústria IFPE Campus Afogados da Ingazeira.

Resumo

Objetivou-se elaborar e avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de queijo coalho caprino. Através dos resultados obtidos, verificou-se que os parâmetros físico-químicos de umidade, pH e cinzas, encontravam-se de acordo com a legislação, sendo seus valores de 44,49%, 6,7 e 3,33%, respectivamente. 70% dos provadores indicaram que provavelmente comprariam o produto e o índice de aceitabilidade foi de 82,20%. O produto final não apresentou deformações ou rachaduras na casca, assim como obteve relevantes notas nos atributos sensoriais. Portanto, considerou-se extremamente viável a elaboração de queijo coalho condimentado defumado de leite caprino, como uma alternativa de agregação de valor, melhoria de atributos sensoriais, excelentes parâmetros físico-químicos.

Palavras-chave: leite caprino, produto, avaliação.

Introdução

No Brasil, se tem um grande consumo de leite caprino principalmente na região do Nordeste, onde tradicionalmente é consumido pela população rural de baixa renda e por crianças e idosos nos grandes centros urbanos, com intolerância ao leite bovino. No entanto, sabe-se que o aproveitamento desse produto de forma mais abrangente é pela industrialização do leite in natura para a obtenção de subprodutos, como o leite pasteurizado, UHT, leite em pó, iogurtes, bebidas lácteas, doces, queijos, entre outros produtos (QUADROS, 2008).

De acordo com o último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2006, há mais de 1 milhão de cabeças de caprino em Pernambuco, concentradas principalmente no Agreste e no Sertão do Estado (IBGE, 2006). O destino da produção do leite vai desde a merenda escolar da rede pública até as queijarias.

O leite de cabra é definido na legislação brasileira como o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados (BRASIL, 2000). Sua composição varia de acordo com a raça, as condições ambientais, o estágio da lactação, a alimentação, os cuidados dispensados ao animal, o ciclo estral, o estado de saúde, a idade, a quantidade de leite produzido e a fisiologia individual do animal (BASÍLIO, 2016).

Conforme a Instrução Normativa (IN) nº 30 (BRASIL, 2001), o queijo de coalho é obtido pela coagulação de leite por meio de coalho ou enzimas apropriadas, complementadas ou não pela ação de bactérias lácticas selecionadas, devendo ser comercializado 10 dias após a fabricação, respeitando-se a regulamentação própria para sua identidade e requisitos mínimos de qualidade. Este tipo de queijo apresenta as seguintes características: consistência semidura e elástica, com textura compacta e macia, podendo apresentar algumas olhaduras mecânicas, de coloração branca amarelada uniforme, sabor brando, ligeiramente ácido, lembrando massa de queijo coagulado. Possui, ainda, de médio a alto

Trabalhos Apresentados

teor de umidade, variando de semigordo a gordo, permitindo ser condimentado com especiarias desidratadas e defumados (FERREIRA, 2017).

Os queijos condimentados são produtos diferenciados, de sabor muito agradável pela adição de diferentes tipos de especiarias. O manjericão é uma opção que se destaca no sabor e aroma que agrega ao alimento (FERREIRA, 2017).

A defumação é técnica mais antiga utilizada em alimentos com objetivos de conservar os alimentos. A defumação ideal em queijos segundo Laguna e Egito (2008) é a frio, pois a gordura do queijo ajuda reter os compostos aromáticos da fumaça e evita a deformação do produto.

Portanto, objetivou-se neste trabalho desenvolver e avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do queijo de leite de cabra tipo coalho condimentado defumado.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado nos Laboratórios de Processamento de Leite e Derivados, Análise Sensorial de Alimentos, Análises físico-químicas e Microbiologia de Alimentos do setor de Agroindústria, pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Campus Afogados da Ingazeira/ PE. A ordenha foi realizada de maneira manual por manipulador com equipamentos de proteção individual (EPI), seguindo as normas de higiênico-sanitária estabelecidos pela PORTARIA nº 368, que fornece instruções de como executar a obtenção de alimento sem contaminação da matéria prima (MAPA, 1997). Foram usados pra ordenha animais caprinos sadios, bem alimentados e descansados. O leite de cabra utilizado fornecido por produtor da zona rural de Afogados da Ingazeira. Sendo do tipo integral in natura, filtrado e acondicionado em recipiente adequados. Todos os demais insumos foram adquiridos no comércio da cidade de Afogados da Ingazeira- PE.

Para ocorrer a pasteurização lenta, submeteu o leite a temperatura de 65°C por 30 minutos. Após adição do Cloreto de Cálcio e o Coalho enzimático, o fluído permaneceu em repouso até a coagulação completa (50 minutos). Para o corte da coalhada foram utilizadas Liras verticais e horizontais de 1cm². As mexeduras foram executadas com movimentos suaves até a dessoragem.

Antes da retirada total do soro, adicionou-se o sal. Antes da remoção total do soro, inseriu o manjericão, distribuindo a massa em fôrmas com os dessoradores. Os queijos permaneceram na prensa por 8 horas. Os derivados lácteos foram retirados da fôrma, lavados e submetidos a salga por salmoura com concentração salina a 20% por 3 horas, em temperatura ambiente. Antes da retirada total do soro, adicionou-se o sal. Antes da remoção total do soro, inseriu o manjericão, distribuindo a massa em fôrmas com os dessoradores. Os queijos permaneceram na prensa por 8 horas. Os derivados lácteos foram retirados da fôrma, lavados e submetidos a salga por salmoura com concentração salina a 20% por 3 horas, em temperatura ambiente. A maturação aconteceu por um período de 7 dias sob refrigeração, sendo nesses, realizado uma lavagem com água diariamente. Anterior a defumação, expôs os queijos a temperatura ambiente por 3 horas, os mesmos foram defumados em defumador com fumaça fria por 2 horas à 40°C. Após o processo de defumação, os queijos permaneceram em repouso por 10 horas em local seco. Após esse período foram conservados em temperatura refrigerada, entre 8°C a 13°C.

Após os produtos prontos realizou-se análise físico-química através dos parâmetros de umidade, cinzas e pH de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008); análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes através de metodologia descrita por Franco e Langraf (2008). Já para a análise sensorial utilizou-se teste de aceitação, com escala hedônica de 1 a 9, e atitude de compra com escala hedônica de 5 pontos.

Resultados e Discussão

A umidade é um fator importante para determinar a qualidade do produto. De acordo com os resultados, o valor de umidade (44,49% ± 0,56) esteve coerente com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos de Coalho (BRASIL, 2001). Este

Trabalhos Apresentados

regulamento estabelece, para esse tipo de produto, teores de umidade entre 36 a 54,9%, classificando o queijo coalho com alto teor de umidade.

Ao avaliar queijo tipo Coalho no estado da Paraíba, Freitas (2011) encontrou valores médios de umidade bem superiores ao encontrado neste trabalho, com médias variando entre 43,72 a 59,31%, ficando acima do estabelecido pela legislação. Souza *et al.* (2011) ao analisar a qualidade do queijo de leite de cabra tipo coalho condimentado com cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith) encontrou valor semelhante a esse estudo, 46,5% para umidade. A umidade é o fator que sofre maior variação nos queijos, estando relacionada diretamente com o tempo de conservação desse produto (FERREIRA *et al.*, 2017).

Avaliando o pH é possível encontrar um valor próximo a neutralidade ($6,7 \pm 0,07$). Em estudo com duas formulações de queijo com adição de orégano e erva-doce, Ferreira *et al.* (2017), observou variação de pH entre 6,7 a 6. Justificando que em queijos defumados ocorre uma queda no pH. De acordo com Silva *et al.* (2010), o pH influencia diretamente as características dos queijos e sua atividade microbiana; um pH próximo do neutro deixa o queijo mais suscetível ao ataque microbiano, porém com textura mais firme – se o pH cai a níveis muito baixos, diminui a consistência, tornando a massa mole, aumentando sua capacidade de derretimento, afetando a maturação e desenvolvimento de sabor do queijo (MACHADO *et al.* 2011).

O valor médio do percentual de cinzas foi de $3,33\% \pm 0,20$. Valor semelhante ao encontrado neste trabalho foi verificado por Freitas (2011) em estudo com queijo de Coalho fabricado artesanalmente no estado da Paraíba, que variou entre 2,88 e 3,54%.

De acordo com os resultados microbiológicos observou-se que o queijo caprino condimentado e defumado apresentou baixa contaminação microbiológica, estando todas as análises de coliformes totais e termotolerantes encontravam-se dentro dos limites estabelecidos pela RDC Nº 12, que regulamenta os padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

Então, foi possível constatar uma boa qualidade inicial da matéria-prima e uma eficiente pasteurização do leite, seguindo os devidos cuidados higiênico-sanitários durante todo o processo de fabricação do queijo.

Segundo Tronco (2008), a pasteurização do leite é capaz de destruir microrganismos patogênicos, exercendo efeito crucial no controle microbiológico na fabricação de queijos. Laguna e Egito (2008) reforça que a defumação em queijos oferece proteção antibacteriana, estendendo a durabilidade do produto. Sendo assim, é coerente afirmar que é possível obter queijos desse tipo com boa qualidade microbiológica.

Os valores médios obtidos no teste de aceitação sensorial (6,56-7,56) estão, de acordo com a escala hedônica, no conceito “gostei moderadamente”. Em análise de comparação entre os atributos sensoriais de queijo Coalho condimentado com 2% orégano e de queijo Coalho sem adição de condimento, Nascimento *et al.* (2004) encontraram nota média de 8,06 para o queijo condimentado com orégano, estando o termo hedônico entre “gostei muito” a “gostei muitíssimo”.

Em relação ao sabor e aroma, de acordo com os resultados ($6,58 \pm 2,05$ e $7,24 \pm 1,69$) apresentaram bastante relevância pelo fato de conter o manjericão que fornece um sabor e odor agradável ao produto. Por outro lado, a defumação melhora a qualidade sensorial através de componentes aromáticos e conferem ao alimento cor, sabor e efeito antioxidante (LAGUNA; EGITO, 2008).

No que diz respeito a intenção de compra do queijo caprino condimentado e defumado notou-se que 70% do provadores “provavelmente compraria”, apenas 6% dos julgadores “certamente não compraria”, o mesmo percentual (6%) “provavelmente não compraria”, e 18% afirmaram ter dúvidas se comprariam o produto. Coelho *et al.* (2009), ao submeterem queijo de coalho defumado e não defumado ao teste de intenção de compras, notou melhor aceitação para os queijos expostos por duas horas em defumação, aliando-se com os resultados obtidos nesse trabalho.

Trabalhos Apresentados

Verificou-se um excelente resultado 82,20%, em relação ao Índice de Aceitabilidade (I.A). Para um produto ser considerado aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um Índice de Aceitabilidade (I.A) de no mínimo 70%, (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

Conclusão

Os resultados obtidos pelas análises físico-químicas e microbiológicas permitem afirmar que o queijo caprino condimentado defumado possui uma excelente qualidade microbiológica e está dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira.

É possível concluir que o produto apresentou um Índice de Aceitação de 82,20%, o produto final não apresentou deformações ou rachaduras na casca, assim com obteve relevantes notas nos atributos sensoriais.

Portanto, considerou-se extremamente viável a elaboração de queijo coalho condimentado defumado de leite caprino, como uma alternativa de agregação de valor, melhoria de atributos sensoriais, excelentes parâmetros físico-químicos. Sendo assim, um produto interessante para o consumo em geral.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento Técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra**. Instrução Normativa n.º 37 de 31 de outubro de 2000. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento; 2000.

BASÍLIO, E.C.B. **Legislação vigente para a produção artesanal de leite de cabra e derivados no estado de São Paulo**. 68 f. Dissertação (mestrado). Universidade Camilo Castelo Branco Campus Descalvado, São Paulo. 2016.

BRASIL. Instrução normativa n.º 30, de 26 de Junho de 2001. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga**. In: D. O. U., Brasília, 16 jul. 2001. Seção 1, 13 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. In: Diário Oficial da União, Brasília, 02 jan. 2001. Seção 1, p.1-54.

CAVALCANTE, J.F.M, et al. Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 01, p.205-2014, 2007.

COELHO, M. I. S. et al. Avaliação sensorial de queijo tipo coalho defumado, In: IV CONNEP, CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDETE DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA, 2009, **Anais**. Belém- PA, 2009.

FERREIRA, J. et al. Queijo tipo coalho defumado com orégano (*Origanum vulgare*) e erva-doce (*Foeniculum vulgare*). **Revista Principia- Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, n. 36, p. 20-28, ago. 2017. ISSN 2427-9187. Disponível em: <<http://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/921>> Acesso em: 31 de maio de 2018.

FRANCO, B. D.G. M.; LANGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008, 182p.

FREITAS, W. C. **Aspectos higiênico-sanitários, físico-químicos e microbiota láctica de leite cru, queijo de coalho e soro de leite produzidos no Estado da Paraíba**. Tese

Trabalhos Apresentados

(Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011, 47 p.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Pernambuco, PE, 2006.

IAL- Instituto Adolf Lutz. **Normas analíticas**: métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4. ed. Digital. São Paulo, 2008. 1020p.

IAL- Instituto Adolf Lutz. **Análise Sensorial**, 4. Ed. Capítulo 6, Brasília, 2005.

LUGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. **Processamento do queijo de coalho fabricado com leite de cabra maturado e defumado**. Embrapa, 2008.

MACHADO, G. M. et al. **Aspectos físico-químicos de queijo de coalho fabricado com o uso de ácido láctico**. Alim. Nutr., v. 22, n. 3, p. 421-428, Araraquara, 2011. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1649/1153>>. Acesso em: 28 maio de 2018.

NASCIMENTO, I. R.; FREITAS, M. S.; SILVA, E. S. Avaliação sensorial de queijo tipo coalho pasteurizado e condimentado. In: XXI Congresso Nacional de Laticínios, 2004, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 59, n. 339, p. 286-289, 2004. PORTARIA Nº 368, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico sobre as Condições de Higiênico-sanitárias e as Boas Práticas de Fabricação**- MAPA.

QUADROS, D. G. de. **Leite de cabra: produção e qualidade**. Bahia, 2008. Disponível em: <<http://www.caprtec.com.br/pdf/LeiteCabraProducaoQualidade.pdf>>

SOUZA, E. L. et al. Qualidade do queijo de leite de cabra tipo Coalho condimentado com cumaru (*Amburana cearensis* A. C Smith). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n, p. 220-225, 2011.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARRA, R. B. P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 60 p.

TRONCO, V. M. **Tratamento Térmico do Leite**. In: Manual para a inspeção de qualidade do leite. Cap. III. 3 ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2008.

Autor(a) a ser contatado: Prof. Álison Bruno Borges de Sousa, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Rua Edson Barbosa de Araújo, s/n, Bairro Manoela Valadares 56800-000, Afogados da Ingazeira – PE. E-mail: alison.borges@afogados.ifpe.edu.br

ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER PARA DIFERENCIAÇÃO ENTRE LEITES DE BÚFALA, VACA E COM MISTURAS ENTRE AS ESPÉCIES

FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY TO DIFFERENTIATION BETWEEN BUFFALO MILK, COW AND SPECIES MIXTURES MILKS

Ben-Hur Ramos Ferreira Gonçalves^{1,2}, Grazielly de Jesus Silva¹, Josane Cardim de Jesus¹, Larissa Kauly Rosa Silva^{1,3}, Sibelli Passini Barbosa Ferrão^{1,*}

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos

²Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Centro de Formação em Tecno-Ciências e Inovação

³Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

*Autor correspondente. E-mail para contato: sibpass@yahoo.com.br

Resumo

Objetivou-se detectar diferenças espectrais entre leites de búfala, vaca e com misturas entre as espécies. Foram elaboradas formulações com leite de búfala, vaca e com inclusões crescentes de leite bovino ao bubalino. As amostras foram avaliadas em relação à composição química e características físico-químicas, além da obtenção de espectros por meio de Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier. Verificou-se que amostras com maiores concentrações de leite bubalino apresentaram os maiores teores de gordura, proteínas, lactose, sólidos totais e sólidos desengordurados. Foram identificados 13 picos de absorção referentes aos compostos orgânicos do leite. Os tratamentos com maiores percentuais de leite de vaca apresentaram picos com intensidades inferiores em comparação aos tratamentos com maiores percentuais de leite de búfala.

Palavras-chave adulteração, FTIR, leite

Introdução

O leite de búfala é o segundo mais produzido no mundo, representando cerca de 14% da produção global, ficando atrás somente do leite bovino que é responsável por aproximadamente 83% (FAOSTAT, 2017). O rebanho bubalino no Brasil tem aumentado em torno de 12,7% ao ano, enquanto a produção brasileira de leite de búfala cresce, em média, 25% ao ano desde 2001, com quantidades superiores a 92 milhões de litros por ano, indicando ser uma boa atividade no setor de lácteos nacional (IBGE, 2018). Um dos principais fatores que está impulsionando a bubalinocultura é o aproveitamento do leite como matéria-prima para a produção de derivados, proporcionando maior rendimento industrial associado com boas características de qualidade nutricional e sensorial (SHAKERIAN et al., 2016).

Quando comparado ao leite bovino, o leite de búfala tem gosto doce mais acentuado e coloração mais branca ocasionada pela presença de pequenas quantidades de caroteno (HUSSAIN et al., 2012). Geralmente apresenta maiores teores de proteína, gordura, lactose, sólidos totais, sólidos desengordurados, vitaminas e minerais (ABD EL-SALAM e EL-SHIBINY, 2011; MANUELIAN et al., 2017).

A produção do leite de búfala apresenta caráter sazonal, com maiores ofertas normalmente no outono-inverno. Por conta disso, associado ao preço elevado e maiores proporções de seus constituintes quando comparado ao leite de vaca, ocorrem misturas de leites entre as espécies bovina e bubalina, o que configura fraude alimentar (CZERWENKA et al., 2010).

Trabalhos Apresentados

Diante disso, técnicas que permitam checar a espécie animal presente na composição do leite são de grande importância. Vários métodos analíticos para detecção de misturas de leites de vaca em leite bubalino foram desenvolvidos e/ou adaptados, com destaques para eletroforese, cromatografia e espectrometria de massas (GUERREIRO et al., 2013), porém são métodos robustos, caros e a geração de resultados é demorada, entre outros fatores.

A Análise de Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) é uma técnica de fácil execução, rápida, precisa e não destrutiva, oferecendo vantagens em relação a outras técnicas. Além do mais, é capaz de fornecer resultados sem a necessidade da utilização de reagentes químicos, evitando prejuízos aos manipuladores e ao meio ambiente, associado ao pouco ou nenhum pré-tratamento das amostras de interesse (LOHUMI et al., 2015).

Objetivou-se verificar, por meio de FTIR, diferenças entre espectros de leite de búfala, vaca e com misturas de leite entre as espécies para auxiliar na identificação do tipo de leite utilizado nas indústrias de laticínios.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Itapetinga. Os leites de búfala e vaca foram coletados no período matutino entre os meses de maio de 2017 e agosto de 2017. O leite bovino foi obtido no setor de bovinocultura da UESB, por meio de ordenha mecânica, oriundo de vacas mestiças (Holandês X Zebu) alimentadas a pasto (*Brachiaria decumbens*), enquanto o leite bubalino foi adquirido em uma indústria de laticínios no município de Itapetinga – BA, de fêmeas bubalinas mestiças (Jafarabadi X Murrah) ordenhadas manualmente, alimentadas a pasto (*Brachiaria decumbens*), ambos em condições higiênico-sanitárias adequadas. Todas as amostras de leite utilizadas no experimento foram coletadas após o final da ordenha, sendo representativas de todas as fases da ordenha. Após a coleta, as quantidades necessárias dos leites foram armazenadas em recipientes plásticos higienizados e transportadas para o Laboratório de Processamento de Leites e Derivados da UESB, onde passaram pelas etapas de filtração e pasteurização a $64^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}/30$ minutos sob agitação constante.

As amostras (formulações) de leite foram produzidas nos mesmos períodos de coleta, com quantidades variáveis e crescentes de leite bovino ao bubalino (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% e 90%), além de formulações produzidas exclusivamente com leite de búfala e vaca, em 15 repetições, totalizando 165 amostras.

Cerca de 40 mL de leite foram transferidos para tubos com bactericida bronopol (MARTINS et al., 2009) e mantidos sob refrigeração a $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 3 dias até as análises, onde as amostras foram aquecidas em banho-maria a $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e analisadas (DairySpec FT, Bentley Instruments, Inc., Chaska, Minnesota, USA), sendo obtidos os teores de gordura, proteínas, lactose, sólidos totais (ST), sólidos desengordurados (SD) e ureia, além de análises de acidez titulável e pH, totalizando 8 variáveis, que foram submetidas à análise de regressão em função dos tratamentos à 5% de significância. Além disso, os espectros dos leites foram obtidos (DairySpec FT, Bentley Instruments, Inc., Chaska, Minnesota, USA) em faixa de número de onda de 1000 cm^{-1} a 3000 cm^{-1} (STUART, 2004; SANTOS et al., 2013).

Resultados e Discussão

O conjunto dos dados das amostras de leite foi organizado e a amplitude das variáveis pode ser vista na Tabela 1. Os resultados de composição química e caracterização físico-química dos leites estudados apresentaram variações em relação aos tratamentos avaliados.

Tabela 1: Valores mínimos, máximos e médios dos resultados da composição química e características físico-químicas das amostras de leite de búfala, vaca e com misturas entre as espécies (11 tratamentos * 15 repetições = 165 amostras avaliadas)

Variáveis	Mínimos – Máximos	Valores médios
Gordura (%)	3,95 – 8,84	5,28
Proteínas (%)	2,82 – 4,27	3,53

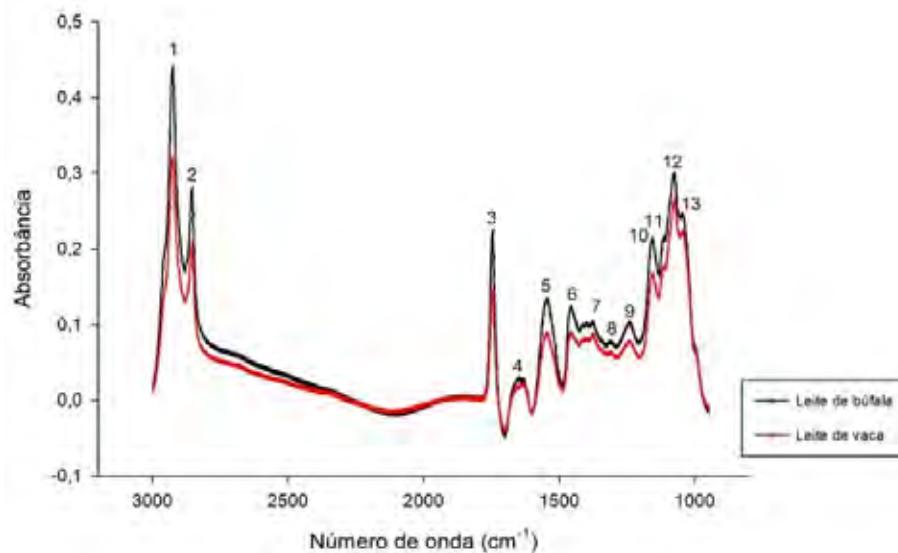
Trabalhos Apresentados

Lactose (%)	3,89 – 5,37	4,75
ST* (%)	12,47 – 16,90	14,48
SD** (%)	7,91 – 10,36	9,20
Ureia (%)	10,70 – 35,10	21,75
pH	6,56 – 6,80	6,69
Acidez***	10,00 – 20,00	14,05

* Sólidos Totais. ** Sólidos Desengordurados. *** Acidez expressa em °Dornic (°D).

Em virtude de características peculiares da espécie bubalina, o leite de búfala geralmente apresenta teores de gordura, lactose, proteínas, ST, SD, vitaminas e minerais superiores ao leite bovino, em contrapartida teor de água inferior, ocasionando maior rendimento industrial na produção de derivados lácteos e gerando ganhos financeiros significativos (Manuelian *et al.*, 2017), por isso a necessidade da diferenciação e identificação do tipo de leite. A partir das análises espectroscópicas (FTIR) foram obtidas as características estruturais dos grupos funcionais das moléculas presentes nas amostras de leite (Figura 1), gerada a partir de valores médios dos espectros das 165 amostras avaliadas.

Figura 1: Espectros (DairySpec FT) das amostras de leite para os tratamentos búfala e vaca.



Foram identificados 13 picos de absorção referentes aos grupos funcionais dos compostos orgânicos presentes nas amostras de leite, com faixas de número de onda (cm^{-1}) variando de 2957-2898 (grupo funcional C-H, associado aos lipídeos), 2867-2840 (grupo funcional C-H, associado aos lipídeos), 1769-1725 (grupo funcional C=O, associado aos lipídeos), 1680-1605 (grupo funcional C=O, associado aos lipídeos), 1576-1509 (Amida I, associado às proteínas), 1475-1429 (Amida II, associado às proteínas), 1393-1362 (grupo funcional C-H, associado aos lipídeos), 1330-1287 (grupo funcional C-H, associado aos lipídeos), 1285-1202 (Amida III, associado às proteínas), 1174-1137 (grupo funcional C-O, associado aos lipídeos), 1125-1109 (grupos funcionais (C-O) (C-C) (C-O-C), associados aos carboidratos), 1100-1055 (grupos funcionais (C-O) (C-C) (C-O-C), associados aos carboidratos) e 1055-1040 (grupo funcional C-H, associado aos lipídeos), para os picos de 1 a 13, respectivamente (STUART, 2004; BARBOSA, 2007; SANTOS *et al.*, 2013).

Os espectros entre os tratamentos para as duas espécies não apresentaram a presença de picos característicos, com diferenças em relação à absorção dos picos, visto que os componentes do leite caracterizam-se, basicamente, por água, proteínas, lipídeos e carboidratos. A água representa o maior componente percentual do produto. É nesta fração que se encontram dispersos os componentes sólidos, denominados sólidos totais (ST),

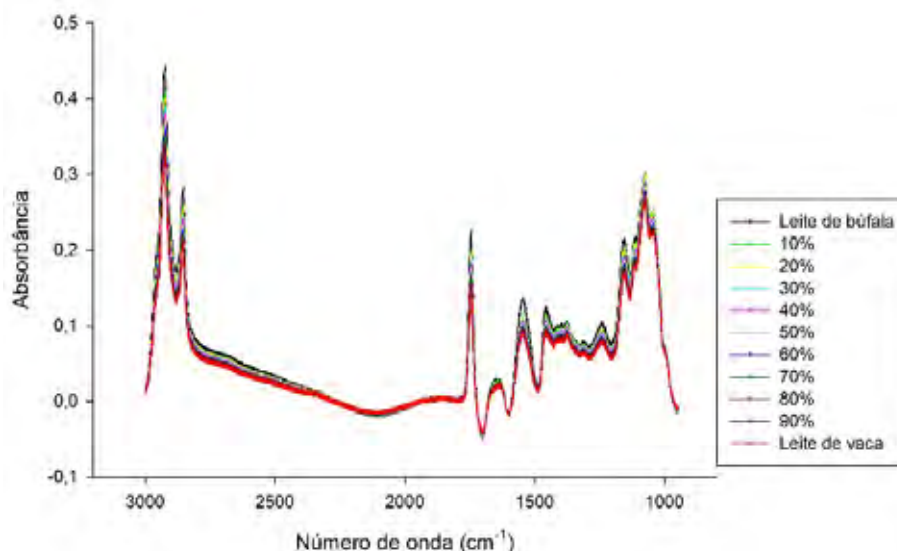
Trabalhos Apresentados

constituídos de proteínas, gordura, lactose e sais na forma ionizada. Dos sólidos totais é subtraído o teor de lipídios, obtendo-se os sólidos não gordurosos ou desengordurados (SD), constituído de proteínas, lactose e cinzas. Dessa forma, a quantidade de água presente nas amostras influencia diretamente nos valores de absorvância dos picos dos constituintes.

Observou-se que os tratamentos com leite de vaca apresentaram todos os picos com intensidades (valores de absorvância) inferiores em comparação aos tratamentos com leite de búfala. Isso se deu em virtude dos maiores percentuais de água nas amostras de leite bovino e, conseqüentemente, menores percentuais de lipídeos ($Y = -0,13122x + 6,06522 / R^2 = 0,82$), proteínas ($Y = -0,05859x + 6,06365 / R^2 = 0,74$) e carboidratos ($Y = -0,09248x + 5,30627 / R^2 = 0,84$), confirmados por equações de regressão ajustadas, sendo refletidos nos picos de absorvância.

Associados aos espectros dos tratamentos bubalino e bovino para amostras de leite, foram feitas as sobreposições dos 9 níveis de adulteração (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% e 90%) (Figura 2).

Figura 2: Espectros (DairySpec FT) das amostras de leite para os tratamentos búfala e vaca e suas respectivas adulterações.



Com o aumento do leite de vaca nas formulações os espectros de leite adulterado aproximaram-se do espectro do tratamento bovino. De certa forma, os espectros com os menores níveis de adulteração apresentaram comportamento semelhante ao bubalino, enquanto aqueles com maiores níveis de fraudes podem ser considerados característicos do tratamento bovino.

A maioria dos picos são relacionados à gordura do leite, que é justamente o componente químico de maior variação, seguido de proteínas e lactose. Sendo assim, quaisquer mudanças nestes componentes, sejam elas de forma controlada ou não, podem provocar variações nos comportamentos dos espectros, facilitando e/ou dificultando a separação dos tratamentos por análise visual.

Conclusão

O efeito da adição de leite de vaca ao leite de búfala avaliado por FTIR evidenciou diferenças existentes entre as intensidades dos picos de absorvância dos leites das diferentes espécies, com todos os 13 picos de absorção do leite bovino sendo inferiores aos picos do leite bubalino. Esse estudo poderá auxiliar, juntamente com outras análises, na diferenciação e identificação do tipo de leite utilizado nas indústrias de laticínios.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

ABD EL-SALAM, M. H.; EL-SHIBINY, S. A comprehensive review on the composition and properties of buffalo milk. **Dairy Science and Technology**, v. 91, p. 663-699, 2011.

BARBOSA, L. C. A. **Espectroscopia no Infravermelho na caracterização de compostos orgânicos**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 189p.

CZERWENKA, C.; MÜLLER, L.; LINDNER, W. Detection of the adulteration of water buffalo milk and mozzarella with cow's milk by liquid chromatography-mass spectrometry analysis of β -lactoglobulin variants. **Food Chemistry**, v. 122, p. 901-908, 2010.

FAOSTAT. 2017. Livestock Primary. Disponível: << <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL> >>. Acesso em: 11/05/2018.

GUERREIRO, J. S.; BARROS, M.; FERNANDES, P.; PIRES, P.; BARDSLEY, R. Principal component analysis of proteolytic profiles as markers of authenticity of PDO cheeses. **Food Chemistry**, v. 136, p. 1526-1532, 2013.

HUSSAIN, I.; YAN, J.; GRANDISON, A. S.; BELL, A. E. Effects of gelation temperature on Mozzarella-type curd made from buffalo and cows' milk: 2. Curd yield, overall quality, and casein fractions. **Food Chemistry**, v. 135, p. 1404-1410, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal. **SIDRA**. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 30/05/2018.

LOHUMI, S. H.; LEE, H.; CHO, B-K. A review of vibrational spectroscopy techniques for the detection of food authenticity and adulteration. **Trends in Food Science & Technology**, v. 46, p. 85-98, 2015.

MANUELIAN, C. L.; VISENTIN, G.; BOSELLI, C.; GIANGOLINI, G.; CASSANDRO, M.; DE MARCHI, M. Short communication: Prediction of milk coagulation and acidity traits in Mediterranean buffalo milk using Fourier-transform mid-infrared spectroscopy. **Journal of Dairy Science**, v. 100, p. 1-5, 2017.

MARTINS, M. E. P.; NICOLAU, E. S.; MESQUITA, A. J.; NEVES, R. B. S.; OLIVEIRA, J. P. Conservantes bronopol e alizarol: influência do binômio tempo/temperatura na contagem bacteriana total do leite cru. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 10, p. 627-633, 2009.

SANTOS, P. M.; PEREIRA-FILHO, E. R.; RODRIGUEZ-SAONA, L. E. Application of Hand-Held and Portable Infrared Spectrometers in Bovine Milk Analysis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, p. 1205-1211, 2013.

SHAKERIAN M.; KIANI, H.; EHSANI, M. R. Effect of buffalo milk on the yield and composition of buffalo Feta cheese at various processing parameters. **Food Bioscience**, v. 15, p. 110-117, 2016.

STUART, B. H. **Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. 244p.

Autor(a) a ser contatado: Sibelli Passini Barbosa Ferrão, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, sibpass@yahoo.com.br

ESTUDO DO COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE ACHOCOLATADO INDUSTRIALIZADO

STUDY OF RHEOLOGICAL OF PROCESSED CHOCOLATE POWDER

Victor Herbert de Alcântara Ribeiro ⁽¹⁾; Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽²⁾; Newton Carlos Santos⁽³⁾; Sâmela Leal Barros⁽³⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽³⁾.

(1) Mestrando em Ciências Agrárias - Agroecologia da Universidade Federal da Paraíba Bananeiras - PB; (2) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

Resumo

A utilização de subprodutos em um novo processo resulta em maior lucro para o produtor. Entretanto, deve-se verificar a qualidade do produto final, pois a maior concentração do soro do leite pode provocar redução em parâmetros como viscosidade e sinérese. O objetivo do presente estudo é de analisar o comportamento reológico de achocolatado industrializado de duas diferentes marcas. Para leitura da viscosidade foi utilizado um viscosímetro de *Brookfield*, modelo DVII+Pro utilizando o *splidlen* nº 2 com as seguintes rotações: 50, 60, 70, 80, 100, 120, 140 rpm. A partir de uma análise estatística dos dados obtidos, utilizando o *software* STATISTICA 7.0 obtivemos os dados referentes à tensão de cisalhamento (Pa) e taxa de deformação (s^{-1}). Valores inferiores de viscosidade aparente e taxa de deformação foram observadas na amostra 1, Ambas as amostras, demonstraram o comportamento de um fluido não newtoniano com características semelhantes ao plástico de Bingham.

Palavras-chave: Bebida fermentada, Chocolate, Soro de leite.

Introdução

As bebidas lácteas fermentadas com sabor de chocolate são popularmente conhecidas como achocolatados, que são alimentos consumidos amplamente em todo o mundo, segundo Datamark (2016) a produção de bebidas lácteas fermentadas no Brasil em 2007 foi de aproximadamente 53.917 toneladas, e em 2014 cerca de 76.484, indicando um crescimento produtivo de 42%.

O soro de leite é um dos ingredientes contidos na formulação de bebidas lácteas fermentadas e tornou-se uma possibilidade importante para o aproveitamento deste resíduo que contém um alto valor biológico. Quando o soro do leite é descartado de maneira inadequada, sem tratamento prévio produz um grande impacto ambiental e por isso, ele possui baixo valor comercial. 50% da produção mundial de soro de leite é descartada como efluente, e a outra metade utilizada diretamente na forma líquida ou transformada em produtos como soro em pó, lactose e concentrados proteicos. (RUFINO et al., 2015)

Contudo, alguns autores verificaram as desvantagens provocadas pelo aumento no percentual de soro de leite adicionado ao produto. Almeida (2001) observou que o aumento da quantidade de soro implica na diminuição da viscosidade da bebida, decorrente da diminuição de sólidos. González-Martínez (2002) constatou que a substituição parcial do leite por soro em pó aumenta a sinérese em iogurtes e bebidas lácteas.

O conhecimento do comportamento reológico de alimentos fluidos é essencial para o projeto de equipamentos de processamento de alimentos, além de ser um parâmetro de grande importância para controle de qualidade, aceitabilidade dos consumidores e desenvolvimento de novos produtos, e na determinação da sua vida de prateleira (FARAONI et al., 2013).

Trabalhos Apresentados

O presente trabalho tem como objetivo estudar o comportamento reológico de achocolatado de duas diferentes marcas comercializados na cidade de Campina Grande-PB.

Material e Métodos

Os achocolatados foram adquiridos em supermercados de maior fluxo de vendas na cidade de Campina Grande-PB. As análises foram realizadas no Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA), localizado no Centro de Recursos Naturais e Tecnologia (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba.

Para leitura da viscosidade foi utilizado um viscosímetro de *Brookfield*, modelo DVII+Pro utilizando o *spindlen* nº 2. A leitura da viscosidade aparente ($\text{mPa}\cdot\text{s}^{-1}$) e torque (%) do achocolatado e ocorreu durante as seguintes rotações: 50, 60, 70, 80, 100, 120, 140 rpm, em uma temperatura de 25 °C. A partir de uma análise estatística dos dados obtidos, utilizando o *software* STATISTICA 7.0 obtivemos os dados referentes à tensão de cisalhamento (Pa) e taxa de deformação (s^{-1}), traçando-se assim, a curva de tensão de cisalhamento *versus* taxa de deformação para as duas amostras, obtendo uma informação sucinta sobre o comportamento reológico do fluido observado.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 encontram-se os valores da viscosidade aparente ($\text{mPa}\cdot\text{s}^{-1}$) e torque (%) para o fluido observado.

Tabela 1- Comportamento reológico de dois diferentes achocolatados comercializados em Campina Grande-PB.

Velocidade de rotação (rpm)	Amostra A		Amostra B	
	Viscosidade Aparente ($\text{mPa}\cdot\text{s}^{-1}$)	Torque (%)	Viscosidade Aparente ($\text{mPa}\cdot\text{s}^{-1}$)	Torque (%)
50	41,60	5,20	42,40	5,30
60	43,30	6,40	44,00	6,60
70	44,00	7,70	45,70	8,00
80	45,00	9,00	47,50	9,60
100	44,80	11,20	50,40	12,70
120	46,70	14,00	53,00	16,00
140	48,30	16,90	55,10	19,30

Fonte: Própria (2018)

Pode-se observar que a amostra 2, possui uma maior viscosidade aparente em todas as velocidades de rotação aplicadas, variando de 42,40 a 55,10 $\text{mPa}\cdot\text{s}^{-1}$ quando comparada a amostra 1 com relação as mesmas velocidades, variando de 41,60 a 48,30 $\text{mPa}\cdot\text{s}^{-1}$. Observou-se também que o percentual de torque é diretamente proporcional a esta variável.

Segundo Corrêa et al. (2005), a viscosidade é uma expressão de resistência do fluido ao fluxo, ou seja, quanto maior a viscosidade, maior será a resistência.

Na tabela 2 pode-se observar os valores referentes à tensão de cisalhamento (Pa) e taxa de deformação (s^{-1}) para o fluido observado.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 – Tensão de cisalhamento (Pa) e taxa de deformação (s^{-1}) de dois diferentes achocolatados comercializados em Campina Grande-PB.

Velocidade de rotação (rpm)	Amostra 1		Amostra 2	
	Tensão de cisalhamento (Pa)	Taxa de deformação (s^{-1})	Tensão de cisalhamento (Pa)	Taxa de deformação (s^{-1})
50	0,6307	12,0380	0,6188	13,2932
60	0,7854	14,4456	0,7414	15,9518
70	0,9520	16,8532	0,9163	18,6104
80	1,1424	19,2608	1,0710	21,2690
100	1,5113	24,0760	1,3328	26,5863
120	1,9040	28,8912	1,6660	31,9036
140	2,2967	33,7064	2,0111	37,2208

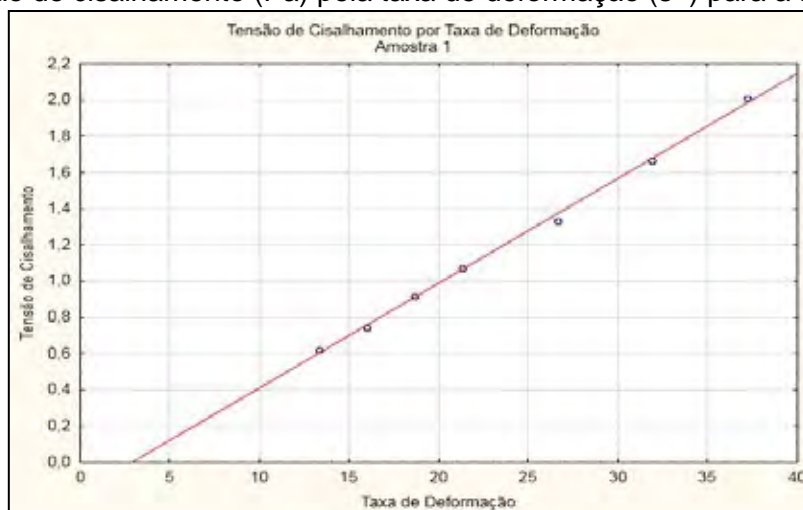
Fonte: Própria (2018)

Verifica-se que a amostra 1 apresenta valores superiores com relação a tensão de cisalhamento, variando de 0,63 em 50 rpm a 2,29 Pa em 140 rpm, quando comparado a amostra 2 que varia de 0,61 a 2,01 Pa. Porém, apresentou valores inferiores de tensão de cisalhamento quando comparado a amostra 2.

A tensão de cisalhamento é uma tensão finita necessária para que o fluido comece a escoar, geralmente diminui com o aumento da temperatura, no entanto, este decréscimo não é uma regra para os modelos reológicos (SOUZA et al., 2017).

Nas figuras 1 e 2 estão apresentadas as retas traçadas a partir dos dados de tensão de cisalhamento (Pa) *versus* taxa de deformação (s^{-1}) para o fluido analisado.

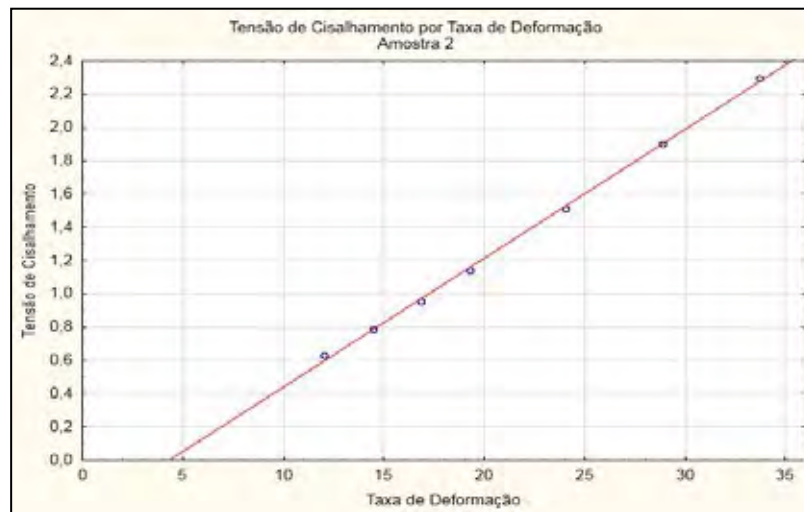
Figura 1 - Tensão de cisalhamento (Pa) pela taxa de deformação (s^{-1}) para a amostra 1.



Fonte: Própria (2018)

Trabalhos Apresentados

Figura 2 - Tensão de cisalhamento (Pa) pela taxa de deformação (s^{-1}) para a amostra 2.



Fonte: Própria (2018)

Foi observado na Figura 1 e 2, que os achocolatados apresentaram um comportamento semelhante ao plástico de Bingham, em que a relação entre a apresentada a relação entre a Tensão de Cisalhamento e a Taxa de Deformação ocorre de maneira linear.

As grandezas tensão de cisalhamento (Pa) e taxa de cisalhamento (s^{-1}) foram diretamente proporcionais fato este esperado, pois segundo Martins et al. (2013) uma vez que quanto maior for a tensão, maior será a deformação do fluido, ou seja, maior será a tensão de cisalhamento.

Mathias et al. (2013) ao avaliarem o comportamento reológico de diferentes iogurtes comerciais da cidade do Rio de Janeiro-RJ. Concluíram que todas as amostras de iogurte apresentaram comportamento não newtoniano pseudoplástico e tixotrópico, como também apresentaram diferentes faixas de viscosidade em função da taxa de cisalhamento.

Queiroga et al. (2018) em seus estudos reológicos de um *blend* de beterraba e limão concluíram que o *blend* apresentou viscosidade aparente indicando um comportamento não newtoniano e pseudoplástico.

Conclusão

A amostra 1 acondicionada apresentou uma menor viscosidade aparente e taxa de deformação quando comparada a amostra 2 sob as mesmas condições. O aumento da velocidade de rotação acarretou um aumento da viscosidade aparente, o que dificulta o escoamento e a troca de calor durante processos térmicos. As amostras 1 e 2 se comportaram como um fluido não newtoniano com características de plástico de Bingham na temperatura analisada neste trabalho.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 187-192, 2001.

CORRÊA, N. M.; CAMARGO JR, F. B.; IGNÁCIO, R. F.; LEONARDI, G. R. Avaliação do comportamento reológico de diferentes géis hidrofílicos. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 41, n. 1, p. 73-78, 2005.

Trabalhos Apresentados

DATAMARK Ltda. Análise de mercado – bebida láctea fermentada. **Indústria brasileira**. ed. 32. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.datamark.com.br/analise-de-mercado/iogurtes-e-sobremesa/bebida-lactea-466/>. Acesso em: 12 de outubro de 2018.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; GUEDES, D. B.; MOACIR, D. B.; MOACIR, M. R.; PINTO, P. Propriedades reológicas de sucos mistos de manga, goiaba e acerola adicionados de fitoquímicos. **Brazilian Journal Food of Technology**, Campinas, v.16, n.1, p.21-28, 2013.

GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, C.; BECERRA, M.; CHAFER, M.; ALBORS, A.; CAROT, J. M.; CHIRALT, A. Influence of substituting milk powder for whey powder on yogurt quality. **Trends in Food Science and Technology**, v.13, p.334-340, 2002.

MARTINS, G. H.; KWIATKOESKI, A.; BRACHT, L.; SRUTKOSKE, C. L. Q.; HAMINIUK, C. W. I. Perfil físico-químico, sensorial e reológico de iogurte elaborado com extrato hidrossolúvel de soja e suplementado com inulina. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.1, p.93-102, 2013.

MATHIAS, T. R. S.; ANDRADE, K. C. S.; ROSA, C. L. S.; SILVA, B. A. Rheological evaluation of different commercial yoghurts. **Brazilian Journal Food of Technology**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 12-20, 2013.

QUEIROGA, A. P. R.; ANDRÉ, A. M. M. C. N.; ALMEIDA, R. L. J.; SANTOS, N. C.; ALMEIDA, R. D. Comportamento reológico de um blend de beterraba e limão. 2018. **Anais...** In: III Encontro de Educação Ciência e Tecnologia – III ENECT, Campina Grande-PB, 2018.

RUFINO, J. S.; NASCIMENTO, K. P.; RIBEIRO, D. S.; CHINELATE, G. C. B. Elaboração de bebida láctea fermentada sabor mel. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v.5, n.1, p.42 – 48, 2015.

SOUSA, S. F.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; SILVA, F. B. Rheological behavior of whole and concentrated noni pulp. **Brazilian Journal Food of Technology**., Campinas, v. 20, e2016067, 2017.

Autor(a) a ser contatado: Victor Herbert de Alcântara Ribeiro, Mestrando no programa de pós-graduação em Ciências Agrárias - Agroecologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário III - R. João Pessoa, S/N - Cidade Universitária, Bananeiras - PB, 58220-000 e victor_herbert@hotmail.com.

FREQUÊNCIA, CARACTERIZAÇÃO E FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE FRATURAS NA COLUNA VERTEBRAL DE SUÍNOS ABATIDOS EM UBERLÂNDIA-MG

FREQUENCY, CHARACTERIZATION AND FACTORS ASSOCIATED WITH OCCURRENCE OF FRACTURES IN THE VERTEBRAL COLUMN OF SWINE IN UBERLÂNDIA-MG

Sabrine Bianca Caminoto¹; *Sthéfany da Cunha Dias²; Letícia Roberta Martins Costa²; Kênia de Fátima Carrijo³; Marcus Vinícius Coutinho Cossi³

¹Discente do curso de Zootecnia pela Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG

²Discente do curso de Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG; *e-mail: sthefanycunha@yahoo.com.br

³Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG

Resumo

A ocorrência de fratura em coluna vertebral de suínos representa uma grande preocupação para a indústria pois resulta em condenação de partes da carcaça durante a toailete. Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar fatores que influenciam a ocorrência destas fraturas em suínos abatidos em Uberlândia-MG. Foram coletadas informações sobre a origem dos animais, peso, conformidade da eletrocussão e localização da fratura de 745 suínos. Do total analisado, 274 (36,8%) apresentaram fratura, em sua maioria na posição medial (80,2%). Dentre os fatores analisados, o único que influenciou a ocorrência de fraturas vertebrais foi a origem dos animais ($P < 0,05$). Conclui-se que a origem dos animais exerce influência sobre a ocorrência de fraturas de coluna em suínos e estudos subsequentes podem ajudar a justificar esta relação.

Palavras-chave: insensibilização, lesões, origem

Introdução

A produção e o consumo de carne suína desempenham um papel muito importante na economia mundial e nacional. De acordo com dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2016), o Brasil ocupa a quinta posição mundial no consumo da carne suína, com quase 3 milhões de toneladas por ano, representando um total de 2,5% da carne suína consumida no mundo. Pode-se dizer que fatores como a crise econômica e a elevação do preço de outras fontes de proteína animal, como a carne bovina, fizeram com que o consumidor voltasse seus olhos para a carne suína como uma alternativa mais acessível (USDA, 2016).

A qualidade da carne é sem dúvida o grande desafio atual, pois produzir mais e com melhor qualidade é o foco da indústria de carnes. Diante disso, alguns cuidados devem ser tomados na produção da carne suína, desde o pré-abate do animal, representado por exemplo pelo transporte, espera pré-abate e condução, passando pela forma como o abate (morte por sangria) ocorre, até nas atividades específicas de processamento do produto como armazenamento da carne, embalagem e outros (GERVÁSIO, 2012; BRASIL, 2017).

Nas etapas de pré-abate e abate, o manejo incorreto do animal pode causar lesões, e dentre essas, uma das mais importantes é a fratura na coluna vertebral de suínos (ARAÚJO, 2009). Tal lesão impacta diretamente na qualidade da carne e nas condições de vida ou morte do animal. As fraturas na coluna de suínos podem ocorrer devido a fatores como manejo incorreto, instalações inadequadas, método de abate, dentre outros (LUDTKE et al., 2010). Por essas razões o presente estudo teve por objetivo avaliar fatores que influenciam na ocorrência de fraturas na coluna vertebral de suínos abatidos em Uberlândia-MG.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em abatedouro-frigorífico localizado no município de Uberlândia que funciona sob a fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF) e que

Trabalhos Apresentados

recebe animais de criadores independentes (não integrados). Neste estabelecimento a insensibilização dos animais é feita por meio de eletrocussão e segue as diretrizes previstas na legislação (BRASIL, 1995; BRASIL, 2000). Para coleta de dados foram realizadas 8 visitas ao abatedouro frigorífico, sendo avaliado um total de 745 animais quanto aos seguintes aspectos: ocorrência e posição da fratura, origem dos animais, peso das carcaças e conformidade da insensibilização.

Para registro da ocorrência das fraturas de coluna vertebral nos suínos, um avaliador se posicionou após a divisão das carcaças em duas hemi-carcaças. Além do registro de ocorrência (presença e ausência) registrou-se também a localização, sendo classificadas em: cranial, quando ocorriam nas vértebras cervicais; medial quando a fratura ocorria nas vértebras dorsais, lombares e sacrais; e caudal, quando se dava nas vértebras coccígeas.

Para avaliar a conformidade da insensibilização, outro avaliador ficou responsável por registrar a amperagem e voltagem do choque indicada no display do aparelho a cada insensibilização realizada. Considerou-se como corretos os valores de corrente elétrica maiores que 1,3 A e de no mínimo 240 para tensão (LUDTKE et al., 2016). Os dados foram planilhados e comparados com a ocorrência de lesões na coluna dos suínos abatidos.

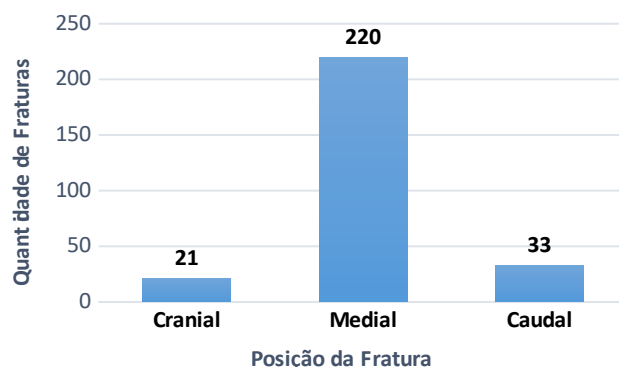
Para coleta dos demais dados, à cada coleta eram feitos os registros da origem de cada lote abatido e o peso individual de cada carcaça imediatamente antes da entrada das mesmas na câmara fria. Estes dados foram planilhados em Excel® para posterior análise.

Os dados foram inicialmente avaliados por estatística descritiva com frequência de ocorrência de fratura. Para comparação entre frequência de fraturas e as demais variáveis selecionadas pelo presente estudo (origem, peso, tempo de espera e conformidade do choque) utilizou-se o teste Qui-quadrado com 95% de significância.

Resultados e Discussão

Dentre os 745 suínos abatidos, 36,8% (n=274) apresentaram algum tipo de fratura na coluna vertebral. Observou-se que as fraturas mediais foram aquelas de maior ocorrência, representando 80,3% (n=220) do total observado e as que apresentaram a menor quantidade relativa de fraturas foram as craniais, representando 7,66% (n=21) do total de ocorrências (n=21) (Gráfico 1).

Gráfico 1. Ocorrência e localização de fraturas de coluna vertebral em 745 carcaças de suínos abatidos em Uberlândia-MG.



Em trabalho realizado por Esteves (2015), de um total de 834 animais avaliados, 101 (12%) apresentaram algum tipo de fratura. Já o trabalho de Oliveira et al. (2015), mostrou como resultado um percentual de 19% de fraturas (127 fraturas em 670 animais analisados). Nota-se, portanto, que o resultado obtido no presente trabalho indica uma alta frequência de lesão (36,8%), fato que pode ser explicado devido à diferença de categorias dos animais, já que são oriundos de propriedades independentes e com diferentes manejos (produtores não integrados).

Já em relação à localização, a maior frequência de fraturas na região medial pode ser justificada pela massa muscular existente na região sacral e lombar, que exerce grande pressão nas vértebras durante a contração resultante da passagem da corrente elétrica

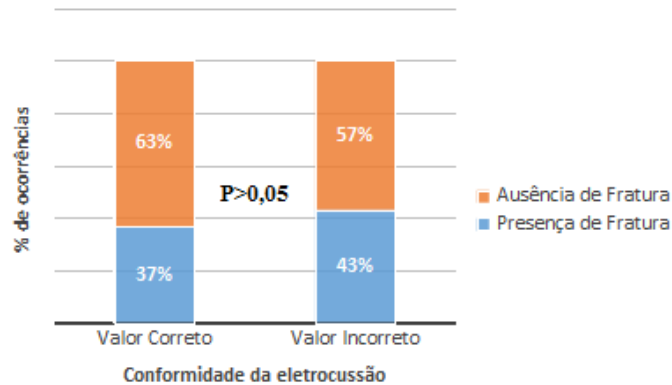
Trabalhos Apresentados

(CORDEIRO, 2017). Tais fraturas, impactam diretamente nos cortes do lombo e bisteca, e contribuem para uma perda econômica na indústria da carne (LUDTKE, 2016).

Dentre as variáveis analisadas, um dos fatores que pode influenciar a ocorrência de fraturas é a conformidade do choque aplicado durante a eletrocussão pois, resultará em maior ou menor contração muscular. Em relação à tensão elétrica, os valores observados durante as visitas se encontraram dentro dos limites regulamentares (entre 350 e 750 Volts) (BRASIL 1995). Já para os valores de amperagem observou-se falha em 4% das eletrocussões (28/745) onde o valor foi menor que o preconizado pela legislação.

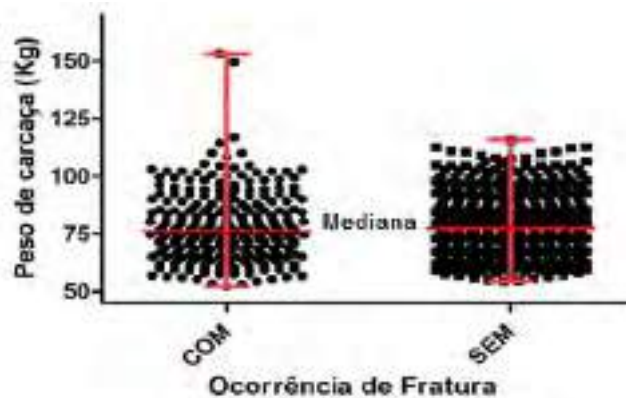
Assim, fez-se uma comparação entre a ocorrência de fraturas e a conformidade da amperagem na eletrocussão, não sendo observado diferença entre os grupos ($P>0,05$) (Gráfico 2). Apesar das proporções apresentadas no gráfico serem diferentes, a análise necessitaria de mais dados, uma vez que o grupo composto pelos animais submetidos à valores incorretos de eletrocussão foi muito pequeno (28 em 745 carcaças avaliadas). Dessa forma, considerando a alta ocorrência de fraturas e o baixo registro de falhas na eletrocussão, pode-se inferir que a falha na voltagem e amperagem do choque não foi a causa das fraturas observadas neste estudo.

Gráfico 2. Relação entre presença de fraturas e conformidade da eletrocussão de suínos abatidos em Uberlândia-MG



Outro fator que pode influenciar a presença ou não de fraturas em suínos durante o abate é o peso dos animais pois, pode estar relacionada com massa magra e intensidade da contração muscular. Ao se comparar os pesos dos animais com e sem fratura, nota-se na figura 1 que os valores dos grupos foram próximos, não sendo identificada relação entre esta variável e a ocorrência de fratura em coluna vertebral de suínos ($P<0,05$).

Figura 1. Comparação entre o peso de carcaça quente de suíno com a ocorrência de fratura na coluna vertebral em um abatedouro frigorífico de Uberlândia-MG



Em trabalho similar, Trezzi (2015) comparou dois grupos de peso de carcaças com a ocorrência de fraturas, tendo encontrado 20,21% de fraturadas no grupo mais leve e 19,53% no grupo mais pesando, não observando diferença entre os grupos. Este dado reforça os

Trabalhos Apresentados

resultados obtidos no presente trabalho, indicando que esta não é a variável que influencia a ocorrência das fraturas em questão.

Acerca da análise sobre a origem dos animais, na Tabela 1 estão apresentadas as frequências de fraturas observadas em relação às cinco fazendas das quais provieram os animais. Nota-se que a fazenda 2 apresentou maior percentual de fraturas (54%) que as fazendas 1 (32,7%) e 4 (32,1%) ($P < 0,05$). Assim, é possível inferir que, a origem do animal pode exercer influência na ocorrência de fraturas na coluna dos suínos.

Tabela 1. Relação entre ocorrência de fraturas e a origem dos animais abatidos em um estabelecimento de Uberlândia-MG.

Fazenda	Distância (Km)	Total de Suínos	Total de Fraturas	% Fraturas*
Fazenda 1	130	199	65	32,7% ^B
Fazenda 2	150	100	54	54,0% ^A
Fazenda 3	220	50	20	40,0% ^{AB}
Fazenda 4	30	296	95	32,1% ^B
Fazenda 5	280	100	40	40,0% ^{AB}
Total		745	274	36,8%

*Letras sobrescritas diferentes indicam diferentes estatísticas entre as linhas ($P < 0,05$).

As Fazendas 1 e 4 apresentaram ocorrência de fraturas semelhantes entre si, porém ao observar a distância entre elas e o frigorífico nota-se que, a Fazenda 1 está a aproximadamente 130 km do local do abate e a Fazenda 4 à 30 km. Portanto, apesar de ser um fator importante, a distância isoladamente não exerce influência na ocorrência da fratura.

Entretanto, associar a distância com as condições de tráfego das rodovias, capacitação e experiência dos motoristas para o transporte de carga viva podem justificar as diferenças observadas na tabela 1 (FRANCO, 2013). Além disso, deve-se considerar também as variações do sistema de criação dos animais, nutrição e genética que podem colaborar com a justificativa para a variável “origem” ter influenciado na ocorrência das fraturas de colunas vertebral de suínos (JOHNSON, 2013).

Conclusão

A maior parte das fraturas estão localizadas na porção medial da carcaça tendo influência sobre importantes cortes de carne. Dentre as variáveis estudadas a única que apresentou relação significativa com a ocorrência de fraturas foi a origem do animal. Novos estudos são necessários para identificar qual característica relacionada à origem dos animais está sendo responsável pela maior ocorrência de fraturas em animais oriundos de determinadas granjas.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, AURÉLIA PEREIRA DE. Manejo pré-abate e bem-estar dos suínos em frigoríficos brasileiros. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 03, de 17 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para abate humanitário de animais de açougue. Diário Oficial da União de 24/01/2000. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto Nº 9.013, de 29 de Março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União de 30/03/2017, seção 1, pág 3. 2017

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 711, de 01 de novembro de 1995. Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos. Diário Oficial da União de 03/11/1995, seção 1, pág 17625. 1995

Trabalhos Apresentados

CORDEIRO, LETÍCIA. Fraturas lombo sacras em suínos. 2017. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2017.

EDINGTON, L. N.; MARQUES, J. A.; CRUZ, A. L.; BENTES, R. M.; MASCARENHAS, M. T. V. L.; MACEDO, J. T. S. A.; NASCIMENTO, K. A.; PECROSO, P. M. O. Eficiência das operações de insensibilização e sangria no abate humanitário de suínos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 12, n. 1, p.21-29, mar. 2018.

ESTEVES, A. S., SARAIVA, C., MORGADO, C., FONTES, M., RIBEIRO, P., SOARES, K., & SARAIVA, S. Avaliação do bem-estar no transporte e nos currais de descanso pela ocorrência de lesões em carcaças de suínos abatidos em matadouro. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.51, n.4, p.333-339, 2015

FRANCO, MARIANA REZENDE. Caracterização do Transporte Rodoviário de Bovinos de Corte e Efeitos no Bem-Estar Animal e na Qualidade das Carcaças. 2013. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. Cap. 72, 2013

GERVÁSIO, EDMAR WARDENSK. Carne Suína: Fatores Determinantes para o Consumo. 2012. 31 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronegócio, Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

JOHNSON, A. K., GESING, L. M., ELLIS, M., MCGLONE, J. J., BERG, E., LONERGAN, S. M., & SAPKOTA, A. 2011 AND 2012 EARLY CAREERS ACHIEVEMENT AWARDS: Farm and pig factors affecting welfare during the marketing process. **Journal of Animal Science**, v.91, n.6, p.2481-2491, 2013.

LUDTKE, C. B., CIOCCA, J. R. P., DANDIN, T., BARBALHO, P. C., VILELA, J. A., & DALLA COSTA, O. A. Abate humanitário suínos. *WSPA, Rio de Janeiro*. 2010.

LUDTKE, CHARLI, PELOSO, J. V., COSTA, O. A. D., ROHR, S. A., COSTA, F. A. D. Bem-Estar Animal na Produção de Suínos. 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/boas-praticas-e-bem-estar-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-embrapa-abcs-mapa-sebrae-bem-estar-no-frigorifico.pdf/view> , acesso em: 09/01/2019

OLIVEIRA, L. A.; COSSI, M. V. C.; TREZZI, L. C.; DOURADO, J. M. . Avaliação de fratura de coluna e lesão de lombo em carcaça de suínos relacionada com altura do terceiro ponto da eletrocussão. Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. 2015. Disponível em: http://www.infoteca.inf.br/conbravet/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/615.pdf , acesso em: 09/01/2019.

TREZZI, LETÍCIA CONTINO. Avaliação de lesões de pele em carcaças de suínos e ocorrência de fraturas ósseas na coluna vertebral em animais abatidos em um frigorífico localizado em Uberlândia-MG. 2015. 21 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

USDA. Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Governo dos Estados Unidos da América (Org.). Pork Selected Countries Summary. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery> , acesso em: 09/01/2019. 2016.

Autor(a) a ser contatado: Sthéfany da Cunha Dias; Discente do curso de Medicina veterinária pela Universidade Federal de Uberlândia; Avenida João Pinheiro 4444, Uberlândia-MG; sthefanycunha@yahoo.com.br

INCLUSÃO DE FIBRA EM IOGURTE FUNCIONAL ENRIQUECIDO COM GELEIA

INCLUSION OF FIBER IN FUNCTIONAL YOGHURT ENRICHED WITH JELLY

Regivânia Franco Lima de Menezes¹, Julianna Freire de Souza¹, Marcos Conceição Meneses¹, Luana Caliandra Freitas de Carvalho², Jacira Neves da Costa Torreão³.

1. Professor (a) EBTT do Instituto Federal de Sergipe
2. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – DTA/UFS
3. Professora EBTT da UFPI em Exercício Provisório no Instituto Federal de Sergipe

Resumo

O iogurte é considerado pelo mercado consumidor o derivado lácteo de maior aceitação e consumo e a incorporação de farinha de frutas ou de geleias de frutas pode ser uma alternativa que visa agregar valor tanto pelo sabor, quanto pelo aumento do tempo de vida de prateleira dos mesmos. Teve-se como objetivo formular iogurte tipo grego enriquecido com farinha de banana, saborizado com geleia de manga e avaliar as características físico-químicas e microbiológicas. As características nutritivas e físico-químicas da farinha da banana verde permitem sua utilização como fonte de fibra no iogurte preservando as características sensoriais e o emprego da geleia de manga resultou em boa aceitação.

Palavras-chave: alimento funcional, farinha de banana, produto lácteo.

Introdução

Dentre os leites fermentados, o iogurte destaca-se com predominância no mercado mundial, constituindo uma rica fonte de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos (FERREIRA, 2012). Define-se o iogurte é um leite fermentado pelos microorganismos lácteos *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, aos quais podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido lácticas, que por sua atividade contribuem para as características do produto final (BRASIL, 2002).

Considerado alimento funcional, o iogurte atua como regulador das funções digestivas, sendo mais digestivo que o leite, pois a acidez característica do produto estimula as enzimas digestivas facilitando a digestão gástrica (MORAES & COLLA, 2006).

Ademais, o Brasil é um grande produtor de frutas, as quais podem ocorrer muitas perdas, que se inicia na hora do plantio, e continuam na colheita, armazenamento e métodos de conservação incorretos. Dentre essas frutas, destaca-se a banana, onde território brasileiro responde por cerca de 10% da produção mundial, perdendo apenas para a Índia, detém uma participação de apenas 0,5% no comércio internacional da fruta (EMBRAPA, 2006).

A cultura da banana agrega enorme importância social, pois é uma fonte barata de energia, vitaminas e minerais. A produção brasileira de banana é de 8 milhões de toneladas por ano (EMBRAPA, 2006), enquanto que cerca de 60% da colheita nacional se perde antes de chegar ao consumidor final, o que representa um significativo desperdício. Esta fruta, quando ainda verde é mais facilmente transportada e seu armazenamento pode ser feito por mais tempo mais prolongado, sendo considerada ideal para ser industrializado (AUORE et al., 2009).

O amido presente nesta fruta é utilizado como fonte de fibra alimentar, uma vez que apresenta efeitos fisiológicos semelhantes aos da fibra solúvel devido ao seu reduzido conteúdo energético, melhora o funcionamento do trato gastrointestinal, a microbiota colônica, bem como reduz os níveis de colesterol plasmático e auxilia no controle de diabetes (FUENTES-ZARAGOZA et al., 2010), podendo ser empregada como complemento na formulação de produtos com reduzido teor de lipídios e/ou açúcares.

Outra fruta não menos importante, é a manga, e embora considerada fruta tropical, seu cultivo tem se difundido em regiões tropicais e subtropicais do mundo. Muito explorada

Trabalhos Apresentados

comercialmente como também, pelo cultivo em pomares domésticos (MANICA, 2001). Na maioria dos países tropicais em desenvolvimento, a abundância natural de frutas frescas leva a um excedente que nem sempre é completamente utilizado e valorizado como deveria, pois apenas uma quantidade limitada destes frutos é produzida e comercializada.

Além da importância econômica e social dos alimentos citados anteriormente, o leite é um excelente alimento, composto de uma mistura de elementos essenciais e que representa boa fonte de suplementação dietética para os adultos (BRASIL, 2003). De 1998 a 2016 a produção nacional cresceu 45% em volume, com produção em 2016 de 27 bilhões de litros de leite, com destaque para o estado de Sergipe que vem se consolidando cada vez mais como grande produtor entre as unidades da federação. Neste trabalho teve-se como objetivo formular iogurte tipo grego enriquecido com farinha de banana, saborizado com geleia de manga e avaliar as características físico-químicas e microbiológicas.

Material e Métodos

Para a elaboração da farinha de banana verde foram descascadas e cortadas em rodelas bananas verdes da mesma variedade adquiridas na feira livre do bairro Cirurgia em Aracaju. Estas passaram pelo processo de secagem em estufa a 65°C com circulação forçada, durante 16 horas. Após a secagem, foram trituradas em um processador elétrico e posteriormente peneiradas até a granulometria da farinha tornar-se homogênea. Para confecção da geleia de manga, os frutos maduros foram lavados com água corrente, e posteriormente, descascadas e cortadas em pequenos pedaços adicionando-se açúcar na proporção de 50% e 2% de ácido cítrico, até atingir o °BRIX recomendado para geleia extra.

Para confecção do iogurte foi utilizado leite cuja qualidade estava de acordo com os padrões fixados na Resolução nº 12, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de 10 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). O iogurte foi produzido no laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Sergipe, Campus Aracaju. Primeiramente, o leite pasteurizado tipo C foi aquecido a uma temperatura de 50°C após deixa-lo esfriar em temperatura ambiente quando a temperatura baixou a 45°C, foi acrescentado leite em pó em uma concentração de 3% (m/v), ou seja, 60 g para os 2 L de leite.

A mistura foi inoculada com 320 g de iogurte natural desnatado para o volume total, posteriormente foi feito o envase colocando em recipientes de plástico os quais foram vedadas e acondicionados em caixa térmica durante seis horas para manutenção da temperatura, obtendo-se o iogurte natural sem adição de açúcar. Após esse período, a geleia de manga foi acrescentada numa proporção de 10% do conteúdo total.

Para realizar a análise físico-química do iogurte foram determinados a gordura, cinzas, umidade, pH e acidez titulável em graus Dornic, empregando-se metodologia convencional recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

Primeiramente, foi realizada análise microbiológica para pesquisa de *Salmonella*, segundo Andrews et al. (1998). Como objetivo de garantir a segurança dos provadores a partir do resultado negativo, realizou-se as análises sensoriais. As bancadas onde os provadores não treinados realizaram o teste sensorial foram devidamente higienizadas com álcool a 70% e as amostras foram servidas em copos descartáveis, e o teste foi realizado com 60 provadores não treinados. A metodologia abordada para demonstração dos dados foi estatística descritiva com auxílio de planilhas eletrônicas.

Resultados e Discussão

A caracterização físico-química da farinha de banana verde está apresentada na Tabela 1. Estes resultados são indicativos da qualidade que se reflete sobre o estado de conservação da mesma, estando, portanto, dentro da faixa recomendada pela legislação em vigor da ANVISA para farinhas, que é de até 14% (BRASIL, 2002).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Caracterização físico-química da farinha de banana

<i>Parâmetros</i>	<i>Valores médios</i>
Acidez titulável (g/100 g)	1,23
pH	5,60
Cinzas (g/100 g)	3,64
Umidade (%)	3,35

Borges et al. (2009) e Torres et al. (2005), avaliando a farinha das bananas tipo nanica e prata, obtiveram teor de umidade de 5,95% e 5,90% respectivamente. A importância da determinação do teor de umidade nos alimentos está fundamentada na influência da água sobre as características sensoriais, tais como, aparência, textura, cor e sabor, como também, na susceptibilidade frente à deterioração microbológica e enzimática, refletindo sobre as características organolépticas.

O teor de cinzas da farinha de banana foi superior ao encontrado por Andrade et al. (2018) e Torres et al. (2005) e semelhante ao encontrado por Moraes Neto et al. (1998). Sendo de extrema importância tal análise para determinar a quantidade de minerais, ou seja de matéria inorgânica presente na amostra. O valor médio da acidez titulável está dentro dos parâmetros considerados normais em torno de $0,91 \pm 0,23$.

Tabela 2. Caracterização físico-química do iogurte grego enriquecido com farinha de banana e geleia

<i>Parâmetros</i>	<i>Valores médios</i>
Gordura do produto final (%)	2,0
pH após resfriado	4,8

Convém ressaltar que para o leite pasteurizado tipo C padronizado a legislação obrigatória a padronização do teor de gordura do leite para 3% (BRASIL, 2006). Quanto ao pH, este tem implicação sobre a atividade metabólica das bactérias, podendo favorecer um determinado grupo em detrimento de outro. No caso da fermentação do iogurte, bactérias do gênero *Lactobacillus* crescem e toleram valores de pH mais baixos do que as pertencentes ao gênero *Streptococcus*. Desse modo, o iogurte natural tem pH variando entre 4 e 5, de acordo com a legislação brasileira para controle de leite e produtos lácteos (BRASIL, 2006).

As figuras a seguir mostram resultados da análise sensorial do iogurte. Quanto ao aroma, foi evidenciado que mais da metade deu nota máxima e nenhum provador avaliou com a nota mínima. No requisito cor os resultados também foram favoráveis, pois mais da metade dos avaliadores atribuiu nota máxima enquanto apenas 4% demonstrou baixa apreciação pelo produto.

Quanto a textura 88% dos provadores apreciaram de forma positiva, evidenciando o alto nível de aceitação. No tocante ao sabor boa parte aceitou bem a inclusão da farinha da banana ao iogurte já que 68% concentraram entre as notas 4 e 5, ao passo que apenas 4% não teve boa aceitação. No requisito aparência 44% dos provadores deram nota máxima e nenhum provador deu nota mínima, denotando que a inserção da geleia de manga ao iogurte proporcionou uma aparência que agradou boa parte dos provadores.

Quando interrogados sobre a intenção de compra, os provadores se mostraram interessados no produto, caso fosse comercializado visto que 52% atribuíram nota máxima, enquanto que apenas 4% deram nota mínima, demonstrando grande aceitação do produto caso estivesse à venda.

Trabalhos Apresentados



Legenda:

1. Certamente não compraria
2. Possivelmente não compraria
3. Talvez compraria/ talvez não compraria
4. Possivelmente compraria
5. Certamente compraria

Conclusões

As características nutritivas e físico-químicas da farinha da banana verde permitem sua utilização como fonte de fibra no iogurte preservando as características sensoriais e o emprego da geleia de manga apresentou boa aceitação, obtendo-se um produto final com elevado potencial de exploração para a indústria de derivados lácteos.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, B.A.; PERIUS, D.B.; MATTOS, N.V.; LUVIELMO, M.M.; MELLADO, M.S. Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. Campinas, v. 21, e. 2016055, 2018.

ANDREWS, W.H. Salmonella. In: Food and Drug Administration - Bacteriological Analytical Manual: Revision A. Gaithersburg: AOAC INTERNATIONAL, 1998. p. 5.01- 5.20.

AUORE, G.; PARFAI, B.; FAHRASMANE, L. Banans, raw materials for making processed food products. Trends in Food Science & Technology. V. 20, p. 78-91, 2009.

Trabalhos Apresentados

BORGES, A.M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E.M.P. Caracterização da farinha de banana verde. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, n. 29, v. 2, p. 333-339, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 10 de janeiro, 2001. Seção 1, p.45-53.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução - RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Regulamento Técnico para Produção de Farinhas. *Diário Oficial da União* em 18 de dezembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 10, de 22 de maio de 2003. Institui o programa genérico de procedimentos – padrão de higiene operacional a ser utilizado nos estabelecimentos de leite e derivados. *Diário Oficial da União*, Brasília, seção 1, p. 4, 28 maio de 2003.

EMBRAPA. Banana: Instruções Práticas de Cultivo, Informe Técnico, 29 p.2006.

FERREIRA, C.L.L.F. Prebióticos e probióticos: atualização e prospecção. Rio de Janeiro: Rubio, 2012.

FUENTES-ZARAGOZA, E. Resistant starch as functional ingredient: A review. *Food Research International*. v. 43, p. 931-942, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p. (Série A – Normas e Manuais Técnicos).

MANICA, I. Manga: tecnologia, produção, pós-colheita, agroindústria e exportação. 617 p, Porto Alegre, 2001.

MORAES NETO, J.M.; CIRNE, L.E.M.R.; PEDROZA, J.P.; SILVA, M.G. Componentes químicos da farinha de banana (*Musa spp.*) obtida por meio de secagem natural. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 2, n. 3, p. 316-318, 1998.

MORAES, F.P.; COLLA, L.M. Alimentos Funcionais e Nutracêuticos: Definições, Legislação e Benefícios à Saúde. *Revista Eletrônica de Farmácia*. v 3, n.2, 109-122, 2006.

TORRES, L.G. Efeito da umidade e da temperatura no processamento de farinha de banana verde (*Musa acuminata*, grupo AAA) por extrusão termoplástica. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v. 23, n. 2, p. 273-290, 2005.

Autora a ser contatada: Jacira Neves da Costa Torreão, Instituto Federal de Sergipe, Rua Dr. José Calumby, 100, Suissa, Aracaju, SE. CEP 49.050-020. e-mail: jacira.torreao@ifs.edu.br

INFLUÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO NO PERFIL SENSORIAL DO MÚSCULO *LONGISSIMO DORSI* DE FÊMEAS OVINAS ADULTAS

INFLUENCE OF FEEDING ON THE SENSORIAL PROFILE OF *LONGISSIMO DORSI* MUSCLE OF ADULT FEMALE SHEEP

Cleuza Margarida Oliveira de Souza; Emmanuel Veiga de Camargo; Narielen Moreira de Moraes; Diogo Maus*

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Campus Alegrete, RSS 377, s/n, Passo Novo, Alegrete, RS. E-mail: diogo.maus@iffarroupilha.edu.br

Resumo

As características sensoriais determinantes para o consumo de carne ovina são a maciez, sabor e a suculência. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da alimentação no perfil sensorial e na intenção de consumo da carne de ovelhas adultas. Para a análise sensorial de aceitação e intenção de consumo foram utilizados cortes do músculo *Longissimus dorsi* de ovelhas submetidas a dietas com as seguintes proporções entre volumoso e concentrado (70:30; 60:40; 50:50). Foram recrutados 51 provadores que avaliaram os parâmetros de cor, aroma, sabor, maciez e suculência. Os resultados mostraram que a carne de ovinos terminados com dieta 50:50 (volumoso:concentrado) apresentou maior aceitação e intenção de consumo, indicando que carnes de ovinos terminados com dieta de maior proporção de concentrado são mais aceitas pelos consumidores.

Palavras-chave: ovinos; dieta, sensorial.

Introdução

No Brasil a ovinocultura encontra-se em crescimento totalizando 17.97 milhões de animais em 2017, sendo que o Rio Grande do Sul possui o segundo maior rebanho com 3.43 milhões (19,12%) de cabeças, atrás somente da Bahia (IBGE, 2018).

O expressivo crescimento na procura por carne ovina evidencia a necessidade de produzir animais que respondam às condições impostas pelos consumidores, que atualmente possuem favoritismo por animais mais jovens, com aproximadamente 150 dias de idade e 12 a 14 kg de peso de carcaça (SIQUEIRA, 1999).

Com a intensificação da ovinocultura de corte, aumentou o número de cordeiras aptas à reposição das matrizes, conseqüentemente, proporciona-se um acréscimo de animais de descarte que não mais produzem com eficiência. Assim, surge a oportunidade para a aplicação de tecnologias que visem agregar valor à carne de ovinos de descarte, possibilitando conquistar uma melhor aceitabilidade do mercado consumidor e por consequência, elevar os ganhos aos sistemas de produção, ocorre necessidade de determinar a influência da dieta de terminação características da carne oriunda de fêmeas ovinas adultas.

Segundo Church (1988), a manipulação da relação volumoso:concentrado pode modificar a absorção e deposição de nutrientes nos tecidos. Zeola et al. (2004) e Arquimède et al. (2008), ao avaliarem diferentes relações volumoso:concentrado para cordeiros, verificaram que as dietas afetaram o teor de proteína e gordura, respectivamente.

A análise sensorial é o conjunto de técnicas para medir de forma objetiva e reproduzível as características de um produto mediante os sentidos e, para obter uma medida sensorial devem-se considerar fundamentalmente os indivíduos utilizados e a metodologia sensorial para avaliar as amostras (GUERRERO, 2005). A maciez da carne é provavelmente a característica mais estudada quando a preocupação é o consumidor. O segundo atributo de textura em importância parece ser a suculência. O consumidor utiliza os atributos de textura para determinar a qualidade e a aceitabilidade da carne, e a melhor qualidade é expressa em termos de maior maciez e maior suculência. Esta característica

Trabalhos Apresentados

está relacionada sensação de umidade nos primeiros movimentos mastigatórios, seja pela quantidade de líquidos liberados pela carne ou pelo efeito estimulante (ligado à gordura) do fluxo salivar (OSÓRIO, OSÓRIO, SANUDO, 2009).

Visto que a alimentação influencia nas características sensoriais da carne, a terminação de animais adultos com dietas utilizando diferentes proporções de concentrado e volumoso podem resultar em carnes com maior aceitação sensorial. Dessa forma o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da dieta no perfil sensorial e intenção de consumo do músculo *Longissimus dorsi* oriundo de fêmeas ovinas adultas.

Materiais e métodos

O trabalho de campo foi realizado no Instituto Federal Farroupilha Campus Alegrete, no mês de março de 2018, onde foram coletados amostras do músculo *Longissimus dorsi* de 15 ovinos de descarte com a idade acima de 5 anos da raça Texel. Os animais foram distribuídos em três tratamentos com diferentes níveis de volumoso:concentrado, sendo: 50:50; 60:40; 70:30, cada um com cinco repetições. Os animais foram terminados em uma instalação conhecida como aprisco (confinamento suspenso), com baias de 12m², com piso ripado, bebedouro e comedouro. As dietas eram isoproteicas apresentado 12% de proteína bruta com um ganho médio por animal no tratamento 1 de 0,159 kg/dia, para o tratamento 2 um ganho médio diário de 0,144 kg/dia e para o tratamento 3 um ganho médio diário de 0,135 kg/dia. As dietas foram formuladas com base no software SRNS® de maneira a atender as exigências para ovelhas de descarte.

Para a análise sensorial da carne ovina foram realizados os testes de aceitação sensorial e intenção de consumo. Os músculos *Longissimus dorsi* foram descongelados sob-refrigeração a 4 °C, durante 24 horas, pesados e temperados com sal na proporção de 13 g para cada 1 kg de carne. Em seguida foram assados em temperatura de 200 °C, até atingir temperatura interna mínima de 70 °C. As amostras da carne assada foram cortadas uniformemente em cubos de 6 g e servidas à temperatura superior à 65 °C. O teste foi realizado no laboratório de análise sensorial do Instituto Federal Farroupilha campus Alegrete. Foram recrutados 51 julgadores, dos quais 30 eram homens e 21 eram mulheres. A avaliação foi realizada em cabines individuais com luz branca. Para cada amostra foram avaliados os parâmetros de cor, sabor, aroma, maciez e suculência. Os julgadores receberam as amostras codificadas com número de três dígitos aleatórios, sendo a ordem de apresentação de forma monádica e balanceada, controlando os efeitos de posição (*carry-over*), conforme proposto por Macfie e Bratchell (1989). Junto de cada amostra o julgador recebeu um copo com água em temperatura natural, para que pudesse enxaguar a boca entre as amostras, e um biscoito água e sal. Para avaliar a aceitação das amostras de carne, os julgadores receberam uma ficha de respostas e um termo de consentimento livre e esclarecido, aprovados pelo comitê de ética em pesquisa do Instituto Federal Farroupilha (5574). A ficha foi elaborada com escala não estruturada de 9 cm, ancorada nos extremos com anotações verbais: desgostei muitíssimo à esquerda; gostei muitíssimo à direita. O

Juntamente com o teste de aceitação, os provadores foram convidados a responder um teste de intenção de consumo. Para esse teste foi utilizado uma escala hedônica de 5 pontos, sendo os extremos “5- certamente consumiria” e “1 certamente não consumiria”; e ponto central “não sei de consumiria”. Após os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas. As diferenças entre os tratamentos das amostras em relação a cor, aroma, sabor, maciez e suculência foram avaliadas por análise de variância (ANOVA). As diferenças significativas a nível de 5 % foram calculadas através do teste de Tukey. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Statistica versão 7.0 Statsoft ®.

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados para o teste de aceitação da carne assada de fêmeas adultas de ovinos.

Tabela 1. Médias do teste de aceitação para os parâmetros de cor, aroma, sabor, maciez e suculência da carne assada de fêmeas adultas de ovinos (n=51).

	Cor	Aroma	Sabor	Maciez	Suculência
Tratamento 1	5,1 ± 2,5 ^a	5,6 ± 2,0 ^a	5,9 ± 2,2 ^a	6,3 ± 2,1 ^a	5,1 ± 2,5 ^a
Tratamento 2	5,1 ± 2,2 ^a	4,9 ± 1,9 ^a	5,5 ± 2,6 ^a	5,2 ± 2,5 ^b	4,3 ± 2,5 ^{ab}
Tratamento 3	4,8 ± 2,4 ^a	5,0 ± 2,2 ^a	5,1 ± 2,4 ^a	4,2 ± 2,8 ^b	3,3 ± 2,7 ^b

* Tratamento 1 - 50:50 (volumoso:concentrado); Tratamento 2 - 60:40 (volumoso: concentrado); Tratamento 3 - 70:30 (volumoso: concentrado).

As amostras analisadas não diferiram em relação à cor, aroma e sabor, apesar das amostras apresentarem uma tendência de maiores médias conforme o aumento de concentrado proteico na dieta de terminação. Isso indica que o aumento de concentrado contribui positivamente para os parâmetros avaliados.

A cor desempenha importante papel na qualidade sensorial da carne e destaca-se como principal fator de apreciação no momento da compra. Normalmente, a coloração da carne é determinada pela concentração total de mioglobina e pelas proporções relativas desse pigmento no tecido muscular. Animais mais velhos armazenam maiores teores de mioglobina armazenados nas fibras musculares (OSÓRIO, OSÓRIO, ROTA, 2005). Após o cozimento, a mioglobina desnatura e juntamente com reações de escurecimento não enzimático (*maillard* e caramelização) conferem a cor característica de carne assada. Nesse estudo os animais tinham a mesma idade, portanto a cor não apresentou variação significativa entre as dietas de terminação.

Em relação à maciez o tratamento 1 apresentou diferença significativa (p = 0,000118) em relação aos tratamentos 2 e 3, concordando com o estudo de Resconi et al. (2009), no qual a carne de cordeiros terminados com dietas a base de concentrado apresentaram maior qualidade sensorial. Rowe et al. (1999) também observaram maior maciez em decorrência da maior deposição de gordura subcutânea e intramuscular em animais terminados com dietas ricas em grãos em comparação aos animais terminados em pastagens.

De acordo com Sañudo et al. (1998), possivelmente maiores concentrações de gordura intramuscular favorecem a obtenção de carnes mais macias. Segundo Siqueira et al. (2001) e Pardi et al. (2001) a gordura subcutânea e inter e intramuscular pode ter influência direta na dureza da carne, ao atuarem como isolante térmico, evitando o resfriamento rápido da carcaça e o encurtamento dos sarcômeros, o que acarretaria maior dureza da carne.

Para suculência o tratamento 1 apresentou média maior e diferiu significativamente (p = 0,002264) do tratamento 3, porém o tratamento 2 não apresentou diferença significativa em relação aos tratamento 1 e 3. A gordura está relacionada diretamente com a capacidade de retenção de água por formar uma camada hidrofóbica do entorno da fibra muscular, evitando assim, a desidratação da fibra (SELAIVE-VILLARROEL e OSÓRIO, 2014).

A suculência depende da sensação de umidade nos primeiros movimentos mastigatórios, ou seja, da liberação de líquido pela carne. A sensação de suculência é mantida pelo teor de gordura da carne (HAWRYSH et al., 1985), portanto carcaças com maiores conteúdos de tecido adiposo possuem carne mais macia e suculenta. Priolo et al. (2002), estudando os efeitos da alimentação à base de concentrado ou forragem sobre as características da carne ovina, verificaram que as carnes mais macias e suculentas provinham de carcaças com maior teor de gordura.

A intenção de consumo para a carne de ovinos adultos está representada na Figura 1. O tratamento 1, com maior porcentagem de concentrado na dieta de terminação, apresentou 69 % de intenção de consumo (certamente / possivelmente consumiria). O tratamento 2 obteve 65 % de intenção de consumo. Já o tratamento 3, com menor

Trabalhos Apresentados

porcentagem de concentrado na dieta de terminação, obteve somente 38 % de intenção de consumo por parte dos provadores. O tratamento 3 foi o que apresentou maior rejeição dos provadores, provavelmente devido a menor suculência e maciez (indicados na análise de aceitação) resultante da dieta de terminação com maior proporção de volumoso em relação ao concentrado.

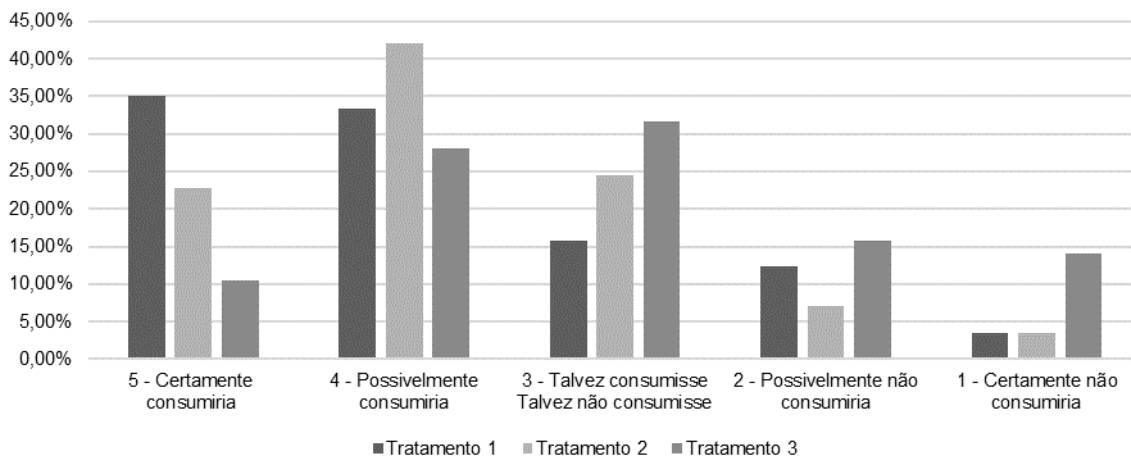


Figura 1. Intenção de consumo da carne ovina.

As respostas fornecidas pelos provadores indicam que a carne de fêmeas adultas de ovinos submetidos a dieta de terminação com maior porcentagem de concentrado apresentaram maior intenção de consumo. Esse resultado corrobora com a análise de aceitação, indicando que dieta de terminação com maiores porcentagens de concentrado resultam em carnes com maior maciez e suculência e, conseqüentemente, maior intenção de consumo por parte dos provadores.

Conclusão

A relação volumoso:concentrado da dieta promoveu modificações significativas nos parâmetros sensoriais de maciez e suculência para ovinos adultos. Os tratamentos com maior proporção de concentrado em relação a volumoso, resultaram em carnes com maiores índices de maciez e suculência e, portanto, com maior intenção de consumo. Dessa forma, a terminação com dietas a base de concentrado se apresenta como uma opção para maior aceitação sensorial da carne de fêmeas adultas de ovinos.

Referências

ARQUIMÈDE, H. et al. Growth performances and carcass traits of Ovin Martinik lambs fed various ratios of tropical forage to concentrate under intensive conditions. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 75, n. 2-3, p. 162-170, 2008.

CHURCH, D. C. **El rumiante: fisiología y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1988. 641 p.

GUERRERO, L. Panel entrenado. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Madri: **INIA**, p.397- 408, 2005.

HAWRYSH, Z.J.; GIFFORD, S.R.; PRICE, m.a. Cooking and eating-quality characteristics of dark-cutting beef from young bulls. **Journal of Animal Science**, v.60, n.3, p.682-690, 1985.

Trabalhos Apresentados

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>, acesso em 15 de dezembro de 2018.

MACFIE, H. J., BRATCHELL, N., GREENHOFF, K., & VALLIS, L. V. Designs to Balance the Effect of Order of Presentation and First-Order Carry-Over Effects in Hall Tests. **Journal of Sensory Studies**, 4(2), p. 129-148, 1989.

OSORIO, J. C. S.; OSORIO, M. T. M.; SANUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 38, p. 292-300, 2009.

OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; ROTA, E. Características sensoriais da carne ovina. In: **Anais do Simpósio Paranaense de Ovinocultura**, Maringá, p.102-116, 2005.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2.ed., v.1. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico da Universidade Federal de Goiás, 2001. 623p.

PRIOLO, A. et al. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, Kidlington, v. 62, n. 2, p. 179-185, 2002.

RESCONI, V. C.; CAMPO, M. M.; FONTI I FURNOLS, M. et al. Sensory evaluation of castrated lambs finished on different proportions of pastures and concentrate feeding systems. **Meat Science**, v. 83, p. 31-37, 2009.

ROWE, A. et al. Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in drylot or pasture. **Meat Science**, Kidlington, v. 51, n. 4, p. 283-288, 1999.

SAÑUDO, C.; NUTE, G.R.; CAMPO, M.M. et al. Assessment of commercial lamb meat quality by British and Spanish taste panels. **Meat Science**, v.48, p.91-100, 1998.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; OSÓRIO, J. C. S. **Produção de ovinos no Brasil**. Editora ROCA LTDA: São Paulo. 1ª edição. 656p. 2014.

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiros. Morfometria da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.

SIQUEIRA, E.R. Confinamento de ovinos. In: **Simpósio Paulista De Ovinocultura E Encontro Internacional De Ovinocultura**, Botucatu: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita”, p.52-59, 1999.

ZEOLA, N. M. B. L. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 253-257, 2004.

Autor a ser contatado: Diogo Maus, RSS 377, s/n, Passo Novo, Alegrete, RS. E-mail: diogo.maus@iffarroupilha.edu.br

INFLUÊNCIA DE CORANTE DA BETERRABA E JAMBU (*Acmella oleracea*) NA ACEITABILIDADE DE LINGUIÇA

INFLUENCE OF THE ADDITION OF NATURAL DYE BEET AND JAMBU (*Acmella oleracea*) IN THE ACCEPTANCE OF SAUSAGE

Arlene Tamara dos Santos Martins¹; Flávia Taveira Brito¹; Leticia Reis Jales¹; Marcellly Cristine Soares Almeida¹; Bruna Almeida da Silva².

¹Discentes do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - UEPA;

²Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos – DETA da Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar a influência da adição de corante natural extraído da beterraba e adição de jambu na aceitabilidade de linguiça de carne bovina. Para a elaboração dos produtos as beterrabas e o jambu foram selecionados, lavadas, sanitizadas, descascadas/retirado às folhas e trituradas para obtenção da polpa, a carne bovina foi pesada e cortada em cubos para facilitar a trituração, em seguida, a massa foi embutida em tripas artificiais, resfriados, fritos e submetidos a análise sensorial realizada na Universidade do Estado do Pará, campus VIII, com 44 provadores não treinados. Os resultados mostraram que o atributo sabor foi o mais aceitável com 97,73 %, seguido de aroma 97,47%, impressão global 97,22%, cor 95,20% e textura com 94,95%. Conclui-se que a inclusão de corante natural extraído de beterraba e adição de jambu é viável na produção de linguiça, pois agregou valor sensorial ao produto, o que proporcionou inovação e boa aceitabilidade pelos provadores.

Palavras-chave: *Beta vulgaris* L., produtos cárneos; aceitabilidade.

Introdução

A carne bovina possui elevado teor nutritivo, sendo fonte de proteína de alto valor biológico e aminoácidos essenciais, possui alguns minerais como ferro, zinco e magnésio e vitaminas do complexo B. Dentre os derivados cárneos, destaca-se a linguiça que segundo a Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000, é o produto obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutidos em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000; COSGROVE et al., 2005; LAWRIE, 2005).

Este tipo de produto representa um amplo mercado a ser conquistado e um bom negócio para o desenvolvimento de um empreendimento lucrativo principalmente quando elaborada com ingredientes que acrescentem valor sensorial e nutricional ao produto além de os tornarem inovadores ao mercado consumidor (LIMA et al., 2015).

A beterraba (*Beta vulgaris* L) é uma raiz tuberosa de coloração vermelha, proveniente da presença de betalainas (SOUZA et al., 2003; HERNANDES et al., 2007). A beterraba tem diversos nutrientes necessários à nutrição dos seres humanos, como fibras que se destacam por seus efeitos benéficos no trato gastrointestinal, vitaminas do complexo B e minerais, tais como, potássio, sódio, ferro, cobre e zinco (ALVES et al., 2008; GIUNTINI et al., 2003).

O jambu (*Spilanthes oleracea* L.) é uma planta originária da região Amazônica, suas folhas são utilizadas na culinária paraense para a preparação de pratos típicos, seus brotos e suas folhas são usados na medicina popular para o tratamento de várias doenças, incluindo estomatite e resfriados. O jambu apresenta propriedades anestésicas, purgativas, antifúngicas, diuréticas e afrodisíacas (BORGES et al., 2013; COUTINHO et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adição de corante natural extraído da beterraba e adição de jambu na aceitabilidade de linguiça de carne bovina.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Elaboração da linguiça

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, campus VIII. A Tabela 1 mostra a formulação da linguiça.

Tabela 1. Formulação da linguiça com corante natural extraído de beterraba e adição de jambu

Ingredientes(g)	Formulação (%)
Carne bovina	60,0
Gordura suína	22,5
Jambu	9,0
Suco de beterraba	6,0
Alho desidratado	1,0
Orégano	0,1
Cloreto de sódio	1,0
Glutamato monossódico	0,4
Total	100

As beterrabas e o jambu foram lavados e sanitizados em solução clorada a 150 ppm por 10 minutos. Em seguida, as beterrabas foram descascadas, cortadas, trituradas e peneiradas para obtenção da polpa e as folhas de jambu foram retiradas dos talos e trituradas. A carne bovina e a gordura suína foram cortadas em cubos e pesadas.

Para produção da linguiça, os ingredientes (Tabela 1) foram triturados em um multiprocessador industrial (Modelo liquidificador industrial, Marca FAK) até a obtenção de uma massa homogênea. A massa embutida em tripas artificiais (constituída de colágeno), amarradas com barbante e armazenada a $\pm 5^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, em seguida, foram fritas e submetidas à avaliação sensorial. As etapas de obtenção da linguiça estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de obtenção da linguiça com corante natural extraído de beterraba e adição de jambu



Análise sensorial

A análise sensorial da linguiça foi realizada na Universidade do Estado do Pará, campus VIII, com 44 provadores não treinados, na faixa etária de 17 a 30 anos, de ambos os sexos. As amostras foram oferecidas em recipientes descartáveis de cor branca. Cada provador recebeu uma amostra da linguiça, junto com um copo de água mineral e uma ficha

Trabalhos Apresentados

composta por uma escala hedônica ancorada pelos extremos “desgostei extremamente” (1) e “gostei extremamente” (9). Os atributos sensoriais analisados foram: cor, sabor, textura, aroma e impressão global. Além desta análise, também foi aplicado o teste de intenção de compra e teste de frequência de consumo, conforme Dutcosky, (2013). Os índices de aceitabilidade da linguiça foram determinados pela média das notas dividida pela nota máxima dada ao produto e multiplicada por 100%.

Resultados e Discussão

Conforme a Tabela 2, o atributo sabor apresentou maior índice de aceitabilidade de 97,73% seguido por aroma, impressão global, cor e textura. Minim (2013) descreve que um produto só pode ser considerado aceito pelos consumidores se o índice de aceitabilidade for no mínimo 70%, sendo assim, ressalta-se que todos os atributos sensoriais dos produtos obtiveram valores acima do citado pela autora. O teste de intenção de compra (Gráfico 1), mostrou que 90,91% dos provadores certamente comprariam a linguiça, e apenas 9,09% relataram que provavelmente comprariam.

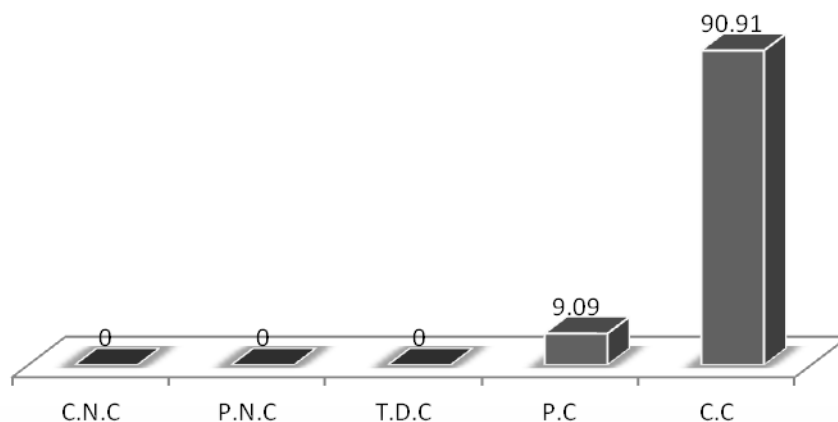
Tabela 2. Resultados da análise sensorial de linguiça com corante natural extraído de beterraba e adição de jambu

Atributos Sensoriais	Média / Desvio Padrão	Índice de aceitabilidade
Cor	8,57 ± 0,50	95,20 %
Sabor	8,80 ± 0,41	97,73 %
Textura	8,55 ± 0,50	94,95 %
Aroma	8,77 ± 0,42	97,47 %
Impressão Global	8,75 ± 0,44	97,22 %

A beterraba contém betalainas, que são pigmentos nitrogenados, hidrossolúvel, responsáveis pela coloração vermelha-violeta (STINTZING & CARLE, 2007). Segundo os provadores a cor do produto proveniente da interação do pigmento presente na beterraba, tornou a linguiça mais atrativa, agradando assim os provadores, além disso, a presença de jambu, proporcionou um efeito anestésico na mucosa bucal, que deve-se a presença de espilantol o que tornou o produto saboroso e inovador perante a avaliação dos provadores.

Gráfico 1: Resultado do teste de intenção de compra

Intenção de compra (%)



C.N.C: Certamente não compraria; P.N.C: Provavelmente não compraria; T.D.C: Tenho dúvidas se compraria; P.C: Provavelmente compraria; C.C: Certamente compraria.

Dentre os itens avaliados no teste de intenção de compra da linguiça, 90,91% dos provadores assinalaram que “certamente compraria” o produto. Em relação ao item “provavelmente compraria”, foi obtido o seguinte resultado de 9,09%, e nenhum dos

Trabalhos Apresentados

provadores tiveram dúvidas se comprariam a linguiça, ou descreveram que provavelmente não comprariam ou certamente não comprariam.

Conclusão

Conclui-se que a inclusão de corante natural extraído de beterraba e adição de jambu é viável na produção de linguiça, pois agregou valor sensorial ao produto, o que proporcionou inovação e boa aceitabilidade pelos provadores. A indústria alimentícia deve investir cada vez mais na elaboração de produtos diferenciados e assim ampliando seus consumidores.

Referências Bibliográficas

ALVES, A. U.; PRADO, R. M.; GONDIM, A.R.O; FONSECA, I. M.; CECÍLIO FILHO, A. B. Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes. **Horticultura Brasileira**. v. 26, n. 2, p. 292-5, 2008.

BORGES, L. S. et al. Exportação de nutrientes em plantas de jambu, sob diferentes adubações. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 107-116, jan/fev, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 05 de abril de 2000, Seção 1, p.6.

COSGROVE, M.; FLYNN, A.; KIELY, M. Consumption of red meat, white meat and processed meat in Irish adults in relation to dietary quality. **British Journal of Nutrition**, 93, 933-942, 2005.

COUTINHO, L.N. et al. Galhas e deformações em Jambu (*Spilanthus oleraceae* L.) causadas por *Tecaphora spilanthus* (Ustilaginales). **Summa Phytopathology**, v.32, n.3, p. 283-5, 2006. Botucatu.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

GIUNTINI, E. B; LAJOLO, F. M; DE MENEZES, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americano: alimentos, produtos e resíduos. **Archivos Latino americanos de Nutrición**. v. 53, n. 1, p 14-20, 2003.

HERNANDES, N. K.; CONEGLIAN, R. C. C.; GODOY, R. L. O.; VITAL, H. C.; FREIRE JUNIOR, M. teste sensoriais de aceitação da beterraba vermelha (*Beta Vulgaris* ssp. *Vulgaris* L.), cv. *Early Wonder*, minimamente processada e irradiada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(supl.) p 64-68, ago. 2007.

LAWRIE, R.A. **Ciência da Carne**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LIMA, C. V. D.; ALVES, V. R.; COSTA, Z. R. T.; SOUSA, A. B. B. D.; SOARES, D. J. Elaboração e avaliação sensorial de linguiças toscanas de carne caprina com adição de farinha de aveia. **Revista Verde**, Pombal - PB - Brasil, v. 10. n 4 , p. 72 - 75, out-dez, 2015.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2013. 332 p.

SOUZA, R. J. D.; FONTANETTI, A.; FIORINI, C. V. A.; ALMEIDA, K. D. **Cultura da beterraba (Cultivo convencional e Cultivo orgânico)**. Lavras, 2003, 37p.

Trabalhos Apresentados

STINTZING, F.C. e CARLE, R. Betalains – emerging prospects for food scientists. **Trends in food scienci and technology**, n.12, p. 514-525, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Marcellly Cristine Soares Almeida, Universidade do Estado do Pará, Passagem Cosanpa Um n.28º, Coqueiro, Belém-PA e celly.almeida94@gmail.com

LEVANTAMENTO DAS CONDENAÇÕES DE MIOPATIA EM CARÇAÇAS DE FRANGO NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM FRIGORÍFICOS COM SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL (SIF)

LIFTING MYOPATHY CONDITIONS IN CHICKEN CARGOES IN THE STATE OF MINAS GERAIS IN REFRIGERATORS WITH FEDERAL INSPECTION SERVICE (SIF)

Dryelle Kern MORATO^{1*}, Jamila Palhares de Jesus FARIA², Tássius Alves LARA³, Hermes Rubens CAPANEMA⁴

¹ Supervisora de Inspeção - Avivar Alimentos Ltda

² Médica Veterinária Oficial - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

³ Auditor Fiscal Federal Agropecuário – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

⁴ Auditor Fiscal Federal Agropecuário – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Resumo

A cadeia produtiva de frango está sendo afetada com as miopatias, tais como peitoral profunda, dorsal cranial, *white striping* e *wooden breast*. Estudos apontam como possíveis causas a deficiência nutricional, além do exercício físico excessivo. Relatórios quantitativos de doenças por procedência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em Minas Gerais, durante o período de janeiro a outubro de 2018, São Sebastião do Oeste, Itapecerica, Pedra do Indaiá e Formiga foram as cidades com os maiores índices de condenações por miopatias, com pico nos meses de julho e agosto. Tais achados podem ser justificados pelo fato de São Sebastião do Oeste possuir maior quantidade de aves de corte alojadas no estado e pelo fato da ocorrência da greve dos caminhoneiros, afetando fatores como a nutrição e o tempo de alojamento das aves.

Palavras-chave: Miopatia. Peito. Condenações.

Introdução

Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2017 o Brasil produziu 13,05 milhões de toneladas de carne de frango e o estado de Minas Gerais foi responsável por 7,10% desta produção. No cenário mundial o país foi o segundo maior produtor e considerado o maior exportador de carne de frango deste ano com 4.320 milhões de toneladas (ABPA, 2018).

Para prosseguir nesta trajetória, o país deve crescer e aprimorar sua eficiência em produção atendendo aos aspectos de qualidade da carne e exigências relacionadas ao bem-estar animal e preservação do meio ambiente, características tão apreciadas pelos consumidores (PASCHOAL, OTUTUMI e SILVEIRA, 2012).

A alta demanda pela carne de aves aliada ao melhoramento genético e as tecnologias trouxeram alterações que afetam a qualidade do produto final. Dentre essas alterações destacamos as miopatias, tais como a MPP – Miopatia Peitoral Profunda (doença do músculo verde causada pelo avanço no crescimento e rendimento do músculo do peito), a MDC – Miopatia Dorsal Cranial (lesão degenerativa do músculo grande dorsal) e, recentemente, a WS – *White Striping* (estrias esbranquiçadas superficiais) e WB – *Wooden Breast* (dureza no músculo, habitualmente chamado de “peito madeira”) (FRAGA et al., 2015; GROSS, 2016).

As principais suspeitas sobre a origem das miopatias em aves de corte recaem sobre o acelerado crescimento do músculo do peito comprometendo sua estrutura muscular e os mecanismos de melhora. Com o aumento das fibras musculares, a redução do espaço do tecido conjuntivo, a limitação do suporte sanguíneo e a alteração do metabolismo muscular induziu a alterações morfológicas, aumentando a degeneração e necrose das fibras musculares (ABREU, 2018).

Trabalhos Apresentados

Estudo realizado por Martins (2015) mostrou que as aves que apresentam este tipo de lesão não causam problemas de origem sanitária e sugere o aproveitamento dos peitos lesionados como matéria prima para produtos processados defendendo o não envio destes ao consumidor como produto *in natura*. A miopatia é uma anomalia de difícil solução e por esta razão considerada um problema sério de qualidade em linhas de abate com consequentes danos financeiros aos abatedouros de aves (FILHO e OLIVO, 2004; PASCHOAL e SANTOS, 2013).

O Serviço de Inspeção Federal é responsável pela condenação de carcaça decorrente de enfermidade e/ou alteração não patológica, como miopatias (ALMEIDA et al., 2017). Os dados das condenações são incluídos no Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF), ferramenta útil para a avaliação dos fatores causais e proposição de medidas de prevenção ou mitigação de riscos (OLIVEIRA et al., 2016).

O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento dos dados de condenação *post mortem* em relação à procedência relativo à miopatia em municípios sob Serviço de Inspeção Federal (SIF) no estado de Minas Gerais nos meses de janeiro a outubro de 2018.

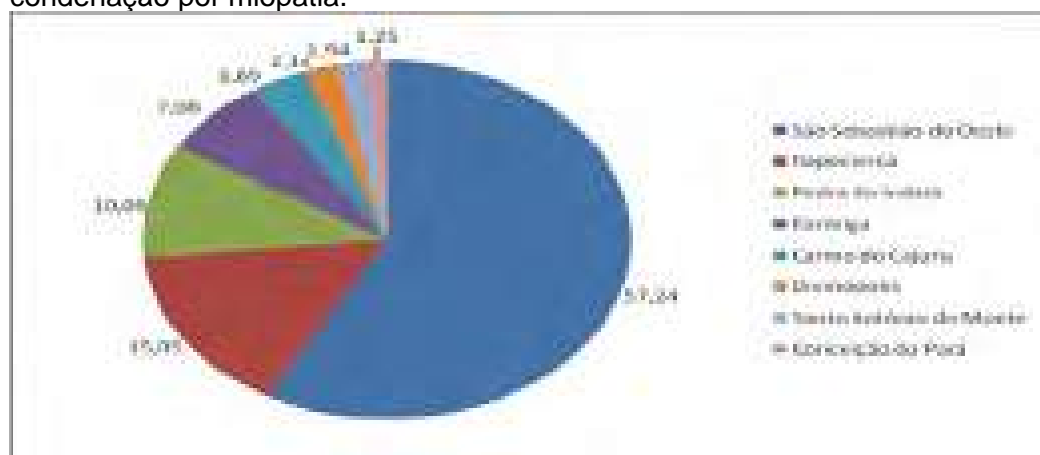
Material e Métodos

Foram analisadas as informações obtidas do Relatório Quantitativo de Doenças por Procedências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) referente ao Estado de Minas Gerais no período de janeiro a outubro do ano de 2018.

Resultados e Discussões

Os municípios de procedência das aves que apresentaram maior índice de condenações por miopatia no período analisado foram São Sebastião do Oeste com 154.315 condenações, seguido por Itapeverica com 40.562, Pedra do Indaiá com 27.104 e Formiga com 19.090 (Tabela 01). O total em porcentagem dos municípios com maior representatividade estão representado no gráfico 01.

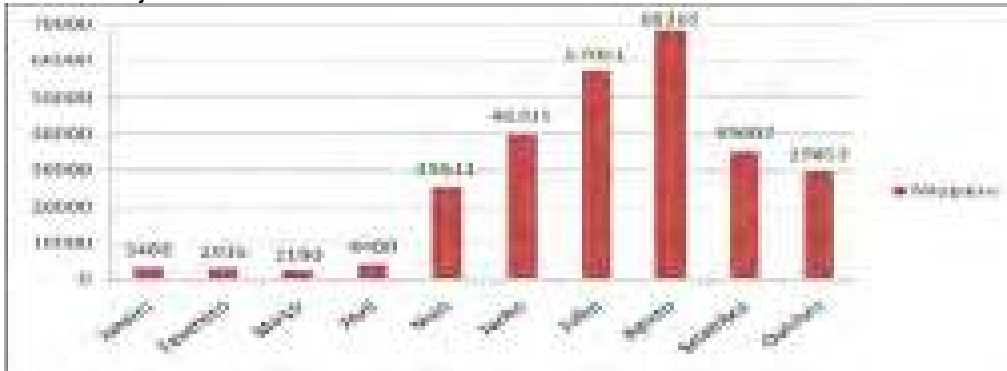
Gráfico 01. Porcentagem dos principais municípios de Minas Gerais em relação à condenação por miopatia.



Em relação ao período analisado houve aumento significativo no mês de maio com 25.511 condenações, persistindo o aumento até o mês de agosto com 68.369 condenações. Nos meses de setembro e outubro observou-se declínio considerável (Gráfico 02).

Trabalhos Apresentados

Gráfico 02. Quantitativo das condenações por miopatia do Estado de Minas Gerais nos meses de janeiro a outubro de 2018.



O maior índice de condenação no município de São Sebastião do Oeste é esperado por ser o município que possui maior quantidade de aves alojada, possuindo 9.637.997 aves, seguido do município de Itapeçerica com 1.549.113 aves e Pedra do Indaiá com 805.766 aves (IBGE, 2017).

Nos meses de maio a agosto o setor avícola passou por grandes desafios externos como a greve dos caminhoneiros, na qual paralisou mais de uma semana todo o transporte rodoviário, inclusive de ovos para incubação, aves vivas, fornecimento de ração e retirada da produção agrícola e pecuária (ABPA, 2018).

A deficiência nutricional ligada ao selênio e vitamina E, exercício físico e alteração no metabolismo muscular devido à seleção genética, têm sido apontadas como possíveis causas de miopatias em frangos de corte. Entretanto, o desequilíbrio nutricional causado nas aves de corte, incluindo matrizes, pelo desabastecimento de ração juntamente com o tempo de alojamento maior das aves em consequência da não saída para o abate dificulta uma avaliação mais consistente dos elementos nutricionais implicados na anomalia. (MONTAGNA, 2017; ABREU, 2018).

Trabalhos Apresentados

Tabela 01. Quantitativo das condenações por miopatia dos municípios do Estado de Minas Gerais no período de janeiro a outubro de 2018.

Município	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	TOTAL
São Sebastião do Oeste	2508	1273	1701	1667	23925	13408	40182	31124	26190	12337	154315
Itapecerica	447	356	381	1117	8	8518	6727	12864	4369	5775	40562
Pedra do Indaiá	24	356	2	659	0	10927	103	10767	8	4258	27104
Formiga	0	359	0	439	246	6976	894	7055	0	3121	19090
Carmo do Cajuru	0	136	0	145	231	0	2719	4609	195	1920	9955
Divinópolis	0	191	4	18	240	0	2392	674	1542	696	5757
Santo Antônio do Monte	0	87	0	7	689	298	1432	372	2062	275	5222
Conceição do Pará	14	72	6	9	66	0	1504	152	898	647	3368
Pará de Minas	417	20	43	86	39	19	409	53	36	55	1177
Carmo da Mata	3	0	8	0	0	22	0	512	287	0	832
Igaratinga	18	27	18	36	7	9	143	43	0	215	516
São Pedro dos Ferros	0	0	0	152	0	0	0	0	0	327	479
Florestal	2	4	9	14	34	9	112	85	2	7	278
Mateus Leme	12	0	0	0	10	0	200	0	0	3	225
São José da Varginha	5	12	1	12	13	14	57	14	2	22	152
Juatuba	0	0	0	3	1		134	1	2	1	142
Itaúna	0	6	7	27	1	1	46	32	0	9	129
Piedade de Ponte Nova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	118
Raul Soares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	39
Maravilhas	1	0	3	0	0	0	26	0	3	0	33
Pequi	2	4	4	5	1	0	7	0	0	4	27
Onça de Pitangui	14	0	1	0	0	0	0	0	3	0	18
Rio Casca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16
Brumadinho	0	11	0	4	0	0	0	0	0	0	15
Bom Despacho	1	1	0	0	0	0	4	4	1	1	12
Perdigão	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	7
Abre Campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
Nova Serrana	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
São Gonçalo do Pará	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
TOTAL	3468	2915	2190	4400	25511	40201	57091	68369	35602	29853	269600

Conclusão

As miopatias têm se transformado em um problema de grande importância na avicultura de corte. O desvio de carcaças portadoras dessas características para a industrialização, quando possível, diminui, mas não eliminam as perdas, que podem ser, inclusive, nos aspectos nutricionais dos produtos finais.

É de se ressaltar ainda que a grande maioria das plantas frigoríficas não possui industrialização, uma dificuldade a mais no aproveitamento dessas carcaças.

Nesse contexto, é imperativo que as causas dessas anomalias sejam identificadas, independentemente se de origem genética ou nutricional, com um grau de certeza maior, mas que possibilitem um trabalho de campo dirigido e de resultados práticos.

Referências Bibliográficas

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual**, 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>> Acesso em: 24 nov. 2018.

Trabalhos Apresentados

ABREU, R. A. T. **Influência dos fatores pré-abate sobre a incidência de miopatias em frangos de corte**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ALMEIDA, T. J. de O.; ASSIS, A. S.; MENDONÇA, M.; ROLIM, M. B. de Q. Causas de condenação de carcaças de *Gallus gallus domesticus* em abatedouros frigoríficos sob Inspeção Federal no Nordeste do Brasil. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 11, n. 4, p. 285-291, 2018.

FILHO, R. Z. B.; OLIVO, R. Miopatia peitoral profunda em frangos. **Revista Ciência da Carne**, n. 330, 2004.

FRAGA, S.T.; DICKEL, E.L.; REMOR, A.; JAENISCH, F.R.F.; LEDUR, M.; COLDEBELA, A. Estudo anátomo-patológico do músculo *Pectoralis major* de frangos de corte acometidos com *wooden breast* (WB). In: **Embrapa Suínos e Aves-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 42; CONGRESSO SUL-BRASILEIRO DA ANCLIVEPA, 1, 2015, Curitiba. Anais... Curitiba: ANCLIVEPA-PR; SPRMV, 2015. p. 49-51. CONBRAVET.

GROSS, L. S. **Alterações histopatológicas no músculo *Pectoralis major* de frangos de corte acometidos com *wooden breast* e *white striping***. 2016. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2017**; Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-sebastiao-do-oeste/pesquisa/18/16459?localidade1=313350&localidade2=314890>> Acesso em 24 nov. 2018.

MARTINS, T. F. Miopatia peitoral em frangos de corte. 2015. Disponível em: <<file:///C:/Users/USER/Downloads/estudo%20miopatia%20BRF.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

MONTAGNA, F. S. **Incidência de miopatia peitoral em frangos de corte de diferentes sistemas de produção**. 2017. 47f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UFGD, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2017.

OLIVEIRA, A. A.; ANDRADE, M. A.; ARMENDARIS, P. M.; BUENO, P. H. S. Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de Inspeção Federal entre 2006 e 2011. **Revista de Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 17, n. 1, p. 79-89, jan./mar. 2016.

PASCHOAL, E. C.; SANTOS, J. M. G. Miopatia Peitoral Profunda Como Causa de Condenação em Abatedouro de Aves. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 6, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/2183/1934>> Acesso em: 24 nov. 2018.

PASCHOAL, E. C.; OTUTUMI, L. K.; SILVEIRA, A. P. Principais causas de condenações no abate de frangos de corte de um abatedouro localizado na região Noroeste do Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 15, n. 2, 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/4209/2618>> Acesso em: 24 nov. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Dryelle Kern Morato, Avivar Alimentos Ltda.
Endereço: Rua Isauro Ferreira, 313, Porto Velho, Divinópolis - MG, CEP 35.500-429
E-mail: kerndry@hotmail.com

LINGUIÇAS DE TAMBAQUI: AVALIAÇÃO SENSORIAL

TAMBAQUI'S SAUSAGE: SENSORY EVALUATION

Edson Francisco do Espírito Santo¹, Julia Eudoxia Decaris Rolim², Anne Caroline Dantas Tavares de Oliveira³

¹Docente do curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Zona Leste (CMZL), Manaus, Amazonas, Brasil.

²Acadêmica do curso de Medicina Veterinária do IFAM - CMZL, Manaus, Amazonas, Brasil.

³Técnica do laboratório Multidisciplinar do IFAM - CMZL, Manaus, Amazonas, Brasil.

Resumo

Este trabalho objetivou elaborar 2 formulações de linguiças de tambaqui, a frescal defumada e a cuiabana, e realizar sua avaliação sensorial. Após elaboração, as massas foram embutidas em tripa e armazenadas sobre refrigeração até o momento da defumação, no caso da frescal, e posteriormente deu-se a realização das análises. Foram realizados os testes de aceitação, de intenção de compra e de preferência, com participação de 49 provadores do IFAM/CMZL. A cuiabana apresentou melhores resultados em todas as análises, com valores de 4,52 para o teste de aceitação, 4,44 para intenção de compra e 65,3% no teste de preferência. A frescal obteve, respectivamente, os valores de 4,31, 4,33, 34,7%. Apesar das diferenças, pode-se afirmar que ambas as formulações foram aceitas e são viáveis em nível comercial.

Palavras-chave análise sensorial; linguiça de pescado; tecnologia do pescado.

Introdução

Os peixes são a principal fonte de proteína animal para a população da região Norte do Brasil. Além de ser muito nutritiva, sua carne é rica em proteínas, aminoácidos, vitaminas e minerais, e possui baixo índice de gordura e elevados teores de ômega-3, beneficiando a saúde humana (BRUSCHI, 2001; PEREIRA; FONSECA, 2011). A região supracitada apresenta maior consumo de peixes, comparada às outras regiões do país; como exemplo, o Amazonas que apresenta a média de consumo anual de 35 kg/pessoa, valor bem acima da média do consumo nacional que é 14,5 kg/pessoa/ano (BRASIL, 2014).

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) tem relevância nacional e regional, sendo hoje a principal espécie de importância comercial da Amazônia (VAL et al., 2000). Possui boa aceitação no mercado por parte dos consumidores, fácil obtenção de juvenis, bom potencial de crescimento, alta produtividade e rusticidade, e o seu cultivo está concentrado nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país, sendo o Amazonas o principal produtor (ARAUJO-LIMA; GOULDING, 1997; KUBITZA, 2004; LOPERA-BARRERO et al., 2011).

Segundo o artigo 288 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), e o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, os embutidos compõem os produtos elaborados com carne ou órgãos comestíveis, curados ou não, condimentados ou não, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, envoltos por tripa, a bexiga, outra membrana animal ou películas artificiais (BRASIL, 2017). A linguiça inclui-se nessa classificação, sendo submetida a diferentes processos tecnológicos, podendo ser classificada em: fresca, seca curada e/ou maturada, produto cozido e outros (BRASIL, 2000).

Os embutidos são apreciados pela praticidade do consumo, pois muitos necessitam de pouco ou nenhum meio sofisticado para o preparo. Sua produção a partir de carne de pescado, é uma alternativa de beneficiamento da matéria prima *in natura* para prolongar a sua vida útil e para agregar valor ao produto, inclusive no Amazonas, visto o alto consumo dessa carne (MINOZZO, 2005; OGAWA et al., 1999). No Brasil, a linguiça é um

Trabalhos Apresentados

dos produtos cárneos mais fabricados, visto a sua elaboração não exigir tecnologia sofisticada, utilizando poucos equipamentos de baixo custo (SLEDER, 2015).

É necessária atenção acerca dos embutidos de pescado, inclusive linguiça, por se tratar de uma carne de rápida deterioração e curto tempo de prateleira. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça estabelecido pelo Ministério da Agricultura fixa a identidade e as características mínimas de qualidade que esses produtos devem apresentar (BRASIL, 2000). Diversos estudos realizados demonstram que a linguiça de pescado apresenta boa aceitação sensorial, demonstrando viabilidade de sua produção.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi elaborar duas formulações de linguiças de tambaqui, a frescal defumada e a cuiabana, e a realização de sua avaliação sensorial, por meio dos testes de aceitação, intenção de compra e preferência.

Material e Métodos

Obtenção das amostras

As amostras de pescado *in natura* foram coletadas em piscicultura localizada na Fazenda Cedrinho, Km 85 da BR-174, Ramal ZF06, situada no município de Rio Preto da Eva, no Estado do Amazonas, Brasil, e em estabelecimentos comerciais legalizados. Desses locais, foram adquiridos 4 kg de amostras para a elaboração das linguiças. Os ingredientes utilizados na formulação foram adquiridos no comércio local.

Elaboração do produto

Quatro kg de filés de tambaqui foram moídos em discos com furos de 5 a 8 mm de diâmetro, e acrescentada água gelada para manter a temperatura adequada.

Para a linguiça frescal, foram utilizados 2 kg de filé de surimi de tambaqui, 250 g de margarina, 15 g de sal de cozinha, 300 g de cebola, 3 g de pimenta vermelha, 1 g de pimenta branca, 4 g de cheiro verde, 10 mL de leite, 3,8 g de sal de cura e 6 g de glutamato monossódico. Para a linguiça cuiabana, foram utilizados 2 kg de filé de tambaqui triturado, 15 g de sal de cozinha, 3,5 g de noz-moscada, 1 maço de cheiro verde, 500 mL de leite, 200 mL de leite de coco, 30 g de vinagrete desidratado, 4 g de ervas finas, 300 g de mussarela, 500 g de queijo minas e 5,4 g de sal de cura.

Após a homogeneização, as massas descansaram por 30 minutos, para desenvolvimento do sabor. As linguiças foram embutidas em tripa de suíno, previamente tratada por um processo de lavagem em ácido acético a 5% e água morna para retirada do odor característico e hidratação. Em seguida, os produtos foram embalados e armazenados à temperatura de refrigeração ($4^{\circ}\text{C} \pm 0,5$) até o momento da defumação (apenas a frescal) e processamento térmico para a análise sensorial.

Processo de defumação

A defumação foi realizada na linguiça frescal. As peças foram submetidas a calor seco, com chaminé aberta, por aproximadamente 4 h, à temperatura de 70 a 90°C, de forma que ocorreu a secagem superficial das linguiças e a distribuição homogênea do sabor.

Análise sensorial

Para a avaliação sensorial das linguiças de tambaqui, foram realizados testes afetivos de aceitabilidade, usando-se uma escala hedônica de 5 pontos, na qual a opinião de aceitação e de intenção de compra foram avaliadas. Por fim, aplicou-se o teste de preferência entre os produtos (IAL, 2008). O grupo de provadores foi composto por 49 indivíduos adultos, não treinados, com idades de 18 a 50 anos, apresentando preferência por consumir peixe e produtos de pescado com regularidade. As linguiças foram servidas em pratos descartáveis acompanhadas de água mineral e biscoito tipo água e sal para retirada do sabor da mucosa oral entre as amostras durante a avaliação.

Resultados e Discussão

Uma das questões mais importantes no processo do desenvolvimento e elaboração de novos produtos alimentícios é a sua aceitação por parte dos consumidores

Trabalhos Apresentados

(CORREIA et al., 2001). A linguiça cuiabana apresentou maior aceitação (média 4,52) do que a linguiça frescal (média 4,31), dentro de uma escala de 5 pontos (Gráfico 1). A maioria das respostas apresentou-se acima da nota 3, mais precisamente entre 4 e 5, correspondendo aos itens "Gostei" e "Gostei muito", respectivamente. Sendo assim, pode-se afirmar que ambos os produtos apresentaram boa aceitação entre os avaliadores.

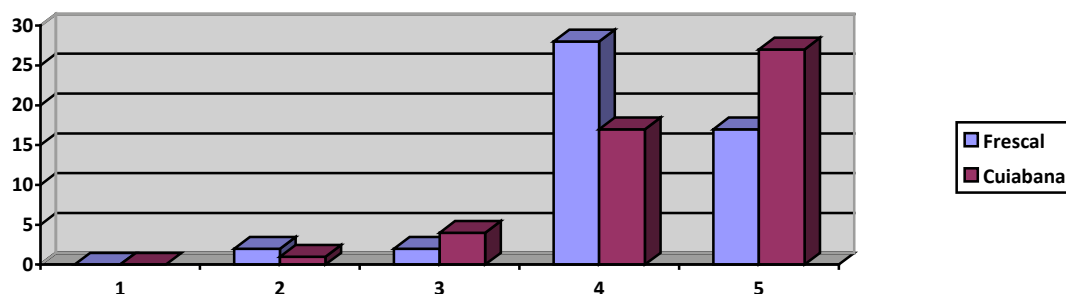


Gráfico 1 – Distribuição de notas no teste de aceitação.

Lima et al. (2007) referem que a atitude do consumidor em relação a uma preparação é construída a partir de suas experiências e informações em relação a mesma, influenciando agir favorável ou desfavoravelmente em relação ao produto.

Os embutidos do tipo linguiça são conhecidos como produtos bem aceitos pela população em geral, sendo as suas formulações com matéria-prima proveniente de carnes bovina, suína e de frango as mais conhecidas e apreciadas. A introdução do uso da carne de peixe na elaboração das mesmas, sobretudo nas regiões que mais consomem peixes, possui chances favoráveis de aceitação e consumo.

Essa elevada aceitação também foi observada por Sleder (2015), onde linguiças frescas de tambaqui possuíram 80% de aceitação, sendo a formulação com maior teor de lipídios mais aceita. Altos índices de aceitação também foram observados por Bispo et al. (2004), no estudo sobre linguiça do bivalve *A. brasiliense*, e Xavier (2009), no estudo sobre linguiça de piranha, sugerindo que a elaboração de linguiça à base de peixe, sejam peixes ou mariscos, apresentam grande potencial na comercialização.

Outros resultados favoráveis às linguiças foram os de intenção de compra, nas quais a cuiabana apresentou média de 4,44 quando comparada à frescal, que obteve média 4,33 (Gráfico 2). Como as notas 4 e 5 correspondiam às respostas "Provavelmente compraria" e "Certamente compraria", respectivamente, pode-se afirmar que ambas linguiças apresentam expressivo potencial econômico, visto que a maioria dos provadores expressaram respostas positivas em relação à compra destes produtos.

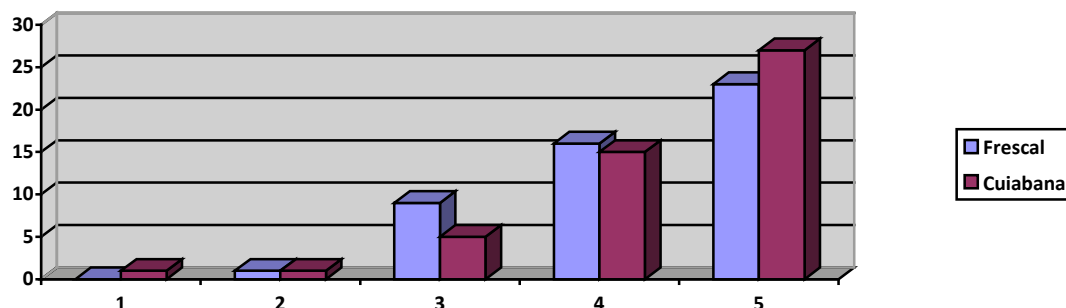


Gráfico 2 – Distribuição de notas no teste de intenção de compra.

Em relação ao teste de preferência, 65,3% dos provadores preferiram a linguiça cuiabana em comparação à linguiça frescal, apresentando diferença estatística ($p < 0,05$), quanto ao teste de comparação pareada. A linguiça cuiabana é considerada um produto "gourmet" e diferenciado por incluir derivados do leite em sua composição, aumentando a palatabilidade, e levando a sua maior preferência entre os avaliadores.

Conclusão

A utilização do tambaqui para a elaboração linguixas, tanto na formulação frescal quanto na formulação cuiabana, mostrou-se viável economicamente visto os altos índices de aceitação e de intenção de compra. Os avaliadores demonstraram preferência pela linguixa cuiabana, pois representa um produto diferenciado na região de estudo. Os dois produtos podem contribuir no aumento do consumo de produtos derivados de pescado, e para o desenvolvimento de novas tecnologias na região, o que aumentaria a diversificação e aproveitamento, inclusive de outras espécies de pescado.

Referências Bibliográficas

ARAUJO-LIMA, C. R. M.; GOULDING, M. **So fruitful fish: ecology, conservation, and aquaculture of the Amazon's tambaqui**. New York: Columbia University Press, 1997. 191 p.

BISPO, E. S.; SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R. D. S.; ANDRADE, G.; LEITE, C. C. Aproveitamento industrial de marisco na produção de linguixa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n.4, p. 664-668, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**. Seção 1, nº 62, p. 3, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 4 de 31 de março de 2000**. Regulamento Técnico para Identidade e Qualidade da Linguixa. Disponível em: <<http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-4-de-31-03-2000.662.html>>.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Semana do Peixe populariza consumo de pescado no País**. 2014. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br>>.

BRUSCHI, F. L. F. **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação**. 65f. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Universidade do Vale do Itajaí. 2001.

CORREIA, R. T. P.; MENDONÇA, S.C.; LIMA, M.L.; SILVA; P. D. **Avaliação química e sensorial de linguixas de pescado tipo frescal**. 2001. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/viewFile/1232/1032>>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p. Versão eletrônica. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf>.

KUBITZA, F. **Qualidade da água planejamento da produção, manejo nutricional e alimentar, sanidade em piscicultura**. Jundiaí: F. Kubitza, 2004. 22p.

LIMA, A.; SANABRIA, G. G. R.; WHARTA, E. R. S. A.; BEHRENS, J. H.; FILHO, J. M. Avaliação da aceitação de arroz com pequi. **Ciências Exatas e da Terra**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 45-51, 2007.

LOPERA-BARRERO, N. M.; RIBEIRO, R. P.; POVH, J. A.; VARGAS, L. D. M.; POVEDA-PARRA, A. R.; DIGMAYER, M. **Produção de organismos aquáticos: uma visão geral no Brasil e no mundo**. Guaíba: Agrolivros, 2011.

Trabalhos Apresentados

MINOZZO M. G. **Elaboração de Patê cremoso a partir de Filé de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Alimento) – Universidade Federal do Paraná, 2005.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de Pesca.** v. 1. São Paulo: Editora Varela, 1999. 430p.

PEREIRA, L. A.; FONSECA, V. V. Controle de qualidade de pescados com verificação dos seus pcc's em um restaurante no município de Volta Redonda. **Interbio**, v. 5, n. 1, 2011. Disponível em: <http://www.unigran.br/interbio/vol5_num1/arquivos/artigo3.pdf>.

SLEDER, F. **Desenvolvimento e caracterização de linguiça frescal de Tambaqui (*Colossoma macropomum*).** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso, 2015.

VAL, A. L.; ROLIM, P. R.; RABELO, H. Situação atual da aquicultura na Região Norte. In: VALENTE, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.** Brasília: CNPq/MCT, n. 1, p. 247-266, 2000.

XAVIER, A. A. D. S. **Desenvolvimento e caracterização de embutido de piranha (*Serrasalmus sp.*).** Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, 2009.

Autor a ser contatado: (Edson Francisco do Espírito Santo), (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Zona Leste), (Rua Misushiro, 170, Bairro Parque 10 de Novembro, 69054-672, Manaus - AM), (edson_fes@hotmail.com).

PARÂMETROS DE QUALIDADE EM LEITES *IN NATURA* COMERCIALIZADOS NO AGRESTE PERNAMBUCANO

PARAMETERS OF QUALITY IN MILK *IN NATURA* MARKETED IN AGRESTE PERNAMBUCANO

Virgínia Mirtes de Alcântara Silva^{*(1)}; Newton Carlos Santos⁽²⁾; Sâmela Leal Barros⁽²⁾;
Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽³⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽²⁾

(1) Doutoranda em Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (2) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

Resumo

O leite é um alimento que possui alto valor nutricional e por isso é de fundamental importância para a dieta humana, devendo chegar até o consumidor sem qualquer descaracterização em sua composição. Este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade do leite *in natura* comercializado no Agreste de Pernambuco. Foram coletadas 5 amostras referentes as mais comercializadas e com maior fluxo de venda da região. No qual foram analisadas, em relação aos seguintes parâmetros: teor de umidade, teor de cinzas, pH, acidez, densidade relativa, teor de gordura e presença de amido. Foi possível observar que as amostras se mantiveram com os parâmetros de acordo com a Instrução Normativa 62, e apenas as amostras 2 e 4 mostraram valores fora do permitido para a densidade relativa. Logo, pode-se afirmar que as amostras de leite obtidas no Agreste Pernambucano possuem qualidade e trazem consigo índices seguros ao consumo da população.

Palavras-chave: Controle de qualidade, Instrução Normativa, Pecuária leiteira

Introdução

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 1997). Com a demanda de alimentos cada vez maior e sendo o leite um produto altamente consumido diariamente pela população, torna-se necessário o interesse com relação à produção e especificações do mesmo (ARAUJO et al., 2015).

No Brasil o agronegócio tem favorecido o desenvolvimento do Produto Interno Bruto (PIB) do país, dentre as atividades deste ramo destaca-se a pecuária leiteira. Dados da ANUALPEC (2017) apontam a União Europeia como o maior produtor de leite em 2017, seguido por Estados Unidos, Índia, China. Já o Brasil situa-se na sexta posição, com produção de 24,2 bilhões de litros. Dentre os estados brasileiros, os maiores produtores de leite, são Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Santa Catarina (ANUALPEC, 2017).

Por ser um alimento de alto valor nutritivo, sendo uma fonte acessível de proteínas, lipídeos, açúcares, sais minerais e vitaminas, pode ser acatado assim como um alimento completo para dieta humana e animal. Contudo, é necessário que haja a obtenção de um produto de qualidade, garantindo ao consumidor um alimento adequado em termos nutricionais e de segurança alimentar (SILVEIRA et al., 2017).

Segundo a Instrução Normativa nº 62 (IN 62) de 29 de dezembro de 2011, publicada no Diário Oficial da União pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), buscando um processo de produção controlado e monitorado em todas as etapas, desde a formação do rebanho, ordenha até a chegada ao âmbito industrial e por fim, a comercialização do leite, é regulamentado o padrão de produção, identidade e qualidade do leite, incluindo manejo de ordenha, resfriamento na propriedade, transporte a granel,

Trabalhos Apresentados

parâmetros físico-químicos, microbiológicos e contagem de células somáticas, o que aumentou o nível de exigência nas propriedades e nas indústrias (BRASIL, 2011; ROCHA et al., 2016).

De acordo com o RIISPOA (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal), considera-se fraudado, adulterado ou falsificado o leite que: 1) for adicionado de água; 2) tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes, exceto a gordura nos tipos “C” e “magro”; 3) for adicionado de substâncias conservadoras ou quaisquer elementos estranhos à sua composição; 4) for de um tipo e se apresentar rotulado como de outro de categoria superior; 5) estiver cru e for vendido como pasteurizado; 6) for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade (BRASIL, 1997).

O presente trabalho tem como objetivo analisar os parâmetros de qualidade do leite *in natura*, produzido e comercializado no agreste de Pernambuco, buscando observar os parâmetros que estão de acordo com a legislação vigente e consequentemente ressaltar com esses atributos as condições do leite oferecido a população da região.

Material e Métodos

Coleta das amostras

Inicialmente foi realizado um levantamento por meio de pesquisa em campo para contabilizar e identificar os produtores que comercializam leite *in natura* à população, no Agreste Pernambucano. Após a identificação dos pontos de comercialização, foi estabelecido o critério de coletar amostras de leite dos 5 (cinco) pontos referentes aos comerciantes que atendem ao maior número de famílias, considerados os maiores vendedores em volume de leite/dia.

As amostras foram coletadas e analisadas dentro de um período de, no máximo, 24h após as coletas. Todo o material coletado foi acondicionado em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhado ao Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Campina Grande, para posterior realização em triplicada das análises físico-químicas.

Métodos Analíticos

Teor de Umidade - Determinada por secagem em estufa de secagem e renovação de ar, até peso constante e os resultados expressos em porcentagem (AOAC, 1997).

Teor de Cinzas - Quantificado por gravimetria após incineração em mufla a 550 °C. O método de baseia na perda de peso que ocorre quando o produto é incinerado a 550 °C, com destruição da matéria orgânica (IAL, 2008).

pH - pHmetro microprocessador digital de bancada da marca QUIMIS, previamente calibrado e em condições favoráveis de uso (AOAC, 1997);

Acidez - A acidez foi determinada por método titulométrico, utilizando solução de NaOH e os resultados expressos em gramas de ácido láctico por 100 mL, (AOAC, 1997).

Densidade relativa - Determinada através de termolacto densímetro com correção de temperatura a 15°, com resultados expressos em 15/15°C g/mL O₂ (PENNA et al., 2001).

Teor de Gordura - Realizada utilizando o método do butirômetro, com o resultado expresso em porcentagem (IAL, 2008).

Presença de Amido - Feito por meio da tintura de iodo e observar a coloração formada. Reação: Positiva - formação de flocos azuis; Negativa - somente leve coloração amarelada (IAL, 2008).

Análise estatística

Foi realizada para os dados experimentais em triplicata e os resultados foram submetidos à análise de variância de fator único (ANOVA) de 5% de probabilidade e as respostas qualitativas significativas foram submetidas ao teste de *Tukey* adotando-se o mesmo nível de 5% de significância. Para o desenvolvimento das análises estatísticas o software STATISTICA versão 10.0 foi utilizado.

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para as 5 amostras de leite *in natura* coletadas no Agreste Pernambucano, encontram-se na Tabela 1. Alguns parâmetros foram comparados segundo a referência dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 62/2011 (BRASIL, 2011).

Tabela 1 - Caracterização física química das amostras de leite *in natura*

Parâmetros	Amostras					CV%
	1	2	3	4	5	
Teor de Umidade	86,51c±0,41	83,24d±0,14	87,48b±0,34	86,53c±0,27	88,38a±0,17	0,33
Teor de Cinzas	0,68bc±0,03	0,71ab±0,02	0,64c±0,01	0,73a±0,02	0,69ab±0,02	2,51
pH	6,53a±0,11	6,80a±0,02	6,56a±0,04	6,73a±0,25	6,83a±0,04	1,84
Acidez	0,200bc±0,01	0,223ab±0,01	0,186c±0,01	0,183c±0,02	0,230a±0,00	4,37
Densidade relativa	1,031a±0,004	1,023b±0,003	1,032a±0,001	1,027ab±0,004	1,028ab±0,001	0,25
Teor de Gordura	4,936b±0,25	4,443c±0,19	3,306d±0,08	5,516a±0,16	4,736bc±0,17	3,95
Presença de Amido	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	-

Média ± desvio padrão. Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente ($P \leq 0,05$) do padrão segundo teste de Tukey a 5% de significância. CV% = Coeficiente de variação em %.

Os resultados obtidos para o teor de umidade foram próximos, mas apresentaram diferença significativamente entre si para todas as amostras, contudo apresentaram teores entre 80 e 90%, valores esses próximos e na mesma margem aos encontrados por Silva e Oliveira (2017) para leites *in natura* comercializados informalmente no sertão Paraibano. Sendo o teor de umidade de fundamental importância, afinal, é possível identificar o percentual de água do leite e consequentemente seu teor de sólidos, estando os mesmos diretamente ligados a perecibilidade, estabilidade e composição do leite, além de oferecer indiretamente informações ligadas à maneira correta de estocagem, processamento e embalagem (PITA, 2012).

Os teores de cinzas, variaram de 0,64 a 0,73, estando apenas as amostras 2 e 5 sem diferir estatisticamente. Para leite pasteurizado padronizado comercializado na cidade de São Luís - MA, Santos et al. (2011) obtiveram percentuais de cinzas de 0,62%, sendo esse parâmetro um indicativo da matéria não combustiva e que menos sofre alteração no leite.

Sendo os valores de pH e acidez, valores não proporcionais, é esperado valores em que o pH esteja mais básico e a acidez inversa. Os valores de pH na IN 62 variam entre 6,4 a 6,9 e as amostras apresentaram valores entre 6,5 e 6,8 estando assim dentro dos valores previstos pela legislação, valores próximos aos encontrados por Lima et al. (2009) para leite UHT integral (6,6 e 6,7) e desnatado (6,5 e 6,6), comercializado na cidade de São Joaquim da Barra, SP.

Para acidez, a IN 62 apresenta como normal e apto para o consumo, leites que apresentem acidez titulável entre 0,14g e 0,18g de ácido láctico/100g, estando apenas as amostras 3 (0,186g de ácido láctico/100g) e 4 (0,183g de ácido láctico/100g) dentro das normas, as demais amostras apresentaram valores próximos aos encontrados por Santos e Oliveira (2017), aproximadamente 0,200g de ácido láctico/100g, esses valores alterados de

Trabalhos Apresentados

acidez no leite podem está ligado a diversos fatores como raça do animal, período de lactação, alimentação, mastite e desnate.

A densidade relativa, segundo a IN 62 deve estar entre 1,028 a 1,034 15/15°C g/mL O₂, estando apenas as amostras 2 e 4 fora do intervalo imposto, respectivamente 1,023 e 1,027 15/15°C g/mL O₂. Segundo Silva et al (2008) valores abaixo dessa faixa podem indicar adição de água, e valores acima, fraude por adição de outras substâncias ou desnate do leite.

O teor de gordura apresentou diferença significativa entre as amostras, com valores variando entre 3,306 e 5,516%. Fangmeier et al. (2015) também encontraram valores entre 3 e 5% ao validar o método do butirômetro em amostra de leite *in natura*. A IN 62 delimita o valor mínimo de 3% de gordura em leites, porém, os teores de gordura geralmente variam entre 3,5 a 6,0%, estando à maioria na forma de triglicerídeos formados pela ligação de glicerol e ácidos graxos.

A análise de presença de amido é feita apenas para identificar se há ou não a ausência do mesmo na composição do leite. A Instrução Normativa n° 68 de 2006, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, estabelece que a análise de reconstituente (amido) é positiva quando resulta em coloração azul, sendo o leite condensado. Foi observado nas amostras que não houve adição de amido ao leite, utilizado para reconstruir a densidade normal do leite quando este é adulterado, ou seja, é feita para detectar fraudes no produto e todas as amostras obtiveram valores NEGATIVOS para este parâmetro.

Conclusão

A avaliação da qualidade do leite *in natura* comercializado no Agreste de Pernambuco, através de análises físico-químicas, permitiu constatar que a maioria das amostras de leite pesquisadas não apresentaram irregularidades significativas, tornando nítida a adequação dos produtos com as normas vigentes.

A única irregularidade apresentada, mas com índices insignificantes baixos ao nível estatístico, foi em relação à densidade relativa, ou seja, traz indícios de adição de água no leite, mas em uma quantidade baixa. Logo, medidas de alerta devem ser comunicadas aos produtores e consumidores para que haja a regularização desse parâmetro.

Esse resultado pode estar relacionado ao manejo alimentar e sanitário, bem como às práticas de transporte e armazenamento do leite, sendo um ponto positivo para a segurança alimentar da população da região.

Referências Bibliográficas

ANUALPEC. **Anuário Estatístico da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio Ltda., 2017.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYSTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Edited by Patricia Cunniff. 16 ed. 3 rd, v.2, cap. 37. 1997.

ARAUJO, G. B.; DE ALMEIDA SANTOS, H.; FARIAS, C. E.; VIANA, D. D. A. F.; VIEIRA, E. S.; JÚNIOR, A. M. F. Detecção de resíduo de antibiótico em leite *in natura* em laticínio sob inspeção federal. **Scientia Plena**, v. 11, n. 4, 2015.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa n.62, de 29 de dezembro de 2011**. Regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade, coleta e transporte de leite. Brasília, DF: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, p.24, 2011.

Trabalhos Apresentados

FANGMEIER, M.; HELFENSTEIN, B.; OLIVEIRA, E. C. Avaliação do teor de gordura de leite in natura por meio do método do butirômetro e do método infravermelho. **Revista Destaques Acadêmicos**, v.7, n. 4, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo, p.1020, 2008.

LIMA, F. M.; BRUNINI, M. A.; JÚNIOR, V. A. M.; DE SOUZA MORANDIN, C.; RIBEIRO, C. T. Qualidade de leite UHT integral e desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim da Barra, SP. **Nucleus Animalium**, v.1, n. 1, p.1-9, 2009.

PITA, J. S. L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo**. 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Tapetinga, 2012.

PENNA, C. F. de. A. M. **Determinação da densidade do leite**. Belo Horizonte: Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, 2001, p.9(apostila).

ROCHA, K. L.; OLIVEIRA, A. P.; CARVALHO, J. W. P. Avaliação da qualidade do leite “in natura”, pasteurizado e esterilizado (UHT), comercializado em Barra do Bugres-MT. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 23, p. 114-126, 2016.

SANTOS, N. A. F.; LACERDA, L. M.; RIBEIRO, A. C.; LIMA, M. F. V.; GALVÃO, N. R.; VIEIRA, M. M.; SILVA, M. I. S. TENÓRIO, T. G. S. Avaliação da composição e qualidade físico-química do leite pasteurizado padronizado comercializado na cidade de São Luís, MA. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 78, n. 1, p. 109-113, 2011.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, 2008.

SILVA, G. W. N.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação físico-química de leite in natura comercializado informalmente no sertão paraibano. **Revista Princípios**, v. 1, n. 35, p. 34-41, 2017.

SILVEIRA, L.; COSTA, C.; SOUSA, F.A. Avaliação do Impacto de um Projeto de Extensão em um Laticínio de Iraí de Minas-MG, Sobre as Melhorias na Qualidade de Leite. **Revista GeTeC**, v. 6, n. 14, p.33-43, 2017.

Autor(a) a ser contatado: (Virgínia Mirtes de Alcântara Silva), (Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG), (Rua Aprígio Veloso, 882) e (virginia.mirtes2015@gmail.com).

PERFIL E TEORES DE AMINAS BIOATIVAS LIVRES EM FARINHAS DE ORIGEM ANIMAL

PROFILE AND LEVELS OF FREE BIOACTIVE AMINES IN ANIMAL MEALS

Douglas Evangelista Braga^{a,b}; Audecir Giombelli^a; Maria Beatriz A. Glória^{a,b}

^a LBqA - Laboratório de Bioquímica de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Presidente Antônio Carlos 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, 31270-901, Brasil.

^b Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A indústria de proteína animal gera resíduos e subprodutos não comestíveis pelo homem, mas que podem ser destinados à alimentação animal. Farinha de origem animal são boas fontes de proteína, mas caso se degradem, geram aminas bioativas. O acúmulo destas aminas pode indicar qualidade inadequada do produto e ser um risco para a saúde animal. O objetivo do estudo foi investigar os teores de proteína e de aminas bioativas livres em quatro tipos de farinhas de origem animal. Os teores de proteínas foram maiores na farinha de penas (82,9 g/100 g), seguido das de vísceras de aves, víscera suína e carne bovina (59,2; 53,1 e 45,2, respectivamente). Maior teor total de aminas foi encontrado na farinha de vísceras de aves (201,10 mg/kg), seguido das de vísceras suínas, de carne bovina e de penas (60,32; 52,41 e 33,71, respectivamente).

Palavras-chave Aminas bioativas, farinha animal, subproduto animal

Introdução

Segundo o USDA (2018), o Brasil é o segundo maior produtor mundial de carnes bovina e de frango e o quarto maior produtor de carne suína. Com a alta produção, surgem problemas relativos ao sistema produtivo com a geração de resíduos animais não comestíveis pelos homens e a necessidade de destinação adequada destes resíduos, os quais têm valor proteico e podem ser aproveitados como ingredientes e subprodutos, como as farinhas de origem animal, destinados à alimentação animal e na aquicultura.

As farinhas de origem animal são fontes de aminoácidos essenciais e vitaminas do grupo B, além de proteínas hidrolisadas (GILBERT, WONG, & WEBB, 2008; JAYATHILAKAN et al., 2012; TOLDRÁ et al., 2016). Estas farinhas representam uma alternativa interessante ao farelo de soja, como fonte proteica na alimentação animal, com ausência de fatores antinutricionais e presença de grandes quantidades de aminoácidos essenciais (MARTÍNEZ-ALVAREZ et al., 2015; TOLDRÁ et al., 2016).

Entretanto, os principais riscos relacionados ao aproveitamento destes resíduos, são as contaminações microbiológicas, a formação e o acúmulo de aminas biogênicas e também a preocupação quanto à BSE (Encefalopatia Espongiforme Bovina). Com o intuito de minimizar a ocorrência de qualquer um destes riscos, é necessário que a indústria processadora opere sob rígido padrão de qualidade e que a utilização das farinhas de origem animal limite-se às rações para monogástricos (SCHEUERMANN, 2008).

A contaminação microbiana pode ocorrer pela riqueza proteica da matéria prima e condições higiênico-sanitárias inadequadas na cadeia produtiva, entretanto, o tratamento térmico usado na produção e a baixa atividade de água das farinhas, podem minimizar a sobrevivência de micro-organismos. Por outro lado, as aminas bioativas que são produzidas pela microbiota, permanecem no produto final por serem termo-resistentes (ALVAREZ & MORENO-ARRIBAS, 2014). Assim sendo, as aminas são relevantes do ponto de vista sanitário e toxicológico, podendo indicar a qualidade da matéria prima e as condições higiênico-sanitárias prevalentes na produção de alimentos e ingredientes. Ainda, as aminas,

Trabalhos Apresentados

em concentrações elevadas, podem causar efeitos adversos e intoxicação no homem e em animais (EFSA, 2011; TABANELLI et al., 2018).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo investigar o perfil e os teores de aminas bioativas livres em quatro tipos de farinhas de origem animal (vísceras suínas, vísceras de aves, penas de aves e carne bovina) produzidas por empresas com SIF (Sistema de Inspeção Federal), e investigar o potencial de uso de aminas como índice de qualidade sanitário e toxicológico das farinhas de carne de forma a viabilizar o aproveitamento seguro de resíduos e subprodutos da produção industrial de aves, bovinos e suínos, e colaborar na manutenção da saúde animal na busca da padronização do produto com requisitos mínimos de qualidade e identidade assistidos.

Material e Métodos

As amostras foram obtidas em três dias de produção de quatro fábricas diferentes de cada um dos quatro tipos de farinha produzidas pela empresa (farinha de vísceras de aves, farinha de vísceras suínas, farinha de penas e farinha de carne bovina). Estas as amostras foram armazenadas em temperatura ambiente (50 g de cada tipo), acondicionadas em embalagens plásticas lacradas, transportadas ao laboratório e analisadas imediatamente.

Foram utilizados os padrões de aminas, agmatina (sal sulfato), cadaverina (dicloridrato), espermidina (tricloridratado), 2-feniletilamina (cloridratado), histamina (dicloridratado), putrescina (dicloridratado), serotonina (cloridratado), tiramina (cloridratado) e triptamina (cloridratado) e *o*-ftalaldeído (OPA) adquiridos da Sigma-Aldrich Chemical Co. (St. Louis, MO, EUA). Acetonitrila e metanol de grau cromatográfico (HPLC) foram adquiridos da Hexis Científica (Jundiaí, SP, Brasil). Para o preparo de soluções foi utilizada água ultrapura obtida do sistema Milli-Q Plus (Milli-Q System Milipore Corp., Milford, MA, EUA). Os solventes aquosos foram filtrados em membrana HAWP e os solventes orgânicos em membrana HVLP, com 0,45 µm de tamanho de poro (Milipore Corp., Milford, MA, EUA).

O teor de proteína bruta das farinhas foi determinado por destilação após digestão utilizando o aparelho de Kjeldahl, utilizando o fator 6,25 (MAPA, 2017).

As aminas foram quantificadas por cromatografia líquida de alta eficiência por par iônico, derivação pós-coluna com OPA e detecção fluorimétrica (EVANGELISTA et al., 2015). As aminas foram extraídas das amostras (0,4 g) com ácido tricloroacético (TCA) 5,0% (3 x 7 mL) por agitação em mesa agitadora (TE-140 Tecnal, SP, Brazil) a 700 rpm por 5 minutos, centrifugação (Jouan SA MR23i, Saint Herblain, France) a 11.180 x *g* por 21 minutos a 4 °C. O sobrenadante foi filtrado em papel de filtro qualitativo, coletado em balão volumétrico de 25 mL, sendo o volume final ajustado com TCA 5,0%.

O sistema de cromatografia líquida utilizado consistiu em cromatógrafo líquido de alta eficiência Shimadzu modelo LC-10 AD com câmara de mistura à baixa pressão; conjunto de lavagem automática de pistão; injetor automático modelo LC-10 AD (Shimadzu); detector fluorimétrico modelo RF-551 (Shimadzu) a 340 de excitação e 445 nm de emissão. Utilizou-se uma coluna µBondapak C18 em fase reversa de 3,9 x 300 mm, 10 µm (Waters, Milford, MA, EUA) e pré-coluna µBondapak C18 (Waters). A fase móvel consistiu de dois solventes: A - tampão acetato 0,2 M contendo octanosulfonato de sódio 15 mM, pH ajustado para 4,9 com ácido acético e B – acetonitrila, em sistema gradiente de eluição.

As aminas foram identificadas por comparação do tempo de retenção com o dos padrões e confirmado pela adição da amina suspeita à amostra. A concentração das aminas foi calculada por meio de interpolação em curva analítica com soluções padrão.

Os resultados foram avaliados quanto à normalidade. Aqueles que seguiram distribuição normal foram submetidos à anova e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Os resultados que não seguiram distribuição normal tiveram as medianas comparadas pelo teste de Kruskal Wallis. O nível de significância utilizado foi de 5%.

Resultados e Discussão

Os teores de proteínas nas amostras variaram de 45,2 a 82,9 g/100 g, sendo os menores teores encontrados na farinha de carne e os maiores na de pena (Figura 1). Estes teores são similares aos descritos por EMBRAPA (1991), AMIPIG (2000) e ROSTAGNO et al. (2000) para farinhas de carne e ossos, farinha de vísceras suínas e vísceras suínas. Não

Trabalhos Apresentados

houve correlação significativa entre os teores de proteínas e os teores totais de aminas, sugerindo que o teor de proteína não influencia os teores de aminas nas farinhas.

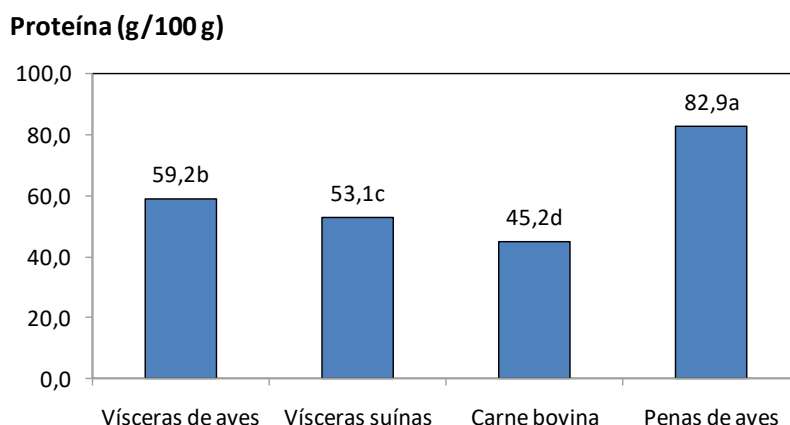


Figura 1. Teores médios de proteína encontrados nas farinhas de vísceras de aves, vísceras suínas, de carne bovina e de penas de aves (medias com letras diferentes [a-d] são significativamente diferentes, teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

Dentre as nove aminas pesquisadas (Tabela 1), oito foram encontradas nas amostras (exceto serotonina). Uma maior diversidade de aminas (8) estava presente na farinha de vísceras de aves, seguido das farinhas de penas de aves (7), de vísceras suínas (6) e de carne bovina (4). Espermidina, agmatina, putrescina, cadaverina e tiramina foram detectadas em todos os tipos de farinha. Entretanto, triptamina só foi encontrada em farinha de vísceras de aves; feniletilamina só em farinha de vísceras de aves e penas de aves; e histamina e agmatina não foram detectadas em farinha de carne bovina. Em trabalho realizado com farinhas de vísceras de aves, cinco aminas foram encontradas: putrescina, cadaverina, histamina, feniletilamina e tiramina (TAMIM & DOERR, 2003). Existem poucos estudos sobre o perfil e teores de aminas bioativas em farinhas de origem animal (LIMA et al., 2017).

Tabela 1 - Medianas das aminas bioativas livres em mg/kg em farinhas de vísceras de aves, de vísceras suínas, de carne bovina e de penas de aves analisadas.

Aminas bioativas	Medianas (Mínimo – máximo) em mg/kg / Tipo de farinha			
	Vísceras de aves	Vísceras suínas	Carne bovina	Penas de aves
Espermidina	31,16 ^a (nd - 54,30)	11,08 ^b (nd - 24,34)	3,62 ^b (nd - 4,79)	5,30 ^b (nd - 9,69)
Agmatina	5,23 ^a (nd - 13,00)	2,59 ^a (nd - 2,59)	0,00 ^a (nd)	2,26 ^a (nd - 2,77)
Putrescina	33,42 ^a (1,55 - 182,43)	8,41 ^a (0,82 - 17,94)	16,78 ^a (nd - 67,96)	9,63 ^a (nd - 26,48)
Cadaverina	48,47 ^a (3,27 - 223,75)	14,88 ^{ab} (2,83 - 41,61)	20,38 ^{ab} (nd - 52,67)	5,67 ^a (nd - 10,52)
Histamina	10,53 ^a (nd - 23,09)	3,20 ^a (nd - 6,10)	0,00 ^a (nd)	6,04 ^a (nd - 6,04)
Tiramina	30,38 ^a (5,91 - 122,27)	20,16 ^{ab} (1,77 - 39,16)	11,63 ^{ab} (nd - 23,18)	2,60 ^b (nd - 4,76)
Feniletilamina	3,12 ^a (nd - 7,58)	0,00 ^a (nd)	0,00 ^a (nd)	2,21 ^a (nd - 2,21)
Triptamina	38,79 ^a (nd - 65,39)	0,00 ^a (nd)	0,00 ^a (nd)	0,00 ^a (nd)

n = 12 amostras por tipo de farinha. Médias com letra diferente em uma mesma linha são significativamente diferentes (Kruskal Wallis, $p \leq 0,05$).

As farinhas analisadas apresentaram teores totais de aminas livres diferenciados, sendo os maiores teores encontrados nas farinhas de vísceras de aves, seguido das de

Trabalhos Apresentados

vísceras suínas e carne bovina, e de penas de aves (201,10; 60,32; 52,41 e 33,71 mg/kg, respectivamente).

Comparando os teores de aminas entre farinhas, os maiores teores de espermidina e triptamina foram encontrados na de vísceras de aves. Feniletilamina foi encontrada apenas em farinhas obtidas de aves. As farinhas de vísceras pareceram acumular mais aminas comparadas às demais, fato observado também na literatura (BEDENDO et al., 2018).

Ao considerar a contribuição de cada amina ao teor total, observou-se que a cadaverina foi a amina predominante contribuindo com 24,1% e 38,9% do total de aminas presentes nas farinhas de vísceras de aves e de carne bovina, respectivamente. Nas farinhas de vísceras suínas, a tiramina contribuiu com 33,4% do total de aminas e nas farinhas de penas a putrescina contribuiu com 28,6% do total.

Apenas algumas aminas estavam presentes em 100% das amostras, como por exemplo, putrescina, cadaverina e tiramina nas farinhas de vísceras.

Conclusão

As farinhas de vísceras suínas, farinha de carne bovina, farinha de vísceras de aves e a farinha de penas são significativamente diferentes quanto ao teor à presença de proteínas e de aminas bioativas. Não foi observada correlação entres proteínas e aminas. A ocorrência e os teores de aminas nas diferentes farinhas pode ser útil como critérios de identidade, qualidade da matéria prima, e segurança frente as especificidades do uso pretendido. Sendo assim as aminas bioativas podem ser indicadores de qualidade de alimentos, sendo que quanto maior o seu teor, maior o grau de degradação ocorrido na matéria prima ou no produto acabado.

Referências Bibliográficas

ALVAREZ, M. A.; MORENO-ARRIBAS, M. V. The problem of biogenic amines in fermented foods and the use of potential biogenic amine-degrading microorganisms as a solution. **Trends in Food Science and Technology**. v. 39, n. 2, p. 146-155, 2014.

AMIPIG: Ileal standardised digestibility of amino acids in feedstuffs for pigs. **AFZ, Ajinomoto Eurolysine, Aventis Animal Nutrition, INRA, ITCF**, 44 p. 2000.

BEDENDO, G. C.; FONSECA, F. N.; COREZZOLLA, L. R.; CONTREIRA, C. L. Levantamento do teor de aminas biogênicas em farinhas de origem animal provenientes de diferentes estabelecimentos. **Comunicado Técnico**, 551, 1ª ed., 8p. Concórdia, SC. Março 2018. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173994/1/final8802.pdf>.

EFSA. Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) European Food Safety Authority (EFSA), **Annual Report 2011 European Food Safety Authority Journal - EFSA**, v. 9, n. 10, p. 2393, 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa Suínos e Aves - CNPSA. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3. Ed. Concórdia, SC, 97p. 1991.

EVANGELISTA, W. P.; TETTE, P. A.; GLORIA, M. B. A. Quality control of the analysis of histamine in fish by proficiency test. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 575, n. 1, 2015.

GILBERT, E. R.; WONG, E. A.; WEBB, K. E. Board-invited review: Peptide absorption and utilization: Implications for animal nutrition and health. **Journal of Animal Science**, v. 86, p. 2135-2155, 2008.

Trabalhos Apresentados

JAYATHILAKAN, K.; SULTANA, K.; RADHAKRISHNA, K.; BAWA, A. S. Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: A review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 49, p. 278-293, 2012.

LIMA, G. J. M. M.; FEDDEM, V.; MAZZUCO, H. Aminas biogênicas são compostos indicativos de putrefação de subprodutos animais. **Suinocultura Industrial**, v. 1, p. 14-17, 2017.

MAPA. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos e origem animal 2017**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/poa/Manualdemtodosoficiaisparaanlisedealimentosdeorigemanimal2017.pdf>

MARTÍNEZ-ALVAREZ, O.; CHAMORRO, S.; BRENES, A. Protein hydrolysates from animal processing by-products as a source of bioactive molecules with interest in animal feeding: A review. **Food Research International**, v. 73, p. 204-212, 2015.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, UFV. 141p. 2000.

SCHEUERMANN, G. N. Farinhas de origem animal na alimentação de monogástricos: a qualidade dos produtos define seu potencial de utilização. **EMBRAPA Suínos e Aves, 2008**. **AGROLINK**, 2008. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/saudeanimal/artigo/farinhas-de-origem-animal-na-alimentacao-de-monogastricos_65392.html.

TABANELLI, G.; MONTANARI, C.; GARDINI, F. Biogenic amines in food: A review of factors affecting their formation. **Reference Module in Food Science**, p. 1–7, 2018.

TAMIM, N. M.; DOERR, J. A. Effect of putrefaction of poultry carcasses prior to rendering on biogenic amine production. **The Journal of Applied Poultry Research**, v.12, p. 456–460, 2003

TOLDRÁ, F.; MORA, L.; REIG, M. New insights into meat by-product utilization. **Meat Science**, v. 120, p. 54–59, 2016.

USDA. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. Livestock and Poultry: World Markets and Trade. April 2018. Disponível em https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf

Agradecimentos: Fapemig, CNPq e CAPES.

Autor(a) a ser contatado: Maria Beatriz Abreu Glória. mbeatriz@ufmg.br

PRESUNTO CRU FATIADO ELABORADO COM LACTULOSE COMO PREBIÓTICO: AVALIAÇÃO DURANTE O ARMAZENAMENTO

SLICED DRY-CURED HAM ELABORATED WITH LACTULOSE AS PREBIOTIC: EVALUATION DURING STORAGE

Ítalo Abreu Lima¹, Hewerton Barbosa Gomes², Douglas Roberto Guimarães Silva², Alcinéia de Lemos Souza Ramos², Eduardo Mendes Ramos².

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras.

² Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo acompanhar as características tecnológicas de presunto cru elaborado com lactulose, fatiado e embalado á vácuo, durante 120 dias de armazenamento refrigerado (7 °C). A adição de lactulose não afetou ($P>0,05$) nenhum dos parâmetros avaliados. Foi verificado uma redução ($P<0,05$) na atividade de água e na oxidação lipídica (medida pelo índice de TBARS), assim como um aumento na acidez titulável, durante os meses de armazenamento. A intensidade da cor (maiores valores C^*) das amostras aumentos ($P<0,05$) com o tempo de armazenamento, enquanto os valores de pH não se alteraram ($P>0,05$). A utilização da lactulose como prebiótico na elaboração dos presuntos crus não afetou as características tecnológicas durante o armazenamento dos produtos fatiados.

Palavras-chave: Carne suína, oxidação, cor.

Introdução

Alimentos funcionais são vistos como promotores de saúde e podem estar associados à redução do risco de doenças crônicas degenerativas e não transmissíveis (HAULY et al., 2005). Essa nova tendência na área de ciência dos alimentos, vem sendo alvo de pesquisas e vem ganhando destaque e prioridade na indústria de alimentos.

A alegação de “alimento funcional” pode ser obtida através do uso de prebióticos e, ou, probióticos na elaboração do alimento. Probióticos são microrganismos vivos que quando administrados em quantidades adequadas conferem um benefício à saúde do hospedeiro (FAO, 2002) e que têm sido selecionados principalmente a partir de bactérias ácido-lácticas e bifidobactérias, que formam uma parte da microbiota intestinal normal do ser humano, uma vez que estes organismos são nativos para o cólon (ŠUŠKOVIĆ et al., 2001). Já prebióticos são suplementos dietéticos (ingredientes) utilizados para fornecer, àqueles já presentes no intestino, fontes de carbono e de energia seletivas que lhes proporcionem vantagem competitiva sobre outras bactérias do ecossistema, modificando, assim, seletivamente a composição da microbiota (FAO, 2002).

Um prebiótico que tem ganhado destaque como ingrediente funcional é a lactulose, isômero da lactose. A lactulose é um dissacarídeo constituído de glicose e frutose (4-O-β-D-galactopiranosil-D-frutose) não é metabolizada nem absorvida no intestino delgado, estando disponível para as bactérias no intestino grosso onde é metabolizada por inúmeros microrganismos, incluindo as bifidobactérias, o que lhe confere status de composto funcional (TAMURA et al., 1993; HARJU, 1993). A lactulose é considerada fibra alimentar pela ANVISA (BRASIL, 2008), podendo, assim, ser usada como ingrediente na elaboração de produtos com apelo funcional. Apesar de sua potencialidade, há poucas pesquisas sobre o uso da lactulose como ingrediente funcional em produtos cárneos (COELHO et al. 2019; LIMA et al. 2017; OLIVEIRA et al., 2017).

Trabalhos Apresentados

Entre os diversos tipos de produtos cárneos, um dos mais promissores para o uso de prebióticos são os produtos crus, fermentados ou não, e dessecados. Dessa forma, uma alternativa para o uso da lactulose é a elaboração de presuntos crus, produtos com umidade intermediária (com atividade de água entre 0,60 e 0,90 e umidade entre 20% e 50%), passivos de serem comercializados à temperatura ambiente, facilitando sua difusão e comercialização na região, além de alcançar novos mercados consumidores.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi acompanhar as características tecnológicas de presunto cru elaborado com lactulose, fatiado e embalado a vácuo, durante armazenamento refrigerado.

Material e Métodos

Para elaboração dos presuntos, pernis suínos com selo de inspeção federal foram obtidos no comércio local, levados ao Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência de Alimentos da Universidade Federal de Lavras – UFLA e desossados manualmente em pedaços cárneos sem tamanho determinado. Foram realizados dois tratamentos: controle (CONT) e adição de 2% de lactulose (LACT), obtida a partir de xarope de lactulose (~ 667 mg lactulose/mL; Farmasa, SP).

O processamento dos produtos seguiu o descrito por Lima et al. (2017). Como mistura de salga, foram usados 3% de cloreto de sódio, 150 ppm de nitrito de sódio, 300 ppm de nitrato de sódio, 0,25% de glicose, 0,25% de sacarose e 0,3% de glucona-delta-lactona (GDL), além da lactulose no tratamento LACT. A mistura de salga foi distribuída manualmente sobre os cortes e esses foram transferidos para uma câmara frigorífica (4 °C). Após cura inicial de 24 horas, as peças foram transferidas para uma misturadeira (modelo MJ35; Jamar Industries Ltd., São Paulo, Brasil), adicionadas de 0,5% de solução Transglutaminase Activa GS 25% (Ajinomoto Co., Inc.) e misturadas por 15 minutos. Em seguida, as peças foram separadas em porções de 500 g e acomodadas em formas plásticas, sendo prensadas e mantidas sob refrigeração (4 °C) por 48 horas para salga/cura e equalização. Após desenformados, os produtos foram mantidos novamente sob refrigeração (4 °C; 65% de umidade relativa) por quatro dias (pós-salga), para finalizar a equalização do sal nos produtos e acelerar o início da secagem. Os produtos foram, então, cobertos com uma pasta feita de toucinho e 2% de cloreto de sódio, para evitar a secagem excessiva da parte exterior do produto, e mantidos novamente em câmara climatizada, agora com temperatura de 16,8 °C ± 0,1 °C e umidade relativa de 76,3% ± 2,9% para secagem e maturação. Depois de 30 dias, as peças foram lavadas com água potável (± 40 °C) e solução de ácido láctico 1,5%, embaladas a vácuo e novamente mantidas sob temperatura de 16 °C por 24 horas, para equalização final da peça, quando o produto foi considerado acabado.

Após a obtenção dos produtos finais, estes foram fatiados com o auxílio de um cortador de frios semiautomático (modelo USM2 200; Urano Canoa, RS, Brasil), em fatias de espessura de 1,5 mm (~10 g). Cerca de 20 fatias foram sobrepostas manualmente em bandejas de poliestireno, seladas a vácuo (seladora TM300; TecMaq, São Paulo, SP, Brasil) e armazenadas, a 7 °C, em câmara climática (modelo EL 202; Eletrolab São Paulo, SP, Brasil), por um período de quatro meses. O fatiamento e o acondicionamento dos produtos foram realizados de acordo com as normas de boas práticas de fabricação.

As amostragens para as análises tecnológicas foram feitas nos tempos zero, 60 e 120 dias de armazenamento após o fatiamento. Foram realizadas as seguintes análises: pH e acidez titulável (% ác. láctico), segundo Matos et al. (2007); atividade de água, em aparelho Aqualab CX2 (Decagon Devices Inc.); e substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS; mg malonaldeído/kg), segundo Raharjo et al. (1992), sendo a concentração de malonaldeído (MDA) determinada a partir de curva analítica com 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP) como padrão. As amostras também foram avaliadas quanto a cor (RAMOS e GOMIDE, 2017), sendo os índices de cor (L^* , a^* e b^*) obtidos com um colorímetro CM700 (Konica Minolta Sensing Inc., Japão), utilizando o iluminante D65, observador 10°, luz especular excluída e considerando-se o valor médio de cinco leituras realizadas em diferentes pontos da superfície interna. A saturação (C^*) e o ângulo de tonalidade (h , em graus) foram calculados pelas seguintes fórmulas: $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0,5}$ e $h = \tan^{-1} (b^*/a^*)$.

Trabalhos Apresentados

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), no esquema de parcela subdividida, com 2 tratamentos (com e sem lactulose) na parcela, 3 tempos de armazenamento (0, 60 e 120 dias) na subparcela e 3 repetições. Os dados foram interpretados por meio da análise de variância (ANOVA), considerando-se um nível de 5% de significância, e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Não foi observado ($P > 0,05$) efeito dos tratamentos (adição de lactulose) ou da interação tratamento x tempo de armazenamento para nenhuma das características avaliadas, ou seja, a adição de lactulose não afetou as características dos produtos durante o armazenamento.

Para os valores de pH, também não foi observado ($P > 0,05$) efeito do tempo de armazenamento, tendo como pH médio valores de $5,39 \pm 0,27$. Já os valores de atividade de água, índice de TBARS e acidez titulável foram afetados ($P < 0,05$) pelo tempo de armazenamento (Figura 1).

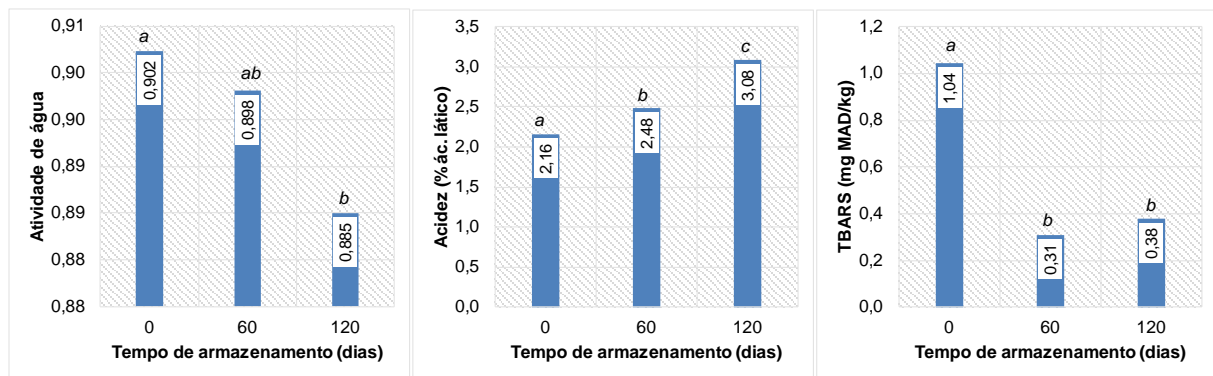


Figura 1. Evolução da atividade de água, acidez titulável e índice de TBARS de presuntos crus fatiados durante o armazenamento refrigerado (7 °C). Médias seguidas de letras (a-c) diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Houve uma redução na atividade de água (A_w) ao longo dos 120 dias de armazenamento, porém com médias sempre abaixo dos valores ($< 0,92$) determinados pela legislação Brasileira para presuntos crus (BRASIL, 2000). Esta redução pode ser devido à uma mobilidade da água do produto, com perda de exsudado, durante o armazenamento. Analisando um produto curado com processamento semelhante ao de presunto cru, Rubio et al. (2007) observaram que os valores de atividade de água variaram ao longo do período de armazenamento, sendo de 0,905, no 1º dia; de 0,893, em 90 dias e de 0,873, no final do período de 210 dias.

Mudanças nos valores de A_w podem também ser devido ao aumento nos valores de acidez titulável com o tempo de armazenamento, embora estes não tenham afetado os valores de pH. Maior acidez é provavelmente oriunda do crescimento de bactérias lácticas que fermentam glicose gerando ácido láctico. Essa acidez pode influenciar a coloração e o aroma dos produtos, assegurar sua estabilidade microbiológica, reduzir a capacidade de retenção de água e favorecer a secagem e a perda de peso, conferindo textura firme e fatiabilidade ao produto curado (ESSID; MEDINI; HASSOUNA, 2009).

Em relação à oxidação lipídica, medida pelo índice de TBARS, foi observado uma redução com o tempo de armazenamento. Outros autores reportam uma maior oxidação lipídica em presuntos crus fatiados, embalados a vácuo e armazenados sob refrigeração. Elias et al. (2012) também observaram uma redução nos valores de TBARS (de 1,33 mg MDA/kg para 0,64 mg MDA/kg) em dois meses de armazenamento refrigerado de presunto cru Ibérico, mas ao final de 8 meses houve um aumento para valores de 1,47 mg MDA/kg. Fuentes et al. (2014) verificaram aumento nos valores de TBARS de 0,54 para 0,68 mg MDA/kg, em 120 dias de armazenamento.

Trabalhos Apresentados

Para os índices de cor, a luminosidade (L^*) e tonalidade (h) das amostras não foram afetadas ($P > 0,05$) pelo tempo de armazenamento, tendo valores médios: $L^* = 41,88 \pm 6,78$; e $h = 42,22 \pm 7,96^\circ$. Já o tempo de armazenamento afetou os valores dos índices de vermelho (a^*) e de amarelo (b^*), tornando mais intensa a cor (maiores valores de C^*) das amostras (Figura 2). Esta intensidade ocorreu provavelmente devido aos menores valores de A_w e maiores valores de acidez observados com o armazenamento.

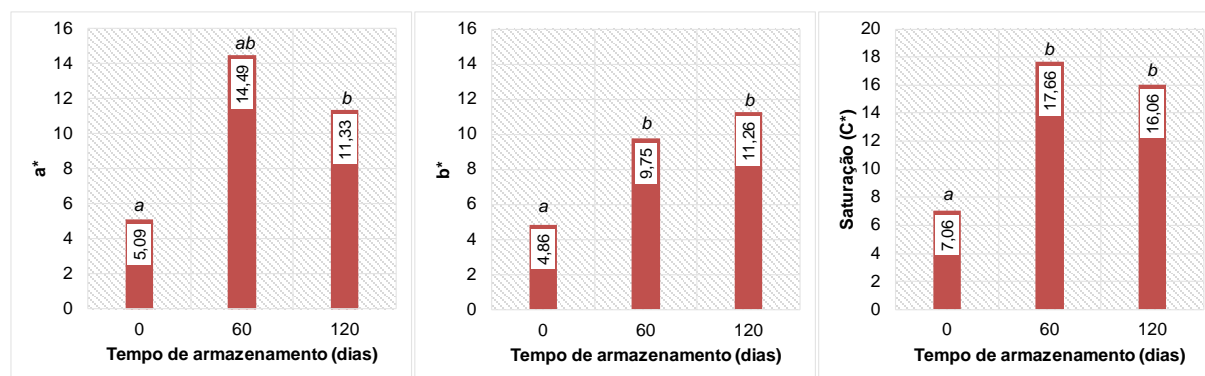


Figura 2. Evolução dos índices de vermelho (a^*) e de amarelo (b^*) e da saturação (C^*) da cor de presuntos crus fatiados durante o armazenamento refrigerado (7°C). Médias seguidas de letras (a-c) diferentes diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Conclusão

A adição do prebiótico lactulose não alterou os parâmetros físicos e químicos analisados, não interferindo, portanto, qualidade do presunto cru fatiado durante o armazenamento refrigerado.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo a Pesquisa e Educação do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e a Universidade Federal de Lavras pela concessão de bolsa de pesquisa (PIBIC/UFLA) ao segundo autor. Também agradecem à IFBA, Campus Barreiras pelo auxílio à participação no Congresso.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Alegações de propriedade funcional aprovadas**. Brasília: ANVISA, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de copa, de jerked beef, de presunto tipo Parma, de presunto cru, de salame, de salaminho, de salame tipo alemão, de salame tipo calabrés, de salame tipo friolano, de salame tipo napolitano, de salame tipo hamburguês, de salame tipo italiano, de salame tipo milano, de lingüiça colonial e pepperoni. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2000. Seção 1, p. 17-18.

COELHO, S. REIS; LIMA, Í. A., MARTINS, M. L., BENEVENUTO JÚNIOR, A. A., TORRES FILHO, R. A., RAMOS, A. L. S., RAMOS, E. M. Application of *Lactobacillus paracasei* LPC02 and lactulose as a potential symbiotic system in the manufacture of dry-fermented sausage. **LWT-Food science and technology**, v. 102, p. 254-259, mar. 2019.

ELIAS, M. G. et al. Physico-chemical and sensorial characteristics evolution of vacuum packaged Iberian dry-cured ham stored at refrigerated temperature. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE MEDITERRANEAN, 7., 2012, Zaragoza. Proceedings... Zaragoza: CIHEAM, 2012. p. 515-519.

Trabalhos Apresentados

ESSID, I.; MEDINI, M.; HASSOUNA, M. Technological and safety properties of *Lactobacillus plantarum* strains isolated from a Tunisian traditional salted meat. **Meat Science**, Barking, v. 81, n. 2, p. 203-208, 2009.

FAO. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. London Ontario, Canada: April 30 and May 1. 2002.

FUENTES, V. et al. Impact of high pressure treatment and intramuscular fat content on colour changes and protein and lipid oxidation in sliced and vacuum- packaged Iberian dry-cured ham. **Meat Science**, Barking, v. 97, n. 2, p. 468-474, 2014.

HARJU, M. Production and properties of lactulose, lactitol and lactobionic acid. **Bulletin of the International Dairy Federation**, v.289, n.27-30, 1993. doi HAULY, M. C. O. et al.

HAULY, M. C. O. et al. Suplementação de iogurte de soja com fruto oligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 613-622, set./out. 2005.

LIMA, I. A., GOMES, H. B., RAMOS, A. L. S., PICCOLI, R. H., RAMOS, E. M. Caracterização física, química e microbiológica de presunto cru desossado adicionado de lactulose. **Brazilian Journal of Food Technology**. São Paulo, v. 20, p. 4-150, fev. 2017.

MATOS, R. A.; MENEZES, C. M.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A. L. S.; GOMIDE, L. A. M. Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. **Boletim Ceppa**, Curitiba, v. 25, p. 225-234, 2007.

OLIVEIRA, C. A., MASSINGUE, A. A., MOURA, A. P. R., FONTES, P. R., RAMOS, A. L. S., RAMOS, E. M. Restructured low-fat cooked ham containing liquid whey fortified with lactulose. **Journal of the science of food and agriculture**, v. 98, p. 807-816, 2018.

RAHARJO, S.; SOFOS, J. N.; SCHMIDT, G. R. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid-C18 method for measuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 40, n. 11, p. 2182-2185, 1992.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. 2ª Ed. Viçosa: Editora UFV, 2017. 473p.

RUBIO, B. et al. Effect of high pressure preservation on the quality of dry cured beef Cecina de Leon. Innovative **Food Science & Emerging Technologies**, London, v. 8, n. 2, p. 102-110, 2007.

ŠUŠKOVIĆ, J. et al. Role of lactic acid bacteria and bifidobacteria in synbiotic effect. **Food Technology and Biotechnology**, Zagreg, v. 39, n. 3, p. 227-235, 2001.

TAMURA, Y.; MIZOTA, T.; SHIMAMURA, S.; TOMITA, M. Lactulose and its application to the food and pharmaceutical industries. **Bulletin of the International Dairy Federation, Brussels**, v. 289, p. 43-53, 1993.

TOLDRA, F. Dry-cured meat products. Connecticut: **Food & Nutrition Press**, 2002. 224 p.

Autor a ser contactado: Ítalo Abreu Lima
Professor do IFBA.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Barreiras (IFBA).
Rua das Várzeas S/N, Centro, Barreiras BA.
italoabreu@ifba.edu.br

PROCESSAMENTO DE MARINADO A PARTIR DO FILÉ DO BODÓ (*Liposarcus pardalis*): DIVERSIFICANDO A FORMA DE BENEFICIAMENTO E CONSUMO DESSE PESCADO NO MUNICÍPIO DE PARINTINS-AM

PROCESSING MARINADO USING BOBÓ (*Liposarcus pardalis*): MODIFYING THE METHOD OF IMPROVEMENT AND CONSUMPTION OF THIS FISH IN PARINTINS-AM.

Nadir Gomes¹; Floriana Guerreiro Dias dos Santos¹; Karoline de Oliveira Azêdo (CESP-UEA)²; Hanna Emile Gadelha Garcia²; Kilmer Miranda Lima¹

¹Centro Universitário SENAC- Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos

²Tecnóloga em Alimentos/Universidade do Estado do Amazonas - (CESP-UEA);

Resumo

O acará-bodó (*Liposarcus pardalis*) é um peixe de água doce, comercializado em geral vivo ou em forma de farinha (piracuí), tendo boa aceitabilidade pelos consumidores locais. O objetivo desse trabalho foi produzir um marinado com o filé do peixe acará-bodó, propondo uma nova alternativa de consumo deste pescado, com aplicação de tecnologias inovadoras, diversificando a forma de beneficiamento e consumo desse pescado na região Amazônica, avaliando a aceitabilidade deste produto preparado por meio da marinação. A metodologia ocorreu em três etapas, iniciando com a filetagem e refrigeração, seguindo com o preparo da salmoura e adição dos filés e a última etapa foi o envase e armazenamento. O marinado foi avaliado quanto à análise sensorial e intenção de compra. Participaram dessa avaliação 30 provadores não treinados, utilizando uma escala hedônica estruturadas de 9 e 5 pontos. Os resultados das avaliações foram apresentados em gráficos demonstrados no desenvolvimento do trabalho.

Palavras-chave Acará bodó (*Liposarcus pardalis*). Marinado. Análise sensorial.

Introdução

Os produtos estruturados à base do pescado têm despertado grande interesse por parte do consumidor moderno, o qual tem buscado cada vez mais por alimentos seguros que incluam conveniência e praticidade. Essa inovação exige que os produtos tenham um diferencial com valores agregados tornando-os competitivos, como exemplo um novo método de apresentação de alimentos para comercialização. A forma de comercialização do pescado no município de Parintins-AM, é somente na forma inteira ou “tratada”, nome popular que designa o peixe eviscerado, sem cabeça ou “ticado”, salgado ou em postas (COSTA et al.,2013). O pescado (*Liposarcus pardalis*) também conhecido regionalmente como, acará-bodó e cascudo, é um peixe de água doce da família dos cascudos e acaris (Loricaridae), é comercializado vivo ou processado em forma de farinha (piracuí). Apesar de ser altamente perecível, o acará-bodó apresenta um enorme potencial para o desenvolvimento tecnológico, já que é um peixe com excelente aceitação no mercado regional (SANTOS, 2008). Ferreira, (2009) destaca que esse peixe possui uma boa aceitação na culinária amazônica, pois o mesmo pode ser processado por várias técnicas culinárias usuais da região podendo ser apreciada nas formas assada, cozida (caldeirada), empanado e outros. A marinação é um processo pelo qual se adiciona os filés do pescado a uma salmoura, contendo aditivos e condimentos com a finalidade de agregar sabor, aroma e conservação. Esse método prolonga a vida útil da matéria prima através da ação combinada de cloreto de sódio (sal de cozinha) e ácidos orgânicos como vinagre, sendo que estes aditivos e condimentos podem ser adicionados a gosto. Há três tipos de marinação: por imersão, por injeção e por massagem (DELBEM, 2013). O processo da elaboração do marinado de peixe acará-

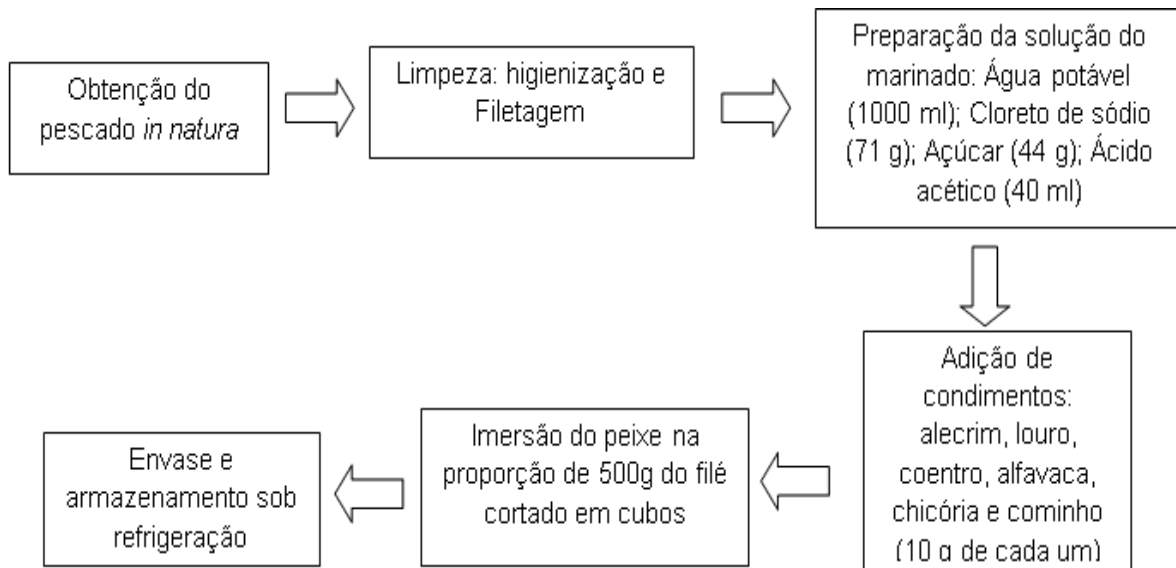
Trabalhos Apresentados

bodó foi pelo método de imersão, onde os cubos do peixe foram adicionados à salmoura previamente preparada para absorção de sabores e dos agentes de conservação, onde este processo proporciona ao produto características organolépticas como maciez e suculência. Pires, (2014) ressalta que a técnica de marinar carnes consiste na incorporação de soluções com ingredientes funcionais e condimentos ao músculo, e tem gerado uma grande variedade de produtos, aumentando o crescimento da demanda por produtos carnes processados. A expressão “marinação” se origina de línguas latinas e, se refere à técnica de embeber carnes em salmouras. Este trabalho teve como objetivo produzir um marinado com o peixe amazônico acará-bodó (*Liposarcus pardalis*) propondo uma nova alternativa de consumo deste pescado agregando valor através da aplicação de tecnologias inovadoras e de baixo custo, diferenciando a forma de beneficiamento e consumo dessa proteína na região amazônica.

Material e Métodos

A metodologia deste trabalho foi adaptada da (DELBEM, 2013) e por técnicas ministradas na disciplina de Tecnologia de Processamento do Pescado, oferecidas no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos (Universidade do Estado do Amazonas -UEA). A metodologia desse processamento constou de três etapas, iniciando com a filetagem e refrigeração, em seguida houve o preparo da salmoura e adição dos filés cortados em cubos e a última etapa foi o envase e armazenamento. A matéria prima utilizada para a elaboração deste produto foi adquirida *in natura* em feiras de comercialização de pescados na cidade de Parintins-AM. Estes foram posteriormente armazenados em caixas térmicas com gelo, desta maneira preservando as características sensoriais do pescado. Os materiais utilizados foram: uma faca aço inox, uma panela aço inox, uma balança de precisão, um fogão e 2 potes de vidro. O pescado utilizado para o preparo do marinado foi devidamente higienizado, obedecendo às boas práticas de manipulação e seguiram as orientações da Resolução RDC 216/04, que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Em seguida o peixe foi higienizado, eviscerado e filetado, em seguida refrigerado. O processo teve continuidade com a preparação da salmoura que ocorreu da seguinte forma: Em uma panela de aço inox foram acrescentados 1000 ml de água potável, 71 g de cloreto de sódio, 44 g de açúcar e 40 ml de ácido acético, em seguida foi levada ao fogo, antes de atingir o ponto de fervura foram adicionados os restantes dos condimentos como alecrim, louro, coentro, alfavaca, chicória e cominho, sendo 10 g de cada um, finalizando com a imersão do peixe na proporção de 500g do filé do pescado em cubos a esta salmoura, deixando ali permanecer por 3 mais minutos. Foram utilizados para o envase, postes de vidro previamente esterilizados em autoclave disponibilizada pela Universidade do Estado do Amazonas, onde o marinado foi devidamente acondicionado no recipiente e hermeticamente fechado, em seguida deixou-se esfriar em temperatura ambiente para posterior armazenamento sob-refrigeração. O fluxograma a seguir mostra o processo de marinação do filé de acará-bodó (*Liposarcus pardalis*).

Trabalhos Apresentados



Fluxograma de preparação do marinado do filé de acari-bodó (*Liposarcus pardalis*).

O teste da Análise Sensorial foi realizado com a participação de 30 provadores não treinados e não selecionados, sendo escolhido de forma aleatória onde cada provador recebeu uma ficha e pode avaliar o produto quanto aos atributos: sabor, textura e odor/flavour, por meio de teste afetivo de escala hedônica estruturada de 9 pontos, contendo as notas 1 (desgostei extremamente) e nota 9 (gostei extremamente), seguindo as orientações do Instituto Adolf Lutz (2008). Todos os provadores com faixa de idade entre 10 e 40 anos. Também foi feita uma avaliação de intenção de compra utilizando uma escala de cinco pontos (5- compraria sempre, 4-compraria frequentemente, 3- compraria ocasionalmente, 2- compraria raramente e 1- nunca compraria). Os resultados das análises foram expressos em gráficos.

Resultados e Discussão

O resultado da análise sensorial foi verificada por meio de escala hedônica estruturada de 9 pontos, seguindo as recomendações do instituto Adolf Lutz (2008), contando com 30 provadores não treinados, em ambiente adequado para realização da análise, obtendo-se os seguintes resultados em relação aos atributos sabor, textura e odor gerando médias satisfatórias. Em relação ao atributo sabor obteve-se uma média de 8,31 na escala hedônica devido à adição dos condimentos como ervas (alecrim, louro, alfavaca, chicória e coentro), que conferiram sabor agradável ao marinado, descaracterizando o odor predominante do peixe (pitiú). Segundo Angelini, (2010) as especiarias são produtos de origem vegetal, geralmente aromáticos, que ao se incorporarem aos alimentos transmitem suas propriedades, e dessa forma, melhoram as características sensoriais. Para o atributo textura o filé do acari-bodó foi bem aceito, pois apresentou textura análoga a um peixe peculiarmente cozido, alcançando média de 8,56 na escala de avaliação da aceitabilidade do produto pelos provadores. Como último atributo avaliado, o odor destacou-se com maior média dentre os atributos, de 8,85 na escala hedônica devido à camuflagem do odor/ flavour conhecido popularmente na região como “pitiú”, (causado por um composto de fórmula química $\text{CH}_3\text{-NH}_2$, chamado metilamina). O marinado mostrou-se com características organolépticas únicas onde o sabor apresenta-se de maneira bastante peculiar.

Trabalhos Apresentados

O gráfico 1 mostra o resultado da análise sensorial do marinado do filé de acari-bodó (*Liposarcus pardalis*) realizada na escala hedônica estruturada de 9 pontos, nos quesitos sabor, textura e odor.

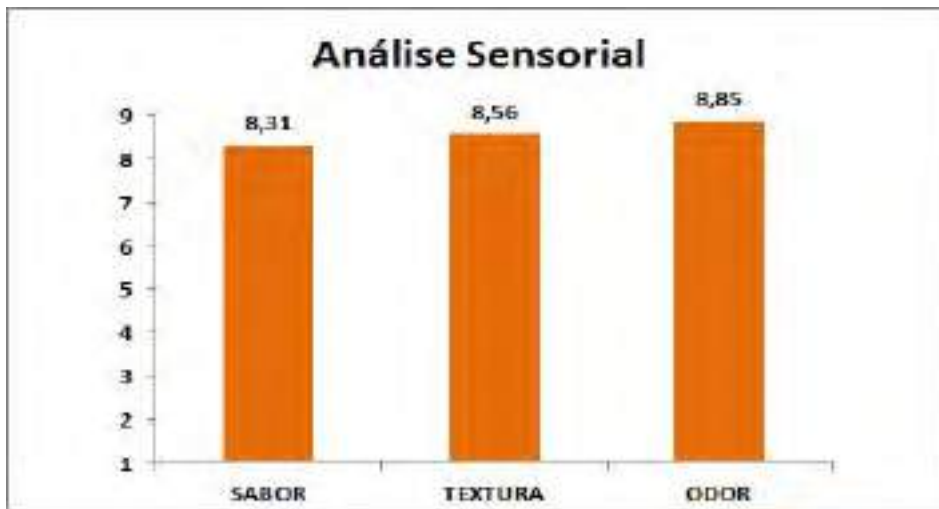


Gráfico 1: Análise sensorial – sabor, textura e odor.

Quanto a intenção de compra deste produto os resultados mostraram-se satisfatório como demonstra o gráfico 2.



Gráfico 2: Intenção de compra- escala de 5 pontos.

A aplicação dessa tecnologia mostra-se simples e economicamente viável, merecendo atenção quanto à higiene na manipulação, o equilíbrio das concentrações dos condimentos e aditivos de acordo com o paladar individual e o armazenamento correto do produto. É uma técnica importante para o aproveitamento das espécies sazonais existentes no município de Parintins-AM, uma vez que esse processo atribui ao alimento ótimas características organolépticas, conservando a qualidade do produto após algum tempo pela atuação dos aditivos utilizados e prolongando a vida de prateleira desse alimento. Altoé, et al., (2014) também avaliaram a eficiência da marinação em filés de tucunaré (*Cichlaspp*) pelos métodos de imersão e injeção, obtendo bons resultados. Logo este estudo realizado com o filé do acari-bodó pelo método de imersão demonstra alta eficiência do processamento do marinado.

Conclusão

O produto elaborado na forma de marinado mostrou-se como uma excelente opção para o beneficiamento deste pescado, pois o método mantém propriedades organolépticas importantes durante a preparação, aumentando a vida de prateleira da matéria prima, visto que o mesmo é extremamente perecível. Desta maneira o processamento de marinado do pescado acari-bodó resulta em um beneficiamento inovador com metodologia consistente, mostrando vantagem tecnológica simples e econômica, pontos essenciais para comercialização, estando ele na categoria de produto pronto para o consumo.

Referências Bibliográficas

ALTOÉ, M.; CARNEIRO, J. L.; CORDOVI, S. C.; MARTINS, D. A.; MOURÃO, H. C.; NEGREIROS, R. G.; PAIXÃO, T. N.; SANTOS, S. R.; SILVA, I. Q.. **Análises Físico Químicas e Sensorial de Filés de Tucunaré (*Cichla spp.*) marinado por imersão e injeção**. V Semana Acadêmica da UEPA - Campus de Marabá As problemáticas socioambientais na Amazônia Oriental 22 a 24 de Outubro de 2014.

ANGELINI, M. F. C.. **Desenvolvimento do produto de conveniência *Quenelle* de tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. Dissertação (mestrado) – Universidade de São Paulo / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2010.

COSTA, T. V.. **Aspecto do consumo e comércio de pescado em Parintins**. Artigo (relato de caso) Bol. Instituto de Pesca. SP2013.

DELBEM. Á. C.B, org. **Processo de marinação de surubim**. Embrapa, Circular Técnica 105. Curumbá. MS. 2013.

FERREIRA, M. G. A. B.. **Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial de hidrolisado biológico em peixes da amazônia (*Potamorhina latior* e *Liposarcus pardalis*)**. Manaus: [s.n.], Tese (doutorado)—INPA, 2009.

LUTZ, I. A. **Método físico químico para análise de Alimentos**. 4ªed.1ª ed. Digital. 2008. Disponível em <http://www.crq.org.br>. Acessado em :03.08.2017.

PIRES, V. G.. **Avaliação físico-química de filés de pescada (*Cynoscion striatus*) sob imersão em diferentes concentrações de tripolifosfato e NaCl**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias - Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Florianópolis-SC, 2014.

Resolução - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bps.htm>. Acesso 20/09/2017.

SANTOS, D.C.. **Elaboração e Avaliação da Estabilidade da Farinha de Pescado tipo “piracuí” a partir de Acari-Bodó (*Liposarcus pardalis*, CASTELNAU, 1855)**. Dissertação (mestrado em ciência e tecnologia de alimentos) Universidade Federal do Pará, Instituto de tecnologia. PA. Belém. 2008 Disponível em <http://www.ppgcta.propesp.ufpa.br/dissertações>.

Autor (a) a ser contatado: (NADIR GOMES), (Centro Universitário SENAC – Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos), (Rua Antônio Verçosa, 3946) – Bairro: Itaúna I; Município de Parintins/AM) e (e-mail: gomesnadir869@hotmail.com).

PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE UM QUEIJO ARTESANAL ALAGOANO

PROCESSING AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF AN ALAGOAN ARTISAN CHEESE

Luana Cypriano de Souza^{1*}, Filipe de Oliveira Melo¹, Lara Fabian Cordeiro Silva¹, Shaiane Maria Abreu Pastor da Silva¹.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas – Campus Batalha

Resumo

O queijo Macururé é produzido há cerca de 100 anos no povoado Caititu, localizado em Jacaré dos Homens – AL. Possui formato cilíndrico, textura macia e untosa, sabor suave e coloração marrom. Apreciado pelo sabor e riqueza cultural gastronômica, tal produto possui tecnologia de fabricação empírica e artesanal. Buscou-se com este trabalho descrever as etapas de fabricação deste de queijo e caracterizá-lo físico-quimicamente. Foram realizadas análises com o objetivo de avaliar os teores de gordura, gordura no extrato seco, umidade, extrato seco total, acidez e proteína. O queijo pode ser classificado como semi gordo e de média umidade. A realização deste projeto é importante para garantir a preservação e valorização de um produto tipicamente sertanejo com atributos que podem garantir, inclusive, selo de identificação de origem.

Palavras-chaves: Queijo Macururé, queijo artesanal, laticínios.

Introdução

A produção de leite, assim como de seus derivados, possui grande relevância tanto por representarem importante fonte de renda, impulsionando a economia de diversas regiões, como na alimentação humana, devido ao expressivo conteúdo de nutrientes que fornecem.

O queijo é um dos derivados lácteos mais apreciados no Brasil. No interior de Alagoas, assim como em diversos Estados brasileiros, existe a forte tradição pelo consumo de queijos artesanais por serem considerados mais naturais e saborosos.

Esses produtos possuem propriedades sensoriais típicas, com sabor e aromas associados com o leite, a raça e nutrição do animal, o processo de fabricação e a microbiota natural autóctone responsáveis pela fermentação e maturação, fornecendo um queijo próprio e característico da região produtora.

Atualmente, tem-se observado um maior interesse, por parte de órgãos fiscalizadores e pesquisadores da área, em preservar a categoria de queijos ditos “artesanais”, uma vez que muitos destes são referências culinárias regionais, representando importante fonte de renda para a agroindústria familiar (Nassu, 2003). Além disso, é possível observar certo empenho por parte do MAPA, visando a ampliação das regiões produtoras de queijos artesanais por meio do registro de Indicação Geográfica (IG).

No povoado Caititu, localizado na cidade de Jacaré dos Homens – AL, é produzido a cerca de 100 anos o queijo Macururé. Trata-se de um queijo cilíndrico, macio, com textura untosa, de sabor marcante e coloração marrom. Tal produto possui ligeira semelhança sensorial e físico-química com o queijo de manteiga. Sua produção centenária é caracterizada pela utilização de leite cru recém-ordenhado em propriedades rurais com base em agricultura familiar.

Trabalhos Apresentados

A tecnologia envolvida na fabricação deste queijo é totalmente empírica e o processo artesanal se mantém o mesmo há três gerações. Apesar de ser fabricado com leite cru, o Macururé sofre um tratamento térmico mais drástico do que a pasteurização do leite (assim como ocorre para queijo de manteiga), não sendo necessária a realização de tal tratamento da matéria-prima, sob o ponto de vista higiênico-sanitário (Oliveira, 1984).

Apesar de ser um queijo com elevada aceitabilidade, de fácil comercialização e de grande riqueza cultural alimentar, tal produto não atende as normas de fiscalização no que tange as boas práticas de fabricação, rotulagem geral e nutricional.

Diante do exposto, este trabalho objetivou descrever a metodologia envolvida na fabricação do queijo Macururé, bem como caracterizar este produto de acordo com os parâmetros físico-químicos preconizados na legislação vigente para queijos.

Material e Métodos

Foram realizadas visitas técnicas à propriedade rural onde o queijo Macururé é fabricado. Neste momento, a equipe pôde observar todas as etapas envolvidas na fabricação a fim de coletar dados para estruturar de forma clara o fluxograma de fabricação deste queijo.

Em cada visita técnica, amostras do queijo eram coletadas e transportadas, em caixa térmica sob refrigeração, até o laboratório de análises físico-químicas do IFAL Campus Batalha. O produto foi submetido às seguintes análises: teor de gordura, pela metodologia do butirômetro de Gerber (Lutz, 2008); proteínas, pelo método de semimicro Kjeldahl (Lutz, 2008); pH, através de um potenciômetro devidamente aferido; umidade em estufa a 105°C (Lutz, 2008); acidez, expressa em g/100g de ácido láctico (Lutz, 2008); cinzas em mufla a 550°C (Lutz, 2008) e extrato seco total (EST) por diferença. A determinação do teor de gordura no extrato seco foi realizada de modo indireto, por meio da razão entre o teor de gordura e o teor de extrato seco total do queijo, conforme metodologias descritas na Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006 (Brasil, 2006).

Os dados foram tratados através da análise de variância (ANOVA) com o auxílio do software SISVAR em sua versão 5.6 (Ferreira, 2008), ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Caracterização do Processo Produtivo

A partir das visitas técnicas, foi possível descrever as etapas metodológicas da fabricação do queijo Macururé. Essas etapas em conjunto podem ser observadas no Quadro 1, que traz um detalhamento geral dos fluxos de processos envolvidos na fabricação do queijo.

Quadro 1: Detalhamento dos processos envolvidos na fabricação do Queijo Macururé produzido na cidade de Jacaré dos Homens – AL.

Fluxograma	Detalhamento
Aquisição e Transporte	O leite é adquirido a partir de produtores vizinhos. O mesmo é transportado em latões com capacidade para 10 litros até a fazenda onde o produto é elaborado.
Pré-tratamento	Leite é coado e armazenado em latões devidamente higienizados.
Coagulação	Nos latões e em temperatura ambiente, o processo de coagulação ácida ocorre de forma natural por bactérias autóctones, naturalmente presentes no leite cru. A coagulação ocorre dentro de três a quatro dias.
Dessoramento da Coalhada	Ocorre em sacos de Polietileno O soro recolhido é destinado a alimentação animal.

Trabalhos Apresentados

valores de gordura no extrato seco para os queijos analisados neste trabalho são similares aos relatados por Nassu *et al.*, (2003) e Jassen-Escudero e Rodrigues-Amaya (1981) para queijo de manteiga, que encontraram valores entre 34,72% a 59,88% e 24,7% a 33,2%, respectivamente.

Os teores de umidade obtidos para o três lotes avaliados classificam o queijo Macururé como de “média umidade” (queijos que apresentam entre 36 e 45,9% de umidade), segundo a legislação vigente para queijos (Brasil, 1996). É possível constatar diferenças significativas entre os lotes “1” e “3” para teores de umidade e EST, o que pode estar relacionado a baixa padronização do volume de água utilizado nas consecutivas lavagens da massa ou ainda, ao tempo em que a massa fica escorrendo após este processo. Comparando com resultados da literatura para queijos de manteiga, Cavalcante *et al.* (2005), encontrou valores de umidade entre 38,8% e 49,17%, semelhantes aos encontrados para o queijo Macururé, que está entre 41,9% e 45,6%.

O teor de cinzas dos três lotes analisados não apresentaram diferença estatística entre si. O baixo teor de resíduo mineral fixo pode estar relacionada a baixa concentração de sal adicionada na fabricação. Resultados semelhantes foram encontrados por Cavalcante *et al.*, (2005) e Jassen-Escudero e Rodrigues-Amaya (1981), para queijo de manteiga.

O teste de Tukey ($p > 0,05$) comprova que houve diferença estatística entre os três lotes analisados de queijo Macururé em relação a porcentagem de acidez expressa em ácido láctico. Pode-se presumir que tal variação se deve à falta de padronização na determinação do ponto final de eliminação da acidez através das consecutivas lavagens da massa. Tal controle é feito de forma empírica, com base, principalmente, na textura da coalhada. De acordo com o Sr^o Vicente, produtor do queijo Macururé, “[...] A gente sabe que já tá bom de escaldar quando a massa começa a ligar, quando a gente pega os pedaço na mão e eles se juntam [...]”¹. Nassu (2003), estudando a composição físico-química de queijos regionais do Rio Grande do Norte, encontrou valores de acidez entre 0,12% e 1,85% para diferentes marcas de queijos de manteiga. Tal resultado confirma a baixa padronização de parâmetros físico-químicos de queijos produzidos com tecnologia empírica.

Diferente dos demais parâmetros físico-químicos, o teor proteico não variou significativamente entre os lotes analisados neste estudo. Os resultados encontrados neste trabalho foram semelhantes aos de Jassen Escudero & Rodriguez-Amaya (1981), em estudo sobre queijo de manteiga. Segundo estes autores, concentrações proteicas em torno de 25% a 30% caracteriza o produto como de alto teor de proteico.

Apesar da metodologia de fabricação do queijo Macururé ser preservada ao longo de vários anos, o processamento deste produto apresenta variações de acordo com a qualidade da matéria prima, das condições da coagulação ácida, da coalhada obtida após a coagulação natural do leite e de aspectos intrínsecos ao “saber fazer” do queijeiro, o que pode levar à ligeira falta de padronização dos diferentes lotes de queijos produzidos. Segundo o próprio produtor, “[...] tem vez que o queijo desanda que a gente perde a produção toda do dia [...]”².

Conclusão

A realização deste trabalho permitiu verificar que o processo de fabricação do queijo Macururé possui características únicas intrínsecas ao saber fazer do queijeiro. Tais características associadas a sua territorialidade de produção podem conferir a este produto grande potencial para obtenção do selo de identificação geográfica (IG). Apesar da significativa variação em parâmetros físico-químicos dos lotes analisados, foi possível classificar o queijo Macururé como semi-gordo e de média umidade, semelhante a resultados encontrados em estudos para queijo de manteiga. Como perspectivas futuras, este projeto, ainda em andamento, conta com um longo percurso a ser percorrido. Começando pela conscientização do produtor sobre a

¹ Transcrição de entrevista semi-estruturada com o produtor Vicente no dia 02 de agosto de 2018.

² Transcrição de entrevista semi-estruturada com o produtor Vicente no dia 02 de agosto de 2018.

Trabalhos Apresentados

importância desta certificação para agregação de valor e proteção do seu produto, aplicação de boas práticas de fabricação, que assegurem a segurança alimentar dos consumidores e uma investigação sobre a qualidade microbiológica deste queijo, através de análises de contaminação por micro-organismos patogênicos. Vale ressaltar ainda a grande importância da intervenção de instituições governamentais que estabeleçam políticas de fiscalização educativa, permitindo a participação interativa dos atores da cadeia produtiva do queijo artesanal na atualização das leis que regulamentam esta classe de produto.

Referências bibliográficas

BRASIL. Diário Oficial da União e D.O.U. Portaria nº 146 de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. Brasília. 11 de março de 1996.

BRASIL (2006), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006.

BRASIL. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga de Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. Diário Oficial da União, Brasília, DF; 2001. Seção 1, p.13.

CAVALCANTE, A. B. D., COSTA, J. M. C. Padronização da tecnologia de fabricação do queijo manteiga. **Revista Ciência Agronômica**, Vol. 36, nº 2, 2005.

Ferreira, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4ª ed. [1ª ed. digital]. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008

JASSEN-ESCUADERO, C; RODRIGUEZ-AMÁYA, D.B. Composition of the Brazilian cheese requeijão do norte. **Journal of Food Science**, Chicago, v.46, n.3, p.917-919, May/June, 1981.

LOURENÇO, L. H. F. Análise da composição química, microbiológica, sensorial e dos aromas do requeijão marajoara. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pará; Museu Paraense Emílio Goeldi; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém, 1999.

NASSU, R. T., ARAÚJO, R. S., GUEDES, C. G. M., ROCHA, R. G. A. Diagnóstico das Condições de Processamento e Caracterização Físico-Química de Queijos Regionais e Manteiga no Rio Grande do Norte. Fortaleza, CE 2003. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 11**. EMBRAPA.

OLIVEIRA, C. S. Queijos artificiais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.39, n.235. p49-51. 1984.

TORO, M. J. U., SOUSA, C. L. Microbiologic ad phisical-chemical characteristics of cheese “Marajoara” sold in Belem, Para State, Brazil. In: **Buffalo of Américas**. 2002, Belém, 2002. p. 591-593.

Autora a ser contatada: Luana Cypriano de Souza, professora do curso Técnico em Agroindústria, IFAL – Campus Batalha. Endereço: Rua José S. Sobrinho, 136. Maceió-AL. e-mail: luanasouzaufv@gmail.com

PRODUÇÃO E ACEITAÇÃO DE QUEIJO MINAS TIPO FRESCAL RECHEADO NO MUNICIPIO DE BOA VISTA-RR

PRODUCTION AND ACCEPTANCE OF CHEESE FRESH-TYPE MINES CUT IN THE MUNICIPALITY OF BOA VISTA-RR

Joice Caroline de Almeida Santos^{1*}; Ana Laura Freitas Alencar¹; Mariana Alexandra Lobo¹; André Buzutti de Siqueira²; Heloisa Pinto de Godoy²

¹Discente de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima

²Docente de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima

Resumo

Este trabalho foi realizado no município de Boa Vista- RR no Laboratório de Análise de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima localizado no *Campus* Cauamé. Foram fabricadas duas amostras de queijo minas frescal recheado com geleia de cupuaçu (Amostra 1) e de banana (Amostra 2), submetidas a degustação com pessoas não treinadas e posteriormente estas responderam a um questionário em que com os resultados seria possível estabelecer a amostra mais aceita. No questionário foi levado em conta o padrão socioeconômico dos entrevistados, frequência de consumo do queijo, amostra predileta e, por fim, a intenção de compra do possível produto. As duas amostras, ao final do estudo, obtiveram uma ótima aceitação entre os envolvidos, e por consequência pode ser uma boa alternativa de se agregar valor a um produto que já bem aceito entre a comunidade.

Palavras-chave. Banana. Cupuaçu. Laticínio.

Introdução

O leite é o alimento considerado mais completo e possui elevado teor biológico na alimentação humana, principalmente nos primeiros estágios de vida. No Brasil, a indústria de laticínios é bastante expressiva, com elevado desenvolvimento tecnológico, fato este expressado pela grande variedade de produtos derivados existentes no mercado (GERMANO; GERMANO, 2015).

Um desses produtos é o queijo sendo de evidente consumo entre os brasileiros. O queijo minas frescal é tipicamente brasileiro, sendo ele o tipo de queijo mais consumido no Brasil (ABIQ,2015). A sua procura deve-se basicamente ao anseio das pessoas de uma vida mais saudável, este produto possui baixo teor de gordura comparado aos demais queijos oferecidos no mercado como o mussarela, prato e requeijão cremoso (TACO,2016), é um queijo de massa crua, coloração esbranquiçada, textura mole e consistência fechada. Possui índices de umidade entre 55% a 58%; 17% a 19% de gordura; teor de sal variando entre 1,4% e 1,6%; e pH entre 5,0 e 5,3 (EMBRAPA, 2005).

Como uma alternativa em agregar valor ainda melhor ao produto foi realizado a incorporação de dois recheios, sendo avaliado posteriormente através de questionários afim de averiguar a melhor combinação queijo/recheio entre os entrevistados. O presente trabalho foi realizado nas dependências da Universidade Federal de Roraima do *Campus* Cauamé nos períodos de setembro a outubro no município de Boa Vista- RR. Por isso o principal objetivo do trabalho foi produzir, verificar a aceitação, somado aos impactos econômicos do queijo minas tipo frescal no município de Boa Vista-RR.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no município de Boa Vista-RR nas dependências do *Campus* Cauamé nos períodos entre setembro e outubro de 2018. O leite utilizado foi proveniente de duas propriedades uma localizada no Município de Mucajaí- RR e a outra no Município do Cantá-RR, totalizando 20 litros de leite *in natura*. Antes da produção do queijo, foi realizada

Trabalhos Apresentados

a produção dos dois tipos diferentes de geleia com frutas regionais, como o cupuaçu (Amostra 1) (*Theobroma grandiflorum*) e a banana tipo pacovan (Amostra 2) (*Musa paradisiaca*), as duas geleias foram feitas da fruta *in natura* na proporção de 1kg de açúcar cristal para 1kg de fruta e submetido a mexedora até obter-se o ponto ideal, o processo foi realizado em aproximadamente uma hora.

A fabricação do queijo minas frescal, realizada no Laboratório de Análise de Alimentos do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Roraima, consistiu da seguinte forma, o leite foi posto para pasteurização a 72°C por 20 segundos e posterior resfriamento rápido até 35°C. Após este processo foi realizado o acréscimo de 20 ml de coagulante e 10 ml de cloreto de cálcio, posterior a este processo o leite foi agitado com o bastão de vidro e, deixado para repouso durante 1h.

Em seguida, no ponto da massa foi realizado o corte desta de maneira linear com o auxílio de uma faca. Após este processo houve a dessoragem do queijo e conseguinte a agitação da massa com o intuito de ter um maior desprendimento de soro resultante da coagulação da massa. Por fim, foi realizado o processo de enformagem do queijo em formas redondas, de plástico e com furos no fundo para facilitar a saída do soro ainda retido na massa. Para esta atividade ter efetividade foi necessária a viragem do queijo a cada 8 horas, e juntamente com isto também foi feita a salga do produto sendo aplicado 2 g de sal a cada duas viragens. Ao final de três dias o queijo estava pronto para ser posto a avaliação.

Para tanto a Amostra 1 (Figura 1) era composta com duas camadas de queijo e uma de geleia de cupuaçu, já a Amostra 2 o recheio foi modificado pela geleia de banana pacovã (Figura 2).



Figura 1: Queijo recheado com geleia de cupuaçu (Amostra 1)



Figura 2: Queijo recheado com geleia de banana pacovã (Amostra 2)

Foi aplicado um questionário com informações pertinentes a esta pesquisa, como o perfil socioeconômico, a frequência de consumo do queijo, a comparação entre as duas amostras e intenção de compra. A análise sensorial do produto foi realizada entre a comunidade acadêmica da UFRR e entre voluntários extra acadêmicos sendo todos provadores não treinados, totalizando 60 pessoas, onde era exposta as duas amostras em copos plásticos com identificação 1 e 2, desta forma, não sendo possível que o provador identificasse a composição dos produtos. Por fim, as informações obtidas foram tabuladas com o auxílio do programa Excel afim de se avaliar os resultados quantitativos e qualitativos.

Resultados e Discussão

Na figura 3 é demonstrado o perfil socioeconômico dos envolvidos no estudo. Dos entrevistados 76,66% (46/60) tinham idade entre 10 a 30 anos e 23,33% (14/60) de (31 a 60 anos). Com relação ao sexo 66,66% (40/60) eram do feminino e 33,33% (20/60) do masculino. Foi colocado em questão o grau de escolaridade em que a maioria pertencia ao ensino superior incompleto o equivalente a 60% (36/60), seguido de ensino superior completo 13,33% (14/60), ensino médio incompleto e ensino fundamental completo 1,66%

Trabalhos Apresentados

(1/60). Estes resultados foram obtidos devido a parte dos questionários terem sido realizados no ambiente universitário em que a maioria das pessoas possuíam ensino superior incompleto e idade entre 10 a 30 anos, e ensino superior completo com idades de 31 a 60 anos.

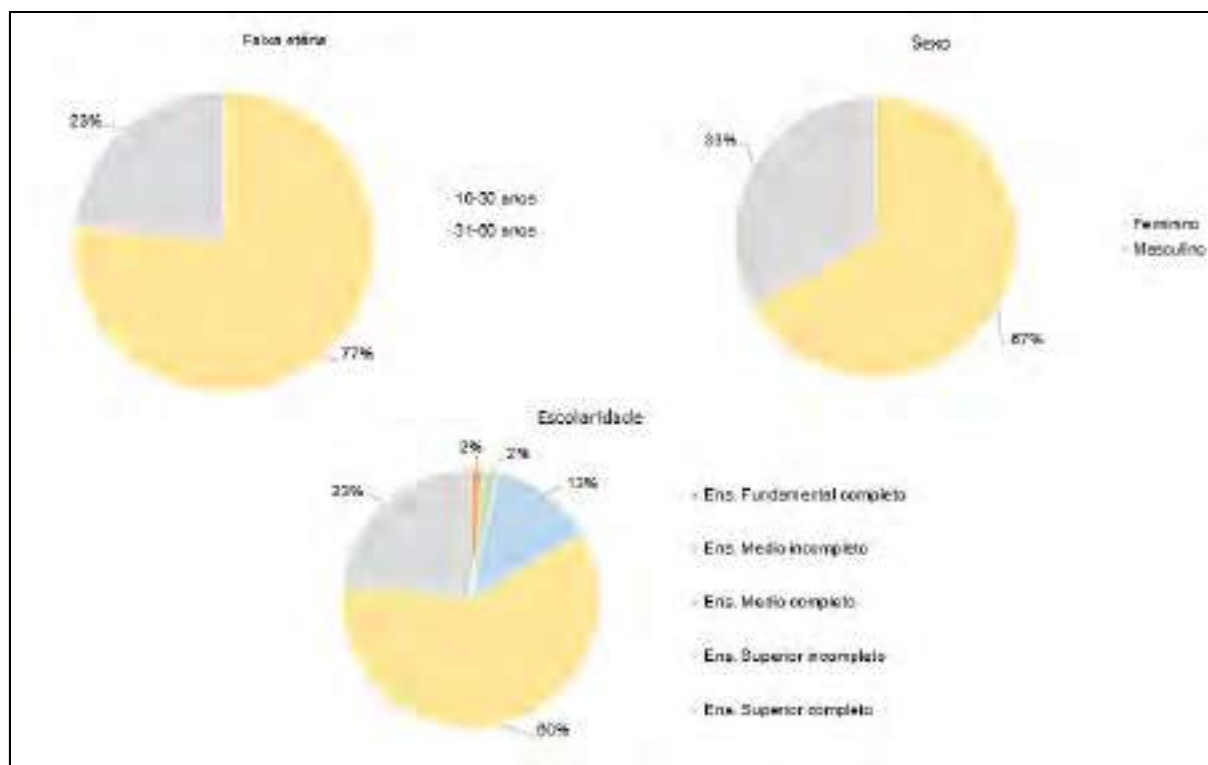


Figura 3: Padrão socioeconômico dos entrevistados envolvidos na avaliação sensorial do queijo minas frescal recheado no município de Boa Vista-RR

Quando questionados sobre a frequência do produto 66,7% (40/60), tabela 1, responderam que consomem mais de uma vez na semana, ou seja, mais da metade dos entrevistados adotam este produto em suas refeições diárias. Mesmo que em poucas proporções, fica evidente que todos os entrevistados consomem o laticínio, por ser um alimento pronto para consumo e de alta aceitação entre as pessoas. Este estudo concorda com Chalita et al. (2010) em que a maioria dos entrevistados consomem preferencialmente queijo durante a semana, principalmente nas primeiras refeições do dia e lanches, não sendo tão importante em almoços e em jantares.

Tabela 1. Frequência de consumo de queijo quanto aos envolvidos na pesquisa no município de Boa Vista- RR

Questionamento	Nº de entrevistados	Nº de entrevistados	Frequência (%)
Não consomem		1	1,7
Uma vez na semana		4	6,7
Mais de uma vez na semana	60	40	66,7
Uma vez a cada 15 dias		5	8,3
Uma vez por mês		5	8,3
Raramente		5	8,3
Total		60	100,0

Trabalhos Apresentados

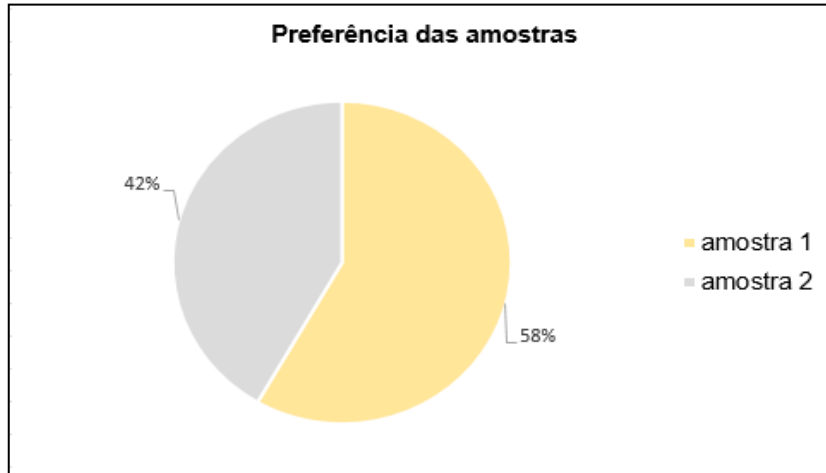


Figura 4. Preferência entre as amostras fornecidas aos entrevistados no município de Boa Vista- RR

A Figura 4 demonstra uma boa aceitação entre as duas amostras mesmo que a que predileta tenha sido a de número um 58% (35/60), a qual para os entrevistados a combinação de sabores foi algo agradável ao paladar. Em um estudo realizado por Silva (2016) em que o queijo minas frescal também era adicionado a frutas, a amostra em que havia a adição de banana houve uma aceitação inferior frente as demais amostras, mas não rejeitada, a qual foi explicado pelo escurecimento enzimático da fruta quando adicionado ao queijo, o que não ocorreu quando adicionado em forma de geleia neste trabalho. O cupuaçu é uma das frutas regionais da Amazônia, cujo gosto está ganhando espaço, visto que a fruta, como visto por Silva (2009), está conquistando o mercado como ingredientes de produtos em bombons e bebidas, em que a comprovação acontece no estudo realizado.

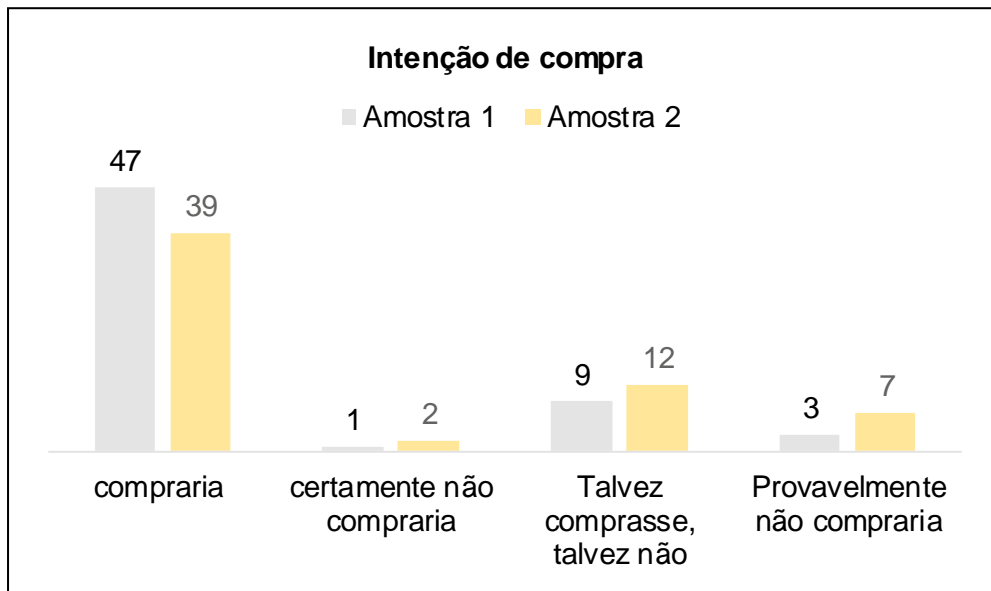


Figura 5. Intenção de compra respondida pelos entrevistados com relação às duas amostras de queijo minas frescal recheado no município de Boa Vista- RR

Os entrevistados quando questionados sobre a provável compra, a maioria dos entrevistados revelaram que comprariam o produto, mesmo sendo a amostra 1 ou 2, figura 5. Este resultado é reflexo da ótima aceitação deste laticínio, principalmente por ser uma novidade no mercado gastronômico. Por ser um produto não maturado e pericibilidade reduzida é necessário um rápido consumo e a estocagem deve ser realizada em ambiente refrigerado (SILVA, C.A.M.; LEITÃO, M.F. de F., 1980) o que não propicia sua fabricação em qualquer ambiência ou condição.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Portanto é possível observar neste trabalho que o queijo tipo minas frescal recheado foi bem aceito entre os entrevistados. E que este produto pode ser facilmente inserido no mercado, porém deve ser realizado de acordo com as boas práticas de fabricação, pois se fabricado de maneira inadequada é possível que seja um grande causador de problemas de saúde pública. A inovação deste pode ser uma forma de agregar valor a um produto que já é amplamente aceito entre as pessoas.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJOS - ABIQ. **Queijos: mercado total brasileiro**. São Paulo: ABIQ, 2015

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25, 2016, Gramado, RS. **Aceitação de Queijo Minas Frescal Adicionado de Frutas**. Gramado: FAURGS, 2016. p. 6

CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48, 2010, São Paulo. **Análise sociocultural do consumo de queijos e sua relação com a alimentação**. São Paulo: FAPESP, 2010. p 22.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Queijo minas frescal**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2005. p. 9

GERMANO, P. M. L; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 5ª ed. São Paulo: Manole, 2015. p. 127-140

NUCLEO DE ESTUDOS E PESQUISA EM ALIMENTOS. **Tabela brasileira de composição de alimentos- TACO**. São Paulo: NEPA, 2011.

SILVA, C.A.M., LEITÃO, M.F. de F. **Influência da temperatura de armazenamento na proliferação microbiana e no tempo de vida útil de queijo tipo "Minas Frescal"**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, n. 4, 1980, Rio de Janeiro. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1980. p.186

Autora a ser contatado: Joice Caroline de Almeida Santos, Discente do curso de Medicina Veterinária da UFRR, Rua Papa João Paulo II 1216 Boa Vista-RR e (e-mail: joicecarol3@gmail.com).

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE DOCE DE LEITE UTILIZANDO LACTOSSORO NO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE - CAMPUS BOM JESUS DO ITABAPOANA-RJ

DULCE DE LECHE SUSTAINABLE PRODUCTION UTILIZING WHEY IN THE FLUMINENSE FEDERAL INSTITUTE - BOM JESUS DO ITABAPOANA CAMPUS-RJ

José Carlos Lazarine de Aquino¹, Jorge Ubirajara Dias Boechat², Cassiano Oliveira da Silva³, Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa⁴ e Wesley Barcellos da Silva⁵

¹ Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Fluminense, Campus Bom Jesus do Itabapoana.

² Professor Associado do Instituto Federal Fluminense, Campus Bom Jesus do Itabapoana.

³ Engenheiro de Alimentos do Instituto Federal Fluminense, Campus Bom Jesus do Itabapoana.

⁴ Professora Doutora do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Tecnologia – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

⁵ Graduando do curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal Fluminense, Campus Bom Jesus do Itabapoana.

Resumo

O lactossoro, uma vez no ambiente, pode causar danos significativos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi oferecer uma prática pedagógica aos educandos dos cursos Técnicos e de nível superior do IFF – Campus Bom Jesus, utilizando-se o lactossoro na produção de doce de leite pastoso visando uma conscientização ambiental dentro do processo ensino-aprendizagem. Nas análises físico-químicas houve diminuição dos teores de umidade, proteínas e lipídios na medida em que as concentrações do lactossoro foram maiores. Entretanto, foi observado um aumento dos valores de carboidratos em formulações com maior teor de lactossoro e, nos resultados para cinzas e atividade de água, não foram detectadas diferenças significativas.

Palavras-chave

lactossoro; doce de leite; educação ambiental.

Introdução

O leite utilizado para a fabricação de queijos gera um co-produto de considerável valor nutricional, o lactossoro, que na maioria das vezes é descartado nos estabelecimentos de indústrias lácteas (FLORENCIO et al., 2013). Nos dias atuais, com o aumento da produção de queijos pelas indústrias de laticínios, torna-se necessário o melhor aproveitamento desse co-produto também conhecido como soro de queijo, soro de leite ou lactossoro. O soro de queijo é o líquido residual obtido a partir da coagulação do leite destinado a fabricação de queijos ou de caseína. Este apresenta coloração amarelo-esverdeada, de sabor ligeiramente ácido ou doce, e sua constituição depende da técnica de coagulação e fabricação do queijo (SIQUEIRA et al., 2013). Este resíduo é considerado o principal co-produto da indústria de laticínios e, em sua composição possui mais da metade dos nutrientes do leite, sendo reconhecido como um ingrediente de valor agregado em muitos produtos alimentícios, como foi verificado em pesquisas de suas propriedades funcionais e bioativas em produtos lácteos (VARGAS et al., 2014). Cada 1.000 litros de soro contêm 50 Kg em média de lactose, 8 kg de sais minerais, 8 kg de proteínas (albuminas e globulinas de grande valor nutricional), 4 kg de gordura, além de outros elementos em baixa concentração. Dentre as proteínas do soro do leite estão β -lactoglobulina, α -lactoalbumina, imunoglobulinas, albumina sérica bovina, lactoferrina e lactoperoxidase, bem como glicomacropéptido (BARBOSA, 2013). O lactossoro é pouco aproveitado e invariavelmente desperdiçado, gerando sérios problemas ambientais, pois de forma geral, seu descarte é realizado diretamente em rios ou em outros corpos hídricos. Este tipo de descarte é considerado uma solução ineficaz em função dos problemas decorrentes dessa eliminação,

Trabalhos Apresentados

pois sob o ponto de vista biológico trata-se de um dos co-produtos mais poluentes para o ambiente (BARBOSA, 2013). Desta forma, uma das maneiras de uso do soro de queijo na indústria láctea seria o aproveitamento em substituição parcial do leite pelo soro, na fabricação de doce de leite pastoso. Sendo assim, a concentração de uma mistura de leite, soro de leite e açúcar possibilita a obtenção de um doce de leite semelhante ao tradicional e, além disso, essa alternativa leva a uma redução dos custos de produção desse doce, que por sua vez, é de fato, muito consumido no Brasil (PERRONE et al., 2006). Estudos da utilização do soro na formulação de alimentos. Conforme os objetivos cumpridos neste trabalho foram elaboradas diferentes formulações de doce de leite pastoso com substituições parciais de leite pelo lactossoro *in natura*; foram avaliadas as características físico-químicas dessas formulações, procurando oferecer ao consumidor um produto de boa qualidade. Além disso, também pretendeu-se utilizar o tema “lactossoro” como um recurso ou alternativa na contribuição da redução do impacto ambiental, estimulando os educandos para uma prática sustentável e consciente através de sua participação ativa e responsável no meio em que vive, pelo acompanhamento durante a execução do presente trabalho.

Material e Métodos

Fabricação do queijo e obtenção do soro (lactossoro)

O queijo Minas frescal foi produzido no Laticínio do IFF – Campus Bom Jesus do Itabapoana-RJ utilizando-se leite pasteurizado e resfriado adicionado de ácido láctico (0,25ml por litro de leite), cloreto de cálcio (0,50ml por litro de leite) e coalho (0,7ml por litro de leite) para obter a coagulação do leite. A massa de coalhada produzida foi cortada e dessorada a partir de mexeduras intercaladas com repouso de cinco minutos cada etapa por três vezes para permitir a liberação do lactossoro para posterior filtração finalizando assim a obtenção desse co-produto (lactossoro). Após a salga a massa do queijo foi enformada para posterior viragem nas formas e destinadas à refrigeração e expedição para consumo.

Fabricação do doce de leite

O preparo do doce de leite foi realizado artesanalmente segundo metodologia descrita por HOSKEN (1969). Foram elaboradas quatro formulações de doce de leite pastoso com diferentes concentrações (em % v/v) de leite e de lactossoro, do seguinte modo: 100% de leite e 0% de soro de queijo (controle), 75% de leite e 25% de soro de queijo (F1); 50% de leite e 50% de soro de queijo (F2); 25% de leite e 75% de soro de queijo (F3). Todas as formulações elaboradas tiveram um volume final de dez litros de leite ou de lactossoro, conforme as proporções adequadas de cada formulação e, 1,8 Kg de açúcar para cada formulação de doce produzida.

Na preparação das formulações acima descritas, o leite e o soro foram misturados em um recipiente e precedida a correção de acidez titulável sendo ajustada para um máximo de 13° Dornic. Essa neutralização foi feita com a utilização de bicarbonato de sódio na proporção de 0,093g para cada grau Dornic que ultrapassou a 13°D por litro de leite ou soro de cada formulação. No início do aquecimento adicionou-se o açúcar mantendo-se mexedura constante enquanto o aquecimento progride com a concentração do doce até um ponto determinado para doce de leite pastoso, quando então foi resfriado, envasado e acondicionado.

Análises Físico – Químicas e Rendimento

O rendimento dos doces foi determinado utilizando-se a quantidade de ingredientes utilizadas na formulação do doce de leite e da quantidade de doce de leite final obtida em cada uma das formulações, conforme a equação abaixo:

$$R = \text{peso do doce de leite obtido} \times 100 \div \text{peso de leite} + \text{soro} + \text{açúcar}$$

Quanto às análises físico-químicas foram determinados o teor de umidade por gravimetria, em estufa a 65°C até peso constante; o teor de lipídeos pelo método BLIGH-DYER (1959) e valores de proteínas (nitrogênio total) utilizando-se o método micro Kjeldahl (AOAC, 2000).

Trabalhos Apresentados

O teor de carboidratos totais foi estimado por diferença e o valor calórico das amostras foi determinado segundo a RDC nº 360 da ANVISA (BRASIL, 2003). Também foi determinado o valor de atividade de água em termo-higrômetro da marca LabSwift-aw. As amostras de doce de leite foram analisadas em três repetições, utilizando-se duplicata em cada repetição. Os dados de composição físico-química foram submetidos à ANOVA, utilizando teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para análise estatística.

Resultados e discussão

Os resultados de rendimento dos doces de leites desenvolvidos no presente estudo estão registrados na Tabela 1. Observou-se um decréscimo no rendimento à medida que se aumentou o percentual de lactossoro substituído nas formulações estudadas.

Tabela 1. Resultados de rendimentos dos doces de leite produzidos com diferentes percentuais de substituição do leite por lactossoro

Formulações	0% Soro	25% Soro	50% Soro	75% Soro
% de Rendimento	36	34	30,5	28

Este fato mostrou uma tendência similar com os dados de umidade (Tabela 2), onde os doces de leite com maior percentual de lactossoro apresentaram menores teores de umidade, proteína e lipídeos, coincidindo com o rendimento obtido. Isto pode ser explicado devido menor concentração de sólidos do lactossoro em relação ao leite. Na Tabela 2 estão apresentados os resultados as análises físico-químicas das formulações de doces de leite estudados.

Tabela 2. Resultados das análises estatísticas das características físico-químicas conforme as formulações de soro empregadas.

Composição *(g/100g)	Controle (0% Soro)	F1 (25% Soro)	F2 (50% Soro)	F3 (75% Soro)
Umidade*	19,33 ± 0,27 a	19,42 ± 1,45 a	10,00 ± 1,41 b	7,62 ± 0,87 b
Proteína*	7,08 ± 0,27 a	6,44 ± 0,54 a	5,33 ± 0,28 b	4,34 ± 0,30 c
Lipídeos*	6,26 ± 0,51 a	4,73 ± 0,52 b	3,43 ± 0,15 c	2,38 ± 0,50 c
Cinzas*	1,90 ± 0,02 a	1,83 ± 0,05 a	1,86 ± 0,01 a	1,84 ± 0,08 a
Carboidratos*	65,40 ± 0,76 c	67,56 ± 2,21 c	79,36 ± 1,50 b	83,79 ± 1,25 a
Atividade de água	0,80 ± 0,00 a	0,81 ± 0,02 a	0,77 ± 0,02 a	0,80 ± 0,01 a

* médias seguidas de uma mesma letra, em uma mesma linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Controle = 0% de soro; F1 = 25% de soro; F2 = 50% de soro; F3 = 75% de soro*

De forma geral, a substituição do leite por soro de queijo afetou de forma significativa ($p \leq 0,05$) o teor de umidade, proteína, lipídeos e de carboidratos totais das amostras estudadas (Tabela 2). Verificou-se uma diminuição dos teores de umidade, proteínas e lipídeos à medida em que as concentrações de lactossoro foram aumentadas na formulação dos doces de leite estudados. Por outro lado, ocorreu um aumento do teor de carboidratos nas formulações com maior teor de lactossoro sugerindo maior presença de lactose no lactossoro no presente trabalho (Tabela 2). Os teores de cinzas e atividade de água das amostras não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) entre si, sugerindo que a adição de soro não afetou o teor de minerais e de água livre das amostras, respectivamente. MADRONA et al. (2009) avaliaram a composição centesimal de doce de leite formulados com 100% de leite e substituído por 25% e 50% de soro. Os autores reportaram comportamento similar ao do presente estudo, no qual o doce de leite formulado com maior concentração de soro (50% de substituição) apresentou maior teor de umidade em relação ao elaborado com 25% de soro e um menor teor de proteínas na formulação com 50% de soro de leite em relação à formulação com 100% de leite. Não houve diferença em relação ao teor de lipídeos.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Conclui-se que, de forma geral, a adição do lactossoro *in natura* conforme as formulações de doce de leite estudadas neste trabalho, apesar de afetarem o rendimento e a composição centesimal das amostras analisadas, sugere viabilidade de aproveitamento desse co-produto. O doce de leite com maior percentual de soro em sua formulação apresentou, menor teor de seus componentes embora, seja um co-produto de alto valor nutricional, ainda pouco utilizado industrialmente.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed. Washington: AOAC, 2000.

BARBOSA, O.A. Proteínas do soro de queijo: hidrólise e formulação de suplemento alimentar para ratos Wistar. **Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição)** – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2013.

BLIGH, E.G.; DYER, D.J. A rapid method of total lipid. Extraction and purification. **Can. J. Biochem. Physiol.**, v. 37, p. 911-7, 1959.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, D F, p. 33 – 4, 26 de dez. 2003. Seção 1.

FLORÊNCIO, I.M.; FLORENTINO, E.R.; SILVA, F.L.H.; MARTINS, R.S.; CAVALCANTI, M.T.; GOMES, J.P. Produção de etanol a partir de lactossoro industrial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 10, p. 1088-92, 2013.

HOSKEN, F. S. Doce de leite: durabilidade e cristalização. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 24, n.147, p. 10-17, 1969.

MADRONA, G. S.; ZOTARELLI, M. F.; BERGAMASCO, R.; BRANCO, I.G. Estudo do efeito da adição do soro de queijo na qualidade sensorial do doce de leite pastoso. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 826-833, out-dez, 2009.

PERRONE, I. T; FERRUA, F. Q; ABREU, L. R. Efeito da nucleação secundária sobre a cristalização do doce de leite. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 61, n. 349, p. 3–12, mar/abr, 2006.

SIQUEIRA, A.M.O.; MACHADO, E.C.L.; STAMFORD, T.L.M. Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas. **Ciência Rural**, v. 43, p. 1693-700, 2013.

VARGAS, D.P.; NORMBERG, J.L.; RITT, L.A.; SHEIBLER R.B.; RIZZO, F.A.; MILANI, M.P. Potencialidades funcionais e nutracêuticas das proteínas do leite bovino. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, ed. Especial, p. 25-35, maio 2014.

Autor a ser contatado:

Jorge Ubirajara Dias Boechat – rua Joaquim Ferreira Ramos, 450 – Bairro Oscar Campos – Bom Jesus do Itabapoana – RJ. CEP 28360-000 e-mail: jboechat@iff.edu.br

QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO NO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO CONSIDERANDO A OCORRÊNCIA DE MASTITE SUBCLÍNICA.

QUALITY OF THE MILK PRODUCED IN THE SOUTH OF ESPÍRITO SANTO STATE CONSIDERING THE INCIDENT OF SUBCLINICAL MASTITIS.

Jorge Ubirajara Dias Boechat¹, Cassiano Oliveira da Silva², Rhuan Amorim de Lima³, Maria Emília Pozzatti de Souza⁴, Paulo César Amaral Ribeiro da Silva⁵

¹ Professor Associado do Instituto Federal Fluminense – Campus Bom Jesus do Itabapoana – RJ.

² Engenheiro de Alimentos do Instituto Federal Fluminense, Campus Bom Jesus do Itabapoana.

^{3,4} Médicos Veterinários autônomos do Estado do Espírito Santo.

⁵ Professor Associado da Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Veterinária.

Resumo

A mastite pode causar elevadas perdas na produção leiteira, com índices acima de 50% tornando o leite impróprio para o consumo devido a alterações em seus componentes e na qualidade microbiológica. Das 60 vacas estudadas, foram 13 positivas (65%) em Alegre; 8 positivas (40%) em Guaçuí e 10 resultados (50%) em Jerônimo Monteiro e, com baixa adequação de resultados de CBT aos padrões de legislação. De modo geral, não apresentaram alterações nos componentes do leite. Os municípios de Alegre e Guaçuí tiveram 30% dos resultados de CBT em conformidade com a legislação e Jerônimo Monteiro 100%. Ressalta-se a necessidade de estudos sobre possíveis variáveis alterando a composição e a microbiologia do leite no sul do Estado do Espírito Santo. Com apoio da FAPES/FUNCITEC, entre UFES e o IF Fluminense – Campus Bom Jesus do Itabapoana - RJ.

Palavras-chave

infecção intramamária, microbiologia do leite, composição do leite.

Introdução

Com o advento das instruções normativas de números 51 e 62 do Ministério da Agricultura, o processo de conservação de leite cru passou por modificações consideráveis em favor da qualidade desse produto. Atualmente, a Instrução Normativa número 76 de 26 de novembro de 2018 revogou a IN nº 62 e veio ajustar ainda mais a obtenção higiênica do leite reforçando o uso de Boas Práticas Agropecuárias e plano de qualificação de fornecedores de leite que devem estar incluídos no Programa de Autocontrole dessa matéria-prima (BRASIL, 2018). A conservação de leite em temperaturas abaixo de 4°C em tanques resfriadores mantém este produto em condições microbiológicas adequadas até sua industrialização, porém, alguns gêneros de microrganismos crescem nessa temperatura causando alterações indesejáveis no leite. As bactérias psicrotróficas são capazes de causar perdas por proteólise e por lipólise no leite. Altas contagens estão associadas a condições higiênicas deficientes dos equipamentos de ordenha, temperatura de refrigeração do leite inadequada ou período longo de estocagem do leite refrigerado (superior a 48 horas). Segundo MOLINERI et al., (2012), dentre as bactérias gram-negativas o gênero *Pseudomonas spp.* é o mais frequente sendo psicrotrófico e, comumente encontrado em água não tratada, solo e vegetais, e a partir destas fontes são introduzidos no leite como resultado da contaminação do equipamento de ordenha e do exterior do úbere e dos tetos. Segundo citações de GARGOURI et al. (2013) cerca de 15% da população de mesófilos no leite cru eram bactérias psicrotróficas. As boas práticas de ordenha podem minimizar os problemas de contaminação do leite e atendendo a uma adequação de parâmetros de legislação quanto à contagem bacteriana total (CBT), (NERO et al. 2009; BOZO et al. 2013). A higiene de ordenha torna-se um fator limitante na qualidade do leite. Segundo MOLINERI et al. (2012) as propriedades cujos ordenhadores não apresentavam boa higiene das mãos durante a ordenha tiveram uma probabilidade 7,81 vezes maior de ter contagem elevada de

Trabalhos Apresentados

psicrotróficos, tanto proteolíticos quanto lipolíticos. Ainda afirmam que o sistema de refrigeração usado e seu adequado procedimento de higienização tornam-se importantes para a obtenção de leite com baixas cargas microbianas de psicrotróficos na propriedade, corroborando os achados de TAFFAREL et al. (2013). Considerando o sistema de armazenamento e resfriamento do leite, TAFFAREL et al. (2013) obtiveram um menor valor de mediana para contagem bacteriana de amostras resfriadas a granel quando comparadas ao sistema de refrigeração por imersão e, correspondendo a um menor valor de CBT de amostras de leite obtidas de ordenhadeira canalizada. Tais fatores contribuem para menores valores de mastite subclínica como observou GONÇALVES (2012). MOTTA et al. (2015) concluíram que amostras de leite em desacordo com a legislação eram provenientes de vacas com mastite e de ordenha sem condições adequadas de higiene. Estudos concluídos por TORRES et al. (2015) indicaram que 53,86% dos animais pesquisados apresentaram mastite subclínica causando alterações na composição do leite, como concluíram NOGUEIRA et al. (2018). LANGONI (2013) estudando a qualidade sanitária do leite verificou que as mastites continuam sendo um dos principais problemas a onerar a pecuária leiteira, levando de mesma forma à perda de qualidade do leite além de proporcionar riscos à saúde humana. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições sanitárias dos rebanhos leiteiros do sul do Estado do Espírito Santo avaliando-se a composição do leite e suas condições microbiológicas conforme a legislação vigente.

Material e Métodos

Foram utilizadas doze pequenas propriedades leiteiras, contendo de dez a vinte vacas em lactação, com sistema de bezerro ao pé, localizadas nas cidades de Alegre-ES, Guaçuí-ES e Jerônimo Monteiro-ES. A amostragem foi composta de animais casualmente selecionados no rebanho sendo que cada animal formou uma amostra com leite dos quatro tetos após lavagem da região das tetas, e estas desinfetadas com álcool 70°GL tendo sido desprezados os três primeiros jatos de leite, coletando-se 20mL de leite de cada teta. Em cada município, foram estudadas vinte vacas em lactação, em regime de exploração extensiva a pasto e com uma ordenha diária, totalizando sessenta amostras. Para as análises físico-químicas foram coletadas amostras individuais aleatoriamente no início, meio e final do período da lactação totalizando 500mL para cada vaca. Foram feitas as seguintes análises em laboratório: Exame Bacteriológico para mastite conforme QUINN et al. (1994); Contagem Bacteriana Total (CBT), Determinação da acidez, densidade, Extrato Seco Total (EST); Extrato Seco Desengordurado (ESD) e determinação do percentual de gordura do leite conforme BRASIL (2017). Para análise dos dados, foi criado um banco de dados no programa Microsoft Office Excel 2010. Os resultados foram analisados de acordo com as respectivas médias de cada variável estudada em termos de percentuais de adequação conforme PORTO et al. (2015), sendo que o percentual de adequação se refere ao percentual do total de amostras totais analisadas que atendem à legislação vigente. Os Quadros resultados obtidos foram comparados aos valores limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 76 (BRASIL, 2018).

Resultados e Discussão

Considerando os resultados para mastite subclínica, dos 20 animais estudados em cada Município foram encontrados 13 positivos (65%) em Alegre; 8 positivos (40%) em Guaçuí e 10 resultados (50%) em Jerônimo Monteiro pelo exame bacteriológico realizado (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de Contagem Bacteriana Total (CBT) das amostras de leite por município do sul capixaba.

MUNICÍPIOS	Valores mínimos e máximos de CBT (UFC/mL) por município	% de Mastite pelo Exame Bacteriológico	% de Adequação de CBT à legislação (das amostras de cada município)
Alegre	$1,92 \times 10^3$ a $1,7 \times 10^6$	65	30
Guaçuí	$14,9 \times 10^4$ a $6,5 \times 10^6$	40	30
Jerônimo Monteiro	$2,4 \times 10^3$ a $9,3 \times 10^4$	50	100

Trabalhos Apresentados

Do total de sessenta vacas analisadas nos três Municípios foi registrado um valor de 51,66% positivas para mastite subclínica (31 vacas) que ficou acima dos 33% referidos por SILVA (1999) e próximo aos 56% encontrados por OGOLA et al. (2007). Embora os percentuais de mastite subclínica tenham sido elevados, no presente trabalho, não foram observadas alterações expressivas nos teores dos componentes de leite mastítico e não mastítico (Tabela 2). A variação dos parâmetros do leite mastítico (Tabela 2) pode ser devido a lesão de células epiteliais produtoras de leite, aumento da permeabilidade vascular alterando níveis de lactose, gordura e proteína entre outras substâncias no leite como observou GONÇALVES (2012).

Tabela 2. Médias de valores das análises físico-químicas das amostras de leite por município do sul capixaba.

MUNICÍPIOS	n (amostras) vacas	Acidez °D	Densidade g/mL	Gordura %	EST %	ESD %
Alegre	20	17,8	1031,2	3,3	12,04	8,71
Guaçuí	20	17	1030,3	3,9	12,58	8,69
Jerônimo Monteiro	20	16,5	1030,8	3,4	12,03	8,65
Geral	60	17,1	1030,8	3,5	12,22	8,69
Leite mastítico	31 vacas	16,7	1030,7	3,8	12,51	8,69
Leite sem mastite	29 vacas	17,6	1030,9	3,2	11,91	8,68
Limites da legislação (IN nº 76)		14,0 a 18,0	1028,0 a 1034,0	Mínimo 3,0	Mínimo 11,40	Mínimo 8,40

Conforme estudo de Bozo et al. (2013), antes da adoção de boas práticas de ordenha e de recomendações quanto ao tratamento de mastites e à manutenção e higienização de equipamentos de ordenha, a contagem bacteriana total (CBT) média era de $1,36 \times 10^6$ UFC/mL e a CCS média, de $1,87 \times 10^6$ /mL. Concluíram também que a aplicação das boas práticas de ordenha, de todas as propriedades atingiram os padrões estabelecidos para CBT, com redução média de 93,4%. Em situação semelhante, GARGOURI et al. (2013) registraram alto nível de número de contagem de células de leite em gado tunisiano, provavelmente devido a elevadas taxas de infecção por mastite. TAFFAREL et al. (2013) concluíram que a contagem bacteriana total (CBT) de ordenha mecânica canalizada apresentou menor CBT com valor de 259mil UFC/mL⁻¹ estando em conformidade com os limites previstos pela IN nº 76 (máximo de 300.000 UFC/mL). Dados estes, quando confrontados com os obtidos no presente trabalho mostraram que somente os rebanhos do município de Jerônimo Monteiro-ES apresentaram 100% de adequação à legislação (IN nº 76) em termos de CBT. Entretanto, o resultado do teste "gold" para mastite subclínica (Exame bacteriológico) revelou valores expressivos de mastite no presente trabalho, correspondendo ao baixo percentual de adequação CBT (30%) nos municípios de Alegre e Guaçuí enquanto que no município de Jerônimo Monteiro, com 50% de mastite subclínica teve valores de CBT 100% dentro dos parâmetros legais, sugerindo uma situação incomum. LANGONI (2013) verificou que as mastites causam consideráveis perdas econômicas e risco à saúde pública. Conclui que seu monitoramento a partir da contagem bacteriana total (CBT) e do exame bacteriológico de cada animal seja relevante para a preservação da qualidade do leite. Em trabalho realizado em 2011 o citado autor e colaboradores observaram que não houve diferença significativa entre os resultados de unidades formadoras de colônias (UFC) e mastite subclínica na maioria das propriedades exceto na propriedade com maior valor de CCS (870.000 células/mL) tendo maior prevalência desta doença. Considerando a CBT, no presente trabalho tal fato pode ser observado no município de Jerônimo Monteiro como foi descrito anteriormente.

Analisando os componentes físico-químicos do leite, de acordo com o trabalho de RIBEIRO NETO et al. (2012) o teor de gordura com média de 3,7%, foi o componente do leite que apresentou maior variação mediante ocorrência de mastite. Variação esta, próxima ao valor médio de gordura de 3,8% obtido no presente trabalho. Enquanto que valores percentuais de sólidos totais (ST) tiveram uma variação não significativa entre $12,11 \pm 0,72a$ e $12,12 \pm 0,61a$ acima do valor médio para leite sem mastite, embora próximo ao valor médio de 12,51% para leite mastítico do presente trabalho (Tabela 2).

Trabalhos Apresentados

Tabela 3. Percentuais de adequação aos requisitos físico-químicos das amostras de leite por município do sul capixaba.

MUNICÍPIOS	n (amostra)	Acidez	Densidade	Gordura	EST		ESD
Alegre	20	60%	95%	65%	70%		80%
Guaçuí	20	75%	85%	85%	90%		85%
Jerônimo Monteiro	20	85%	95%	55%	65%		75%
Geral	60	73,3%	91,7%	68,3%	75%		80%

Os percentuais de adequação apresentados na Tabela 3 mostram que mesmo os valores médios gerais estando de acordo com a legislação vigente existem requisitos físico-químicos que sendo analisados por município tiveram uma adequação baixa para alguns componentes do leite, como a gordura e a acidez no município de Alegre; percentuais de gordura no Município de Jerônimo Monteiro e valores de acidez no Município de Guaçuí no Espírito Santo. No geral todos os três municípios tiveram um extrato seco total (EST) com valor pouco pronunciado (75%) quando comparado com os de densidade (91,7%) em termos de adequação à legislação. Entretanto, os resultados do presente trabalho mostram uma situação incomum pois os valores gerais dos componentes físico-químicos encontrados, por município (Tabela 2) encontram-se dentro dos parâmetros legais.

Conclusão

As propriedades estudadas no presente trabalho tiveram valores elevados de mastite subclínica e baixa adequação de resultados de CBT aos padrões de legislação, de modo geral, não apresentando alterações nos componentes do leite. Tal situação remete a uma necessidade de maiores estudos com relação à ocorrência de mastite subclínica em rebanhos leiteiros visando evidenciar variáveis que possam interferir de modo significativo em parâmetros como CBT e composição do leite.

Referências Bibliográficas

BOZO, G.A.; ALEGRO, L.C.A.; SILVA, L.C.; SANTANA, E.H.W.; OKANO, W.; SILVA, L.C.C. Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, n.2, p.589-594. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018.** Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite. Diário Oficial da União, Seção 1, pag.09. Brasília, 30 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: MAPA. 2017.

GARGOURI, A.; HAMED, H.; ELFEKI, A. Analysis of Raw Milk Quality at Reception and During Cold Storage: Combined Effects of Somatic Cell Counts and Psychrotrophic Bacteria on Lipolysis. **Journal of Food Science**, Champaign, v. 78, n. 9, p. 1405-1411. 2013.

GONÇALVES, J.L. Produção e composição do leite de vacas com mastite causada por *Corynebacterium spp.* **Dissertação de mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Universidade de São Paulo, Pirassununga. 2012. 128p. Doi:10.11606/D.10.2012.tde-07062013-112423.

LANGONI, H.; PENACHIO, D. S.; CITADELLA, J.C.C.; LAURINO, F.; FACCIOLI-MARTINS, P.Y.; LUCHEIS, S.B.; MENOZZI, B.D. e SILVA, A.V. Aspectos microbiológicos e de

Trabalhos Apresentados

qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 12, p. 1059-1065. 2011.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 620-626. 2013.

MOLINERI, A. I.; SIGNORINI, M. L.; CUATRÍN, A. L.; CANAVESIO, V. R.; NEDER, V. E.; RUSSI, N.B.; BONAZZA, J. C.; CALVINHO, L.F. Association between milking practices and psychrotrophic bacterial counts in bulk tank milk. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 44, p. 187-194. 2012.

MOTTA, R. G.; SILVA, A. V.; GIUFFRIDA, R.; SIQUEIRA, A.K. Indicadores de qualidade e composição de leite informal comercializado na região Sudeste do Estado de São Paulo. **Pesq. Vet. Bras.** v. 35, n.5, p. 417-423, maio de 2015.

NERO, L.A.; VIÇOSA, G.N.; PEREIRA, F.E.V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 386-390, abr./jun. 2009.

NOGUEIRA, M. B.; PONTES, L. A. E.; SOUZA, H. B.; RAGAZZI, F. G.; BARRETO, J.G. Perfil da qualidade do leite em propriedade rural do município de Itaperuna, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Biomedica Brasiliensia**. V. 9, n.1, abril de 2018.

OGOLA, H.; SHITANDI, A.; NANUA, J. Effect of mastitis on raw milk compositional quality. **Journal of Veterinary Science**, (Suwon-si, Korea), v. 8, n.3, p. 237-42. 2007.

PORTO, R.G.C.L.; LOPES, L.A.R.; MOURA, J.C.S. Caracterização físico-química de leite pasteurizado comercializado na cidade de Teresina-PI. **Ensaios Cienc., Cienc. Biol. Agrar. Saúde**, v. 19, n. 1, p. 21-25. 2015.

QUINN, P.J.; CARTER, M.E.; MARKEY, B.; CARTER, G.R. **Clinical Veterinary microbiology**. London: Wolfe, 1994.

RIBEIRO NETO, A.C.; BARBOSA, S.B.P.; JATOBÁ, R.B.; SILVA, A.M.; SILVA, C.X.; SILVA, M.J.A.; SANTORO, K.R. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.5, p.1343-1351. 2012.

SILVA, N. Diagnóstico da mamite em animais de interesse econômico. In: **III Encontro de Pesquisadores em Mamite**. FMVZ/UNESP, Botucatu, SP, *Anais...* p.51-55, UNESP.1999.

TAFFAREL, L.E.; COSTA, P.B.; OLIVEIRA, N.T.E.; BRAGA, G.C.; ZONIN, W.J. Contagem bacteriana total do leite em diferentes sistemas de ordenha e de resfriamento. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.80, n.1, p.7-11, jan./mar. 2013.

TORRES, H. A. L.; RAIDAN, F. S. S.; ALMEIDA, A. C.; MORÃO, R. P.; VIEIRA, I. L. N. L.; OLIVEIRA, S. . Uso de modelos de regressão logística para avaliar a composição físico-química do leite bovino in natura. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.17, n.4, p. 642-651, out./dez. 2016.

Autor a ser contatado:

Jorge Ubirajara Dias Boechat – rua Joaquim Ferreira Ramos, 450 – Bairro Oscar Campos – Bom Jesus do Itabapoana – RJ CEP 28360-000 e-mail: jboechat@iff.edu.br

QUEIJO TIPO MINAS FRESCAL DE LEITE DE CABRA RECHEADO COM DOCE DE LEITE: CONTROLE DE QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICO

GOAT MILK MINAS -TYPE FRESH CHEESE FILLED WITH DULCE DE LECHE: PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY

Rikelyne Gonçalves Silva¹, Tassia Santos Gonçalves¹, Larissa Cardoso da Silva Barros², Graciliane Nobre da Cruz Ximenes³, Neila Mello Santos Cortez⁴

¹ Discente do Departamento de Engenharia de Alimentos – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (rikelyne.goncalves@gmail.com, tassia.ap@outlook.com)

² Discente em Nutrição – Departamento de Nutrição - Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - E-mail: (lariissabaarros@hotmail.com)

³ Química do Departamento de Engenharia de Alimentos – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (gracilianeximenes@uol.com.br)

⁴ Docente do Departamento de Engenharia de Alimentos – CTG da Universidade Federal de Pernambuco. E-Mail: (neilacortez@yahoo.com.br)

Resumo

O consumo do leite caprino vem crescendo, devido a sua qualidade nutricional, além de ser uma opção de consumo para indivíduos com alergia ao leite bovino. Nesta pesquisa foi desenvolvido um queijo tipo Minas de leite de cabra recheado com doce de leite, avaliando-se suas características físico-químicas e microbiológicas. O produto apresentou todos os requisitos físico-químicos dentro do padrão estabelecido pela legislação, tais como: proteína (13,20%) e umidade (65,70%). Com os resultados obtidos na análise da Gordura no Extrato Seco, pode-se caracterizar o queijo estudado como um queijo magro. Dessa forma, com os resultados encontrados, é possível assegurar excelente controle microbiológico com valores abaixo dos estipulados por lei para os ensaios realizados com relação aos coliformes termotolerantes e totais, estafilococos, *Listeria* e *Salmonella*.

Palavras-chave: queijo tipo Minas Frescal; controle de qualidade; produtos lácteos.

Introdução

O Nordeste brasileiro tem sido destacado durante séculos como área de vocação para a exploração de ruminantes domésticos, notadamente caprinos e ovinos, pelo potencial da vegetação natural para a manutenção e sobrevivência dos animais destas espécies. Dentre os estados brasileiros que mais produzem leite de cabra por ano, Pernambuco foi classificado como o 3º maior produtor (EMBRAPA, 2018).

O leite caprino possui a presença, em menor quantidade, da proteína alfa s1 caseína, sendo menos favorecida a ocorrência de transtornos aos organismos que tem essa deficiência causando alergia ao ser humano. Além disso, o leite caprino possui grande importância na alimentação devido ao seu alto valor nutritivo, à maior digestibilidade e as suas características terapêuticas, dietéticas (COSTA, 2009).

O mercado global do queijo vem apresentando um grande crescimento nos últimos anos e, no caso do queijo tipo Minas Frescal, devido à ausência de período de maturação e bom rendimento na fabricação, entre 6,0 kg e 6,5kg de leite por kg de queijo, há facilidade de produção e comercialização (CORTEZ, 2010).

O doce de leite é basicamente leite concentrado adicionado de açúcar. Possui elevado valor nutricional por conta do alto teor de proteínas e minerais, além do seu conteúdo energético. É um alimento típico da América Latina, sendo a Argentina e o Brasil seus principais produtores. A grande aceitabilidade de mercado evidencia o seu potencial comercial, sendo a razão pela qual o produto abranja tanto o mercado interno como o externo (PERRONE; STEPAHANI; NEVES, 2011).

Pensando no processamento de queijos, no rendimento e o acesso ao leite caprino em Pernambuco, o desenvolvimento de um produto inovador, com qualidade nutricional, físico-química e microbiológica, esse trabalho propõe a produção do queijo tipo Minas frescal de

Trabalhos Apresentados

leite de cabra, recheado com doce de leite, juntamente com todos os ensaios (em triplicata e repetições destas, utilizando-se a porcentagem, média e o desvio padrão como resultado para as discussões posteriores aumentando assim a veracidade dos dados obtidos), regidos pela legislação vigente.

Material e Métodos

Os insumos e matérias-primas utilizadas na produção do queijo recheado foram: doce de leite industrializado, cloreto de sódio (NaCl), cloreto de cálcio (CaCl₂), agente coagulante e leite de cabra cru. O leite foi coletado de cabras da raça Saanen do setor de criação de caprinos do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A ordenha foi realizada de forma manual seguindo as boas práticas agropecuárias e as recomendações da Instrução Normativa N° 30/2001 (BRASIL, 2001a); como também os princípios das boas práticas de fabricação (BPF) na produção do queijo. Na elaboração do queijo foi inicialmente realizado o desnate do leite em centrífuga desnatadeira (1200rpm), seguida da pasteurização lenta (65°C por 30 minutos), resfriamento até 35°C e adição de cloreto de cálcio 40% e da enzima de acordo com o fabricante. Após coagulação foram realizados os cortes, salga e por fim a enformagem adicionando o doce de leite durante a etapa de enformagem. O queijo foi armazenado sobre refrigeração 8°C ± 1°C por 24 horas. Os ensaios físico-químicos seguiram os métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal que avalia a composição centesimal e a qualidade no queijo do tipo Minas frescal de leite de cabra. Foram realizados ensaios microbiológicos para avaliar a qualidade do queijo atendendo os critérios de exigência da Instrução Normativa N° 37/2000 (BRASIL, 2000) e da Instrução Normativa N° 30/2001 (BRASIL, 2001a).

Resultados e Discussão

Os resultados médios obtidos nos ensaios físico-químicos estão listados na tabela 1 a seguir:

pH	Acidez (%)	Gordura (%)	GES* (%)	Proteína (%)	Sólidos Totais (%)	Umidade (%)	Cinzas (%)
6,18 ± 0,01	0,1 ± 0,1	5,00 ± 0,0	14,57 ± 0,025	13,20 ± 0,025	34,30 ± 0,07	65,70 ± 0,07	3,445 ± 0,005

Tabela 1 – Resultados médios dos ensaios físico-químicas do queijo tipo Minas Frescal de leite de cabra recheado com doce de leite

* GES (Gordura no Extrato Seco)

De acordo com a portaria N°146 de 1996 do MAPA, o queijo pode ser classificado como um queijo magro (14,57%) e de muito alta umidade (65,70%). A portaria N° 352 de 1997 informa que o queijo tipo Minas frescal deve ser semigordo de muito alta umidade, dessa forma, o queijo produzido neste estudo atende a este parâmetro físico-químico. A redução do teor de gordura no queijo foi decorrente ao processo de desnate do leite caracterizando-o como magro (10% a 24,9%). Em relação ao teor de proteína (13,20%) o produto encontra-se dentro do relatado em literatura na faixa entre 10 a 30% (CORTEZ, 2010).

No estudo de Queiroga e colaboradores (2009), com queijo tipo Minas Frescal de leite de cabra condimentado, apresentou valores de proteínas (21,21%) e cinzas (2,45% - 4,41%) em concordância com os encontrados no estudo (Tabela 1), exceto a umidade (46,79 – 51,73%) e a acidez (0,03 – 0,04%) que mostraram-se abaixo da encontrada na pesquisa (Tabela 1) e tal fato atribui-se ao processamento do queijo nas etapas de corte e mexedura da massa, a qual pode interferir numa maior ou menor retenção de água dentro do grão, como também pode ter sido influenciado pelo doce de leite utilizado como recheio no queijo em estudo.

O trabalho de Argenta *et al.* (2016) com queijo tipo Minas Frescal de cabra com adição de probiótico apresentou perfil físico-químico em concordância com o estudo (Tabela 1) nos quesitos pH (6,8), acidez (0,1%) e umidade (68,3%). Assim como no trabalho conduzido por

Trabalhos Apresentados

Vieira (2009) com queijo tipo Minas Frescal de cabra adicionado de probiótico, o valor de pH (6,51) na amostra controle e acidez (0,08%) são semelhantes ao estudo realizado no queijo deste trabalho (Tabela 1).

Nas análises microbiológicas os resultados estão de acordo com os encontrados na Portaria Nº 146 (MAPA, 1996). Dessa forma foram obtidos os dados apresentados na tabela 2.

Tabela 2– Resultados da pesquisa microbiológica no queijo tipo Minas Frescal recheado com doce de leite

Microrganismo	Contagem	Limites (BRASIL, 1996 e 2001b)
Coliformes totais (35°C)	2,9 x 10 ³ (NMP/mL)	M = 1,0x10 ⁴
Coliformes a (45°C)	< 10 est.	M = 5,0x10 ³
<i>Staphylococcus. aureus.</i> / 25mL	9,0 x 10 (UFC/mL)	M = 1,0x10 ⁴
<i>Salmonella</i> sp/25mL	Ausência	Ausência
<i>L. monocytogenes</i> 25mL	Ausência	Ausência

A avaliação microbiológica do queijo aponta todos os valores dentro do determinado pela legislação vigente (Tabela 2). Demonstrando dessa forma que as Boas Práticas Agropecuárias (BRASIL, 2001a) da matéria-prima, assim como todas etapas de processamento do queijo nas Boas Práticas de Fabricação foram realizadas, garantindo no final, um produto seguro e inócuo ao consumidor.

O trabalho de Menezes *et al.* (2018) em queijo coalho de leite de búfala recheado com doce de leite entra em concordância com a pesquisa na avaliação de *Listeria* e *Salmonella* (ausência) e semelhança na contagem de *S. aureus* (10² UFC/mL), porém a contagem de Coliformes 45°C ficou superior (10 NM/mL) ao estudo (Tabela 2).

Ao comparar os resultados encontrados com os de Queiroga e colaboradores (2009) em queijo tipo Minas Frescal de cabra os valores de *S. aureus* oscilaram entre 5,10 e 7,7 log UFC/g bem superior, quando comparado ao estudo (Tabela 2) que pode ser decorrente aos diferentes condimentos usados que elevaram a contaminação por *Staphylococcus aureus*, demonstrando assim que a pesquisa em questão priorizou todos os cuidados referentes ao processamento reduzindo a contaminação pelo referido microrganismo.

O trabalho de Delmiro *et al.* (2017) em diferentes amostras de queijo coalho de leite de cabra produzidos em laboratório apresentou contagem de coliformes 45°C (2,14 x 10² NMP/mL) e *S. aureus* (1,52 x 10² UFC /g) superiores ao estudo (Tabela 2), confirmando mais uma vez cuidados no processamento do queijo tipo Minas Frescal de leite de cabra seguindo as Boas Práticas de Fabricação.

Conclusão

Neste trabalho pode-se elaborar um queijo magro do tipo Minas Frescal recheado com doce de leite e avalia-lo. O queijo encontrou-se dentro dos padrões legais físico-químicos e de comprovada segurança microbiológica (coliformes totais 2,9 x 10³ NMP/mL, termotolerantes < 10 est., *S. Aureus* 9,0 x 10 UFC/mL, *Salmonella* sp. e *L. monocytogenes* com ausência nestes dois últimos).

Referências Bibliográficas

ARGENTA, A. B.; OLIVEIRA, L. R.; ALVES, F. F.; BANDEIRA, A. M. T.; MEIRA, S. M. M.; Desenvolvimento de queijo tipo Minas frescal caprino adicionado de bactéria probiótica; **Rev. Thema.**, v. 13, p.8-16, n. 3, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº30 de 26 de junho de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo. **Diário**

Trabalhos Apresentados

Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16 de julho de 2001, seção I, p. 13, 2001a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº37 de 31 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 de novembro de 2000, seção I, p. 23, 2000.

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1996.

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 352 de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos - Resolução RDC nº 12. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 2001b

CORTEZ, M. A. S. **Tecnologia de Queijos e Manteiga**. Grupo Pão de Açúcar, São Paulo, 1º ed. 2010. 78p.

COSTA, R. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; PEREIRA, R. A. G. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra; **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.307-321, 2009 (supl. especial).

DELMIRO, P. V. A. H.; NUNES, A.C.M.; MORAIS, A. B.; Andrade S A C; CORTEZ, N. M. S. Produção de queijo coalho de cabra: controle Físico-químico e microbiológico. **Higiene Alimentar**, v.31, p.3744 - 3747, 2017.

EMBRAPA. **I Workshop, Nichos do mercado para o setor agroindustrial**. Campinas – SP; 24 de setembro de 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/workshopnichos2014/#&panel1-1>. Acesso em: 10 de novembro de 2018.

MENEZES, M. U. F. O.; OLIVEIRA JUNIOR, E. A. C.; SANTOS, C. S.; FRANCA, C. L. O.; XIMENES, G. N. C.; CORTEZ, N. M. S. Development And Characterization Of A Dulce De Leche-Stuffed Coalho Cheese Made Of Buffalo Milk In: **Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos**, 2018, Belém. XXVI Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos. 2018.

PERRONE, I. T.; STEPHANI, R.; NEVES, B. S. N. **Doce de Leite: Aspectos Tecnológicos**. Juiz de Fora: Do autor, 2011. 186p.

QUEIROGA, R. C. R. E.; GUERRA, I. C. D. G.; OLIVEIRA, C. E. V.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUZA, E. L.; Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de queijo “tipo minas frescal” de leite de cabra condimentado; **Revista Ciência e Agronomia**, v. 40, n. 3, p. 363-372, jul-set, 2009.

VIEIRA, A. D. S.; BURITI, F. C. A.; SILVA, L. M. F.; EGITO, A. S.; SANTOS, K. M. O.; Características, físico-químicas e avaliação sensorial de queijo minas frescal caprino potencialmente probiótico; **Feira Nacional do Agronegócio da Caprino-Ovinocultura de Corte**, João Pessoa, PB. 16 a 20 de Novembro de 2009.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: Rikelyne Gonçalves Silva, graduanda em Engenharia de Alimentos da UFPE, Rua Maria Rodrigues T. Ferreira, 160. Peixinhos. Olinda
rikelyne.goncalves@gmail.com

REDE NEURAL ARTIFICIAL PARA DIFERENCIAÇÃO ENTRE SORO DE MUÇARELA DE BÚFALA E VACA POR MEIO DE ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER

ARTIFICIAL NEURAL NETWORK FOR DIFFERENTIATION BETWEEN BUFFALO AND COW MOZZARELLA WHEY BY INFRARED SPECTROSCOPY WITH FOURIER TRANSFORM

Ben-Hur Ramos Ferreira Gonçalves^{1,2}, Grazielly de Jesus Silva¹, Josane Cardim de Jesus¹, Daniele Gomes Conceição¹, Sibelli Passini Barbosa Ferrão^{1,*}

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos

²Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Centro de Formação em Tecno-Ciências e Inovação

*Autor correspondente. E-mail para contato: sibpass@yahoo.com.br

Resumo

Objetivou-se diferenciar amostras de soro obtidas de muçarela de leites de vaca, búfala e com misturas de leites entre as espécies. Foram elaboradas formulações com leite de búfala, vaca e com inclusões crescentes de leite bovino ao bubalino, às quais foram utilizadas na produção de queijo muçarela, gerando o soro a ser analisado. As amostras de soro foram avaliadas a partir da Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier, associada a Análise de Componentes Principais e Redes Neurais Artificiais. Foi verificada a separação espacial do soro dos tratamentos búfala e vaca. A Rede Neural garantiu a identificação da presença de leite de vaca nas amostras de soro avaliadas, porém sem indicar com precisão os níveis de adulteração.

Palavras-chave FTIR, muçarela, queijo

Introdução

Bubalinos possuem sazonalidade reprodutiva, com maiores ofertas de leite no outono-inverno. Associado a este fator, o leite de búfala possui maiores proporções de gordura, proteínas e lactose, além de preço elevado quando comparado ao leite de vaca, podem ocorrer misturas de leites das diferentes espécies para a produção de derivados, o que configura fraude alimentar quando não existir a presença da informação da mistura e seus respectivos percentuais na embalagem dos produtos (CZERWENKA et al., 2010).

O leite de búfala é utilizado como matéria-prima para a produção de derivados, em especial na fabricação de queijos frescos e/ou maturados, destacando-se a muçarela, com diversidade de sabores, texturas e formas (CORREDU et al., 2017).

Durante o processo de produção do queijo muçarela, são adicionados ingredientes específicos, tais como, fermentos lácteos, cloreto de cálcio e coalho, entre outros, no intuito de se obter um queijo com características adequadas (NGUYEN et al., 2017). O soro, um produto gerado durante o processo produtivo do queijo, apresenta características próprias de composição química, sendo associadas aos grupos funcionais de cada um dos constituintes presentes, visualizadas por meio de Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), que é uma técnica de fácil execução, rápida, e não destrutiva, oferecendo vantagens em relação a outras técnicas convencionais (LOHUMI et al., 2015).

Associada a análises quimiométricas, a exemplo da Análise de Componentes Principais (ACP) e Redes Neurais Artificiais (RNA), a diferenciação e identificação do tipo de leite utilizado na fabricação do queijo muçarela pode ser facilitada (DOMINGO, 2014).

Trabalhos Apresentados

Objetivou-se verificar, por meio de FTIR associado a quimiometria, as diferenças entre amostras de soro obtidas de muçarela de vaca, búfala e com misturas de leites entre as espécies.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Itapetinga. Os leites de búfala e vaca foram coletados em condições higiênico-sanitárias adequadas e transportadas para o Laboratório de Processamento de Leites e Derivados da UESB, onde passaram pelas etapas de filtração e pasteurização a $64^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ /30 minutos sob agitação constante.

Os queijos muçarela foram produzidos nos mesmos períodos de coleta dos leites, com quantidades variáveis e crescentes de leite bovino ao bubalino (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% e 90%), além de formulações produzidas exclusivamente com leite de búfala e vaca. Para obtenção da massa fermentada, 1L de leite de cada formulação previamente filtrado e pasteurizado foi acondicionado a $38^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e adicionado de 0,03 g de fermento lácteo concentrado e liofilizado (BV-DEX-06, Bela Vista Produtos Enzimáticos Indústria e Comércio Ltda., Alto Bela Vista, SC, Brasil). Em $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ foi adicionado 0,4 mL de cloreto de cálcio 50% (m/v) (Coalhopar, Coalhos Bio Paraná LTDA, Alto Piquiri, PR, Brasil) e 0,8 mL de coalho (coagulante líquido HÁ-LA®, Brasil – *Chr Hansen* – força 1:3000). Após 40 minutos, com a coagulação do leite, a massa foi cortada em cubos de aproximadamente 1 cm de aresta, seguida de mexeduras por 30 minutos até obtenção de uma massa cozida e firme. A massa foi dessorada, obtendo-se os soros de cada formulação em 15 repetições, totalizando 165 amostras.

Cerca de 40 mL de soro foram filtrados em papel filtro qualitativo e transferidos para tubos com bactericida bronopol (MARTINS et al., 2009), sendo mantidos sob refrigeração a $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 3 dias até a realização das análises. As amostras foram analisadas (DairySpec FT, Bentley Instruments, Inc., Chaska, Minnesota, USA), sendo obtidos os espectros em faixa de número de onda de 1000 cm^{-1} a 3000 cm^{-1} (STUART, 2004; SANTOS et al., 2013), onde os valores máximos de absorbância dos picos de interesse foram utilizados como variáveis para as posteriores análises estatísticas multivariadas de Análise de Componentes Principais (ACP) e Redes Neurais Artificiais (RNA).

Foi realizada ACP a partir dos dados originais, em que foi obtida e utilizada a matriz de covariâncias (S), gerando autovalores, autovetores e, por fim, componentes principais, que foram selecionados de acordo com o critério de fatores interpretáveis, o diagrama de autovalores (scree plot) e o critério de Kaiser (OGILVIE et al., 2008).

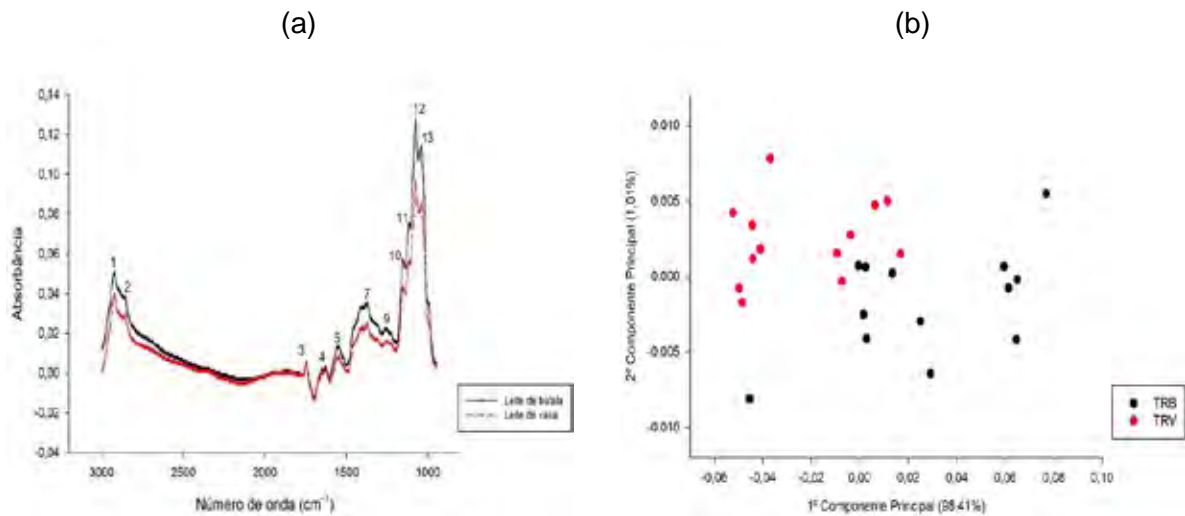
Para RNA, de acordo com metodologias descritas por Rai et al. (2005) e Rocha et al. (2015), foram configuradas e treinadas redes capazes de classificar corretamente as amostras de soro de diferentes formulações em seus respectivos grupos. As RNA foram compostas de 11 neurônios na camada de entrada (representando os picos de absorbância escolhidos), 2 camadas intermediárias com 20 e 5 neurônios em cada camada, respectivamente, e 2 neurônios na camada de saída (objetivando detectar a presença de soro de muçarela de vaca, independente dos níveis nas formulações). Foi utilizada a metodologia de RNA supervisionadas para classificação das amostras, denominada de perceptrons multicamadas ou multilayers perceptrons (MLPs), com função de ativação logística em todos os neurônios. Todos os dados padronizados apresentaram valores entre 0 e 1, inclusive os valores das camadas de saída das redes, que representam os limites de imagem da função logística. Foram utilizadas conexões “feed-forward” entre os neurônios e algoritmo de treinamento “Resilient Propagation”, tornando a rede mais robusta, sendo capaz de diminuir com maior intensidade o RMSE de treinamento. Ainda como parâmetros foram utilizados 500 ciclos, divididos em 110 iterações, correspondentes aos números de amostras na fase de treinamento.

Resultados e Discussão

A partir das análises espectroscópicas foram obtidas as características estruturais dos grupos funcionais das moléculas e a ACP nas amostras de soro (Figura 1).

Trabalhos Apresentados

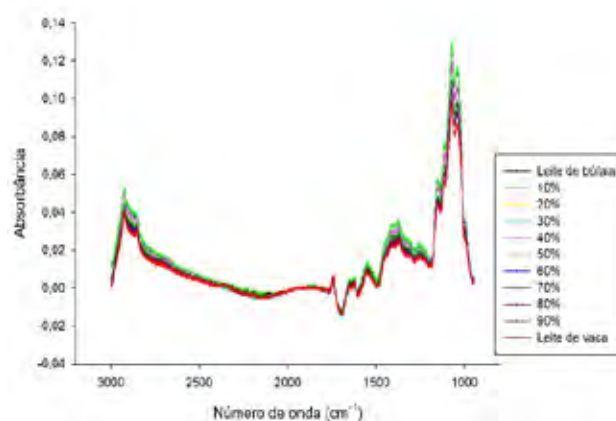
Figura 1: (a) Espectros (DairySpec FT) e (b) ACP das amostras de soro geradas a partir da produção de queijos muçarela de búfala (TRB) e vaca (TRV) (11 tratamentos * 15 repetições = 165 amostras avaliadas)



Foram identificados 11 picos de absorção referentes aos compostos orgânicos presentes nas amostras, que não apresentaram a presença de picos característicos, com diferenças em relação à absorção dos picos.

Associados aos espectros dos tratamentos bubalino e bovino para amostras de soro, foram feitas as sobreposições dos 9 níveis de adulteração (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% e 90%) (Figura 2).

Figura 2: Espectros (DairySpec FT) das amostras de soro geradas a partir da produção de queijos muçarela de búfala, vaca e com diferentes níveis de adulteração (10% - 90%) (11 tratamentos * 15 repetições = 165 amostras avaliadas)



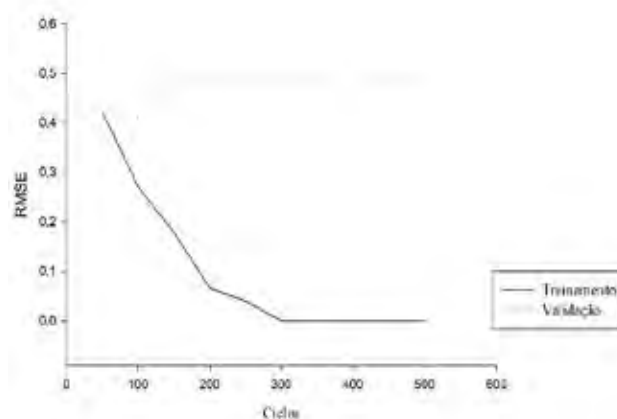
Com o aumento do leite de vaca nas formulações, esperava-se que os espectros de leite adulterado se aproximassem do espectro do tratamento bovino, porém isso não ocorreu com o mesmo comportamento em todas as amostras, pois em alguns momentos amostras com menores níveis de adulteração apresentaram maiores absorções de energia (picos com intensidades maiores).

Em relação à ACP, apesar do tratamento bubalino e bovino, em relação ao CP1, estarem localizados em regiões que permitem a separação, as amostras com diferentes níveis de adulteração não apresentaram boa separação espacial, estando localizadas de maneira dispersa e inconclusiva, não sendo possível a separação espacial e identificação.

Trabalhos Apresentados

RNA com 11 neurônios na camada de entrada, 2 camadas intermediárias com 20 e 5 neurônios em cada camada e 2 neurônios na camada de saída, objetivando classificar amostras bubalinas em um grupo e amostras adulteradas e bovinas em outro grupo, independentemente do nível de adulteração nas formulações, foi configurada e testada (Figura 3).

Figura 3: Erro quadrado médio da raiz (RMSE) em função do número de ciclos nas etapas de treinamento e validação da RNA de melhor arquitetura testada para as medidas de absorbância do soro gerado durante a produção dos queijos muçarela de búfala, vaca e com misturas de leites das diferentes espécies (10% - 90%) (11 tratamentos * 15 repetições = 165 amostras avaliadas)



A rede apresentou RMSE de $7,5 \times 10^{-6}$ e 0,49 para as etapas de treinamento e validação, respectivamente. O percentual total de classificação das amostras em seus respectivos grupos foi de 88%, divididos em 60% para o grupo de soro de búfala e 91,11% para o outro grupo de amostras (amostras adulteradas + amostras de soro de leite de vaca). Assim, essa configuração de rede pode ser utilizada com maior confiabilidade em relação a ACP para auxiliar na detecção de soro de muçarela de vaca em amostras de soro, independentemente do nível de adulteração.

Conclusão

Foi possível visualizar diferenças de intensidades de picos de absorção nos grupos funcionais das amostras de soro de búfala e vaca por meio de FTIR.

A técnica de ACP permitiu a separação espacial dos tratamentos búfala e vaca em regiões distintas, porém os diferentes níveis de adulteração não permitiram a separação e identificação das amostras. Nesse sentido, foi necessária a utilização de RNA no intuito de possibilitar a detecção da presença de leite de vaca em amostras de soro, porém sem indicar com precisão os níveis de adulteração.

Referências Bibliográficas

CORREDDU, F.; SERDINO, J.; MANCA, M. G.; COSENZA, G.; PAUCIULLO, A.; RAMUNNO, L.; MACCIOTTA, N. Use of multivariate factor analysis to characterize the fatty acid profile of buffalo milk. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 60, p. 25-31, 2017.

CZERWENKA, C.; MÜLLER, L.; LINDNER, W. Detection of the adulteration of water buffalo milk and mozzarella with cow's milk by liquid chromatography-mass spectrometry analysis of β -lactoglobulin variants. **Food Chemistry**, v. 122, p. 901-908, 2010.

Trabalhos Apresentados

DOMINGO, E. C. **Determinação de melamina em leite em pó por infravermelho próximo e espectrometria de massas**. Lavras – MG: 2014. 84 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos).

LOHUMI, S. H.; LEE, H.; CHO, B-K. A review of vibrational spectroscopy techniques for the detection of food authenticity and adulteration. **Trends in Food Science & Technology**, v. 46, p. 85-98, 2015.

MARTINS, M. E. P.; NICOLAU, E. S.; MESQUITA, A. J.; NEVES, R. B. S.; OLIVEIRA, J. P. Conservantes bronopol e alizarol: influência do binômio tempo/temperatura na contagem bacteriana total do leite cru. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 10, p. 627-633, 2009.

NGUYEN, H. T. H.; ONG, L.; LOPEZ, C.; KENTISH, S. E; GRAS, S. L. Microstructure and physicochemical properties reveal differences between high moisture buffalo and bovine Mozzarella cheeses. **Food Research International**, v. 102, p. 458-467, 2017.

OGILVIE, D. MITCHELL, R.; MUTRIE, N.; PETTICREW, M.; PLATT, S. Perceived characteristics of the environment associated with active travel: development and testing of a new scale. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 5, p. 5858-5875, 2008.

RAI, P.; MAJUMDAR, G. C.; DASGUPTA, S.; DE, S. Prediction of the viscosity of clarified fruit juice using artificial neural network: a combined effect of concentration and temperature. **Journal of Food Engineering**, v. 68, p. 527-533, 2005.

ROCHA, R. A.; PAIVA, I. M.; ANJOS, V.; FURTADO, M. A. M.; BELL, M. J. V. Quantification of whey in fluid milk using confocal Raman microscopy and artificial neural network. **Journal of Dairy Science**, v. 98, p. 3559-3567, 2015.

SANTOS, P. M.; PEREIRA-FILHO, E. R.; RODRIGUEZ-SAONA, L. E. Application of Hand-Held and Portable Infrared Spectrometers in Bovine Milk Analysis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, p. 1205-1211, 2013.

STUART, B. H. **Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. 244p.

Autor(a) a ser contatado: Sibelli Passini Barbosa Ferrão, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, sibpass@yahoo.com.br

RENDIMENTO DE CARÇAÇA E CARACTERIZAÇÃO MACROSCÓPICA DE LESÕES EM FÍGADOS DE RÃS-TOURO (*Lithobates catesbeianus*) ABATIDAS EM UBERLÂNDIA-MG

CARCASS YIELD AND MACROSCOPIC CHARACTERIZATION OF LIVER LESIONS OF BULLFROGS (*Lithobates catesbeianus*) SLAUGHTERED IN UBERLÂNDIA- MG

Nayla Kellen de Oliveira Ventura^{1*}, Amanda Silva Pereira¹, Marcio de Barros Bandarra²,
Kênia de Fátima Carrijo², Marcus Vinícius Coutinho Cossi²

¹Discente da Medicina Veterinária – Faculdade de Medicina Veterinária – UFU; ²Docente – Faculdade de Medicina Veterinária – UFU. venturanayla@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de carcaças e caracterizar as alterações macroscópicas em fígados de rãs-touro de um abatedouro de Uberlândia-MG. 90 animais foram avaliados quanto ao rendimento de carcaça e peso de fígado pelo Teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$). Além disso, na etapa de evisceração, os fígados também foram avaliados quanto à coloração e presença de lesão, e comparados pelo Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$). Os machos apresentaram maior rendimento de carcaça (56,64%). A frequência de lesões no fígado para ambos os sexos foi de 53,33% e a coloração de maior ocorrência foi a pálida (67,8%). A alta ocorrência de lesões e alterações de coloração do fígado indicam possíveis falhas de manejo sanitário e zootécnico nesta produção. Assim, avaliações complementares podem ajudar a identificar as causas das lesões.

Palavras-chave Ranicultura, Lesões hepáticas e Inspeção.

Introdução

A ranicultura foi introduzida no Brasil em 1935, desde então, os sistemas de criação foram aprimorados e atualmente o destaque do Brasil se deve ao desenvolvimento da criação em cativeiro, diferentemente de outros países, onde se pratica a caça e o cultivo extensivo de rãs (CRIBB et al., 2013).

A carne de rã é classificada como pescado, segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2017). Esta carne apresenta um alto valor nutricional, mas a não adoção de boas práticas de manejo, sanidade e manipulação pode acarretar na condenação deste produto. Deve-se considerar que mesmo que os animais apresentem condições externas consideradas apropriadas para o abate, na inspeção *post-mortem* situações podem desqualificar a carcaça para o consumo humano (HIPOLITO et al., 2004).

Considerando a importância do Brasil na ranicultura mundial e a carência de informações sobre alterações *post mortem* no abate de rãs, objetivou-se com este trabalho avaliar o rendimento de rãs-touro e caracterizar macroscopicamente lesões de fígado encontradas em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada de maio a julho de 2018 em um abatedouro-frigorífico de rã-touro, localizado na fazenda experimental da Universidade Federal de Uberlândia. Todos os animais abatidos neste estabelecimento são originados de uma única criação e, portanto, submetidos ao mesmo sistema de manejo durante todas as fases do desenvolvimento animal.

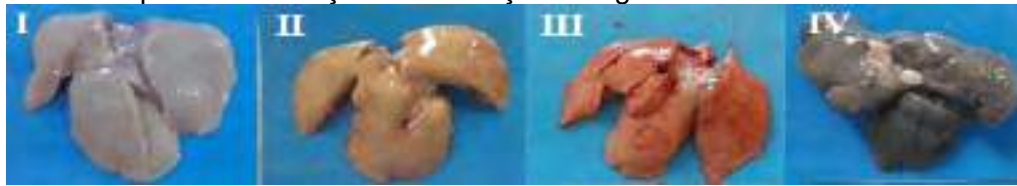
Para coleta dos dados foram feitas seis visitas ao frigorífico e em cada visita eram coletadas as informações do primeiro ao décimo quinto animal abatido ($n=90$). A cada rã abatida eram coletadas as informações de peso vivo, separação e pesagem do fígado e peso final da carcaça.

Trabalhos Apresentados

Para obtenção do peso vivo do animal (Pv) aguardava-se a insensibilização da rã na linha de abate (eletroanestose) e com uma balança manual era realizada a pesagem. Seguindo a linha de abate os fígados eram coletados e pesados (Pf) após a etapa de evisceração. Após a toailete final e imediatamente antes da entrada na câmara de resfriamento, a carcaça era novamente pesada para obtenção do peso final de carcaça (Pc). Para cálculo de rendimento utilizou-se a seguinte fórmula: $\text{Rendimento}(\%) = (Pc/Pv) \cdot 100$.

Todos os fígados coletados foram avaliados quanto sua cor (>75% do órgão) e classificados em escore que variava de I à IV: I quando apresentava-se pálido; escore II rosado; III avermelhado; e IV quando arroxeadado (figura 1). O escore foi desenvolvido com base nas observações feitas em trabalho preliminar realizado por este grupo de pesquisa e baseia-se na avaliação visual do órgão. Com este escore, um único avaliador treinado era responsável por classificar todos os 90 fígados incluídos na pesquisa.

Figura 1. Escore para classificação de coloração de fígados de rã-touro.



* Coloração pálida (escore I), rosada (escore II), avermelhada (escore III) e arroxeadada (escore IV).

Quando o fígado apresentava alguma lesão macroscópica, esta era descrita em planilhas que continham as seguintes informações: sexo do animal, peso inicial, peso do fígado, peso da carcaça, escore de coloração do fígado, descrição da lesão observada e distribuição (focal, multifocal, localmente extensiva, difusa) conforme diagnóstico morfológico adotado por Slauson D.O e Cooper B.J., 2002.

Os dados referentes a rendimento de carcaça entre machos e fêmeas e o impacto da presença de lesões difusas no rendimento e peso de fígado foram comparados pelo Teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$). Já para a frequência de lesões difusas nos fígados de machos e fêmeas, bem como para ocorrência dos diferentes escores de colorações hepáticas em ambos os sexos, os dados foram comparados pelo Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$) utilizando o programa GraphPad InStat®.

Resultados e Discussão

Os valores médios de peso vivo, peso de carcaça e rendimento de carcaça de rã-touro estão apresentados na tabela 1. Observa-se que o rendimento médio de carcaça no presente frigorífico foi de 52,73% ($\pm 6,21$), valor este inferior ao encontrado por Fontanello et al., (1981) de 65%. Em trabalho anterior realizado no mesmo ranário desta pesquisa, a média de rendimento encontrada (54,73%) indicou valores próximos à observada no presente estudo (OLIVEIRA, L.A. et al., 2016).

Tabela 1. Média de peso vivo, peso de carcaça e rendimento de machos e fêmeas de rã-touro abatidas em uma abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG.

Sexo	n	Média de peso vivo	Média de peso de carcaça	Média de rendimento (%)
Fêmea	57	893,19g ($\pm 70,39g$) ^a	198,77g ($\pm 33,56g$) ^a	51,07 ($\pm 6,88$) ^a
Macho	33	884,18g ($\pm 75,47g$) ^a	217,67g ($\pm 52,94g$) ^a	56,64 ($\pm 6,95$) ^b
Total	90	888,89g ($\pm 71,89g$)	203,31 ($\pm 35,31g$)	52,73 ($\pm 6,21$)

*letras distintas na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,05$).

Dentre as variáveis avaliadas na tabela 1 a única influenciada pelo sexo foi o rendimento, onde os machos apresentaram o valor de 56,64% e as fêmeas um valor de 51,07% ($p < 0,05$). Esta diferença é demonstrada em diversas espécies de animais de

Trabalhos Apresentados

produção, pois as fêmeas apresentam maior deposição de gordura e trato reprodutivo mais pesado, o que reflete em maior peso de vísceras e, conseqüentemente, redução de rendimento de carcaça (OLIVEIRA et al., 2005). O rendimento de carcaça deve ser analisado, pois está relacionado a fatores de um sistema de criação que contribuem para a uniformização e comercialização de um produto de qualidade (OSÓRIO et al., 1999).

Durante o período de avaliação, 53,33% (48/90) dos fígados avaliados apresentaram lesões macroscópicas difusas em sua superfície, a exemplo: hemorragia, petéquia, fibrose e margem friável (tabela 2). Deve-se considerar que neste estudo, não foram incluídas as lesões focais e multifocais, o que aumentaria a frequência de fígados alterados.

Tabela 2. Presença de lesão de distribuição difusa nos fígados de machos e fêmeas de rês-touro abatidas em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG.

Sexo	N	Lesão difusa	
		Presente	Ausente
Fêmea	57	30 (52,63%) ^a	27 (47,37%) ^a
Macho	33	18 (54,54%) ^a	15 (45,45%) ^a
Total	90	48 (53,33%)	42 (46,67%)

*letras distintas na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,05$).

O fígado é um importante órgão para se avaliar a função vital de um animal e pode ser alvo de avaliações toxicológicas por biotransformar muitos componentes químicos, portanto a caracterização de lesões macroscópicas é importante no sentido de que essas lesões podem refletir não somente o desempenho hepático e biológico do animal, mas de todos os animais de uma mesma criação (OLIVEIRA, C. R. et al., 2016).

Como descrito na tabela 2, a ocorrência de lesões difusas em fígados de rês-touro não teve relação com o sexo ($p > 0,05$), acometendo a maioria dos fígados das carcaças de machos e fêmeas. Este resultado pode ser explicado pelas condições de criação, já que os animais do ranário em estudo foram criados sem separação de sexo e receberam o mesmo tratamento nutricional em todas as fases de crescimento. Falhas de manejo sanitário e zootécnico podem ser possíveis causas de lesões no fígado e alterações na carcaça (ALMEIDA et al., 2017).

Ao se comparar animais com e sem lesões difusas no fígado com os valores de rendimento de carcaça e peso do órgão, observa-se que os valores não se diferenciam ($p > 0,05$) (tabela 3).

Tabela 3. Relação entre a ocorrência de lesão difusa nos fígados de rês-touro abatidas em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG e o rendimento de carcaça e peso do fígado.

Sexo	n	Variável avaliada	Lesão difusa	
			Presente	Ausente
Fêmea	57	Rendimento de carcaça	50,58% ($\pm 8,51$) ^a	51,62% ($\pm 4,53$) ^a
		Peso do fígado	28,75g ($\pm 6,97$) ^a	26,97g ($\pm 7,85$) ^a
Macho	33	Rendimento de carcaça	56,17% ($\pm 3,86$) ^a	54,89% ($\pm 2,50$) ^a
		Peso do fígado	25,54g ($\pm 5,93$) ^a	30,03g ($\pm 10,92$) ^a

*letras distintas na mesma linha indicam diferença estatística ($p < 0,05$).

Casali et al. (2005) observaram que, quando comparadas com outras rações, os piores rendimentos de carcaça (52,72%) de rês-touro foram observados nos animais que receberam rações comerciais para trutas na fase de crescimento. No ranário do presente estudo esta é a ração utilizada e o rendimento observado foi bastante semelhante ao trabalho supracitado (52,73%), indicando que independentemente da presença de lesões difusas no fígado e sua provável influência no desempenho dos animais, o rendimento está sendo prejudicado pela ração utilizada.

Trabalhos Apresentados

O fato do peso de fígado de rãs-touro deste trabalho não apresentar diferença significativa em relação à presença ou não de lesões neste órgão (tabela 3), se justifica pelo fato de que foram consideradas apenas as análises macroscópicas. Posteriores análises microscópicas poderão auxiliar na interpretação e classificação destas lesões e sua possível relação com o acometimento do órgão como a alteração de tamanho, peso e função.

Observa-se na tabela 4 que a frequência de coloração não está ligada ao sexo ($p > 0,05$). Nota-se, no entanto, que a coloração de maior ocorrência (67,8%) em machos e fêmeas foi a pálida; escore I, e a de menor ocorrência (3,3%) para machos e fêmeas foi a arroxeadada; escore IV.

Tabela 4. Frequência de colorações encontradas em fígados de machos e fêmeas de rãs-touro abatidas em um abatedouro-frigorífico de Uberlândia-MG.

Sexo	n	Escore de coloração de fígado			
		I – Pálido	II- Rosado	III- Avermelhado	IV- Arroxeadado
Fêmea	57	41 ($\pm 71,9\%$) ^{a;B}	12 ($\pm 21,0\%$) ^{a;A}	2 ($\pm 3,5\%$) ^{a;C}	2 ($\pm 3,5\%$) ^{a;C}
Macho	33	20 ($\pm 60,6\%$) ^{a;B}	8 ($\pm 24,2\%$) ^{a;A;C}	4 ($\pm 12,1\%$) ^{a;C;D}	1 ($\pm 3,0\%$) ^{a;D}
Total	90	61 ($\pm 67,8\%$)	20 ($\pm 22,2\%$)	6 ($\pm 6,7\%$)	3 ($\pm 3,3\%$)

*letras minúsculas distintas na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,05$), ** letras maiúsculas distintas na mesma linha indicam diferença estatística ($p < 0,05$).

Lesões encontradas em fígados de animais abatidos em frigoríficos indicam a ocorrência da coloração pálida relacionadas à esteatose hepática, hepatite subaguda e degeneração hepática, bem como a ocorrência de coloração arroxeadada ou escura relacionadas à congestão hepática (VIEIRA-PINTO et al., 2003 e CASTRO & MOREIRA, 2010). Considerando as diversas possibilidades de alterações relacionadas à coloração do órgão, estudos microscópicos complementares serão úteis para a definição das lesões e identificação das possíveis causas.

Conclusão

Com este trabalho foi possível observar que assim como em outras espécies, o rendimento de carcaça em rãs-touro é maior em machos do que em fêmeas. Foram encontradas lesões macroscópicas nos fígados da maioria dos animais, bem como diferentes colorações que podem indicar falha de manejo nutricional, sanitário ou zootécnico. Deste modo, este trabalho contribui como referência para futuros estudos sobre alterações macroscópicas dos fígados de rãs-touro e que podem indicar a ocorrência de patologias e valores insatisfatórios de rendimento de produtos derivados advindos de vísceras como o fígado.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, T. J. O; SILVA, S. C. G.; TORRES, M. B. A. M.; FRANQUE, M. P. Lesões macroscópicas e causas de condenação de carcaças e vísceras de bovinos abatidos na microrregião de Garanhuns, Pernambuco, Brasil. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 11, n. 4, p. 292-300, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 de março de 2017.

CASALI, A. P.; DE MOURA, O. M.; LIMA, S. L. Rações comerciais e o rendimento da carcaça e subprodutos da rã-touro. **Revista Ciência Rural**, v. 35, n. 5, p. 1172-1178, 2005.

Trabalhos Apresentados

CASTRO, R. V.; MOREIRA, M. D. Ocorrências patológicas encontradas de rins e fígados bovinos em matadouro frigorífico do triângulo mineiro. **Fazu em Revista**, Uberaba, n.7, p.159-163, 2010.

CRIBB, A. Y.; AFONSO, A. M.; MOSTÉRIO, C. R. F. Manual técnico de ranicultura. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília**, v. 73, 2013.

FONTANELLO, D.; SOARES, H. A.; NETO, B. C. S. Avaliação e rendimento de carcaças de rãs-touro, *Rana catesbeiana*, provenientes de Juquitiba e destinadas à comercialização. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 8, p. 111-118, 1981.

HIPOLITO, M.; MARTINS, A. M. C. R. P. F.; FERREIRA, C. M.; BACH, E. E. Observações de lesões *post-mortem* em rãs-touro (*Rana Catesbeiana* Shaw, 1802) abatidas comercialmente no estado de São Paulo, Brasil. **Arq. Inst. Biol., São Paulo**, v. 71, n. 2, p. 237-241, 2004.

OLIVEIRA, E. G.; ALMEIDA, M. I. M.; MENDES, A. A.; VEIGA, N.; ROÇA, R. O.; DIAS, K. Avaliação do rendimento de carcaça de codornas para corte alimentadas com dietas com diferentes níveis protéicos. **Archives of Veterinary Science**, v.10, p.42-45, 2005.

OLIVEIRA, C. R. ; FRACETO, L. F.; RIZZI, G. M.; SALLA, R. F. ; ABDALLA, F. C. ; COSTA, M. J. ; SILVA-ZACARIN, E. C. M. Hepatic effects of the clomazone herbicide in both its free form and associated with chitosan-alginate nanoparticles in bullfrog tadpoles. **Chemosphere** (Oxford), v. 149, p. 304-313, 2016.

OLIVEIRA, L. A.; CAVALHERI, V.A.; NETO, C.C.; COSTA, L.R.M.; SILVA, T.A.; COSTA, F.A.A.; COSSI, M.V.C. Avaliação do Rendimento de carcaça e das principais alterações observadas na inspeção post-mortem em abatedouro de rãs-touro na região do Triângulo Mineiro. Livro de Resumos. **VIII ENANSE – Universidade Federal de Uberlândia**, 2016.

OSÓRIO, M. T. M.; SIERRA, I.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J. C. Influência da raça, sexo e peso/idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. **Ciência Rural**, v. 29, p.139-142, 1999.

SLAUSON, D. O., COOPER, B. J. **Mechanisms of disease: A textbook of comparative general pathology**, ed 3. Mosby Inc., 2002.

VIEIRA-PINTO, M.; MATEUS, T.; SEIXAS, F.; FONTES, M. C.; MARTINS, C. O papel da Inspeção sanitária post mortem em matadouro na detecção de lesões e processos patológicos em aves. Quatro casos de lesões compatíveis com a doença de Marek em carcaças de aves rejeitadas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 98, n.547, p.145-148, 2003.

Autor(a) a ser contatado: Nayla Kellen de Oliveira Ventura, discente da Medicina Veterinária, Av. Para 1720, Umuarama, Uberlândia – MG, 38400-902, venturanayla@gmail.com

RENDIMENTO DE CARÇAÇA E PESO DE CORTES COMERCIAIS DE CORDEIROS MESTIÇOS ABATIDOS NO MUNICÍPIO DE PINTADAS-BAHIA

HOUSEHOLD INCOME AND WEIGHT OF COMMERCIAL COURTS OF LAMBS MELTED IN THE MUNICIPALITY OF PINTADAS-BAHIA

Marluce Sampaio de Oliveira; Anete Lira da Cruz

¹Pós-graduanda em Higiene Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal/SMVBA, Lauro de Freitas, BA. marluceoliveiram@gmail.com; ²Docente da Pós Graduação em Higiene Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal/SMVBA, Lauro de Freitas, BA.

Resumo

Atender um mercado consumidor e obter um produto de excelência, é importante avaliar os fatores que interferem na qualidade da carcaça e da carne, como idade, sexo, raça, sanidade e manejo. Objetivou-se realizar a descrição do rendimento de carcaça ovina, identificando a proporcionalidade entre os cortes a fim de definir a maior representatividade e quantificar as perdas da desossa. Foram abatidos 144 ovinos com peso de 10 a 33 kg e até um ano de idade, pela FRIGBAHIA no município de Pintadas-BA, em Fevereiro de 2018. Os ossos que compõe a coluna vertebral são os menos representativos com relação ao peso e o rendimento de carcaças. O ensopado foi o maior percentual na carcaça ovina, com 13,60% do todo, seguido da paleta com 11,35% e pernil com 10,22%. Os retalhos comestíveis poderão ser para o processamento de subprodutos e agregar valor.

Palavras-chave: Carcaça, Cortes, Rendimento

INTRODUÇÃO

Carcaça é o corpo do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, decapitado e amputado as patas, cauda, pênis e testículo no macho e da glândula mamária na fêmea. (ARAÚJO, 2012). Visando à comercialização da carcaça há uma preocupação com a sua qualidade, sendo de grande importância a sua conformação, observando características desejáveis como compacidade, tamanho, largura e perfis convexos, possibilitando maiores porcentagens de cortes nobres e menor teor de gordura e osso (COSTA et al., 2012). Considerando que as transações comerciais continuam sendo sobre a carcaça, é importante buscar um sistema que permita determinar a qualidade das mesmas. O valor econômico da carcaça depende, fundamentalmente, de sua qualidade quantitativa, entendida como a quantidade e a distribuição da carne que será obtida. Esse conceito engloba a composição regional ou a proporção dos cortes de diferentes categorias e a composição tecidual ou proporção de músculo, osso e gordura. Para atender um mercado consumidor cada vez mais exigente e obter um produto de excelência, é de extrema importância avaliar os fatores que podem interferir na qualidade da carcaça e da carne, como idade, sexo, raça, alimentação, sanidade, reprodução e manejo. Além disso, características avaliadas in vivo podem prever a qualidade da carcaça e nos ovinos são observados peso vivo, condição corporal e conformação. Posteriormente na carne são avaliadas maciez, pH, perda por cocção, cor, suculência, sabor, odor e gordura. A composição centesimal da carne tem importância fundamental deste produto alimentício, haja vista que a carne é um componente importante e de alto valor biológico na dieta humana. (OSÓRIO et al., 2002; SILVA SOBRINHO et al., 2008). A qualidade da carne para o consumidor é avaliada pela aparência e composição. A aparência determinada pela forma do pedaço de carne a ser consumido, pela massa ou peso do corte e pela coloração. Quanto à composição, o consumidor considera o músculo, a gordura e o osso. Mesmo estes fatores não sendo avaliados da mesma maneira pelo consumidor, é possível notar diferenças entre as populações, pois estas dependem da cultura, da educação, dos hábitos de consumo e do gosto do

Trabalhos Apresentados

consumidor. É elevado o número de fatores que influenciam na valorização das características da carcaça em cada segmento da cadeia comercial, bem como aos interesses antagônicos e não equacionados nessa cadeia produtiva. Na realidade, o tecido muscular e tecido conjuntivo apresentam papel importante nas características e, conseqüentemente, reflete-se nas sensações percebidas pelo consumidor. Pois não há uma equivalência entre carne e tecido muscular, a medida que ao consumir carne se ingere quantidade desprezíveis de gordura e tecido conjuntivo. Segundo SILVA SOBRINHO et al., 2008, as mudanças começam logo após ao abate, uma intenção do organismo manter a homeostasia, e tais características podem ser medidas de forma objetiva (parâmetros instrumentais) e sensorial (características organolépticas). O objetivo desse trabalho é a realizar a descrição do rendimento de carcaça ovina, identificando a proporcionalidade entre os diversos cortes a fim de definir os que tem maior representatividade; e quantificar as perdas da desossa que serão matéria prima para elaboração de subprodutos. Diversos fatores influenciam no rendimento de carcaça como a raça, sexo, sistema de produção, manejo alimentar, idade e peso de abate, tempo e temperatura de resfriamento. (MORENO & BOAVENTURA NETO, 2016) Um fator importante que interfere no rendimento é o tipo e a qualidade da alimentação, sendo fundamental, principalmente, para as raças de maior aptidão para produção de carne, as quais possuem suas exigências nutricionais elevadas, expressando, assim, máximo potencial genético. O rendimento da carcaça aumenta com a elevação do peso corporal e com o grau de acabamento do animal, porém altos teores de gordura podem depreciar o valor comercial das carcaças. Entretanto faz-se necessário certo teor de tecido adiposo nas mesmas, como determinantes das boas características sensoriais da carne e, também, para reduzir as perdas de peso por resfriamento (OSÓRIO et al., 1995).

Material e Métodos

Foram utilizados 144 ovinos machos e fêmeas com variação de peso de 10 a 33 kg e com idade até um ano, abatidos pela Cooperativa Regional de Alimentos Bahia Ltda-FRIGBAHIA localizada no município de Pintadas-BA, no território de identidade Bacia do Jacuípe, no mês de Fevereiro de 2018. Para os procedimentos de abate, os animais foram submetidos a jejum de dieta sólida por 18 horas.



Após o jejum, os animais foram pesados e o abate humanitário foi realizado pelo processo tradicional, com insensibilização por eletronarcose. Imediatamente após a insensibilização foi realizada a sangria, mediante secção dos grandes vasos do pescoço. Em seguida foi realizada a esfola aérea (retirada do couro com o animal suspenso de cabeça para baixo), serramento do esterno e a evisceração. Antes do abate os animais foram pesados obtendo-

Trabalhos Apresentados

se o peso vivo ao abate (PVA), após a evisceração, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso da carcaça quente (PCQ) – para determinação do rendimento da carcaça quente ($RCQ = PCQ/PVA \times 100$). As carcaças foram refrigeradas a 4°C por 24 horas, em câmara fria, e mensurada o peso da carcaça fria (PCF), a perda de peso por resfriamento (PPR) que é determinada pela diferença de peso dos cortes da carcaça fria após 24 horas de resfriamento ao atingir uma temperatura de 7°C em relação à carcaça quente e rendimento de carcaça fria (RCF) conforme as equações: $PPR = PCQ - PCF$ e $RCF = (PCF/PVA) \times 100$, respectivamente. As carcaças foram conduzidas a uma sala refrigerada a 13°C e segmentadas em diversos cortes cárneos como carré francês, pernil, paleta, filé mignon, costela, fraldinha e outros visando manter o mesmo padrão de corte e toailete para preparo. Estes cortes foram identificados e embalados a vácuo. Os cortes foram pesados separadamente, e, em seguida, foram calculadas as porcentagens de cada corte em relação à carcaça fria. Após, foram armazenados em sacos plásticos e congeladas a -18° C. O retalho comestível (aparas de carne e gordura comestível), o retalho descartado (aparas de gordura de excesso, sebo e pelancas) e ossos descartados da desossa foram pesados para possibilitar o fechamento de participação de cada fração, sempre em relação à carcaça fria.

Resultados e Discussão

A estimativa antecipada do rendimento de carcaça em função do peso corporal apresenta importância na comercialização de ovinos para abate. Um procedimento prático para estimar o rendimento de carcaças de cordeiros em função do peso corporal. As carcaças ovinas utilizadas nesse experimento obtiveram um peso vivo ao abate (PVA) de 4.912 Kg e peso de carcaça quente (PCQ) de 2.294,5 Kg e uma média de peso morto por animal de 15,9 Kg. Podendo determinar o rendimento da carcaça quente por $RCQ = 2.294,5/4.912 \times 100 = 46,7 \%$. O rendimento varia de 45,3 % a 58,3 %, a depender do peso vivo ou do peso de carcaça utilizado com os mesmos animais (OSÓRIO et al., 2002; SILVA SOBRINHO et al., 2008). As carcaças foram refrigeradas a 4°C por 24 horas, em câmara fria, e mensurada o peso da carcaça fria (PCF), que foi de 2.287,6 Kg. A perda de peso por resfriamento (PPR) que é determinada pela diferença de peso dos cortes da carcaça fria à carcaça quente e rendimento de carcaça fria por $(PPR = 2.294,5 - 2.287,6 = 6,9 \text{ Kg}$ e $RCF = (2.287,6/4.912) \times 100 = 46,6 \%$. SILVA SOBRINHO (2001a). A partir do peso da carcaça fria (PCF), 84,52 % é relativo a composição de cortes cárneos comerciais, ossos 9,26 %, retalhos não comestíveis 3,34 %, retalhos comestíveis 2,53 % e perdas 0,35 %.

Gráfico 1. Percentual relativo a cortes cárneos comerciais, retalhos não comestíveis, retalhos comestíveis % e perdas que compõem a carcaça ovina.



Como resultado desse presente trabalho, podemos observar no quadro 1 que o Espinhaço comercializado com nome fantasia como especial para ensopado compreende o corte de maior percentual na carcaça ovina, com 13,60% do todo. A paleta inteira fica em segunda colocação, representando 11,35% da carcaça, seguida do pernil inteiro com 10,22%, a picanha com 7,79 %, seguido pelo pernil desossado com 7,06 %, o carré francês representou 5,24 % e a costela de tira 5,10%. O lombo inteiro, carré short, espetinho,

Trabalhos Apresentados

fraldinha, costela inteira apresentam respectivamente, 5,06 %, 4,93%, 4,84% e 4,84%. Na 12^a, 13^a e 14^a posição com 2,40% , 1,31% e 0,81% (quadro 1).

Tabela 1. Identificação dos cortes cárneos, seus respectivos pesos e percentual em cima do peso total das 144 carcaças ovinas

CORTES CÁRNEOS	PESO (Kg)	PERCENTUAL (%)
ESPECIAL PARA ENSOPADO	312,0	13,60
PALETA INTEIRA	260,4	11,35
PERNIL INTEIRO	234,4	10,22
PICANHA	178,8	7,79
PERNIL DESSOSSADO	161,9	7,06
CARRÉ FRANCÊS	120,2	5,24
COSTELA DE TIRA	117,0	5,10
LOMBO INTEIRO	116,0	5,06
CARRÉ SHOT	113,2	4,93
ESPETINHO	111,0	4,84
FRALDINHA	111,0	4,84
COSTELA INTEIRA	55,0	2,40
OSSOBUCO	30,0	1,31
FILÉ MIGNON	18,5	0,81
TOTAL	1.939,4	84,52

Cortes cárneos em peças individualizadas associados à apresentação são fatores importantes na comercialização. As preferências e os hábitos dos consumidores de carne ovina nas diferentes regiões brasileiras são variáveis e levam os pesquisadores a adotarem diversas formas de seccionamento das carcaças, dificultando a padronização dos cortes. Avaliações percentuais dos diferentes cortes nas carcaças permitem estudos comparativos entre genótipos, sistemas de criação, pesos de abate, entre outros (FERNANDES, 1994). Como apresenta a tabela 1 a variação de cortes demandadas pelo mercado consumidor, a exemplo do lombo inteiro que pode ser seccionado e comercializado com outro nome comercial e a variação de peso desses cortes é determinado pelo tamanho dos animais abatido e sua origem, ocasionando peças sem padronização e de tamanho variado.

Conclusão

Esse trabalho a respeito do rendimento da carcaça ovina demonstra que o especial para ensopado é o corte cárneo com maior massa muscular obtido, seguido da paleta e do pernil. Os ossos que compõe a coluna vertebral são os menos representativos com relação ao peso e o rendimento de carcaças será variável devido as propriedades das carcaças e os cortes cárneos que serão produzidos. E os retalhos comestíveis poderão ser utilizados para processamento de subprodutos e agregar valor de mercado. A avaliação da carne permite conhecer a preferencia do mercado consumidor e, conseqüentemente, fixar a qualidade da carne que propicia maior grau de satisfação.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, C. G. F., **Características da carcaça e qualidade da carne de ovinos terminados em pastagens cultivadas**. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Macaiba-RN, 32p. 2012.

COSTA, D. S.; COSTA, M. D.; SILVA, F. V.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CARVALHO, Z. G.; TOLENTINO, D. C.; LEITE, J. R. A. Desempenho ponderal de cordeiros Santa Inês e F1 Dorper x Santa Inês em pastagens naturais. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.13, n.1, p.237-243, 2012.

Trabalhos Apresentados

FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate e características de carcaça de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale recriados em confinamento.** 1994. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1994.

MORENO, G. M. B, BOAVENTURA NETO, O. , Avaliação e cortes da carcaça em ovinos e caprinos. **Ciência. Veterinária dos trópicos.**, Recife-PE, v.19 n 2 , p.32-41, 2016

OSÓRIO, J. C. S. et al. Componentes do peso vivo em cordeiros e borregos Polwarth e cruzas Texel e Polwarth. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.25, n.1, p.139-143, 1995.

OSÓRIO, J. C.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N. R. M.; SIEWEROT, L. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 195p. 2002.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos.** Jaboticabal: Funep, 2001a. 302p.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J. C. S.; ARRIBAS, M. M. C.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina.** Editora : Jaboticabal/SP. 228p. 2008

Autor(a) a ser contatado: Marluce Sampaio de Oliveira, Pós-graduanda em Higiene Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal/SMVBA, Lauro de Freitas, BA, Rua Afonso Gonçalves, nº 315, Centro, Pintadas/BA e marluceoliveiram@gmail.com

SUBSTITUIÇÃO DE GORDURA ANIMAL POR EMULSÃO GÉLICA EM MORTADELA

REPLACEMENT OF ANIMAL FAT BY GELIC EMULSION IN MORTADELLA

Amanda Carolina de Souza Amador, Ana Paula Rocha de Moura, Bruna Fernandes Andrade, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Departamento de Ciência dos Alimentos/Universidade Federal de Lavras

Resumo

Avaliou-se as características de mortadelas elaboradas com emulsão géllica, feitas com três diferentes óleos (canola, girassol e milho), em substituição à gordura animal (controle). Os produtos obtidos foram analisados quanto ao pH, composição química (água, proteínas, gordura e minerais), cor objetiva (L, a*, b*, C, h) e perfil de textura (dureza; coesividade; adesividade; flexibilidade; e mastigabilidade). Foram observadas pequenas alterações em relação à composição centesimal das mortadelas estudadas, devido à variação da matéria-prima. Observou-se diferença apenas quanto à dureza, sendo que as amostras com substituição da gordura por emulsão géllica apresentaram menores valores para esse parâmetro. Assim, a substituição da gordura animal por emulsões géllicas de óleos vegetais em mortadelas de aves mostra ser uma alternativa viável.

Palavras-chave: Óleo de canola, Óleo de Girassol, Óleo de Milho

Introdução

Recentemente houve um crescimento na demanda por produtos cárneos mais saudáveis (Yunes et al., 2013), a preocupação quanto ao consumo destes está relacionada com o teor de gordura saturada presente. A gordura animal utilizada na elaboração produtos cárneos contém uma maior proporção de ácidos graxos saturados (SFAs) do que ácidos graxos poli-insaturados ácidos (PUFAs) (Muguerza, Ansorena & Astiasarán, 2004; Alejandre et al., 2016). Segundo Skeaff e Miller (2009) a ingestão de SFA está associada a ocorrência de doenças crônicas e a substituição desses ácidos graxos por PUFAs diminui o risco de doença arterial coronariana. Neste sentido, a busca por produtos com teor reduzido de gordura ou com melhor perfil lipídico vem ganhando destaque em pesquisas, porém é um desafio visto que a gordura desempenha papel importante nos parâmetros tecnológicos dos produtos cárneos, como sabor e textura.

Uma alternativa para substituição de gordura em cárneos é a utilização de emulsões elaboradas a partir de óleos vegetais com adição de agentes geleificantes, estes desempenham função sobre a textura do gel formado e qualidade do produto final. De acordo com Poyato et al., (2015) o uso destas emulsões em produtos cárneos pode melhorar a dureza e capacidade de retenção de água, além de melhorar o perfil lipídico destes produtos. Estes autores reportam o uso de uma emulsão contendo óleo de girassol e carragena como substituto de gordura em hambúrgueres, sendo observado uma redução de 41% do teor de gordura total e um incremento de 74,5% dos ácidos graxos insaturados nos produtos elaborados substituição total da gordura e não houve comprometimento das características sensoriais. Alejandre et al.,(2016) elaborou uma emulsão a partir de óleo de linhaça adicionada de carragena com o objetivo de melhorar o perfil lipídico de salames de carne suína e não observou efeitos sobre os parâmetros sensoriais como sabor e suculências e cor instrumental.

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da substituição total da gordura animal pelo uso de emulsões geleificadas elaboradas a partir de diferentes óleos vegetais (canola, girassol e milho) em mortadelas de aves sobre sua composição centesimal, cor instrumental, pH e perfil de textura.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, Minas Gerais.

A emulsão gélica foi feita segundo metodologia proposta por Poyato et al. (2015), com modificações. A fase oleosa foi constituída pelos diferentes óleos em estudo (canola, girassol e milho), na concentração de 40mL/100 mL de emulsão, utilizando Tween 80 como emulsificantes (0,12 mL/100 mL de óleo). A fase aquosa foi preparada com 54 mL de água, adicionada de 6 g de gelatina comercial. Após adição da gelatina, a fase aquosa foi deixada em repouso por 30 min e, em seguida, foi adicionado 0,3 g de carragena. As fases foram aquecidas separadamente até temperatura 70°C, sendo posteriormente homegeinizadas em Turrax por 2 minutos. O gel obtido foi resfriado e mantido sob refrigeração (4°C) por 24 horas, sendo posteriormente porcionado para uso no produto.

As mortadelas foram elaboradas com carnes refrigeradas (4°C), sendo a formulação constituída de recortes de carne de frango (31,4%), CMS de frango (31,4%), gordura (15,7%), água/gelo (11,8%), fécula de mandioca (3,9%), isolado proteico de soja (3,1%), sal (1,6%), condimento para mortadela (0,4%), sal de cura (nitrito e nitrato de sódio) (0,4%), ascorbato/isoascorbato de sódio (0,2%) e tripolifosfato de sódio (0,2%).

Os tratamentos constituíram-se da substituição da gordura animal (toucinho) por uma das emulsões gélicas previamente preparadas (óleo de canola, óleo de girassol ou óleo de milho).

Após o preparo, as massas cárneas foram embutidas em tripas sintética de poliamida com 6 cm de diâmetro e submetidas a cozimento em banho-maria até atingir 72°C no ponto frio. O cozimento foi interrompido por choque térmico em água com gelo e as mortadelas foram armazenadas por 24h a 4°C, antes das análises.

O pH foi mensurado utilizando um pHmetro portátil (modelo HI 99163; Hanna Instruments, Woonsocket, RI, EUA) com eletrodo inserido em três pontos.

As mortadelas foram analisadas quanto à composição química, em duplicata, de acordo com os métodos oficiais da AOAC (2002): a umidade foi determinada por secagem da amostra em estufa a 105 °C; proteína total pelo método de micro-Kjeldahl, usando um fator de conversão de 6,25; extrato etéreo, pelo método de Soxhlet; e cinzas, em mufla a 550 °C.

A avaliação instrumental da cor foi conduzida fazendo-se uso de um colorímetro espectrofotômetro CM-700 (Konica Minolta Inc, Tokyo, Japão), com porta de abertura de 8 mm, considerando-se o valor médio de cinco leituras realizadas em diferentes pontos na superfícies das amostras. Os índices de cor luminosidade (L^*), índice de vermelho (a^*) e índice de amarelo (b^*), foram obtidos no sistema CIELAB com o iluminante D65, ângulo do observador a 10° e luz especular excluída (SCE). A partir dos índices de cor, também foram calculados a saturação (C^*) e o ângulo de tonalidade (h^* , graus) (RAMOS e GOMIDE, 2017): $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$; e $h^* = \tan^{-1} (b^*/a^*)$.

A análise de perfil de textura (TPA) foi conduzida em um texturômetro TA.XT2i Texture Analysis (Stable Micro System Inc.). Amostras cúbicas com 10 mm de arestas foram obtidas e comprimidas duas vezes até 50% de seu tamanho, com um prato de compressão de 7,5 cm de diâmetro. Não houve tempo de repouso entre os dois ciclos de compressão. A curva de deformação com o tempo foi obtida a uma velocidade de compressão de 200 mm/minuto (3,33 mm/s), a partir da qual foram obtidos cinco características de textura (RAMOS e GOMIDE, 2017): dureza; coesividade; adesividade; flexibilidade; e mastigabilidade.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores encontrados nas análises de composição centesimal, pH e cor instrumental.

As mortadelas formuladas com os diferentes géis e gordura animal encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação em relação aos teores de gordura. As mortadelas elaboradas com géis utilizando óleo de canola ou óleo de milho apresentaram

Trabalhos Apresentados

um teor de umidade um pouco acima do permitido (máximo de 65%), assim como as mortadelas formuladas com gel de óleo de canola e gordura animal também apresentaram teores médios de proteína inferiores ao permitido na legislação (mínimo de 12%). Essa variação pode ser devido à variação na matéria-prima empregada. Yunes e colaboradores encontraram teores de proteínas mais elevados em mortadelas com substituição total de toucinho por de óleo de linhaça e soja atribuindo a variação dos cortes cárneos esse resultado.

Tabela 1 – Valores médios e desvio-padrão da composição centesimal, pH e cor instrumental de mortadelas elaboradas com diferentes gorduras.

Análise	Controle	Canola	Girassol	Milho
Umidade (%)	62,67 ± 0,09	65,36 ± 0,43	64,98 ± 0,09	65,27 ± 0,13
Lipídeos (%)	13,33 ± 0,37	11,85 ± 0,06	12,39 ± 0,59	11,61 ± 0,40
Proteínas (%)	11,86 ± 3,98	11,55 ± 1,66	15,23 ± 0,0	14,96 ± 0,35
Cinzas (%)	3,27 ± 0,12	3,03 ± 0,17	3,02 ± 0,03	3,09 ± 0,25
pH	6,51 ± 0,06	6,64 ± 0,05	6,57 ± 0,10	6,62 ± 0,05
L*	68,08 ± 0,41	66,8 ± 0,86	68,48 ± 0,175	68,53 ± 0,38
a*	5,46 ± 0,195	6,05 ± 0,12	6,13 ± 0,045	6,02 ± 0,06
b*	20,39 ± 0,4	20,57 ± 0,14	20,3 ± 0,21	21,02 ± 0,16
C	21,11 ± 0,44	21,44 ± 0,1	21,20 ± 0,19	21,87 ± 0,14
h	75,02 ± 0,22	73,61 ± 0,42	73,20 ± 0,28	74,02 ± 0,26

A média encontrada para os valores de pH de todos os tratamentos aplicados encontra-se semelhante ao encontrado (Yunes et al., 2013), cuja variação foi entre 5,92 a 6,61 em seu estudo sobre o efeito da substituição da gordura suína por óleos vegetais em mortadelas. Barreto (2017) obteve variações entre 6,21 a 6,40 em mortadelas contendo fibras como substituta de gordura animal e concluiu que esta variação também indica boa estabilidade microbiológica para o produto.

A pequena variação dos valores de L* entre os tratamentos em relação ao controle pode ser explicado pela presença de gelatina ocasionando cor mais clara (maiores valores de L*) e também em função do menor diâmetro das partículas de óleo, presente no gel comparado aos glóbulos de gordura animal (SERDAROĞLU et al., 2016). Em relação aos valores de a*, os tratamentos aplicados apresentaram maiores valores que o controle. Quanto aos valores de b*, os resultados encontrados evidenciam que a substituição da gordura animal pela emulsão geleificada de óleos vegetais não ocasiona mudanças em relação ao controle. Wang et al (2018) avaliando a substituição de gordura animal por gel de óleo de camélia em salsichas observou que a adição do óleo implicou em maiores de valores de b* associados a coloração amarelada característica dos óleos.

Tabela 2. Valores médios para os parâmetros de textura.

Parâmetros	Controle	Canola	Girassol	Milho
Dureza (N)	16,59 ± 5,43	9,04 ± 1,42	14,10 ± 1,08	14,92 ± 1,02
Adesividade	1,62 ± 0,37	1,82 ± 1,0	2,79 ± 1,03	2,07 ± 0,62
Flexibilidade	0,88 ± 0,2	0,91 ± 0,01	0,89 ± 0,0	0,87 ± 0,01
Coesividade	0,64 ± 0,18	0,78 ± 0,01	0,71 ± 0,01	0,66 ± 0,05
Mastigabilidade (N.mm)	8,51 ± 2,05	8,67 ± 0,89	8,94 ± 0,85	8,66 ± 0,89

Em relação aos valores de dureza, percebe-se uma diminuição nos tratamentos em relação ao controle, especialmente para a mortadela elaborada com gel a base de óleo de canola. Já os valores de adesividade, flexibilidade, coesividade e mastigabilidade foram maiores para as mortadelas com gel na formulação em relação às produzidas com gordura animal. Esses resultados demonstram que os tratamentos possuem textura mais macia que o controle. Wang et al., (2018) ao estudarem os efeitos da substituição de gordura por gel de

Trabalhos Apresentados

óleo de camélia em salsichas, encontraram resultados semelhantes e atribuíram ao fato da gordura animal possuir textura mais sólida e parte de sua estrutura não ser destruída durante a fabricação, além disso a textura da emulsão, composta de óleo vegetal e água, ser mais macia e aumentar a umidade do produto.

Conclusão

A substituição da gordura animal por óleos vegetais em mortadelas de aves mostra ser uma alternativa viável, uma vez que os tratamentos não produziram grandes alterações nas mortadelas. Entretanto, espera-se que o perfil lipídico do produto seja alterado pela substituição da gordura animal por óleos vegetais.

Referências Bibliográficas

ALEJANDRE, Marta et al. Linseed oil gelled emulsion: A successful fat replacer in dry fermented sausages. *Meat science*, v. 121, p. 107-113, 2016.
AOAC. Official methods of analysis. 17th ed. Gaithersburg, MD: Association of Official Analytical Chemists, 2002.

BARRETO, Andrea Carla da Silva. Efeito da adição de fibras como substitutos de gordura em mortadela. 2007. 163p. Tese. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP.

MUGUERZA, Edurne; ANSORENA, Diana; ASTIASARÁN, Iciar. Functional dry fermented sausages manufactured with high levels of n-3 fatty acids: nutritional benefits and evaluation of oxidation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 84, n. 9, p. 1061-1068, 2004.
POYATO, Candelaria et al. A new polyunsaturated gelled emulsion as replacer of pork back-fat in burger patties: Effect on lipid composition, oxidative stability and sensory acceptability. *LWT-Food Science and Technology*, v. 62, n. 2, p. 1069-1075, 2015.

RAMOS, E. M., & GOMIDE, L. A. M. Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e metodologias. Viçosa: Editora UFV, 2017.

SERDAROĞLU, Meltem et al. Effects of partial beef fat replacement with gelled emulsion on functional and quality properties of model system meat emulsions. *Korean journal for food science of animal resources*, v. 36, n. 6, p. 744, 2016.

SKEAFF, C. Murray; MILLER, Jody. Dietary fat and coronary heart disease: summary of evidence from prospective cohort and randomised controlled trials. *Annals of nutrition and metabolism*, v. 55, n. 1-3, p. 173-201, 2009.

WANG, Xiaoxi et al. Effects of partial replacement of pork back fat by a camellia oil gel on certain quality characteristics of a cooked style Harbin sausage. *Meat science*, v. 146, p. 154-159, 2018.

YUNES, João Felipe Ferraz et al. Efeito da substituição da gordura suína por óleos vegetais nas características de qualidade, estabilidade oxidativa e microestrutura de mortadela. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 3, 2013.

Autora a ser contatado: Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Departamento de Ciência dos Alimentos/Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, Lavras – MG, Brasil, CEP 37200-000 e alcineia@dca.ufla.br.

Agradecimentos

Ao CNPq e FAPEMIG pelo financiamento do projeto e à FAPEMIG pelo apoio à participação no Congresso.

TEMPO DE RESFRIAMENTO DE CARÇAÇAS ARMAZENADAS EM CÂMARA DE REFRIGERAÇÃO COM GÁS FREON 404A

TIME OF CARCASS COOLING STORED IN REFRIGERATION CHAMBER WITH GAS FREON 404A

Hugo Storari Loro^{1*}, Lucy Mery Antonia Surita², Marina de Nadai Bonin Gomes³, Marjorie Toledo Duarte³

^{1*}Graduando do curso de Medicina veterinária, FAMEZ/UFMS.e-mail: storariloro@gmail.com

²Aluna de Doutorado em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS

³Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, FAMEZ/UFMS

Resumo

O resfriamento das carcaças é essencial para garantir a conservação do produto. Objetivou-se com este estudo determinar a queda de temperatura de carcaças bovinas alocadas em câmara de resfriamento utilizando o sistema confeccionado para gás Freon 404A. Foram realizadas avaliações quantitativas de trinta carcaças de machos e fêmeas, com idade entre 20 e 42 meses. As temperaturas das carcaças foram mensuradas as 0h, 5h, 10h e 24 horas de armazenamento. As carcaças pesadas e leves diferiram ($P < 0,05$) para peso de carcaça quente (296,85kg e 193,9kg), peso de carcaça fria (290,00kg e 190,80kg) e perdas de líquidos (2,10% e 1,30%), respectivamente. Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) para o acabamento. A média da temperatura das carcaças ficaram acima do limiar de expedição de carcaças determinada pelo Serviço de Inspeção Federal.

Palavras-chave: fluídos frigorígenos, hidrocarbonetos, temperatura

Introdução

O armazenamento da carcaça e da carne em câmaras de resfriamento é essencial para garantir uma boa conservação. O sistema de resfriamento tem como objetivo retardar ou evitar alterações microbianas, físicas e químicas que possam inutilizar os produtos destinados ao consumo ou reduzir sua qualidade (Roça, 2017). Assim, a eficiência do funcionamento do sistema de resfriamento garante a viabilidade dos produtos.

Os referidos sistemas de frio, como por exemplo os frigoríficos, têm no interior das suas tubulações o fluido frigorígeno imprescindível ao seu funcionamento, sendo este, com suas mudanças de fases, responsável pela transferência de calor entre o espaço a refrigerar e o meio exterior (Martins, 2014). Os fluídos frigorígenos são avaliados, quanto à cor, inflamabilidade, segurança, corrosão de metais e não deve ser tóxico para os humanos. Os principais fluídos utilizados são: amônia, anidrido sulfuroso, anidrido carbônico, cloreto de metila e hidrocarbonetos clorados, conhecidos comercialmente como gás Freon (Pardi et. al., 2006).

Os sistemas de refrigeração por amônia é uma das técnicas mais utilizadas nas indústrias, pois, atende aos requisitos de um bom gás refrigerante, porém, a alta toxicidade do produto e o fato de tornar-se explosivo em concentrações de 15 a 30% de volume torna-se um risco elevado para a saúde pública (Brasil, 2004). Neste sentido, visando um sistema mais seguro tanto para a saúde humana quanto ao meio ambiente e, com menor custo para sua implementação e manutenção, algumas empresas vêm utilizando hidrocarbonetos clorados como forma de gás refrigerante em suas câmaras frias. Entre esses hidrocarbonetos destaca-se o fluido Freon 404A (R-404A) que possui baixa toxicidade, não é inflamável e não degrada a camada de ozônio (Martins, 2014).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi de avaliar a queda de temperatura de carcaças bovinas utilizando o resfriamento com sistema de câmaras confeccionado para gás Freon 404A.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Matadouro Frigorífico Marinho FRIMA, da Empresa Marinho Agropecuária EMA, situado no município de Corumbá – MS, no período de agosto a novembro de 2017.

Foram utilizados dados de 30 carcaças de bovinos, provenientes de diversas fazendas de Mato Grosso do Sul, com peso vivo médio de 459,75 ±12,72kg e idade entre 20 e 42 meses. As carcaças foram avaliadas quanto ao peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF) e grau de acabamento (AC) com escala de 1 a 5 pontos (1=ausente e 5=excessiva) conforme metodologia proposta por (SILVA et. al., 2017). As perdas de líquido no resfriamento (PLR) foram determinadas pela seguinte equação: $PLR = PCQ - PCF / PCQ$, expressa em porcentagem (%).

As carcaças foram classificadas em pesada (270kg ou mais) e leve (269,00kg ou menos) e armazenadas por 24 horas em câmara fria com sistema de refrigeração utilizando Gás Freon 404A e capacidade de temperatura entre -30°C a 15°C. Durante o resfriamento aferiu-se as temperaturas das meias carcaças com termômetro tipo espeto aos tempos 0h, 5h, 10h e 24h após armazenamento. A temperatura da carcaça foi determinada pela média das temperaturas aferidas na região do traseiro (forame obturador) e dianteiro (atrás da escápula) da carcaça.

Para caracterização das carcaças foi utilizado o procedimento Univariate do SAS. As carcaças foram avaliadas em função do tipo de carcaça (pesada e leve) em um modelo linear com o procedimento GLM do SAS. Para comparação entre as médias, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças ($P < 0,05$) para as características analisadas nas carcaças, com exceção do grau de acabamento (Tabela 1).

Tabela 1. Características quantitativas das carcaças de bovinos armazenadas em câmara de refrigeração com gás Freon 404A

Itens	Tipos de carcaça		P<
	Pesada	Leve	
PCQ, kg	296,85a	193,90b	<.0001
PCF, kg	290,00a	190,80b	<.0001
PLR, %	2,10a	1,30b	0,0005
AC, pontos	2,30a	2,40a	0,6779

PCQ= peso de carcaça quente; PCF= peso de carcaça fria; PLR= perdas de líquido no resfriamento; AC= acabamento= escala de 1 a 5 pontos, sendo 1 escassa e 5 excessiva; a,b= Médias, na linha, seguidas de letras diferentes, diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

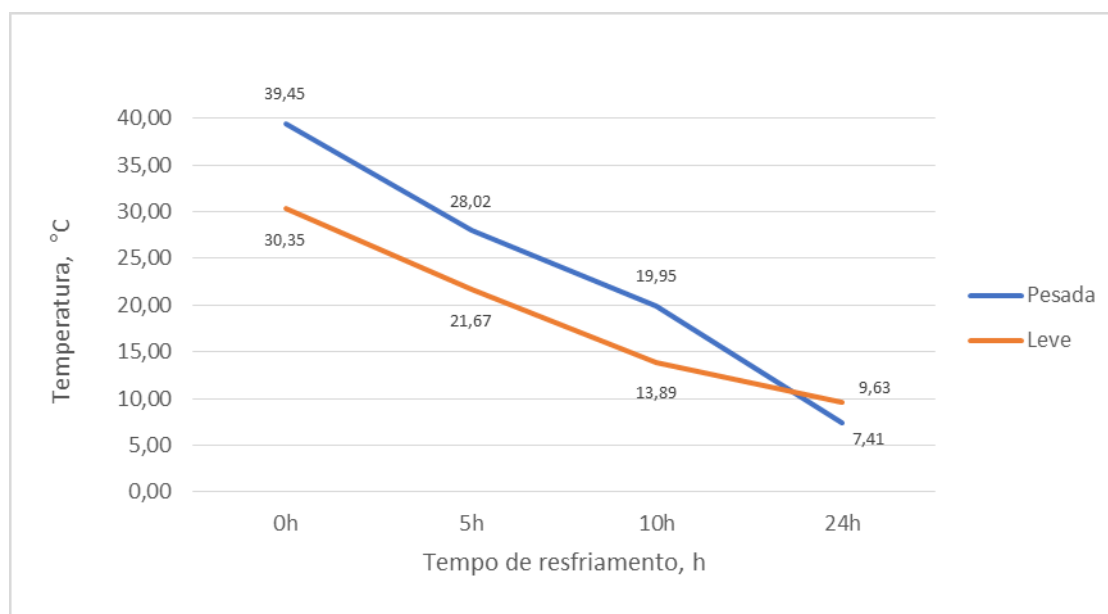
A diferença observada para o PCQ foi de 102,95kg a mais para as carcaças pesadas (Tabela 1). De forma similar foi observado maior PCF nas carcaças classificadas como pesadas. O PCF pode ser influenciado pelas perdas de líquido durante o processo de resfriamento das carcaças. Entretanto, apesar das carcaças leves apresentarem menores PCF foram observadas menores perdas de líquidos ($P < 0,05$) durante o resfriamento. Para se alcançar um resfriamento rápido das carcaças é preciso que o ar frio nas câmaras circule em alta velocidade, o que pode causar maiores perdas de água por gotejamento (drip loss) porém, o uso de altas velocidades de circulação de ar, permite a elevação da umidade relativa, contribuindo para reduzir perdas por gotejamento e evaporação (Savell et al., 2005 apud Ricardo, 2010). As perdas de líquidos pelas carcaças em sistema de resfriamento rápido convencional são relatadas em vários trabalhos sendo, 1,8% (Roça, 2017), 2,23% (Sampaio, 2013) e 1,54% (Dias & Leite, 2013), respectivamente. Neste estudo foram observadas perdas nas carcaças pesadas e leves, próximas aos relatos da literatura.

Trabalhos Apresentados

A gordura subcutânea da carcaça tem como principal função o isolamento térmico durante o resfriamento (Zervoudaskis et al., 2001) afim de, garantir proteção à carcaça e reduzir perdas por desidratação (Muller, 1987). Apesar das carcaças pesadas apresentarem maiores pesos não foram observados diferenças no acabamento ($P>0,05$) entre os tipos de carcaças avaliadas.

As temperaturas das carcaças avaliadas as 0h, 5h, 10h e 24h após o abate apresentaram queda linear e diferiram ($P<0,05$) entre os tempos avaliados (Figura 1).

Figura 1. Temperatura das carcaças de bovinos armazenadas em câmara de refrigeração com gás Freon 404A



A temperatura de expedição das carcaças determinada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) é de 7°C (Brasil, 2017). No presente estudo, após 24 horas as carcaças pesadas e leves apresentaram médias ($P<0,05$) acima do limiar estabelecido pelo SIF.

No processo convencional de resfriamento, as meias-carcaças são mantidas por cerca de 12 a 24 horas em câmaras frias com temperatura entre 0 a 4°C, velocidade do ar entre 0,3 e 1,0 m/s e umidade relativa (UR) entre 88 e 92%, em seguida, conduzidas a outra câmara de resfriamento com temperatura entre 0 e 3°C, onde permanecem por mais 24 horas até serem processadas ou comercializadas (Gomide et al. 2006). Roça (2017) descreve uma técnica para encurtar o tempo de resfriamento, no qual a temperatura da câmara é mantida de -1 a 2°C, com UR de 85-90% e velocidade de circulação de ar de 2 a 4 m/s, neste processo, as carcaças de bovinos atingem temperaturas iguais ou inferiores a 4°C entre 18 a 24 horas. Entretanto, nas condições analisadas neste estudo, não foi possível a mensuração da UR e velocidade do ar ao qual as carcaças foram expostas, o que impossibilitou avaliar a influência dessas duas variáveis na queda da temperatura.

Apesar de já existir relatos do uso de sistemas de refrigeração com alguns hidrocarbonetos clorados, poucas informações sobre o Gás Freon 404A foram encontradas na literatura. Assim, mais estudos com o Gás Freon 404A são necessários, visando determinar a capacidade do gás em diminuir a temperaturas das carcaças durante o processo de refrigeração, visto que, a utilização desse gás é uma alternativa para um sistema de refrigeração ecologicamente correto.

Conclusão

A câmara de refrigeração utilizando o sistema com gás Freon 404A foi capaz de reduzir a temperatura das carcaças em 24 horas de resfriamento, porém, com médias acima do limiar (7°C) estabelecido pelo SIF para a expedição de carcaças.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. Nota Técnica nº 03/DSST/SIT, Brasília, 18 de março de 2004. REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL POR AMÔNIA: Riscos, Segurança e Auditoria Fiscal. p.1-8, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Exportações. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/exportacao>>. Acesso em: 13/11/2017.

DIAS, A.L.; LEITE, P.A.G. Avaliação da perda de peso em meias-carcaças bovinas submetidas ao sistema de resfriamento por aspersão. **PUBVET**, v. 7, n. 23, Ed. 246, Art. 1625, Dezembro, 2013.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 370p.

MARTINS, T.A.D. Estudo da substituição do fluido frigorigêneo R404a pelo R290. 2014. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, 2014.

MULLER, L. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. 2.ed. Santa Maria: UFSM, 1987. 31p.

PARDI, M.C.; SANTOS I.F.; SOUZA E.R. et al. Conservação da carne pelo frio artificial. In: Ciência, higiene e tecnologia da carne. Goiânia: Editora UFG. v. 1, 2006. p. 547- 559.

RICARDO, H.A. Resfriamento de carcaças de ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, n. 9, Ed. 114, Art. 770, 2010.

ROÇA, R.O. Refrigeração. Botucatu: FCA/UNESP. Disponível em:<<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca108.pdf>>. Acesso em: 10 setembro 2017.

SILVA, A.L.; PRATA, C.B.; SILVA, C.C. et al. Classificação de carcaça bovina pelo acabamento. JBS, 16p. Disponível em: < <http://www.beefpoint.com.br/baixe-olivo-de-classificacao-carcaca-bovina-jbs/>> Acesso em: 15 setembro 2017.

SAMPAIO, G.S.L. Avaliação da perda de peso, da condição higiênico-sanitária e tecnológica de meias carcaças e quartos bovinos revestidos com polietileno durante o resfriamento. 2013. 153p. Dissertação (Mestrado Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. Desempenho e Características de Carcaça de Novilhos Suplementados no Período das Águas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.4, p.1381-1389, 2001.

Autor(a) a ser contatado: Hugo Storari Loro, graduando, (rua Antônio Maria Coelho, 5 – Centro, Corumbá-MS CEP 79301000) e (e-mail: storarilor@gmail.com).

TEOR DE SÓDIO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE HAMBURGUER DE FRANGO COM REDUÇÃO DE SAL PELO USO DE ERVAS E ESPECIARIAS

SODIUM CONTENT AND SENSORY ACCEPTANCE OF CHICKEN BURGER WITH SALT REDUCTION BY THE USE OF HERBS AND SPICES

David Samuel Silva Madeira¹, Adrienne Da Silva Patrocínio¹, Tays Dias Da Silva¹, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

Os hambúrgueres fazem parte da alimentação da maioria dos brasileiros. No entanto, devido ao seu alto teor de sódio, sua ingestão frequente pode ocasionar problemas à saúde. Dessa forma, esse trabalho teve o objetivo de produzir hambúrgueres de frango com teores reduzidos de sal. Para tanto, foram elaborados os seguintes tratamentos: controle (T1 - com quantidade regular de sal) e T2, T3 e T4 com redução de 15%, 30% e 45% de sal, respectivamente, o qual foi substituído por *mix* de ervas e especiarias. Os hambúrgueres foram analisados quanto ao teor de sódio e aceitação sensorial através de escala do ideal. De acordo com os resultados, os teores de sódio dos hambúrgueres foram abaixo dos valores das metas de redução de sódio para hambúrgueres estabelecidas pela ANVISA. Os resultados sugerem que a substituição de 15% do sal por ervas e especiarias foi a mais satisfatória.

Palavras-chave: Produto cárneo, Condimentos, Escala do ideal.

Introdução

A avicultura de corte sofreu modificações ao longo dos anos. Uma dessas modificações foi a comercialização de cortes e a outra forma foi a venda de produtos industrializados como hambúrgueres, empanados e diversos pratos já preparados e semiprontos para o consumo. Dentre esses produtos, os hambúrgueres são bastante populares, sendo consumidos tanto em casa quanto nos *fast food*, consistindo em um importante segmento da indústria. Eles fazem parte da alimentação diária da maioria dos brasileiros, e têm uma significativa importância na economia nacional (KOMIYAMA et al., 2009; OLIVO, SHIMOKOMAKI, 2006).

No entanto, devido aos consideráveis conteúdos de sódio (advindo em sua grande maioria do cloreto de sódio adicionado durante a formulação), o consumo demasiado deste tipo de produto pode ser prejudicial à saúde humana, podendo ocasionar aumento da pressão arterial. No Brasil, o Ministério da Saúde tem coordenado estratégias com objetivo de reduzir o consumo de sódio, bem como acordos firmados com associações de indústrias de alimentos, para redução gradual no teor máximo de sódio nas categorias consideradas prioritárias de alimentos processados (OLIVEIRA, 2014; SOUZA et al., 2016)

A grande dificuldade de se reduzir o teor de sal nos produtos cárneos é que não somente a percepção de salinidade, mas também a intensidade do sabor característico diminui quando o sal é reduzido. Além disso, o sal desempenha diversos papéis importantes nos produtos cárneos e não pode ser removido sem a consideração cuidadosa das consequências. Dentre as propriedades mais importantes desempenhadas pelo sal nos produtos cárneos pode-se citar a ação conservante, o aumento da capacidade de retenção de água das proteínas, reduzindo as perdas de água durante a estocagem (NASCIMENTO et al., 2008).

Geralmente, a redução do conteúdo de sódio em produtos cárneos envolve a substituição parcial do NaCl por outros constituintes semelhantes, como o KCl. Porém, esse ingrediente não pode ser usado em excesso, pois pode acabar provocando sabor amargo e textura adstringente. Uma das estratégias para minimizar os efeitos adversos causados pela adição de KCl é sua combinação com ingredientes que ajudem a mascarar os sabores

Trabalhos Apresentados

indesejáveis. Dessa forma, o uso de ervas e misturas de especiarias tem sido utilizado com sucesso como alternativa para melhorar a qualidade dos produtos à base de carne quando o NaCl é parcialmente substituído por KCl (CARRARO et al., 2012; LILIC et al., 2015). No entanto, essa estratégia do uso de ervas e especiarias precisa ser mais bem explorada para aplicação em produtos cárneos, especialmente em hambúrguer, e isso inclui o seu uso isolado, ou seja, sem a presença do KCl. Com isso, o objetivo deste trabalho foi elaborar hambúrgueres com redução de sal com substituição por *mix* de condimentos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado por meio de delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e quatro repetições por tratamento, totalizando 16 observações.

Foram elaboradas quatro formulações de hambúrgueres de acordo com os seguintes tratamentos: controle (T1 - com quantidade regular de sal) e T2, T3 e T4 com redução de 15%, 30% e 45% de sal, respectivamente, o qual foi substituído por *mix* de ervas e especiarias. Os ingredientes utilizados na elaboração juntamente com as suas concentrações encontram-se na Tabela 1. (TABELA 1).

Tabela 1 – Formulações dos hambúrgueres sem e com substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
Matérias-primas	(%)			
Carne de frango	93,00	93,00	93,00	93,00
Gordura suína	7,00	7,00	7,00	7,00
Ingredientes e aditivos	(%)			
Sal	2,00	1,70	1,40	1,10
Gelo	10,00	10,00	10,00	10,00
Fécula de mandioca	0,10	0,10	0,10	0,10
Antioxidante	0,10	0,10	0,10	0,10
Pasta de alho	0,10	0,10	0,10	0,10
Pasta de cebola	0,10	0,10	0,10	0,10
Glutamato monossódico	0,10	0,10	0,10	0,10
Tripolifosfato de sódio	0,30	0,30	0,30	0,30
Mix de condimentos*	-	0,30	0,60	0,90

T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + mix de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + mix de condimentos; T4 – com redução de 45% de sal + mix de condimentos.

* Orégano, manjeriço, cominho, noz moscada, louro, pimenta do reino.

Trabalhos Apresentados

Os ingredientes foram misturados em três etapas, sendo 3 minutos o tempo de mistura de cada etapa. Primeiro, a carne foi misturada com o sal, tripolifosfato de sódio e um terço do gelo; depois foram adicionados os demais ingredientes, com exceção do toucinho, e mais um terço do gelo, e por último foram adicionados o toucinho e restante do gelo. Os hambúrgueres obtidos foram moldados com 12 cm de diâmetro e cerca de 50 gramas.

O teor de sódio e potássio foi determinado a partir das cinzas das amostras de hambúrgueres, usando uma metodologia adaptada de Seganfredo e Rodrigues (2013). Cerca de 5 gramas de cada amostra foram colocadas em cadinhos e levadas a mufla em três estágios de temperatura. Primeiro a 110 °C por 3 h, em seguida a temperatura foi elevada para 550° C por 8 horas e ao final reduzida para 100 °C, permanecendo por 1 h. Após o processo de incineração, foi feita a digestão ácida usando ácido clorídrico concentrado. Então foram preparados os extratos. As amostras foram filtradas e foi feita a diluição para um balão de 100 mL. Cada extrato foi dividido para dois tubos de Falcon de 50 mL. Para a determinação do teor de sódio e potássio foi usado um fotômetro de chama (Analyser, 910M). A análise estatística desses dados foi realizada utilizando-se o programa XLSTAT (Addinsoft Paris, France), considerado o nível de 5% de probabilidade para significância. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste SNK (Student Newman Keuls).

Para a avaliação sensorial, a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, Maranhão, Brasil, sob o protocolo CAAE 55988116.9.0000.5087. A aceitação sensorial dos hambúrgueres foi realizada com 60 julgadores não treinados de ambos os sexos que assinaram o termo de Consentimento Livre Esclarecido. Os hambúrgueres foram grelhados por 2 minutos de cada lado, e servidos logo em seguida. Para avaliar o sabor salgado e a suculência, foi usada a escala do ideal estruturada mista de 9 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “extremamente mais forte que o ideal” e “extremamente menos forte que o ideal”. Para avaliação desses dados foram construídos histogramas para as regiões acima do ideal (valores entre +1 a +4), ideal (0) e abaixo do ideal (valores entre -1 a -4).

Resultados e Discussão

Os resultados do teor de sódio dos tratamentos estão na Tabela 2. O teor de sódio foi maior no tratamento T1 ($p < 0,05$), seguido de T2, T3 e T4. Esse resultado está de acordo com o esperado, pois houve uma redução de cloreto de sódio nos tratamentos.

Para o hambúrguer existem metas estabelecidas de redução de sódio para os anos de 2015 e 2017, que conforme Brasil (2013) deveriam ser alcançados os valores de 780 mg de sódio/100 g para o ano de 2015 e 740 mg de sódio /100 g para 2017. Assim, no presente estudo todos tratamentos estão dentro dessa meta, apresentando valores bem abaixo.

Tabela 1 - Teor de sódio (mg/100 g) hambúrgueres elaborados sem e com a substituição de sal por *mix* de condimentos.

	T1	T2	T3	T4
Sódio	686,00±49,48a	587,00±28,17b	515,00±13,61c	423,00±22,00d

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$). T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + *mix* de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + *mix* de condimentos; T4 – com redução de 45% de sal + *mix* de condimentos.

É importante que seja avaliada a redução do sódio no hambúrguer a fim de obter um produto final que além de atender as metas estabelecidas pelo governo de redução de sódio, mantenham características sensoriais similares àqueles sem alteração no teor de sódio.

Trabalhos Apresentados

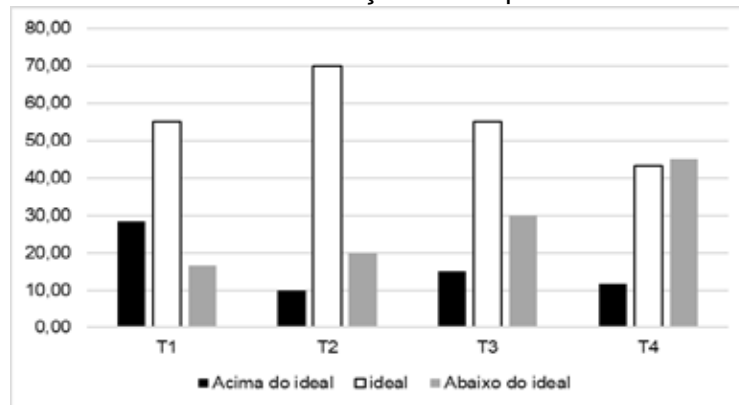
Assim, para os dados de aceitação sensorial medidos pela escala do ideal, o termo “sabor salgado” dos hambúrgueres de T2 (15% de redução de sal) teve maiores percentuais para a região do ideal (70%), seguido de T1 (55%) e T3 (55%). Já T4, teve maiores percentuais na região abaixo do ideal (45%) (FIGURA 1).

Meullenet et al. (2007) estabeleceram um percentual mínimo de 70% de respostas correspondentes ao “ideal” para o atributo ser considerado na intensidade desejada pelo consumidor. Portanto, tendo em vista que para o atributo sabor salgado foi obtido 70% na região do ideal para a formulação com redução de 15% de sal, pode-se afirmar que esta formulação foi a mais aceita.

No que se refere ao termo “suculência”, os maiores percentuais de todos os tratamentos foram na região do ideal. Os hambúrgueres do T1 tiveram os maiores percentuais (62%), seguido de T2 (58%), T4 (48%) E T3 (45%) (FIGURA 2).

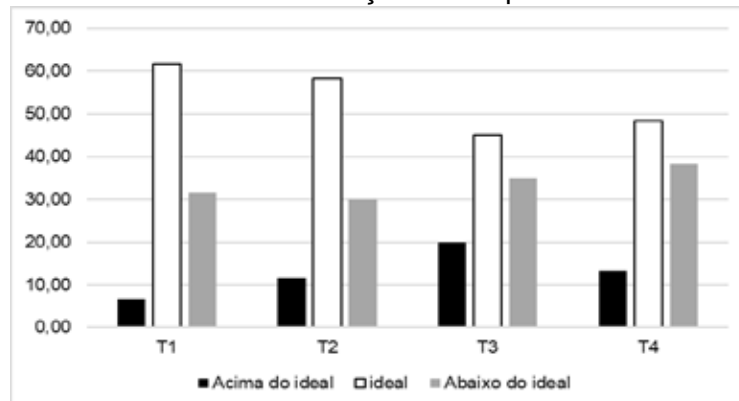
Desta forma, a diminuição do percentual de sal em até 15% aumentou a aceitação quanto ao sabor salgado e se manteve próximo do tratamento controle (T1) quanto a suculência.

Figura 1 – Regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para o sabor salgado de hambúrgueres elaborados sem e com a substituição de sal por *mix* de condimentos.



T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + mix de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + mix de condimentos; T4 – com redução de 45% de sal + mix de condimentos. Acima do ideal (valores de +1 a +4); ideal (0); abaixo do ideal (-1 a -4).

Figura 2 – Regiões acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para a suculência de hambúrgueres elaborados sem e com a substituição de sal por *mix* de condimentos.



T1 – controle (sem substituição do sal); T2 – com redução de 15% de sal + mix de condimentos; T3 – com redução 30% de sal + mix de condimentos; T4 – com redução de 45% de sal + mix de condimentos. Acima do ideal (valores de +1 a +4); ideal (0); abaixo do ideal (-1 a -4).

Trabalhos Apresentados

Conclusão

No presente estudo foi possível elaborar hambúrgueres de frango reduzidos de sódio pela substituição por *mix* de ervas e especiarias. Os teores de sódio dos hambúrgueres produzidos foram abaixo dos valores das metas de redução de sódio para hambúrgueres estabelecidas pela ANVISA. Os resultados sugerem que a substituição de 15% do sal por ervas e especiarias foi a mais satisfatória.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. **Termo de Compromisso de novembro de 2013**. Diário Oficial da União. Brasília. 2013. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/termo_nov_2013.pdf. Acesso em: 10 jan. 2019.

CARRARO, C. I.; MACHADO, R.; ESPINDOLA, V.; CAMPAGNOL, P. C. B.; POLLONIO, M. A. R. The effect of sodium reduction and the use of herbs and spices on the quality and safety of bologna sausage. **Food Science and Technology**, v. 32, n. 2, p. 289-295, 2012.

LILIC, SLOBODAN.; BRANKOVIC, I.; KORICANAC, V.; VRANIC, D.; SPALEVIC, L.; PAVLOVIC, M.; LAKICEVIC, B. Reducing Sodium Chloride Content In Meat Burgers By Adding Potassium Chloride And Onion. **Procedia Food Science**, v. 5, n. 1, p. 164–167, 2015.

MEULLENET, J.F.; XIONG, R.; FINDLAY, C.J. **Multivariate and probabilistic analyses of sensory Science problems**. Ames: IFT Press, Blackwell, 2007.

NASCIMENTO, R. D.; CAMPAGNOL, P. C. B.; MONTEIRO, E. S.; POLLONIO, M. A. R. Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. **Alimentos e Nutrição**, v. 18, n. 3, p. 297-302, 2008.

OLIVEIRA, D. F. D. **Farinha de linhaça dourada como substituto de gordura animal em hambúrguer de carne bovina com redução de sódio**. 2014. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SEGANFREDO, D.; RODRIGUES, S. **Elaboração de linguiça toscana com teor reduzido de sódio**. 2013. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SOUZA, A. D. M.; SOUZA, B. S. N.; BEZERRA, I. N.; SICHIERI, R. Impacto da redução do teor de sódio em alimentos processados no consumo de sódio no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, p. e00064615, 2016.

Autor a ser contatado: David Samuel Silva Madeira, Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: david.samuel2014.1@gmail.com.

UTILIZAÇÃO DA CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE PESCADO PROVENIENTE DE RESÍDUOS DA FILETAGEM DE SALMÃO CHILENO NA ELABORAÇÃO DE QUIBE

USE OF MINCED FISH FROM RESIDUES OF CHILEAN SALMON FILETAGE IN THE MANUFACTURE OF QUIBE

Giovanni Aleixo Batista^{1*}, Diogo Batista dos Santos², Luísa dos Santos Araújo¹, Amanda Maria Teixeira Lago³, Maria Emília de Sousa Gomes⁴

¹ Discente de Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos /Universidade Federal de Lavras. *E-mail: gbatista@engalimentos.ufla.br

² Discente de Graduação em Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária /Universidade Federal de Lavras

³ Doutora em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos /Universidade Federal de Lavras

⁴ Docente, Departamento de Ciência dos Alimentos /Universidade Federal de Lavras

Resumo

A obtenção da carne mecanicamente separada (CMS) é uma excelente alternativa para o aproveitamento dos resíduos gerados durante a filetagem do pescado, uma vez que além de contribuir para a minimização do impacto ambiental, apresenta possibilidade de utilização no processamento de novos produtos. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar uma formulação de quibe utilizando a CMS de salmão chileno como matéria-prima. Para tanto, foram mensuradas a cor e a textura do quibe elaborado, bem como verificada a aceitação sensorial e a intenção de compra. O quibe apresentou boas características físicas e, conseqüentemente, uma boa aceitação e intenção de compra. Portanto, a utilização da CMS de salmão vem a ser uma alternativa viável na produção de quibes, sendo possível agregar valor ao resíduo e aumentar o consumo de pescado.

Palavras-chave Aproveitamento de resíduos, peixe, processamento de alimentos.

Introdução

Dentre as espécies de peixes, o salmão se destaca nutricionalmente, devido ao seu teor de proteínas e ácidos graxos, porém, ao longo do processo de filetagem é gerado um grande volume de resíduos, que são descartados indevidamente pela agroindústria. A utilização destes resíduos agroindustriais resulta na obtenção de novos subprodutos que podem ser empregados pelas indústrias alimentícias, aumentando o aproveitamento integral dos alimentos e, conseqüentemente, reduzindo o custo de produção (VITORASSI, 2012).

A carne mecanicamente separada (CMS) surge como uma alternativa para o aproveitamento dos resíduos gerados durante a filetagem pela indústria pesqueira, melhorando a rentabilidade da operação, além de minimizar o impacto ambiental causado pela atividade (KUBITZA, 2005). A CMS também apresenta vantagem de utilização no desenvolvimento de novos produtos, devido às características de produto triturado, ao sabor suave e, principalmente à ausência de espinhas (GONÇALVES, 2011).

Nos últimos anos, o consumidor de pescado tem dado preferência à compra de produtos de maior conveniência, praticidade e que preservem as características nutricionais e sensoriais de produtos *in natura* (OETTERER; GALVÃO; SAVAY-DA-SILVA, 2014). A produção de quibes a partir de CMS de salmão vem a ser uma alternativa de beneficiamento da matéria-prima para prolongar o tempo de vida útil desse alimento altamente perecível, e oferecer ao consumidor um produto com menor teor de gordura saturada e fonte de proteínas mais saudáveis.

Trabalhos Apresentados

Com base neste contexto, objetivou-se com este trabalho desenvolver quibes de peixe, elaborados com carne mecanicamente separada obtida a partir dos resíduos da filetagem de salmão chileno, bem como verificar suas características físicas e sensoriais.

Material e Métodos

Para a obtenção da carne mecanicamente separada (CMS), os resíduos obtidos a partir da filetagem de salmão foram submetidos à mesa serra fita (modelo 1,69, CAF Máquinas) para a retirada da cabeça e das nadadeiras. Posteriormente, foram lavados com água corrente e processados em despulpadora elétrica (modelo HT 100C, High Tech), obtendo-se a CMS. A CMS obtida foi embalada em sacos plásticos de polietileno, e armazenada imediatamente em freezer (modelo GTPC-575, Gelopar), à temperatura de $-18^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Na Tabela 1 são apresentadas as formulações dos quibes produzidos com CMS de salmão.

Tabela 1: Formulações dos quibes produzidos com CMS de salmão chileno.

Ingredientes (%)	Quibe de salmão
CMS de salmão chileno	34,56
Filé de tilápia	28,66
Trigo de quibe	25,07
Cebola em pó	9,00
Sal refinado iodado	1,87
Hortelã	0,50
Pimenta	0,23
Glutamato monossódico	0,11
Total (%)	100

A cebola e o hortelã foram higienizados com uma solução de hipoclorito de sódio 5 ppm durante 30 minutos e picados. A farinha de trigo foi hidratada em um litro de água durante uma hora antes do processamento e, posteriormente, o excesso de água foi retirado com auxílio de tecido organza. O filé de tilápia foi triturado e, quando pertinente, adicionado à formulação juntamente com a CMS de salmão descongelada e os demais ingredientes. Todos os ingredientes foram misturados manualmente até a obtenção de uma massa homogênea e por fim os quibes foram moldados, com aproximadamente 20 g cada amostra, e congelados à temperatura de $-18^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$. Para análises, os quibes foram fritos em óleo de soja.

Análises físicas

As mensurações do perfil de textura (TPA) foram realizadas em texturômetro (modelo TA.XT Plus/50, Stable Micro Systems) previamente calibrado com peso de 5 kg. Para a realização dos testes as condições de medidas foram padronizadas em: velocidade teste de 2 mm/s; distância de compressão de 25 mm; e compressão axial de 50% do tamanho de cada amostra em dois ciclos consecutivos. Os quatro parâmetros gerados foram: dureza, mastigabilidade, elasticidade e coesividade.

A cor instrumental foi determinada pelo sistema CIELAB, utilizando um colorímetro de bancada (Minolta Chromer Meter CR-400). Foram determinados os parâmetros L^* (luminosidade), a^* (coloração do verde ao vermelho) e b^* (coloração do azul ao amarelo).

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada por 100 provadores não treinados de ambos os sexos, sendo 59% do sexo feminino e 41% do sexo masculino, faixa etária entre 18 e 60 anos e grau de escolaridade desde o ensino fundamental completo a pós-graduação. Os provadores selecionados aleatoriamente no Mercado Municipal de Lavras – Minas Gerais, declararam hábito de consumo de quibe e de peixe.

Trabalhos Apresentados

No teste de aceitação foram avaliados os atributos cor, textura, sabor e impressão global, por meio da escala hedônica de 9 pontos, variando de 1 (desgostei extremamente) até 9 (gostei extremamente) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999). O teste de intenção de compra foi realizado utilizando uma escala de 5 pontos, que variou de 1 (certamente compraria) até 5 (certamente não compraria). Os provadores também foram questionados quanto aos atributos que os levariam a comprar/consumir o novo produto.

O índice de aceitação (IA) dos atributos sensoriais (cor, textura, sabor e impressão global) foi calculado a partir da relação entre a média das amostras e a máxima nota atribuída (DUTCOSKY, 2011).

Resultados e Discussão

Os valores médios obtidos para os parâmetros textura e cor instrumental dos quibes produzidos com CMS de salmão chileno estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios dos parâmetros do perfil de textura e cor instrumental para os quibes elaborados com CMS de salmão chileno.

Parâmetro	Médias	Desvio padrão
Dureza (g)	2513,60	±97,26
Mastigabilidade (g.mm)	553,87	±69,49
Elasticidade (mm)	0,614	±0,026
Coesividade	0,358	±0,034
L*	45,75	±1,86
a*	10,83	±0,79
b*	15,93	±2,92

O quibe elaborado com CMS de salmão apresentou menores parâmetros de textura em comparação ao quibe elaborado com CMS de tilápia (*Oreochromis niloticus*), como apresentado por Rossi et al. (2018): dureza (2761,4 g), mastigabilidade (866,5 g.mm), elasticidade (0,743 mm) e coesividade (0,396). As diferenças entre as espécies de peixe, portanto, tem influência direta sobre a qualidade dos produtos desenvolvidos. Em relação à coloração foi possível observar que, devido a maior pigmentação do salmão, o produto final apresentou menor luminosidade (45,75) e maior intensidade de vermelho (10,83), em comparação aos quibes elaborados com tilápia e pangá (*Pangasius hypophthalmus*) desenvolvidos por Rossi et al. (2018). Os autores determinaram valores de 53,33 e 54,84 (luminosidade) e 2,56 e 3,31 (a*) para os quibes de tilápia e pangá, respectivamente. Os resultados de cor e textura instrumental podem ser correlacionados aos resultados sensoriais, permitindo a compreensão da percepção dos provadores (ANDRADE, 2007).

Na Tabela 3 estão apresentados as médias e os desvios padrão dos resultados obtidos para a análise de aceitação sensorial e intenção de compra do quibe elaborado com CMS de salmão e o resultado do índice de aceitação do produto.

Tabela 3 - Valores médios atribuídos pelos provadores para os atributos sensoriais cor, textura, sabor e impressão global e resultado do índice de aceitação para os quibes elaborados com CMS de salmão chileno.

Atributo	Média das notas atribuídas	Índice de aceitação
Cor	8,32 (±0,88)	92,44%
Textura	8,29 (±0,84)	92,10%
Sabor	8,45 (±0,69)	93,88%
Impressão global	8,24 (±0,76)	91,55%
Intenção de compra	1,29 (±0,21)	-

O produto experimental obteve boa aceitação pelos provadores. O quibe com CMS de salmão apresentou índice de aceitação superior de 90% para todos os atributos analisados. Segundo Dutcosky (2011), há possibilidade de uma aceitação satisfatória da

Trabalhos Apresentados

amostra no mercado consumidor quando o índice de aceitabilidade for igual ou acima de 70%.

O quibe elaborado a partir da CMS de salmão apresentou maiores índices de aceitação quando comparado com os resultados obtidos por Costa (2014), em quibes com CMS de pintado (*Pseudoplatystoma sp*) que determinaram índices de aceitação de 82,11% para cor; 74,77% para textura; 77,44% para sabor e 78,67% para avaliação global. Resultados inferiores foram observados também por Vitorassi (2012) em quibes elaborados com CMS de tilápia, que encontraram índices de aceitação entre 73% a 77%.

Na Figura 1 estão apresentados os atributos que levariam os provadores a comprar/consumir o novo quibe elaborado com CMS de salmão chileno.



Figura 1: Atributos que levariam os provadores a comprar/consumir o quibe de salmão.

Os provadores quando questionados sobre quais atributos os levariam a comprar/consumir o quibe elaborado com CMS de salmão, 43% afirmou que o sabor era o atributo principal, seguido de 30% que afirmou ser pela qualidade nutricional, 12% pela textura, 6% pela cor, 5% pelo odor e 4% por consumir apenas carne de peixe.

Conclusão

A elaboração de quibe apresenta-se como uma alternativa viável para a utilização da carne mecanicamente separada de salmão chileno, por possuir boas características físicas e excelente índice de aceitação.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, A. A. de; RODRIGUES, M. de C. P.; NASSU, R. T.; SOUZA NETO, M. A. de. **Medidas instrumentais de cor e textura em queijo de coalho**. Brasília: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

COSTA, T. B.; GONÇALVES, G. C. S.; MENEZES, J. C. C.; LAZZARETTI, M. Z. ALTEMIO, A. D. C. Desenvolvimento de quibe de CMS de pintado (*Pseudoplatystoma sp*) com e sem adição de linhaça e sua avaliação física e sensorial. In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 8., Dourados. **Anais...** Dourados: UFGD, 2014. p. 1–15.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426 p.

GONÇALVES A. A. **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 608 p.

KUBITZA, F., CAMPOS, J. L. Desafio para a consolidação da tilapicultura no Brasil. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 91, p.14–21, 2005.

Trabalhos Apresentados

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3. Ed. London: CRC, 1999. 387 p.

OETTERER, M.; GALVÃO, J. A.; SAVAY-DA-SILVA, L. K. Tilápia: controle de qualidade, beneficiamento e industrialização. Tilápia minimamente processada. In: GALVÃO, J. A.; OETTERER, M. (Org.). **Qualidade e processamento de pescado**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 183-209.

ROSSI, M. M.; VILELA, K. M.; BATISTA, G. A.; LAGO, A. M. T.; ALVES, M. C.; PIMENTA, M. E. S. G. Avaliação do potencial do processamento de diferentes espécies de pescado na obtenção de quibe. In: CONGRESSO MINEIRO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS, 4., Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2018. p. 1–5.

VITORASSI, D. C. **Desenvolvimento de quibe de carne mecanicamente separada de tilápia com adição de linhaça (*Linum usitatissimum L.*) para inserção na merenda escolar**. 2012. 106 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

Autor a ser contatado: Giovanni Aleixo Batista, Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras/MG, Av. Doutor Silvio Menicucci, 1001 - Kennedy, Lavras/MG e gbatista@engalimentos.ufla.br.

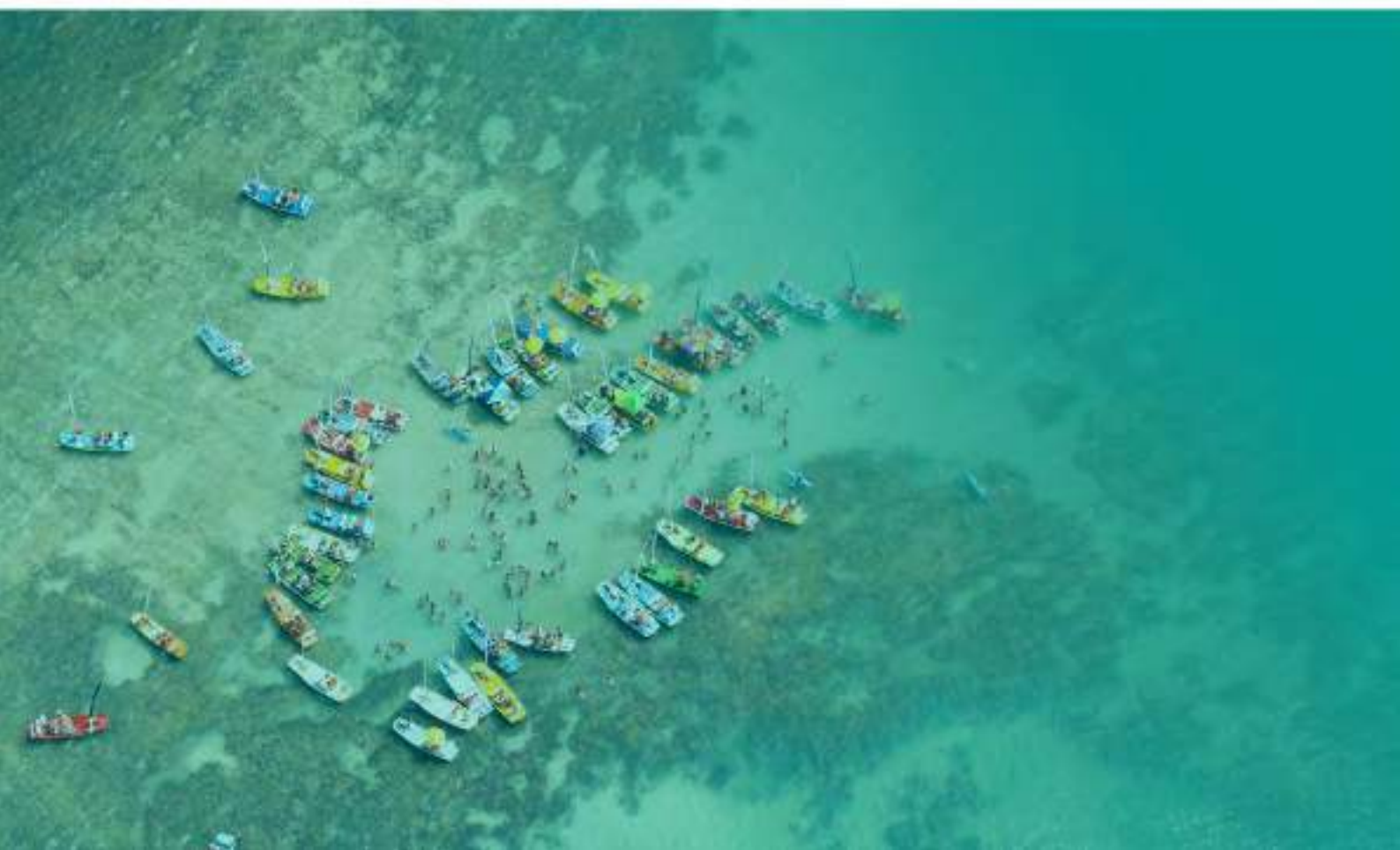


IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS
- Produtos de Origem Vegetal e Bebidas -



AGREGAÇÃO DE VALOR AO TOMATE DESPERDIÇADO EM MERCADO MUNICIPAL: PRODUÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE CATCHUP

VALUE AGGREGATION TO WASTED TOMATO IN MUNICIPAL MARKET: CATCHUP SENSORY ANALYSIS AND PRODUCTION

*Dalva Muniz Pereira¹; Lucillia Rabelo de Oliveira Torres¹; Anne Karoline da Silva Santana¹;
Francisco Wenner de Sousa da Silva¹; Cecília Teresa Muniz Pereira²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Caxias

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Codó

Resumo

O tomate (*Solanum lycopersicum*) pode ser consumido de forma direta, como uma hortaliça fresca ou pode ter sua polpa transformada em massa ou outros derivados para consumo posterior. O catchup é formulado a partir de polpa de tomate, na forma fresca ou de pasta concentrada, adicionado de outros ingredientes. O objetivo do presente estudo foi apoiar o emprego da tecnologia de processamento de catchup para a agregação de valor à cadeia. Foram coletados frutos do tomate que seriam descartados no Mercado Municipal em Caxias-MA, mas que ainda estavam em boas condições para o processamento. O catchup foi analisado de acordo com suas características sensoriais e intenção de compra. A partir da análise dessas características, foi observado que o produto teve uma boa aceitação, mostrando-se uma alternativa viável para redução do desperdício.

Palavras-chave: Catchup, Desperdício, Tomate.

Introdução

O tomate (*Solanum lycopersicum*) pode ser consumido de forma direta, como uma hortaliça fresca ou pode ter sua polpa transformada em massa ou outros derivados para consumo posterior. Os cultivos de tomate são destinados ao abastecimento industrial ou ao consumo *in natura*, em função de suas características de produção, beneficiamento, processamento e comercialização, compreendendo duas cadeias produtivas que diferem conforme as variedades utilizadas, formas de cultivo e consumo final. Nas últimas décadas houve um aumento no consumo de derivados de tomate em função do aumento da população urbana (CAMARGO et al., 2006).

O catchup é formulado a partir de polpa de tomate, na forma fresca ou de pasta concentrada, à qual são normalmente adicionados sal, vinagre, condimentos e especiarias e/ou aromatizantes, cebola e/ou alho, sendo o produto geralmente adoçado com sacarose, xaropes de glicose ou misturas destes. Entre as especiarias comumente utilizadas, encontram-se canela, cravo, pimenta, páprica, noz moscada, gengibre e mostarda, que podem ser adicionadas na forma integral, moídas, óleos voláteis ou ainda misturas de especiarias, que podem ser encapsuladas ou não (BANNWART, 2006). Define-se por catchup “o produto elaborado a partir da polpa de frutos maduros do tomateiro, podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto”. Ambas as designações ketchup e catchup podem ser utilizadas para denominar o produto (BRASIL, 2005).

Falta acesso à informação, tanto dos produtores e processadores, quanto dos comerciantes e da população em geral em relação às práticas tecnológicas utilizadas para evitar ou minimizar o desperdício. Para diminuir as perdas pós-colheita e aumentar a disponibilidade de alimentos à toda a população se faz necessário, portanto, a participação da sociedade e de todos os envolvidos na cadeia do tomate em programas educativos, além da transferência e adoção de tecnologias para a redução de perdas e desperdícios, o que contribuiria também para a agregação de valor a essa cadeia (SECEX, 2010).

Trabalhos Apresentados

Atualmente, vários estudos envolvendo o aproveitamento integral de alimentos de origem animal e vegetal tem recebido destaque e atenção. Os enfoques são diferentes para os tipos de aproveitamento, porém, percebe-se a preocupação em minimizar o desperdício, a insegurança alimentar e a preservação do meio ambiente (RORIZ, 2012).

Diante da importância do tema, o presente estudo teve o objetivo de sugerir tecnologias para a redução do desperdício do tomate no Mercado Municipal de Caxias - MA, contribuindo para a agregação de valor à cadeia através da produção de catchup.

Material e Métodos

A pesquisa foi dividida em duas etapas. A primeira etapa, com caráter tecnológico-experimental, foi realizada com a finalidade de produzir conhecimentos científicos de aplicação prática voltada para a solução do problema do desperdício de tomates comercializado no Mercado Municipal de Caxias – MA. O catchup foi desenvolvido no Laboratório de Processamento de Frutas, Hortaliças e Cereais (LAPFHCE) do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Campus Caxias, a partir dos tomates considerados de má qualidade para a comercialização devido à presença de amassamentos ou em estágio de amadurecimento avançado, mas que ainda estavam em boas condições de uso, os quais foram fornecidos pelos próprios comerciantes.

Os tomates que apresentavam defeitos graves (podridão, passado, queimado) foram descartados. Já os tomates com defeitos leves como pequenos danos, manchas ou deformidades, foram utilizados, sendo as partes com danos ou comprometidas retiradas na etapa de corte dos frutos.

Os frutos foram higienizados, sanitizados, cortados e, em seguida, seguiram para o processamento. Foi utilizada a seguinte formulação: 1 kg de tomate, 20 mL de Óleo, 50 g de cebola, 1 dente de alho (4g), 10g de sal, 2g de cravo-da-índia, 2g de canela, 120g de açúcar, 60 mL de vinagre, 120mL de água. A cebola e o alho foram refogados em óleo pré-aquecido, após foi adicionado o tomate (cortado em cubos, sem pele, sem sementes) e demais ingredientes, que ficaram em processo de cozimento por 30 min; depois, foi feito a trituração em liquidificador e sua peneiração. Em seguida, o catchup foi cozido novamente por 10 min e por último envasado ainda quente em potes de vidros com tampas metálicas previamente sanitizados.

A segunda etapa consistiu na análise sensorial do catchup com 119 provadores não-treinados composto por servidores e discentes da referida Instituição, utilizando ficha de avaliação com escala hedônica estruturada de nove pontos (1 – “desgostei muitíssimo” a 9 – “gostei muitíssimo”) (STONE e SIDEL, 2004) para avaliar os atributos: cor, aroma, sabor, consistência e aceitação global, sendo avaliada também a intenção de compra mediante escala de atitude estruturada de cinco pontos (5 -“certamente compraria” a 1 - “certamente não compraria”) (MEILGAARD et al., 2006). Para a avaliação dos atributos, as amostras foram servidas em porções de aproximadamente 30g servidas em copos codificados com números aleatórios de 3 dígitos. Entre as amostras foram servidos biscoito tipo água e sal e água filtrada.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Estudos Superiores de Caxias da Universidade Estadual do Maranhão (CESC/UEMA) sob processo CAAE nº 71652717.4.0000.5554 e Parecer de aprovação nº 2.677.519.

Resultados e Discussão

O Brasil é um dos maiores consumidores de produtos derivados de tomate da América do Sul, sendo que 30% da produção nacional de tomate é destinado à elaboração de diversos subprodutos como extratos, molhos, sucos e outros (CARVALHO e PAGLIUCA, 2007). Ainda assim, poucos trabalhos abordam a produção e análise sensorial de catchup de tomate. Oliveira et al., 2018, produziram catchup com duas cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Débora e Saladete com o objetivo de estabelecer o índice de rendimento industrial, verificando que a cultivar Saladete apresentou maior rendimento e melhores características para o processamento. Os autores não verificaram a

Trabalhos Apresentados

aceitação do produto. Foram utilizados, além da polpa de tomate, ingredientes como vinagre, sal, açúcar, cebola, canela e alho.

Torbica et al., 2016, elaboraram catchup com maior teor de fibra natural utilizando polpa de tomate fresco, água, açúcar, sal, vinagre, xarope de glicose, goma xantana, goma guar. Os autores realizaram a caracterização sensorial, mas não realizaram teste do consumidor, obtendo um produto com propriedades sensoriais mais semelhantes ao tomate fresco ou ligeiramente processado.

Outros trabalhos abordam a produção de catchup utilizando outro tipo de matéria-prima como a acerola (ARAÚJO et al., 2013) e abóbora, acerola e beterraba (SOUSA et al., 2018).

Os métodos de aceitação medem o grau que o indivíduo gostou ou desgostou de um determinado produto, e geram dados numéricos que permitem a aplicação de uma estatística paramétrica (STONE e SEIDEL, 2004). A avaliação dos resultados da análise sensorial, mostraram que todas as características sensoriais do catchup apresentaram boa aceitação para os parâmetros analisados: cor 7,15; aroma 7,01; sabor-7,97; consistência 7,66 e aceitação global 7,92 (Tabela 1).

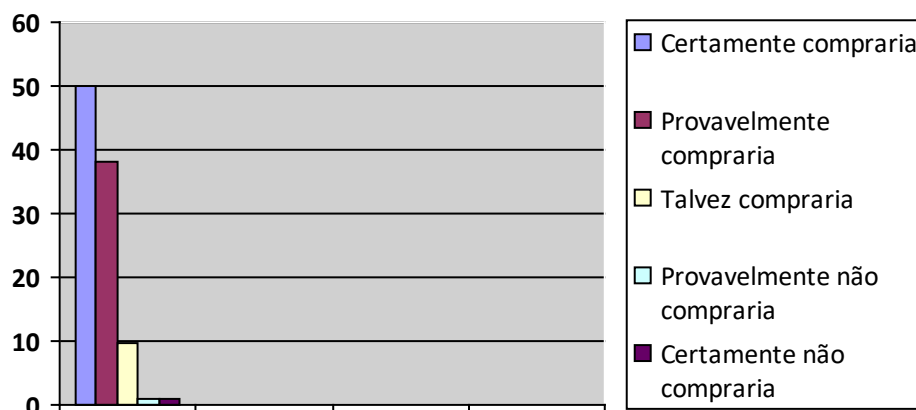
Tabela 01: Análise sensorial da formulação de catchup. Caxias, 2018.

Parâmetros	Médias	DP
Cor	7,15	1,50
Aroma	7,01	1,81
Sabor	7,97	1,33
Consistência	7,66	1,61
Aceitação Global	7,92	1,31

DP: Desvio Padrão

A avaliação dos resultados da intenção de compra mostrou que 9,8% dos provadores talvez comprariam, 38,2% provavelmente comprariam e 50% certamente comprariam (Figura 1).

Figura 01: Porcentagem das notas dos provadores em relação a intenção de compra do catchup.



A produção de catchup mostrou-se como alternativa viável, promissora e acessível, já que o produto elaborado apresentou boa aceitação em relação aos parâmetros sensoriais e de intenção de compra. Outrossim, Silva et al., 2015, reiteram que é importante incentivar a redução do consumo de alimentos processados, como derivados de tomates industrializados, contribuindo para a escolha de alimentos saudáveis e que sejam menos nocivos à saúde.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

O desperdício do tomate no mercado de Caxias-MA pode ser evitado através do processamento do fruto na forma de catchup, como forma de aproveitar o excedente de frutos que não foram vendidos e que seriam descartados. A produção de catchup mostrou-se como alternativa viável, promissora e acessível, já que o produto elaborado apresentou boa aceitação em relação aos parâmetros sensoriais e de intenção de compra.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, H. G. G. S.; NASCIMENTO, R. S.; SANTOS, B. S.; COSTA, F. S. C. ; SOUZA, J. F.; PAGANI, A. A. C.; CARNELOSSI, M. A. G. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de catchup de acerola. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, Aracaju, v. 3, n. 2, p. 026-037, fev, 2013.

BANNWART, GCMC. Aplicação de neotame em catchup: avaliação de desempenho e estimativa de ingestão. Tese de doutorado em Ciência dos Alimentos. Campinas – SP. 2006. 85p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c8b2040047457a8c873cd73fbc4c6735/RDC_276_2005.pdf?MOD=AJPERES >. Acesso em: 17 nov. 2018.

CAMARGO, F. P.; ALVES, H. S.; CAMARGO FILHO, W. P.; VILELA, N. J. Desenvolvimento do sistema agroindustrial de tomate. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 11, p. 53-65, junho, 2006.

CARVALHO, J. L.; PAGLIUCA, L. G. Tomate, um mercado que não para de crescer globalmente. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v. 6, n. 58, p. 6-14, junho. 2007.

COIMBRA, K. G. **Desempenho agrônomo e caracterização físico-química de tomateiro industrial cultivado com adubação organomineral e química**. 2014. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília – DF, 177 f.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G. V., CARR, B. T. *Sensory Evaluation Techniques*. 4 ed, New York: CRC Press, 2006, 461 p.

OLIVEIRA, P. R.; BENJAMIM, L. ; TOMÉ, P. H. F. Avaliação de variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* mill) cv. Débora e Saladete na elaboração de catchup. In: ANAIS DO SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, 2013. Anais eletrônicos... Campinas, GALOÁ, 2018. Disponível em: <<https://proceedings.science/slaca/slaca-2013/trabalhos/avaliacao-de-variedades-de-tomate-lycopersicon-esculentum-mill-cv-debora-e-saladete-na-elaboracao?lang=pt-br>> Acesso em: 31 jan. 2019.

RORIZ, R. F. C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para alimentação humana**. 2012. 158 f. Dissertação - Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás.

SECEX. Secretaria de Comércio Exterior. **Sistema de análise das informações de comércio exterior via internet**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/alice.asp2010>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

Trabalhos Apresentados

SILVA, A. S.; COUTINHO, V. F., AZEVEDO, C. H. Análise do teor de sódio em molhos de tomate industrializados: um alerta para hipertensão. **Saber Científico**, Porto Velho, v. 4, n. 1, p. 28-33, jan/jun, 2015.

SOUSA, A. P. V.; GOMES, D. S.; FREIRE, D. S. M. S.; VICTOR, R. C.; NASCIMENTO, J. P. D. S.; TORRES, L. B. V. Elaboração de molho com importantes propriedades nutricionais e antioxidantes a base de abóbora, acerola e beterraba como alternativa ao uso do catchup. **Encontros Universitários da UFC**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 1330, jan/jun. 2018.

STONE, H.; SIDEL, J.L. Sensory Evaluation Practice. New York: Elsevier Academic Press, 3 ed., 2004, 374 p.

TORBICA, A.; BELOVIĆ, M., MASTILOVIĆ, J., KEVREŠAN, Ž., PESTORIĆ, M., ŠKROBOT, D., & HADNAĐEV, T. D. Nutritional, rheological, and sensory evaluation of tomato ketchup with increased content of natural fibres made from fresh tomato pomace. **Food and Bioproducts Processing**, Scotland, v. 98, p. 299-309, abr. 2016.

Autor(a) a ser contatado:

Dalva Muniz Pereira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Caxias
Rodovia MA 349, km 2, S/N Bairro: Gleba Buriti do Paraíso, Povoado Lamego, Zona Rural
CEP 65.609-899, Caxias/MA – Brasil

e-mail: dalva.pereira@ifma.edu.br

ALTERAÇÕES COLORIMÉTRICAS EM MELÃO AMARELO MINIMAMENTE PROCESSADO REVESTIDO COM SOLUÇÃO DE AMIDO DE CARÁ

COLORIMETRIC CHANGES IN FRESH-CUT YELLOW MELON WITH STARCH SOLUTION OF CARÁ

Fábio Salles de Arévalo; Aroldo Arévalo-Pinedo¹; Tábita Akemi Bueno Ogawa¹; Lohana Mendonça Carolino Carvalho¹; Zilda Doratiotto de Salles Arévalo¹.

¹Universidade Federal do Tocantins (UFT) – Curso de Engenharia de Alimentos. Av. NS 15, 109 norte, 77120-020 Palmas - Tocantins, aroldo@uft.edu.br.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar as alterações colorimétricas em melão minimamente processado revestido com solução filmogênica de amido de cará (*Dioscorea alata* L) adicionado ou não de aditivo químico durante o armazenamento refrigerado por 21 dias. Foram estudados os seguintes tratamentos (T): T1 - Controle, T2 - solução filmogênica de amido de cará 1 %, T3 - solução filmogênica de amido de cará 1 % + 0,05 % de sorbato de potássio, T4 – solução filmogênica de 2 % de amido de cará e T5 – solução filmogênica de 2 % de amido de cará + 0,05 % de sorbato de potássio. As amostras foram colocadas em bandejas de isopor e revestidos com filme de PVC e armazenadas a 4 °C durante 21 dias. Durante o armazenamento, foram realizadas análises colorimétricas (CIE lab) de L* (luminosidade) e os parâmetros a* e b*. Os resultados mostram que houve aumento da luminosidade (L*) em todas as amostras durante todo o período de armazenamento. Os valores de a* foram aumentando ao longo do armazenamento que intensificaram a cor do melão, entretanto, para o parâmetro b* os valores aumentaram nas amostras F1, F4 e F5 e diminuíram nas F2 e F3 com conseqüente perda de coloração.

Palavras-chave: Melão, coberturas comestíveis, amido

Introdução

O processamento mínimo tem sido descrito como a manipulação, preparo, embalagem e distribuição de produtos agrícolas, através de procedimentos como a seleção, limpeza, lavagem, descascamento e corte que não afetem as suas características organolépticas e agreguem valor aos mesmos, resultando em produtos naturais, práticos, cujo preparo e consumo requerem menos tempo, atendendo às exigências da vida moderna (Damasceno et al. 2005). De acordo com Gunes e Lee (1997) as frutas minimamente processadas são produzidas a partir de vegetais frescos, e o processamento mínimo acelera a perecibilidade devido ao aumento das atividades metabólicas e descompartmentalização de enzimas e substratos.

Existem vários métodos para aumentar a vida útil de frutas e hortaliças minimamente processadas, como a refrigeração, branqueamento, armazenamento em atmosfera modificada, solução conservadora e uso de coberturas comestíveis (FONTES, et al. 2012; PIZATO et al. 2013). Coberturas comestíveis são definidas como uma fina camada de material comestível, depositada na superfície do alimento. As coberturas têm a função de restringir a perda de umidade para o ambiente, diminuir o consumo de oxigênio, retardar a taxa respiratória e a produção de etileno, agir como transportadores de aditivos, antioxidantes e agentes antimicrobianos e retardar o crescimento microbiológico (BIERHALS et al. 2011; FISK et al., 2007).

As coberturas podem ser elaboradas de diferentes materiais como amido, celulose, quitina, goma xantana, goma guar, pectina, carboximetilcelulose, quitosana, alginato, etc (BIERHALS et al. 2011; ARAUJO e SHIRAI, 2016).

Trabalhos Apresentados

O objetivo do trabalho foi avaliar as alterações colorimétricas em melão minimamente processado revestido com solução filmogênica de amido de cará (*Dioscorea alata* L) adicionado ou não de aditivo químico durante o armazenamento refrigerado por 21 dias.

Material e Métodos

Foram utilizados melão da variedade amarela adquiridos no mercado local da cidade de Palmas (TO). As frutas foram lavadas em água corrente, sanitizadas com água clorada 2g/L por 15 minutos, descascadas manualmente com facas de aço inoxidável e cortadas em cubos de 2 cm de aresta. A extração do amido de cará para a cobertura foi realizada conforme a metodologia descrita por Liporacci et al. (2005) para inhame.

Os cubos de melão foram submetidos aos seguintes tratamentos (T), seguindo as recomendações de BIERHALS et al. (2011): T1 - Controle (não revestido), T2 - solução filmogênica de amido de cará 1 %, T3 - solução filmogênica de amido de cará 1 % + 0,05 % de sorbato de potássio, T4 – solução filmogênica de 2 % de amido de cará e T5 – solução filmogênica de 2 % de amido de cará + 0,05 % de sorbato de potássio. As amostras de melão foram colocadas em bandejas de isopor e revestidos com filme de PVC e armazenadas a 4 °C em geladeira comum por 21 dias. A temperatura de 4 °C foi escolhida por ser considerada ideal para conservação de alimentos minimamente processados (PIZARRO et al. 2006). Durante os 21 dias de armazenamento, nos dias 1, 5, 9, 13, 17 e 21 foram realizadas análises colorimétricas (CIE lab) de L*, a* e b* utilizando-se um colorímetro Minolta, modelo *Chroma Meter CR-400*. O valor de a* caracteriza coloração na região do vermelho (+a*) ao verde (-a*), o valor b* indica coloração no intervalo do amarelo (+b*) ao azul (-b*). O valor L nos fornece a luminosidade, variando do branco (L=100) ao preto (L=0) (Harder et al. 2007).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da média das análises colorimétricas (L*, a* e b*) do melão minimamente processado submetido a diferentes tratamentos (T) revestido com solução de amido de cará adicionado de aditivo químico durante o armazenamento sob refrigeração a 4 °C por 21 dias. Através desta tabela pode-se observar que os valores da L* (luminosidade) variaram entre 14,09 a 20,42 para T1, de 11,37 a 19,23 para T2, de 12,70 a 13,83 para T3, de 11,01 a 20,41 para T4 e de 12,14 a 19,01 para T5 que indicaram que houve aumento da luminosidade L* do melão em todas as amostras estudadas, independente do tipo de tratamento recebido ou não e havendo maior valor da luminosidade na amostra T1, durante os 21 dias de armazenamento sob refrigeração a 4°C. Esse aumento da luminosidade possivelmente seja causado pela desidratação na superfície das amostras, onde se observou a formação de uma camada fina esbranquiçada, observada principalmente na superfície superior das amostras. Entretanto, na amostra T1 se verificaram as menores mudanças de luminosidade, com aumento de L* de apenas 11%.

Através da Tabela 1 verificamos que os valores de a* encontrados nas amostras são valores negativos muito baixos que indicam uma polpa com coloração levemente esverdeada que diminuíram ao longo de todo o período de armazenamento, entretanto, para o parâmetro b* os valores são positivos (amarelo) e aumentaram nas amostras T1, T4 e T5 indicando amarelamento das amostras e diminuíram nas T2 e T3 com conseqüente perda de coloração. De acordo com Araújo e Shirai (2016) é possível que as mudanças de coloração nas amostras estejam relacionadas com a degradação dos pigmentos, como a degradação da clorofila e carotenóides.

Tabela 1. Análises colorimétricas (L*, a* e b*) do melão minimamente processado revestido com solução de amido de cará.

Tratamentos	Análises	Tempo (dias)					
		1	5	9	12	17	21
T1	L*	14,09	14,09	13,18	16,44	20,05	20,42
T2		11,37	11,39	17,62	17,75	18,79	19,23
T3		12,70	12,81	13,09	13,63	13,65	13,83
T4		11,01	12,14	12,76	13,33	18,72	20,41

Trabalhos Apresentados

T5		12,14	13,39	16,47	17,37	18,93	19,01
T1	a*	0,04	-0,64	-0,51	-0,74	-0,70	-1,43
T2		-0,79	-0,87	-0,68	-0,82	-1,12	-1,14
T3		-1,20	-1,24	-1,11	-1,45	-0,54	-1,01
T4		-1,03	-0,71	-0,85	-0,66	-0,98	-1,25
T5		-0,62	-1,03	-0,98	-1,02	-1,05	-1,21
T1	b*	2,01	2,72	2,13	2,47	1,92	2,80
T2		2,92	2,71	2,96	2,35	2,98	2,72
T3		3,46	2,55	2,97	2,75	1,77	2,45
T4		3,00	3,32	2,75	2,16	3,34	4,13
T5		2,49	3,06	2,86	2,23	2,90	2,86

Conclusão

Desta forma, observou-se que os parâmetros L*, a* e b* foram afetados pelo tipo de tratamento recebido e pelo tempo de armazenamento. Houve aumento da luminosidade ao longo do período de armazenamento.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, VR; SHIRAI, MA. Aplicação de revestimento comestível de quitosana em brócolis minimamente processado. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 34, n. 2, jul./dez. 2016.
- BIERHALS, VS.; CHIUMARELLI, M.; HUBINGER, MD. Effect of cassava starch coating on quality and shelf life of fresh-cut pineapple (*Ananas comosus* L. Merrill cv "Pérola"). **Journal of Food Science**, Chicago, v. 76, n. 1, p. 62-72, 2011.
- DAMASCENO, KSFDC; ALVES, MA; MENDONÇA, SC; GUERRA, NB; STAMFORD, TLM. Melão minimamente processado: Um controle de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 651-658, out.-dez. 2005
- FONTES, LCB; SARMENTO, SBS; SPOTO, MHF; DIAS, CTS. Conservação de maçã minimamente processada com uso de películas comestíveis. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, n. 28, v. 4, p. 872-880, 2008.
- GUNES, G.; LEE, C.Y. Color of minimally processed potatoes as affected by modified atmosphere packaging and antibrowning agents. **Journal of Food Science**, v. 62, n. 3, p. 572-575, 1997.
- FISK C. L. et al. Postharvest quality of hardy kiwifruit (*Actinidia arguta*'Ananasnaya') associated with packaging and storage conditions. **Postharvest Biology and Technology**, v. 47, n. 03, p.338-345, 2008.
- LIPORACCI, JSN; MALI, S; GROSSMANN, MVE. Effects of extraction method on chemical composition and functional properties of yam starch (*Dioscorea alata*). **semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 345-352, jul./set. 2005.
- PIZARRO, CAC; BENEDETTI, BC; HAJ-ISA, NMA. Avaliação de melão minimamente processado armazenado em diferentes temperaturas e embalagens. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 246-252, abril-junho, 2006.
- HARDER, MNC; CANNIATTI-BRAZACA, SG; ARTHUR, V. Avaliação quantitativa por colorímetro digital da cor do ovo de galinhas poedeiras alimentadas com urucum (*Bixa orellana*). **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 102, p.563-564, 2007.
- Autor a ser contatado: Aroldo Arévalo-Pinedo, Universidade Federal do Tocantins (UFT) – Curso de Engenharia de Alimentos. Av. NS 15, 109 norte, 77120-020 Palmas - Tocantins e e-mail: aroldo@uft.edu.br.

ANÁLISE DA ROTULAGEM DE NÉCTARES COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

ANALYSIS OF THE LABELING OF MARKETED NECTARES IN THE MUNICIPALITY OF RIO DE JANEIRO

Erica de Lira Garrido Crespo¹, Tamara Sarmento Ferreira¹, Tassiana Pereira Tomaz^{1*}
Roberta Soares Casaes², Rinaldini C. Filippo Tancredi³

- 1-Discente Curso de Nutrição - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
- 2- Docente Núcleo de Alimentação Coletiva - Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ/Campus Macaé.
- 3- Docente Departamento de Ciência dos Alimentos - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO

Resumo

Os rótulos presentes nas embalagens de alimentos industrializados são elementos identificadores que, além da função publicitária, devem fundamentalmente ser um meio de informação que permita ao consumidor uma escolha adequada. O presente trabalho teve como objetivo analisar as informações obrigatórias de rotulagem, em amostras de néctares de diferentes marcas e sabores. Sendo essas amostras coletadas em estabelecimentos comerciais no Município do Rio de Janeiro, em meados de 2017 e início de 2018. A grande maioria das bebidas foi fabricada em Minas Gerais. Não foram encontradas irregularidades na declaração das informações obrigatórias de rotulagem. Levando em conta as várias categorias de bebidas derivadas de frutas e as regulamentações que as diferenciam, foi possível através deste estudo obter o entendimento sobre as diferenças entre estas, identificando ainda as opções mais saudáveis.

Palavras-chave: Rotulagem, bebidas, sucos.

Introdução

O consumo de alimentos industrializados é sempre crescente, por diversos fatores: facilidade de acesso às inovações tecnológicas, tais como freezer e micro-ondas, redução de custos dos produtos pela maior escala de produção e a inserção cada vez maior da mulher no mercado de trabalho, tendo assim uma importância econômica, pois a cada dia cresce o número de pessoas que usufruem desses produtos. Ao adquirir alimentos industrializados, é por meio do rótulo da embalagem que o consumidor tem acesso às informações nutricionais e aos parâmetros indicativos de qualidade e segurança no consumo dos mesmos (GRACIANO et al., 2000). Tais informações são para designar a origem do produto, sua composição e suas características nutricionais, permitindo assim seu rastreamento, constituindo-se, deste modo, um elemento fundamental para a saúde pública, por isso sendo de grande importância seu estudo (BRASIL, 2006). A preocupação brasileira com a qualidade dos alimentos vem de longa data. O Decreto Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969, nomeou as diretrizes sobre a segurança alimentar. Hoje a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA através da Resolução - RDC n. 259, de 20 de setembro de 2002, regulamenta a rotulagem de alimentos embalados no Brasil, tornando obrigatório: a denominação de venda do alimento, a lista de ingredientes, o conteúdo líquido, a identificação da origem e do lote, o prazo de validade, a instrução sobre preparo e uso do alimento, quando necessário, e o nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados, instruindo de que forma devem aparecer no rótulo as informações necessárias (BRASIL, 2002). É necessário que fabricantes de alimentos assegurem aos consumidores o acesso a informações úteis e confiáveis sobre o produto que estão adquirindo. Para conquistar a confiança do cliente, os fabricantes devem atender às

Trabalhos Apresentados

exigências legais dos regulamentos técnicos de rotulagem de alimentos (YOSHIZAWA et al., 2003). As regulamentações sobre rotulagem nutricional são vistas como ferramentas educacionais que permitem ao consumidor selecionar melhor sua dieta e, através da rotulagem, estabelecer um canal entre as empresas alimentícias e os consumidores que desejam melhores informações sobre o produto que adquirem. Os produtos alimentícios são submetidos a constantes controles sanitários visando à saúde. Para contribuir nesse sentido, a ANVISA/ MS estabelece os padrões de identidade e qualidade característicos para cada produto. Assim, este estudo teve por objetivo analisar as informações obrigatórias de rotulagem, no tocante à qualidade, dos néctares de diferentes marcas e sabores, por se apresentarem prontos para o consumo, em embalagens práticas e em distintas quantidades, atendendo ao público adulto e infantil.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo comparativo, descritivo e transversal, com pesquisa de campo e análise das informações obrigatórias, nutricionais e complementares de rotulagem, onde buscou verificar a concordância das regulamentações sanitárias vigentes, na caracterização de 42 rótulos de néctares de frutas de diversos sabores e marcas, em meados de 2017 e início de 2018. As amostras foram coletadas em redes de estabelecimentos comerciais com grande distribuição, localizados no município Rio de Janeiro. Os estabelecimentos comerciais visitados durante o estudo foram escolhidos de forma aleatória e por conveniência de localização. Dentre os produtos analisados, alguns pertenciam ao mesmo fabricante. No total, foram coletados produtos de 8 marcas diferentes nomeadas: A, B, C, D, E, F, G e H em seus diferentes sabores. As informações selecionadas foram organizadas em fichas individuais, cujos dados foram transportados para uma planilha específica de rotulagem, facilitando interpretações posteriores. Os produtos alimentícios foram avaliados no local da exposição ao consumo ou adquiridos em escolhas aleatórias. Os parâmetros avaliados foram com base em normas regulamentadas pela ANVISA/ MS. A informação sobre presença ou ausência de glúten foi verificada conforme Lei nº 10.674 (BRASIL, 2003c), e a de substâncias alergênicas pela RDC 26 de 02 de julho de 2015 (BRASIL, 2015).

Resultados e Discussão

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (M.A.P.A.) aprovou o regulamento técnico para fixação de padrões de identidade e qualidade através das instruções normativas nº12/2003 e IN nº 19/2013, a primeira de sucos, sucos tropicais e néctares e a segunda de refrescos.

Tabela 1. Classificação por categorias de bebidas de frutas, conforme normas do Ministério da Agricultura, de acordo com a concentração de suco e adição de açúcares.

Denominação da Categoria	Características tecnológicas	
	Teor de polpa	Adição de açúcar
Suco ou sumo	Apenas o líquido extraído da fonte, sem adição de água, pode ser chamado de suco.	Com ou sem adição de açúcares. Deverá ter a designação adoçada, acrescida à sua denominação.
Suco tropical	Mínimo de 50% da polpa, ressalvado o caso de fruta com acidez alta ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte que, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 35%.	Com ou sem adição de açúcares. Deverá ter a designação adoçada, acrescida à sua denominação.

Trabalhos Apresentados

Néctar	Mínimo 30% da polpa, ressalvado o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte e, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20%.	Sempre adicionado de açúcares
Refresco ou bebida de frutas	Mínimo de 10% da polpa, ressalvados os determinados pela legislação.	Com ou sem adição de açúcares. Deverá ter a designação adoçada, acrescida à sua denominação.

Foi verificada que a origem dos néctares de frutas analisados eram de Minas Gerais em sua grande maioria, seguido de São Paulo e Espírito Santo. Diante do mercado promissor do consumo de bebidas prontas no Brasil, produtores rurais mineiros estão diversificando as atividades e investindo no plantio de frutas para fornecer a matéria-prima diretamente aos fabricantes de sucos. E de acordo ainda com os estudos de Ferrari, (2004), além da fruticultura voltada para o consumo in natura e de outras atividades, como o plantio de café e a venda de leite, a aposta na produção que atende à demanda dos fabricantes de sucos tem movimentado a economia de municípios do Sul de Minas e da Zona da Mata. Em relação aos países em desenvolvimento, o Brasil é o maior produtor e grande exportador, sendo que a maior produção se encontra nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Pernambuco, Alagoas e alguns estados do Nordeste e Norte.

Tabela 2. Locais de origem informados na rotulagem de néctares de frutas comercializadas no município do Rio de Janeiro / 2016.

Estado de origem	n (f)	% simples	% acumulado
MG	27	64,28	64,28
SP	8	19,05	83,33
ES	7	16,67	100
Total	42	100	100

A indústria de polpas de frutas congeladas tem se expandido bastante nos últimos anos. De acordo com o Ministério da Agricultura polpa de fruta é definida como produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida pelo esmagamento de frutos polposos, através de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais provenientes da parte comestível do fruto, específico para cada polpa de fruta (PEREIRA, et al., 2006). De acordo com os rótulos analisados, todas as bebidas apresentaram a porcentagem de polpa conforme os limites estabelecidos pela resolução. O açúcar é um tipo de carboidrato, naturalmente encontrado em frutas e alguns vegetais. Nesta forma natural, seu consumo não é preocupante, mas sim na forma de sacarose ou açúcar de mesa, adicionados aos alimentos, em especial os industrializados como refrigerantes, biscoitos e outras guloseimas. Além de sua alta densidade calórica, que contribui para a ocorrência de aumento de peso e obesidade, o consumo de açúcar também está relacionado a uma incidência maior de cáries, em especial em crianças (BRASIL, 2006). Segundo a Organização Mundial de Saúde, os açúcares simples devem compor a alimentação em quantidades bem reduzidas (menos que 10% do valor energético total), já que seu consumo excessivo está relacionado com o aumento do risco da obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis e cáries dentais. Nas últimas décadas, a alimentação industrializada, contendo alimentos ricos em açúcares e gorduras, vem sendo cada vez mais incorporada à dieta alimentar das famílias brasileiras. As bebidas apresentaram calorias que variaram de 76 kcal até 112 kcal. O sabor que apresentou em média a menor quantidade de carboidrato foi a bebida de morango 22,7g, seguida da bebida de laranja 21,4, e a maior quantidade foi informada nos néctares de uva equivalente a 25,1g. Aditivo alimentar é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de

Trabalhos Apresentados

modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. (BRASIL, 2002). E, como certos alimentos e aditivos alimentares podem proporcionar reações indesejáveis em pessoas alérgicas a esses produtos, a obrigatoriedade dessas informações nos rótulos proporciona maior segurança aos consumidores. Os aditivos foram avaliados de acordo com a legislação vigente para aditivos. Todas as amostras apresentaram acidulante ácido cítrico. Quanto aos antioxidantes, 59% continham ácido ascórbico, 17% antiespumante INS900a (dimetilpolisiloxana). De acordo com a rotulagem, todos os néctares apresentaram aromatizantes naturais. O espessante mais encontrado foi a Goma Xantana. O consumo de alimentos industrializados pode contribuir para o aumento dos teores de sódio no organismo, excedendo o limite de ingestão diária recomendada preconizada por órgãos de saúde no país (TINOCO et al., 2013). De acordo com o Ministério da Saúde alimentos com mais de 480mg de sódio por porção são alimentos ricos em sódio e, portanto, devem ser consumidos com moderação. Entre os rótulos avaliados não havia nenhum produto alimentício que ultrapassasse esse limite, ou seja, de acordo com as informações presentes nas embalagens nenhuma dessas amostras é rica em sódio. Todos os alimentos e bebidas embalados vendidos no país que contenham glúten terão de apresentar impressos nos rótulos a seguinte advertência: "contém glúten". (BRASIL, 2002). De acordo com a Resolução ANVISA/DC Nº 26 de 02/07/2015, que dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares, foram avaliados os critérios de formatação das informações alergênicas: caixa alta, negrito, mesmo tamanho/maior que letra dos ingredientes. Todas as amostras declararam não conter glúten conforme a resolução preconiza. Apenas um rótulo alertou a presença de alergênicos e todos apresentaram informação sobre conservação do produto antes e após aberto, além de alertar o indivíduo para não consumir caso a embalagem estivesse danificada. Segundo a RDC 259/2002, o prazo de validade deve ser declarado e acompanhado da própria data; ou indicação clara do local onde consta a data; indicação através de perfurações ou marcas indeléveis (BRASIL, 2002). A impressão da data de fabricação é facultativa para produtos dispensados de registro ou com registro obrigatório no Ministério da Saúde (BRASIL, 2002). O lote costuma indicar o momento ou o equipamento e até a forma de produção, constituindo, portanto, um conjunto. No entanto, de acordo com a RDC 259/02 da ANVISA, este pode ser substituído pela data de fabricação e até pela validade de um produto (BRASIL, 2002). Neste estudo foi verificado que a maioria das amostras não apresentou o prazo de validade ou o tempo de vida útil ou de prateleira, apenas a data de vencimento, impedindo um melhor planejamento para o tempo de armazenamento ou aquisição ou saber há quanto tempo o produto encontra-se à venda, apenas 7% amostras continham a data de fabricação inserida no lote. Em todas as amostras há informações sobre prazo de validade após aberto, forma correta de armazenamento antes e após aberto e alerta o indivíduo a não consumir o produto caso a embalagem esteja danificada. Ribeiro et al. (2012) realizou uma análise de rotulagem, e verificou que em 40% dos rótulos analisados a informação nutricional estava incompleta ou ausente.

Conclusão

Conforme os resultados obtidos neste estudo sobre rotulagem de néctares, foi possível concluir que as amostras estavam em conformidade com a RDC nº 359/2002 e RDC nº 360/2003, entretanto, na denominação de venda, duas amostras deveriam ser nomeadas de néctar misto devido a sua composição ao invés de apenas néctar. Todas as amostras apresentaram registro no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (M.A.P.A). Apenas uma amostra declarou presença de alergênicos, o que não caracteriza descumprimento da RDC 26/2015, uma vez que néctares de frutas, não estão enquadrados como os principais alimentos com características alergênicas, salvo raras exceções. Levando-se em conta, as várias categorias de bebidas derivadas de frutas e as inúmeras regulamentações que as diferenciam, foi possível através deste estudo obter o

Trabalhos Apresentados

entendimento sobre as diferenças entre estas, identificando ainda as opções mais saudáveis.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Lei nº 10.674/2003 de 16 de maio de 2003. Ministério da Saúde - MS. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária** – Anvisa.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 nov. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC Nº. 08, de 06.03.2013. Dispõe sobre a aprovação de uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e de vegetais e geleia de mocotó. **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 de março de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 19 de 28 de maio de 2009. Aprova os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica e aprova os formulários oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF, nº.101, 29 maio 2009c. Seção 1, p. 16-26.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Básica**. Alimentação saudável e sustentável. Eliane Said Dutra. [et al.]. Brasília: Universidade de Brasília, 92p, 2006.

FERRARI, R. A., COLUSSI, F., AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá-aproveitamento das sementes. **Rev. Bras. Frutic.** vol.26 no.1 Jaboticabal Abril/ 2004.

GRACIANO, R. A. S.; GONZALEZ, E.; JORGE, L. I. F; SILVA, M. L. P. Avaliação crítica da rotulagem praticada pela indústria alimentícia brasileira. **Rev. Higiene Alimentar**. Vol. 14 n. 73. São Paulo, jun. 2000.

PEREIRA, J. M. A. T. K, et al. Avaliação da qualidade físico química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alim. Nutr.**, Araraquara v.17, n.4, p.437-442, out./dez. 2006.

RIBEIRO, Roberta O. R.; CUNHA, Fernanda L.; CARNEIRO, Carla S.; MÁRSICO, Eliane T. Avaliação da adequação da rotulagem de geléias reais. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 19, n. 2, p. 94-97, maio/ago. 2012.

TINOCO, L., GONÇALVES, A. P., CARDOSO, F. T., SOUZA, G. G., NASCIMENTO, K. O., SILVA, E. B. Teores de sódio descritos na informação nutricional de produtos alimentícios de sabor doce. **Corpus et Scientia**, ISSN: 1981-6855, Rio de Janeiro | v. 9, n. 2 | p. 56-68 | jul./dez. 2013.

YOSHIZAWA, N.; POSPISSIL, R. T.; VALENTIM, A. G.; SEIXAS, D.; ALVES, F. S. A.; YOSHIDA, F. C. I.; SEGA, R. A.; CÂNDIDO, L. M. B. Rotulagem de alimentos como veículo de informação ao consumidor: adequações e irregularidades. **Boletim do Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 169-18, jan./jun. 2003.

Tassiana Pereira Tomaz, Discente Curso de Nutrição - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Av. Pasteur,296 – Botafogo, Rio de Janeiro. tomaz_tassiana@hotmail.com

ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SUPLEMENTADA COM EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE BABAÇU E *Lactobacillus casei*.

SENSORY ANALYSIS OF FERMENTED MILK DRINK SUPPLEMENTED WITH BABASSU SOLUBLE EXTRACT AND *Lactobacillus casei*.

Zilda Doratiotto de Salles Arévalo; Aroldo Arévalo-Pinedo¹; Abraham Damian Giraldo Zuniga¹; Fábio Salles de Arévalo¹; Lohana Mendonça Carolino Carvalho¹.

¹Universidade Federal do Tocantins (UFT) – Curso de Engenharia de Alimentos. Av. NS 15, 109 norte, 77120-020 Palmas - Tocantins, zildads@uft.edu.br.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo a análise sensorial de bebida láctea fermentada suplementada com extrato hidrossolúvel de babaçu e cultura probiótica. A fermentação foi realizada utilizando-se a cultura probiótica *Lactobacillus casei*. As bebidas foram formuladas através de planejamento fatorial completo 2⁵ com dois fatores e cinco níveis: extrato hidrossolúvel de babaçu (25,9; 30; 40; 50 e 54,1%) e soro de queijo (15,9; 20; 30; 40 e 44,1%) e 8 % de sacarose, gerando 11 formulações. Para se escolher a melhor formulação de bebida, foi realizada a análise sensorial de aceitação dos atributos de sabor, aroma, consistência e impressão global com 40 provadores não treinados. Os resultados da análise sensorial das bebidas indicaram que a amostra com 40% de extrato hidrossolúvel de babaçu e 15,9% de soro e, outra com 40% de extrato hidrossolúvel de babaçu e 44,1% de soro obtiveram as maiores notas médias para todos os atributos analisados.

Palavras-chave: babaçu, análise sensorial, *Lactobacillus casei*

Introdução

O babaçu é uma palmeira nativa da região norte do Brasil, ocupando elevadas extensões de terras com coberturas florestais, sendo um recurso renovável de imenso potencial alimentar. Sendo esta palmeira de elevada importância ecológica, social e política como produto extrativo, envolvendo uma infinidade de famílias principalmente nos estados do Tocantins, Maranhão e Piauí. Sua importância social é ainda maior porque a exploração do produto ocorre no período de entre-safra das principais culturas regionais, concorrendo para a manutenção dessas famílias. O aproveitamento integral do coco de babaçu insere-se como instrumento estratégico do moderno conceito mundial de conservação da biodiversidade, com conseqüências reais e imediatas para o país no contexto macroeconômico de auto-sustentabilidade. Este aproveitamento integral envolveria o desenvolvimento de novos produtos alimentícios utilizando como matéria-prima a amêndoa do babaçu (SOLER *et al*, 2007)

O fruto ou coco é uma drupa que esta composto de quatro partes: o epicarpo (12,6 %), a camada rija e fibrosa; o mesocarpo (20,4 %), camada abaixo do epicarpo (com 0,5 a 1 cm de espessura) rico em amido; endocarpo (58,4 %), camada mais resistente (com 2 a 3 cm de espessura) e as amêndoas (8,7 %) oleaginosas que contem de 60 a 68 % de óleo, rico em ácido graxo láurico, utilizado na indústria cosmética e alimentícia. Devido ao sabor agradável e valor nutricional, a amêndoa pode ser utilizada na fabricação do extrato hidrossolúvel, farinha, iogurte, sorvetes, bebidas mistas (CARNEIRO *et al*. 2014; ARÉVALO-PINEDO *et al*. 2013).

Por outro lado, os alimentos funcionais representam uma das mais interessantes áreas de pesquisa e inovação na indústria de alimentos (ANNUNZIATA, 2011, SIRÒ *et al*, 2008). Alimento funcional é todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológico e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 2005). Entre esses alimentos funcionais estão os probióticos, que são definidos como “micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro” (FAO, 2001).

Trabalhos Apresentados

Entende-se por bebida láctea o produto lácteo resultante da mistura do leite em suas várias formas e soro de leite adicionado ou não de produto (s) ou substância (s) alimentícia (s), gordura vegetal, leite (s) fermentado (s), fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos. A base láctea representa pelo menos 51% massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto. E essa bebida láctea será chamada bebida láctea fermentada, se for fermentada mediante a ação de cultivo de microrganismos específicos e/ou adicionado de leite fermentado. A contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10^6 UFC/g, no produto final, para o (s) cultivo (s) láctico (s) específico (s) empregado (s), durante todo o prazo de validade (BRASIL, 2005).

E o desenvolvimento de bebida láctea à base de extrato hidrossolúvel de babaçu, visa contribuir com este cenário abrindo uma alternativa de consumo de um alimento funcional utilizando a biotecnologia, além de representar uma alternativa bastante inovadora para o aproveitamento industrial do babaçu.

Assim o objetivo do presente trabalho foi analisar sensorialmente a bebida láctea fermentada suplementada com extrato hidrossolúvel de babaçu e cultura probiótica de *Lactobacillus casei*.

Material e Métodos

Na produção das bebidas lácteas foram utilizados: Leite desnatado UHT marca Piracanjuba, açúcar cristal especial, soro de queijo frescal proveniente de queijaria da região de Palmas, extrato hidrossolúvel de babaçu e cultura probiótica *Lactobacillus casei*. A cultura probiótica liofilizada, prontas para uso direto (DVS – Direct Vat Set) foram obtidas da Christian Hansen Ind. & Com. Ltda. Foi utilizada como matéria-prima para obtenção do extrato hidrossolúvel de babaçu a amêndoa de babaçu (*Orbygnia speciosa*) proveniente de São Miguel do Tocantins (TO), Brasil. O extrato hidrossolúvel de babaçu foi obtido seguindo a metodologia de CARNEIRO *et al.* (2014).

Com a finalidade de definir as concentrações das matérias-primas das bebidas foram determinados intervalos de estudo para estabelecimento dos limites superior (+1,41) e inferior (-1,41) das variáveis, de extrato hidrossolúvel de babaçu e soro de leite. De acordo com os limites estabelecidos foi utilizado um planejamento fatorial completo 2^5 (duas variáveis e 5 níveis de estudo) com faces centradas e três repetições no ponto central, empregando pontos axiais, composto por 11 formulações (Tabela 1). Foi feita a análise de variância (ANOVA) dos resultados das amostras e a comparação entre as médias pelo teste de Scott-Knott, a um nível de significância de 5 % ($p < 0,05$), utilizando o programa ASSISTAT 7,7 beta. O delineamento foi inteiramente casualizado com 11 tratamentos e 40 repetições (para análise sensorial). Os níveis de estudo para o soro (15,9; 20; 30; 40 e 44,1%) e para extrato hidrossolúvel de babaçu (25,9; 30; 40; 50 e 54%) foram escolhidos de forma a manter todas as formulações de acordo com a legislação vigente quanto ao mínimo de 51% em base láctea que devem ter as bebidas lácteas. (BRASIL, 2005).

A bebida láctea fermentada foi obtida misturando-se diferentes concentrações de soro de queijo e de extrato hidrossolúvel de babaçu como apresentada na Tabela 1.

Para a análise sensorial foram recrutados 40 provadores não treinados na Universidade Federal do Tocantins (UFT) de Palmas (TO) entre os alunos e funcionários. Os testes foram realizados no Laboratório de análise sensorial do curso de Engenharia de Alimentos da UFT. As cabines de análise sensorial são equipadas com iluminação branca, com divisórias, em ambiente climatizado a 23°C. A análise foi realizada após a aprovação prévia do Comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal do Tocantins, processo n. 49/1, 2014. As formulações de bebidas lácteas probióticas foram submetidas à avaliação sensorial por uma equipe de 40 provadores não treinados; sendo servidas as porções em copos de 50 ml. Os atributos analisados foram: aroma, sabor, consistência, e impressão global. Os julgadores avaliaram o quanto gostaram ou desgostaram do produto. Foi utilizada uma escala estruturada de nove pontos, onde o valor 1 correspondeu a “desgostei muitíssimo” e o valor 9 a “gostei muitíssimo” (DUTCOSKY, 2009, BISPO *et al.*, (2004).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Variáveis e formulações no planejamento fatorial completo 2⁵

Formulações (amostras)	Intervalos de estudo		Variáveis Independentes*	
			Extrato hidrossolúvel babaçu (%)	Soro de queijo (%)
A1	-1	-1	30	20
A2	1	-1	50	20
A3	-1	1	30	40
A4	1	1	50	40
A5	0	0	40	30
A6	0	0	40	30
A7	0	0	40	30
A8	-1,41	0	25,9	30
A9	1,41	0	54,1	30
A10	0	-1,41	40	15,9
A11	0	1,41	40	44,1

Com os dados obtidos foram calculados os índices de aceitabilidade em porcentagem IA (%) para cada um dos atributos, sendo consideradas aceitas as bebidas que apresentarem IA (%) igual ou superior a 70 % . Para o cálculo do IA (%) adotou-se a expressão: $IA(\%) = (A/B) \times 100$, onde A é a nota média obtida para o produto, e B nota máxima dada ao produto, para cada um dos atributos avaliados, sendo consideradas aceitas as bebidas que apresentaram IA igual ou superior a 70 % em todos os atributos avaliados (DUTCOSKY, 2009).

Resultados e Discussão

Observou-se que para o atributo sabor as médias variaram de 6,0 até 7,5, porém, estatisticamente não houve diferença significativa entre as formulações, indicando que os provadores gostaram igualmente do sabor, apesar da diferença nas formulações (Tabela 2). As médias do sabor são semelhantes aos reportados por Gerhardt *et al.*, (2013) para bebida láctea fermentada à base de soro de leite e são valores maiores aos encontrados por Bianchi (2013) com médias variando de 4,3 a 5,4. Osundahunsi *et al.*, 2007 e Gomes e Penna , 2009, em suas pesquisas com iogurtes e bebida láctea a base de polpa de fruta, reportaram que o sabor está ligado à fruta adicionada na formulação; e nesta pesquisa, o sabor está ligado ao extrato hidrossolúvel de babaçu. As amostras A2, A5 , A10 e A11 foram as mais preferidas recebendo notas de 6,9; 6,7; 7,5 e 7,0 respectivamente, devido terem uma boa concentração de extrato hidrossolúvel de babaçu na formulação (de 40 a 50%).

As médias do aroma das bebidas variaram de 6,0 (amostra A1) a 6,7 (amostra A4) que são médias de aceitação mínima (gostei ligeiramente), essas médias foram um pouco menores que as médias obtidas para o sabor. As maiores notas foram para as amostras A4, A6 com 6,7 e A8, A10, A11 com 6,6 . Não se observou diferença significativa entre as formulações, o que mostra que os provadores gostaram igualmente do aroma dos produtos. As médias obtidas neste trabalho quanto ao aroma estão dentro da faixa reportadas por Kolapo e Olubamiwa (2012) para iogurte à base de leite de coco e leite de soja fermentado e por Gomes e Penna (2009) para bebida láctea funcional.

No atributo consistência, pode-se observar que as médias variaram de 6,1 até 7,1 o que representa um valor bastante aceitável. Também não se observou diferença significativa nesses valores para esse atributo. As maiores médias foram encontradas nas amostras A9 e A11 (6,95) e A10 (7,1). A consistência está intimamente relacionada com o teor de sólidos totais (GOMES e PENNA 2009), que quanto maior este valor maior é a consistência do produto, sendo assim , as formulações que tiveram uns dos maiores valores de sólidos totais foram justamente essas formulações 9, 10 e 11. Vale ressaltar que na avaliação da qualidade de vários produtos lácteos, importância considerável é dada às propriedade de consistência do produto, uma vez que esta influencia em sua aceitabilidade pelos consumidores (AWADHWAL; SINGH, 1985).

Trabalhos Apresentados

Finalmente, para a impressão global pode-se verificar também que não se observou diferença significativa para esse atributo. E obtiveram notas da escala hedônica acima de 6 (gostei ligeiramente) até nota 9 (gostei extremamente), que variaram de 6,2 a 7,5. Houve destaque para as amostras A9, A10 e A11, que receberam notas mais altas de 6,9; 7,5 e 6,8, respectivamente. Nota-se que dentre essas amostras, as amostras A10 e A11 também receberam as maiores notas nos atributos sabor, aroma e consistência.

A Tabela 2 também apresenta os resultados de índice de aceitabilidade IA (%) das 11 formulações em função dos atributos de sabor, aroma, consistência e impressão global para *Lactobacillus casei*. Observando o índice de aceitabilidade para cada amostra em cada atributo avaliado e, constatamos que, os IA% maiores que 70% ocorreram nas amostras A2, A5 e A10 para o sabor; A4, A8 e A11 para o aroma; A10 e A11 para a consistência e, A2 e A10 para impressão global. Embora as formulações tenham sido bem avaliadas com nota médias sempre acima de 6, nenhuma amostra (formulação) alcançou IA% maior que 70% em todos os atributos analisados, não sendo recomendadas para serem fabricadas comercialmente.

Tabela 2: Notas médias e índice de aceitabilidade da análise sensorial das bebidas lácteas fermentadas com *Lactobacillus casei*.

Formulação	Atributos							
	Sabor		Aroma		Consistência		Impressão global	
	Nota	IA (%)	Nota	IA (%)	Nota	IA (%)	Nota	IA (%)
A1	6,3±2,2	55,5	6,0±1,89	55,5	6,4±1,8	61,1	6,7±1,5	66,6
A2	6,9±1,4	72,2	6,5±1,78	59,7	6,6±1,8	59,7	6,7±1,4	70,3
A3	6,0±2,1	61,1	6,2±1,8	61,1	6,2±1,6	66,6	6,4±1,6	66,6
A4	5,9±5,6	55,5	6,7±1,4	72,2	6,1±1,5	66,6	6,2±1,7	61,1
A5	6,7±1,5	72,2	6,2±1,6	66,6	6,4±1,6	61,1	6,6±1,6	61,1
A6	6,6±1,7	61,1	6,7±1,5	65,0	6,6±1,7	65,0	6,6±1,4	66,6
A7	6,6±2,1	55,5	6,4±1,9	61,1	6,5±2,0	61,1	6,5±2,1	55,5
A8	6,6±4,9	61,1	6,6±1,5	72,2	6,6±1,6	66,6	6,7±1,7	61,1
A9	6,8±1,9	68,5	6,4±1,7	66,6	6,9±1,2	66,6	6,9±1,6	66,6
A10	7,5±1,6	71,1	6,6±1,8	58,3	7,1±1,5	70,3	7,5±1,2	72,2
A11	7,0±1,7	61,1	6,6±1,5	72,2	6,9±1,5	70,3	6,8±1,6	66,6

Onde: Nota= média das notas + desvio padrão; IA (%)= índice de aceitabilidade em %

Conclusão

Para os atributos sabor, aroma, consistência e impressão global, não houve diferença significativa entre os tratamentos, isto significa que as variáveis estudadas não tiveram influência sobre estes atributos sensoriais. Os resultados da análise sensorial das bebidas indicaram que apenas as amostras A10 e A11 obtiveram as maiores notas médias para todos os atributos analisados. Mas, nenhuma amostra (formulação) alcançou aceitabilidade necessária para recomendação de produção em escala comercial.

Para que esta bebida formulada com extrato hidrossolúvel de babaçu e *Lactobacillus casei* possa apresentar boa aceitação em todos os atributos entre consumidores em potencial, é necessário realizar novos estudos e talvez usar outros testes de análise sensorial.

Referências Bibliográficas

ANNUNZIATA, A.; VECCHIO, R. Functional foods development in European market: A consumer perspective. **Journal of Functional Foods**, v.3, n. 3, p. 223- 228, 2011.

ARÉVALO-PINEDO, A; FERREIRA, D. S; CARNEIRO, B. L. A; COELHO, A. F. S; ARÉVALO, R. A. Development of probiotic yogurt supplemented with babassu nut (*Orbygnia speciosa*). In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Jaboticabal. **Anais. IICBF**, CD-ROOM. 2013.

AWADHWAL, N. K.; SINGH, C. P. A rheological model for milk products. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 50, n. 6, p. 1611-1614, 1985.

Trabalhos Apresentados

BIANCHI, F. 2013. **Desenvolvimento e avaliação em simulador do ecossistema microbiano humano de uma bebida simbiótica à base de extratos aquosos de quinoa e de soja**. 2013. 122 f. Dissertação de Mestrado, área de Ciência dos Alimentos/ Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP, Araraquara, São Paulo. 2013.

BISPO, E. S.; *et al.* Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vongole (8o(*Anomalocardia brasiliiana*) . **Ciência e Tecnologia e Alimentos**, Campinas, vol.24, n.3, p. 353-356, jul/set 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.16, de 23 de agosto de 2005 aprova o Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. Brasília: **Diário Oficial da República Federativa do Brasil / Poder Executivo**, Seção 1, p.7;24 ago./2005.

CARNEIRO, B. L. A.; ARÉVALO-PINEDO, A.; SCARTAZZINI, L.; ZUNIGA, A. D. G.; PINEDO, R. A. Estudo da estabilidade do extrato hidrossolúvel 'leite' de babaçu (*Orbygnia speciosa*) pasteurizado e armazenado sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n.1, p.232-236, 2014.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba. 122p, 2009.

FAO/WHO. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. **Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization Consultation Report**. Cordoba - Argentina, 2001.

GERHARDT, A.; MONTEIRO, B. W.; GENNARI, A.; LEHN, D. N. ; SOUZA, C. F. V. Características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas utilizando soro de ricota e colágeno hidrolisado. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 68, n. 390, p. 41-50, 2013.

GOMES, R. G.; PENNA, A. L. B. Características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas funcionais. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 629- 646, 2009.

KOLAPO, A.L.; OLUBAMIWA A.O. Effect of Different Concentrations of Coconut Milk on the Chemical and Sensory Properties of Soy-coconut Milk Based Yoghurt . **Food and Public Health**. V. 2, n. 4, p. 85-91, 2012.

OSUNDAHUNSI, O. F.; AMOSU, D.; IFESAN, B.O.T. Quality evaluation and acceptability of Soy-yoghurt with different colours and fruit flavours. **American Journal of Food Technology** v.2, n. 4, p. 273-280 . 2007.

SIRÒ, I.; KAPOLNA, E.; KAPOLNA, B.; LUGASI, A. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – A review. **Appetite**, v.51, p. 456-467, 2008.

SOLER, M. P. ; VITALI, A. A. ; MUTO, E. F. Tecnologia de quebra de coco babaçu. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v.27, n. 4, p. 717-722, out-dez. 2007.

Autor(a) a ser contatado: Zilda D. Salles Arévalo, Universidade Federal do Tocantins, Av. NS 15, 109 norte, 77120-020 Palmas – Tocantins e zildads@uft.edu.br.

ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SUPLEMENTADA COM EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE BABAÇU E *Lactobacillus acidophilus*

SENSORY ANALYSIS OF FERMENTED MILK DRINK SUPPLEMENTED WITH BABASSU SOLUBLE EXTRACT AND *Lactobacillus acidophilus*

Zilda Doratiotto de Salles Arévalo; Aroldo Arévalo-Pinedo¹; Abraham Damian Giraldo Zuniga¹, Fábio Salles de Arévalo¹; Lohana Mendonça Carolino Carvalho¹.

¹Universidade Federal do Tocantins (UFT) – Curso de Engenharia de Alimentos. Av. NS 15, 109 norte, 77120-020 Palmas - Tocantins, aroldo@uft.edu.br.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo a análise sensorial de bebida láctea fermentada suplementada com extrato hidrossolúvel de babaçu e cultura probiótica. A fermentação foi realizada utilizando-se a cultura probiótica *Lactobacillus acidophilus*. As bebidas foram formuladas através de planejamento fatorial completo 2⁵ com dois fatores e cinco níveis: extrato hidrossolúvel de babaçu (25,9; 30; 40; 50 e 54,1%) e soro de queijo (15,9; 20; 30; 40 e 44,1%) e 8 % de sacarose, gerando 11 formulações. Para se escolher a melhor formulação de bebida, foi realizado a análise sensorial de aceitação dos atributos de sabor, aroma, aparência, consistência e impressão global com 40 provadores não treinados. Os resultados da análise sensorial indicaram que comercialmente apenas as amostras A3 (30% extrato hidrossolúvel de babaçu) e A9 (54,1% extrato hidrossolúvel de babaçu) alcançaram valores de índice de aceitabilidade IA(%) maiores que 70 % em todos os atributos, com índices variando de 72,22 a 77,77 %.

Palavras-chave: babaçu, análise sensorial, *Lactobacillus acidophilus*, probiótico

Introdução

O babaçu é uma palmeira da família botânica Arecaceae, presente em diversos países da América Latina. No Brasil, seu uso é bastante difundido na Amazônia, no Cerrado e na Caatinga, onde ocorre espontaneamente em vários Estados. O fruto ou coco é uma drupa que está composto de quatro partes: o epicarpo (12,6 %), a camada rija e fibrosa; o mesocarpo (20,4 %), camada abaixo do epicarpo (com 0,5 a 1 cm de espessura) rico em amido; endocarpo (58,4 %), camada mais resistente (com 2 a 3 cm de espessura) e as amêndoas (8,7 %) oleaginosas que contem de 60 a 68 % de óleo, rico em ácido graxo láurico, utilizado na indústria cosmética e alimentícia. Devido ao sabor agradável e valor nutricional, a amêndoa pode ser utilizada na fabricação do extrato hidrossolúvel “leite”, farinha, iogurte, sorvetes, bebidas mistas (CARNEIRO et al. 2014; ARÉVALO-PINEDO et al. 2013).

Por outro lado, os alimentos funcionais representam uma das mais interessantes áreas de pesquisa e inovação na indústria de alimentos (ANNUNZIATA, 2011, SIRÒ et al., 2008). O mercado de alimentos funcionais tem apresentado um elevado crescimento nos últimos anos, o que reflete a preocupação e o interesse dos consumidores em ingerir alimentos que confirmam benefícios à saúde. Alimento funcional é todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológico e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 2005). Entre esses alimentos funcionais estão os probióticos, que são definidos como “micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro” (FAO, 2001). O alimento probiótico deve conter elevado número de células do microrganismo, no mínimo de 10⁶ UFC/ml da bactéria ou uma ingestão diária entre 10⁸ a 10¹¹ UFC/dia para que ocorra o efeito benéfico desejado (OLIVEIRA et al, 2003; VINDEROLA et al., 2000). Assim o objetivo do presente trabalho foi a analisar sensorialmente a bebida

Trabalhos Apresentados

láctea fermentada suplementada com extrato hidrossolúvel de babaçu e cultura probiótica de *Lactobacillus acidophilus*.

Material e Métodos

Na produção das bebidas foram utilizados: Leite desnatado UHT marca Piracanjuba, açúcar cristal especial, soro de queijo frescal proveniente de queijaria da região de Palmas, extrato hidrossolúvel de babaçu e cultura probiótica *Lactobacillus acidophilus*. A cultura probiótica liofilizada, prontas para uso direto (DVS – Direct Vat Set) foram obtidas da Christian Hansen Ind. & Com. Ltda. Foi utilizada como matéria-prima para obtenção do “leite” de babaçu a amêndoa de babaçu (*Orbygnia speciosa*) proveniente de São Miguel do Tocantins (to), Brasil. O extrato hidrossolúvel “leite” de babaçu foi obtido seguindo a metodologia de CARNEIRO et al. (2014).

Com a finalidade de definir as concentrações das matérias-primas das bebidas foram determinados intervalos de estudo para estabelecimento dos limites superior (+1,41) e inferior (-1,41) das variáveis, de l extrato hidrossolúvel de babaçu e soro de leite. De acordo com os limites estabelecidos foi utilizado um planejamento fatorial completo 2^5 (duas variáveis e 5 níveis de estudo) com faces centradas e três repetições no ponto central, empregando pontos axiais, composto por 11 formulações (vide Tabela 1). Foi feita a análise de variância (ANOVA) dos resultados das amostras e a comparação entre as médias pelo teste de Scott-Knott, a um nível de significância de 5 % ($p < 0,05$), utilizando o programa ASSISTAT 7,7 beta. O delineamento foi inteiramente casualizado com 11 tratamentos e 40 repetições (para análise sensorial). Os níveis de estudo para o soro (15,9; 20; 30; 40 e 44,1%) e para extrato hidrossolúvel de babaçu (25,9; 30; 40; 50 e 54%) foram escolhidos de forma a manter todas as formulações de acordo com a legislação vigente quanto ao mínimo de 51% em base láctea que devem ter as bebidas lácteas. (BRASIL, 2005).

A bebida láctea fermentada foi obtida misturando-se diferentes concentrações de soro de queijo e de “leite” de babaçu como mostrada na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis e formulações no planejamento fatorial completo 2^5

Formulações	Intervalos de estudo		Variáveis Independentes*	
			extrato hidrossolúvel de babaçu (%)	Soro de queijo (%)
A1	-1	-1	30	20
A2	1	-1	50	20
A3	-1	1	30	40
A4	1	1	50	40
A5	0	0	40	30
A6	0	0	40	30
A7	0	0	40	30
A8	-1,41	0	25,9	30
A9	1,41	0	54,1	30
A10	0	-1,41	40	15,9
A11	0	1,41	40	44,1

Para a análise sensorial foram recrutados 60 provadores não treinados na Universidade Federal do Tocantins (UFT) de Palmas (TO) entre os alunos e funcionários. Os testes foram realizados no Laboratório de análise sensorial do curso de Engenharia de Alimentos da UFT. As cabines de análise sensorial são equipadas com iluminação branca, com divisórias, em ambiente climatizado a 23°C. A análise foi realizada após a aprovação prévia do Comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Federal do Tocantins, processo n. 49/1, 2014. As formulações de bebidas lácteas probióticas foram submetidas à avaliação sensorial por uma equipe de 40 provadores não treinados; sendo servidas as porções em copos de 50 ml. Os atributos analisados foram: a aparência, cor,

Trabalhos Apresentados

aroma, sabor, consistência, e impressão global. Os provadores avaliaram o quanto gostaram ou desgostaram do produto, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos, indo de 9 igual a “gostei muitíssimo” até 1 igual a “desgostei muitíssimo” (DUTCOSKY, 2009). Com os dados obtidos foram calculados os índices de aceitabilidade em porcentagem IA (%) para cada um dos atributos, sendo consideradas aceitas as bebidas que apresentarem IA (%) igual ou superior a 70 % (DUTCOSKY, 2009). Para o cálculo do IA (%) adotou-se a expressão: $IA(\%) = (A/B) \times 100$, onde A é a nota média obtida para o produto, e B nota máxima dada ao produto.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta os resultados das notas médias e índice de aceitabilidade IA (%) das 11 formulações em função dos atributos de sabor, aroma, aparência, consistência e impressão global. Foi feita a análise de variância (ANOVA) dos resultados das formulações e comparação entre as médias (teste de Scott-Knott), utilizando-se o programa ASSISTAT 7,7 beta, e verificou-se que estatisticamente não houve diferença significativa entre as notas médias em todos os atributos entre as formulações ao nível de significância de 5 %. Isto significa que as variações da concentração do extrato hidrossolúvel de babaçu e do soro de queijo utilizados nas formulações não interferiram significativamente no sabor, aroma, aparência, consistência e impressão global das bebidas.

Segundo a tabela 2, podemos notar que as formulações 3 e 9 obtiveram as maiores médias no atributo sabor de 7,10 e 7,32 respectivamente. Também para o atributo aroma, estas mesmas formulações obtiveram as maiores médias com valores de 6,95 e 7,18. Já para o atributo consistência, as amostra A3 e A8 obtiveram as maiores médias de 7,0 e 6,9 respectivamente, que são médias superiores aos encontrados por Gomes e Penna (2009) de 5,4 a 6,4 e, aos encontrados por Bianchi (2013) de 4,45 a 6,42 para bebidas lácteas funcionais. Para o atributo impressão global, todas as formulações tiveram médias acima de 6,9, indicando que os provadores, gostaram no mínimo regularmente das bebidas.

E, no geral, todas as formulações obtiveram notas médias da escala hedônica acima de 6 (gostei ligeiramente), em todos os atributos indicando que todas as formulações foram aceitas pelos provadores (BIANCHI, 2013).

Entretanto, de acordo com Dutcosky (2009) para que um produto seja considerado como aceito comercialmente, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que este obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70 %. Através da Tabela 2 pode-se notar que comercialmente apenas as formulações A3 e A9 alcançaram aceitabilidade em todos os atributos estudados, (sabor, aroma, aparência, consistência e impressão global) com índices variando de 72,22 a 77,77 %. As bebidas apresentaram valores de índice de aceitabilidade semelhante ao reportado na pesquisa de Gerahardt *et al.* (2013) para bebidas lácteas formuladas com soro de ricota e por Ramos *et al.* (2013) para bebidas lácteas fermentadas funcionais.

Tabela 2: Notas médias e índice de aceitabilidade das bebidas lácteas fermentadas, segundo cada atributo.

Formu- lação	Atributos									
	Sabor		Aroma		Aparência		Consistência		Impressão global	
	Nota	IA (%)	Nota	IA (%)	Nota	IA (%)	Nota	IA (%)	Nota	IA (%)
A1	6,6±1,6	66,6	6,6±1,5	66,6	7,6±0,81	77,7	6,8±1,2	72,2	6,9±1,1	70,3
A2	6,8±1,4	61,1	6,6±1,5	61,1	7,0±1,4	72,2	6,7±1,5	72,2	7,0±1,1	72,2
A3	7,1±1,3	72,2	6,9±1,4	72,2	7,0±1,2	72,2	7,0±1,2	72,2	7,3±1,0	77,7
A4	6,5±1,8	59,7	6,6±1,3	59,7	7,3±1,2	72,2	6,3±1,5	72,2	6,8±1,6	61,1
A5	6,5±1,8	61,1	6,6±1,5	61,1	7,2±1,2	77,7	6,4±1,5	61,1	6,9±1,3	70,3
A6	6,7±1,5	66,6	6,7±1,4	66,6	7,4±1,1	77,7	6,7±1,4	72,2	6,9±1,3	72,2
A7	6,9±1,5	61,1	6,8±1,3	61,1	7,1±0,87	72,2	6,6±1,6	61,1	6,9±1,3	66,6
A8	6,9±1,6	61,1	6,5±1,6	63,4	7,4±0,87	83,3	6,9±1,2	72,2	7,1±1,1	72,2
A9	7,3±1,4	72,2	7,1±1,2	72,2	7,2±1,2	72,2	6,8±1,3	72,2	7,3±1,1	72,2
A10	6,4±1,8	61,1	6,9±1,3	61,1	7,0±1,3	68,5	6,7±1,5	66,6	6,8±1,6	66,6
A11	6,8±1,7	61,1	6,8±1,5	61,1	7,1±1,1	72,2	6,5±1,4	68,5	6,9±1,3	68,5

Onde: Nota=nota média + desvio padrão; IA (%)= índice de aceitabilidade em %

Conclusão

Sensorialmente apenas as formulações fermentadas com *L. acidophilus* 3(30% de leite de babaçu e 40% de soro) e 9 (54,1% de leite de babaçu e 30% de soro) alcançaram aceitabilidade em todos os atributos estudados, (sabor, aroma, aparência, consistência e impressão global) com índices variando de 72,2 a 77,7 %. Indicando que essas formulações podem ser fabricadas comercialmente com sucesso.

A bebida láctea fermentada com extrato hidrossolúvel “leite” de babaçu e *Lactobacillus acidophilus* apresentou-se como uma alternativa inovadora de utilização do fruto de babaçu em um novo produto, por apresentar boa aceitação entre consumidores em potencial.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

ANNUNZIATA, A.; VECCHIO, R. Functional foods development in European market: A consumer perspective. **Journal of Functional Foods**, v.3, n. 3, p. 223- 228, 2011.

ARÉVALO-PINEDO, A.; FERREIRA, D. S.; CARNEIRO, B. L. A.; COELHO, A. F. S.; ARÉVALO, R. A. Development of probiotic yogurt supplemented with babassu nut (*Orbygnia speciosa*). In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Jaboticabal. **Anais. IICBF**, CD-ROOM. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Legislação. SISLEGIS: Sistema de Consulta à Legislação. Instrução Normativa n. 16, de 23 de agosto de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 24 ago. 2005, seção 1, p. 7.

CARNEIRO, B. L. A.; ARÉVALO-PINEDO, A.; SCARTAZZINI, L.; ZUNIGA, A. D. G.; PINEDO, R. A. 2014. Estudo da estabilidade do extrato hidrossolúvel 'leite' de babaçu (*Orbygnia speciosa*) pasteurizado e armazenado sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n.1, p.232-236, 2014.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat. 2009. 122p.

FAO/WHO. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. **Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization Consultation Report**. Cordoba - Argentina, 2001.

GERHARDT, A.; MONTEIRO, B. W.; GENNARI, A.; LEHN, D. N. ; SOUZA, C. F. V. Características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas utilizando soro de ricota e colágeno hidrolisado. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 68, n. 390, p. 41-50, 2013.

GOMES, R. G.; PENNA, A. L. B. Características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas funcionais. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 629- 646, 2009.

RAMOS, A. C. S. DE M.; STAMFORD, T. L. M.; MACHADO, E. C. L.; LIMA, F. R. B.; GARCIA, E. F.; ANDRADE, S. A.C.; SILVA, C. G. M. Elaboração de bebidas lácteas fermentadas: aceitabilidade e viabilidade de culturas probióticas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n. 6, p. 2817-2828, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Zilda D. Salles Arévalo, Universidade Federal do Tocantins, (Av. NS 15, 109 norte, 77120-020 Palmas – Tocantins e zildads@uft.edu.br.

ANÁLISE SENSORIAL DE MOLHO PESTO DE COENTRO (*Coriandrum sativum* L.) **SENSORY ANALYSIS OF CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.) PESTO SAUCE**

Emily Cristina da Silva¹, Hévila Maria de Oliveira Holanda¹, Carla Vivianne Santos Silva¹,
Nathalia Cavalcanti dos Santos², Ana Carolina dos Santos Costa^{3*}

¹Discente do curso de Bacharelado em Gastronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. ² Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. ³Docente do curso de Bacharelado em Gastronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. acarolinasc@hotmail.com

Resumo

O coentro é uma das hortaliças mais consumidas e de maior valor cultural nas cozinhas do Norte e Nordeste do Brasil, dando aroma e sabor característico às preparações. Tem como principal produtor o estado do Pernambuco, sendo a qualidade do produto reconhecida nacionalmente. Mesmo essa hortaliça possuindo grande importância socioeconômica, cultural e gastronômica, ela ainda causa divergências em relação ao seu sabor e aroma. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um molho tipo pesto a base de coentro e avaliar sua conformidade microbiológica, aceitação sensorial e intenção de compra de possíveis consumidores. Referente a análise sensorial o pesto de coentro apresentou uma média de 8,17 na avaliação global e 4,32 na intenção de compra. Podendo assim, concluir que o produto tem um alto índice de aceitação e um grande potencial mercadológico, sendo uma alternativa para maior conservação da hortaliça e um modo diferente para o consumo dessa erva.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum* L; Gastronomia; Conservação.

Introdução

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça que possui grande valor socioeconômico, cultural e gastronômico em diversas regiões do Norte e Nordeste do Brasil, por ser muito utilizada na culinária regional (PINHEIRO, 2011). Juntamente com a cebolinha, ela constitui o “cheiro verde”, um dos principais temperos utilizados nessas regiões, sendo utilizado para agregar sabor e aroma, em diversas preparações regionais, como: moqueca baiana, farofa bolão, cozidos de carne e peixe, farofa de cuscuz, galinha guisada, bode guisado, dentre outras. A produção de coentro no país tem como líder o estado de Pernambuco, nacionalmente reconhecido por sua qualidade, tanto na produção das folhas como também nas sementes para o plantio, sendo o município de Vitória de Santo Antão, localizada na Zona da Mata, considerado o maior produtor de coentro do Brasil. O sociólogo Carlos Alberto Dória explica que o coentro chegou ao Brasil através dos portugueses. A comida, no país em processo de colonização, seguia o modelo da medicina galênica, no qual a horta de alimentos servia também como farmácia. Entretanto, não é possível identificar por que o consumo e aceitação desta hortaliça é restrito ao Norte e Nordeste do país, uma vez que o coentro pode ser cultivado em todo o território nacional. (UNIVESP, 2014)

Mesmo tendo essa grande importância socioeconômica, cultural e gastronômica, a hortaliça causa divergências em relação ao seu sabor e aroma. Segundo um estudo publicado na revista americana Nature (2012), a rejeição ao coentro chega a 21 % entre orientais, 17 % em quem tem ascendência europeia e 14 % entre afrodescendentes. Já latino-americanos,

Trabalhos Apresentados

indianos e povos do Oriente Médio rejeitam bem menos a hortaliça, variando entre 3 % e 7 %. Em relação ao Brasil, para Dória, além das características regionais da comida nacional, há no país duas culinárias, uma da elite e outra popular. Pimenta, farinha, cominho e coentro são consideradas coisas de pobre, porque são claramente identificados na culinária popular. Mas ainda assim, o sociólogo lembra que as elites do Nordeste, por exemplo, comem coentro, por isso "gostar ou não do ingrediente é mais um recorte espacial, geográfico, do que de classe". (UNIVESP, 2014)

As hortaliças, grupo alimentar no qual está incluso o coentro, se caracterizam pela alta perecibilidade e conseqüentemente, apresentam vida pós-colheita muito curta. Esta característica, aliada ao manuseio inadequado durante a colheita, transporte e comercialização, geram grandes perdas destes produtos (MORAES, 2006). Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA (2016), a produção das principais hortaliças frescas comercializadas no país é de aproximadamente 63 milhões de toneladas. Cerca de 45 % desses alimentos são desperdiçados entre a colheita e as gôndolas, sendo 10 % destes perdidos após a compra, muitas vezes por mal armazenamento e/ou manuseio inadequado por parte do consumidor. Outro fator causador da perda das hortaliças, principalmente os folhosos como alface, manjericão e coentro, é oxidação ocorrida durante o armazenamento. A durabilidade desses folhosos armazenados em refrigeração é de 4 a 8 dias, variando conforme a hortaliça.

Técnicas de conservação podem ser aplicadas aos alimentos, com o intuito de prolongar sua vida útil e reduzir o desperdício. Além disso, alguns métodos de conservação como a adição de sal, açúcar, gordura e fumaça, alteram as características sensoriais do alimento *in natura*, transformando assim em outra preparação com uma menor perecibilidade. A imersão em gordura, conhecida também como *confit*, é uma técnica de conservação muito utilizada em locais onde há carência de refrigeração. Esse método consiste em uma barreira física, onde o alimento fica isolado do oxigênio e da água, através da gordura, dificultando, assim, a ação de microrganismos. Além disso, a cobertura de frutas, por exemplo, com estes materiais graxos altera seu processo respiratório, retardando a senescência e permitindo a estocagem por tempos maiores (DIONYSIO & MEIRELLES, 2003).

Seguindo este método de conservação, feito de azeite extra virgem, manjericão, pinoli, queijo pecorino e parmesão, sal e alho, tem origem o molho pesto, na cidade de Gênova, na Itália. Um molho denso de sabor forte e fresco, que pode ser servido com massas, pizzas saladas ou pães. Seu nome tem origem no verbo italiano “pestare” que quer dizer macerar, de modo que há uma explicação para o uso do pilão nas receitas tradicionais: o objeto, com o movimento rotatório, fazem com que as folhas do manjericão se rasguem e acentuem o seu sabor. Originalmente, era colocado o alho e o sal grosso na base do pilão, importantes ingredientes para evitar a oxidação das folhas. Em seguida, acrescentava-se aos poucos o manjericão até obter uma pasta homogênea. Os queijos parmesão e pecorino vinham logo depois e, por último, o molho recebia doses de azeite, para aumentar sua durabilidade (RATTO, 1893). Atualmente esta prática do pilão foi substituída pelo uso de equipamentos como liquidificadores e processadores, pela praticidade e agilidade no procedimento. Porém nesses casos, é necessário um cuidado maior com o aumento da temperatura causado pelo processamento nos equipamentos, o que pode causar oxidação das folhas.

Tomando o pesto como o molho base, foi realizada uma adaptação para o presente trabalho, trocando as folhas de manjericão por folhas de coentro, a fim de trazer maior representação regional, também pelo custo e dificuldade de aquisição, foram substituídos os queijos parmesão e pecorino pelo queijo coalho e o pinoli por amendoim. Dois ingredientes que também possuem grande importância na gastronomia regional brasileira. Diante dos fatos expostos, o artigo tem como objetivo verificar a aceitabilidade e intenção de compra do molho pesto de coentro, sendo essa uma alternativa para maior conservação da hortaliça e um modo diferente para o consumo dessa erva que causa tantas divergências.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

Desenvolvimento do Produto

Foi utilizado coentro *in natura*, obtido na feira local, sendo retirado apenas as raízes. Após o tratamento inicial de retirada das raízes, as folhas e talos foram higienizadas adequadamente em solução clorada (15ppm), à concentração de 10% para 1L de água, depois secadas naturalmente. Após a higienização, o coentro passou por processo de branqueamento, sendo disposto a choque de temperatura em curto período de tempo, a fim de que assim se prorogue sua vida de prateleira.

Após a preparação do *mise en place*, todos os ingredientes foram adicionados diretamente a um processador e batidos até se obter uma pasta homogênea, sendo posteriormente acondicionado o molho em pote de vidro com tampa metálica e plástica, devidamente esterilizado e seco naturalmente. Na Tabela 1 encontra-se descrita a formulação empregada para fabricação do pesto de coentro.

Tabela 1 – Formulação utilizada para elaboração do molho pesto de coentro

Ingredientes	Quantidade	Unidade
Coentro	150	g
Azeite	100	mL
Amendoim	70	g
Queijo Coalho	50	g
Pão Tostado	30	g
Alho	25	g
Suco de Limão	25	mL
Raspas de Limão	4	g
Sal	2	g

Análises Microbiológicas

Após o processamento do molho pesto foram realizadas as análises microbiológicas preconizadas pela legislação para molhos segundo a RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) que aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para contagens de coliformes termotolerantes, e verificação da presença de *Salmonella* sp., segundo metodologia preconizada pela *American Public Health Association* (APHA, 2001).

Análise sensorial

Para avaliar o molho pesto de coentro empregou-se o teste de aceitação com escala hedônica estruturada de nove pontos para os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global, sendo os extremos valor 1, equivalente ao termo hedônico “desgostei muitíssimo” e o valor 9 atribuído ao termo “gostei muitíssimo”. Para obtenção do Índice de Aceitação (IA), foi utilizada a fórmula $[IA = (\text{médias das notas por atributo}/9) \times 100]$ (DUTCOSKY, 2011). A intenção de compra do consumidor foi avaliada através da escala de 5 pontos, com variação entre “1 - jamais compraria” e “5 - compraria”. A análise do produto foi realizada com 74 provadores não treinados, de ambos os sexos, dos 17 aos 59 anos, no dia 24 de outubro de 2018, no Centro de Ensino e Graduação - CEGOE, da Universidade Federal Rural do Pernambuco. Cada provador recebeu uma amostra de 10 g de pesto acompanhada com torrada de pão de forma, juntamente com água para limpar o palato antes da degustação do produto.

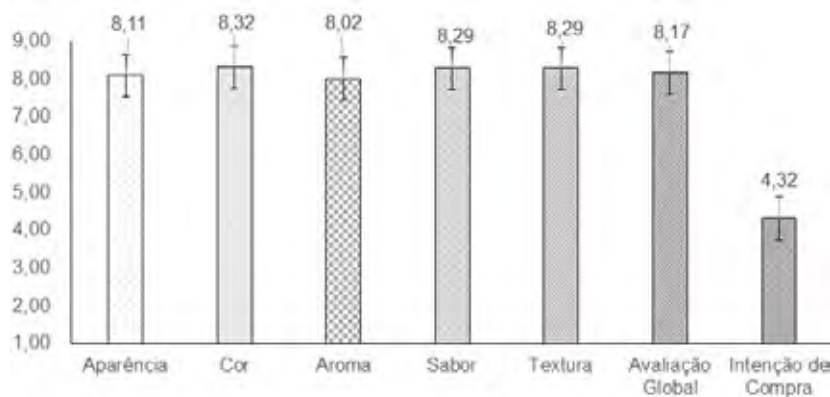
Resultados e Discussão

As análises microbiológicas do molho pesto estão de acordo com a legislação, uma vez que a contagem foi ausente Coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp. A segurança microbiológica do produto está diretamente associada com as Boas Práticas de Fabricação,

Trabalhos Apresentados

as quais foram utilizadas durante todo o processamento e manuseio durante a Análise Sensorial do pesto de coentro.

Figura 1 - Análise Sensorial de molho pesto de coentro para os parâmetros: aparência, cor, aroma, sabor, textura, avaliação global e intenção de Compra.



Como pode ser observado na Figura 1, as avaliações atribuídas aos parâmetros aparência, cor, aroma e textura obtiveram média acima de 8, sendo a cor do produto o quesito com melhor avaliação (8,32) e o aroma com a menor média (8,02). No quesito avaliação global, o molho obteve média 8,17. Enquanto na verificação de intenção de compra, escala que varia de “1 - jamais compraria” a “5 - compraria”, o produto obteve média 4,32. Mostrando a alta aceitação do molho e o potencial mercadológico que este produto possui, podendo ser trabalhado e melhorado alguns quesitos como o aroma e aparência que receberam as menores médias nas avaliações.

Conforme as avaliações, a aceitação do molho pesto de coentro deve-se a utilização de uma hortaliça típica manipulada de forma incomum, os possíveis compradores podem ter uma opção mais econômica e viável de compra. A utilização de demais ingredientes locais, como o queijo coalho e o amendoim, caracterizam o produto como algo típico e familiar ao paladar, além de suavizar o sabor forte da erva utilizada e trazer mais nuances sensoriais.

Tendo a maior pontuação dentro dos parâmetros de avaliação, a cor do produto destacou-se, apresentando tom verde vibrante, característico pela utilização do coentro fresco e manipulado adequadamente, em contrapartida, o aroma apresentou menor aceitabilidade em relação aos demais, porém ainda com avaliação positiva dentro da média.

O produto final apresentou grande intenção de compra, podendo ser uma opção viável para acompanhamento de massas, saladas, torradas, entre outras opções. Tendo como ponto forte de produção, seu baixo custo e fácil preparação, tornando-se viável a comercialização do mesmo.

Conclusão

Diante dos resultados expostos, verificou-se um alto nível de aceitação e de intenção de compra do molho pesto de coentro, trazendo uma alternativa de preparo para esta hortaliça que é tão consumida no Brasil e mostrando ser um produto com alto potencial mercadológico. Além de ser uma técnica de conservação prática e de baixo custo.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** (4th ed.) Washington DC.American public health association, 2001.

BALANÇO 2016, Perspectivas 2017. **Hortaliças - CNA Brasil.** Disponível em: <http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/11_hortaliças.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001:** aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.2001.

CALLAWAY, E. Soapy taste of coriander linked to genetic variants. **Nature.** (2012). Disponível em: <<https://www.nature.com/news/soapy-taste-of-coriander-linked-to-genetic-variants-1.11398>>. Acesso em: 29 out. 2018.

DIONYSIO, R. B.; MEIRELLES, F. V. P.. Conservação de alimentos. **Sala de Leitura.** Rio de Janeiro, RJ, CCEAD PUC-Rio, p. 1-14, 2003. Disponível em:<http://web.ccead.pucRio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_conservacao_de_alimentos.pdf>. Acesso 19 de out. de 2018.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** 3 ed. Curitiba: Champagnat; 2011. p. 36.

KAWANO, B. R.; SILVA, R. F.; MORES, G. V; CUGNASCA, C. E.. Frutas e hortaliças: tecnologias para conservação pós-colheita. **Agroanalysis (FGV)** , v. 36, p. 29-30, 2016.

MORAES, I. V. M. **Conservação de hortaliças.** Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MzE=>>>. Acesso em: 21 out. 2018.

PINHEIRO, L. **Viabilidade Agrônômica do Sistema de Plantio Circular em Condições de Clima Semiárido na Agricultura Familiar.** 2011. 66 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - UFRPE, Recife, 2011. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/handle/tede2/5639>>. Acesso em: 20 out. 2018.

RATTO, G.B. **La Cuciniera Genovese.** 1893. Disponível em: <<http://www.academiabarilla.it/adv/libro/cuciniera-genovese/1.aspx>>. Acesso em: 21 out. 2018.

UNIVESP. **Livros 91 - Carlos Dória - Formação da Culinária Brasileira.** 2014. Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=M_PkI0jAZEc>. Acesso em: 06 nov. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Ana Carolina dos Santos Costa, Universidade Federal Rural e Pernambuco, UFRPE, Rua Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Departamento de Tecnologia Rural, acarolinasc@hotmail.com.

APLICAÇÃO DE EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR MICRO-ONDAS PARA OBTENÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS E RESÍDUO FIBROSO A PARTIR DO SUBPRODUTO DE GOIABA

MICROWAVE-ASSISTED APPLICATION EXTRACTION TO OBTAIN BIOACTIVE COMPOUNDS AND FIBROUS RESIDUE FROM GUAVA BY-PRODUCT

Thairla Vanessa Botin da Silva¹, Eliane Dalva Godoy Danesi², Suelen Pereira Ruiz¹, Beatriz Cervejeira Bolanho¹

¹Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Umuarama, Departamento de Tecnologia

²Universidade Estadual de Ponta Grossa – Campus Uvaranas, Departamento de Engenharia de Alimentos

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar duas técnicas de obtenção de compostos antioxidantes e concentrados fibrosos a partir do resíduo da goiaba. As goiabas foram lavadas e as cascas submetidas a secagem e moagem. Este material foi submetido a extração assistida por micro-ondas (EAM - 50 W) e a extração convencional (em mesa giratória a 100 rpm), sendo ambos os tratamentos realizados por 30 min a temperatura ambiente. Os extratos obtidos foram avaliados quanto ao teor de compostos fenólicos e antioxidantes, e os resíduos fibrosos quanto a composição e propriedades funcionais. A EAM mostrou ser uma técnica promissora devido ao maior teor de compostos fenólicos e potencial antioxidante em seu extrato, e seu resíduo apresentou maior teor de fibras e melhores resultados para as propriedades funcionais do que o tratamento convencional.

Palavras-chave compostos fenólicos, antioxidantes, fibras.

Introdução

O processamento de frutas e vegetais gera um elevado volume de resíduos que geralmente são descartados no meio de forma inadequada, acarretando em problemas ambientais. Uma das alternativas para redução desse volume gerado é a secagem dessas partes usualmente não comestíveis para a obtenção de farinhas, tornando-as adequadas para várias aplicações, como no desenvolvimento de novos produtos alimentícios, aumentando seu valor agregado. Além disso, o processamento contribui para o aumento da quantidade de compostos bioativos, fibra dietética e minerais de alimentos já que ocorre a concentração dos mesmos (MOREIRA et al., 2017).

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma fruta tropical rica em fibra dietética, licopeno, vitamina C e compostos fenólicos. É um fruto de suma importância devido ao seu valor nutritivo, aceitação para o consumo *in natura* e grande aplicação industrial. Muitos compostos presentes na fruta exibem propriedade antioxidante prevenindo doenças e minimizando danos oxidativos, além de conter grande quantidade de vitaminas, minerais e flavonóides (NINGA et al., 2018).

A atividade antioxidante está relacionada com a capacidade de um composto bioativo manter a estrutura e função das células, eliminando os radicais livres e inibindo danos oxidativos. As frutas são ricas em antioxidantes apresentando efeito protetor, que auxilia a diminuir as incidências de doenças degenerativas. Os antioxidantes agem na prevenção de doenças, como câncer, diabetes e doenças cardiovasculares (ZOU et al., 2016).

Outro componente importante encontrado na goiaba, especialmente na casca, é a fibra alimentar. Já foram identificados diversos efeitos fisiológicos da fibra alimentar, sendo os principais a melhoria do funcionamento do intestino grosso, a redução do colesterol

Trabalhos Apresentados

sanguíneo e a diminuição dos níveis plasmáticos pós-prandiais de glucose e de insulina (TOSH e YADA, 2010; ELLEUCH et al., 2011).

É crescente o interesse em se obter antioxidantes e fibras alimentares a partir de fontes naturais, da mesma forma, que tecnologias consideradas “verdes” são as mais promissoras. Nesse sentido, a extração assistida por micro-ondas é interessante por promover alto rendimento de produto, baixo consumo de tempo e energia, sem a necessidade de se utilizar solventes (DUROVIC et al., 2018). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da técnica de extração assistida por micro-ondas (EAM) na obtenção de compostos antioxidantes e concentrados fibrosos a partir do resíduo da goiaba, em comparação com o método convencional.

Material e Métodos

As goiabas foram obtidas na cidade de Teodoro Sampaio/SP (Brasil). Os frutos foram lavados com água corrente e em seguida separou-se a polpa e as sementes da casca. A casca foi triturada em um Processador de Alimentos (Arno), desidratada em estufa de ar circulante (Marconi) a 40 °C por 48 h, sendo em seguida novamente moída e peneirada. O material utilizado possuía granulometria de 80 mesh.

A extração dos compostos antioxidantes foi realizada pesando 5 g da amostra e misturando com 50 mL de água, utilizando EAM (50 W), e o método convencional ou controle (Shaker – mesa giratória) a 100 rpm, sendo ambos realizados por 30 min a temperatura ambiente. Em seguida, foi realizada a filtração, sendo o conteúdo filtrado reservado sob congelamento para caracterização do potencial antioxidante. Já o resíduo da filtração foi desidratado em estufa de ar circulante a 40 °C por 24 h, para caracterização quanto a composição e propriedades funcionais.

O método de Folin-Ciocalteu foi utilizado para quantificação de compostos fenólicos totais (CFT) e os resultados foram expressos em µg de equivalente de ácido gálico (µg EAG 100 mL⁻¹). A atividade antioxidante pelo método de sequestro de radicais livres DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), foi determinada com a mistura de 3,9 mL da solução etanólica de DPPH e 0,10 mL da amostra. A atividade antioxidante pelo ensaio de poder de redução do ferro (FRAP) foi determinada adicionando 90 µL de extrato em um tubo, 270 µL de água e 2,7 mL do reagente FRAP. Para estes métodos, os resultados foram expressos em µmol de trolox mL⁻¹ (BOLANHO e BELÉIA, 2011). A atividade antioxidante pelo método do ensaio sequestro dos radicais superóxido e dos radicais hidroxila foi determinada de acordo com Liu et al. (2017) e os resultados foram expresso em porcentagem de sequestro de radicais.

O resíduo da filtração foi avaliado quanto a composição (umidade, cinzas, proteínas e fibras) de acordo com as normas da AOAC (HORWITZ, e LATIMER, 2005). As propriedades funcionais – índice de absorção de água (IAA), índice de absorção de óleo (IAO) e índice de solubilidade em água (ISA) – foram avaliadas de acordo com as recomendações de Seibel e Beléia (2009).

Os resultados obtidos foram comparados por teste de médias ao nível de 95% de confiança utilizando o programa Excel.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos para o teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante nos extratos obtidos pelos dois métodos testados (EAM e convencional) estão apresentados na Tabela 1. O teor de compostos fenólicos totais encontrado para o tratamento de EAM foi 3 vezes maior do que o obtido no método convencional. Logo, as atividades antioxidantes realizadas pelos métodos DPPH, FRAP e de sequestro de radicais superóxido também foram superiores. Este mesmo comportamento foi observado em resíduos da maçã (MOREIRA et al., 2017). Isso pode ser atribuído ao método de extração por micro-ondas, no qual o solvente penetra mais facilmente, rompendo as ligações entre os fenólicos e as paredes celulares, aumentando a quantidade de compostos fenólicos recuperados (DROSOU et al., 2015). Os resultados supracitados estão próximos aos encontrados por

Trabalhos Apresentados

Martínez et al. (2012) para extração em etanol do subproduto de goiaba - 3,3 μmol de Trolox g^{-1} e 6,0 μmol de Trolox g^{-1} para DPPH e FRAP respectivamente. Na metodologia de sequestro de radicais hidroxila não houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados.

Tabela 1- Atividade antioxidante dos extratos obtidos por diferentes métodos a partir do subproduto de goiaba.

Tratamentos	CFT	DPPH	FRAP	Hidroxila	Superóxido
Controle (Shaker)	3,73±0,64 ^b	1,71±0,09 ^a	1,39±0,00 ^b	81,95±6,15 ^a	67,83±3,42 ^a
EAM	9,39±0,96 ^a	2,43±0,02 ^a	1,68±0,26 ^a	83,46±5,26 ^a	78,62±4,34 ^a

Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa ao nível de 5% de significância. EAM (extração assistida por micro-ondas); CFT (compostos fenólicos totais em μg EAG mL^{-1}); DPPH (μmol de Trolox mL^{-1}); FRAP (μmol de trolox mL^{-1}); Hidroxila (% sequestro de radicais hidroxila); Superóxido (% de sequestro de radicais superóxido).

Os resultados para composição e propriedades funcionais dos concentrados fibrosos, obtidos após a extração aquosa, de ambos os tratamentos estão apresentados na Tabela 2. Os resultados dos teores de cinzas e proteínas não apresentaram diferença ($p < 0,05$), mostrando que não houve influência pelo método de extração. Os teores de cinzas foram maiores do que o obtido por Soares et al. (2017) - 2,96 %, para farinha do resíduo de goiaba. Já os teores de proteínas foram superiores aos detectados para a farinha do resíduo de maçã (2,7%) (STORCK et al., 2015). Para umidade, o resultado foi superior usando o método convencional, uma vez que o tratamento em micro-ondas pode ter provocado eliminação parcial da água contida no resíduo. Os resultados de fibras pelo método EAM foi superior ao controle ($p < 0,05$), que pode ser atribuído a maior capacidade de extração de compostos solúveis, como açúcares, por esta tecnologia. Martinez et al. (2012) encontraram 69% de fibras em farinha de casca de goiaba. As fibras apresentam grande importância na saúde humana, por demonstrar capacidade na redução do colesterol, triglicerídeos, e índice glicêmico (LATTIMER e HAUB, 2010).

Tabela 2 - Composição e propriedades funcionais dos concentrados fibrosos de resíduo de goiaba obtidos por diferentes métodos.

Tratamentos	Composição			
	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	Fibras (%)
Controle (Shaker)	11,85±0,07 ^b	3,69±0,13 ^a	9,33±0,22 ^a	28,60±0,82 ^e
EAM	9,49±0,94 ^a	3,46±0,82 ^a	9,71±0,63 ^a	60,44±0,00 ^b
	Propriedades funcionais			
	ISA (g/g)	IAA (g/g)	IAO (g/g)	
Controle (Shaker)	0,45±0,07 ^a	6,32±0,06 ^c	2,46±0,13 ^a	
EAM	0,13 ± 0,05 ^b	7,95 ± 0,33 ^a	4,32 ± 0,70 ^b	

Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa ao nível de 5% de significância. EAM (Extração assistida por micro-ondas), ISA (Índice de solubilidade em água); IAA (Índice de absorção em água); IAO (Índice de absorção em óleo).

As propriedades tecnológicas ou funcionais influenciam na qualidade nutricional e no comportamento dos ingredientes no desenvolvimento de produtos alimentícios. Em relação ao ISA, o resultado foi maior para o controle ($p < 0,05$), provavelmente devido a sua menor capacidade de extração de compostos solúveis, como já observado para a composição.

Já para o IAA e o IAO, o tratamento por EAM apresentou maiores resultados ($p < 0,05$), os quais estão relacionados com o maior teor de fibras presente neste material (Martinez et al., 2015). O IAA é uma propriedade importante do ponto de vista fisiológico como tecnológico (KU e MUN, 2008), e para tal propriedade, os resultados de ambos os

Trabalhos Apresentados

métodos testados neste trabalho foram superiores aos encontrados para farinha da casca de maracujá (4,85 g/g) (Santana et al., 2017) e para farinha de casca de goiaba 10,15 g/g (Martinez et al., 2015). As diferenças podem ser atribuídas ao fato de que a hidratação das fibras alimentares está relacionada à série de fatores como estrutura química dos polissacarídeos, porosidade, tamanho de partícula, força iônica, pH, temperatura e tensões nas fibras (ELLEUCH et al., 2011; ESCALADA et al., 2012). Por outro lado, o IAO é importante para estabilizar alimentos com alto teor de gordura e emulsões (ELLEUCH et al., 2011). Os resultados desta propriedade obtidos neste trabalho foram superiores aos obtidos por Escalada et al. (2012), para resíduo de pêssego (1,02 g/g).

As fibras possuem propriedades funcionais para alimentos, pois contribuem para aumentar a capacidade de retenção de água, capacidade de retenção de óleo, emulsificação e/ou formação de gel (ELLEUCH et al., 2011). Para o IAA e IAO, o EAM mostrou maiores resultados ($p < 0,05$), corroborando com o maior teor de fibras após os a extração aquosa. Assim, a aplicação de fibras em produtos alimentícios é determinada por suas propriedades tecnológicas, que dependem das propriedades físico-químicas e do processamento, porém seu efeito nas características sensoriais dos alimentos também deve ser considerado (TOSH e YADA, 2010).

Conclusão

A partir dos resultados obtidos para os tratamentos aplicados no subproduto da goiaba, notou-se que o extrato aquoso obtido por EAM apresentou maior teor de compostos fenólicos e capacidade antioxidante, bem como, seu resíduo apresentou maior teor de fibras alimentares e melhores propriedades funcionais. Dessa forma, é possível inferir que a tecnologia por micro-ondas pode ajudar a obter produtos de valor agregado a partir da casca de goiaba, contribuindo para a valorização da matéria-prima.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.

Referências Bibliográficas

BOLANHO, B. C.; BELÉIA, A. D. P. Bioactive compounds and antioxidante potential of soy products. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 4, p. 539-546, out./dez. 2011.

DUROVIC, S.; NIKOLIC, B.; LUKOVIC, N.; JOVANOVIC, J.; STEFANOVIC, A.; SEKULJICA, N.; MIJIN, D.; KNEZEVIC-JUGOVIC, Z. The impact of high-power ultrasound and microwave on the phenolic acid profile and antioxidant activity of the extract from yellow soybean seeds. **Industrial Crops and Products**, Serbia, v. 122, p. 223-231, out. 2018.

DROSOU, C.; KYRIAKOPOULOU, K.; BIMPILAS, A.; TSIMOGIANNIS, D.; KROKIDA, M.; A comparative study on different extraction techniques to recover red grape pomace polyphenols from vinification byproducts. **Industrial Crops and Products**, Grécia, v. 75 (Part B), p. 141-149, jun. 2015.

ELLEUCH, M.; BEDIGIAN, D.; ROISEUX, O.; BESBES, S.; BLECKER, C.; ATTIA, H. Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological, functionality and commercial applications: A review. **Food Chemistry**, Bélgica, v. 124, p.411–421, jan. 2011.

ESCALADA, M. F.; GONZÁLEZ, P.; SETTE, P.; PORTILLO, F.; ROJAS, A. M.; GERSCHENSON, L. N. Effect of processing on physico-chemical characteristics of dietary

Trabalhos Apresentados

fibre concentrates obtained from peach (*Prunus persica* L.) peel and pulp. **Food Research International**, Argentina, v. 49 p.184–192, nov, 2012.

Horwitz, W. & Latimer, G.W. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18th Edition, Association of Official Analytical Chemistry International, Maryland, 2005.

KU, C. S.; MUN, S. P. Optimization of the extraction of anthocyanin from Bokbunja (*Rubus coreanus* Miq.) marc produced during traditional wine processing and characterization of the extracts. **Bioresource Technology**, Coréia, v. 99, p. 8325–8330, nov. 2008.

LATTIMER, J.M. & HAUB, M.D. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. **Nutrients**, Estados Unidos, v. 2, p. 1266-1289, dez. 2010.

LIU, X.; CHEN, Y.; WU, L.; WU, X.; HUANG, Y.; LIU, B. Optimization of polysaccharides extraction from *Dictyophora indusiata* and determination of its antioxidante activity. **International Journal of Biological Macromolecules**, China, v. 103, p. 175-181, out. 2017.

MOREIRA, M.; BARROSO, M. F.; BOEYKENS, A.; WITHOUCK, H.; MORAISA, S.; DELERUE-MATOSA, C. Valorization of apple tree wood residues by polyphenols extraction: Comparison between conventional and microwave-assisted extraction. **Industrial Crops and Products**, Bélgica, v. 104, p. 210-220, out. 2017.

NINGA, K. A.; SENGUPTA, S.; JAIN, A.; DESOBGO, Z. S. C.; NOS, E. J.; DE, S. Kinetics of enzymatic hydrolysis of pectinaceous matter in guava juice. **Journal of Food Engineering**, India, v. 221, p. 158-166, mar. 2018.

SEIBEL, N.F. & BELÉIA, A.D.P. The chemical characteristics and technological functionality of soybean based ingredients [*Glycine Max* (L.) Merrill]: carbohydrates and proteins. **Brazilian Journal of Food Technology**, Londrina, v. 12, p. 113-122, abr/jun. 2009.

SOARES, D. J.; DIOGENES, A. M. G.; MOURA NETO, L. M.; COSTA, Z. R. T.; ALVES, V. R.; ALVES, V. R.; SANTOS, M. G. Utilização de Farinha de Resíduos de Goiaba na Elaboração de Pães. **Revista CIENTEC**, Pernambuco, v. 9, p. 97–103, set. 2017.

STORCK, C.R., BASSO, C., FAVARIN, F.R., & RODRIGUES, A.C. Microbiological quality and composition of flour from fruit juice production residues with different granulometries. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 18, p. 277-284, Dez. 2015.

TOSH, S. M.; & YADA, S. Dietary fibres in pulse seeds and fractions: Characterization, functional attributes, and applications. **Food Research International**, Canada, v. 43, p. 450–460, Mar. 2010

ZOU, Z.; XI, W.; HU, Y.; NIE, C.; ZHOU, Z. Antioxidant activity of *Citrus* fruits. **Food Chemistry**, China, v. 196, p. 885-896, abr. 2016.

Autor(a) a ser contatado: Beatriz Cervejeira Bolanho, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Umuarama, Avenida Ângelo Moreira da Fonseca, 1800, Parque Danieli, beatrizbolanh@yahoo.com.br

**APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO COMESTÍVEL A BASE DE AMIDO ENRIQUECIDO
COM BIOMASSA DE *SPIRULINA PLATENSIS* EM COUVE MINIMAMENTE
PROCESSADA**

**APPLICATION OF EDIBLE COATING BASED ON ENRICHED STARCH WITH
SPIRULINA PLATENSIS BIOMASS IN MINIMALLY PROCESSED CABBAGE**

Luana Rodrigues Nobre^{1,2}, Tatiana Valesca Rodriguez Alicieo², Carla Rosane Barboza
Mendonça^{2*}

¹Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal de Rio Grande, ²Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, *(carlaufpel@hotmail.com)

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar a conservação de couve minimamente processada com aplicação de revestimento comestível a base de amido de milho enriquecido com biomassa de *Spirulina platensis* mantida sob refrigeração. O processamento mínimo da couve constituiu-se das etapas de seleção, lavagem, fatiamento, sanitização, enxague e centrifugação, seguido do recobrimento, secagem, embalagem e armazenamento. Os tratamentos do revestimento consistiram na variação da concentração de biomassa de *S. platensis* entre 1 e 3%, mantendo a solução de amido com concentração de 3%. As amostras foram analisadas quanto a perda de massa, pH, acidez total e sólidos solúveis. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que o revestimento comestível a base de amido enriquecido com biomassa de *S. platensis* não se mostrou efetivo quando aplicado em couve minimamente processada.

Palavras-chave: microalgas, conservação, vegetais.

Introdução

A demanda e produção de vegetais minimamente processados tem crescido rapidamente devido às suas características de frescor, ao seu fácil preparo, qualidade e alto valor nutritivo. Esses produtos são mais perecíveis do que os *in natura*, em virtude da injúria que ocorre nos tecidos durante a manipulação e processamento, que pode diminuir a qualidade e o tempo de vida útil, por acelerar mudanças degradativas durante a senescência. Portanto, a segurança de vegetais minimamente processados precisa ser garantida em adição à manutenção da qualidade sensorial e nutricional (EVANGELISTA et al., 2009).

A couve comum (*Brassica oleracea L. var. acephala*) é uma hortaliça arbustiva, da família *Brassicaceae* cujo consumo no Brasil tem gradativamente aumentado devido as suas propriedades, dentre os vegetais consumidos diariamente, as hortaliças folhosas não se caracterizam pelo aporte energético, mas sim como um grupo de enorme interesse para saúde devido à riqueza em vitaminas, elementos minerais e fibras, os quais tornam seu consumo imprescindível para se obter uma alimentação saudável e equilibrada (NOVO et al, 2010).

A biomassa de *Spirulina platensis* é um antimicrobiano composto de aminoácidos essenciais e pigmentos como a C-ficocianina, clorofila e carotenoides. O grande interesse pelo estudo dessa microalga se deve ao seu alto poder de aplicação, principalmente, na produção de filmes comestíveis e de embalagens biodegradáveis, isso porque filmes produzidos a base de proteínas costumam ter propriedades superiores de barreira a gases (CO₂ e O₂) em comparação com filmes biodegradáveis a base de lipídeos e carboidratos (DEY, RATHOD, 2013).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de revestimentos comestíveis a base de amido enriquecido com biomassa de *Spirulina platensis*, na conservação de couve minimamente processada, durante armazenamento refrigerado.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

A couve comum (*Brassica oleracea L. var. acephala*), o amido de milho e a biomassa de *Spirulina platensis* comercial foram adquiridos e transportados até o Laboratório de processamento de alimentos de origem vegetal, do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, para a realização dos tratamentos e das análises.

O processamento mínimo da couve constituiu-se das etapas de seleção, lavagem, fatiamento, sanitização, enxague, centrifugação (CARNELOSSI, 2002), recobrimento, secagem, embalagem e armazenamento. No laboratório, as folhas foram selecionadas quanto à incidência de injúrias, defeitos e ou danos cometidos por pragas e doenças. Os tratamentos consistiram na variação da concentração de biomassa de *S. platensis* de 1, 2 e 3%, mantendo a solução de amido de milho com concentração de 3%, sendo estas concentrações definidas com base em informações obtidas na literatura e ainda, por testes prévios realizados. Elaboraram-se controles sem revestimento e revestido somente com solução de amido a 3%. A couve minimamente processada permaneceu imersa por 30 minutos na solução de revestimento. A seguir, foi realizada a secagem através de ventilação forçada durante 90 minutos e o acondicionamento em bandejas de poliestireno expandido recobertas com filme de PVC flexível, com subsequente armazenamento sob refrigeração a 5 °C por 11 dias.

As amostras de couve foram avaliadas em relação ao pH, acidez total, sólidos solúveis (IAL, 2008) e perda de massa logo após o processamento, aos 6 e 11 dias de estocagem refrigerada, considerando que este prazo seria superior a vida útil, em geral, apresentada por este produto. A perda de massa foi determinada pela pesagem das folhas em balança analítica, considerando a massa inicial de cada amostra, com os resultados expressos em porcentagem, de acordo com a Equação 1:

$$\% \text{ Perda de massa} = \frac{(\text{massa inicial} - \text{massa a cada intervalo de tempo})}{\text{massa inicial}} \times 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

O delineamento experimental foi totalmente casualizado (4x5x3), sendo elaboradas 4 bandejas de cada tratamento, 5 tratamento e 3 tempos de avaliação. Todas as avaliações foram realizadas em triplicata. A partir dos resultados obtidos procedeu-se à análise de variância (ANOVA) ao longo do tempo e entre tratamentos e aplicou-se o teste de Tukey de diferença de médias, utilizando software estatístico. Os valores foram considerados significativos a um nível de $p \leq 0,05$.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores médios para perda de massa em couve minimamente processada revestida com amido de milho e enriquecida com biomassa de *Spirulina platensis*.

Tabela 1. Perda de massa (%) em couve minimamente processada revestida com amido de milho e enriquecida com biomassa de *Spirulina platensis* ao longo do armazenamento refrigerado

Variáveis de tratamento	Dias de armazenamento		
	0	6	11
Sem revestimento	0 ± 0,0 ^{aC}	8,18 ± 0,1 ^{eB}	15,19 ± 0,2 ^{dA}
Amido 3%	0 ± 0,0 ^{aC}	9,70 ± 0,2 ^{dB}	15,00 ± 0,5 ^{eA}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 1%	0 ± 0,0 ^{aC}	10,50 ± 0,5 ^{cB}	16,00 ± 0,2 ^{cA}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 2%	0 ± 0,0 ^{aC}	11,98 ± 0,3 ^{bB}	16,50 ± 0,2 ^{bA}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 3%	0 ± 0,0 ^{aC}	16,32 ± 0,3 ^{aB}	26,10 ± 0,6 ^{aA}

Letras minúsculas com sobrescritos diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$). Letras maiúsculas com sobrescritos diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

Conforme pode-se observar na Tabela 1, houve um aumento significativo e linear da perda de massa nos dias 6 e 11 dias de armazenamento, nos quais os produtos que

Trabalhos Apresentados

receberam a cobertura comestível a base de amido de milho enriquecida com biomassa de *Spirulina platensis*, na relação 1:1, apresentaram as maiores perdas, revelando que a cobertura não foi eficiente na preservação de massa, ou seja, redução da perda de umidade. Sanches (2016), descreveu comportamento semelhante na utilização de radiação gama e revestimento de amido de milho no armazenamento pós-colheita de folhas de couve manteiga, porém esses valores não ultrapassaram a 13,93% de perda de massa. A perda de água pode ser uma das principais causas de deterioração dos alimentos minimamente processados, já que resulta em perdas quantitativas, perdas na aparência (murchamento), na textura (amolecimento) e na qualidade nutricional (PORTE e MAIA, 2001). Em análise da vida útil de pêssegos 'Aurora' armazenados sob refrigeração e revestidos com fécula de mandioca a 3%, Nunes et al. (2004) constatou que a fécula de mandioca não foi eficiente em prolongar a vida pós-colheita dos pêssegos, permitindo a perda excessiva de massa (19,72%) e tornando os frutos impróprios para a comercialização a partir do oitavo dia de armazenamento. A Tabela 2 apresenta os resultados de pH nas amostras analisadas.

Tabela 2. pH em couve minimamente processada revestida com amido de milho e enriquecida com biomassa de *Spirulina platensis* ao longo do armazenamento refrigerado

Variáveis de tratamento	Dias de armazenamento		
	0	6	11
Sem revestimento	6,00 ± 0,2 ^{dA}	6,98 ± 0,4 ^{bB}	7,82 ± 0,02 ^{bA}
Amido 3%	6,19 ± 0,31 ^{bB}	6,71 ± 0,01 ^{dB}	7,61 ± 0,1 ^{cA}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 1%	6,01 ± 0,01 ^{dC}	7,09 ± 0,01 ^{aB}	7,57 ± 0,01 ^{cA}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 2%	6,3 ± 0,01 ^{aC}	6,89 ± 0,01 ^{cB}	7,53 ± 0,01 ^{cA}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 3%	6,09 ± 0,01 ^{cC}	6,98 ± 0,01 ^{bB}	8,32 ± 0,01 ^{aA}

Letras minúsculas com sobrescritos diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$). Letras maiúsculas com sobrescritos diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

Os menores valores de pH foram obtidos no dia 0, em torno de 6, para todos tratamentos, no entanto, os maiores valores foram para o tratamento com 3% de *Spirulina platensis*. No tratamento sem revestimento, observou-se um incremento no valor médio de pH a partir do 11º dia de armazenamento. Para Chitarra e Chitarra (2007), o aumento de pH durante o armazenamento pode estar relacionado ao desdobramento do amido em açúcares redutores e sua conversão em ácido pirúvico provocada pela respiração. Carnellosi (2002) reportou que para couves minimamente processadas, independente da embalagem utilizada, o pH tendeu a se elevar após 5 dias de armazenamento a 5 °C. Esses aumentos de pH têm sido relatados para vários produtos inteiros ou que foram submetidos ao processamento mínimo, sendo atribuídos ao aumento da carga microbiana (IZUMI et al., 1996). Na Tabela 3 são apresentados os resultados de acidez total titulável.

Tabela 3. Acidez total titulável ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácido cítrico) em couve minimamente processada revestida com amido de milho e enriquecida com biomassa de *Spirulina platensis* ao longo do armazenamento refrigerado

Variáveis de tratamento	Dias de armazenamento		
	0	6	11
Sem revestimento	0,377 ± 0,07 ^{aB}	0,515 ± 0,02 ^{bA}	0,369 ± 0,09 ^{cB}
Amido 3%	0,179 ± 0,1 ^{cC}	0,406 ± 0,06 ^{dA}	0,345 ± 0,045 ^{dB}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 1%	0,176 ± 0,06 ^{dB}	0,316 ± 0,06 ^{eA}	0,305 ± 0,05 ^{eA}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 2%	0,174 ± 0,04 ^{eB}	0,445 ± 0,045 ^{cA}	0,384 ± 0,04 ^{bA}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 3%	0,236 ± 0,1 ^{bC}	0,644 ± 0,04 ^{aA}	0,402 ± 0,02 ^{aB}

Letras minúsculas com sobrescritos diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$). Letras maiúsculas com sobrescritos diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

A acidez total titulável apresentou mostrou diferença significativa entre todos os tempos de análise. Verificou-se que, para todos os tratamentos, houve elevação significativa da acidez do início (tempo zero) até o sexto dia de armazenamento, com subsequente redução, do sexto ao décimo primeiro dia. No entanto, todos os tratamentos

Trabalhos Apresentados

que receberam a aplicação do revestimento comestível, apresentaram o percentual de acidez final maior que no início do experimento. De modo geral, os valores da acidez, ao longo do armazenamento, apresentaram comportamento semelhante ao verificado por Carnelossi et al. (2002) que, ao avaliarem folhas de couve sob atmosfera modificada, notaram um aumento nos dias iniciais, seguido de redução no final do armazenamento. Segundo Roura et al. (2000), logo após a colheita, o tecido vegetal tem maior respiração, decrescendo acentuadamente a acidez devido ao consumo dos ácidos orgânicos no processo respiratório, na tentativa de se manter em seu estado inicial. Já o aumento na acidez de produtos armazenados por curtos períodos pode ser explicado pela geração de radicais a partir da hidrólise dos constituintes da parede celular.

A Tabela 4 apresenta os resultados sólidos solúveis totais nas amostras de couve minimamente processada analisadas.

Tabela 4. Sólidos solúveis totais (°Brix) em couve minimamente processada revestida com amido de milho e enriquecida com biomassa de *Spirulina platensis* ao longo do armazenamento refrigerado

Variáveis de tratamento	Dias de armazenamento		
	0	6	11
Sem revestimento	6,65 ± 0,05 ^{bA}	6,60 ± 0,1 ^{bA}	5,75 ± 0,05 ^{cB}
Amido 3%	6,95 ± 0,05 ^{aA}	6,80 ± 0,1 ^{bA}	4,90 ± 0,1 ^{dB}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 1%	5,70 ± 0,01 ^{cB}	5,95 ± 0,05 ^{cA}	4,95 ± 0,05 ^{dC}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 2%	6,50 ± 0,1 ^{bB}	6,10 ± 0,1 ^{cC}	7,05 ± 0,05 ^{bA}
Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 3%	6,55 ± 0,05 ^{bB}	8,05 ± 0,05 ^{aA}	8,30 ± 0,3 ^{aA}

Letras minúsculas com sobrescritos diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$). Letras maiúsculas com sobrescritos diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

A cobertura a base de amido 3% e *Spirulina sp.* nas concentrações de 2 e 3% propiciou um teor mais alto de sólidos solúveis totais (SST) em relação ao tratamento sem revestimento. Comportamento semelhante foi encontrado por Queiroz et al. (2010), em minimilho minimamente processado com cobertura a 4% de fécula de mandioca, o qual apresentou teor mais alto de SST em relação ao tratamento controle (sem cobertura) para ambas as cultivares analisadas.

Do tempo inicial até o sexto dia, houve aumento nos SST para as cobertura a base de amido enriquecidas com *Spirulina sp.* nas concentrações de 1 e 3%, isso pode ser explicado pela elevada perda de massa. Para os demais tratamentos houve uma redução no teor de SST. No entanto, a partir do sexto dia, verificou-se redução nos teores de SST, exceto para as concentrações de 2 e 3% de *Spirulina sp.*, chegando ao final do armazenamento com teores abaixo dos iniciais. Esse resultado corrobora com o apresentado por Onias et al., (2016), o qual reportou um aumento de SST até o oitavo dia e subsequente redução com avanço de armazenamento em manga 'Tommy Atkins' orgânica tratada com biofilmes de 3% de amido de mandioca mais 3% de *Spirulina sp.*

A redução mais expressiva foi observada no tratamento com amido de milho 3%. O tratamento à base de amido de milho com *Spirulina sp.* 1% apresentou as menores reduções, contudo, não diferiu do tratamento com amido de milho 3%. A cobertura a base de amido enriquecida com *Spirulina sp.* 1%, provavelmente não reduziu a respiração da couve minimamente processada, havendo, portanto, um maior consumo de substratos e, conseqüentemente, decréscimo nos níveis de sólidos solúveis, o que não aconteceu nas concentrações de 2 e 3 % de *Spirulina sp.*

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que os revestimentos comestíveis a base de amido e enriquecido com biomassa de *Spirulina platensis* não se mostraram muito efetivos quando aplicados em couve minimamente processada, devido ao aumento da perda de massa e de pH ao longo do armazenamento refrigerado. Desta forma, a concentração de biomassa da microalga utilizada nos revestimentos e/ou outros vegetais poderiam ser mais

Trabalhos Apresentados

explorados, considerando a atividade antimicrobiana e a capacidade de formação de filme deste composto.

Referências Bibliográficas

- CARNELOSSI, M.A.G.; SILVA, E. de O.; CAMPOS, R. da S.; SOARES, N.de F.F.; MINIM, V.de P.R.; PUSCHMANN, R. Conservação de folhas de couve minimamente processadas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.4, n.2, p.149-155, 2002.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Processamento mínimo de alface. In: **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças e SEBRAE. 513p. 2007.
- DEY, S.; RATHOD, V.K. Ultrasound assisted extraction of β -carotene from *Spirulina platensis*. **Ultrasonics Sono Chemistry**, v.20, n.1, p.271–276, 2013.
- EVANGELISTA, R.M.; VIEITES, R.L.; CASTRO, P.S. de; RALL,V.L.M. Quality of Chinese cabbage minimally processed and treated with different products. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.29, n. 2, p.324-332, abr.-jun. 2009.
- IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 1. ed. digital. São Paulo, 2008.
- IZUMI, H.; WATADA, A. E.; DOUGLAS, W. Low oxygen atmospheres affect storage quality of zucchini squash slices treated with calcium. **Journal of Food Science**, v. 61, n. 2, p. 317-321, 1996.
- NOVO, M. C. S. S.; PRELA-PANTANO, A.; TRANI, P. E.; BLAT, S. F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. **Revista Horticultura Brasileira**. Brasília-DF, v. 28, n. 3, p. 321-325, 2010.
- NUNES, E.E.; VILAS BOAS, B.M.; CARVALHO, G. L. DE; SIQUEIRA, H. H. DE; LIMA, L.C. DE O. Vida útil de pêssegos 'Aurora' armazenados sob atmosfera modificada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.3, p.438-440, 2004.
- ONIAS, E.A.; ROCHA, R.H.C.; LIMA, J.F. de; ONIAS, E.A.; FURTUNATO, T. C. de S. Organic 'Tommy Atkins' mango postharvest quality when treated with biofilms enriched by *Spirulina platensis*. **Revista Científica**. Jaboticabal, v.44, n.3, p.286-293, 2016.
- PORTE, A.; MAIA, L.H. Alterações fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas de alimentos minimamente processados. **Boletim do centro de pesquisas de processamento de alimentos (B.CEPPA)**. Curitiba, v. 19, n. 1, Jan. - jun. 2001.
- QUEIROZ, V.A.V., MORAES, E.A., QUEIROZ, L.R., TARDIN, F.D., GUEDES, E. de O., PEREIRA FILHO, I.A., LOMBARDI, C.T. Use of edible coverage in post-harvest preservation of minimally processed baby corn. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.4, p.910-916, out.- dez. 2010.
- ROURA, S. I.; DAVIDOVICH, L. A.; DEL VALLE, C. E. Quality loss in minimally processed swiss chard related to amount of damaged area. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technology**, Londres-UK, v.23, n.1, p.53-59, 2000.
- SANCHES, A. G.; COSTA, J. M.; SILVA, M. B.; MOREIRA, E. G. S. Utilização de radiação gama e amido de milho no armazenamento pós-colheita das folhas de couve manteiga. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 4, p. 24-31, out./dez. 2016.
- TOIVONEN, P. M. A.; DEELL, J. R. Chlorophyll fluorescence, fermentation product accumulation, and quality of stored broccoli in modified atmosphere packages and subsequent air storage. **Postharvest Biology and Technology**, v. 23, n. 1, p. 61-69, 2001.

Autora a ser contatado: Carla Rosane Barboza Mendonça. Professor da Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. Campus Capão do Leão, prédio 4, Laboratório 57, CEP 96010-900, Pelotas-RS. e-mail: carlaufpel@hotmail.com

**AValiação DA ESTABILIDADE Físico-QUÍMICA FRUTAS MINIMAMENTE
PROCESSADAS: MAMÃO, MELÃO E ABACAXI**

**EVALUATION OF PHYSICAL-CHEMICAL STABILITY MINIMALLY PROCESSED FRUITS:
MAMMON, MELON AND PINEAPPLE**

Mauriane Maciel da Silva^{1*}, Ronária Moura Santos¹, Thays Adryanne Lima Xavier¹, Leonardo Hunaldo dos Santos³, Virlane Kelly Lima Hunaldo².
maurianesl@hotmail.com

¹Estudante de graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

²Docente do curso de Engenharia de alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

³Docente do curso de Licenciatura em Ciências Naturais - Biologia da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

Resumo

Produtos minimamente processados podem ser definidos como frutas ou hortaliças, ou a combinação destas que tenham sido fisicamente alteradas, mas que permaneçam em estado fresco. Neste trabalho elaborou-se um *mix* de frutas minimamente processadas (mamão, melão e abacaxi) e estudou-se a estabilidade (0, 1, 2, 3 e 4 dias) das características físico-químicas (pH, acidez total, vitamina C, BRIX e atividade de água). Assim, através de análises estatísticas com regressão a 5% de significância observou-se alterações significativas com o decorrer do tempo de armazenamento em alguns parâmetros como pH, acidez e vitamina C. Porém, em outros parâmetros importantes como atividade de água e sólidos solúveis não foi possível observar uma variação com o tempo de armazenamento.

Palavras-chave Fruta *in natura*, frutas tropicais, análise de alimentos.

Introdução

A tendência de mudanças nos hábitos alimentares da população mundial mostra um aumento discreto no consumo de frutas e hortaliças. A busca da melhoria na qualidade de vida e longevidade tem incentivado a procura por alimentos saudáveis, o uso de alimentos cada vez mais naturais, valorizando o sabor original dos produtos, onde o consumidor prima pela qualidade, principalmente às relacionadas com o valor nutritivo, as condições higiênico-sanitárias e as características sensoriais. Neste sentido, novas tecnologias estão sendo desenvolvidas e a procura por produtos minimamente processados tem aumentado (LIMA et al., 2003; DURIGAN, 2004).

O processamento mínimo, objetiva suprir essas necessidades disponibilizando produtos frescos, limpos, convenientes, preparados e adequados para o consumo em menor tempo (CANTWELL; SUSLOW, 2002).

Apesar de sua praticidade e conveniência, este processo provoca nos vegetais comportamento similar à de tecidos submetidos a fermento e condições de estresse (HONG & KIM, 2001), conduzindo a alterações fisiológicas indesejáveis como: elevação da atividade respiratória, evolução de etileno, degradação de pigmentos clorofílicos, vitaminas e escurecimento enzimático de tecidos, têm sido reportadas em produtos minimamente processados (BRECHT, 1995; MORETTI et. al., 2001; NICOLI et. al., 1994).

Assim o presente trabalho teve como objetivo elaborar e estudar a estabilidade físico-química durante o armazenamento refrigerado de abacaxi, melão e mamão, minimamente processados.

Material e Métodos

Para a elaboração do mix de frutas minimamente processadas, frutas *in natura* (mamão, melão e abacaxi) foram adquiridas em comércio local na cidade de Imperatriz do Maranhão e processadas no laboratório de Vegetais da Universidade Federal do Maranhão.

Trabalhos Apresentados

Elaboração do mix de frutas minimamente processadas

Os frutos foram sanitizados em uma solução clorada gelada de 200 ppm por quinze minutos. Após o descasque foram cortadas em cubo com aresta de cerca de 3 cm. O produto obtido foi imerso em uma água clorada resfriada a 20 ppm. Depois de drenar em peneiras plásticas previamente sanitizadas a solução clorada, foi feito o envase em potes de plástico de 150g com tampas sanitizados. Foram acondicionados cerca de 30 g de mamão, 50 g de melão e 50 g de abacaxi. Os potes foram colocados em ambiente refrigerado em refrigerador doméstico (T=18°C) onde ficaram até o momento das análises.

Para o estudo da estabilidade foram retiradas amostras a cada dia durante 5 dias. Foram processadas três repetições da amostra e as análises foram realizadas em triplicata.

Calculou-se o rendimento em polpa das frutas usando a equação:

$$R\% = \frac{\text{massa final}}{\text{massa inicial}} * 100\%$$

A caracterização físico-química dos minimamente processados foram realizadas por meio de análises de pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável, teor de vitamina C e comparadas com os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000 (Brasil, 2000). Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, segundo os métodos recomendados pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Estudou-se a estabilidade (0, 1, 2, 3 e 4 dias) das características físico-químicas (pH, Acidez total % (m/v), Aa, Sólidos Solúveis Totais – Brix, vitamina C total – Tillman) para o mix de frutas minimamente processadas. Foram realizadas, análises de regressão a 5% de significância utilizando o procedimento (PROC REG) do pacote estatístico SAS (SAS, 2000). Foram considerados, apenas os modelos de até segundo grau (quadrático), com coeficiente de determinação (R²) acima de 0,70 (70%). A tabulação dos dados e os gráficos foram feitos no Microsoft Excel 2016.

Resultados e Discussão

Foi obtido para o mamão um rendimento de 33,8%, para o melão 67,36% e 72,8% para o abacaxi. A perda acentuada do melão se deve às partes com danos mecânicos ao fruto.

Tabela 1. Análise de regressão das características físico-químicas de acordo com o tempo de produtos minimamente processados.

	LINEAR		QUADRÁTICO	
	p-valor	r ²	p-valor	r ²
pH	<0,001	40,59%	<0,001	54,83%
Acidez total	<0,001	16,55%	<0,001	17,72%
Atividade de água	0,36	1,96%	0,12	9,7%
Sólidos solúveis	0,70	0,36%	0,11	10,13%
Vitamina C	<0,001	28,29%	<0,001	46,29%

Fonte: Autoria própria (2018).

Os parâmetros pH, acidez e vitamina C, variaram com o tempo, todavia apresentaram R² menor que 70% (TABELA 1).

Com relação ao pH e acidez total, obteve-se uma variação de acordo com o tempo (p<0,001), entre os tratamentos, onde os valores variaram de 4,5 a 4,7 para o pH e de 0,36 a 0,40 para a acidez total. Os coeficientes de determinação para pH apresentam-se de 40,59% e 54,83% evidenciando uma diferença significativa entre as amostras analisadas. Alguns autores, Damiani et. al. (2008), Oliveira et al. (2007), Arruda, (2003) e Lamikanra et. al. (2000) observaram aumento nos valores de acidez titulável no decorrer do armazenamento de minimamente processados.

Geralmente, os ácidos orgânicos tendem a diminuir no decorrer do armazenamento, à medida que são utilizados durante a respiração ou convertidos em açúcares. Contudo, podem aumentar, como ocorre em banana e abacaxi, atingindo altos níveis no estágio pleno de amadurecimento (Damiani et al., 2008).

Trabalhos Apresentados

Segundo Chitarra & Chitarra (2005), o pH tende a aumentar com a redução da acidez somente se a concentração de ácidos estiver numa faixa entre 2,5% e 0,5%.

Quanto as análises de vitamina C, estatisticamente houve uma variação de acordo com o tempo ($p < 0,001$) apresentando coeficiente de determinação de 28,29% e 46,29%. Assim, observou-se efeito significativo da interação do fator tempo de armazenamento sobre o teor de vitamina C do mix de frutas minimamente processadas. O teor de vitamina no mix de frutas variou de 0,20g/100g a 0,30 g/100g com o decorrer do tempo, demonstrando o baixo valor dessa vitamina quanto comparada na fruta in natura, todavia esse valor apesar da diminuição significativa com o tempo, foi mantido durante os 5 dias de armazenamento.

Segundo Chitarra & Chitarra (2005), o teor de vitamina C tende a diminuir com o armazenamento, pois os danos mecânicos causados pelo processamento mínimo nos tecidos promovem a desorganização celular ocasionando a oxidação do ácido ascórbico, em razão da atuação direta da enzima ácido ascórbico oxidase (ascorbinase), ou pela ação de enzimas oxidantes como a peroxidase.

Esse comportamento tem sido reportado como característico de vitamina C, que em geral apresenta cinética de degradação de primeira ordem (Villota & Hawkes, 1992). Nos alimentos, a maioria das reações que representam importantes perdas de qualidade é caracterizada por modelos de ordem zero (qualidade de alimentos congelados, escurecimento não enzimático) ou modelos de primeira ordem (perda de vitaminas, crescimento ou morte de microrganismos, oxidação da cor, perda de textura em alimentos termicamente processados) (Taoukis et al., 1997).

Estatisticamente foi possível observar que não houve influência significativa quanto aos parâmetros de atividade de água que variaram de 0,99 a 1 e sólidos solúveis que variam de 9,8 a 10°Brix, pois não variaram com o tempo, apresentando um coeficiente de determinação de 9,7% e 10,13%. Esse comportamento se assemelha ao encontrado por Silva et. al. (2005) ao estudar a efeito do tipo de corte nas características físico-químicas e físicas do abacaxi pérola minimamente processado, no qual o tempo de armazenamento não influenciou nesta variável.

De maneira similar, Arruda et al. (2002) não observaram alterações significativas nos teores de sólidos solúveis totais em melões rendilhados minimamente processados, acondicionados em diversos materiais de embalagem e armazenados a 3°C durante 9 dias.

Em trabalhos realizados com goiabas minimamente processadas e armazenadas a 5 e 10°C, Coelho et al. (2000), verificaram que os sólidos solúveis totais mantiveram-se praticamente inalterados nestas condições.

Antoniolli, Benedetti & Castro (2000) trabalhando com diferentes partes de abacaxi minimamente processado, encontrou valores médios de 10,1 a 13,4% de SST. Durigan et al. (2000) avaliando abacaxis Pérola em rodela armazenados a 3, 6 e 9°C encontraram valores de 14,0%.

Segundo Arruda (2002) quanto maior a taxa respiratória do produto, maior será o consumo de reservas do vegetal. Dessa forma, a redução dos sólidos solúveis ocorre principalmente no início do armazenamento, na tentativa de manter-se em seu estado inicial.

O sabor dos vegetais frescos resulta da combinação de compostos voláteis com açúcar e ácidos. A análise da concentração de sólidos solúveis se faz importante uma vez que os carboidratos, que também conferem sabor doce ao vegetal, são fontes energéticas para o crescimento de microrganismos (Arruda, 2003).

Estatisticamente os valores obtidos para atividade de água (Aa) em função do tempo também não apresentaram diferença significativa nesse estudo. Este comportamento relativamente constante durante o período de armazenamento corrobora os dados obtidos por Silva et. al. (2005) e Chaves et. al. (2011) ao estudar os diferentes tempos de armazenamento do abacaxi pérola minimamente processado.

O teor de água é de grande importância na produção de alimentos, pois têm influência direta no controle da taxa de deterioração por microrganismos e reações enzimáticas e químicas que ocorrem durante a armazenagem (Fellows, 2006). O elevado teor de atividade água encontrado nos vegetais minimamente processados analisados no presente estudo são decorrente das frutas in natura. Tal valor pode propiciar o crescimento de microrganismo, por

Trabalhos Apresentados

isto a relevância de se manter o armazenamento refrigerado durante todo o estudo de estabilidade.

Conclusão

O mix de frutas minimamente processadas produzido apresentou alterações significativas em alguns parâmetros físico-químicos como pH, acidez e vitamina C com o decorrer do tempo de armazenamento. Parâmetros importantes como atividade de água e sólidos solúveis não variaram com o tempo de armazenamento.

Referências Bibliográficas

ANTONIOLLI, L.R.; BENEDETTI, B.C.; CASTRO, P.R.C. **Avaliação de algumas características organolépticas de frutos de abacaxizeiro (L) Meer) destinados ao processamento mínimo.** In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 16., 2000, Fortaleza. Anais, Fortaleza, 2000.

ARRUDA, M.C. de; JACOMINO, Â.P.; SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; MORETTI, C.L. **Qualidade de melão minimamente processado armazenado em atmosfera modificada passiva.** Hortic. Bras. v. 21, n. 4, out.-dez., 2003.

ARRUDA, Maria Cecilia de. **Processamento mínimo de melão rendilhado: tipo de corte, temperatura de armazenamento e atmosfera modificada.** 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Brasil. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária. **Instrução Normativa nº 01, de 07 de Janeiro de 2000.** Aprova o Regulamento Técnico geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial [da] União. Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, nº 06. p.54.

BRECHT, J.K. **Physiology of lightly processed fruits and vegetables.** HortScience, v. 30 p. 18- 22. 1995.

CANTWELL, M.; SUSLOW, T. V. Postharvest handling systems: minimally processed fruits and vegetables. In: KADER, A. A. (Ed.). **Postharvest technology of horticultural crops.** Davis: Univ. California; Division of Horticultural and Natural Resources, 2002. p. 445-463.

CHAVES, Kamila Ferreira et al. Características físico-químicas e aceitação sensorial de abacaxi' Pérola' minimamente processado adicionado com antioxidantes. **Tecnologia & Ciência. Agropecuária., João Pessoa,** v. 5, n. 1, p. 35-39, 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

COELHO, E.M.; CARLOS, L.A.; CORDEIRO, C.A.M.; OLIVEIRA JÚNIOR, L.F.G.; ARAÚJO, T.M.R. **Influência da temperatura e do período de armazenamento nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de goiaba (L.) minimamente processada.** In: Encontro de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças,, Viçosa, 2000.

DAMIANI, C.; VILAS-BOAS, E.V.B.; PINTO, D.M.; RODRIGUES, L.J. Influência de diferentes temperaturas na manutenção da qualidade de pequi minimamente processado. **Ciência e Agrotecnologia,** Lavras, v.32, n.1, p.203-212, jan./fev. 2008.

DURIGAN, J. F. Panorama do processamento mínimo de frutas. In: encontro nacional sobre processamento mínimo de frutas e hortaliças, 3., 2004, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 9-12.

Trabalhos Apresentados

DURIGAN, J.F.; SARZI, B.; PINTO, S.A.A.; MATTIUZ, B.; TEIXEIRA, G.H.A. **Avaliação do abacaxi Pérola submetido a dois tipos de corte e três temperaturas de armazenamento.** In: Encontro de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças, 2.,2000, Viçosa, ..., Viçosa, 2000.

FELLOWS P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos:** Princípios e prática. Tradução: Florencia Cladera Oliveira et al – 2º edição – Porto Alegre: Artmed, 2006.

HONG, S.; KIM, D. Influence of oxygen concentration and temperature on respiratory characteristics of fresh-cut green onion. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v.36, p.283-289, 2001.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos:** normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4ª ed. [1ª ed. digital]. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008.

LAMIKANRA, O.; CHEN, J. C.; BANKS, D.; HUNTER, P. A. Biochemical and microbial changes during the storage of minimally processed cantaloupe. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v. 48, p. 5955- 5961, 2000.

LIMA, K.S. LIMA, A. L. S.; LUCHESE, R. H.; GODOY, R. L. O.; SABAA-SRUR, A. U. O. Cenouras Minimamente processadas em embalagens com atmosfera modificadas e tratadas com radiação gama: avaliação microbiológica, físico-química e química. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, n. 2, p. 240-250, 2003.

MORETTI, C.L.; MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. Respiratory activity and browning of minimally processed sweet potatoes. **Proceedings of The Florida State Horticultural Society**. Stuart, Florida, EUA: v. 114, p. 150-152, 2001.

NICOLI, M.C.; ANESE, M.; SEVERINI, C. Combined effects in preventing enzymatic browning reactions in minimally processed fruit. **Journal Food Quality**, v.17, p.221-229, 1994.

OLIVEIRA, A. C. de; FIGUEIREDO, R. de W.; MAIA, G. A.; ALVES, R. E; FILHO, M. de S. M. de S.; SOUSA, P. H. M. de. Efeito do tipo de corte nas características físico-químicas e microbiológicas de melão 'cantaloupe' (*Cucumis melo* L. Híbrido hy-Mark) minimamente processado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1095-1101, jul./ago., 2007.

SILVA, Glécia Carvalho et al. Efeito do tipo de corte nas características físico-químicas e físicas do abacaxi pérola minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 2, p. 223-228, 2005.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS software: user's guide.** Version 8.2. Cary: 2000. 291p.

TAOUKIS, P.S.; LABUZA, T.P.; SAGUY, I.S. Kinetics of food deterioration and shelf-life prediction. In: VALENTAS, K.J.; ROTSTEIN, E.; SINGH, R.P. **The handbook of food engineering practice.** Boca Raton: CRC, 1997. p.361-402.

VILLOTA, R.; HAWKES, J.G. Reaction kinetics in food systems. In: HELDMAN, D.R.; LUND, D.B. (Ed.). **Handbook of food engineering.** New York: M.Dekker, 1992. p.39-144.

Autora a ser contatada: Mauriane Maciel da Silva, Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade Federal do Maranhão. Endereço: Rua Coronel Manoel Bandeira, 361, centro. Cep: 65900-010. E-mail: maurianesi@hotmail.com.

**AVALIAÇÃO DE ESTABILIDADE DOS PARÂMETROS DE COR EM COUVE
MINIMAMENTE PROCESSADA REVESTIDA COM AMIDO E BIOMASSA DE *SPIRULINA
PLATENSIS***

**STABILITY EVALUATION OF COLOR PARAMETERS IN FRESH CUT CABBAGE
COATED WITH STARCH AD *SPIRULINA PLATENSIS* BIOMASS**

Luana Rodrigues Nobre^{1,2}, Tatiana Valesca Rodriguez Alicieo², Carla Rosane Barboza
Mendonça^{2*}

¹Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal de Rio Grande, ²Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, *(carlaufpel@hotmail.com)

Resumo

Objetivou-se analisar a estabilidade dos parâmetros de cor em couve minimamente processada com aplicação de revestimento comestível a base de amido de milho enriquecido com biomassa de *Spirulina platensis*. As couves foram minimamente processadas e submetidas aos tratamentos: C1 - sem revestimento; C2 – amido 3%; C3: solução de amido de milho 3% e biomassa de *S.platensis* 1%; C4: solução de amido de milho 3% e biomassa de *S.platensis* 2% e C5: solução de amido de milho 3% e biomassa de *S.platensis* 3%, armazenadas sob refrigeração e avaliadas aos 0, 6 e 11 dias de estocagem. Avaliaram-se os parâmetros de cor utilizando colorímetro Minolta, através da medida do diagrama de cor tridimensional (L*-a*-b*). Observou-se que a cor não foi afetada pelos tratamentos com coberturas comestíveis, entretanto, os revestimentos não se mostraram eficientes para impedir as alterações ao longo do tempo de armazenamento refrigerado.

Palavras-chave microalgas, refrigeração, vegetais.

Introdução

A couve comum (*Brassica oleracea L. var. acephala*) é uma hortaliça de grande consumo e importância econômica no mercado brasileiro, sendo consumida principalmente *in natura* ou minimamente processada. Porém, apresenta um inconveniente que é a curta vida útil, já que com o passar do tempo ocorre deterioração de cor, provocada pela degradação das clorofilas (PALUDO et al., 2006). A clorofila é uma substância orgânica de cor verde que constitui o principal pigmento fotossintetizante de plantas e algas, sendo responsável pela captação de energia luminosa, permitindo sua utilização pelo organismo (AQUINO et al., 2011).

Os vegetais minimamente processados são mais perecíveis do que os *in natura*, em função do processo acelerar mudanças degradativas durante a senescência. Assim, as coberturas comestíveis surgem como uma alternativa para prolongar a vida útil destes produtos (SANCHES et al., 2016).

A *Spirulina platensis* é um antimicrobiano composto de aminoácidos essenciais e pigmentos como a C-ficocianina, clorofila e carotenoides. Estudos desenvolvidos por Onias et al, (2016), avaliaram a qualidade pós-colheita de manga 'Tommy Atkins' orgânica tratada com biofilmes enriquecidos com *S. platensis*, além disso foi testado seu uso em romãs (MOREIRA e ROCHA, 2015) e o uso de *Chlorella sp.* em manga, com concentrações máximas de 4% (ROCHA et al., 2015), com o intuito de melhorar a manutenção da cor e qualidade de armazenamento do produto.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros de cor em couve minimamente processada com revestimento comestível a base de amido enriquecido com biomassa de *Spirulina platensis*, durante armazenamento refrigerado.

Material e Métodos

O processamento mínimo da couve comum (*Brassica oleracea L. var. acephala*) constituiu-se das etapas de seleção, lavagem, fatiamento, sanitização, enxague, centrifugação (CARNELOSSI, 2002), recobrimento, secagem, embalagem e armazenamento.

Os tratamentos consistiram na variação da concentração de biomassa de *S. platensis* de 1, 2 e 3%, mantendo a solução de amido de milho com concentração de 3%. A couve minimamente processada permaneceu imersa por 30 minutos na solução de revestimento. A seguir, foi realizada a secagem através de ventilação forçada durante 90 minutos e o acondicionamento em bandejas de poliestireno expandido recobertas com filme de PVC flexível, com subsequente armazenamento sob refrigeração a 5 °C por 11 dias.

Elaboraram-se também controles sem revestimento e revestido somente com solução de amido a 3%. As análises foram realizadas nos dias 0, 6 e 11 de estocagem refrigerada, de acordo com testes preliminares realizados, onde foi observado que a couve com presença de revestimento apresentou no 11º dia condições inadequadas para o consumo.

A cor da couve minimamente processada foi determinada utilizando o sistema Minolta (Minolta Chroma Meter, CR-400), através da medida do diagrama de cor tridimensional (L^* - a^* - b^*). Em que, L^* indica luminosidade ou intensidade de luz variando de 0 (preto) a 100 (branco), a^* indica cromaticidade tendendo do verde (-60) até vermelho (+60) e b^* indica a cromaticidade que varia do azul (-60) até amarelo (+60) (SONG, 2013).

A partir dos resultados obtidos procedeu-se à análise de variância (ANOVA) ao longo do tempo e entre tratamentos e aplicou-se o teste de Tukey de diferença de médias, utilizando software estatístico. Os valores foram considerados significativos a um nível de $P < 0,05$.

Resultados e Discussão

A cor é um dos atributos visuais mais importantes em produtos alimentares. Se a aparência não é atraente, um potencial consumidor não será atraído a adquirir o alimento. Para além da cor, existem ainda outros atributos com igual importância como o sabor, a textura e o odor.

Para couve a cor é considerada um atributo muito importante e o amarelecimento a que ela está sujeita é o termo usado para descrever a condição adversa da qualidade do produto, resultante da degradação da clorofila. Esse processo inclusive tem sido utilizado como indicador e como uma ferramenta para avaliar a qualidade e prever a sua vida útil (TOIVONEN; DEELL, 2001). Os parâmetros de cor, expressos em termos de L , a^* e b^* , da couve minimamente processada medidos durante o armazenamento refrigerado estão resumidos na Tabela 1.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Parâmetros de cor em couve minimamente processada revestida com amido de milho e enriquecida com biomassa de *Spirulina platensis* ao longo do armazenamento refrigerado

Cor	Variáveis de tratamento	Dias de armazenamento		
		0	6	11
Valor de L	Sem revestimento	21,57 ± 0,6 ^{aB}	22,73 ± 0,7 ^{bB}	26,19 ± 1,0 ^{baA}
	Amido 3%	23,34 ± 0,3 ^{aB}	28,17 ± 1,0 ^{aA}	21,93 ± 0,9 ^{baB}
	Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 1%	22,84 ± 0,8 ^{aA}	21,10 ± 0,1 ^{bA}	21,52 ± 0,5 ^{ba}
	Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 2%	21,97 ± 0,07 ^{aB}	21,30 ± 0,3 ^{bB}	28,60 ± 0,6 ^{aA}
	Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 3%	20,93 ± 0,9 ^{aA}	20,47 ± 0,4 ^{ba}	20,87 ± 0,8 ^{ba}
Valor de a*	Sem revestimento	- 6,15 ± 0,1 ^{abA}	- 5,42 ± 0,4 ^{abA}	- 3,71 ± 0,7 ^{aB}
	Amido 3%	- 6,89 ± 0,9 ^{aA}	- 7,57 ± 0,6 ^{aA}	- 3,98 ± 0,2 ^{aB}
	Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 1%	- 5,92 ± 0,9 ^{abA}	- 4,06 ± 0,06 ^{ba}	- 3,90 ± 0,1 ^{aA}
	Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 2%	- 5,48 ± 0,5 ^{abA}	- 4,41 ± 0,4 ^{ba}	- 4,90 ± 0,1 ^{aA}
	Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 3%	- 4,70 ± 0,7 ^{ba}	- 4,87 ± 0,8 ^{ba}	- 2,75 ± 0,7 ^{aA}
Valor de b*	Sem revestimento	7,34 ± 0,3 ^{aB}	8,72 ± 0,7 ^{abB}	10,46 ± 0,4 ^{baA}
	Amido 3%	8,47 ± 0,5 ^{aB}	11,91 ± 0,9 ^{aA}	6,09 ± 0,09 ^{bcC}
	Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 1%	7,76 ± 0,7 ^{aA}	6,63 ± 0,6 ^{ba}	4,26 ± 0,3 ^{cb}
	Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 2%	7,47 ± 0,5 ^{aB}	6,85 ± 0,8 ^{bb}	11,81 ± 0,8 ^{aA}
	Amido 3% + <i>Spirulina sp.</i> 3%	6,71 ± 0,7 ^{aAB}	7,71 ± 0,7 ^{abA}	5,28 ± 0,3 ^{cb}

Letras minúsculas com sobrescritos diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$). Letras maiúsculas com sobrescritos diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p < 0,05$).

A partir dos dados obtidos para cor podemos observar que essa não foi afetada pelos tratamentos com coberturas comestíveis ($p > 0,05$), entretanto, o tempo de armazenamento alterou as características de cor nos parâmetros avaliados L, a* e b*.

No décimo primeiro dia de armazenamento, podemos observar que o valor de L aumentou para todos os tratamentos, correspondendo a um clareamento das amostras. É possível que isto possa estar relacionado com o descoloramento da couve, ou seja, a clorofila foi degradada deixando as amostras mais claras. Este fato também pode ser comprovado pelos valores de a*, que diminuíram com o tempo, ou seja, perdeu a cor verde. Um estudo realizado por Gil et al., (2009), demonstrou que a couve diminui a sua cor verde quando tratada com o hipoclorito, comprovando o decréscimo dos valores de a* ao longo do tempo de armazenagem quando comparado com o controle.

As couves com revestimento de *Spirulina sp.* 1 e 3%, apresentaram as menores médias (mais escuras) dentre os tratamentos no 11° dia. E essa tendência ao escurecimento pode ter ocorrido pela própria coloração da solução de revestimento, que é verde escura. Segundo Kader et al., (2000) os produtos minimamente processados são bastantes suscetíveis à perda de água, o que leva ao escurecimento devido às elevadas taxas de respiração e crescimento microbiano. Em relação ao parâmetro a* podemos comprovar que a amostra se apresentou mais amarela.

Kramchote et al. (2002) reportaram que a redução da temperatura de armazenamento favorece a manutenção da cor em couve minimamente processada.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, concluiu-se que o revestimento comestível a base de amido e enriquecido com biomassa de *Spirulina platensis*, nas concentrações utilizadas, não favoreceu a manutenção da coloração da couve minimamente processada ao longo dos 11 dias de estocagem refrigerada.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

AQUINO, A.C.M.S.; SILVA, M.H.M.; ROCHA, A.K.S.; CASTRO, A.A. Estudo da influência de diferentes tempos e métodos de cocção na estabilidade dos teores de clorofila e ácido ascórbico em brócolis (*Brassica oleraceae*). **Scientia Plena**, v.7, n.1, 2011.

CARNELOSSI, M.A.G.; SILVA, E. de O.; CAMPOS, R. da S.; SOARES, N.de F.F.; MINIM, V.de P.R.; PUSCHMANN, R. Conservação de folhas de couve minimamente processadas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.4, n.2, p.149-155, 2002.

GIL, M., SELMA, M., LÓPEZ-GÁLVEZ, F., ALLENDE, A. Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: Problems and solutions. **International Journal of Food Microbiology**. v.134, n.81-2, p.37-45, 2009.

KADER A, WATKINS C. Modified atmosphere packaging: toward 2000 and beyond. **HortTechnology**. v.10, n.3, p.483-486, 2000.

KRAMCHOTE, S., SRILAONG, V., WONGS-AREE, C., KANLAYANARAT, S. Low temperature storage maintains postharvest quality of cabbage (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.) in supply chain. **International Food Research Journal**. v.19, n.2, p.759-763, 2002.

MOREIRA, I.S.; ROCHA, R.H.C. **Estudo da qualidade da romã 'Molar'**. Editora Novas Edições Acadêmicas. 85p. 2015.

ONIAS, E.A.; ROCHA, R.H.C.; LIMA, J.F. de; ONIAS, E.A.; FURTUNATO, T. C. de S. Organic 'Tommy Atkins' mango postharvest quality when treated with biofilms enriched by *Spirulina platensis*. **Revista Científica**. Jaboticabal, v.44, n.3, p.286-293, 2016.

PALUDO, G.; REINEHR, C. Influência das condições de armazenamento sobre o teor de clorofila do brócolis (*Brassica oleracea*). In: XXI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM ENGENHARIA E VI FEIRA DE PROTÓTIPOS. *Anais*. RS: Unijuí, 2006.

ROCHA, R.H.C.; OLIVEIRA, A.M.F.L.; LIMA, J.F.; DIAS, G.A.; GUEDES, W.A. **Biofilme de *Chlorella* sp. em manga 'Tommy Atkins' armazenada sob refrigeração**. In: Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-Colheita de Frutos, Flores e Hortaliças. *Anais*. Aracaju, SE. 2015.

SANCHES, A. G.; COSTA, J. M.; SILVA, M. B.; MOREIRA, E. G. S. Utilização de radiação gama e amido de milho no armazenamento pós-colheita das folhas de couve manteiga. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 4, p. 24-31, out./dez. 2016.

SONG, N-B.; JO, W-S.; SONG, H-Y.; CHUNG, K-S.; WON, M.; SONG, K.B. Effects of plasticizers and nano-clay content on the physical properties of chicken feather protein composite films. **Food Hydrocolloids**. v.31, p.340-345, 2013.

Autora a ser contatado: Carla Rosane Barboza Mendonça. Professor da UFPel, Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. Campus Capão do Leão, prédio 4, CEP 96010-900, Pelotas-RS. e-mail: carlaufpel@hotmail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL DA PASTA DE AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU

SENSORY EVALUATION OF CASHEW NUT BUTTER

Sandra de Souza Silva¹, Deniza Pereira da Costa¹, José de Ribamar Macêdo Costa²,
Leonardo Hunaldo dos Santos³, Virlane Kelly Lima Hunaldo²

¹ Estudante de graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

² Docente do curso de Engenharia de alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

³ Docente do curso de Licenciatura em ciências naturais da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil

Resumo

Este trabalho tem como objetivo a elaboração e avaliação sensorial da pasta de amêndoa de castanha de caju. Para isso as amêndoas foram processadas para a elaboração da pasta, e submetida a análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes, contagem de bolores e leveduras, e contagem de bactérias aeróbias mesófilas e aceitação sensorial. A avaliação sensorial foi realizada por 60 provadores não treinados para os atributos cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global, utilizando escala hedônica. Os resultados das análises microbiologias foram satisfatórios, uma vez que foi observado ausência de coliformes totais e aeróbios mesofilos totais. Os atributos sensoriais tiveram boa aceitação, demonstrando que o processamento de pasta de amêndoa de castanha de caju é viável do ponto de vista tecnológico e sensorial.

Palavras-chave: Castanha de caju, Processamento de alimentos, Frutas tropicais.

Introdução

Tendo sua origem na América Tropical, o cajueiro (*Anacardium occidentale*) pertencente à família Anacardiaceae (família a qual inclui árvores e arbustos tanto tropicais quanto subtropicais) *estende-se desde os paralelos* de 27° N, no sudeste da Flórida ao 28° S, na África do Sul (Rejani e Yadukumar, 2010).

O cajueiro ostenta uma posição privilegiada de 3,39 milhões de hectares em todo o mundo, sendo comercializados principalmente suas amêndoas comestíveis e o líquido da casca da castanha (LCC). Acredita-se que, mundialmente, a produção de castanha esteja em torno de 3,1 milhões de toneladas, sendo os países que mais se destacam o Vietnã, Índia e Brasil (OLIVEIRA, 2008). Nacionalmente, A agroindústria do caju está centrada na região Nordeste do país. Sendo que os estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte juntos correspondem a 95% de toda a produção nacional (OLIVEIRA, 2016).

Segundo dados da FAO 2013 (*Food Drugs and Agriculture Organization*) o Brasil é considerado o quinto maior produtor e quarto maior exportador de caju (até o ano de 2011) sendo o valor bruto algo em torno de US\$ 226.658.000,00. (no ano de 2011), ficando atrás somente do Vietnã, Nigéria, Índia e Costa do Marfim (MARQUES *et al*, 2017).

Desde muito tempo o cajueiro vem sendo tido como uma excelente viabilidade medicinal por conta de seus constituintes químicos, dos quais, os flavonoides (agatisflavona, apigeninakanferol, miricetina, quercetina e muitos outros) (ARYA *et al*, 1989). Nas amêndoas, encontram-se carboidratos, proteínas e ácidos graxos (PAIVA *et al*, 2000) sendo os ácidos graxos mais usualmente encontrados o ácido esteárico (12%), linoleico (19%) e o oleico (61%) (DE CARVALHO *et al*, 2015).

A amêndoa do cajueiro é um fruto seco oleaginoso muito apreciado, de sabor doce e agradável ao paladar, e, além dos ácidos graxos já mencionados, as amêndoas são fontes de vitaminas B1 e B2, ácido pantotênico, potássio, zinco, fósforo, ferro e magnésio (MORAIS *et al*, 2015).

Sendo assim, a amêndoa destacada como o principal produto gerador de divisas. No entanto, o processamento da castanha de caju, através de sistema mecanizado, gera cerca

Trabalhos Apresentados

de 40% da produção de amêndoas quebradas, enquanto que no processamento manual este valor se reduz para aproximadamente 20%. Como as amêndoas quebradas não alcançam bom preço no mercado têm-se estudado alternativas tecnológicas para elaboração de novos produtos a partir destas amêndoas. A metodologia básica para a produção de pastas à base de amêndoas é moer a matéria-prima em partículas finas e misturá-la aos demais insumos (sal, açúcar, estabilizantes, emulsificantes e antioxidantes) visando obter uma massa homogênea (LIMA, J. R., 2006).

Os produtos derivados do cajueiro são reconhecidos tanto pela população consumidora quanto pelos governos estaduais e municipais por conta dos seus atributos sensoriais e tecnológicos, gerando renda para aqueles que dela necessitam para executar suas atividades de agricultura e comercialização, sendo assim, tendo também um forte caráter comercial, tanto social, quanto econômico (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2010).

A pasta de amendoim (peanut butter) já é muito difundida no mercado internacional, sendo, mais comumente, consumida pura ou no pão, podendo ainda ser utilizada como ingrediente de produtos preparados como tortas, bolos e biscoitos. Analogamente, a pasta de castanha de caju pode ter a mesma aplicabilidade, possuindo ainda, um diferencial crucial da pasta de amendoim por conta da restrição de uma população específica que possui algum grau de alergia aos componentes do amendoim, logo, a pasta de caju torna-se uma alternativa de consumo em substituição à pasta de amendoim, possuindo características sensoriais similares, no entanto, mais acessível ao consumidor que possui restrição quanto ao outro produto (RIBEIRO LIMA e BRUNO, 2007).

Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo a elaboração e avaliação sensorial da pasta de amêndoa de castanha de caju.

Material e Métodos

O processamento da pasta de amêndoa foi realizado no laboratório de tecnologia e processamento de vegetais da UFMA. Foram utilizadas como matérias primas para a elaboração da pasta de amêndoas, castanha de caju trituradas da marca Jangada obtidas em Fortaleza – Ceará, açúcar, lecitina de soja, sal e cacau em pó, obtidos no comércio local de Imperatriz, Maranhão. A moagem para obtenção da pasta foi realizada em um liquidificador industrial, com lâminas metálicas do tipo faca, e em seguida utilizou-se a batedeira planetária misturando-se os ingredientes por 10 minutos. Na formulação básica da pasta, utilizada como controle, usou-se amêndoa de castanha de caju (59,9%), sal (0,1%), açúcar (8%), água (30%) e lecitina de soja (2%). A pasta de amêndoa da castanha de caju, foi acondicionada em embalagem plástica de 500mL, e em seguida armazenados em refrigerador (-12 °C).

A pasta de amêndoa foi submetida a análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes pela técnica do número mais provável (NMP g⁻¹), contagem de bolores e leveduras (UFC g⁻¹) e contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC g⁻¹), para as três repetições, seguindo a metodologia descrita pela APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2001).

A avaliação sensorial da pasta de amêndoa foi realizada com 59 provadores não treinados incluindo servidores e alunos no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Maranhão. A análise foi realizada no laboratório de análise sensorial da UFMA em cabines individuais, sendo 36 mulheres e 23 homens, com faixa etária compreendida entre 18 a 35 anos de idade. Os provadores receberam uma amostra de aproximadamente 15g de pasta de amêndoa de castanha de caju e foi solicitado aos mesmos que indicassem em uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, o seu julgamento em relação à aceitação do produto, atribuindo nota 9 para “gostei muitíssimo” e 1 para “desgostei muitíssimo”, para os atributos: cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global. Foram avaliados individualmente os atributos sabor de castanha de caju e textura em uma escala ideal, onde variou-se entre “+3” para “Bem mais forte que o ideal” e “-3” para “Bem menos forte que o ideal”. Também foi avaliada a atitude de compra para a pasta, onde o provador pode escolher entre 5 opções, variando entre “certamente compraria” e “certamente não compraria” (MEILGAARD, CIVILLE AND CARR, 2006).

Trabalhos Apresentados

Os dados da análise sensorial foram avaliados por meio dos gráficos de percentuais de frequência. Para avaliação dos dados da escala hedônica, as notas foram agrupadas em regiões de aceitação (percentuais de frequência das categorias de 6 a 9), indiferença (percentuais de frequência da categoria 5) e rejeição (percentuais de frequência das categorias de 1 a 4). Nos dados de intenção de compra, o percentual das categorias “certamente compraria” e “provavelmente compraria” foram somados e denominados de região de compra; o percentual da categoria “tenho dúvidas se compraria” foram denominados região de dúvida, e os percentual das categorias “certamente não compraria” e “provavelmente não compraria” foram somados e denominados de região de não compra.

Resultados e Discussão

A pasta de amêndoa de castanha de caju foi submetida a análises microbiológicas que resultaram em ausência de *Salmonella*, e os valores da contagem de bolores e leveduras (<10 UFC/g), coliformes totais (< 3 NMP/g) e aeróbios mesófilos (< 10 UFC/g), estão em concordância com os limites estabelecidos pela RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA). Este critério certifica as adequadas condições higiênicas sanitárias submetidas durante o processamento das amostras, assegurando a inocuidade do produto e aptidão para os testes de aceitação sensorial.

A caracterização dos provadores envolvidos na avaliação sensorial da formulação da pasta de amêndoa de castanha de caju, mostrou que 61,01% dos provadores era do sexo feminino com faixa etária entre 18 e 25 anos e 38,98% dos provadores era do sexo masculino. Evidenciando que a frequência do consumo de produtos à base de castanha de caju é relativamente baixo, onde 6,77% dos provadores afirmam consumir de 2 a 3 vezes por semana e 8,47% afirmam consumir 1 vez por semana.

Para o questionamento do quanto gosta ou desgosta de produtos a base de castanha de caju, por volta de 50,84% dos provadores optaram pelo termo “gosto muito” na escala fornecida, seguido de “gosto moderadamente” com 18,64% e “gosto ligeiramente” com 23,72%. Sendo assim 93,2% das respostas ficaram na zona de aceitação da escala (entre os itens “gosto ligeiramente” e “gosto muito”), demonstrando que este tipo de produto é bastante apreciado. Fato já esperado pela opção vantajosa em termos nutricionais, práticos e de funcionalidade que a pasta representa aos consumidores.

Os resultados provenientes do teste de aceitação da pasta de amêndoa da castanha de caju estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados obtidos a partir da análise sensorial da pasta de amêndoa de castanha de caju.

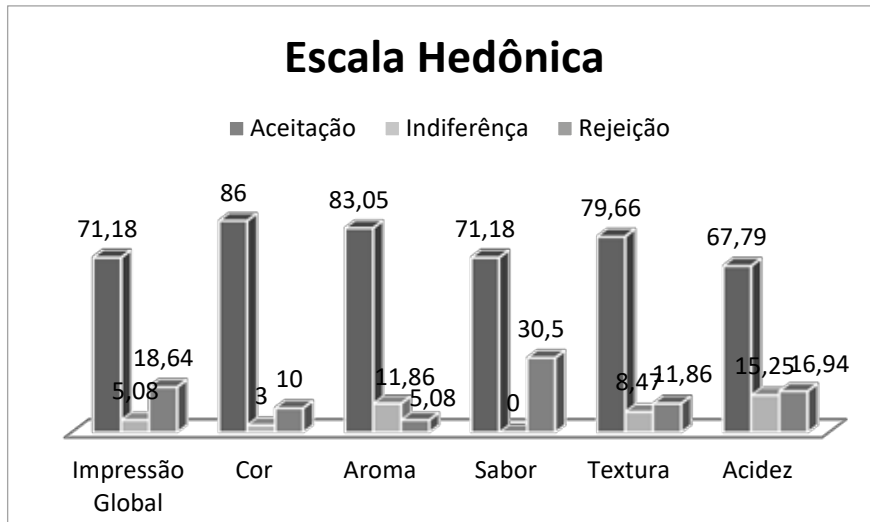
Atributos					
Cor	Aroma	Sabor	Textura	Acidez	Impressão Global
7,15±1,30	7,15±1,18	5,83±1,75	7,05±1,33	6,61±1,33	6,36±1,45

*Média ± desvio padrão e escala variando entre 1 e 9.

Todos os atributos sensoriais avaliados revelaram valores na zona de aceitação da escala hedônica estrutura de nove pontos, ou seja, notas acima de 6. Esses resultados podem ser considerados bastante satisfatórios notadamente por se tratar de um produto que não faz parte dos hábitos alimentares diários da maioria dos provadores. Onde apesar de terem uma baixa frequência de consumo deste produto, a pasta de amêndoa ainda recebeu notas acima de cinco.

FIGURA 1 - Histograma dos resultados da análise sensorial da pasta de amêndoa de caju, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos.

Trabalhos Apresentados



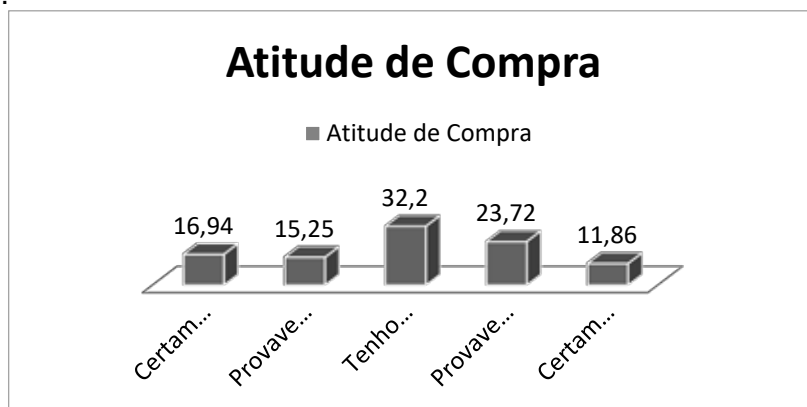
O atributo acidez apresentou nota muito próxima do topo da zona (67,79%), o que evidencia a aprovação dos provadores acerca deste quesito.

O sabor é um dos atributos sensoriais mais relevantes na decisão do consumo por um produto. No presente estudo este atributo foi bem avaliado pelos provadores, apresentaram cerca de 71,18%, o que reforça a aprovação do produto.

No atributo aroma, 83,05 %dos provadores atribuíram notas que se encontram dentro da zona de aceitação. Quanto a cor, 86% estão na zona de aceitação.

De maneira semelhante aos atributos acima descritos, os provadores foram indagados acerca da impressão global do produto analisado e 71,18% dos provadores o que reforça ainda mais a boa aceitação causada pelo produto.

Figura 2 – Histograma dos resultados da análise sensorial em relação a atitude de compra dos julgadores.



Quanto a atitude de compra 32,19% dos provadores afirmou que comprariam o produto, enquanto 32,2 ficaram com dúvidas se comprariam e 35,55 não comprariam, tais resultados podem estar relacionados a falta de hábito alimentar em consumir este produto.

Conclusão

A pasta de amêndoa de castanha de caju atendeu aos padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira.

A análise sensorial revelou que o produto foi bem aceito uma vez que todos os atributos avaliados ficaram na zona de aceitação, resultados importantes no desenvolvimento de produtos com pasta de amêndoa de castanha de caju. Isto demonstra que o processamento do produto é viável.

Referências Bibliográficas

Trabalhos Apresentados

ARYA, R.; BABU, V.; ILYAS, M.; NASSIM, K. Phytochemical examination of the leaves of *Anacardium occidentale*. **Journal of the Indian Chemical Society**, v. 66, n.1, p. 67-68, 1989.

DE CARVALHO, J. M. et al. Cinética da degradação do óleo da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) Pela ação da temperatura. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 3, p. 1812-1817, 2015.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Desenvolvimento Regional Sustentável: Fruticultura – Caju. **Série Cadernos de Propostas para Atuação em Cadeias Produtivas**. v. 4. Brasília: IICA, 2010.

https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7705&p_r_p_-996514

LIMA, J. R. **Orientações para elaboração de pastas de amêndoa de castanha de caju**. Comunicado Técnico, n. 115, 3 p. 2006, Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico. Disponível em: <<http://www.cnpat.embrapa.br>> Acesso em 08/11/2018. <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n4/23.pdf>

LIMA, J. R.; DUARTE, E. A. **Pastas de castanha-de-caju com incorporação de sabões**. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 8, p. 1333-1335, 2006. <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n4/23.pdf>

MARQUES, Jessica Janaina Santos et al. Competitividade das exportações brasileiras de castanha de caju e o efeito da crise de 2008. **Ensaio FEE**, v. 38, n. 1, p. 135-162, 2017.

Meilgaard, M.; Civile, V.; Carr B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. Boca Raton; CRC Press, v.4, p.448, 2006.

MORAIS, B. A. et al. Elaboração e análise sensorial de massa de pizza com farinha de amêndoas da castanha de caju. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 3924-3930, 2015.

OLIVEIRA V.H. Cajucultura. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 2008.

OLIVEIRA, N. F. Isolamento dos constituintes do Tegumento da Castanha de Cajú (TCC) e avaliação do seu potencial como antioxidante natural. 2016.

PAIVA, F. F. DE A. Aproveitamento industrial do caju. Fortaleza: EmbrapaCNPAT/SEBRAE/CE, 2000.

REJANI R; YADUKUMAR, N. Soil and water conservation techniques in cashew grown along steep hill slopes. **Scientia Horticulturae**, n.126, p.371-378. 2010.

RESOLUÇÃO, R. D. C. nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Aprovar o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

RIBEIRO LIMA, J.; BRUNO, L. M. Estabilidade de pasta de amêndoa de castanha de caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 4, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Sandra de Souza Silva, Acadêmica de Engenharia de Alimentos, Rua Henrique Dias, 254, Bacuri – Imperatriz – Ma ; Email: sandra.cdhe@gmail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOCE LIGHT DE MARACUJÁ COM CHUCHU

SENSORY EVALUATION OF THE SWEET LIGHT OF MARACUJÁ WITH CHUCHU

Ester Sousa Araújo^{1*}, Filipe Caetano de Oliveira¹, Mauriane Maciel da Silva¹, Leonardo Hunaldo dos Santos², Virlane Kelly Lima Hunaldo³

¹ Estudante de graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil; esterdsaraujo@gmail.com.

² Professor Doutor do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

³ Professora Doutora do curso de Engenharia de alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

Resumo

A necessidade da inovação em produtos funcionais vem tornando-se cada vez mais exigida com o passar dos anos, pois a preocupação com a qualidade de vida virou um marco da atualidade. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um doce light de maracujá com chuchu, avaliar suas características sensoriais, microbiológicas. Para a preparação empregou matéria prima oriunda do comércio local da cidade de Imperatriz – Maranhão, e elaborado no Laboratório de Análise Sensorial - UFMA. Produziu três formulações, F1, F2 e F3 tendo açúcar cristal, stevia e sucralose, respectivamente. Posteriormente, as amostras foram submetidas as análises microbiológicas e análise sensorial. As análises foram aceitáveis em seus parâmetros microbiológicos e sensoriais.

Palavras-chave: Maracujá, Alimento funcional e Análise sensorial.

Introdução

Alimentos funcionais são definidos como qualquer substância ou componente de um alimento que proporciona benefícios para a saúde, inclusive a prevenção e o tratamento de doenças. Esses produtos podem variar de nutrientes isolados, produtos de biotecnologia, suplementos dietéticos, alimentos geneticamente construídos até alimentos processados e derivados de plantas (POLLONIO, 2000). Devido à ampla divulgação pela imprensa em geral da relação entre alimentação e saúde, a preocupação da sociedade ocidental com os alimentos tem aumentado de forma exponencial. Uma grande quantidade de novos produtos que supostamente proporcionam saúde tem sido apresentada pela indústria alimentícia diariamente (FARIA, 2004). Os alimentos funcionais fazem parte de uma nova concepção de alimento lançada pelo Japão na década de 80 através de um programa de governo que tinha como objetivo desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava uma grande expectativa de vida (COLLI, 1998). Várias pesquisas têm sido conduzidas mostrando o potencial do maracujá (fruto, casca e semente) para várias finalidades, e a atividade biológica mais estudada com relação aos frutos do maracujá é sua ação antioxidante. A atividade antioxidante em sucos é atribuída aos polifenóis, principalmente aos flavonoides (HEIM, TAGLIAFERRO e BOBILYA, 2002). O chuchu (*Sechium edule* Sw.) provém da planta cucurbitácea perene, herbácea, nativa da Mesoamérica e tem como centro de origem o México (GABRIEL e SOUZA, 2018). Este vegetal se destaca por ser fonte de vários nutrientes como o potássio (126 mg/ 100 g), (2011). Frutas e vegetais contêm substâncias com efeito protetor, e estudos *in vitro* e *in vivo* mostram que estas substâncias protetoras podem inibir vários estágios do processo de carcinogênese (HOLLMAN e KATAN, 1997). Entre os diversos tipos de alimentos funcionais, destacam-se os que contêm substâncias antioxidantes, como a vitamina C, vitamina E, carotenoides e flavonoides (HOLLMAN e KATAN, 1999). Sendo assim, a procura por alimentos light, reduzidos no mínimo em 25% no valor energético ou em algum nutriente em relação ao alimento de referência ou convencional (RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012 da ANVISA), vêm crescendo tanto entre consumidores com restrições dietéticas quanto entre os que buscam a manutenção ou mudança da forma física (MELO, 2015). O objetivo

Trabalhos Apresentados

deste trabalho foi desenvolver um produto funcional, realizando determinações microbiológicas e sensoriais a partir das polpas de maracujá e chuchu.

Material e Métodos

Para a preparação do doce light de maracujá utilizou materiais oriundos do comércio local da cidade de Imperatriz – Maranhão, elaborado no Laboratório de Análise Sensorial do Campus Avançado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Quanto ao processamento, o maracujá foi despulpado e congelado á -10°C, enquanto o chuchu teve pesagem, descasque, corte e cocção em pressão atmosférica á 100°C o que levou um rendimento de 62,3%. Posteriormente, em uma segunda cocção preparou as formulações em triplicatas de acordo com o quadro 1.

Quadro 1: Formulações dos doces light de maracujá com chuchu

Formulações	F1	F2	F3
Açúcar	5% (Açúcar cristal)	5% (Stevia)	5% (Sucralose)
Chuchu	70%	70%	70%
Polpa	20%	20%	20%
Pectina	1%*	1%*	1%*
Gergelim	1,6%	1,6%	1,6%

*Porcentagem pelo total de polpa utilizada.

As análises microbiológicas foram realizadas em triplicata seguidas os métodos da *American Public Health Association* (APHA, 2001), sendo os resultados expressos UFC/g. A qual determinou coliformes total, como previsto na RDC nº12, de 02 janeiro de 2001.

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Campus Avançado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) da cidade de Imperatriz - MA, onde foram convidados 60 provadores não treinados para participação. As amostras foram entregues simultaneamente, F1, F2 e F3 codificadas com números aleatórios de três dígitos, contendo 15g em cada amostra. Para a coleta de dados os provadores receberam uma ficha de avaliação sobre faixa etária, sexo, escolaridade e hábito de consumo referente ao produto de questão. Ainda, para os termos de cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global foi solicitado que atribuisse nota de acordo com escala hedônica estruturada em 9 pontos, variando 9 para “gostei muitíssimo” e 1 para “desgostei muitíssimo” (PERYAM AND PILGRIM, 1957). Além, analisando a idealidade de acidez e doçura numa escala de ideal que varia entre “+3” para “Bem mais forte que o ideal” e “-3” para “Bem menos forte que o ideal”, também avaliou intenção de compra onde o provador indicaria entre 5 opções, variando entre “certamente compraria” e “certamente não compraria” (MEILGAARD, CIVILLE AND CARR, 1991).

Resultados e Discussão

A análise microbiológica dos doces constatou ausência na contagem de coliformes totais, contagem padrão, salmonela, bolores e leveduras parâmetro determinado pela RDC nº12 de 02 de Janeiro de 2001 (ANVISA), indicando processamento adequado em condições higiênicos sanitárias, garantindo a aptidão do produto para o teste sensorial, afim de não gerar danos á saúde do consumidor. Os resultados da análise sensorial quanto aos atributos julgados estão dispostos nos gráficos abaixo.

Quadro 2: Resultados da análise microbiológica.

	Coliforme a 45°C	Contagem Padrão	Salmonela	Bolores e levedura
F1	(<3 NMP\g)	(<10 UFC\g)	Ausência	(<10 UFC\g)
F2	(<3 NMP\g)	(<10 UFC\g)	Ausência	(<10 UFC\g)
F3	(<3 NMP\g)	(<10 UFC\g)	Ausência	(<10 UFC\g)

Trabalhos Apresentados

Gráfico 01: Resultados quanto a escala hedônica para amostra F1

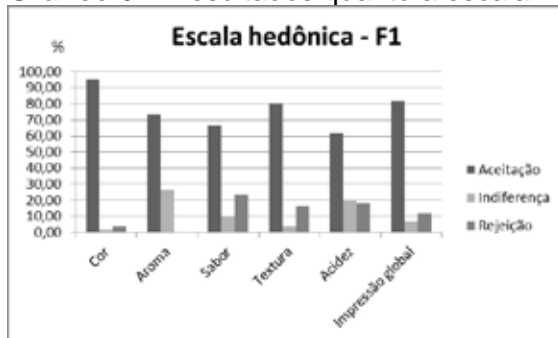


Gráfico 02: Resultados quanto a escala hedônica para amostra F2

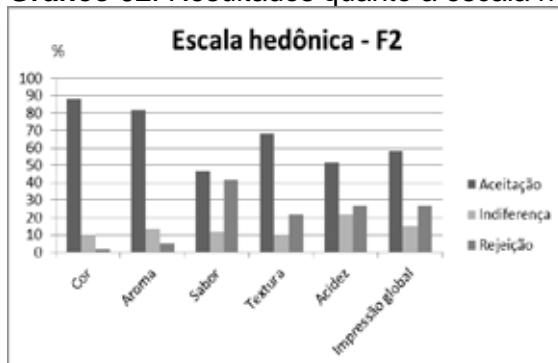


Gráfico 03: Resultados quanto a escala hedônica para amostra F3



Gráfico 04: Resultados quanto a escala do ideal.



Nota-se que a diferença entre o poder de doçura dos açúcares usados reflete na composição sensorial mesmo estando em mesmas porcentagens, ainda acarreta diretamente no quesito sabor e atitude de compra, comprovado no gráfico 04 que indica 35% ou mais de doçura abaixo do ideal. Nessas formulações pode-se ter similaridade de doçura e aceitação entre as amostras F1 e F3, enquanto que F2 teve menores índices de aceitação no termo sabor. A amostra mais aceita foi f1, seguida de F3 e F2. Os dados

Trabalhos Apresentados

refletem dados positivos de aceitação mesmo com uma porcentagem miúda de açúcar, tendo em vista que o público alcançado que tem idade entre 18 a 35 anos tem uma tendência de apreciar produtos com alto teor de açúcar. Segundo CARRETA, 2006, o uso abusivo do açúcar trouxe diversos problemas como a pandemia de cárie, a obesidade e o diabetes, nesse pensamento recomenda-se a diminuição do consumo de açúcar refinado, porém pode ter pouco impacto como medida preventiva devido à grande dificuldade em abolir a sacarose da vida cotidiana. Sabendo que o chuchu possui alto teor de fibra alimentar e teve aceitabilidade compreendemos que esse produto gera outro fator positivo unindo a funcionalidade nutricional e econômica, visando que todas as matérias primas possuem essa viabilidade de custo baixo. As fibras alimentares regularizam o funcionamento intestinal, o que as tornam relevantes para o bem-estar das pessoas saudáveis e para o tratamento dietético de várias patologias. 5 Pesquisas têm evidenciado os efeitos benéficos das FA para prevenir e tratar a doença diverticular do cólon, reduzir o risco de câncer e melhorar o controle do diabetes mellitu (MATTOS, 2000). A pectina comercial em pó pode ser classificada como de alta metoxilação (HM ou AM), com percentual de grupamentos esterificados na cadeia (grau de esterificação ou DE) superior a 50%, porém na prática apresenta-se entre 50 e 75%, ou de baixa metoxilação (LM ou BM), com DE inferior a 50%, na prática entre 20 e 45%, afirma CANTERI. Esse aspecto de alto índice de fibras juntamente com as propriedades da pectina caracterizou um produto numa textura com aceitação de 68,3%. O público atingido foi 64,4% de mulheres, 35,6% de homens numa faixa etária que 98,2% tem entre 28-25 anos e 1,8% entre 25-35 anos. Ainda nota-se que frequência de consumo a base de chuchu no quesito “nunca” foi de 46,66% enquanto que para maracujá o consumo variando entre consumo diário á quinzenalmente foi de 87,49%. Isso é comprovado por diversos motivos, salientando o fato de não ter no mercado uma variedade de produtos a base de chuchu, um cenário que é inverso ao maracujá. Tendo em vista tantas propriedades do chuchu e ainda a sua viabilidade tecnológica e econômica pode-se dizer que esse doce light de maracujá com chuchu tem grande potencial nos aspectos financeiros e sensoriais, dessa forma reunindo para a indústria de alimentos uma rota de aquecer o mercado e para o consumidor em ter um produto saudável e funcional, sabendo que para atitude de compra para a amostra F1 entre “certamente compraria” á “tenho dúvidas se compraria” foi de 71,65%. Embora tenha tido um público jovem, esse produto pode se abranger as outras faixas etárias e ainda englobar aqueles que possuem determinadas restrições alimentares. Essa proposta reúne minerais como o Cálcio e magnésio são elementos essenciais para a composição óssea, o ferro que age atua no combate às anemias, a vitamina C como antioxidante que fortifica o sistema imunológico, além de combater os radicais livres, e as vitaminas do complexo B auxiliam no combate à depressão e fadiga, além de manter o metabolismo ativo.

Conclusão

Elaborado, portanto, três formulações de doce light de maracujá com chuchu variando entre açúcar cristal, stevia e sucralose á 5%, respectivamente. Visto que as maiores aceitações foram para a formulação F1 e F3 conclui que para o consumidor a formulação F3 seria a melhor composição, dado esse que agrega os valores nutricionais fornecidos pelo chuchu, maracujá e substitui por total o uso de açúcar cristal, caracterizando um produto que pode ser consumido por diabéticos ou pessoas que procuram uma alimentação mais saudável. Observa-se que é um produto com grande potencial mercadológico uma vez que tem tecnologia viável com custo baixo e atinge os mais diversos grupos de consumidores, abrangendo do infantil ao idoso e aqueles que tem restrição ou não alimentar.

Referências Bibliográficas

CANTERI, M. H. G. et al. **Pectina: da matéria-prima ao produto final**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus de Ponta Grossa. PDF. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/po/2012nahead/aop_0690.pdf>. Acesso em: 09 de dezembro de 2018.

Trabalhos Apresentados

CARRETTA, Daniela B. et al. **Açúcar: Seus efeitos sobre a sociedade sacarosa dependente**. Monografia - Departamento de Odontologia – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde. 2006.

FARIA, D.C.A. **Alimentos Funcionais em Angiologia e Cirurgia Vascul**. J Vasc Br 2004, v. 3, n. 2. p. 145-154. 2004.

GABRIEL, D.; SOUZA FILHO, M. **Diagnóstico da cultura do chuchu**. 2010. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=126>. Acesso em: 09 de dezembro de 2018.

HEIM K. E, TAGLIAFERRO.; A. R, BOBILYA D. J, **Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structureactivity relationships**. J Nutr Biochem. v. 13. p. 572-584. 2002.

HOLLMAN, P. C. H.; KATAN M. B. **Absorption, metabolism and health effects of dietary flavonoids in man**. Biomed Pharmacother. v. 51, p. 305-310. 1997

HOLLMAN, P.C.; KATAN M. B, 1999. **Dietary flavonoids: intake, health effects and bioavailability**. Food Chem Toxicol v. 37, p. 937-942.

MATTOS, Lúcia L. et al. **Consumo de fibras alimentares em população adulta**. Rev. Saúde Pública, v. 34. n, 1, p. 50-55. 2000.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2 ed. Florida – USA: CRC Press, p. 354.1991.

MELO, Sandra S. et al. **Efeitos dos diferentes tipos de adoçantes dietéticos isolados nos parâmetros nutricionais e bioquímicos de ratos**. Nutrire. v.40, n. 2, p. 153-161. 2015.

PERYAM, D.R.; PILGRIM, P.J. **Hedonic scale method for measuring food preferences**. Food Technology, v. 11, p. 9-14, 1957.

POLLONIO, M.A.R. **Alimentos funcionais: as recentes tendências e os envolvidos no consumo**. Higiene Alimentar, São Paulo, v. 14, n. 74, p. 26-31. 2000.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4 ed. Campinas: UNICAMP, 2011.

Autor a ser contatado: Ester Sousa Araújo, Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: esterdsaraujo@gmail.com

CAPACIDADE GELIFICANTE DA FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis f flavicarpa* Degener) ELABORADA POR DIFERENTES PROCESSOS

CAPACITY GELIFICANT OF YELLOW PASSION FRUIT PEEL FLOUR (*Passiflora edulis f flavicarpa* Degener) ELABORATED BY DIFFERENT PROCESSES

Lailton da Silva Freire, Ana Karoline Nogueira Freitas, Aline Cronemberger Holanda, Luan Icaro Freitas Pinto, Robson Alves da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.

Resumo

A gelificação é uma das propriedades tecnológica de grande destaque na tecnologia dos alimentos, pois além de servir na produção de produtos gelificados permite a compreensão das interações nos alimentos que ocorrem durante o seu processamento. O presente trabalho teve como objetivo determinar a capacidade gelificante da farinha de casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f flavicarpa* Degener) elaborada por diferentes processos. Os frutos foram lavados e sanitizados seguindo a separação das cascas que foram submetidas a dois diferentes processo de secagem. O tratamento 1 consistiu na secagem em estufa a $62^{\circ}\pm 2^{\circ}$ C por 30 minutos e o Tratamento 2 utilizado liofilização por 72 horas. Em seguida foi determinado a capacidade gelificante e o teor de pectina das amostras. A menor concentração capaz de formar gel para a farinha desidratada em estufa foi 12%. A farinha liofilizada obteve gel na concentração de 10%. A farinha liofilizada apresentou maior teor de pectina em relação a farinha desidratada por estufa. A farinha da casca de maracujá amarelo se mostrou como uma excelente matéria prima com potencial tecnológico na elaboração de produtos gelificados.

Palavras-chave: Capacidade gelificante; Farinha de casca de maracujá amarelo; Pectina.

Introdução

Os subprodutos da industrialização do maracujá amarelo apresentam características tecnológicas de interesse para a produção de alimentos. Diversas pesquisas apontaram o desenvolvimento de produtos alimentares provenientes do aproveitamento da casca do maracujá (DIAS, 2016; ALMEIDA, et al., 2017). As cascas de maracujá que compõe em média 52% da composição mássica do fruto apresentam grande potencial para ser incorporada em alimentos, a exemplo disso encontram se os produtos de panificação que de modo geral apresentam elevada aceitação entre os consumidores (MIRANDA, et al., 2013).

Diversas pesquisas apontam à aplicabilidade da farinha de casca de maracujá em produtos destinados a alimentação humana visando não só a agregação do valor nutricional e a diminuição do desperdício da agroindústria do maracujá mas também na tentativa de se alcançar as melhores características tecnológicas e aceitação do produto final. Uma dessas características é a capacidade gelificante (ALMEIDA, et al. 2017; RANOFF, et al., 2016).

A capacidade gelificante é um comportamento físico-químico de uma determinada substância que podem ser afetada pelo processamento e pelas características naturais das proteínas, carboidratos e outros componentes químicos presentes na amostra. Para a elaboração de um novo produto alimentar é importante identificar o comportamento funcional da matéria-prima a fim de verificar seu potencial tecnológico no desenvolvimento e melhoramento destes (DAMODARAN, PARKIN, FENNEMA, 2010).

A gelificação é uma das propriedades tecnológica de grande destaque na ciência e tecnologia dos alimentos pois além de servir na produção de produtos gelificados permite a compreensão das interações nos alimentos que ocorrem durante o seu processamento (TEIXEIRA, et. al., 2014). A adição de hidrocolóides em uma formulação alimentar influencia

Trabalhos Apresentados

na textura, na aparência, na sensação residual e tem implicações nas interações sinérgicas entre os diversos constituintes químicos do alimento (PARIMALA; SUDHA, 2012).

Em virtude de capacidade de gelificação um determinado ingrediente é importante para elaboração de produtos alimentícios como sobremesas, bebidas, pães, geleias, emulsões, biscoitos, barras de cereais, iogurtes e molhos, podendo contribuir para a melhora no valor nutricional e na melhoria de características organolépticas como a textura (CAPITANI, et al., 2011). Nessas perspectivas o presente trabalho teve como objetivo determinar a capacidade gelificante da farinha de casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f flavicarpa* Degener) elaborada por diferentes processos.

Material e Métodos

Aquisição da Matéria Prima: Os maracujás amarelos foram adquiridos no comércio varejista da Cidade de Teresina-PI em seguida encaminhados ao Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Teresina Central para o processamento e elaboração da farinha.

Processamento da farinha de casca de maracujá amarelo: Os frutos ao serem adquiridos foram submetidos a lavagem em água corrente com o auxílio de esponja e sabão neutro. Em seguida foram submetidos à sanitização com solução de hipoclorito de sódio a 20 ppm por 15 minutos. As cascas foram trituradas e submetidas a dois tratamentos distintos, secagem em estufa e liofilização:

Tratamento 1- Secagem em estufa: As cascas trituradas foram dispostas em bandejas e colocadas em desidratador com ventilação forçada a temperatura de $62^{\circ}\pm 2^{\circ}$ C por 30 minutos. A Farinha de casca de maracujá amarelo desidratada por estufa foi designada de FCMDE).

Tratamento 2 - Liofilização: As cascas trituradas foram dispostas em recipientes plásticos e congeladas em ultra freezer vertical Liotop® à temperatura de -80° C. Após 24 horas de congelamento as amostras foram submetidas ao processo de liofilização utilizando o liofilizador Liotop®, modelo LT01, e iniciado o processo de desidratação por 72 horas. Essa amostra foi denominada de Farinha de casca de maracujá amarelo liofilizada (FCML). Ao final dos tratamentos as cascas desidratadas foram trituradas em moinho de facas (equipamento TE-645®) por 5 minutos a uma rotação de 14.000 rpm. As farinhas foram acondicionadas em embalagens plásticas asséptica de polietileno livre de luminosidade e armazenada sob congelamento a -18° C até o momento das análises.

Determinação da Propriedade gelificante: Foi realizada conforme Adebowale (2006). Dispersões de concentrações das amostras (2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, 14%) foram realizadas em 20 mL de água em tubos de ensaio e submetidas ao aquecimento em banho maria (NOVA® NI 1217) à 80° C por 30 minutos. Em seguida, foram resfriadas à temperatura ambiente e refrigeradas (Refrigerador Industrial Remanox®) à 4° C por 2 horas. Em seguida os tubos foram invertidos e analisados quanto à formação de gel iniciando com aquela de menor concentração. Esse é um teste qualitativo e foi dado símbolos para a formação do gel (-) quando não formou gel, ou seja, a água se desprende do material com facilidade, (\pm) quando formou um gel fraco, a água não se desprende, no entanto, a massa escorre pelas paredes do tubo e (+) quando se forma um gel de boa qualidade, ou seja, nem água nem massa se desprendem do tubo.

Determinação de Pectina: A pectina presente nas amostras foi determinada pelo método proposto por Munhoz (2008) com adaptações. Foram pesadas 4g da amostra em balança de precisão. Posteriormente foram adicionados 200 mL de solução de ácido cítrico na concentração de 5%. A mistura foi submetida banho ultrassom (Quimis® Q335D) por 10 minutos. Em seguida foi submetida a aquecimento por 1 hora a temperatura de $95\pm 2^{\circ}$ C. Após a extração ácida as amostras foram resfriadas em banho ultra termostatizado (Solab® SL-152/15) a 4° C por 120 minutos. Em seguida foi filtrado em papel de filtro. Ao filtrado adicionou-se álcool etílico 95% na proporção 1:2 e a mistura resultante foi deixada em repouso por 60 minutos. Em seguida foi novamente filtrado em papel de filtro. O gel retido

Trabalhos Apresentados

no papel foi desidratado em estufa a 60°C por 12 horas. O rendimento de pectina foi calculado a partir do peso inicial da amostra conforme equação:

$$\% \text{ Pectato de cálcio} = \frac{(\text{Peso final do papel} - \text{Peso inicial do papel}) \times 100}{\text{Peso da amostra}}$$

Resultados e Discussão

Capacidade Gelificante

Ao analisar a capacidade gelificante a menor concentração capaz de formar gel para a FCM desidratada em estufa foi de 10% no entanto apresentou-se como um gel fraco só a partir da concentração mínima de 12% foi possível obter um gel firme. Já a FCM liofilizada foi possível obter gel na concentração de 6%, no entanto, o gel firme só foi verificado na concentração de 10% (Tabela 1):

Tabela 1 – Teste qualitativo para capacidade gelificante das farinhas de casca de maracujá amarelo desidratado por estufa e por liofilização.

Tratamento	Concentração					
	2%	4%	6%	8%	10%	12%
FCMDE	-	-	-	-	±	+
FCML	-	-	±	±	+	+

Legenda: -: Indica a não formação de gel. Ocorre escoamento de água e de material.

±: Indica formação de gel fraco. Ocorre o escoamento de materia viscosa.

+: Indica formação de gel. Não ocorre o escoamento de materia. Material coeso e resistente a queda.

FCMDE: Farinha de Casca de Maracujá Desidratado em Estufa.

FCML: Farinha de Casca de Maracujá Liofilizada

Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Os resultados da capacidade gelificante encontrados nesse estudo foram bem melhores que os verificados por Santana et al., (2017) que só perceberam a formação de gel fraco na concentração de 14% sendo que na concentração de 20% ainda não obtiveram gel firme.

Conforme Oro et al., (2013) a gelificação leva a viscosidade máxima da amostra sendo que essa característica está relacionada a capacidade do amido e das fibras solúveis em absorver água, sendo assim, grandes quantidades de grânulos com elevada capacidade de intumescimento leva a valores elevado de viscosidade até a formação do gel.

Segundo Santana et al. (2017) uma boa capacidade gelificante é extremamente importante para ingrediente na indústria de alimentos pois envolve a quantidade de ingredientes que será utilizado na fabricação de produtos que dependem da formação de gel. Para essa finalidade a FCML seria a mais indicada.

Pectina

Quanto ao teor de pectina a FCML apresentou maior teor com diferença estatisticamente significativa em relação FCMDE. A Capacidade gelificante apresentada na farinha de casca de maracujá pode ser influenciada diretamente pelo teor dessa substância presente na amostra.

Tabela 2 – Determinação do teor de pectina na farinha de casca de maracujá amarelo

Variável	FCMDE	FCML
	Média e desvio padrão	Média e desvio padrão
Pectina (%)	38,50±2,17 ^a	47,83±1,10 ^b

Legenda: Letras diferentes ^{a,b} entre as colunas apresentam diferenças estatisticamente significativa (P<5%).

FCMDE: Farinha de Casca de Maracujá Desidratado em Estufa. FCML: Farinha de Casca de Maracujá Liofilizada

Trabalhos Apresentados

Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Dessa forma pode se inferir que a aplicação de calor pode ter ocasionado degradação desse composto pois conforme o estudo de Oliveira et al., (2016) ao analisarem a quantidade de pectina para FCM obtida por secagem em estufa e por liofilização também foi presenciado esse comportamento quando foram obtidos teores médios de 10,2% e 17,7% respectivamente, permitindo afirmar que o processo de liofilização preservou melhor o teor de pectina.

Maior teor desse composto foi obtido por Costa et al. (2015) 53,3% de pectina extraída da farinha de casca de maracujá amarelo dessa maneira o material estudado nessa pesquisa constitui-se em uma considerável fonte de pectina.

De acordo com Lattimer e Haub (2010) as frutas cítricas possuem alta concentração de pectina onde a predominância é maior na casca especialmente no albedo. Para Alves (2015) as matérias-primas mais importantes para a extração comercial de pectina são as cascas de frutas cítricas e a polpa de maçã o que fez das farinhas produzidas ótimas fontes dessa substância.

A pectina como uma fibra solúvel pode conforme relataram Lattimer e Haub (2010) e Alves (2015) ajudar na prevenção de algumas doenças como infecções intestinais, aterosclerose, câncer, obesidade.

A utilização de casca de maracujá para produção de pectina comercial não só ajudará a resolver os problemas de eliminação de resíduos da agroindústria do maracujá amarelo, servirá como adjuvante em terapias alternativas no tratamento de alguns quadro clínico por sua alegação de saúde, mas também poderá ser utilizada como matéria prima para a extração e aumentar a disponibilidade desta substância no mercado dessa forma ser utilizada para melhorar as propriedades tecnológicas de diferentes produtos como no preparo de geleias, doces de frutas, produtos de confeitaria além de ser usada como espessante, emulsificante, texturizante e estabilizante.

Conclusão

A farinha de casca de maracujá amarelo apresentou alto teor de pectina sendo fonte desse substância, no entanto, a quantidade foi influenciada de acordo com o processamento aplicado em cada uma das amostras.

Percebeu-se que o processo de liofilização preservou mais esse substância melhorando a capacidade gelificante da farinha da casca de maracujá amarelo o que fez dessa amostra uma excelente matéria prima com potencial tecnológico na elaboração de produtos alimentícios.

Referências Bibliográficas

ADEBOWALE, K. O.; AFOLABI, T. A.; OLU-OWOLABI, B. I. Functional, physicochemical and retrogradation properties of sword bean (*Canavalia gladiata*) acetylated and oxidized starches. **Carbohydrate Polymers**, v.65, n.01, p. 93-101, 2006.

ALMEIDA, R. L. J.; SANTOS, N. C.; QUEIROGA, A. P. R.; FLORENCIO, I. M. Análise de granulometria e umidade de Farinhas de milho flocada comercializadas na cidade de campina grande. **Revista brasileira de agrotecnologia**, v. 7, n. 2, 2017.

ALVES, P. L. S. **Exploração de co-produtos do maracujá: elaboração de farinha instantânea mista de arroz/maracujá por extrusão termoplástica e seu uso em bebidas**. 2015. 112f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015.

CAPITANI, M.I.; SPOTORNO, V.; NOLASCO, S.M.; TOMÁS, M.C. Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina. **Food Science and Technology**, v.45, p. 94-102, 2012

Trabalhos Apresentados

COSTA, E. L.; AGUIAR, E. V.; DOMINGUEZ, M.L.; STRICKER, R. C. Produção e aceitação de massa fresca tipo talharim enriquecida com farinha de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) e verificação do seu efeito na glicemia. **Nutrire**, v.40, n.3, p.352-360, dec. 2015.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIAS, L.G. **Aproveitamento da casca do maracujá em formulações de bebidas lácteas saborizadas com boca boa (*Buchenavia tomentosa*) e pera do cerrado (*Eugenia klotzchiana* Berg)**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2016.

LATTIMER, L.; HAUB, M. D. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. **Nutrients**, v. 2, n. 12, p. 1266-1289, 2010.

MUNHOZ, C. L.; SANJINEZ-ARGANDONA, E. J.; SOARES-JÚNIOR, M. S. Extração de pectina de goiaba desidratada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.1, p.1-7, mar. 2010.

OLIVEIRA, C. F.; GURAK, P. D.; CLADERA-OLIVERA, F.; MARCZAK, L. D. F. Evaluation of physicochemical, technological and morphological characteristics of powdered yellow passion fruit peel. **International Food Research Journal**, v.23, n.4, p.1653-1662, 2016.

ORO, T.; LIMBERGER, V. M.; MIRANDA, M. Z.; RICHARDS, N. S. P. S.; GUTKOSKIL, L. C.; FRANCISCO, A. Propriedades de pasta de mesclas de farinha integral com farinha refinada usadas na produção de pães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n. 4, p. 754-760, abr. 2013.

PARIMALA, K.R.; SUDHA, M.L. Effect of hydrocolloids on the rheological, microscopic, mass transfer characteristics during frying and quality characteristics of puri. **Food Hydrocolloids**, v.27, p.191-200, 2012.

RANOFF, J; KAWASOKO, C.Y.; GEBARA, S.; BIN, M. C. Desenvolvimento e análise sensorial de biscoito doce utilizando farinha de maracujá (*Passiflora edulis*). **Interbio** v.10 n.1, 2016.

SANTANA, G. S.; OLIVEIRA FILHO, J. G.; EGEEA, M. B. Características tecnológicas de farinhas vegetais comerciais. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v.4, n.2, p. 88-95, abr./jun. 2017.

TEIXEIRA, V. F. T. et al. Ion exchange kinetics of magnetic alginate ferrogel beads produced by external gelation, **Carbohydrate Polymers**, v.111, p.198-205, 2014.

Lailton da Silva Freire – Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia do Piauí – IFPI, Quadra A 26 casa 41 Planalto Uruguai, Teresina-PI. CEP 64057-451. Lailton.f@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MASSA ALIMENTÍCIA FRESCA SEM GLÚTEN

TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF PASTA FRESH FOOD GLUTEN FREE

Emídio Barros Cerqueira¹, João Felipe Nascimento Santos², Iraíldo Francisco Soares³,
Rosana Martins Carneiro⁴, Robson Alves da Silva⁴

¹Tecnólogo em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

²Graduando em Tecnologia de Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

³Mestrando em Alimentos e Nutrição na Universidade Federal do Piauí – UFPI/*Campus* Ministro Petrônio Portela – CMPP.

⁴Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

Resumo

O estudo teve como objetivo desenvolver massas alimentícias frescas do tipo talharim isentas de glúten, pigmentadas com beterraba e avaliar a sua qualidade. Foram desenvolvidas cinco formulações tendo como variáveis o polvilho doce e a goma xantana. As massas desenvolvidas foram avaliadas quanto às características tecnológicas e qualidade microbiológica. O polvilho doce e goma xantana tiveram efeito significativo somente no tempo de cozimento, variando em torno de 4 minutos e perda de sólidos em 1%. Para as análises microbiológicas, as formulações obtiveram resultados satisfatórios, permanecendo inferiores ao limite estabelecido pela legislação brasileira. Assim a produção de massa alimentícia sem glúten apresentou-se como uma alternativa viável para aqueles que resolveram excluir o glúten de suas dietas.

Palavras-chave: massa alimentícia; tecnologia; microbiologia.

Introdução

As massas alimentícias são alimentos energéticos, de baixo custo e que são amplamente consumidos em muitas partes do mundo. No entanto, não são consideradas com uma composição nutricional balanceada, uma vez que possuem baixo valor nutricional e elevado teor de carboidratos (VOLPATO; RUIZ; PAGAMUNICI, 2013).

A produção de novos tipos de massas, com matérias-primas não convencionais, aquelas que não utilizam o trigo, portanto sem glúten, tem não só interesse nutricional e tecnológico, mas também está relacionada com a redução do custo no processamento e na utilização de matérias-primas, amplamente disponíveis (FIORDA et al., 2013).

Com isso, a indústria de alimentos busca cada vez mais atender as necessidades humanas oferecendo produtos que supram os desejos do mercado consumidor, em especial, as condições especiais, como os celíacos, que buscam por alimentos isentos de glúten (PHONGTHAI et al., 2017).

Entretanto, o desenvolvimento de produtos sem glúten (SG) continua sendo um grande desafio tecnológico. Apesar dos consideráveis avanços realizados na compreensão e melhoria desses produtos por meio da avaliação e adição de diferentes ingredientes, além do avanço tecnológico nas últimas duas décadas, a substituição do glúten (proteína essencial para a construção de estruturas) continua desafiando os pesquisadores. As dificuldades tecnológicas aumentam de acordo com a dependência das propriedades dos produtos sobre o glúten, o que é considerável na fabricação de pães e massas (CAPRILLES; DOS SANTOS; AREAS, 2016).

Trabalhos Apresentados

Assim, considerando a expansão da indústria de alimentos em alimentos sem glúten, tanto em volume quanto em qualidade e variedade, além do grau de exigência dos consumidores, o objetivo desse trabalho foi desenvolver uma massa alimentícia fresca sem glúten, pigmentada com beterraba e analisar quanto às características tecnológicas (tempo de cozimento, perda de sólidos e aumento de peso) e qualidade microbiológica (coliformes a 35° e 45°C) e *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus* coagulase positiva, bactérias heterotróficas mesófilas, fungos e leveduras.

Material e Métodos

Os ingredientes utilizados para elaboração das formulações das massas alimentícias foram adquiridos no comércio local da cidade de Teresina/PI, no mês de Agosto de 2017, observando-se a adequação de apresentação e o prazo de validade. Posteriormente, as matérias-primas foram encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), *Campus* Teresina Central, onde as beterrabas foram higienizadas e sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio a 100 PPM por 15 minutos para o devido processamento.

O estudo foi conduzido por um delineamento inteiramente casualizado com testes preliminares com o objetivo de adequar a proporção de cada ingrediente. Para elaboração das massas frescas alimentícias, foram utilizados: farinha de arroz, farinha de milho, ovo *in natura*, beterraba, chia, água, gordura vegetal, carboximetilcelulose (CMC), e as variáveis independentes: polvilho doce e goma xantana. A Tabela 1 apresenta as proporções das variáveis independentes. Já as variáveis dependentes farinha de arroz (15-17%), farinha de milho (15-17%), carboximetilcelulose (0,5-2%), beterraba (5-15%), chia (0,5%-1,5%), ovos (15-20%), gordura (1-5%) e água (15-20%) permaneceram nas mesmas proporções para todas as formulações.

Os ingredientes foram pesados e primeiramente foram misturados os ingrediente secos seguidos dos demais ingredientes. Para a obtenção da coloração das massas foi feita a extração da polpa das beterrabas, triturando as mesmas com água, em liquidificador na proporção de 1/1 até virar uma pasta homogênea, a qual foi adicionada 19 gradualmente aos demais ingredientes, que juntamente foram homogeneizados até a obtenção de uma massa. A massa foi misturada manualmente e em seguida colocada na amassadeira conjugada Braesi® AELI-520 para a obtenção da massa no formato talharim.

Tabela 1 – Proporções das variáveis independentes

Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5
Polvilho doce	14	12,8	17	17	17
Goma Xantana	02	1,5	0,8	2,2	1,5

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

O tempo de cozimento foi determinado pela cocção de 10 g da amostra em 140 mL de água destilada em ebulição, até atingir a qualidade visual adequada de gelatinização do amido em toda a massa. Este ponto foi determinado pela compressão de amostras do produto cozido, a cada 30 s, entre duas lâminas de vidro até o desaparecimento do eixo central.

A quantidade de sólidos perdidos na água de cozimento foi determinada pela evaporação em estufa de 20 mL de água de cozimento de acordo com as normas da AOAC (2005).

O aumento de massa foi determinado pela pesagem da amostra antes e após a cocção, utilizando-se o tempo de cozimento ideal de cada amostra. O valor do aumento da massa é a razão entre a massa da pasta cozida e a massa da pasta crua (10 g), expresso em porcentagem (%).

O preparo das amostras para análise microbiológica foram realizados de acordo com os métodos recomendados pela American Public Health Association (APHA, 2001). Para determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes e *Escherichia coli*, pesquisa de *Salmonella sp.*, bactérias heterotróficas mesófilas,

Trabalhos Apresentados

staphylococcus coagulase positiva e fungos filamentosos e leveduras. Os resultados das análises foram avaliados segundo os parâmetros microbiológicos contemplados pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12/2001, da ANVISA/MS.

Todos os resultados foram expressos em replicadas e cada replicata foi analisada em triplicata. Os parâmetros tecnológicos foram apresentados como média sendo submetidas à análise de variância (ANOVA) e teste Tukey ao nível de 5%, com auxílio do programa SPSS.

Resultados e Discussão

O comportamento térmico do cozimento de massas alimentícias é um parâmetro de qualidade importante para o consumidor, visto que o público possui preferência por massas que apresentam menor tempo de cozimento sem grandes perdas de sólidos solúveis e que, ao final desse processo, mantenham-se firmes e íntegras em seu formato.

Entre as 05 formulações analisadas nesse estudo, podemos observar os resultados da qualidade do cozimento das massas na Tabela 2.

Tabela 2 – Qualidade do cozimento das massas alimentícias frescas sem glúten e coloridas com beterraba.

Formulação	TC (min)	PSS (%)	AM (%)
1	4,10 ^a	0,63 ^a	65,53 ^a
2	3,50 ^b	1,03 ^{ab}	61,28 ^a
3	3,53 ^b	1,10 ^b	59,00 ^a
4	4,27 ^a	0,80 ^{ab}	76,35 ^a
5	4,17 ^a	0,63 ^{ab}	62,14 ^a

Legenda: TC: tempo de cozimento; PS: perda de sólidos solúveis; AM: aumento de massa. Resultados expressos como média aritmética das triplicatas. Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05$).

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Conforme as massas analisadas, os resultados para o tempo ótimo de cozimento (TOC) apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) e as formulações 2 e 3 tiveram o menor TOC, em torno de 3,50 minutos. Segundo Phongthai et al. (2017), o menor o tempo de cozimento significa menor tempo para gelatinizar todos os grânulos de amido e, conseqüentemente, menor quantidade de amido total na amostra.

Para Horndok e Noomhorm (2007), um bom macarrão de arroz deve ter um curto TOC, o que destaca as formulações 2 e 3, inclusive com valores semelhantes ao reportado que obteve TOC de 3,0 minutos para massa alimentícia a base de farinha de arroz.

Com relação à perda de sólidos (PS) as formulações 1 e 3 diferem entre si ($p \leq 0,05$). A formulação 3 continha a menor quantidade de goma xantana (emulsificante), o que favoreceu a maior perda de sólidos solúveis durante o cozimento. Contudo, todas as formulações apresentaram resultados dentro do recomendado pela literatura, que são valores inferiores a 6% para uma massa de muito boa qualidade (HUMMEL, 1966).

Volpato, Ruiz e Pagamunici (2013), analisando uma massa alimentícia elaborada com 75% de farinha de trigo, 15% de farinha de milho pré-gelatinizada e 10% de farinha de soja, obteve um PS de 9,33%, valor este superior ao do presente estudo. O alto teor de perda de sólidos de massas alimentícias é uma característica indesejável, representando alta solubilidade do amido, o que resulta em turbidez e baixa tolerância ao cozimento.

Uma alternativa bastante estudada para a redução da PS na água de cozimento de massas alimentícias, é o uso de emulsificantes. Os emulsificantes atuam melhorando a tolerância das massas ao cozimento e sua ação se dá tanto pelo fortalecimento de interações das cadeias de proteínas, produzindo uma matriz proteica mais forte quanto na formação de complexos com amilose, fração linear do amido, reduzindo o escape desta para a água de cozimento durante o fenômeno da gelatinização no cozimento (CHANG; FLORES, 2004), ação observada nas formulações elaboradas nesse estudo.

Trabalhos Apresentados

Em relação ao aumento de massa (AM), os resultados obtidos não diferiram entre si ($p \geq 0,05$) e apresentam valores inferiores a 100%. Bruneel et al. (2010), relatam que massas alimentícias de boa qualidade apresentam ganho de massa duas vezes maior em relação ao seu peso original, ou seja, um ganho de 200%.

As massas desenvolvidas alcançaram AM em torno de 76%, menores do que a relatada para massas com glúten. Já eram esperadas que massas sem glúten apresentassem AM inferior às massas com glúten. Menegassi e Leonel (2007), relatam que quanto maior a porcentagem dessas outras farinhas, menor será o aumento de massa, já que este, além de depender do tempo de cozimento e do formato das massas dependem também do conteúdo e padrão das proteínas, as quais participando do aumento da massa.

Os resultados sobre as análises microbiológicas das massas alimentícias estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Análises microbiológicas das massas alimentícias frescas sem glúten e coloridas com beterraba.

Formulação	Coliformes a 35° e 45° (NMP/g)	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	Bactérias heterotróficas mesófilas (UFC/g)	Fungos filamentosos e leveduras (UFC/g)
1	<3	Aus. em 25g	Aus. em 0,1g	<10 (est)	<10 (est)
2	<3	Aus. em 25g	Aus. em 0,1g	<10 (est)	<10 (est)
3	<3	Aus. em 25g	Aus. em 0,1g	<10 (est)	<10 (est)
4	<3	Aus. em 25g	Aus. em 0,1g	<10 (est)	<10 (est)
5	<3	Aus. em 25g	Aus. em 0,1g	<10 (est)	<10 (est)

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Os resultados das análises microbiológicas das massas alimentícias foram satisfatórios (Tabela 3), não houve o crescimento de microrganismos patogênicos, permaneceu inferior ao limite estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 2001). Isso reflete um controle higiênico-sanitário criterioso durante todas as etapas do processamento das massas alimentícias garantindo a sanidade do produto desenvolvido.

O padrão microbiológico preconizado para a determinação de coliformes é de até 5×10^6 UFC/g, o estudo obteve $< 3 \times 10^6$ UFC/g. Para a determinação de *Salmonella sp.*, o padrão exigido é a ausência do patógeno na amostra, não foram encontradas esse microrganismo no estudo, já para o *Staphylococcus aureus* o máximo permitido é de 10³ UFC/g (BRASIL, 2001), e no estudo estava ausente.

A ANVISA não estabelece nenhuma norma que estipule níveis máximos de contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, no entanto de acordo com a Associação Americana de Saúde Pública – APHA (2001) o limite de mesófilos aceitável é de 10³ UFC/g, sendo o valor estimado encontrado no estudo menor do que o limite aceitável.

Com relação à contagem de bolores e leveduras a legislação brasileira preconiza o máximo de 10³/g em massas alimentícias, sendo encontrado no estudo valor inferior.

Desta forma, os resultados encontrados demonstram que o processamento para elaboração das massas alimentícias atende aos requisitos necessários para sua futura utilização em uma produção em escala industrial.

Conclusão

A produção de massas alimentícias, a partir das formulações propostas, apresentou-se de maneira uniforme, apresentando bons resultados sobre os parâmetros analisados. A goma xantana exerce efeito sobre as características tecnológicas das massas, de forma que

Trabalhos Apresentados

quanto menor a quantidade desse emulsificante, menor o tempo de cozimento e maior a perda de sólidos durante o cozimento. Para as análises microbiológicas as formulações apresentaram resultados satisfatórios estando dentro dos padrões preconizados pela legislação brasileira, sendo seguros e aptos ao consumo.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. American Public Health Association, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17th. Gaithersburg: AOAC. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: **Diário oficial da União**. 2001.

BRUNEEL, C.; PAREYT, B.; BRIJS, K.; DELCOUR, J. A. The impact of the protein network on the pasting and cooking properties of dry pasta products. **Food Chemistry**, Oxford, v. 120, n. 2, p. 371-378, may. 2010.

CAPRILES, V. D.; DOS SANTOS, F. G.; AREAS, J. A. G. Gluten-free breadmaking: Improving nutritional and bioactive compounds. **Journal of Cereal Science**, Oxford, v. 67, n. 3, p. 83-91, jan. 2016.

CHANG, Y. C.; FLORES, H. E. M. Qualidade tecnológica de massas alimentícias frescas elaborados de semolina e trigo durum (*T. durum* L.) e farinha de trigo (*T. aestivum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 487-94, dez. 2004.

FIORDA, F. A.; SOARES, M. S.; SILVA, F. A.; GROSMANN, M. V. E.; SOUTO, L. R. F. Microestrutura, texture and colour of gluten-free pasta made with amaranth flour, cassava starch and cassava bagasse. **LWT – Food Science and Technology**, Amsterdam, v. 54, n. 1, p. 132-138, nov. 2013.

HORMDOK, R.; NOOMHORM, A. Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality. **LWT - Food Science and Technology**, New York, v. 40, n. 10, p. 1723-1731, jan. 2007.

HUMMEL, C. **Macaroni Products: manufacture, processing and a packing**. 2. ed. London: Food Trade Press, 1966, 287 p.

MENEGASSI, B.; LEONEL, M. Análises de Qualidade de uma Massa Alimentícia Mista de Mandioquinha-salsa. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 27-36, ago. 2006.

PHONGTHAI, S.; D'AMICO, S.; SCHOENLECHNER, R.; HOMTHAWORNCHOO, W.; RAWDKUEN, S. Effects of protein enrichment on the properties of rice flour based gluten-free pasta. **LWT-Food Science and Technology**, Amsterdam, v. 80, n. 4, p. 378-385, 2017.

VOLPATO, A. A.; RUIZ, S. P.; PAGAMUNICI, L. M. Desenvolvimento de massa alimentícia fresca com adição fécula de mandioca e farinha de quinoa. **Revista UNINGÁ**, Maringá, v. 3, n. 36, p. 23-31, abr./jun. 2013.

Autor(a) a ser contatado: João Felipe Nascimento Santos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/Campus Teresina Central, Rua Álvaro Mendes, 94, Teresina/PI – joaofnsantos@gmail.com.

CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES FUNCIONAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE FARINHA DE BATATA-DOCE (IPOMOEA BATATAS) PARA APLICAÇÃO EM MASSAS ALIMENTÍCIAS

CHARACTERIZATION OF FUNCTIONAL AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SWEET POTATO FLOUR (IPOMOEA POTATOES) FOR APPLICATION IN FOOD PASTA

Marina Maria Barbosa de Oliveira*; Micaella Maria Arruda Miranda

Universidade Federal de Pernambuco; Universidade Federal de Pernambuco.

Resumo

A farinha de batata-doce (FBD) apresenta grande versatilidade na indústria de alimentos podendo ser aplicada sem afetar a qualidade do produto final substituindo parcialmente a farinha de trigo na fabricação de massas alimentícias. Objetivou-se caracterizar a farinha de batata-doce, para aplicação em massas alimentícias. Realizou-se a caracterização físico-química determinando pH, acidez total, massa específica aparente e real, índice de absorção de água e de óleo, índice de solubilidade em água e amido danificado. Determinou-se a composição centesimal obtendo-se umidade, cinzas, gordura, proteína e carboidratos por diferença. A farinha de batata-doce apresentou características físico-químicas que a caracterizou como fonte potencial de amido para substituição ao trigo por possuir amido resistente ao processamento.

Palavras-chave batata-doce; farinha; propriedades funcionais.

Introdução

A batata-doce é uma hortaliça de raízes tuberosas, adaptada a diversas condições de solo e de clima, alta tolerância à seca, baixo custo de produção e cultivada tanto nos trópicos como nas regiões temperadas do planeta. Pode ser empregada na alimentação humana e animal e como matéria-prima nas indústrias de alimentos, tecidos, papel, cosméticos, preparação de adesivos e álcool carburante (CARDOSO et al., 2005).

Para a viabilização da introdução de uma nova matéria-prima nas indústrias produtoras de amido é preciso considerar a parte agrícola da cultura, a composição físico-química da porção a ser processada e os resíduos gerados. Sob o ponto de vista tecnológico, a presença de outros componentes também pode ser considerada (MASCARENHAS; RESENDE, 2003).

Na indústria alimentícia o amido é utilizado em função da viscosidade, poder gelificante, adesão, e tendência a retrogradação, entre outras propriedades que são influenciadas pela proporção amilose e amilopectina, teor de proteína e gordura além da estrutura, forma e tamanho dos grânulos. A substituição de farinha de trigo por outros tipos de farinhas é uma forma de diversificar e incluir novas fontes de amido na alimentação além de ser uma opção para intolerantes ou alérgicos a componentes do trigo como, por exemplo, o glúten (DAIUTO et al., 2002).

Nesse contexto, a produção de farinha de batata-doce apresenta grande versatilidade para a indústria de alimentos, principalmente em produtos de panificação, massas, produtos dietéticos e alimentos infantis, por ser rica fonte de amido e sais minerais. Sem afetar a qualidade do produto final, a farinha de batata-doce já é usada para substituir parcialmente a farinha de trigo na fabricação de produtos de pastelaria e massas alimentícias frescas e secas (CARVALHO et al., 2005).

O presente trabalho visou à obtenção de farinha de batata-doce e determinação de suas características físico-químicas, como uma matéria-prima para obtenção de fonte amilácea, para a aplicação na substituição parcial e total da farinha de trigo comercial em produtos alimentícios com potencialidade para atingir mercado glúten *free*.

Material e Métodos

Obtenção da farinha experimental de batata-doce (FBD)

A obtenção da farinha de batata-doce seguiu a técnica de desidratação em estufas com circulação de ar, seguindo o descrito por Souza et al. (2012), com modificações. Após seleção, sanitização, descascamento e corte as lâminas seguiram para o desidratador previamente aquecido a 65°C, até atingirem estágio em que se apresentem com aspecto quebradiço (aproximadamente 8h).

A farinha foi obtida por trituração em liquidificador, passando por peneiragem em tamis (um milímetro de abertura nas peneiras/ 16 *mesh*) até obter-se a farinha com granulometria semelhante à farinha de trigo. A farinha foi acondicionada em recipientes esterilizados, secos e com fechamento hermético. O processamento foi realizado em triplicata.

Caracterização físico-química da farinha experimental (FBD)

Determinação de pH e Acidez titulável total

O pH foi determinado pelo método potenciométrico. O aparelho foi previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. Foi pesado aproximadamente 10g de FBD e adicionado 40 ml de água destilada. O pH foi medido por meio do pHmetro após agitação e repouso das amostras, realizado em triplicata (BRASIL, 2008).

A acidez titulável total foi determinada através do método titulométrico conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008), cujas amostras (em triplicata) foram tituladas com solução padronizada de NaOH 0,1N.

Massa específica aparente (Pa) e Massa específica real (Pr)

Para determinar a massa específica aparente (Pa) seguiu-se o método de Moreira et al (1985), no qual foi pesado 10 gramas de FBD e colocada em proveta de 50 mL, em triplicata. Em seguida o volume ocupado pela farinha foi lido. A massa específica aparente (Pa) foi calculada pela equação:

$$Pa = \frac{m}{V}$$

onde: m= massa da farinha (g) e V: volume ocupado pela farinha na proveta (cm³).

Conforme Couto et al., (1999), a massa específica real (Pr) foi determinada a partir da relação entre massa e o volume da FBD, através do deslocamento do óleo vegetal em uma proveta graduada. A massa específica real (Pr) das amostras foi calculada pela seguinte equação:

$$Pr = \frac{m}{V_2 - V_1}$$

onde: V₂-V₁ = volume deslocado (cm³) e m= massa da FBD (g).

Índice de Absorção de Água (IAA) e Índice de solubilidade em água (ISA)

Segundo Guillon e Champ (2000), foram utilizadas amostras de 0,001kg da FBD e de farinha de trigo, respectivamente adicionadas de 2,5mL de água destilada, em tubos de centrifuga de 15mL previamente tarados, submetidos a agitação em vórtex por 10 minutos para completa mistura e centrifugados a 2500 rpm (rotação por minuto) por um período de 10 minutos, realizado em triplicata para cada farinha. O sobrenadante foi transferido para placas de Petri de massa conhecida e os tubos contendo o precipitado foram pesados.

O IAA, em Kg de matéria seca, foi obtido pela relação da massa de farinha hidratada pela farinha desidratada.

O ISA foi obtido com a mesma metodologia do IAA em triplicata (GUILLON E CHAMP, 2000). As placas de Petri com sobrenadante foram colocadas em estufa por aproximadamente 15 horas e foi calculada pela divisão da massa do sólido desidratado pela massa de farinha.

Índice de absorção de óleo (IAO)

As amostras contendo 0,001kg de FBD foram suspensas em 2,5mL de óleo de soja, colocados em tubos de centrifuga previamente pesados, agitados permanentemente por 10 minutos em vórtex e centrifugados a 2500 rpm por um período de 10 minutos e realizado em triplicata. O líquido sobrenadante de cada amostra foi descartado e o índice em porcentagem, expresso em kg de óleo por kg de material seco (GUILLON E CHAMP, 2000).

Amido danificado

O amido danificado foi determinado através da metodologia segundo AACC 76-33 e conversão dos resultados para AACC 76-31. O método de análise utilizado foi baseado no princípio de Medcalf e Gilles (1965). Este método amperométrico consiste em medir a quantidade de iodo absorvido pelos grânulos de amido em uma solução com temperatura de 35°C. 1g de amostra de FBD, o equipamento (SDmatic) produz a quantidade de iodo necessária proporcional à massa da farinha testada, então, o equipamento mediu a quantidade de iodo absorvido pela farinha para determinar a taxa de danos no amido, apresentando um resultado em menos de 10 minutos.

Composição centesimal

A composição centesimal da farinha FBD foi determinada através da aplicação de metodologias segundo Instituto Adolfo Lutz (2008), obtendo-se as frações centesimais de umidade e sólidos totais, pelo método gravimétrico(estufa a 105°C), cinzas totais por gravimetria com incineração a 550°C, gordura total pelo método de Soxhlet, proteína total pelo método de Kjeldahl (fator de correção 6,5) e carboidratos por diferença. O calculo do valor calórico seguiu RDC 360/2003 ANVISA para rotulagem nutricional de alimentos que estabelece valor calórico de 4Kcal para carboidratos e proteínas e 9Kcal para lipídeos, sendo valor calórico total a soma das calorias dos macronutrientes.

Análise de Dados

As análises foram obtidas em triplicata para obtenção de média e desvio padrão, e foram considerados valores de desvio padrão inferiores a 5% para que as triplicatas fossem consideradas como resultados validos.

Resultados e Discussão

Caracterização físico-química da FBD: pH e Acidez total titulável (ATT)

A medida do pH e acidez são importantes para as determinações de deterioração do alimento com crescimento de microrganismos, atividade das enzimas, escolha da embalagem, dentre outros.

O pH obtido para FBD foi de $5,8 \pm 0,015$ próximo a valores encontrados na literatura tanto da batata-doce in natura quanto da farinha de batata-doce.

O valor obtido para a ATT que foi de $4,62\% \pm 0,152$ que pode ser indicativo de processamento e armazenagem adequados e não apresentou indícios de processo degradativo. Diferente de valores maiores encontrados por Santos (2012) obteve valor médio de ATT de 10,85% para a farinha da batata-doce e Santos (2009) de ATT de 6,36%.

Massa específica aparente (Pa) e Massa específica real (Pr)

A massa específica aparente esta relacionada ao acondicionamento de produtos nas embalagens e também para o uso em formulações com outros ingredientes. Obteve-se nesse trabalho para a FBD valor médio de $0,75 \pm 0,034$ g.cm⁻³. A massa especifica varia de

Trabalhos Apresentados

acordo com a fonte de amido bem como a estruturação e compartimentalização dos grânulos de amido que permitem ocupar volumes diferenciados.

O valor obtido nesse trabalho para a FBD foi de 0,213 g.cm⁻³ de massa específica real. O processamento e granulometria final da farinha pode influenciar num menor ou maior deslocamento de volume e ainda uma menor interação com ingredientes lipídicos.

Índice de absorção de água (IAA) para FBD e farinha de trigo

O índice de absorção de água é uma medida que reflete a capacidade do grânulo de amido em absorver água, mesmo em temperatura ambiente (ASCHERI, 2009). O IAA está relacionado com a disponibilidade de grupos hidrofílicos em se ligar às moléculas de água e à capacidade de formação de gel das moléculas de amido.

O IAA obtido para FBD foi de 2,74 kg kg⁻¹ ± 0,054 e para farinha de trigo foi de 1,81 kg kg⁻¹ ± 0,026, podendo indicar que a FBD apresenta um maior grau de absorção de água quando comparada à farinha de trigo. A mistura de farinhas pode permitir um aumento do grau de absorção mesmo in natura o que favorece a produção de massas mais compactas e úmidas.

Índice de solubilidade em água (ISA) e Índice de absorção de óleo (IAO)

O índice de solubilidade em água está relacionado à quantidade de sólidos solúveis presentes em uma amostra seca e permite verificar o grau de intensidade do tratamento térmico em função da gelatinização, dextrinização e consequente solubilização do amido, sendo um parâmetro utilizado na caracterização de farinhas para fins de solubilização posterior (MOURA, 2011).

O índice de solubilidade em água para a FBD foi de 2,6 ± 0,005 dag kg⁻¹. É um valor superior ao encontrado para amidos de tubérculos como o inhame, e um ISA maior é indicativo de uma maior dextrinização, ou seja, maior degradação das moléculas de amido em moléculas menores (dextrinas), que são mais solúveis em água (Reis, 2011).

O mecanismo de absorção de óleo pode ser explicado como um aprisionamento físico do óleo pelas cadeias laterais não polares da proteína o que contribui para as propriedades de retenção do óleo em alimentos mostrando a quantidade de gordura que o alimento é capaz de absorver para seu interior.

O IAO obtido para a farinha de batata-doce foi 1,94 ± 0,026 de óleo/g de matéria seca, se mostrando demonstrando uma menor capacidade de absorver gordura diante de farinhas de outras fontes vegetais. A capacidade de absorver gordura por estar relacionada a proteínas e que variam de fonte para fonte vegetal, pode ser um indicativo de que a FDB pode ser utilizada para massas que necessitem de menor adição de gordura, pois apresentam melhor afinidade por água.

Amido danificado

O amido danificado tem influência sobre a taxa de hidratação das farinhas e na atividade enzimática. A velocidade de ação das enzimas amilolíticas é diretamente proporcional ao teor de amido danificado. Os resultados obtidos para a análise do amido danificado foram de 0,77% para 1g da FBD.

A farinha de batata-doce apresentou uma quantidade de amido danificado pequeno, indicando que possui uma menor ação enzimática para degradação do amido e uma provável capacidade de menor absorção de água, o que para a elaboração de massas fermentáveis pode indicar a necessidade de maior tempo de hidratação, porém maior retenção final de água e necessidade de uso de enzimas amilolíticas no processamento para facilitar processos fermentativos.

Composição centesimal

Segundo a Tabela 1, verifica-se que a FBD apresentou menor umidade final, podendo inferir maior estabilidade e vida útil de prateleira. A quantidade de proteínas

Trabalhos Apresentados

encontrada foi superior para a FBD apresentando um valor muito próximo ao das farinhas de vegetais que são consideradas ótimas fontes de proteína vegetal (KONISHI et al., 2004).

Tabela 1. Composição centesimal (g/100g) e valor calórico total (VCT) (Kcal/100g) da farinha de batata-doce e de farinha de trigo.

Componentes	Farinha de batata-doce	Farinha de trigo*
Umidade e substâncias voláteis (g%)	8,23	13
Protenas Totais (g%)	12,35	9,8
Lipídeos Totais (g%)	2,69	1,4
Cinzas (g%)	2,54	0,8
Carboidratos (g%)	74,19	75,1
Calorias (Kcal/100g)	370,37	360

*Fonte: (TACO, 2011)

A determinação das cinzas é uma análise importante para verificar alterações na composição dos alimentos bem como seus minerais. O valor de cinzas foi relativamente maior para a FBD, sendo de 2,54g, quando comparada à farinha de trigo (0,8g), podendo ser indicativo de maior teor de minerais totais. Destaca-se ainda o baixo valor de lipídeos totais se comparadas a outras farinhas vegetais como milho e soja.

Conclusão

A FBD obteve resultados físico-químicos compatíveis com a literatura, mostrando-se viável e com características que favorecem sua estabilidade.

Portanto, os resultados apresentados nesse trabalho indicam que farinha de batata-doce apresenta-se como alternativa para pessoas que optam por um produto glúten *free*, além de ser um alimento com elevado valor nutricional.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 4 ed. Instituto Adolfo Lutz. Brasília: Ministério da Saúde, p.1018. 2008.
- CARDOSO A.D.; et al. Avaliação de clones de batata-doce em Vitória da Conquista. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, p.911-914, out-dez, 2005.
- CARVALHO, F. M.; SANTOS, A.; VIANA, A. E. S.; LOPES, S.C.; EGLER, P.G. **Avaliação da atividade poluidora da manipueira na bacia do Rio Santa Rita em Vitória da Conquista, Bahia.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11, 2005. Campo Grande, MS. Resumos. Campo Grande: 2005.
- DAIUTO, E.; CEREDA, M.P.; CARVALHO, L.J.C.B. Características e propriedades do amido extraído de camadas do tecido da raiz de mandioca. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v. 5, p. 217-223, 2002.
- GUILLON, OF.; CHAMP, M. Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. **Food Research International**, v.33, p.233-245, 2000.
- MASCARENHAS, M. H. T.; RESENDE, L. M. A. **Cadeia produtiva da batata no estado de Minas Gerais.** In Seminário mineiro de bataticultura, 4, 2003. Poços de caldas. Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais, 2003. P. 31-54.
- REIS, R.C.; ASCHERI, D.P.R.; DEVILLA, I.A. **Propriedades físicas do tubérculo e propriedades químicas e funcionais do amido de inhame (*dioscorea sp.*) cultivar são bento.** 2013
- SANTOS, J. F. dos; SOUSA, M. R.; SANTOS, M. DO C. C. A. Resposta da batata-doce (*Ipomoea batatas*) à adubação orgânica. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.1, p.13-16, 2009.
- Autor(a) a ser contatado: Marina Maria Barbosa de Oliveira, Departamento de Ciências Farmacêuticas - Universidade Federal de Pernambuco, Av. Artur de Sá, S/N, Cidade Universitária, CEP 50740-520, Fone: (81) 2126-8511, e-mail: mmbonutricao@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO DE *MUFFINS* ELABORADOS COM RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

CHARACTERIZATION OF MUFFINS PREPARED WITH AGROINDUSTRIALS RESIDUES

Tassiane dos Santos Ferrão¹, Cuthbert Ivan Davis de Sousa², Bruna Jardim da Silva²,
Braulio Crisanto Carvalho da Cruz¹, Ícaro Pereira Silva¹

¹Professor(a) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Campus Novo Paraíso, Caracaráí, Roraima, Brasil.

²Discente do Curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Campus Novo Paraíso, Caracaráí, Roraima, Brasil.

Resumo

O uso da farinha de resíduos agroindustriais possibilita o uso de frutos como ingredientes saudáveis na elaboração de novos produtos. Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da inclusão de farinha das cascas e/ou sementes de abóbora e maracujá nas características físico-químicas de *muffins*. A farinha das cascas e sementes de abóbora e cascas de maracujá foram incluídas em diferentes níveis de substituição (0; 2,5; 5,0 e 7,5%) da farinha de trigo na elaboração de quatro formulações de *muffin*. Foram realizadas análise da composição centesimal e análise de cor dos produtos. Os resultados demonstram que a inclusão das farinhas de resíduos aumentou o conteúdo de fibra, proteína e lipídios dos *muffins* em relação a amostra padrão. Dessa forma, as análises químicas evidenciaram um incremento na qualidade nutricional dos produtos desenvolvidos.

Palavras-chave Abóbora, Cascas, Maracujá.

Introdução

O consumo de frutas e produtos derivados de frutas é recomendado para manter uma dieta saudável o que vem atraindo cada vez mais consumidores que buscam esse estilo de vida (O'SHEA et al., 2012). Esse aumento do mercado consumidor de frutas não se deve apenas ao consumo da fruta fresca, mas também ao potencial de uso dessas frutas como ingredientes e/ou aditivos em produtos processados (AYALA-ZAVALA et al, 2011; O'SHEA et al., 2012). Apesar da grande demanda, as frutas ainda são subutilizadas. Estudos relatam que um terço da produção mundial de alimentos é desperdiçado principalmente por má conservação, não utilização de partes dos alimentos como cascas e sementes e/ou por falta de processamento adequado (KUMAR et al., 2014).

Nesse contexto, o uso do fruto e de seus subprodutos para a elaboração de farinhas com possível aplicação em produtos alimentícios torna-se uma alternativa atrativa para explorar o alto potencial dos frutos produzidos no Brasil (AYALA-ZAVALA et al, 2011; BENDER et al., 2016). Tal processamento reduz as perdas pós-colheita, agrega valor ao produto e aumenta o aproveitamento de partes valiosas dos frutos que geralmente são descartadas, como as cascas e sementes. Além das vantagens já citadas, a adição de frutos e de seus subprodutos acarreta aumento do valor nutricional do alimento, principalmente pela adição de vitaminas, minerais e fibras alimentares (KUMAR et al., 2014). As fibras alimentares são benéficas à saúde por melhorar o funcionamento do intestino, reduzir o colesterol, diabetes e doenças coronárias (AYALA-ZAVALA et al, 2011; FOSCHIA et al, 2013; O'SHEA et al., 2012; SANTOS et al, 2018). Quando adicionadas em devidas quantidades nos alimentos, as fibras conferem ao mesmo a denominação de alimento funcional por serem componentes alimentares prebióticos (OLIVEIRA, 2014).

Estudos demonstram que a adição de resíduos de abóbora e maracujá na elaboração de produtos alimentícios proporciona a adição de fibras, vitaminas e proteínas sem grande elevação do valor calórico dos produtos (BECKER, T. S.; KRÜGER, 2010; STORCK et al., 2013). A farinha da semente de abóbora é rica em proteínas, lipídios e fibras

Trabalhos Apresentados

solúveis e insolúveis as quais possuem efeitos biológicos benéficos, podendo ser utilizada como fonte de fibra alimentar em produtos alimentícios (BECKER et al., 2010; PUMAR et al., 2008). Becker et al. (2010) elaboraram barra de cereal utilizando casca de maracujá e semente de abóbora e melancia e relataram que os resíduos dos frutos agregaram valor nutricional ao produto por serem ricas em ácidos graxos monoinsaturados, aminoácidos, sais minerais e vitaminas. O elevado teor de fibra alimentar também é característico da farinha das cascas de maracujá, sendo que esta também é rica em antioxidantes (CAZARIN et al., 2014). Janebro et al. (2008) concluíram que a farinha das cascas de maracujá, rica em pectina, pode ser utilizada como adjuvante das terapias convencionais de controle da glicemia, além de proporcionar redução dos níveis séricos de triglicerídeos e aumento do colesterol HDL.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da inclusão de farinha das cascas e/ou sementes de abóbora e maracujá nas características físico-químicas e sensoriais de *muffins*.

Material e Métodos

Elaboração da farinha

Amostras de maracujá e abóbora colhidas no *Campus* Novo Paraíso do Instituto Federal de Roraima foram selecionadas, lavadas em água corrente, sanitizadas com hipoclorito de sódio (200 ppm/15 minutos) e lavadas novamente. Após a sanitização, foram separadas manualmente a polpa, cascas e sementes dos frutos. Para a elaboração das farinhas, as cascas de maracujá, e as cascas e sementes de abóbora foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 60 °C por 16 horas, até atingir umidade final de 10%±2. A umidade final das cascas foi medida através de análise de umidade em estufa a 105 °C até peso constante, conforme AOAC (2005). Após a secagem, as amostras foram trituradas em moinho de facas.

Elaboração dos muffins

A farinha das cascas e/ou sementes dos frutos foram incluídas em diferentes níveis de substituição (0; 2,5; 5,0 e 7,5%) da farinha de trigo na elaboração de quatro formulações de *Muffin* conforme Tabela 1.

Tabela 1. Formulação dos *muffins* com farinha de resíduos de frutos.

INGREDIENTES	PADRÃO	2,5% ¹	5%	7,5%
Farinha de resíduos (g) ²	-	3,75	7,5	11,25
Farinha de Trigo (g)	150	146,25	142,5	138,75
Margarina (g)	25	25	25	25
Essência de baunilha (mL)	2	2	2	2
Fermento químico (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Ovo (g)	50	50	50	50
Açúcar (g)	100	100	100	100
Leite (mL)	100	100	100	100

¹ Nível de substituição da farinha de trigo por farinha de resíduos agroindustriais.

² A farinha de resíduos foi elaborada pela mistura nas mesmas proporções de farinha das cascas de maracujá, das cascas de abóbora e das sementes de abóbora.

O preparo das massas foi realizado conforme Bender et al. (2016). Primeiramente, o açúcar, a gema de ovo e a margarina foram misturadas por 1 minuto em batedeira industrial na velocidade alta. Após, o leite, essência de baunilha e a farinha de trigo e/ou das cascas foram adicionados gradativamente e misturados por 3 minutos, também na velocidade alta. Posteriormente, o fermento químico foi homogeneizado por 30 segundos em velocidade baixa. O último ingrediente a ser adicionado (30 segundos) na massa foi a clara de ovo previamente batida em velocidade alta. A massa pronta (90 g) foi posta em molde de papel sobre uma forma de alumínio e forneada em forno industrial a 200 °C por 35 minutos. Os

Trabalhos Apresentados

muffins foram resfriados a temperatura ambiente por uma hora e armazenados em embalagens de prolipropileno até a realização das análises.

Análises de composição química e características físico-químicas

A caracterização química dos produtos elaborados foi determinada em triplicata, conforme os seguintes procedimentos descritos na AOAC (2005): umidade, cinzas, proteínas bruta, fibra bruta e lipídios. A umidade foi determinada em estufa a 105 °C até peso constante. O conteúdo de cinzas foi analisado em mufla à 550 °C por 5 horas. O teor de proteína bruta foi determinado pelo método Micro-Kjeldahl. A fibra bruta foi avaliada pela digestão em ácido sulfúrico seguida de uma digestão com hidróxido de sódio. O teor de lipídios foi analisado por Bligh e Dyer (1959). O conteúdo de carboidratos foi calculado pela diferença de 100 menos as demais frações.

A análise de cor foi realizada em um colorímetro Delta usando o sistema de cores CIE Lab, com ângulo de observação de 10°, observando os parâmetros Luminosidade (L), a*, b*, croma (C) e Ângulo Hue (H).

Análise estatística

Foram elaboradas 3 bateladas de 12 *muffins* de cada formulação, totalizando 36 *muffins*. As análises químicas foram realizadas em triplicata, enquanto os parâmetros de cor foram analisados em quadruplicata. Os dados experimentais foram submetidos a análise de variancia (ANOVA) e Teste Tukey ($p < 0.05$) usando software Statistica 7.0 (Tulsa, USA, 2004).

Resultados e Discussão

A composição centesimal dos *muffins* elaborados está apresentada na Tabela 2, nela é possível observar as frações de cinzas, proteína bruta, lipídios, fibra bruta e carboidratos dos produtos. Os resultados demonstraram que a inclusão de farinha das cascas e sementes de abóbora e das cascas de maracujá nos *muffins* proporcionou um aumento significativo no conteúdo de minerais, lipídios e fibra bruta dos produtos quando comparado com a formulação padrão.

Tabela 2. Composição centesimal (g/g^{-1} de matéria seca) de *muffins* elaborados com farinha de resíduos de frutos.

AMOSTRA	CINZAS	LIPÍDIOS	PROTEÍNA BRUTA	FIBRA BRUTA	CARBOIDRATOS
Padrão-0% ¹	1,42b ²	4,08d	8,17 ^a	1,45d	84,88
2,5%	1,42a	4,36c	8,25 ^a	3,69c	82,28
5,0%	1,43a	4,62b	8,33 ^a	4,14b	81,47
7,5%	1,58a	5,00a	8,42 ^a	4,76 ^a	80,25

¹ Nível de substituição da farinha de trigo pela mistura nas mesmas proporções de farinha das cascas de maracujá, das cascas de abóbora e das sementes de abóbora.

² As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Becker e Krüger (2010) elaboraram e caracterizaram barra de cereais elaboradas com inclusão de farinha de vários resíduos de vegetais, incluindo cascas de maracujá e de sementes de abóbora e também evidenciaram um conteúdo considerado de fibras. Além de demonstrar que o uso desses resíduos agregou valor nutricional ao produto por serem ricos em ácidos graxos monoinsaturados, aminoácidos, sais minerais e vitaminas.

Anjos et al. (2017) avaliaram pães elaborados com farinha das sementes e cascas de abóbora e também evidenciaram que o uso desses resíduos aumentou o conteúdo de fibras, proteínas e lipídios, sendo que a farinha das sementes de abóbora proporcionaram um maior aumento no teor de proteínas em relação a farinha das cascas de abóbora.

Os valores dos parâmetros de cor dos *muffins* elaborados estão apresentados na Tabela 3, os quais demonstram que a adição da farinha de resíduos ocasiona um incremento na intensidade de cor (Croma). Esses valores indicam que a inclusão de farinha

Trabalhos Apresentados

dos resíduos aumentou a coloração alaranjada dos *muffins*. Possivelmente a coloração alaranjada deve-se ao conteúdo de carotenoides presente nas cascas de abóbora.

Tabela 3. Análise de cor de *muffins* elaborados com farinha de resíduos de frutos.

	L ¹	a*	b*	CROMA	ÂNGULO HUE
Padrão-0% ²	71,44a ³	1,39a	21,54a	21,58b	86,31b
2,5%	67,49a	2,22a	26,41a	26,51ab	85,10ab
5,0%	69,73a	2,71a	30,07a	30,19a	84,68a
7,5%	67,41a	3,33a	31,43a	31,61a	83,91a

¹L=luminosidade

² Nível de substituição da farinha de trigo pela mistura nas mesmas proporções de farinha das cascas de maracujá, das cascas de abóbora e das sementes de abóbora.

³ As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusão

O desenvolvimento de *muffin* com inclusão de farinha das cascas de maracujá e das cascas e sementes de abóbora possibilitou a obtenção de um produto com maior valor nutricional, por aumentar o conteúdo de fibra, proteína e lipídios em relação a amostra padrão. Dessa forma, as análises químicas evidenciaram um incremento positivo na qualidade nutricional dos produtos desenvolvidos.

Referências

ANJOS, C. N.; BARROS, B. H. S.; SILVA, E. I. G.; MENDES, M. L. M.; MESSIAS, C. M. B. O. Desenvolvimento e aceitação de pães sem glúten com farinhas de resíduos de abóbora (*cucurbita moschata*). **Arquivos de Ciência e Saúde**, v.24, n.4, p.58-62, 2017.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 17^a ed. **Official Methods of Analysis**. Arlington, 2005.

AYALA-ZAVALA, J.F.; VEGA-VEGA, V.; ROSAS-DOMÍNGUEZ, C.; PALAFOX-CARLOS, H.; VILLA-RODRIGUEZ, J. A.; SIDDIQUI, M. W.; DÁVILA-AVIÑA, J. E.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A. Agro-industrial potential of exotic fruit byproducts as a source of food additives. **Food Research International**, v.44, p.1866-1874, 2011.

BENDER, A. B.; SPERONI, C. S.; SALVADOR, P. R.; LOUREIRO, B. B.; LOVATTO, N. M.; GOULART, F. R.; LOVATTO, M. T.; MIRANDA, M. Z.; SILVA, L. P.; PENNA, N. G. Grape Pomace Skins and the Effects of Its Inclusion in the Technological Properties of Muffins. **Journal of Culinary Science & Technology**, v.5, p.1-15, 2016.

BECKER, T. S.; KRÜGER, R. L. Elaboração de barras de cereais com ingredientes alternativos e regionais do Oeste do Paraná. **Arquivos de Ciência e Saúde da UNIPAR**, v.14, n.3, p.217-224, 2010.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, p.911-917, 1959.

CAZARIN, C. B.B.; DA SILVA, J. K.; COLOMEU, T. C.; ZOLLNER, R. L.; MARÓSTICA JUNIOR, M.R. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). **Ciência Rural**, v.44, n.9, p.1699-1704, 2014,

Trabalhos Apresentados

FOSCHIA, M.; PERESSINI, D.; SENSIDONI, A.; BRENNAN, C. H. The effects of dietary fibre addition on the quality of common cereal products. **Journal of Cereal Science**, v.58, p.216-227, 2013.

JANEIRO, D. I.; QUEIROZ, M. S. R.; RAMOS, A. T.; SABAA-SRUR, A. U. O.; CUNHA, M.A.; DINIZ, M. F. F. M. Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18,p. 724-732, 2008.

KUMAR, C.; KARIM, M. A.; JOARDDER, M. U. Intermittent drying of food products: A critical review. **Journal of Food Engineering**. v.121, p.48–57, 2014.

PUMAR, M.; FREITAS, M. C. J.; CERQUEIRA, P. M.; SANTANGELO, S. B. Avaliação do efeito fisiológico da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) no trato intestinal de ratos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n.1, p.7-13, 2008.

OLIVEIRA, L. **Probióticos, prebióticos e simbióticos: definição, benefícios e aplicabilidade industrial**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC, 2014.

O'SHEA, N.; ARENDT, E. K.; GALLAGHER, E. Dietary fibre and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by-products and their recent applications as novel ingredients in food products. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.16, p.1-10, 2012.

SANTOS, S. S., MELO, D. M., SILVA, L. A., ZAGO, T. A. S., PONTES, A. R.; PINEDO, R. A. Technological Use of Cassava and Passion Fruit Flours in Preparing Cookies. **Journal of Culinary Science & Technology**, 2016. Doi: 10.1080/15428052.2016.1204971. Acessado em 10 d março de 2018.

STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v.43, n.3, p.537-543, 2013,

Autor a ser contatado: Tassiane dos Santos Ferrão, Professor Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Campus Novo Paraíso, BR 174, Caracarái, Roraima, Brasil. E-mail: tassiane.ferrao@ifrr.edu.br.

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO CINÉTICA DO FERMENTADO ALCOÓLICO DE ABACAXI (*Ananas comosus L. Merrill*)

CHARACTERIZATION AND KINETICAL EVALUATION OF ALCOHOLIC FERMENTATION OF ABACAXI (*Ananas comosus L. Merrill*)

Edilaine Alves da Silva Santos¹, Thaís Lima Moreira², *Luana Caliandra Freitas de Carvalho³, Danilo Santos Souza⁴; Maycon Fagundes Teixeira Reis⁵

¹Estudante do curso de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão. ²Estudante do curso de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão. ³Doutoranda em Ciências e Engenharia de Materiais – PPCEM – UFS. ⁴Docente/pesquisador do Núcleo de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão. ⁵Docente/pesquisador do Núcleo de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão.

*calicarvalho@hotmail.com

Resumo

O abacaxi é o fruto símbolo de regiões tropicais e subtropicais, originário das Américas. Seu consumo pode ocorrer tanto in natura quanto na forma processada. O presente trabalho teve por objetivo o desenvolvimento e caracterização do fermentado alcoólico de abacaxi. Durante avaliação da cinética do processo fermentativo foram analisados os parâmetros físico-químicos pH, acidez total (meq/l) e sólidos solúveis totais (°Brix). A caracterização físico-química apresentou os seguintes resultados para acidez total 60,81 meq/L; pH 3,5, sólidos solúveis totais 7°Brix e teor alcoólico de 7,4°GL. A análise microbiológica mostrou que a bebida se encontra dentro dos padrões estabelecidos. A avaliação sensorial demonstrou aceitabilidade da mesma. Com isso pode-se perceber que desenvolvimento do fermentado alcoólico de abacaxi é uma prática viável.

Palavras-chave Fermentação, Fruta, Processamento.

Introdução

O crescimento do mercado de frutas e seus derivados tem ocasionado um aumento significativo do desperdício dessas matérias-primas e a geração de resíduos. Estima-se que o número de frutas e hortaliças perdidas no Brasil chega a ser de aproximadamente 40%, necessitando de uma alternativa para o melhor aproveitamento destes. O desenvolvimento de técnicas que minimizem o descarte impróprio de alimentos, contribuindo de forma significativa para a economia do país e a diminuição dos impactos ambientais (PINTO et al., 2014).

A produção de bebidas alcoólicas a partir de fontes de carboidratos fermentáveis é uma técnica biotecnológica econômica e antiga. As técnicas dos processos fermentativos podem ser empregadas de forma eficiente para a elaboração de fermentados de frutas. Teoricamente, qualquer fruto ou vegetal que apresente umidade, açúcar e nutrientes para as leveduras pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de bebidas alcoólicas fermentadas (TORRES NETO et al., 2006; SILVA et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2012 apud GONÇALVES et al. 2016).

O abacaxi (*Ananas comosus (L.) Merrill*), é o fruto símbolo de regiões tropicais e subtropicais, originário das Américas. O mesmo foi difundido por todo o mundo, principalmente pelos navegantes europeus, em razão de seu aroma e sabor característicos e exuberante aparência. Batizado como o “Rei das Frutas Coloniais”, o abacaxi encontra-se entre as 11 frutas mais produzidas no mundo, possui grande aceitabilidade por todo o mundo tanto na forma natural, quanto industrializado, é cultivada e consumida pelos cinco continentes (CRESTANI et al, 2010). Sendo assim o presente trabalho teve por objetivo o desenvolvimento e caracterização do fermentado alcoólico de abacaxi.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal de Sergipe – UFS, Campus do Sertão em Nossa Senhora da Glória – Se.

- **Produção da Bebida Alcoólica Fermentada de Abacaxi**

Os abacaxis utilizados no trabalho foram provenientes da feira livre de frutas e verduras na cidade de Nossa Senhora da Glória -SE. As frutas foram selecionadas, em seguida higienizou-se os equipamentos e matérias-primas com solução de iodo (12,5ppm) por 2 minutos. Após o despulpamento, a polpa foi direcionada para etapas de diluição com água mineral, filtração, correção do teor de sólidos solúveis totais, para isso utilizou-se solução de sacarose com 80° Brix. Logo depois passou por um tratamento térmico, resfriamento, inoculação com *Saccharomyces cerevisiae* na proporção de 4g/L, seguida da fermentação alcoólica que ocorreu em recipientes de polipropileno vedados, a temperatura ambiente por um período de 6 dias. Durante esse período de fermentação realizou-se análises físico-químicas a cada 24 horas, de Sólidos Solúveis Totais (SST), pH e Acidez Total (AT). Com o cessar da fermentação a bebida foi submetida ao processo de clarificação e maturação por 30 dias. Logo após a bebida passou por análises microbiológicas e sensoriais, sendo esses dados analisados estatisticamente.

- **Análise Microbiológica**

Utilizou-se determinação de mesófilos e fungos filamentosos e leveduras pelos métodos descritos respectivamente método de plaqueamento APHA 08:2015 para contagem total de aeróbios mesófilos em alimentos e método de plaqueamento APHA 21:2015 para contagem de bolores e leveduras em alimentos, e análise de coliformes totais e termotolerantes.

- **Análise Sensorial**

Para realização das análises utilizou-se o método afetivo em escala hedônica, com a participação de 80 provadores não treinados. Foram avaliados os atributos aparência, aroma, textura, sabor, impressão global e intenção de compra sendo realizada segundo as Normas do Instituto Adolf Lutz (2008).

- **Análise Estatística**

O planejamento experimental utilizado foi o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), pois não houve variação nas condições do processo fermentativo apenas os frutos. Para analisar estatisticamente os dados aplicou-se regressão linear utilizando o software Sigma Plot.

Resultados e Discussão

- **Caracterização Microbiológica do Fermentado Alcoólico de Abacaxi**

A tabela 1 dispõe da caracterização microbiológica do fermentado alcoólico de abacaxi, determinação de mesófilos, fungos filamentosos e levedura, coliformes totais e termotolerantes.

Tabela 1 - Resultados das Análises microbiológicas realizadas no fermentado alcoólico de abacaxi

Análises	Resultados
Mesófilos (UFC/ml)	0
Bolores e leveduras (UFC/ml)	0
Coliformes totais	Ausente
Coliformes termotolerantes	Ausente

Os resultados expressos na tabela acima demonstram que a bebida fermentada não se encontra contaminada pelos microrganismos pesquisados. Mostrando que a bebida atende a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

- **Caracterização Físico-Química do Fermentado Alcoólico de Abacaxi**

Abaixo se encontra a tabela com o resultado das análises físico-químicas que demonstram que o fermentado alcoólico de abacaxi se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela portaria nº 64, de 23 de abril de 2008, que estabelece que a graduação alcoólica deve apresentar um valor mínimo de quatro e máximo de quatorze, e para acidez

Trabalhos Apresentados

total entre cinquenta e cento e trinta. O teor alcoólico foi calculado com a densidade pelo seguinte calculo: (Densidade inicial- Densidade final). 131,25.

Tabela 2 - Resultados das Análises dos parâmetros físico-químicos, sólidos solúveis totais (SST), pH e acidez total (AT) do fermentado alcoólico de abacaxi

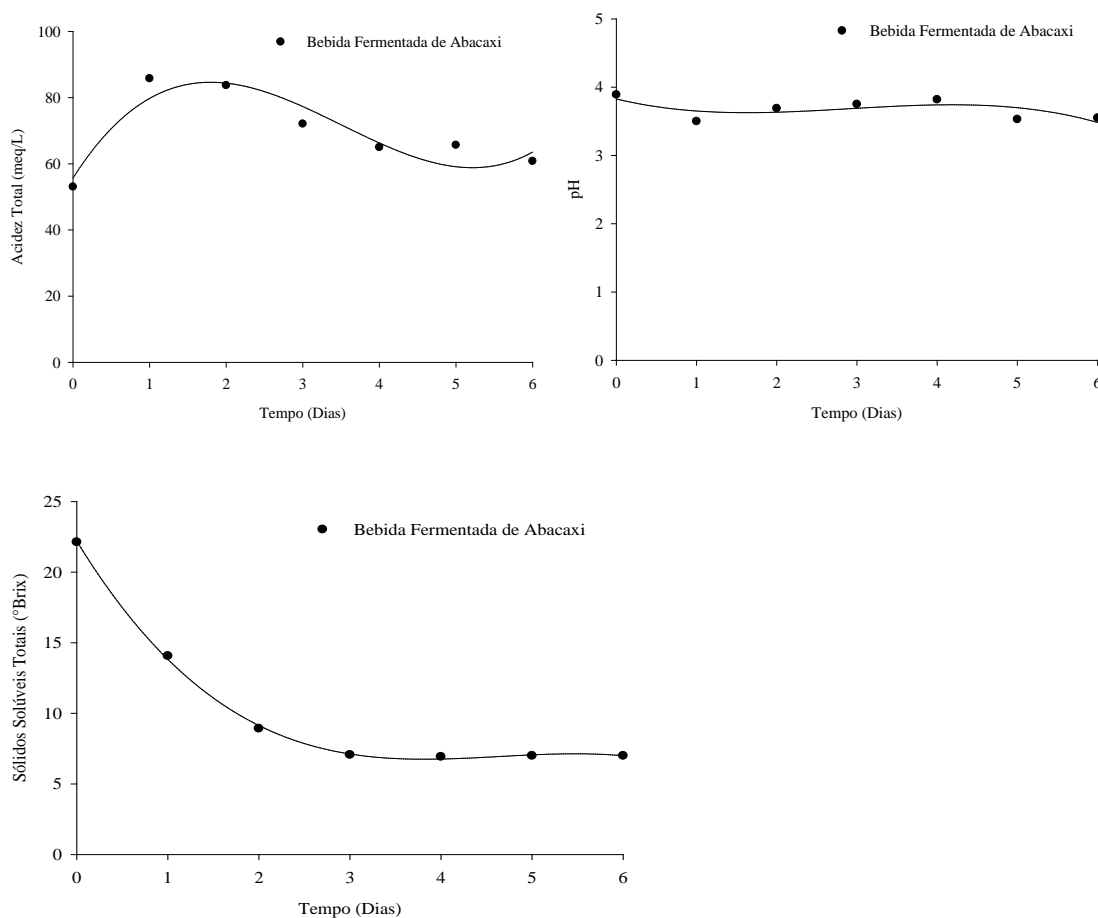
BEBIDA	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS			
	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	pH	Acidez Total (meq/L)	Teor alcoólico (°GL)
Abacaxi	7 ± 0	$3,5 \pm 0,10607$	$60,81 \pm 0,919$	$7,74 \pm 0$

A legislação não estabelece limites para pH e sólidos solúveis totais para as bebidas fermentadas, mas os resultados encontrados no presente trabalho para pH se corroboram com os encontrados por Belchior et al., (2013) onde o pH encontrado foi de 3,93 e o STT 7°brix, no fermentado alcoólico a partir de abacaxi. Também se assemelham aos resultados da pesquisa de Oliveira et al. (2012) que obteve um pH de 3,1 para da bebida fermentada utilizando calda residual da desidratação osmótica de abacaxi, já o teor de sólidos solúveis foi superior correspondendo a 14°Brix.

- Estudo Cinético do Processo Fermentativo do Fermentado Alcoólico de Abacaxi

Ao se realizar o processo fermentativo para produção da bebida foi possível obter curvas, mostrando os comportamentos dos parâmetros Sólidos solúveis totais (°Brix), pH e acidez total (AT) durante a fermentação.

Figura 1 - Evolução dos parâmetros físico químico, acidez total, pH e Sólidos Solúveis Totais (°Brix) durante a fermentação da Bebida Fermentada de Abacaxi



A figura acima demonstra o comportamento da acidez total, pH e sólidos solúveis totais durante os seis de fermentação da bebida de abacaxi. Inicialmente a acidez total foi de 53,06 meq/L, como pode-se observar esse parâmetro sofreu variações, chegando à 60,81 meq/L no final do processo. A acidez total do fermentado de abacaxi está próxima do limite mínimo estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2005), isso se deve à baixa formação de ácidos voláteis, o que é um fator positivo, pois esses compostos, quando

Trabalhos Apresentados

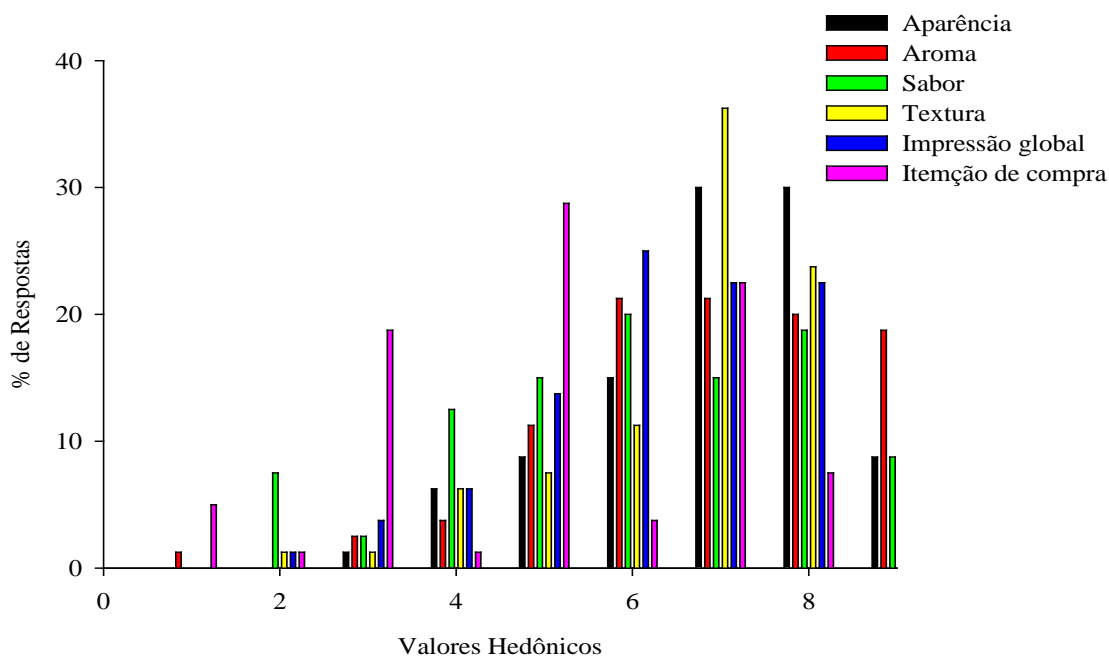
presentes em grande quantidade, desenvolvem sabor desagradável de vinagre, que não é desejado para o produto em questão. O fator pH está intimamente ligado à acidez, sendo assim também teve variação que foi de 3,9 a 3,5, semelhantes aos encontrados por Araújo (2006) encontrados na produção do fermentado de abacaxi que foi entre 3,55 e 3,77.

O teor de Sólidos Solúveis Totais é o fator mais importante a ser observado durante o processo fermentativo, pois ele demonstra o metabolismo da levedura, que ao consumir os açúcares disponíveis no mosto produzem etanol e dióxido de carbono. Inicialmente o mosto de abacaxi apresentava 22,13°Brix e finalizou com 7°Brix, demonstrando o consumo de açúcares no período de seis dias. A fase tumultuosa se deu entre os dias 0 e 1 com o consumo de mais da metade dos açúcares fermentescíveis, seguida pelas fases de declínio e estacionária.

- Análise Sensorial do Fermentado Alcoólico de Abacaxi

A figura 2 apresenta o histograma com os resultados do teste de aceitação para bebida alcoólica fermentada de abacaxi. Foram observados os parâmetros aparência, aroma, sabor, textura, impressão global e intenção de compra.

Figura 2 - Histograma dos resultados da análise sensorial da bebida fermentada de Abacaxi, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos a aparência, aroma, sabor, textura e impressão global (9= gostei muitíssimo e 1= desgostei muitíssimo)



Fonte: Dados da pesquisa

Para quesito aparência a nota 7 e 8 foram as mais dadas, cada uma com 30%, o parâmetro aroma recebeu em sua maioria notas 6 e 7, para sabor a nota mais dada foi a 8 que representa gostei muito, apresentando um percentual de 18,75%, para textura a nota mais dada foi 7 que corresponde a gostei ligeiramente, com um percentual de 36,25%. Já para impressão global as notas mais dadas foram 7 e 8 que correspondem a gostei muito, essas notas foram dadas por 22,5% dos provadores para cada nota. E para intenção de compra a nota mais dada foi 5 que representa talvez comprasse/talvez não comprasse dada por 28,75% dos provadores, seguida pela nota 8 que se refere a possivelmente compraria o produto dada por 22,5 dos provadores. Sendo os valores de impressão global superiores aos encontrados por Araújo (2009) para o vinho de abacaxi.

Conclusão

A partir do desenvolvimento e caracterização da bebida alcoólica fermentada de abacaxi é possível notar que a mesma atende aos padrões físico-químicos estabelecidos pela Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008, que fixa padrões de identidade e qualidade para

Trabalhos Apresentados

as bebidas alcoólicas fermentadas. E a avaliação sensorial comprovou a aceitabilidade desta, evidenciando possibilidade de comercialização do produto. Dessa maneira é possível afirmar que a bebida alcoólica fermentada de abacaxi é uma alternativa viável e que possibilita uma nova forma de apresentação do abacaxi para os consumidores, além de diminuir o desperdício desse fruto, e agrega valor ao mesmo.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, K. G. L. et al. Utilização de abacaxi (*Ananas comosus L.*) cv. Pérola e *Smooth cayenne* para a produção de vinhos - estudo da composição química e aceitabilidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 29, n. 1, p. 56-61, 2006.

BELCHIOR, D.C.V. et al. Produção de fermentado alcoólico a partir de abacaxi (*Ananas Comosus L.*). In: Seminário de Iniciação Científica, 2013, Palmas. **Anais...Palmas**, 2013. Disponível em:< <http://eventos.uft.edu.br/index.php/sic/IX/paper/viewFile/489/65>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

BRASIL. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2001.

BRASIL. Portaria n. 64 de 23 de abril de 2008. 2008 **Diário Oficial da União** Aprovam os regulamentos técnicos para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para as bebidas alcoólicas fermentadas: fermentado de fruta, sidra, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2008.

CRESTANI, M. et al. Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p.1473-1483, 2010. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n6/a620cr2584.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2018.

GONÇALVES, M. S. et. al. Elaboração e caracterização físico-química de bebida alcoólica mista de laranja com beterraba. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Gramado, v. 6, nº 01, p. 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

OLIVEIRA, L. A. et al. ELABORAÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA UTILIZANDO CALDA RESIDUAL DA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE ABACAXI (*Ananas comosus L.*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 6, n. 1, p. 702-712, 2012. Disponível em:< <https://revistas.utfpr.edu.br/rbta/article/download/821/821>>. Acesso: 03 nov. 2018.

PINTO, L. I. F. et al. Desenvolvimento de bebida alcoólica fermentada obtida a partir de resíduos agroindustriais. **XXCOBEQ**, Florianópolis, 2014.

Autora a ser contatada: **Luana Caliandra Freitas de Carvalho, Doutoranda em Ciências e Engenharia de Materiais – PPCEM – UFS, Universidade Federal de Sergipe - Campus São Cristovão, São Cristovão-Se, e-mail: calicarvalho@hotmail.com**

CINÉTICA DE SECAGEM DE MELÃO (*Cucumis melo L.*)

MELON DRYING KINETICS (*Cucumis melo L.*)

Edwallas Lima Sousa¹, Djany Souza Silva¹, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu¹, Ramon Jackson Dias dos Santos¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹.

¹ Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo estudar a cinética de secagem do fruto melão “pele-de-sapo” a 80 °C, em estufa com circulação forçada de ar, avaliando ajuste matemático de equações empíricas. As equações matemáticas de Lewis, Page, Logarítmico e Henderson e Pabis foram ajustadas para os dados experimentais e o grau de ajuste foi avaliado por meio do coeficiente de determinação (R^2), e erro médio relativo (P). Assim, observou-se que o tempo de secagem foi de 420 min, com atividade de água (Aa) de 0,29. O modelo de Lewis, para a faixa de tempo de secagem entre 0 a 150 min, foi o que apresentou melhor ajuste matemático à curva experimental, obtendo o maior R^2 e menor valor de P. Desta forma, esse modelo apresenta-se com o mais recomendado para a predição do comportamento da secagem do melão à 80 °C.

Palavras-chave: Secagem convectiva, Equações matemáticas, Curva experimental.

Introdução

O melão (*Cucumis melo L.*) é um fruto cultivado em diversas regiões do mundo com expressiva importância econômica. Em relação a volume de exportação, o melão lidera a lista das frutas frescas ou desidratadas mais exportadas pelo Brasil. Atualmente, o plantio nacional da fruta é de 20 mil hectares e a cadeia produtiva estima ampliação de cerca de 10% ao ano. O cultivo da fruta tem maior concentração no Nordeste, e é nesta região que estão os dois maiores produtores do país, Rio Grande do Norte, com 250 mil toneladas e Ceará, com 200 mil toneladas (CARVALHO et al., 2017).

Segundo Terceiro Neto (2014), dentre as cultivares exploradas no Nordeste, destaca-se o melão “pele de sapo”, representando 19% da área cultivada, o qual se caracteriza por apresentar excelente potencial produtivo e alta aceitação no mercado externo. Esse melão apresenta fruto de tamanho grande, coloração de casca verde com estrias amarelas, com incisões longitudinais na casca formadas ao longo do desenvolvimento do fruto. O fruto, embora possua boa resistência mecânica ao transporte, tem problemas no prolongamento da vida útil pós-colheita associado à rápida velocidade de respiração e senescência. Assim, a secagem representa um processo alternativo na conservação do fruto, pois diminui a disponibilidade de água para reações de deterioração, facilitar o transporte e agregar valor ao produto final (ARAÚJO et al., 2017).

Nas últimas décadas, pesquisas na área de desidratação de frutas têm sido largamente ampliadas em busca de produtos com poucas alterações em suas características sensoriais e nutritivas. A secagem pode ser realizada em equipamentos como a estufa ou secadores tipo túnel, que são de simples construção e funcionamento (DIAS, 2013).

A cinética de secagem é controlada pelas características da matriz do alimento e pelas variáveis: temperatura, velocidade e umidade relativa do ar e representada através das curvas de secagem (GRAÇA, 2015). A partir da análise das curvas de secagem, o dimensionamento, a otimização e a determinação da viabilidade de sua aplicação comercial, podem ser feitos por meio de simulações matemáticas, a qual utiliza modelos matemáticos que descrevem satisfatoriamente a perda de água durante o processo de secagem. Atualmente, a literatura apresenta diferentes modelos matemáticos capazes de descrever a secagem de produtos agrícolas ao longo do tempo, sendo eles, teóricos, semi-teóricos e os empíricos (OLIVEIRA et al., 2013). Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo estudar a cinética de secagem convectiva do melão a 80 °C, e ajustar modelos matemáticos empíricos para a predição da razão da umidade ao longo do tempo de secagem.

Material e Métodos

O estudo foi realizado nos laboratórios do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Utilizou-se melão (*Cucumis melo L*), adquirido no comercio local da cidade de Imperatriz, MA. Os frutos foram selecionados e higienizados em água clorada (100 ppm/15 min). Em seguida, foram descascados, retirando-se as sementes, e fatiados. Obteve-se fatias de melão nas dimensões 3,0 cm de comprimento; 2,5 cm de largura e 0,5 cm de espessura, as quais foram dispostas em bandejas perfuradas de alumínio. A atividade de água foi determinada através do equipamento medidor de atividade de água AQUALAB digital (S4TE, DECAGON, São José dos Campos, Brasil).

Para a secagem, utilizou-se estufa de circulação forçada de ar (MA35, Marconi, Piracicaba, Brasil), a temperatura de 80 °C. A perda de peso foi monitorada ao longo do tempo através de balança analítica (AY220, SHIMADZU, Quioto, Japão) em intervalos regulares, em triplicata. O percentual de perda de peso foi obtido a partir da média, de acordo com a Equação 1. Em que, P_{massa} é a perda de peso, em % (p/p); P_0 é o peso do melão no tempo $t=0$, em gramas; e, P_t é o peso do melão no tempo t , em gramas.

$$P_{massa} (\%) = 100 \frac{(P_0 - P_t)}{P_0} \tag{1}$$

A umidade das amostras foi determinada em base úmida (b.u.) e convertida em base seca (b.s.) (EQUAÇÃO 2).

$$\%b.s. = \%b.u.(100 - \%b.u.) \tag{2}$$

O cálculo da razão da umidade (RU) durante a secagem foi realizado conforme a Equação 3. Onde U é a umidade do produto no tempo (b.s.); U_0 é a umidade inicial do produto (b.s.); e, U_e é a umidade de equilíbrio (b.s.).

$$RU = \frac{U - U_e}{U_0 - U_e} \tag{3}$$

Os dados obtidos para RU foram ajustados para os modelos matemáticos de Lewis, Page, Henderson, e, Logarítmico (TABELA 1). O ajuste dos parâmetros matemáticos das equações foram obtidos a partir do algoritmo de minimização Levenberg-Marquardt (método de mínimos quadrados não-linear) implementado no software OriginPro versão 9.0.

Tabela 1. Modelos matemáticos da literatura, avaliados para predizer razão da umidade do processo de secagem do melão.

Modelo	Equação*	Referência
Lewis	$RU = \exp(-kt)$	(AKPINAR; BICER; CETINKAYA, 2006)
Page	$RU = \exp(-kt^n)$	(LEWIS, 1921)
Logarítmico	$RU = a \exp(-kt) + c$	(SANTOS et al., 2016)
Henderson	$RU = a \exp(-kt)$	(DIAMANTE; MUNRO, 1993)

*a, k, n e c são constantes empíricas dos modelos (adimensionais). t é o tempo em minutos.

$$P = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|RU_{exp} - RU_{calc}|}{RU_{exp}} \tag{4}$$

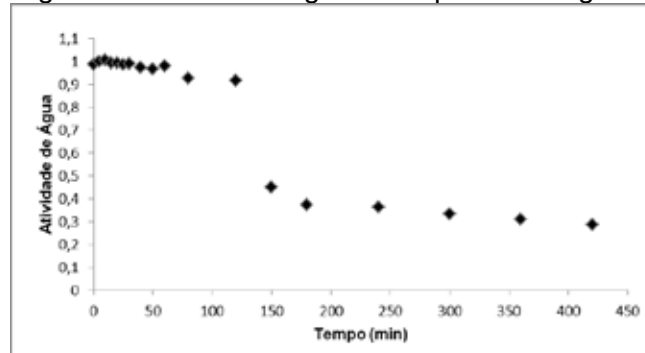
Utilizou-se o coeficiente de determinação (R²) e o erro médio relativo (P) para selecionar o modelo matemático de melhor ajuste à curva da cinética da secagem do melão.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

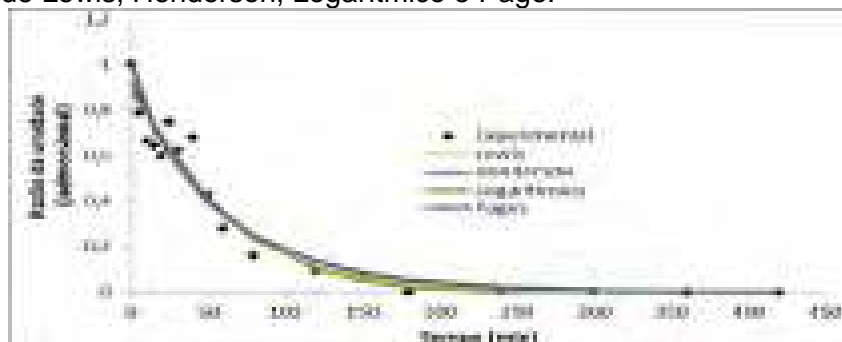
Na Figura 1 é apresentada a curva de atividade de água (A_a) ao longo do tempo de secagem do melão. Aos 150 minutos de secagem, a atividade de água do melão atingiu valor 0,45. Segundo Fellows (2018) praticamente toda a atividade microbiana é inibida quando a A_a é abaixo de 0,6. Diante disso, pode se dizer que a estabilidade microbiológica do produto foi obtida nesse tempo.

Figura 1. Atividade de água do melão ao longo do tempo de secagem convectiva a 80 °C.



Na Figura 2, observa-se a curva da razão da umidade durante a secagem do melão obtida experimentalmente à temperatura de 80 °C e os ajustes dos modelos matemáticos aplicados. Em concordância com Tsuda et al. (2014) o ajuste das curvas previstas para os 4 modelos avaliados apresentaram-se praticamente o mesmo, com boa aproximação dos dados experimentais.

Figura 2. Curvas de secagem do melão com ajuste dos dados experimentais pelos modelos matemáticos de Lewis, Henderson, Logarítmico e Page.



Os parâmetros empíricos dos modelos ajustados são apresentados na Tabela 2. Analisando esses dados, em relação aos coeficientes de determinação (R^2), observa-se que os valores não apresentam variação significativa entre os modelos, e para os quatro modelos avaliados o R^2 mostrou-se elevado, próximos de 0,95. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Silva et al. (2015) que obtiveram resultado semelhante para a secagem dos frutos do açaí. Segundo Madamba et al. (1996), o coeficiente de determinação (R^2), não constitui, sozinho, um bom critério para a seleção de modelos não lineares. Para isto, os valores para o erro médio relativo (P) também foram considerados. Uma vez que, em acordo com Tsuda et al. (2014), quanto maior for o coeficiente de determinação e menor o erro médio relativo, o modelo é considerado adequado pois calcula os parâmetros mais próximos possível dos dados experimentais.

Uma vez que o R^2 não é capaz de, sozinho, determinar satisfatoriamente o melhor modelo tornando-se viável, a avaliação dos erros médios relativos (P). Em relação a esses valores, é possível notar que para o tempo de secagem até 420 min, nenhum dos modelos obteve valor de P aceitável. No entanto, recalculando o valor de na faixa de tempo entre 0 e 150 min, percebe-se que há uma enorme discrepância entre a faixa total (0 a 420 min). Isto indica que os quatro modelos são ineficientes em descrever o comportamento da secagem após tempo

Trabalhos Apresentados

de 150 min, visto que o erro médio encontrado para o tempo de 0 a 420 min apresentaram erros elevados.

Tabela 2 - Parâmetros, coeficientes de determinação (R^2) e erro médio relativo (P) dos modelos matemáticos de Lewis, Henderson & Pabis, Logarítmico e Page.

Equação	Parâmetros				P (0 - 420 min)	P (0 - 150 min)	R^2
	a	k	c	n			
Lewis	-	0,01846	-	-	21433,26	12,92	0,93
Henderson	0,91931	0,1623	-	-	48267,45	13,80	0,94
Logarítmico	0,87803	0,00625	-0,00781	1,21364	383440,01	13,06	0,95
Pages	0,88761	0,0286	-	-	112207,32	14,82	0,94

A necessidade de recalcular o erro é importante pois, em tempos de secagem acima de 150 min os valores de P encontrados foram altos, em discordância a literatura (ARAÚJO et al., 2017; MOSCON et al., 2017). Enquanto para tempo de secagem até 150 min, foram obtidos erros médios baixos, sendo considerado um critério importante na escolha dos modelos, ou seja, acima do tempo de 150 min, as equações matemáticas avaliadas neste trabalho não possuem boa predição da curva de secagem do melão.

Assim, para a faixa reduzida de 0 até 150 min, o modelo que mais se adequou ao comportamento da secagem foi o modelo de Lewis, pois o mesmo apresentou um valor de P menor (12,92%) e R^2 considerável (0,93). Este resultado corrobora com o de Moraes Filho et al. (2014), que fez um estudo com a aplicação de modelos empíricos da secagem convectiva da acerola os resultados obtidos demonstraram que os modelos Lewis descreveram satisfatoriamente o comportamento cinético do processo de secagem para as condições de operação trabalhadas.

Observa-se ainda na Tabela 2 que, o modelo Logarítmico apresenta valor de P próximo do valor obtido para o modelo de Lewis. A não recomendação deste modelo para a secagem estudada neste trabalho está relacionado ao fato de que o modelo de Lewis representa uma equação matemática mais simples, com apenas um parâmetro ajustável. No entanto, para otimização deste resultado é recomendado um novo reajuste dos parâmetros matemáticos de cada modelo para a faixa de 0 a 150 min, para confirmação do modelo de Lewis como o que melhor descreve o comportamento da secagem do melão. Com um novo ajuste, um valor de P menor poderá ser obtido.

Conclusão

Diante dos resultados, foi possível observar que na condição de secagem avaliada, o tempo de secagem do melão de 150 min, permitiu a obtenção de valores de atividade de água que podem garantir a estabilidade do produto. E a descrição matemática da secagem do melão a 80°C em estufa com circulação forçada de ar foi melhor quando aplicada a equação matemática de Lewis, a qual apresentou-se como a mais indicada, dentro da faixa de tempo de 0 a 150 min para prever a cinética de secagem do melão “pele-de-sapo”.

Referências Bibliográficas

AKPINAR, E. K.; BICER, Y.; CETINKAYA, F. Modelling of thin layer drying of parsley leaves in a convective dryer and under open sun. **Journal of Food Engineering**, v. 75, n. 3, p. 308–315, 2006.

Trabalhos Apresentados

ARAÚJO, C. D. S.; MACEDO, L. L.; VIMERCATI, W. C.; SARAIVA, S. H.; OLIVEIRA, A. D. N.; TEIXEIRA, L. J. Q. Foam-mat drying kinetics for acerola and adjustment of the mathematical models. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.

CARVALHO, C.; KIST, B. B.; dos SANTOS, C. E.; TREICHEL, M.; FILTER, C. F. **Anuário brasileiro da fruticultura 2017** – Santa Cruz do Sul : Editora Gazeta Santa Cruz, 2017.

DIAMANTE, L. M.; MUNRO, P. A. Mathematical modelling of the thin layer solar drying of sweet potato slices. **Solar Energy**, v. 51, n. 4, p. 271–276, 1993.

DIAS, L. G. **Estudo do processo de secagem em estufa e por microondas de compósitos cerâmicos de argila e resíduos de esteatito**. 2013. Dissertação (mestrado em Engenharia da Energia), Universidade Federal de São João del Rei, 2013.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos:- Princípios e Prática**. Artmed Editora, 2018.

LEWIS, W. K. The rate of drying of solid materials. **Journal of Industry and Engineering Chemistry**, v. 5, p. 427–432, 1921.

MADAMBA, P. S.; DRISCOLL, R. H.; BUCKLE, K. A. Thin-layer drying characteristics of garlic slices. **Journal of Food Engineering**, v.29, p.75-97, 1996.

MORAES FILHO, F. C.; OLIVEIRA, E. L.; ARAUJO N. E. M. M.; OLIVEIRA, J. A.; CORREIA, R. T. P. Secagem Convectiva da Acerola (*Malpighia emarginata* Dc.): Aplicação de Modelos Semiteóricos. **Holos**, v. 1, p. 86-95, 2014.

MOSCON, E. S.; MARTIN, S.; SPEHAR, C. R.; DEVILLA, I. A.; JUNIOR, F. R. Cinética de Secagem De Grãos De Quinoa (*Chenopodium quinoa* W.). **Revista Engenharia na Agricultura-Reveng**, v. 25, n. 4, p. 318-325, 2017.

OLIVEIRA, M. T. R.; BERBERT, P. A.; MARTINAZZO, A. P. Avaliação de modelos matemáticos na descrição das curvas de secagem por convecção de *Pectis brevipedunculata* (Gardner) Sch. Bip. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2013.

SANTOS, A. E.; MARTINS, G. M. V.; CANUTO, M. F. C. S.; VIEIRA SEGUNDO, J. E. D.; AMEIDA, R. D. Modelagem matemática para a descrição da cinética de secagem do fruto da palma (*Opuntia ficus indica*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 01-06, 2016.

SILVA, A. G. P.; FARIA, L. J. G. ; COSTA, C. M. L. Otimização do Processo de Secagem dos Frutos do Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) em Secador de Leito Fixo. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 5743-5750, 2015.

TERCEIRO NETO, C. P. C. T.; DE MEDEIROS, J. F.; CHEYI, H. R.; DA SILVA DIAS, N.; DE OLIVEIRA, F. R. A. Crescimento e Composição Mineral do Tecido Vegetal do Melão 'Pele de Sapo' sob Manejos de Água Salina. **Irriga**, v. 19, n. 2, p. 255-266. Botucatu, 2014.

TSUDA, J.; CARVALHO, A.; COSTA, A.; FREIRE, F. Análise da secagem convectiva de fatias de berinjela. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 1, p. 278-283, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Virgínia Kelly Gonçalves Abreu. Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: vkellyabreu@gmail.com.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, FÍSICO-QUÍMICA E MINERAL DA FARINHA DE JENIPAPO (*Genipa americana* L.)

CENTENSIMAL, PHYSICAL-CHEMICAL AND MINERAL COMPOSITION OF GENIPA FLOUR (*Genipa americana* L.)

Daniel Rocha Cardoso¹, Michele Alves de Lima², Fernanda Pereira da Silva Rocha³, Robson Alves da Silva⁴, Vicente Galber Freitas Viana⁵

¹Mestrando em Engenharia de Materiais pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

²Mestranda em Alimentos e Nutrição na Universidade Federal do Piauí – UFPI/*Campus* Ministro Petrônio Portela.

³Docente em Educação Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

⁴Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

⁵Docente do Curso de Química e Mestrado em Engenharia de Materiais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central.

Resumo

O trabalho tem como objetivo caracterizar a farinha do Jenipapo (*Genipa americana* L.) através da composição centesimal, físico-química e mineral. Os frutos foram coletados maduros, secos em estufa a 60°C, triturados e obteve-se a farinha da polpa do jenipapo. Foram realizados os testes e obtidos os seguintes resultados: pH 3,85±0,830, atividade de água (Aw) 0,401, umidade 7,86 g/100g, cinzas 3,38 g/100g, lipídios 1,12 g/100g, proteínas 1,12 g/100g, carboidratos 84,82 g/100g, sólidos solúveis (SS) 64,66 °Brix e valor energético total (VET) 360,85 g/100g. Na composição mineral verificou-se a presença dos minerais: potássio, magnésio, cálcio, ferro, fósforo, enxofre, manganês por EDFRX. A farinha de jenipapo apresentou um alto valor energético, com pH, umidade e Aw que atendem a legislação e há presença de minerais essenciais.

Palavras-chave: farinha de jenipapo; caracterização da farinha; composição mineral.

Introdução

O jenipapo (*Genipa americana* L.) é uma fruta de sabor e cheiro característicos, que tem sido aproveitada como matéria-prima para desenvolvimento de inúmeros produtos com a finalidade de aumentar o seu consumo. A polpa *in natura* apresenta boa característica nutricional, sendo utilizada na produção de doces, compotas, licores, farinhas e sorvetes (MORAIS *et al.*, 2016).

Apesar de apresentar teores significativos de potássio, magnésio, cálcio e ferro o jenipapo *in natura* tem uma produção e consumo restritos a algumas partes do Brasil, por ser perecível e sazonal, onde a secagem dos frutos se apresenta como uma forma de aproveitar o excedente da safra para o consumo durante o ano (DIAS, LEONEL, 2006; RIBEIRO *et al.*, 2016).

A secagem é um processo tecnológico de retirada da água através da aplicação do calor por evaporação ou sublimação (liofilização), tendo como principal objetivo prolongar a utilização do alimento para o consumo, diminuindo o teor de água livre e inibindo o crescimento microbiano (FELLOWS, 2006). A secagem da fruta para a fabricação de farinha é de bastante valia, podendo ser mesclada com outros cereais e vegetais ricos em nutrientes, pois as farinhas têm uma grande variabilidade de utilização na alimentação humana (CARVALHO, 2000; BORGES, PEREIRA, LUCENA, 2009).

Diante da grande importância dos frutos exóticos, o estudo teve como objetivo caracterizar a farinha de jenipapo (*Genipa americana* L.), através de análise centesimal, físico-química e mineral.

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

O material botânico de *Genipa americana* L. foi coletado no município de Piri-piri – PI, Povoado Vertentes – Piri-piri – PI, indicado pelas coordenadas 4°23'53.3" S / 41°46'19.4" W com registro no cadastro do herbário da Graziela Barroso-UFPI de acordo com a numeração TEPB: 31.428- Rubiaceae *Genipa americana* L. em 15.09.2017.

A secagem ocorreu em estufa com circulação de ar à temperatura de 60°C por 48 horas (AOAC, 2010). A polpa desidratada foi triturada em almofariz, liquidificador e moinho de facas, pesadas e colocadas em saco de polietileno e seladas. A amostra foi designada de farinha de polpa de jenipapo desidratada em estufa (FPJDE).

A despulpa do fruto foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal, a composição centesimal e os testes físico-químicos no Laboratório de Bromatologia e a composição mineral, no Laboratório de Engenharia de Materiais, do Instituto Federal do Piauí - IFPI.

Os testes físico-químicos e a composição centesimal foram realizadas seguindo o preconizado pela AOAC (2005) todos em uma repetição e cinco replicatas, o pH foi realizado utilizando potenciômetro da Marca METTLER-TOLEDO. Para a análise de atividade de água (Aw) foi utilizado o aparelho modelo LabSwift- Aw Novasina®.

A umidade foi verificada por secagem em estufa, à temperatura de 105°C até obtenção de peso constante. As cinzas foram determinadas utilizando-se a técnica de incineração em forno mufla à temperatura de 550°C.

Os lipídios foram analisados pelo método de extração de *Soxhlet* (intermitente), utilizando o solvente hexano P.A. como extrator. O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) foi determinado utilizando o refratômetro digital da marca Nova DR500®.

As proteínas totais foram determinadas segundo o método de macro-Kjeldahl, método da AOAC (2010), utilizando-se o fator de conversão de 5,75. O teor de carboidrato total foi calculado pela diferença dos elementos analisados: cinzas, umidade, proteínas, lipídeos (AOAC, 2005). O valor energético total da farinha de jenipapo foi calculado utilizando-se os fatores de conversão de *Atwater*, conforme metodologia de (WATT; MERRILL, 1963), multiplicou-se 4 kcal/g para proteínas, 4 kcal/g para carboidratos e 9 kcal/g para lipídios. A composição mineral foi obtida por Espectroscopia de Energia Dispersiva de Fluorescência de Raios X (EDFRX) utilizando o equipamento da PANalytical® Epsilon 3XL.

Foi realizada análise descritiva de média e desvio-padrão pelo programa SPSS.

Resultados e Discussão

Os resultados das características físico-químicas e composição centesimal da farinha de jenipapo (*Genipa americana* L.) podem ser encontrados na Tabela 1, onde observou-se valor médio de pH $3,85 \pm 0,083$, média próxima da farinha do jenipapo in natura com pH 3,87 (HAMACEK et al., 2013). Verificou-se que a farinha de jenipapo tem boa durabilidade de prateleira que relacionam o pH ácido (abaixo de 4,5) à conservação do alimento e ao baixo desenvolvimento de bactérias patogênicas (BORGES, PEREIRA, LUCENA, 2009).

Tabela 1. Características físico-químicas e composição centesimal da farinha de Jenipapo (*Genipa americana* L.)

Parâmetros	Média e desvio padrão
pH	3,85 ± 0,830
Atividade de água (Aw)	0,401 ± 0,0005
Umidade (%)	7,86 ± 0,3
Cinzas (Resíduo mineral) (%)	3,38 ± 0,025
Lipídios (g/100 g) (%)	1,12 ± 0,09
Proteínas (g/100 g) (%)	2,77 ± 0,42
Carboidratos (g/100 g) (%)	84,82 ± 0,47
Sólidos Solúveis (°Brix)	64,66 ± 2,67
Valor Energético Total (Kcal/g)	360,85 ± 1,54

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Trabalhos Apresentados

A Atividade de água (Aw) foi de $0,401 \pm 0,0005$, os resultados da Aw na farinha de jenipapo são indícios positivos tanto para a sua durabilidade quanto para o consumo, principalmente devido à baixa proliferação e crescimento de bactérias patogênicas e fungos, quando Aw é inferior a 0,6 (BEAUCHAT, 1981).

No teste de umidade teve-se em média de $7,86 \pm 0,3 \%$, tendo resultado inferior a farinha de jenipapo (polpa e casca) de $9,66\%$ (RIBEIRO et al., 2016). No que se refere à umidade encontrada na farinha de jenipapo (*Genipa americana L.*), verificou-se que está bem abaixo máximo permitido que é de 13% (BRASIL, 1995).

Para as cinzas, observou-se $3,38 \pm 0,025$ g/100g, valor próximo ao da polpa *in natura* de jenipapo com $3,32 \pm 0,26$ g/100g (MORAIS et al., 2016) e ao da farinha de jenipapo (polpa e casca) de $3,51$ g/100g (RIBEIRO et al., 2016), as cinzas contêm minerais importantes para a regulação corporal (MENDES, 2013). Os resultados dos lipídios e proteínas foram respectivamente de $1,12 \pm 0,09$ g/100g e $2,77$ g/100g, o que indica baixa quantidade desses nutrientes e baixo teor calórico (BRASIL, 2012).

Encontrou-se $84,82\% \pm 0,47$ de carboidratos, observou-se que o dado encontrado nessa pesquisa é superior aos valores mínimos estabelecidos que é de 70 a 75% de carboidratos para as farinhas da raspa da mandioca e da mandioca (BRASIL, 1978).

Os sólidos solúveis (SS) e valor energético total (VET) foram de $64,66 \pm 2,67$ °Brix e $360,85 \pm 1,54$, respectivamente valor diferiu do jenipapo (base seca) com $302,2 \pm 5,98$ (PACHECO et al., 2008), sendo uma farinha altamente energética e com quantidade de sólidos solúveis significativos, o alto teor de sólidos solúveis indica um melhor rendimento no momento da industrialização do fruto (HAMACEK et al., 2013).

A composição mineral da farinha de jenipapo pode ser observada na Tabela 2, encontrou-se os macronutrientes potássio (K), magnésio (Mg), cálcio (Ca), cloro (Cl) e fósforo (P) com percentual de $56,85\%$, $17,277\%$, $13,736\%$, $0,765\%$, $0,318\%$ respectivamente, nos estudos com o jenipapo *in natura* foram encontrados maiores valores para o K de 1.003 ± 47 g/100g e Ca de 341 ± 33 g/100g (OLIVEIRA et al., 2006). O K é importante na excitabilidade neuromuscular, síntese de proteínas e glicogênio, o Mg atua na duplicação dos ácidos nucleicos, excitabilidade neural e trocas iônicas nas membranas celulares. O Ca age na contração muscular e transmissão de impulso nervoso, o P influencia na vitamina D e hormônios paratireoideanos, fornece energia e age na formação das células dos fosfolipídios (COULTATE, 2004; FOOD AND INGREDIENTS, 2008).

Dentre os micronutrientes encontrou-se alumínio (Al), ferro (Fe) e manganês (Mn), com valores respectivos de $9,630 \%$, $0,321\%$ e $0,119 \%$, para o jenipapo *in natura* obteve-se para o Fe $7,1 \pm 0,3$ g/100g e o Mn $0,9 \pm 0,4$ g/100g (OLIVEIRA et al., 2006), onde o Fe é um importante constituinte da hemoglobina e de enzimas que catalisam os radicais livres e o Mn atua na formação de cartilagens, no metabolismo de carboidratos, aminoácidos e do colesterol (COULTATE, 2004; FOOD AND INGREDIENTS, 2008).

Tabela 2. Composição mineral da farinha de jenipapo por EDFRX

Minerais	Valores (%)
Potássio(K)	56,850%
Magnésio(Mg)	17,277%
Cálcio(Ca)	13,736%
Alumínio(Al)	9,630%
Cloro(Cl)	0,765%
Ferro(Fe)	0,321 %
Fósforo(P)	0,318%
Enxofre(S)	0,311 %
Rubídio(Rb)	0,170 %
Manganês(Mn)	0,119%

Energia Dispersiva de Fluorescência de Raios-X(EDFRX).

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Trabalhos Apresentados

Conclusão

O pH, Aw e umidade apresentados pela farinha contribuem com sua conservação. A farinha apresentou um conteúdo significativo de cinzas, o que é indicativo da presença dos minerais. É uma farinha energética e que pode ser utilizada com bom rendimento industrial. Apresenta os macronutrientes K, Mg, Ca, P, S, Cl e os micronutrientes Al, Fe e Mn, essenciais na dieta humana.

Referências Bibliográficas

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Arlington: Washington, 2005.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 16 ed. Arlington: Washington, 2010.

BEUCHAT, L. R. Microbial stability as affected by water activity. **Cereal Foods World**, v.26 n.7, p.345-349, 1981.

BORGES, Antonia de Maria; PEREIRA, Joelma; LUCENA, Eliseu Marlônio Pereira De. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, p. 333–339, abr./jun. 2009.

BRASIL(1978). **D.O.U. - Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (1978). Resolução CNNPA nº 12, de 1978.

BRASIL(1995). **D.O.U. - Diário Oficial da União**. PORTARIA nº 554, de 30 de Agosto de 1995. Ministério de Estado da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Aprova "Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte da Farinha de Mandioca, para fins de comercialização".

BRASIL(2005). **D.O.U. - Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos".

BRASIL(2012).**D.O.U-Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 12 de novembro de 2012.ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Aprova o " Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. ".

CARVALHO, Raquel Viera de. **Formulações de snacks de terceira geração por extrusão**: caracterização textuométrica e microestrutural. 2000. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

COULTATE, T. P. **Alimentos**: a química de seus componentes. 3.ed. Porto Alegre: Artemed, 2004.

DIAS, Larissa Tavares; LEONEL, Magali. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidade do Brasil. **Ciencia e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 30, n. 4, p. 692–700, jul./ago. 2006.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do processamento de alimentos**: princípios e prática. 2.ed. Porto Alegre: Artemed, 2006. 602 p.

FOOD INGREDIENTS. Dossiê: os minerais na alimentação. **Revista foods in ingredients Brazil**. v.4. p. 48-58, 2008.

Trabalhos Apresentados

HAMACEK, Fabiana Rossi et al. Valor Nutricional , Caracterização Física E Físico-Química De Jenipapo (*Genipa Americana L.*) do Cerrado de Minas Gerais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara-SP, v. 24, n. 1, p. 73–77, jan./mar. 2013.

MENDES, Bruna de Anadrade Braga. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de cascas de abacaxi e de manga**. 2013. 63f.Dissertação (mestrado).Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB).Itapetinga-BA, 2013.

MORAIS, J. L. et al. Desenvolvimento e caracterização de doces pastosos adicionados de especiarias obtidos a partir da polpa de jenipapo (*Genipa americana L.*). **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado-RS, p. 1–6,outubro. 2016.

OLIVEIRA, Alessandra Lopes de et al. Elemental contents in exotic Brazilian tropical fruits evaluated by energy dispersive X-ray fluorescence. **Scientia Agricola**, v. 63, n. 1, p. 82–84, jan./ feb. 2006.

PACHECO, Paula et al. Composição centesimal, compostos bioativos e parâmetros físico-químicos do jenipapo (*Genipa americana L.*) in natura. **Demetra: alimentação, nutrição e saúde**, v. 9, n. 4, p. 1041–1054, 2014.

RIBEIRO, J. S. et al. Caracterização química da farinha de jenipapo(*Genipa americana L.*): curva de secagem e estabilidade dos carotenoides totais. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado-RS, p. 1–7, outubro. 2016.

WATT, B.; MERRILL, A. L. **Composition of foods: raw, processed, prepared**. Washington: Consumer and Food Economics Research Division, 1963. p.198.

Autor a ser contatado: Daniel Rocha Cardoso, Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI/*Campus* Teresina Central, Rua Álvaro Mendes, 94, Teresina/PI - danielrocha@ifpi.edu.br.

**COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA PLANTA *TROPAEOLUM PENTAPHYLLUM LAM*
FRITA E EM CONSERVA**

**PROXIMATE COMPOSITION OF THE *TROPAEOLUM PENTAPHYLLUM LAM* FRIED
AND CANNED PLANT**

¹Janaine Perin, ¹Yana Cristina de Barba, ¹Thaiane Rios, ¹Eligiane Cardoso Ferreira, ²Jucieli Weber

¹ Discente do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

² Docente do curso de nutrição, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

Resumo

A *Tropaeolum pentaphyllum Lam* é uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) nativa do Brasil em crescente estudo. O presente trabalho objetivou avaliar a composição química, cor da polpa e pH da planta submetida à fritura e à conserva salgada acidificada. As amostras foram submetidas à higienização, corte em lâminas, seguido dos processos de cocção, trituração e posterior análise físico-química. Observou-se na amostra frita valores mais elevados para proteínas (4,12%), lipídeos (11,66%), potássio (364,78mg/100g), pH 4,84 e tendência à coloração amarela. Quando comparada a amostras em conserva, que apresentaram maior valor de umidade (76,88%) e de sódio (544,17mg/100g), com tendência à coloração vermelha. Assim, conclui-se que houve influência dos métodos de cocção nas características das amostras.

Palavras-chave: Batata; Crem; Planta Alimentícia Não Alimentar (PANC)

Introdução

A planta *Tropaeolum pentaphyllum Lam*, nativa da região sul do Brasil, foi descoberta em 1785 e denominada com tal nome por pertencer à família *Tropaeolaceae* e por "*Pentaphyllum*" significar "com cinco folhas", referindo-se ao formato das suas partes aéreas (CRONQUIST apud BINDA, 2013; PRESTES et al., 2017). A crem é uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) comumente utilizada na preparação de pratos típicos do sul brasileiro como o churrasco temperado, a maionese e a sopa. Além disso, suas raízes são raladas e curtidas em vinagre tinto, na forma de pickles, e suas flores são utilizadas na ornamentação de pratos (KINUPP et al., 2011).

Na elaboração de conservas há o preparo de partes comestíveis de hortaliças "praticamente cruas, reidratadas ou pré-cozidas, imersas ou não em líquido de cobertura apropriado, submetidas a processamento tecnológico antes ou depois de fechadas hermeticamente nos recipientes utilizados a fim de evitar sua alteração" (BRASIL, 2002).

O processo de fritura pode ser uma alternativa para a elaboração de preparações com crem, já que é um método de cocção muito empregado para saborizar os alimentos e os conservar (FELLOWS, 2006). Segundo Germano e Germano (2011) a fritura envolve o processo de imersão do alimento em óleo quente e a liberação de umidade do mesmo através de vapor. Nesse processo cria-se uma camada crocante na sua crosta e isso faz com que as bolhas armazenadoras de água sejam substituídas por bolhas de gordura.

Existe a necessidade de se explorar as características tecnológicas e culinárias das PANCs para desenvolver novos produtos que possam trazer benefícios aos consumidores, diversificar a dieta e trazer para a mesa dos brasileiros alimentos nativos no país a fim de fortalecer a cultura nacional.

Dessa forma, como há poucos estudos relacionados à batata crem e nenhum relacionado ao processamento tecnológico da planta, objetivou-se com este trabalho avaliar a composição química da *T. pentaphyllum Lam*. submetida à dois processamentos: fritura por imersão e conserva salgada com acidificação, além de avaliar o pH e a cor das mesmas.

Material e Métodos

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa com caráter quantitativo, descritivo (FONTELLES, et al, 2009). Para o desenvolvimento das análises, as amostras foram adquiridas de 3 propriedades rurais do município de Iraceminha, Santa Catarina, com 3 repetições cada. Todas as análises foram realizadas em duplicata ou triplicata.

Primeiramente as batatas foram higienizadas, retiradas as aparas, cortadas em fatias finas em um processador de alimentos de marca e modelo Philips Walita RI7776, divididas em 2 grupos e pesadas. Após, as amostras fatiadas foram submetidas aos métodos de cocção: fritura por imersão, utilizando 250 ml de óleo de soja a 263°C por 1 minuto, e em conserva, utilizando vidros previamente higienizados em água fervente por 20 minutos, vinagre de maçã, sal e água morna e estocadas por 7 dias.

Após esses processos as amostras foram trituradas no processador de alimentos e posteriormente em um moinho manual IKA A11 *basic*. Foram pesadas de acordo com cada análise e submetidas às determinações físico-químicas.

Realizou-se as análises de umidade, cinzas, proteína, fibra bruta e carboidratos calculados por diferença de acordo com Instituto Adolfo Lutz (2008), de lipídeos (BLIGH; DYER, 1959) e de sódio e potássio (SALAS et al., 2009). Na determinação de pH foi utilizado o pHmetro modelo mPA210 da MS TECNOPON Instrumentação. Para a solução utilizou-se água destilada na proporção de 10g/100ml, sem a filtração da amostra.

Já para a análise de cor foi utilizando o colorímetro Minolta (modelo CR 300, Mahwah/ NJ, USA) através do sistema CIE Lab. No sistema Hunter de cor, corrigido pela Cielab, os valores L* correspondem a luminosidade e variam entre 0 (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas a* e b* variam de -a* (verde) até +a* (vermelho) em escala de 0 a 60, e -b* (azul) até o +b* (amarelo), em escala de 0 a 60.

Por fim, a tabulação dos dados das análises foi realizada utilizando-se o programa estatístico livre PSPP e os dados foram submetidos ao teste t-student com p < 0,05.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas estão dispostos na tabela 1. Observa-se que as amostras fritas e em conservas submetidas às determinações de cinzas, carboidratos (CHO) e fibra bruta não apresentaram diferenças significativas entre si.

Tabela 1. Caracterização físico-química em 100g de amostra dos tubérculos da *Tropaeolum pentaphyllum* Lam sob o método de fritura e conserva

Método	Frita	CO
Umidade (g%)	51,29 ± 4,14 ^a	76,88 ± 2,66 ^b
Cinzas (g%)	1,96 ± 0,32 ^a	1,43 ± 0,02 ^a
Proteínas (g%)	4,12 ± 0,48 ^a	0,94 ± 0,01 ^b
Carboidratos (g%)	29,09 ± 2,45 ^a	13,47 ± 11,08 ^a
Fibras (g%)	4,92 ± 0,84 ^a	2,59 ± 2,10 ^a
Lipídeos (g%)	11,66 ± 1,46 ^a	0,21 ± 0,01 ^b
Sódio (mg)	1,87 ± 0,18 ^a	544,17 ± 28,32 ^b
Potássio (mg)	364,78 ± 41,02 ^a	11,15 ± 0,06 ^b

CO: Conserva; LIP: Lipídeos; CHO: Carboidratos; PTN: Proteínas. Letras diferentes na mesma linha indicam que as amostras diferem estatisticamente entre si pelo teste t-student a 5% de significância. Os resultados referem-se a média ± desvio padrão.

É possível perceber que a amostra em conserva apresentou-se com maior umidade em relação à batata frita (tabela 1). Fellows (2006) afirma que altas temperaturas fazem com que o alimento perca umidade do seu interior para o exterior na forma de vapor, concentrando os nutrientes. De acordo com Murniece (2011) no seu estudo com diferentes variedades de batata as amostras submetidas à fritura por imersão apresentaram 42,51% de umidade, valores próximos ao do presente estudo (51,29%). Da mesma forma, a inclusão dos vegetais em salmoura pode ter contribuído para o maior teor de umidade.

A quantidade de proteína obtida nesta pesquisa apresentou-se maior na amostra frita (tabela 1). Esse aumento pode ser justificado com a concentração dos nutrientes pela

Trabalhos Apresentados

eliminação de umidade presente no alimento (ANDRADE, 2013). O estudo de Murniece et al. (2011) e de Tian et al. (2016), apresentaram teores de proteína próximos ao deste estudo para batata *Solanum tuberosum* L e batata roxa, respectivamente.

A quantificação de lipídeo apresentou-se maior nas amostras fritas (11,66%) do que nas amostras em conserva (0,20%). Esse aumento do nutriente na amostra frita é devido à imersão da batata em óleo de fritura o que ocasiona a troca de água pelo lipídeo, eliminando-a através de vapor (FELLOWS, 2006; GERMANO; GERMANO, 2011). O aumento na concentração de lipídeos, semelhante ao deste estudo, foi observado por Tian et al. (2016).

Para sódio foi observado aumento significativo nas amostras em conserva (tabela 1) em decorrência da adição de cloreto de sódio (NaCl) na salmoura, o que influenciou na sua quantificação. Aumento significativo desse mineral também pode ser visto no estudo de Abdullahi et al. (2016) na análise de outras conservas de vegetais.

Já para o potássio é possível perceber uma maior quantidade do mineral na amostra frita (364,78%) do que na amostra em conserva (11,15%). Essa diferença pode ser devido ao processo de lixiviação do mineral no conteúdo líquido (salmoura) (ROSOLEM et al., 2003). Daiuto et al. (2015) constataram que em amostras de vegetais cozidos submersos em água houve uma redução significativa dos valores deste mineral, tendência que também foi observada por este estudo.

Na tabela 2 é possível observar menor pH para a amostra de batata em conserva.

Tabela 2. Análise de pH da planta *Tropaeolum pentaphyllum* Lam em solução aquosa não filtrada sob diversos métodos de cocção

	Frita	CO
pH	4,84 ± 0,01 ^a	3,30 ± 0,01 ^b

CO: Conserva. Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de t-student a 5% de significância. Os resultados referem-se a média ± desvio padrão

O menor valor de pH na amostra em conserva foi esperado devido ao contato direto da batata com o meio ácido da salmoura (vinagre). Oliveira (2015) também observou pH ácido para amostras de palmito em conserva, constatando valores próximos aos encontrados por este estudo.

Na análise de cor é possível perceber que o parâmetro de luminosidade (L*) não teve diferença significativa entre as amostras. Entretanto, o parâmetro a* apresentou-se maior na batata em conserva e o b* maior na amostra frita. Fernandes et al. (2010) observaram valores menores ao encontrado por este estudo ao analisar o parâmetro b* em 5 espécies de batatas fritas na forma *chips*. Essas diferenças podem ser explicadas devido a reação de Maillard, escurecimento não enzimático que ocorre devido a presença de açúcar redutor, aminoácido e temperaturas elevadas (SHIBAO; BASTOS, 2011) que pode ter aumentado a tendência ao amarelo na amostra frita.

Tabela 3. Valores de média e desvio padrão da cor da polpa da planta *Tropaeolum pentaphyllum* Lam sob diversos métodos de cocção

Cor	Frita	CO
L*	64,32 ± 1,54 ^a	69,54 ± 8,02 ^a
a*	4,88 ± 0,12 ^a	7,01 ± 0,63 ^b
b*	28,53 ± 2,0 ^b	12,99 ± 1,58 ^a

CO: Conserva. Letras diferentes na mesma linha indicam que as amostras diferem estatisticamente entre si pelo teste de t-student a 5% de significância. Os resultados referem-se a média ± desvio padrão

Conclusão

Dessa forma, no presente trabalho, foi possível determinar a composição química, o pH e a cor da *T. pentaphyllum* Lam submetida a dois métodos de processamento. Observou-se que a amostra frita apresentou menor concentração de umidade e maior de

Trabalhos Apresentados

proteínas e lipídios, além de caráter menos ácido que a amostra em conserva. Não houve variação no parâmetro de luminosidade entre ambas as amostras, sendo que prevaleceu a coloração avermelhada para a amostra em conserva e coloração amarelada para amostra frita. Assim, percebe-se a influência dos métodos de cocção na planta e entende-se a necessidade de mais estudos que ampliem as possibilidades de consumo desta Planta Alimentícia Não Convencional.

Referências Bibliográficas

ABDULLAHI, I. I.; ABDULLAHI, N.; ABDULLAHI, M. A.; ABDULLAHI, S. I. Proximate, Mineral and Vitamin Analysis of Fresh and Canned Tomato. **Biosciences Biotechnology Research**, Ásia, v. 13, n. 2, p. 1163-1169, 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). RDC nº 352, de 23 de dezembro de 2002. Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva. Diário Oficial da União 23 dez 2003.

ANDRADE, T. B. G. Batata palha em diferentes métodos de cocção: uma alternativa mais saudável. Universidade Federal de Brasília, trabalho de conclusão de curso. 2013.

BINDA, C. S. Quantificação de inulina em diferentes estádios de desenvolvimento de crem (*Tropaeolum pentaphyllum*) cultivados em campo e micropropagados Erechim, RS: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, dissertação de mestrado, 2013.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Canadá, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L.; PIGOLI, D. R.; CARVALHO, L. R. Estabilidade de minerais em hortaliças submetidas a diferentes métodos de cozimento. **Nativa**, Botucatu, v. 03, n. 02, p. 102-108, 2015.

FELLOWS, P. J. 2006. Tecnologia do processamento de alimentos: princípio e prática. 2 ed. Porto Alegre: Artmed.

FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P.; EVANGELISTA, R. M; NARDIN, I. Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno. **Horticultura brasileira**, Botucatu, v. 28, n. 3, p. 299-304, 2010.

FONTELLES, M.J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Belém, PA, 2009.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. 4. ed. revisada e atualizada, São Paulo: Manole, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo, SP, 2008.

KINUPP, V. F.; LISBOA, G. N.; Barros, I. B. I. Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial-Plantas para o Futuro - Região Sul, Brasília-DF, cap.5, p.243. 2011.

Trabalhos Apresentados

MURNIECE, I.; KARKLINA, D.; GALO BURDA, R.; SANTARE, D.; SKRABULE, I.; COSTA, H.S. Nutritional composition of freshly harvested and stored Latvian potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties depending on traditional cooking methods. **Journal of Food Composition and Analysis**, Letônia, v. 24, p. 699–710, 2011.

OLIVEIRA, E. K. G. Avaliação do pH e acidez do palmito de pupunha (*Bactris gasipae kunth*) em conserva comercializados em alguns supermercados da cidade de Campina Grande - PB. Campina Grande - PB, 2015.

PRESTES, D. K. P.; CUQUEL, F. L.; NEGRELL, R. R. B. Ornamental potential of *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. **Ornamental Horticulture**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 185-191, 2017.

ROSOLEM, C. A.; CALONEGO, J. C.; FOLONI, J. S. S. Lixiviação de potássio da palha de espécies de cobertura de solo de acordo com a quantidade de chuva aplicada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 355-362, 2003.

SALAS, C. K. T. S.; SPINELLI, M. G. N., KAWASHIMA, L. M.; UEDA, A. M. Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP. **Revista de Nutrição**. São Paulo, v. 22, n. 3, p. 331-339, 2009.

SHIBAO, J.; BASTOS, D. H. M. 2011. Produtos da reação de Maillard em alimentos: implicações para a saúde. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 24, n. 6, p. 895-904, 2011.

TIAN, J.; CHEN, J.; JI, F.; CHEN, S.; CHEN, J.; LIU, D.; YE, X. Domestic cooking methods affect the phytochemical composition and antioxidant activity of purple-fleshed potatoes. **Food Chemistry**, Hangzhou, v. 192, n. 1, p. 1264-1270, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Jucieli Weber, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), , Avenida Edmundo Gaievski, 1000, Realeza, Paraná, Brasil e jucieli.weber@uffs.edu.br.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CHOCOLATES AMARGOS PRODUZIDOS COM CACAU DE DIFERENTES ÍNDICES DE FERMENTAÇÃO

CHEMICAL COMPOSITION OF BROKEN CHOCOLATES PRODUCED WITH COCOA OF DIFFERENT FERMENTATION INDEXES

Josane Cardim de Jesus^{1,2}, Grazielly de Jesus Silva^{1,2}, Ben-Hur Ramos Ferreira Gonçalves^{1,2,3}, Lucas Caiafa Cardoso Reis², Sibelli Passini Barbosa Ferrão^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

² Grupo de Estudos em Leite – GEL; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

³ Centro de Formação em Tecno-Ciências e Inovação - Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Itabuna/Bahia/Brasil.

Resumo

A fermentação das sementes do cacau é uma etapa decisiva no processo de obtenção de amêndoas de boa qualidade, formando compostos químicos precursores de sabor e aroma que definirão as características sensoriais dos chocolates. Objetivou-se avaliar a composição química e caracterização físico-química de chocolates amargos produzidos com cacau de diferentes índices de fermentação. Foram produzidas duas formulações de chocolate, uma com cacau de 66% de índice de fermentação e outra com cacau de 76% de índice de fermentação. As formulações foram submetidas a análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, pH e acidez. Após análise dos resultados pode-se concluir que os índices de fermentação das amêndoas de cacau não influenciaram na composição química dos chocolates produzidos.

Palavras-chave: Amêndoas de cacau; Processamento.

Introdução

O chocolate é um alimento bastante consumido devido às suas características de sabor, associadas ao bem-estar durante a degustação. É definido como o produto obtido a partir da mistura dos derivados de cacau (*Theobroma cacao* L.), massa (ou pasta ou líquido) de cacau, cacau em pó e/ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, contendo no mínimo 25% (g/100g) de sólidos totais de cacau (BRASIL, 2005).

A matéria-prima principal para produção do chocolate são as amêndoas de cacau, que são as sementes fermentadas e secas do fruto do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) e destacam-se como um importante *commodity* agrícola mundial. Os frutos produzidos pelo cacauzeiro são formados pela polpa e sementes de cacau. Após abertura do fruto, a casca é removida e as sementes que se encontram envolvidas pela polpa mucilaginosa são submetidas ao processo de fermentação (HASHIMOTO, 2015).

A fermentação é uma etapa decisiva no processo de obtenção de amêndoas de boa qualidade, afetando diretamente a composição dessa matéria-prima. Durante a fermentação ocorrem reações complexas de origem bioquímica que hidrolisam os açúcares e proteínas, liberando enzimas e substratos, levando à difusão de compostos fenólicos que entram em contato com as enzimas e também provocando a morte do embrião (EFRAIM et al., 2010). Assim, ocorre a formação de muitos compostos químicos precursores de sabor e aroma que

Trabalhos Apresentados

definirão as características sensoriais dos chocolates produzidos a partir dessas amêndoas (BECKETT, 2009).

No Brasil o processo de fermentação natural das sementes do cacau é o mais empregado, onde a polpa envoltória é degradada pela ação de leveduras, bactérias lácticas e acéticas, presentes naturalmente no ambiente. O tempo requerido de fermentação das sementes de cacau pode ser por um período de 3 a 7 dias, seguida do processo de secagem. A principal forma de avaliar a qualidade das amêndoas fermentadas e secas é a prova de corte, teste utilizado mundialmente como forma de classificar e caracterizar lotes quanto à sua qualidade. Nesse teste são observados parâmetros de coloração e defeitos como: mofo, germinação entre outros (MOREIRA et al., 2018; SILVEIRA et al., 2018).

A investigação da composição química ou centesimal e características físico-químicas de chocolates serve para demonstrar os aspectos gerais de qualidade dos produtos. O chocolate possui características físico-químicas e composição química diferenciadas, dependendo da formulação, da matéria-prima utilizada e das condições de processamento (SILVA, 2015). Assim, o tipo de cacau utilizado na formulação do chocolate pode influenciar diretamente nos parâmetros do produto final.

Nesse contexto, objetivou produzir chocolate amargo utilizando cacau com diferentes índices de fermentação e avaliar a composição química e características físico-químicas.

Material e Métodos

Avaliação da Qualidade das Amêndoas de Cacau

As fermentações das sementes de cacau foram conduzidas em uma fazenda na cidade de Ilhéus - BA. A avaliação da qualidade das amêndoas cacau foi realizada através do teste de corte longitudinal de uma amostra com 300 amêndoas de cacau, retiradas por meio de amostragem de 1kg de cacau, como recomenda o Regulamento Técnico da Amêndoa de Cacau, quando foram observados atributos internos relacionados ao grau de fermentação, como colorações marrom, parcialmente marrom ou violácea, e defeitos como mofo, fumaça, danos causados por insetos, aspecto de ardósia e germinação (BRASIL, 2008).

Produção dos Chocolates

Foram processadas duas diferentes formulações de chocolate amargo (60% de sólidos de cacau). Para produção da primeira formulação foi utilizando cacau com 66% de índice de fermentação e para segunda formulação cacau com 76% índice de fermentação.

As formulações dos chocolates foram constituídas de 54% de nibs de cacau, 6% de manteiga de cacau desodorizada da Barry Callebaut, 0,4% de lecitina de soja da Tradal Brazil e 39,6% de açúcar refinado União ®.

O nibs de cacau, o açúcar refinado, a manteiga de cacau e a lecitina de soja foram transferidos para um equipamento de multifunções (Melanger - Spectra 11), sendo produzidos 2 kg de chocolate de cada formulação. Neste equipamento, foram realizadas as operações de mistura dos ingredientes, refino e conchagem, onde a massa de cada formulação permaneceu por tempo de 24 horas.

A massa conchada a 60 °C foi conduzida para o processo de temperagem, em temperadeira (Mini Chocomachine - Finamac, São Paulo, Brasil), onde permaneceu por 2 horas em constante agitação, até o resfriamento a 29°C, para finalização da temperagem do chocolate. Essa massa obtida da têmpera foi transferida para formas de acrílico para moldagem dos chocolates e colocadas à temperatura de 5°C por 12 horas. Após resfriados,

Trabalhos Apresentados

os chocolates foram embalados e armazenados sob temperatura de 15°C até o momento das análises.

Os chocolates produzidos foram submetidos à análise de composição química em relação aos teores de água, cinzas, lipídeos e proteínas e caracterização físico-química de pH e acidez de acordo com as instruções do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

Delineamento Experimental

O experimento seguiu um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com dois tratamentos (66% e 76% de índice de fermentação) em duas repetições. Os resultados foram avaliados estatisticamente por análise de variância (ANOVA), com o teste F ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS)® Studio.

Resultados e Discussão

A análise de variância mostrou não existir diferença significativa entre as formulações quanto aos parâmetros analisados, a 5% de probabilidade pelo teste F.

Na Tabela 1 são apresentados os valores encontrados nas análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, pH e acidez total das formulações analisadas.

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão de teor água, cinzas, proteínas, lipídeos, pH e acidez total das formulações analisadas (chocolates produzidos a partir de amêndoas com 66% e 76% de índice de fermentação).

Parâmetros	Formulação 66%	Formulação 76%
Umidade (%)	0,80 ± 0,001	0,71 ± 0,0007
Cinzas (%)	1,22 ± 0,0002	1,27 ± 0,0003
Proteínas (%)	7,06 ± 0,01	7,17 ± 0,003
Lipídeos (%)	43,21 ± 0,006	42,15 ± 0,012
pH	5,43 ± 0,0141	5,39 ± 0,0071
Acidez total*	4,06 ± 0,1356	3,87 ± 0,0008

*miliequivalentes de solução de NaOH (0,1N) por cem gramas de produto (meq NaOH (0,1N) / 100g).

De acordo com os dados apresentados (Tabela 1) verificou-se que a umidade das formulações com índice de fermentação de 66% e 76%, se enquadraram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, que preconiza valores máximos de 3% (BRASIL, 1978). Com relação ao teor de cinzas e teor de proteínas verificou-se que não houve diferença estatisticamente entre as formulações, ou seja, o índice de fermentação não influenciou nas amostras analisadas. Os teores de cinzas das formulações enquadraram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação, que preconiza resultados inferiores a 2,5% (BRASIL, 1978). O teor de cinzas está relacionado com a quantidade de minerais nas formulações, pois o cacau é rico em minerais essenciais, como magnésio, cobre, potássio e manganês (RICHTER e LANNES, 2007; SCHUMACHER, 2008).

Trabalhos Apresentados

O pH apresentou valores de 5,34 para a formulação 66% e 5,39 para a formulação 76%, valores considerados satisfatórios para chocolates segundo Dimick e Hoskin (1981). De acordo com Leite (2013), valores de pH abaixo de 4,50 podem estar associados ao elevado teor de ácidos orgânicos, principalmente o ácido acético produzido durante a etapa da fermentação das sementes de cacau, afetando diretamente de forma indesejável o sabor do chocolate.

A acidez total titulável, no qual verificou-se que o chocolate produzido com amêndoas fermentados com 66% de índice de fermentação apresentou (4,06) e o chocolate com 76% de índice de fermentação apresentou (3,87). De acordo com Efraim et al. (2010) a acidez do cacau não é própria das sementes, mas sim adquirida durante a fermentação quando os tecidos dos cotilédones absorvem ácidos e outras substâncias produzidas por microrganismos envolvidos no processo. Os valores relativamente baixos de acidez total titulável das formulações de chocolate sugere que, na etapa de conchagem, ocorreu uma boa volatilização dos ácidos formados durante a fermentação. A etapa de conchagem não deve ser vista isoladamente, uma vez que completa os processos e reações químicas e físicas que foram iniciadas, principalmente, nas etapas de fermentação, secagem e torra.

Para os valores de lipídeos as duas formulações se enquadraram nos valores estabelecidos pela legislação brasileira, que preconiza valores mínimos de 20% de lipídeos para chocolates (BRASIL, 1978).

Conclusão

Os índices de fermentação das amêndoas de cacau não influenciaram na composição dos chocolates produzidos. As formulações de chocolate, independente do índice de fermentação, se enquadraram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

Referências Bibliográficas

BECKETT, S. T. **Industrial chocolate manufacture and use**. 4. ed. New York: Wiley-Blackwell, 2009. 669 p.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. Resolução número 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de julho de 1978. Seção I, parte 1, p. 11499-11527. Aprova Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, Reativas a Alimentos (e Bebidas). Corrigidas pelo Comunicado número 37/80 da Divisão Nacional de Normas e Vigilância Sanitária de Alimentos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 264, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Chocolate e Chocolate Branco. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-Instrução Normativa nº 57, de 12 de nov. de 2008. Regulamento Técnico da Amêndoa de Cacau. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 nov. 2008. Seção I, pg.2.

DIMICK, P. S.; HOSKIN, J. M. Chemico-physical Aspects of Chocolate Processing – A Review. **Journal of Canadian Institute of Food Science and Technology**. v.14, n.4. p. 269-282, 1981.

Trabalhos Apresentados

EFRAIM, P.; PEZOA-GARCÍA, N. H.; JARDIM, D. C. P.; NISHIKAWA, A.; HADDAD, R.; EBERLIN, M. N. Influência da fermentação e secagem de amêndoas de cacau no teor de compostos fenólicos e na aceitação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 142-150, 2010.

HASHIMOTO, J. C. **Caracterização de amêndoas de cacau produzidas em diferentes estados brasileiros e aplicação de espectroscopia no infravermelho próximo e quimiometria como alternativa para o controle de qualidade**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. 2015. 145p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

MOREIRA, I. M. V., VILELA, L. F., SANTOS, C., LIMA, N., SCHWAN, R. F. Volatile compounds and protein profiles analyses of fermented cocoa beans and chocolates from different hybrids cultivated in Brazil. **Food Research International**, v. 109, p. 196-203, 2018.

RICHTER, M.; LANNES, S. C. S. Ingredientes usados na indústria de chocolates. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, p. 357-369, 2007.

SCHUMACHER, A. B. **Desenvolvimento de um chocolate meio amargo com maior percentual de proteína**. Dissertação de Pós-Graduação. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 91p.

SILVA, G. J. **Desenvolvimento e Avaliação de Chocolate ao Leite de Cabra com Diferentes Concentrações de Massa de Cacau**. Dissertação de Mestrado. Bahia: UESB, 2015, 98p.

SILVEIRA, P. T. S.; CONCEIÇÃO, I. S. R.; SILVA, G. S.; FERREIRA, C. D.; SOARES, S. E. Estudo prospectivo relativo ao cacau e produtos de cacau, como chocolate, contendo peptídeos e proteínas. *Cad. Prospec.*, Salvador, v. 11, **Edição Especial**, p.340-350, abr./jun. 2018

Autor(a) a ser contatado: Josane Cardim de Jesus, Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia-Brasil, e-mail: sibpass@yahoo.com.br.

CONSERVAÇÃO DA POLPA DA PITAYA VERMELHA CONGELADA

CONSERVATION OF FROZEN RED PITAYA PULP

Isadora Alves Santana, Júlia Lavínia Oliveira Santos, Maristella Martineli*, Jéssica Chaves Rivas, Luciana Albuquerque Caldeira Rocha

Graduanda do curso de Agronomia da UNIMONTES, Emails: doraramoa6@gmail.com, julialavinia@hotmail.com; *Docente dos Cursos de Agronomia e Zootecnia da UNIMONTES, Email: maristella.martineli@unimontes.br; Docente do Curso de Farmácia da UFRJ, Macaé, Email: jessicachavesrivas@yahoo.com.br; Docente do Curso de Zootecnia da UNIMONTES, Email: luciana.caldeira@unimontes

Resumo

Objetivou-se avaliar as características de qualidade de polpa de pitaya vermelha durante o armazenamento congelado por dez meses. Pitayas colhidas em janeiro de 2018, em pomar comercial do município de Janaúba, MG, foram lavadas, sanitizadas, descascadas manualmente e as polpas processadas a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, sendo avaliados a cada mês de armazenamento congelado. Trabalhou-se com 10 tratamentos (10 meses de congelamento) e 5 repetições (4 frutos por repetição) em delineamento DIC. Avaliou-se o pH, acidez titulável, vitamina C, sólidos solúveis, carotenoides totais e antocianinas totais. Os dados foram analisados por meio de regressão. O congelamento ao longo de dez meses de congelamento à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ promoveu a redução do ácido ascórbico (perdas de 41,33%).

Palavras-chave: *Hylocereus polyrhizus*, polpa congelada, vitamina C, pigmentos

Introdução

A pitaieira (*Hylocereus* sp.), originada das Américas, é uma planta rústica da família Cactaceae e dependendo da espécie, seus frutos podem apresentar características físicas e químicas diversificadas quanto ao formato, presença de espinhos, cor da casca e polpa, teor de sólidos solúveis e pH na polpa, devido à alta diversidade genética da frutífera (LIMA et al., 2013).

A produção de polpas de frutas congeladas tornou-se um meio favorável para o aproveitamento integral das frutas na época da safra (MONTEIRO e SANTIN, 2014), como é o caso da pitaya produzida no Brasil, cuja produção dos frutos, na região Sudeste, ocorre durante os meses de dezembro a maio (BASTOS et al. 2006).

O congelamento é um dos processos mais indicados para a preservação das propriedades químicas, nutricionais e sensoriais de polpas de frutas. Do ponto de vista da deterioração, os microrganismos não são problemas para alimentos congelados, pois estes não crescem em temperaturas usuais de congelamento ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$). No entanto, a ação das enzimas é preocupante, pois pode provocar significativas alterações de cor e sabor em polpas de frutas congeladas ((LOPES et al., 2005; FU e LABUZA, 1997).

Sendo assim, objetivou-se com este estudo avaliar as características de qualidade de polpa de pitaya vermelha durante o armazenamento congelado por dez meses.

Material e Métodos

Os frutos de pitaieira de polpa vermelha (*Hylocereus polyrhizus*) foram colhidos maduros, em janeiro de 2018, em pomar comercial do município de Janaúba, MG, cuja altitude local é de 533m, com latitude de $15^{\circ} 48' 09''$ S, longitude de $43^{\circ} 18' 32''$ e precipitação anual de 830mm. A pluviosidade média da região é de 870 mm e insolação de 2.700 horas anuais. A umidade relativa média de 65% e o clima Aw Tropical, caracterizando-se por invernos secos, segundo a classificação de Köppen.

Trabalhos Apresentados

Após a colheita, os frutos foram lavados, sanitizados com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 15 minutos e tiveram as cascas retiradas manualmente, as quais foram trituradas e logo após, foram armazenadas em freezer à temperatura de congelamento -18 °C, sendo avaliadas a cada mês de armazenamento congelado.

Por se tratar-se de uma fruta de época, em que na região de Janaúba a produção acontece em dezembro e janeiro, trabalhou-se com 10 tratamentos (dez meses de congelamento) e 5 repetições (sendo cada repetição composta por quatro frutos) em esquema de delineamento experimental inteiramente casualizado – DIC. As avaliações de qualidade foram: pH, acidez titulável, vitamina C, sólidos solúveis, carotenoides totais e antocianinas totais.

A determinação do potencial hidrogeniônico (pH) foi através do método potenciométrico. A acidez titulável foi determinada por titulação com NaOH 0,1N e expressa em g ácido cítrico.100g⁻¹ (BRASIL, 2008). A determinação da vitamina C (mg.100g⁻¹) se deu segundo a metodologia descrita por Carvalho et al. (1990), em que o princípio baseia-se na redução do 2,6- diclorofenolindolfenolsódico (DCFI) pelo ácido ascórbico. O resultado foi expresso em mg ácido ascórbico.100g⁻¹. O teor de sólidos solúveis foi obtido por leitura direta em refratômetro manual/digital, com resultados expressos em °Brix (BRASIL, 2008).

O conteúdo de antocianinas totais foi determinado pelo método da diferença de pH (FRANCIS, 1982; KLOPOTEK et al., 2005), em que se dissolve em dois sistemas tampão: cloreto de potássio (pH 1,0) e acetato de sódio (pH 4,5). O resultado foi expresso em mg.100g⁻¹. Os carotenoides totais foram determinados por espectrofotometria, cuja concentração foi obtida segundo a metodologia descrita por Lichtenthaler (1987), com resultados expressos em µg.mL⁻¹ de extrato.

Os dados foram submetidos a análise de variância e o efeito do tempo de armazenamento congelado sobre a qualidade do produto se deu por meio de regressão (p<0,05)

Resultados e Discussão

Não houve ajuste de modelo (p>0,05) para as características pH e acidez titulável, cujas médias gerais da polpa permanecerem em 4,61 e 0,436 gramas de ácido cítrico.100g⁻¹, respectivamente.

Em relação a vitamina C, expressa em ácido ascórbico, houve efeito do armazenamento congelado (p<0,05), em que o melhor ajuste de modelo foi o linear, em que a cada 1 mês de congelamento, reduziu-se 0,275903 mg de ácido ascórbico.100g⁻¹ (Figura 1), correspondendo a uma perda de 41,33% no final do estudo. Freire et al., (2013) também reportaram redução de ácido ascórbico em polpas de acerola, caju, morango, e goiaba congeladas por 3 meses, cujos valores foram de 46,62%, 38,10%, 38,07% e 69,82%, respectivamente. Assim como pode ter ocorrido no presente estudo, os autores atribuíram tal redução, em especial, ao efeito do armazenamento, fator que facilmente degrada essa vitamina, além de outros fatores que também podem ter colaborado com a degradação, como o calor, oxidação, dessecação e alcalinidade do meio.

Trabalhos Apresentados

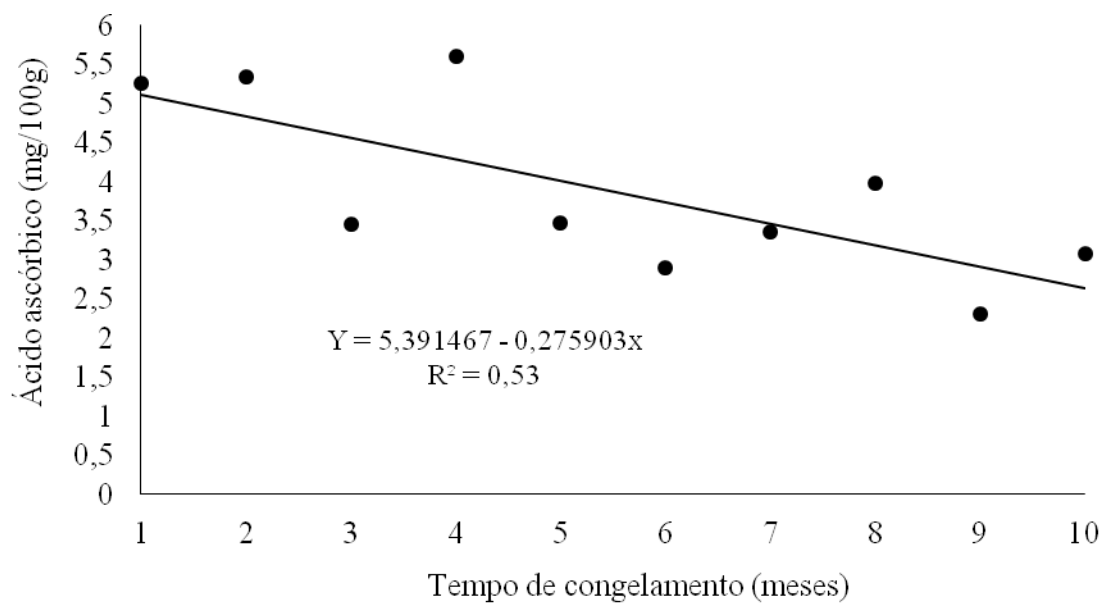


Figura 1. Conteúdo de ácido ascórbico em polpas de pitaya vermelha congelada a -18°C por 10 meses

Quanto ao teor de sólidos solúveis, houve efeito dos meses de congelamento ($p < 0,05$) com ajuste de modelo quadrático, em que o valor mínimo foi $11,33^{\circ}\text{Brix}$ aos 7,14 meses de congelamento (Figura 2). Brunini et. al (2003) também relataram oscilações no teor de sólidos solúveis na polpa de goiaba em 22 semanas de congelamento a -20°C . Os autores justificaram que tais oscilações foram mais significativas devido ao tempo de armazenamento, provavelmente em função do grau de umidade do ambiente que pode ocasionar perda de umidade pela polpa, através do filme plástico, o que também pode ter ocorrido no presente estudo.

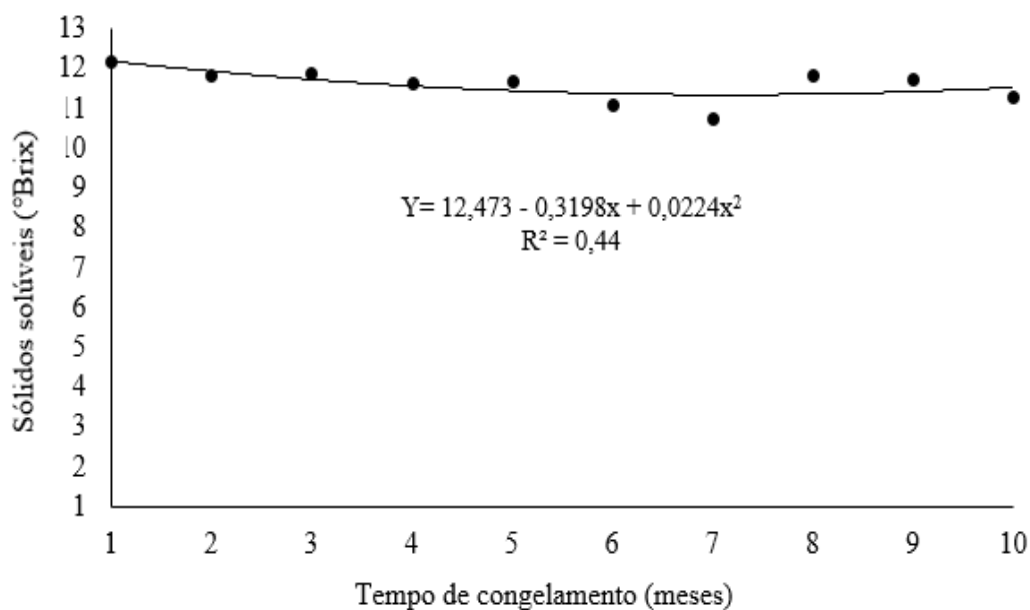


Figura 2. Sólidos solúveis em polpa de pitaya congelada a -18°C por 10 meses.

No que diz respeito à concentração de pigmentos, os teores de antocianinas e carotenoides totais não apresentaram ajuste de modelo ($p > 0,05$), obtendo médias de $5,22 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de polpa e $1,68 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ extrato, respectivamente. Segundo Azeredo et al. (2012),

Trabalhos Apresentados

as antocianinas são pigmentos cuja estabilidade é maior em pH mais baixo, apresentando a cor vermelha, comportamento verificado no presente estudo. Portanto, a estabilidade do pH ácido pode ter beneficiado a permanência do pigmento, mesmo com a exposição da polpa ao congelamento prolongado. Araújo et al. (2007) observaram comportamento semelhante, em que relataram que o conteúdo de antocianinas totais em polpas de acerolas mantiveram-se estáveis em clones “Fruta cor” e “Sertaneja”, após doze meses de conservação em congelamento. Esses mesmos autores, porém, em outros clones, observaram redução de antocianinas nas polpas congeladas.

Em relação aos carotenoides, a literatura relata que, as maiores perdas desses pigmentos se dá via degradação oxidativa, que depende de fatores como exposição ao oxigênio e luz, pela presença de enzimas, metais e co-oxidação pelos hidroperóxidos lipídicos. Além de ocorrer perdas durante as análises, devendo-se tomar cuidado para se garantir confiança nos resultados analíticos. Vizzotto et. al (2014) obtiveram médias de carotenoides totais (expressa em β -caroteno) superiores ao do presente estudo ($1,68 \mu\text{g.mL}^{-1}$) em pitayas de polpa “pink” e roxa ($0,95$ e $0,51 \text{ mg.}100\text{g}^{-1}$ ou $9,5$ e $5,1 \mu\text{g.g}^{-1}$).

Conclusões

O congelamento por dez meses a $-18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ da polpa da pitaya vermelha promove a redução da vitamina C.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto. À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão da Bolsa de Incentivo ao Pesquisador Público Estadual- BIPDT e Bolsa IC.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, P.G.L.; FIGUEIREDO, R.W.; ALVES, R.E.; MAIA, G.A.; PAIVA, J.R. β -caroteno, ácido ascórbico e antocianinas totais em polpa de frutos de aceroleira conservada por congelamento durante 12 meses. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n.1, p. 104-107, 2007.

AZEREDO, H. M. C.; BRITO, E. S.; GARRUTI, D. S. **Alterações químicas em alimentos durante a estocagem**. In: Fundamentos de estabilidade de alimentos, 2 ed. rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2012. P. 39-75.

BASTOS, D. C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; ALMEIDA, L. D.; GALUCHI, T. P. D.; BAKKER, S. T. Propagação da pitaya ‘vermelha’ por estaquia. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n.6, p. 1106-1109, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Ministério da Saúde, 2008, 1020p.

BRUNINI, M. A.; OLIVEIRA, A. L.; VARANDA, D. B. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba ‘Paluma’ armazenada a $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 394-396, 2003.

CARVALHO, R. L. C.; MANTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, P. R. N.; MORAES, R. M. **Análises Químicas de Alimentos. Manual Técnico do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 1990. p. 1, 4-8, 82-83.

FRANCIS, F. J. **Analysis of anthocyanins in foods**. In: Markakis P, Anthocyanins as Food Colors. New York, Academic Press, 1982, p. 181-207.

Trabalhos Apresentados

FREIRE, J. M.; ABREU, C. M. P. D.; ROCHA, D. A.; CORRÊA, A. D.; MARQUES, N. R. Quantificação de compostos fenólicos e ácido ascórbico em frutos e polpas congeladas de acerola, caju, goiaba e morango. **Ciência Rural**, v. 43, n. 12, p. 2291-2295, 2013.

FU, B.; LABUZA, T. P. Shelf-life testing: procedures and prediction methods. In: **Quality in frozen food**. Springer, Boston, MA, 1997. p. 377-415.

KLOPOTEK, Y.; OTTO, K.; BÖHM, V. Processing strawberries to different products alters contents of vitamin C, total phenolics, total anthocyanins, and antioxidant capacity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 14, p. 5640-5646, 2005.

LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COHEN, K. D. O.; GUIMARÃES, T. G. Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 565-570, 2013.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigment photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, New York v.148, p.362- 385, 1987.

LOPES, A. S.; MATTIETTO, R. A.; MENEZES, H.C. Estabilidade da polpa de pitanga sob congelamento. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 553-559, 2005.

MONTEIRO, L.; SANTIN, J.; Análise físico-química de polpas de frutas congeladas. In: **54 CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**, Natal, Rio Grande do Norte, 2014. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/3/5495-18827.html>. Acesso em 03 jan. 2019.

VIZZOTTO, M.; SCHIAVON, M.; MUNHOZ, P.; COELHO, D. D. S.; NACHTIGAL, J. Determinação de compostos fenólicos, carotenoides e atividade antioxidante em genótipos de pitaia (espécies não determinadas). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, Cuiabá, 2014.

Autora a ser contatada: Maristella Martineli. Docente dos Cursos de Agronomia e Zootecnia da UNIMONTES. Endereço: Avenida Reinaldo Viana, 2630, São Gonçalo, Janaúba, MG, CEP: 39448-524. Email: maristella.martineli@unimontes.br

DESACIDIFICAÇÃO DO ÓLEO DE JUÇARA POR EXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO

JUÇARA OIL DEACIDIFICATION BY LIQUID-LIQUID EXTRACTION

Leilson de Oliveira Ribeiro¹, Matheus Oliveira de Brito¹, Leonardo Henrique Esteves Fonseca¹, Eliane Przytyk Jung¹, Claudete Norie Kunigami¹

¹Instituto Nacional de Tecnologia, Avenida Venezuela, 82, Rio de Janeiro.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi desacidificar o óleo de juçara por meio da extração líquido-líquido usando uma solução etanólica 94%. Para tanto, foi empregada uma razão mássica solvente:amostra de 2:1 para extração por 10 minutos a 30 °C, sob agitação. Após três ciclos de extração o óleo apresentou acidez igual a 4,0 mg KOH/g, atendendo a legislação brasileira para óleos não refinados, e considerável aumento na estabilidade oxidativa. A desacidificação não influenciou o conteúdo de matéria insaponificável do óleo. Entretanto, houve perda na capacidade antioxidante e uma leve redução no percentual de ácido oleico do mesmo. Ainda assim, o óleo desacidificado apresenta potencial para aplicação nas indústrias alimentícias e cosméticas.

Palavras-chave *Euterpe Edulis* Martitus, Acidez, CG-EM, DPPH.

Introdução

A juçara (*Euterpe Edulis* Martitus), palmeira nativa da Mata Atlântica brasileira, encontrada do sul ao nordeste do Brasil produz frutos ricos em compostos antioxidantes (Schulz et al., 2016).

A polpa de juçara, principal produto do fruto, apresenta, em geral, baixo teor de sólidos solúveis, o que implica diretamente na sua aceitação sensorial, ampliando seu uso na elaboração de novos produtos como um ingrediente funcional. Entretanto, por apresentar considerável teor de sólidos em suspensão, o que lhe confere arenosidade, o uso da polpa é limitado na formulação de bebida, por exemplo, sendo necessária uma etapa de refino físico (Ribeiro et al., 2018).

O refino da polpa de juçara pode ser realizado por centrifugação, reduzindo, simultaneamente, o teor de sólidos e lipídios em suspensão. Nesta etapa, gera-se um resíduo com alta concentração de matéria-orgânica que, se descartado inadequadamente, pode se tornar um poluente em potencial.

Como já reportado pela literatura, a polpa de juçara apresenta alto teor de lipídios. Borges et al. (2011) ao avaliarem os frutos de juçara colhidos em diferentes partes do estado de Santa Catarina encontraram conteúdos de lipídios entre 18-44% (base úmida). Assim, após o refino, boa parte destes lipídios é recuperada na torta da centrifugação. Porém, com o armazenamento, o óleo de juçara pode ser oxidado, o que é facilitado por este ser composto majoritariamente por ácidos graxos insaturados, conforme reportou Cunha et al. (2017). Sabe-se que a oxidação dos lipídios está diretamente relacionada ao aumento da acidez do óleo devido à presença de ácidos graxos livres, o que pode tornar o óleo impróprio para o consumo, de acordo com a RDC nº 270 da Anvisa (Brasil, 2005).

Tradicionalmente, para a desacidificação de óleos vegetais, a indústria de alimentos tem utilizado o método químico, empregando hidróxido de sódio para a neutralização dos ácidos graxos livres. Porém, o efluente gerado por este método pode causar sérios danos ao meio ambiente. Em contrapartida, o uso da extração líquido-líquido com o emprego de solventes renováveis, como é o caso do etanol, apresenta-se como uma alternativa promissora, pois o processo acontece em condições operacionais brandas, além de ser possível a recuperação do solvente ao final da extração líquido-líquido (Ferreira et al., 2018).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi desacidificar o óleo de juçara por meio de uma extração líquido-líquido usando solução hidroetanólica.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Material

O óleo usado como matéria-prima neste trabalho foi obtido após a prensagem da torta da centrifugação da polpa de juçara em prensa contínua (CA 59 O, IBG Monforts) do tipo rosca sem fim, à temperatura ambiente. Após a decantação do óleo por 24h, a borra foi separada e o óleo obtido foi desacidificado.

Extração líquido-líquido para desacidificação do óleo

O óleo decantado foi submetido à desacidificação em condições previamente otimizadas por Ferreira et al. (2018). A desacidificação foi realizada empregando-se uma solução etanólica 94% em água, na proporção mássica solvente:óleo de 2:1 por 10 minutos a 30 °C. A seguir, a separação de fases foi realizada em um funil de decantação até se alcançar o equilíbrio termodinâmico entre as fases leve (extrato) e a fase pesada (refinado). O processo foi conduzido em três estágios, na proporção mássica solvente:óleo de 2:1, para atingir uma acidez máxima de 4,0 mg KOH/g, a qual é o limite estabelecido pela RDC 270 da ANVISA para óleos comestíveis. O óleo desacidificado foi mantido a 30 °C por 24h para eliminação do etanol residual.

Métodos Analíticos

Acidez

O índice de acidez foi determinado de acordo com o método IUPAC 2.201, utilizando-se 2,0 g de amostra e solução de hidróxido de sódio 0,1 N como titulante. Os resultados foram expressos em mg KOH/g.

Estabilidade Oxidativa

A estabilidade oxidativa foi realizada em Rancimat (Metrohm, modelo 743) a 80 °C com fluxo de ar de 10 L.h⁻¹ segundo a NR IN 14112, sendo os resultados expressos em hora (h).

Matéria insaponificável

Cerca de 2,5 g de amostra homogeneizada foram adicionados em um balão de fundo redondo e, após a adição de 10 mL de etanol a 95% e 2 mL de KOH a 50%, foi realizado o refluxo sob aquecimento da mistura por 30 minutos. A mistura resultante foi transferida para um funil de separação, sendo realizadas sucessivas lavagens com ciclohexano e etanol 50% para a separação das fases leves e pesadas. Ao final, as fases leves foram combinadas e evaporadas à temperatura ambiente. O resultado foi expresso em percentual de matéria insaponificável na amostra (%) (Hartman et al., 1994).

Capacidade antioxidante por DPPH

A capacidade antioxidante das amostras foi realizada por meio do reagente DPPH conforme metodologia descrita por Hidalgo et al. (2010). O método baseia-se na medida da capacidade antioxidante de uma determinada substância em sequestrar o radical DPPH, reduzindo-o a hidrazina. Assim, 100 µL do extrato da amostra foram reagidos com 2900 µL de reagente DPPH em metanol sob agitação. Após 30 min do início da reação, a absorbância da amostra foi lida a 517 nm em espectrofotômetro. A curva padrão foi preparada com o padrão de Trolox (90-715 µmol/L) e os resultados foram expressos em micromols de Trolox equivalentes por g de amostra (µmol Trolox/g).

Perfil de ácidos graxos

Para determinação do perfil em ácidos graxos, o óleo obtido foi submetido à reação de transesterificação com o reagente trifluoreto de boro (BF₃) em metanol. Os produtos da reação, ésteres metílicos dos ácidos graxos, foram extraídos com hexano e analisados por cromatografia gasosa com detecção por espectrometria de massas (CG-EM) no equipamento GC-MSD 6890-5975 da Agilent, nas seguintes condições analíticas: coluna HP-INNOWax polietilenoglicol (30m x 250 µm x 0,25 µm); Temperaturas: Forno: 100 °C por 1 minuto, 10 °C/min até atingir 150 °C e 3 °C/min até atingir 250 °C; Injetor: 240°C e Interface: 260 °C. Foi utilizado hélio como gás de arraste a um fluxo de 1 mL/min. A cada

Trabalhos Apresentados

análise foi injetado automaticamente 1 µL da amostra com *split* de 100:1. A caracterização dos ácidos graxos foi obtida por comparação com os espectros de massas constantes na biblioteca digital de espectros de massas Willey7Nist05 e a composição quantitativa foi obtida pelo método de normalização de áreas, no qual o percentual (%) indicado corresponde à contribuição de cada pico em área sobre o soma de áreas de todos os picos.

Os dados obtidos foram expressos como média ± desvio-padrão de processos e ensaios analíticos realizados em triplicata.

Resultados e Discussão

Como pode ser visto na Tabela 1, o óleo bruto apresentou alta acidez e, conseqüentemente, baixa estabilidade oxidativa, mostrando que o armazenamento por longos períodos e em temperaturas inapropriadas comprometeu a sua qualidade, visto que o óleo de juçara obtido e caracterizado por Cunha et al. (2017) apresentou baixa acidez (4,26 mg KOH/g) e tempo de indução superior a 9 h.

O óleo bruto de juçara apresentou relevante capacidade antioxidante o que se deve, possivelmente, ao seu teor de matéria insaponificável, que foi superior a 1% no óleo, além de outros compostos não quantificados neste trabalho (Tabela 1). A matéria insaponificável inclui aquelas substâncias que frequentemente se encontram dissolvidas na fração lipídica e que não podem ser saponificadas por tratamento usual com soda, mas são solúveis em solventes apolares. Incluem-se neste grupo de componentes, esteróis, pigmentos e hidrocarbonetos (Hartman et al., 1994). Dentre esses pigmentos, destaca-se a presença dos carotenoides, os quais estão relacionados com a capacidade antioxidante por testes realizados *in vitro* e *in vivo* (Zhang et al., 2007).

Desta forma, por ser um óleo com propriedades de interesse do ponto de vista de saúde e, ao fato da torta da centrifugação da polpa de juçara apresentar cerca de 30% de óleo na sua composição (dados não mostrados), o processo de desacidificação se torna uma alternativa promissora para melhorar a qualidade do óleo, visando sua aplicação em novas formulações alimentícias e cosméticas.

Tabela 1 - Características químicas do óleo de juçara.

Parâmetros	Óleo bruto	Desacidificação		
		1 Ciclo	2 Ciclos	3 Ciclos
Acidez (mg KOH/g)	29,8 ± 0,7	16,1 ± 0,2	10,5 ± 0,0	4,0 ± 0,0
Período de Indução (h)	0,06	2,82	4,24	4,39
Matéria insaponificável (%)	1,3 ± 0,1	1,2 ± 0,2	1,2 ± 0,1	1,3 ± 0,0
DPPH (µmol Trolox/g)	33,9 ± 3,9	26,9 ± 2,3	22,0 ± 0,6	18,7 ± 0,6
Perfil de ácidos graxos*				
C16:0	18,1 ± 0,3	20,4 ± 0,7	22,0 ± 0,4	22,1 ± 0,4
C16:1	1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	1,1 ± 0,0	1,1 ± 0,0
C17:0	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0
C18:0	2,6 ± 0,1	2,7 ± 0,0	2,8 ± 0,0	2,7 ± 0,3
C18:1	57,2 ± 0,4	56,5 ± 0,1	54,8 ± 0,0	54,2 ± 0,3
C18:2	19,2 ± 0,0	18,0 ± 0,4	18,2 ± 0,3	18,8 ± 0,3
C18:3	1,7 ± 0,1	1,1 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,8 ± 0,1
C20:0	0,2 ± 0,0	0,2 ± 0,0	0,2 ± 0,0	0,2 ± 0,0
C20:1	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0	0,1 ± 0,0
Σsaturados	20,9	23,4	25,1	25,1
Σmonoinsaturados	58,3	57,5	56,0	55,3
Σpoliinsaturados	20,7	19,1	19,0	19,6

*Calculados por normalização de áreas (%). Resultados expressos em %. Σ – somatório.

O processo de desacidificação, conduzido em três ciclos, foi suficiente para reduzir a acidez do óleo de 29,8 para 4,0 mg KOH/g, valor preconizado pela legislação brasileira no

Trabalhos Apresentados

que diz respeito a óleos vegetais não refinados (Brasil, 2005). Entretanto, houve redução da capacidade antioxidante do óleo após a extração líquido-líquido. Neste caso, como a matéria insaponificável do óleo não variou ao longo dos ciclos, possivelmente, a redução da capacidade antioxidante está relacionada com a perda de compostos fenólicos, por exemplo. Segundo Silva et al. (2017), o óleo de juçara apresenta vários compostos fenólicos, entre eles destacam-se as cianidinas e os ácidos ferúlicos e p-hidroxibenzóico. Levando em consideração que estes compostos podem ser solubilizados em soluções etanólicas, possivelmente os mesmos foram carregados juntamente com os ácidos graxos livres durante o processo de desacidificação.

Como esperado, houve aumento na estabilidade oxidativa do óleo após os ciclos de desacidificação, corroborando com os valores de acidez encontrados para o mesmo. Após três ciclos, o tempo de indução foi superior a 4 h, sendo, portanto, similar aos dados reportados por Silva et al. (2017) para o óleo de juçara extraído com éter de petróleo, os quais reportaram tempo de indução de 4,7 h.

O perfil de ácidos graxos do óleo de juçara é majoritariamente composto por ácidos graxos insaturados, o que também foi reportado por Silva et al. (2017) e Cunha et al. (2017). Entretanto, neste trabalho também foi identificado o ácido heptadecanoico ou margárico. Com relação aos efeitos da desacidificação no perfil de ácidos graxos do óleo de juçara, verificou-se uma leve redução no percentual de monoinsaturados e aumento da fração de ácidos graxos saturados, correspondendo à redução do ácido oleico e ao aumento do ácido palmítico, respectivamente.

Conclusão

Com base nos resultados, o uso da solução etanólica para a desacidificação do óleo de juçara apresentou-se adequado para a redução do teor de ácidos graxos livres, não comprometendo o perfil graxo e o teor de componentes insaponificáveis do óleo, sendo, portanto, uma alternativa mais verde ao método de desacidificação por rota química.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Processamento de Matérias-Primas Vegetais da UFRJ-EQ, pelo apoio na condução dos ensaios experimentais e, em particular, a prof^a Suely Pereira Freitas e a mestrandia Meire Jéssica Ferreira. À Dra Virgínia Martins da Matta por ter cedido a amostra de juçara utilizada neste estudo.

Referências Bibliográficas

BORGES, G. D. S. C.; VIEIRA, F. G. K.; COPETTI, C.; GONZAGA, L. V.; FETT, R. Optimization of the extraction of flavanols and anthocyanins from the fruit pulp of *Euterpe edulis* using the response surface methodology. **Food Research International**, v. 44, p. 708–715, 2011.

BRASIL, **Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

CUNHA, A. L. A; FREITAS, S. P.; GODOY, R. L. O.; CABRAL, L. M. C.; TONON, R. V. Chemical composition and oxidative stability of jussara (*Euterpe edulis* M.) oil extracted by cold and hot mechanical pressing. **Grasas Aceites**, v. 68, p. e218, 2017.

FERREIRA, M. J. A; MARIANO, R. G. B.; MOTA, M. F. S.; FREITAS, S. P. Desacidificação por extração líquido-líquido do óleo de tucumã visando a obtenção sustentável de bioproductos, **In: São Paulo: Blucher**, p. 2817-2820, 2018.

HARTMAN, L.; VIANA, H. S.; FREITAS, S. P. Modified method for the determination of unsaponifiable matter in oils and fats. **The Analyst**, [s.l.], v. 119, p.1793-1795, 1994.

Trabalhos Apresentados

HIDALGO, M.; SÁNCHEZ-MORENO, C.; PASCUAL-TERESA, S. Flavonoid – flavonoid interaction and its effect on their antioxidant activity. **Food Chemistry**, v. 121, p. 691–696, 2010.

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY (IUPAC) **Standard methods for the analysis of oils, fats and derivatives**, ed. 7, suppl., Ed. Blackwell Scientific. Publications, (Método 2.201), 1992.

NORMA EUROPÉIA - EN, (EN 14112), Disponível em:<<http://www.cen.org>> Acesso em: 22 dez. 2012.

RIBEIRO, L. O.; PEREIRA, R. N.; TONON, R. V.; CABRAL, L. M. C.; SANTIAGO, M. C. P. A.; VICENTE, A. A.; TEIXEIRA, J. A. C.; MATTA, V. M.; FREITAS, S. P. Antioxidant Compounds Recovery from Juçara Residue by Thermal Assisted Extraction. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 73, p. 68-73, 2018.

SCHULZ, M.; BORGES, G. S. C; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. Juçara fruit (*Euterpe edulis* Mart.): Sustainable exploitation of a source of bioactive compounds. **Food Research International**, v. 89, p.14–26, 2016.

SILVA, L. O.; CASTELO-BRANCO, V. N.; CARVALHO, A. G. A.; MONTEIRO, M. C.; PERRONE, D., TORRES, A. G. Ethanol extraction renders a phenolic compounds-enriched and highly stable jussara fruit (*Euterpe edulis* M.) oil. **Eur J Lipid Sci Technol**, 119, e201700200, 2017.

ZHANG J.; DHAKAL I.; STONE A.; et al. Plasma carotenoids and prostate cancer: a population-based case-control study in Arkansas. **Nutr Cancer**, v. 59, p. 46–53, 2007.

Autor a ser contatado: Leilson de Oliveira Ribeiro, Instituto Nacional de Tecnologia, Av Venezuela, 82, sala 514, Praça Mauá, Rio de Janeiro. leilson.oliveira@int.gov.br

DESEMPENHO DO TRATAMENTO TÉRMICO NA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATO DE ERVA-MATE

PERFORMANCE OF THERMAL TREATMENT IN THE ANTIOXIDANT CAPACITY OF ERVA-MATE EXTRACT

Leticia Eduarda Bender¹, Alice Gonzatti Rotava¹, Bruna Krieger Vargas^{2*}, Elionio Galvão Frota³, Telma Elita Bertolin⁴

- 1- Estudante de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo
- 2- Estudante de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo
- 3- Bolsista Técnico da Universidade de Passo Fundo
- 4- Professora de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo

Resumo

A *Ilex paraguariensis* é uma planta rica em metabólitos secundários. Em seu processamento, as folhas de erva-mate passam pela etapa de sapeco. Uma alternativa para substituir esse processo seria o branqueamento, que assim como o sapeco possui o objetivo de inibir as enzimas oxidoredutases da erva-mate sem contato com fogo direto. Portanto o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos térmicos na inativação enzimática, preservação dos compostos bioativos da erva-mate e sua capacidade antioxidante. Para isso três amostras foram utilizadas, uma tratada com o sapeco, outra por branqueamento úmido e a última sem tratamento térmico. Estas foram avaliadas quanto ao teor de compostos fenólicos, atividade antioxidante e atividade enzimática. Os resultados mostraram que sapeco e branqueamento foram igualmente eficientes em proteger a atividade antioxidante da erva-mate.

Palavras-chave: extração aquosa; branqueamento; antioxidantes.

Introdução

A *Ilex paraguariensis* é uma planta amplamente encontrada no sul do Brasil. Suas diferentes partes como folhas e caule são processadas para produzir a erva-mate, utilizada no preparo da bebida típica chimarrão. A partir da adição de água quente na erva-mate forma-se uma infusão aquosa que permite extrair desta planta compostos com potencial bioativo como, fenóis, metilxantinas, terpenos, saponinas, flavonoides, entre outros (SCHINELLA; FANTINELLI; MOSCA, 2005). O processamento aplicado na transformação da matéria-prima em erva-mate para bebidas envolve um tratamento térmico de inativação enzimática chamado sapeco, que consiste na passagem rápida das folhas em fogo direto, resultante da queima da madeira, em temperaturas acima de 400 °C (ISOBELLA, 2010). Esta etapa é conhecida pela eliminação de enzimas oxirredutases, como a peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PFO), responsáveis pelo escurecimento da folha, o que pode comprometer sua atividade antioxidante (KOBLOITZ; ALENCAR, 2008). Tratando-se da atividade antioxidante, ressalta-se a importância do binômio tempo-temperatura no processamento térmico, já que embora estes favoreçam a inativação enzimática, uma exposição prolongada a altas temperaturas pode causar a degradação dos componentes bioativos de origem vegetal. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos térmicos na inativação enzimática, preservação dos compostos bioativos da erva-mate e sua capacidade antioxidante.

Material e Métodos

A erva-mate utilizada foi cedida pela empresa Erva-mate Simpatia, situada na cidade de Chapada – RS. Os lotes recebidos passaram primeiramente por um desfolhe, e em seguida

Trabalhos Apresentados

foram separados em três grupos: um submetido ao sapeco industrial, outro ao branqueamento úmido, e um lote controle em que a erva foi mantida *in natura*, sem tratamento.

Tratamento Térmico Seco – Sapeco

O sapeco foi realizado em folhas colhidas *in natura* por meio da passagem das folhas ainda aderidas nos ramos em fogo direto através da queima da madeira. Consiste na passagem rápida (em torno de 8 minutos) das folhas por um equipamento chamado sapecador, onde as folhas entram em um forno com temperatura de 400°C e saem a 65°C. Durante esse processo ocorre a inativação enzimática industrial.

Tratamento Térmico Úmido - Branqueamento

O método de tratamento térmico úmido foi o branqueamento, baseado em testes preliminares, onde as folhas de erva-mate foram submersas em água com temperatura de 95 °C por 30 segundos e posteriormente transferidas para água gelada em banho de gelo por um minuto, a fim de se interromper o processo de aquecimento.

Secagem e Moagem

Após o pré-processamento todas as amostras de erva-mate foram encaminhadas ao processo de secagem em estufa de circulação de ar por oito horas a 50 °C de acordo com resultados preliminares (dados não mostrados) e moagem. A moagem foi realizada nas três amostras em moedor de facas com tamanho de partículas de 0,250 mm.

Produção Extratos

A partir das amostras secas e moídas foram preparados extratos aquosos de acordo com a metodologia descrita por Turkmen, Sari e Velioglu (2006) com adaptações propostas por Murakami et al. (2011). Os extratos aquosos foram produzidos em banho-maria a 90 °C por 3 minutos, utilizando uma proporção de 3 g de erva-mate moída para 100 mL de água. Após o período de extração a mistura foi submetida a filtração com bomba à vácuo para separação do extrato e dos resíduos.

Compostos Fenólicos Totais

A quantificação dos compostos fenólicos totais foi determinada por espectrofotometria a 765 nm, segundo a metodologia descrito por Correia et al. (2004), com modificações propostas por Sousa e Correia (2012). Os resultados foram analisados a partir de curva analítica utilizando ácido gálico como padrão e expressos em mg de ácido gálico por grama de amostra (mg GAE g⁻¹).

Atividade Antioxidante

A atividade antioxidante foi determinada segundo a metodologia descrita por Re et al. (1999) em espectrofotômetro UV-Vis a 734 nm. O grau de atividade antioxidante foi quantificado com base em uma curva analítica de Trolox com padrão antioxidante expresso em mmol equivalente a Trolox por grama de amostra (mmol de Trolox g⁻¹).

Determinação da Atividade Enzimática

A atividade das enzimas peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PFO) foram realizadas em espectrofotômetro UV-VIS. A atividade da PFO e POD foi determinada a 420 nm e 470 nm respectivamente, de acordo com a metodologia de Fujita et al. (1995) com modificações. A atividade foi expressa em unidade de atividade enzimática (capacidade de alterar 0,001 de absorvância) por minuto por grama de produto (UAE min⁻¹ g⁻¹).

Análise estatística

As análises foram realizadas em triplicata e os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) seguida pelo teste de comparação entre médias de Tukey, a 5% de significância.

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

Os tratamentos térmicos utilizados nas folhas de erva-mate têm intuito de inativação enzimática e acarretam na preservação contra oxidação das mesmas, assim mantendo seus compostos antioxidantes de interesse.

Tabela 1 – Análise antioxidante por ABTS e Fenólicos Totais

Amostra	ABTS (mmol de Trolox g ⁻¹)	FENÓLICOS TOTAIS (mg de ác. gálico g ⁻¹)
In Natura	0,0442 ± 0,0009 ^b	17,8182 ± 2,3171 ^b
Branqueada	0,2852 ± 0,0109 ^a	47,3988 ± 1,5991 ^a
Sapecada	0,2866 ± 0,0039 ^a	48,9198 ± 2,6500 ^a

Os resultados expressão média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, a erva-mate *in natura* apresentou um decréscimo significativo na quantidade de compostos fenólicos em relação às amostras submetidas ao tratamento térmico – branqueada e sapecada. Em contrapartida as amostras tratadas não apresentaram diferença significativa entre si tanto no teor de compostos fenólicos como na atividade antioxidante. Estes resultados mostram que os tratamentos térmicos das amostra atuaram positivamente na conservação de sua propriedade antioxidante, o que pode estar relacionado à atuação de enzimas oxirredutases presentes nas folhas de erva-mate *in natura* que são os principais agentes responsáveis pela oxidação dos composto fenólicos e consequente redução de sua atividade antioxidante (KOBELITZ; ALENCAR, 2008) conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Atividade Enzimática de Peroxidase e Polifenoloxidase

Amostra	Peroxidase (UAE min ⁻¹ g ⁻¹)	Polifenoloxidase (UAE min ⁻¹ g ⁻¹)
<i>In natura</i>	0.9550 ± 0.2883 ^a	0.0719 ± 0.0016 ^b
Sapecada	0.6017 ± 0.0709 ^a	0.0568 ± 0.0010 ^a
Branqueada	0.8817 ± 0.0293 ^a	0.0582 ± 0.0009 ^a

Os resultados expressão média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

De acordo com os resultados a atividade da polifenoloxidase (PFO) foi significativamente superior nas folhas não tratadas, sugerindo que sua ação sobre os compostos fenólicos tenha sido determinante para a perda de atividade antioxidantes nas amostras *in natura* em relação às amostras termicamente tratadas. Sendo assim, a redução destes compostos, a diminuição da atividade antioxidante, bem como o escurecimento da matéria-prima é resultado da ação destas enzimáticas (KOBELITZ; ALENCAR, 2008). Tendo em vista esses resultados, ressalta-se a importância do tratamento térmico na inativação de tais enzimas, sendo que os tratamentos de sapeco e branqueamento empregados neste trabalho mostraram-se igualmente eficientes na proteção dos compostos bioativos da erva-mate.

Conclusão

Os tratamentos térmicos de sapeco e branqueamento aos quais a erva-mate foi submetida mostraram ser de suma importância para proteger sua atividade antioxidante por meio da inibição da atividade das enzimas oxidorredutases presentes na matéria-prima, principalmente a polifenoloxidase.

Referências Bibliográficas

CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Antioxidantes previnem doenças e envelhecimento. **Visão Agrícola**, nº 7, jan/jun 2007.

Trabalhos Apresentados

CHEW, S.C.; TAN, C. P.; LONG, K.; NYAM, K. L. In-vitro evaluation of kenaf seed oil in chitosan coated-high methoxyl pectin-alginate microcapsules. **Industrial Crops and Products**, v. 76, p. 230 – 236, 2015.

CORREIA, R. T.; MCCUE, P.; MAGALHÃES, M. M.; MACÊDO, G.; SHETTY, K., Production of phenolic antioxidants by the solid-state bioconversion of pineapple was temixed with soy flour using *Rhizopus Oligosporus*. **Process. Biochemistry**, v. 39, n. 12, p. 2167-2172, 2004.

FUJITA, S.; SAARI, N., MAEGAWA, M.; TETSUKA, T.; HAYASHI, N.; TONO, T. Purification and properties of polyphenol oxidase from cabbage (*Brassica oleracea* L.). **J. Agric. Food Chem**, v. 43, p. 1138-1142, 1995.

ISOLABELLA, Santiago et al. Study of the bioactive compounds variation during yerba mate (*Ilex paraguariensis*) processing. **Food Chemistry** v. 122, n. 3, p. 695–699, 2010 Tradução.

KOBLITZ, M. G. B. Bioquímica dos alimentos. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 2008.

MURAKAMI, A.N.N.; AMBONI, R.D.M.C.; PRUDÊNCIO, E.S.; AMANTE, E.R.; ZANOTTA, L.M.; MARASCHIN, M.; PETRUS, J.C.C.; TEÓFILO, R.F. Concentration of phenolic compounds in aqueous mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil) extract through nanofiltration. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, p. 2211-2216, 2011.

RE, R.; PELEGRINE, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, 26, 9/10, 1231-1237, 1999

SCHINELLA, G.; FANTINELLI, J. C.; MOSCA, S. M. Cardioprotective effects of *Ilex paraguariensis* extract: evidence for a nitric oxide-dependent mechanism. **Clinical Nutrition**, v. 24, n. 3, p. 360–366, jun. 2005.

SOUSA, B. A.; CORREIA, R. T. P. Phenolic content, antioxidant activity and anti-amylolytic activity of extracts obtained from bioprocessed pineapple and guava wastes. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 29, n. 01, p. 25 - 30, Jan./Mar., 2012.

TURKMEN, N.; SARI, F.; VELIOGLU, Y. S. Effects of extraction solvents on concentration and antioxidant activity of black and black mate tea polyphenols determined by ferrous tartrate and Folin–Ciocalteu methods. **Food chemistry**, v. 99, n. 4, p. 835-841, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Bruna Krieger Vargas- Estudante de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo. Endereço: Rua General Osório 1223, apto 503, Centro, Passo Fundo- RS. E-mail: brunakriegerv@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO DE MIX DE VEGETAIS FONTES DE CÁLCIO POR SECAGEM CONVENCIONAL E *SPRAY DRYER*

DEVELOPMENT OF VEGETABLE MIXS CALCIUM SOURCES BY CONVENTIONAL DRYING AND *SPRAY DRYER*

Marina Maria Barbosa de Oliveira¹, Clécia de Souza Torres², Lilian de Lucena Oliveira³, Jenyffer Medeiros Campos Guerra⁴

¹Docente de Farmácia da Universidade Federal de Pernambuco; ²Discente de Farmácia da Universidade Federal de Pernambuco; ³Docente da UNINASSAU; ⁴Docente de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

A obtenção de alimentos vegetais em forma de farinha é uma técnica já bastante utilizada pela indústria e visa melhor aceitação do produto, praticidade ao consumidor e aumento de vida útil do produto final. Este trabalho teve como objetivo obter e caracterizar um *mix* de vegetais em pó fontes de cálcio para utilização em preparações alimentícias. A pesquisa consistiu-se na determinação da curva de secagem para obtenção do mix por desidratação sob circulação de ar e na obtenção de pó vegetal por *spray dryer* através de extrato vegetal líquido e rendimento de cada *mix* vegetal obtido. Como resultados, verificou-se que o *mix* vegetal fonte de cálcio dos diferentes processos apresentaram resultados físico-químicos compatíveis com a legislação vigente, constituindo-se assim uma possível alternativa para suplementação natural de cálcio.

Palavras-chave: desidratação; extrato vegetal; mineral

Introdução

Os nutrientes são compostos necessários ao funcionamento e manutenção do organismo, e os minerais exercem papel fundamental em muitos processos metabólicos. O íon cálcio apresenta uma ação importante em muitas funções fisiológicas, estruturais e funcionais, destacando-se pelo papel fundamental na formação e manutenção óssea nos indivíduos (COZZOLINO, 2016). O mapa de ingestão de cálcio na dieta, publicado pelo International Osteoporosis Foundation (IOF), em 2017, mostrou que diversos países não consomem a quantidade diária necessária de 1000 mg /dia desse nutriente. Muitos países da América Latina estão nessa lista, o Brasil, por exemplo, tem o consumo diário de cálcio de apenas 508 mg/dia, estando abaixo do recomendado (BALK et al., 2017).

Dentro desse contexto, uma das formas de manter os níveis adequados do nutriente é através da ingestão de alimentos que o contenham (TANAKA; DELUCA, 1973). Leite e derivados do leite, alguns frutos como amêndoa, avelã e sementes como a castanha-do-pará e vegetais, com destaque aos de folhas verdes como, bortalha, couve, espinafre, rúcula e bredo possuem boa concentração de cálcio em sua composição.

Existem públicos que não consomem derivados de leite, por questões ideológicas, como os vegetarianos, ou por questões inerentes a saúde, como são os intolerantes a lactose ou alérgicos a proteína do leite. Para esses indivíduos é necessária atenção a manutenção dos níveis de cálcio e possível suplementação do composto a fim de evitar uma hipocalcemia (COZZOLINO, 2016). Nesse sentido, ainda são poucos os produtos que têm sido inseridos no mercado para suprir essa demanda de consumidores, utilizando vegetais e frutas como base para produção de alimentos para substituição do leite animal. Utilizando técnicas de processamento e secagem como liofilização, prensagem a frio, moagem e *spray dryer*, esses alimentos tem ganhado espaço nas mesas e atendido essa carência de público (DIAMONDS, 2017).

Trabalhos Apresentados

Tendo em vista a necessidade de suplementação de cálcio através da ingestão diária, o mercado consumidor exponente e materiais disponíveis para elaboração de produtos que atendam esse nicho de mercado, esse trabalho visa o desenvolvimento de um produto que atenda às necessidades acima descritas e com um custo acessível para a população.

Material e Métodos

Foram utilizadas para obtenção do Mix de Vegetal Fonte de Cálcio (MVFC) unidades de acelga (*Beta vulgaris, var cicla*), agrião (*Nasturtium officinale*), brócolis (*Brassica oleracea var itálica*), couve-flor (*Brassica oleracea, var botrytis*), couve-folha (*Brassica oleracea, var acephala*), espinafre (*Spinacia oleracea*), hortelã (gênero *Mentha* L), repolho (*Brassica oleracea* variedade *capitata*), salsa (*Petroselinum crispum*) adquiridos no CEASA-PE (Centro Estadual de Abastecimento S/A), Recife-PE.

Para definição da curva de secagem em desidratador com circulação de ar, a matéria-prima foi selecionada sendo excluídas as partes que apresentaram: danos físicos, sinais de doença, despigmentação/escurecimento, murchamento e contaminação/deterioração microbiana. A matéria-prima foi limpa, selecionado apenas as partes comestíveis e sanitizada com solução clorada a 200 ppm por 10 min. Após sanitização, ocorreu o corte em pedaços de 3 cm de largura (para os vegetais de folhas maiores), a fim de facilitar a desidratação, seguida de pesagem, branqueamento dos vegetais e desidratação. O branqueamento (pré-tratamento) empregado foi descrito por Nespolo et al., 2015 com adaptações.

A metodologia utilizada para a curva de secagem foi descrita por Nespolo et al., 2015, que consistiu em submeter ao desidratador sob duas diferentes temperaturas com pesagens dos vegetais em intervalo de tempo de 10 minutos na primeira hora e pesagem em intervalo de tempo de 30 minutos para as demais horas, até que se obtenha o período de estabilização de cada vegetal, com o mínimo de 15% de umidade, a fim de atender a legislação vigente (BRASIL, 2005b). Foram utilizadas duas temperaturas, 50 °C e 60 °C para todos os vegetais e o tempo total utilizado foi determinado para cada vegetal.

O procedimento para obtenção do pó de vegetais fontes de cálcio por desidratação convencional seguiu a técnica de desidratação em estufas de bandeja com circulação de ar, seguindo o descrito por Filho et al., (2011) e Schweitzer et al., (2016), com modificações. Após a etapa de desidratação, o pó foi obtido por trituração em processador de alimentos por 30 segundos. Após trituração, os pós obtidos de cada vegetal foram misturados e tamisados, utilizando peneiras com um milímetro de abertura/ 16 mesh até obter-se o MVFC desidratado, sendo o pó final acondicionado em recipiente esterilizado, seco e com fechamento hermético.

Para obtenção do MVFC por spray dryer, foi realizada a seleção, lavagem, sanitização, corte e pesagem dos vegetais. Foi obtido o extrato aquoso de todos os vegetais, liquidificando o material com água potável até total desintegração, seguida de filtração. A quantidade utilizada para cada vegetal foi de 50g em 1L de solução.

Foram utilizados dois extratos para efeitos comparativos nesta técnica de desidratação, um sem o agente carreador, e um com a maltodextrina como agente carreador. Para obtenção do extrato aquoso com carreador foi empregada a concentração de maltodextrina 10% (p/p) homogeneizando por 3 minutos até completa dissolução sob agitação. Os extratos foram desidratados em um atomizador (Spray-dryer) modelo LM MSD 1.0 (Labmaq®), utilizando-se temperatura de secagem de 120° C, vazão de bombeamento 1 L/h, vazão de ar de secagem 1,65 L/m³. Após o processo, as amostras foram armazenadas em potes herméticos, sob refrigeração (~4°C).

Resultados e Discussão

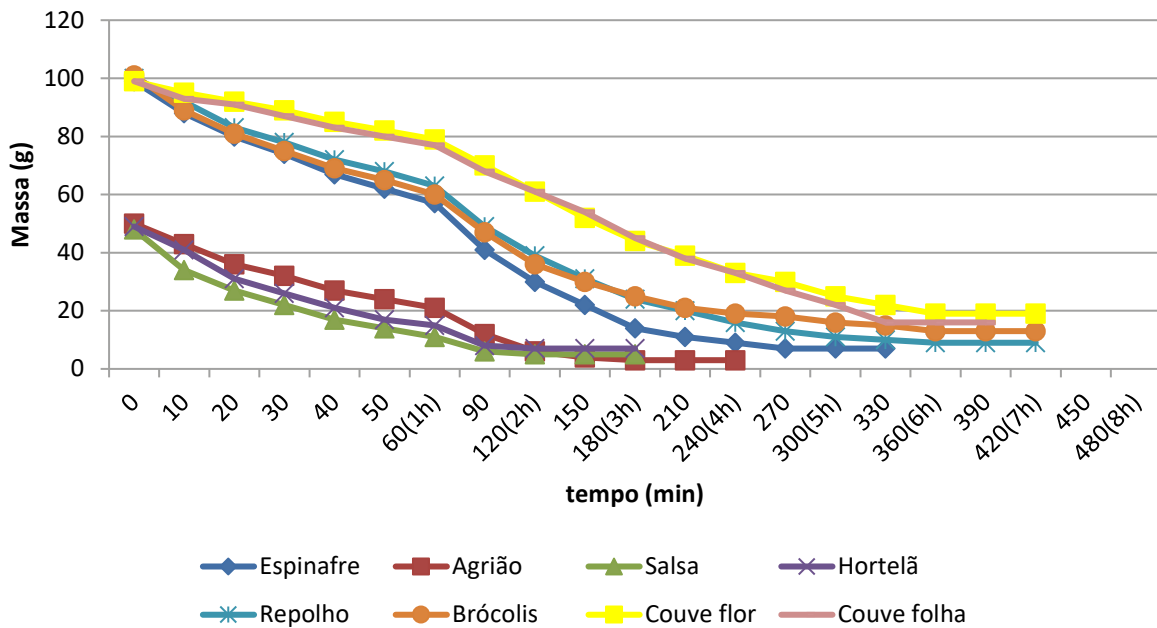
A curva de secagem é a representação gráfica do processo de secagem. Ela pode ser obtida utilizando os parâmetros teor de umidade *versus* o tempo ou a taxa de evaporação *versus* teor de umidade (MARTINS, 1990). Esse tipo de curva é de suma importância para o desenvolvimento de processos e para o dimensionamento de

Trabalhos Apresentados

equipamentos, pois oferece informações quanto ao tempo de secagem e gasto energético do processo (VILELA; ARTUR, 2008).

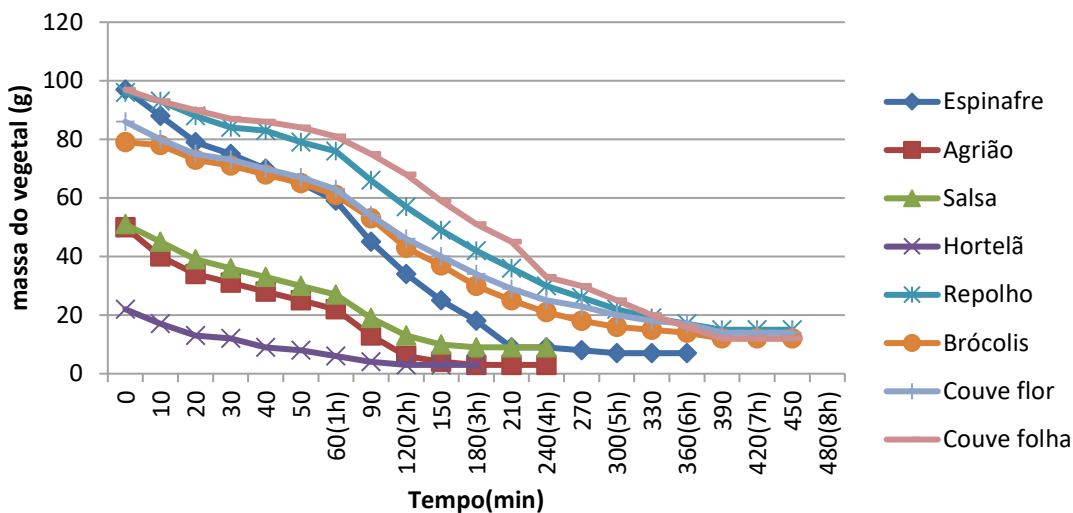
A curva de secagem foi obtida durante aproximadamente 8 horas para as duas medidas de temperatura (60 °C e 50 °C), Figuras 1 e 2, respectivamente, variando de vegetal para vegetal o tempo final para estabilização da perda de massa úmida. O tempo necessário para a estabilização da matéria seca variou conforme o vegetal utilizado, em que o menor tempo foi de 2 h para hortelã e salsa, e o maior tempo foi o de 6 h para couve-flor, brócolis e repolho, todos na temperatura de 60°C, conforme Figura 1. A secagem com temperatura a 50°C apresentou uma variação de tempo maior para alcançar a estabilidade na secagem como mostra a Figura 2.

Figura 1 - Curva de secagem de vegetais obtidos por desidratador de cabine a 60° C



Fonte: Autor próprio, 2018.

Figura 2 - Curva de secagem de vegetais obtidos por desidratador de cabine a 50° C



Fonte: Autor próprio, 2018.

Trabalhos Apresentados

O tempo de secagem da hortelã está próximo ao relatado por Fernandes et al., (2013), em que o vegetal atingiu estabilidade na secagem em 2h, para a temperatura de 55 °C. Já com relação ao espinafre, o tempo ótimo de secagem encontrado neste estudo foi o de 4 horas e 30 minutos (60 °C), valor bem diferente ao encontrado por Zanatta et al., (2010) que se mostrou como 10 horas o tempo ótimo de secagem do vegetal a temperatura de 70 °C. Essa diferença pode ser explicada pela quantidade de material usado para a secagem que para este estudo foi muito menor (aproximadamente 100 g) do que a utilizada no estudo de Zanatta et al. (2010) (10 kg de espinafre).

É válido ressaltar que para alguns vegetais do estudo, o tempo de secagem não mudou mesmo com a variação de temperatura, como foi o caso da hortelã (2 horas para secagem) e agrião (3 horas para secagem).

O rendimento foi calculado para cada vegetal isoladamente e demonstra a perda de massa obtida após estabilização final da secagem. O rendimento final para cada vegetal separadamente está descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Rendimento percentual de vegetais obtidos em desidratador de cabine a 50 e 60°C

Matéria-prima	Tratamento a 60°C			Tratamento a 50°C		
	Peso inicial (g)	Peso Final (g)	Rendimento (%)	Peso inicial (g)	Peso Final (g)	Rendimento (%)
Couve folha	99	16	16,16	97	12	12,37
Couve flor	99	19	19,19	86	14	16,28
Brócolis	101	13	12,87	79	12	15,19
Repolho	100	9	9,00	96	15	15,63
Hortelã	49	7	14,28	22	3	13,64
Salsa	48	5	10,41	51	9	17,65
Agrião	50	3	6	50	3	6
Espinafre	99	7	9,09	97	7	7,21

Considerando as temperaturas empregadas, não houve uma diferença quando compara-se o rendimento final dos pós vegetais. Considerando os vegetais que possuem o maior teor de cálcio, os melhores rendimentos finais para couve folha, hortelã e espinafre ocorreram na temperatura de 60°C, já para a Salsa ocorreu na temperatura de 50° C.

O rendimento final do MVFC por desidratação foi de aproximadamente 12,25%. Comparados os rendimentos finais de cada vegetal, observa-se uma variação que vai de 6% para o agrião até quase 20% da couve flor. Num estudo realizado por Filho et al., (2011), por exemplo, houve uma variação de 14,25% até 15,30% de rendimento de farinha de beterraba. Já o rendimento do MVFC por spray dryer apresentou rendimento de 0,318% com temperatura de 120°C sem maltodextrina e de 15,203% com maltodextrina. Almeida, (2012) trouxe em seu trabalho variações de rendimento no uso de spray dryer para atomização do suco de abacaxi. O rendimento encontrado variou de 20 a 80 %, aproximadamente, a depender da temperatura (100, 120 e 150 °C) e adjuvante (maltodextrina, goma arábica e gelatina) empregados na preparação. O aumento da quantidade de maltodextrina aumentou a recuperação do produto.

De semelhante modo, Lima et al., (2017) mostraram através de seu estudo que o rendimento do extrato da casca de Jambo variou numa faixa de 46,3 a 58,7%. Estes estudos demonstram que a retenção nas paredes internas do secador é altamente susceptível a acontecer, sendo necessário ajuste de parâmetros do procedimento para um melhor rendimento final.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

De acordo com os resultados apresentados foi possível a obtenção do mix vegetal fonte de cálcio por meio das duas técnicas sugeridas: secagem convencional (por estufa) e por atomização. O rendimento obtido para as técnicas foi diferente entre si, devendo-se avaliar outras formas para melhorar o rendimento, principalmente no que diz respeito a técnica com uso do *spray dryer*. Uso de outros carreadores e concentrações diferentes de carreadores da atomização são sugeridos como testes para avaliar o rendimento final do produto.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F. D. L. **Desidratação de suco de abacaxi probiótico por *spray dryer***. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal do Ceará. p. 71. 2012.

BALK, E. M. et al. Global dietary calcium intake among adults: a systematic review. **Osteoporosis International**, v. 28, n. 12, p. 3315–3324, Dezembro. 2017.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 5ª ed rev. e atual., Barueri, SP: Manole, 2016.

FILHO, D. G. D. A.; EIDAM, T.; BORSATO, A. V.; RAUPP, D. S. Processamento de produto farináceo a partir de beterrabas submetidas à secagem estacionária. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 207-214, Abril-Junho 2011.

LIMA, D. M.; J., M. L.; COSTA, J. M. C. **Caracterização de melancia em pó obtido a partir de secagem por leito de jorro**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. FAURGS. Gramado. 2016.

MARTINS, L. A. D. S. B. **Determinação de curvas características da secagem de rolhas de cortiça**. Dissertação (Engenharia Térmica)- Universidade do Porto. 131p. 1990.

NESPOLO, C. R. et al. **Práticas em tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2015.

SCHVEITZER, B. et al. **Caracterização química das farinhas de hortaliças e de descarte agrícolas**. Revista da 13ª Jornada de Pós-graduação e pesquisa CONGREGA, 2016. ISSN 1982-2960.

TANAKA, Y.; DELUCA, H. F. The control of 25-hydroxyvitamin D metabolism by inorganic phosphorus. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 154, n. 2, p. 566-574, 1973.

VILELA, C. A. A.; ARTUR, P. O. Secagem do açafrão (*Curcuma longa* L.) em diferentes cortes geométricos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas , v. 28, n. 2, p. 387-394, junho 2008.

ZANATTA, C. L.; SCHLABITZ, C.; ETHUR, E. M. Avaliação físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. **Alimentação e Nutrição**. Araraquara, v. 21 , n. 3, p. 459-468, jul./set. 2010.

Autora a ser contatada: Marina Maria Barbosa, Docente do curso de Farmácia da Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Artur de Sá - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-521, mmbonutricao@gmail.com

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO EM PÓ DE EXTRATO VEGETAL DE OLEAGINOSAS POR SPRAY DRYER

DEVELOPMENT OF PRODUCT IN EXTRACT POWDER VEGETABLE OF OLEAGINOUS BY SPRAY DRYER

Marina Maria Barbosa de Oliveira¹, Camila de Fátima Chaves Pereira², Lilian de Lucena Oliveira³, Jenyffer Medeiros Campos Guerra⁴

¹Docente de Farmácia da Universidade Federal de Pernambuco; ²Discente de Farmácia da Universidade Federal de Pernambuco; ³Docente da UNINASSAU; ⁴Docente de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

A pesquisa consistiu na produção de extratos vegetais em pó (EVP) de oleaginosas por meio de secagem por atomização (*Spray dryer*). Foram realizados experimentos com e sem a presença do adjuvante maltodextrina (MTD). Foram realizados testes físico-químicos e de rendimento. Não foi possível obter o extrato em pó de castanha-do-brasil com ou sem MTD e coco sem MTD nas temperaturas utilizadas de 120°C e 140°C, sendo satisfatório para castanha-de-caju e amêndoa. Todos os pós obtidos com adição de maltodextrina aparentaram coloração levemente mais clara quando comparada ao sem maltodextrina bem como rendimento maior. Os resultados do pH, umidade e acidez mantiveram-se dentro dos valores quando comparados a leite de vaca, extrato vegetal e farinhas, já que não existe ainda uma legislação específica para o produto específico.

Palavras-chave: amêndoa; castanha de caju; alimento

Introdução

Extratos vegetais obtidos a partir de sementes e cereais são produzidos e comercializados como uma opção para aqueles que não são adeptos de bebida animal ou possuem alguma restrição, como intolerantes a lactose, pessoas alérgicas a proteína do leite ou por aqueles que optaram por uma dieta vegana. Dentre os extratos comumente utilizados estão o de coco (*Cocos nucifera*) e de soja (*Glycine max*). Embora sejam conhecidos popularmente como “leites” vegetais, esse não seria o termo correto, já que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) denomina como leite apenas o produto extraído de glândula mamária animal.

A indústria está em constante inovação, acompanhando a demanda do público e percebendo o potencial das bebidas à base de oleaginosas (amêndoas, avelã, castanha-de-caju e castanha-do-brasil) juntamente com o despertar do interesse no consumidor por apresentarem boa fonte de fibras, vitaminas e minerais, além de possuírem conteúdo diferenciado de gorduras mono e poliinsaturadas (TACO). Paralelo a isso, surge a busca por novas tecnologias que propiciem melhores formas de armazenamento e aumento da validade dos produtos, garantindo assim maior estabilidade e qualidade (FERRARI, 2012).

A secagem foi uma das primeiras formas de preservação de alimentos utilizados pelo homem. Dentre as técnicas mais utilizadas pela indústria em alimentos líquidos ou pastosos estão: a secagem por atomização ou pulverização (*spray dryer*), liofilização, em camada de espuma (*foam-mat*) e em leiteo fluidizado ou de jorro. A atomização ou pulverização, mais conhecida como técnica por *spray dryer*, é uma ótima opção de secagem, gerando vantagens no tempo de fabricação, conservação, redução de peso, facilidade no armazenamento e praticidade (CEREDA; VILPOUX, 2003).

Para melhorar a qualidade dos produtos finais é possível fazer uso de diferentes aditivos que auxiliam na diminuição das perdas por adesão das partículas as paredes do equipamento, manter a estabilidade e influenciar nas características de biodisponibilidade

Trabalhos Apresentados

(OLIVEIRA & PETROVICK, 2010). Dentre os coadjuvantes comumente utilizados estão a albumina, goma arábica, maltodextrina e proteína do soro do leite (SILVA, 2017).

Visando o cotidiano cada vez mais dinâmico e a busca por alimentos saudáveis em paralelo com agilidade e praticidade, o presente trabalho busca apresentar novas alternativas de bebidas e extratos vegetais com base de oleaginosas, focando não apenas pessoas com restrições alimentícias, mas o público como um todo, possibilitando maior diversidade na dieta do consumidor.

Material e Métodos

As matérias-primas que foram utilizadas para a obtenção dos extratos vegetais foram: amêndoas (*Prunus dulcis*), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K.), castanha-de-caju (*Anacardium occidentale* L.), coco seco (*Cocos nucifera* L.), e água mineral (Indaiá®), e como carreador para secagem maltodextrina (MTD) (*Maltogil*®), adquiridos a granel no Mercado de São José, Recife-PE.

Os extratos vegetais foram desenvolvidos conforme metodologias de extração mais encontradas segundo pesquisa em artigos de bases de dados (Google acadêmico, Scielo, Pubmed, Web of Science), sites e páginas de vídeos (YouTube). As palavras-chave utilizadas na pesquisa foram combinadas nas formas: “extrato vegetal”, “leite alternativo”, “leite vegetal”, “leite vegetal artesanal”, “leite vegetal caseiro”, e foram combinadas ainda as palavras para cada oleaginosa utilizada (amêndoa, castanha de caju, castanha do Brasil e coco).

Inicialmente os vegetais passaram por processo de lavagem em água corrente e foram colocados em molho num recipiente sob refrigeração (~4°C) por 12 horas com a finalidade de hidratação para facilitar a extração posterior, após o período de hidratação a água foi descartada. O Extrato Vegetal Líquido (EVL) foi obtido triturando as amêndoas das oleaginosas hidratadas com água mineral potável a temperatura ambiente em liquidificador na proporção 1:4 (amêndoas:água) por 3-5 minutos, filtrado e armazenado em garrafa plástica devidamente higienizada. Para obtenção do “leite de coco”, utilizou-se a polpa (amêndoa) do coco seco extraída e liquidificada por 3 minutos com água morna (~40°C). Posteriormente foi filtrado e armazenado sob refrigeração. Os resíduos sólidos obtidos da filtração e o extrato líquido foram pesados ao final do processamento.

Foram desenvolvidos oito diferentes tipos de extratos vegetais, a partir dos quatro tipos de oleaginosas estudadas, sendo quatro extratos padrões e quatro extratos adicionados de carreador Maltodextrina a 20%, conforme metodologia de Tonon et al. (2009).

O procedimento para obtenção do extrato vegetal em pó (EVP) seguiu o descrito por Tonon et al (2009) com adaptações para secagem por atomização, utilizando *spray dryer* MSDi 1.0 da marca LabMaq® do Brasil, com consumo máximo de ar comprimido de 50L/min, pressão recomendada de ar comprimido de 3 a 7 bar, vazão de ar de secagem (soprador) de 0,70 a 1,95 m³/min. apresentando temperatura máxima de operação de 120° C de saída e 180° C de entrada. Possuindo vazão máxima da bomba peristáltica de 1L/h mínima de 0,20 L/h. Para o experimento foram utilizadas temperaturas do ar de secagem de entrada de 120° C e 140° C, vazão da bomba peristáltica de 1 L/h e pressão do ar comprimido de 1.65 Bar. As temperaturas de saída de cada produto também foram monitoradas.

O pH foi determinado utilizando potenciômetro de bancada calibrado com soluções tampão de pH (4,0 e 7,0), conforme o Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação de umidade foi realizada por método gravimétrico por aquecimento a 105– 110°C em estufa, até peso constante (IAL, 2008). A determinação de acidez total titulável (ATT) foi realizada através da titulação com NaOH (hidróxido de sódio) a 0,1N.

Para análise do rendimento, foi avaliada a quantidade de EVP obtido em função da quantidade de EVL utilizado perante a técnica de *spray dryer* para cada produto específico. Foi utilizado o seguinte cálculo:

$$R = \frac{MP}{SMP ((\text{massa das matérias primas}(\text{kg}))} \times 100 \% \quad \text{Equação (1)}$$

Trabalhos Apresentados

Onde: MP = massa pesada após preparação do EVP (em g); SMP = soma das massas das matérias primas, excluindo-se a água (OLIVEIRA, 2010).

Resultados e Discussão

Foi possível evidenciar a formação de pós com diferentes estruturas para o extrato vegetal líquido de amêndoas e de castanha de caju sem o uso do carreador. Para os extratos de castanha-do-brasil e coco não foi possível obter a secagem completa apresentando formação de resíduo líquido, nas duas temperaturas sem o carreador. Observou-se mudança de cor para o pó de Amêndoas quando aplicada a temperatura de 140° C, ficando mais amarelado, tendendo a coloração castanha, indicando possível reação de Maillard. Segundo Shibao et al. (2011), alimentos com alto teor de “gorduras” apresentam maiores tendências a formar produtos da reação de Maillard, estando presente nesse grupo as oleaginosas.

Para o extrato de Castanha-de-caju obteve-se pó de coloração amarelada. Neste caso, foi aplicada apenas a temperatura de 120° C já que foi a temperatura que teve menor impacto sobre a cor e propiciou a formação de pó sem maltodextrina ao menos em 2 extratos.

O teste com o extrato vegetal de castanha-do-brasil não resultou em pó, em temperatura de entrada de 140° C e 120° C gerou em um produto viscoso de coloração amarelada/esverdeada. Segundo Santos (2008) e Yang (2009), a Castanha-do-brasil apresenta em sua constituição valores elevados em lipídeos que superam a soma de todos os macronutrientes, sugerindo que primeiro devesse passar por técnicas de extração de parte de seus óleos. Santos (2012), relata que as formas mais comuns de se extrair os óleos da castanha-do-brasil é a extração por prensagem, sólido-líquido e por fluidos supercríticos.

O extrato de coco não gerou pó, em ambas as temperaturas de 120°C e 140°C resultou em um produto viscoso, com aspecto semelhante a leite condensado, conforme a Figura 1. Segundo Martins et al. (2013), o coco é rico em ácidos graxos saturados como capríco, caprílico, cáprico, láurico, mirístico, palmítico e esteárico; além dos insaturados: oléico e linoléico, fator que provavelmente interferiu na obtenção do produto.

Figura 1 - Extrato vegetal em Pó (EVP) com e sem carreador maltodextrina para extratos líquidos de Amêndoas, Castanha-de-caju e Coco.



Fonte: Autor próprio, 2018.

Estudos com polpa de açaí realizados por Tonon et al (2009), com adição de 20% de maltodextrina, constatou sua eficiência como agente de transporte para a preservação de moléculas funcionais presentes neste alimento, corroborando com os resultados neste presente trabalho. Os autores também relatam que o aumento da temperatura de ar de secagem em *spray dryer* utilizando suco de açaí resultou em umidades mais baixas. O mesmo acontece na ultrafiltração e secagem em *spray dryer* de polissacarídeos de cogumelo *Agaricus blazei* (HONG e CHOI, 2007) e em purê de batata-doce seco (Grambowski et al, 2006). Contudo o aumento de temperatura neste presente trabalho em

Trabalhos Apresentados

EV3-M, de 120°C para 140°C, não foi o suficiente para obtenção do pó, continuando a apresentar característica viscosa e coloração ainda mais escura tendendo a esverdeado musgo.

A Tabela 1 apresenta rendimento dos respectivos produtos. Os EVP de castanha-do-brasil e de coco sem maltodextrina não foram obtidos.

Tabela 1 - Rendimento do Extrato vegetal em Pó (EVP) sem e com carreador maltodextrina a 20% para extratos líquidos de Amêndoas, Castanha-de-caju e Coco obtidos por spray dryer a 120°C.

Matéria-prima	SMP (g)	MP (g)	Rendimento (%)
Amêndoas	300	29,00	9,67
Amêndoas + MDT 20%	524	58,25	11,41
Castanha-de-caju	300	25,45	8,48
Castanha-de-caju + MDT 20%	528	50,18	11,01
Coco + MDT 20%	547	47,98	8,87

Fonte: Autor próprio, 2018.

SMP= soma das massas das matérias primas excluindo a água; MP= massa pesada após preparação.

Segundo Bhandari et al. (1997), o uso da maltodextrina na secagem por atomização auxilia na formação do produto em pó e melhoria do rendimento por possuir baixa higroscopicidade, já que sua adição resulta no aumento de sólidos totais da matéria-prima que será levada ao spray dryer, acarretando na baixa umidade e melhor rendimento dos pós produzidos (Abadio et al., 2004; Quek et al, 2007; Ferrari et al, 2012).

Os valores para umidade, pH, acidez total são apresentados na Tabela 2. Com relação à umidade, a RDC 272 de 22 de setembro de 2005, determina que para produtos vegetais desidratados o limite máximo de umidade é de 12%, não especificando para qual tipo de técnica de desidratação. Porém, tomando como base o extrato em pó de soja, a RDC nº 91, de 18 de outubro de 2000 determina que a umidade seja no máximo de 6%. Para o leite em pó a legislação recomenda que a umidade final fique em torno de 3,5 % (BRASIL, 1996). Já se estes extratos forem considerados farinhas vegetais, a RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 estipula umidade máxima de 15%. Assim fica claro que mesmo já havendo produtos no mercado, ainda não há um parâmetro para essa classe de alimentos específica.

Tabela 2 – Valores médios da umidade, pH e acidez total dos extratos vegetais em pó de oleaginosas obtidos em spray dryer a 120°C com e sem maltodextrina.

Extratos em pó	Umidade (g%)	pH	ATT
Amêndoas	0,87	6,2	9,8
Amêndoas + MTD	0,28	6,2	4,0
Castanha-de-caju	2,48	6,8	3,8
Castanha-de-caju + MTD	1,36	6,9	5,1
Castanha-do-brasil	-	-	-
Castanha-do-brasil + MTD	-	-	-
Coco	-	-	-
Coco + MTD	0,49	6	2,1

Fonte: Autor, 2018.

Observou-se redução da umidade quando aplicado o carreador se comparado ao que não o contém, tanto para amêndoas quanto para castanha de caju. O mesmo foi observado no estudo realizado por Ferrari et al. (2012) com amora-preta, onde afirma que a

Trabalhos Apresentados

concentração de maltodextrina gerou efeito significativo gerando produto com baixo teor de umidade. Já Tonon et al. (2009), relata utilizar concentrações de 10, 20 e 30% de maltodextrina para obtenção da secagem por *spray dryer* da polpa do açaí, demonstrando que a concentração de 20% se apresentou mais eficiente para o parâmetro de umidade.

Para os produtos obtidos com maltodextrina, o percentual de umidade demonstrou-se menor em relação aos EVP sem carreador, demonstrando que a presença de MTD promove aumento no teor de sólidos totais e reduz o teor de umidade do material desidratado. Tal resultado corrobora com estudos realizados por Abadio et al. (2004), Quek et al. (2007) e Cavalcante et al. (2016).

Referente ao pH, os extratos apresentaram valores próximos a faixa da neutralidade, ou seja, pouco ácidos. Observou-se que a adição de carreador não influenciou diretamente os valores de pH. Tonon et al (2009) encontrou pH 5,18 no produto da atomização da polpa de açaí.

Quanto aos valores de acidez total percebeu-se uma redução nos valores de acidez quando foi acrescido maltodextrina no EVP para amêndoas. Valores elevados de ATT podem influenciar no sabor, cor, aroma, estabilidade dos produtos e manutenção da qualidade (CHECHI, 2003). Para leites em pó de vaca a ATT máxima tolerada é 18. (BRASIL, 1996).

Conclusão

As secagens dos extratos por *spray dryer* mostrou-se eficaz para amêndoas e castanha-se-caju. Com adição de adjuvante, maltodextrina, houve melhora no rendimento de todos os EVP já obtidos anteriormente, visto que ela apresenta baixa higroscopicidade, e possibilitou a fabricação do EVP de coco. Contudo, não foi alcançado o extrato em pó da castanha-do-brasil, provavelmente por ser rica em óleos.

O EVP de amêndoas apresentou diferença na ATT quando comparado adicionando a maltodextrina, apresentando a coloração mais escura sem a presença da MTD. Todos os pós que foram acrescidos de maltodextrina em sua composição apresentaram coloração mais clara, protegendo-os contra efeitos negativos sobre as características físico-químicas e da degradação dos bioativos no pó seco.

Referências Bibliográficas

ABADIO, F. D. B. et al. Physical properties of powdered pineapple (Ananás comosus) juice-effect of maltodextrin concentration and atomization speed. **Journal of Food Engineering**, v. 64, n. 3, p. 285-287, 2004. Acesso em 5 de dezembro de 2018 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2003.10.010>.

BHANDARI, B. R.; DATTA, N.; HOWES, T. Problems associated with spray drying of sugar-rich foods. **Drying Technology**, Philadelphia, v. 15, n. 2, p. 671-684, 1997.

MARTINS, J. S. et al., **Caracterização físico-química do óleo de coco obtido artesanalmente**. 5 Congresso norte-nordeste de química. Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2013.

OLIVEIRA, O. W.; PETROVICK, P. R. Secagem por aspersão (spray drying) de extratos vegetais: bases e aplicações. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v 20, n. 4, p. 641-650, 2010.

TONON, R. V. et al. Influência da temperatura do ar de secagem e da concentração do agente carreador sobre as propriedades físico-químicas do suco de açaí em pó. **Ciência e tecnologia de alimentos**. Campinas. p. 444-450, Junho de 2009.

Autora a ser contatada: Marina Maria Barbosa, Docente do curso de Farmácia da Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Artur de Sá - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-521, mmbonutricao@gmail.com

DESENVOLVIMENTO DE SUCOS MISTOS À BASE DE FRUTAS E ESPECIARIAS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DE COMPOSTOS BIOATIVOS

DEVELOPMENT OF MIXED JUICES BASED ON FRUITS AND SPICES: PHYSICO- CHEMICAL CHARACTERIZATION AND BIOACTIVE COMPOUNDS

Evênia Fátima Fernandes de Morais¹, Rosenildo dos Santos Silva¹, Rodrigo Interaminense Pessoa¹, Sara Morgana Felix de Souza¹, Adriana Ferreira dos Santos²

¹Discentes do curso de Engenharia de Alimentos – CCTA/UFCG – E-mail: eveniamorais@gmail.com, rosenildo.sb@gmail.com, saramfs@hotmail.com, rodrigopessoa2014@gmail.com.

²Docente do curso de Engenharia de Alimentos – UATA/CCTA/UFCG – E-mail: adrefesantos@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo do trabalho foi desenvolver formulações de bebidas mistas a base de frutas e especiarias e avaliar sua qualidade físico-química e de compostos bioativos. Foram utilizadas polpas de abacaxi, melancia, melão, kiwi, limão e extratos de gengibre e hortelã. As polpas e extratos foram utilizados como matrizes para as formulações das bebidas mistas, variando de acordo com os tratamentos. Foram testadas doze formulações com diferentes concentrações de polpas de frutos, padronizando para um teor de sólidos solúveis de 15%. De acordo com os resultados, verificou-se que as formulações que apresentaram melhores valores para quantificação de compostos fenólicos foram as formulações F4(abacaxi, kiwi, hortelã), F5(abacaxi, kiwi, gengibre), F6(abacaxi, kiwi, limão).

Palavras-chave: blends; formulações, quantificação de bioativos

Introdução

Os sucos naturais constituem boas fontes de nutrientes, como vitaminas e minerais, assim, vem se destacando atualmente devido à praticidade de consumo e disponibilidade. A produção de polpas, sucos e néctares, se apresenta como uma alternativa para transcender a produção de frutas, com maior agregação de valor, pelos produtores e indústrias. Uma vez que estes produtos conquistam cada vez mais o paladar dos consumidores, em função do seu sabor e por serem benéficos a saúde (FONSECA, 2014).

O processamento de sucos mistos se mostra uma excelente alternativa para um melhor aproveitamento das matérias-primas e produção de bebidas com alto valor nutricional. A possibilidade da combinação de novos sabores, aromas e a combinação de diferentes atributos sensoriais, geram a associação de princípios nutritivos, bem como de compostos Bioativos presentes em diferentes vegetais (SOARES et al., 2014).

A busca por alimentos saudáveis, aliados ao desenvolvimento de sucos mistos na forma de prontos para beber é uma boa opção para consumo. Desta forma, o objetivo do trabalho foi desenvolver formulações de bebidas mistas a base de frutas e especiarias e avaliar sua qualidade físico-química e de compostos bioativos.

Material e Métodos

Foram utilizados como matérias-primas, os frutos: abacaxi, melancia, melão, kiwi e limão e especiarias: hortelã e gengibre adquirido no comércio local do município de Pombal-PB. Após a aquisição dos frutos e das especiarias estes foram acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o LTPOV da UATA/CCTA/UFCG, onde foram selecionados quanto ao estágio de maturação comercial, aparência e lavados por imersão em água clorada (50ppm) por 15 minutos. Os frutos que precisaram da retirada da casca foram descascados e depois desintegrados e despulpados para a obtenção da polpa em

Trabalhos Apresentados

liquidificador semi-industrial. As especiarias depois de lavadas em água clorada (30 ppm/ 15 minutos) foram cortadas e trituradas em um liquidificador.

Formulações das Bebidas Mistas

Foi desenvolvida formulações dos sucos mistos a base das polpas dos frutos: abacaxi, melão, kiwi, melancia e limão e dos extratos das especiarias hortelã e gengibre. Após as polpas já devidamente extraídas foram realizadas as proporções de 40% de polpa (abacaxi, melão, kiwi, melancia, limão, hortelã e gengibre) e 60% de água mineral, com 15° Brix, de acordo com que é estabelecido pela legislação (BRASIL, 1997; PERYAM; PILGRIM, 1957) (Tabela 1). Na sequência, a bebida mista de cada formulação foi submetida a um tratamento térmico (90°C por 2 minutos), visando reduzir risco de contaminação microbiológica e aumentar a vida útil, seguido de enchimento a quente (85°C) em embalagens de polipropileno, fechadas com tampas plásticas com lacre, invertidas e posteriormente resfriadas por imersão em água clorada (100ppm). As bebidas mistas foram avaliadas quanto as características físico-químicas e de compostos bioativos: Sólidos Solúveis, Acidez Titulável, pH, SS/AT, Açúcares Totais (Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008), Ácido Ascórbico, Carotenoides, Clorofila (Lichtenthaler, 1987), Antocianinas, Flavanóides (Francis, 1982) e Compostos Fenólicos (Waterhouse, 2006). Os experimentos foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado. Os resultados foram submetidos à análise de variância. Foram avaliadas doze formulações, cada formulação era representada por 5 repetições, totalizando 60 amostras. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR versão 5.6 (SILVA, 2013).

Tabela 1. Formulação das bebidas mistas à base de frutos e especiarias.

TRATAMENTOS	Concentrações (40% de polpa)
F1	Abacaxi (25%) + Melão (12%) + Hortelã (3%)
F2	Abacaxi (25%) + Melão (12%) + Gengibre (3%)
F3	Abacaxi (25%) + Melão (12%) + Limão (3%)
F4	Abacaxi (25%) + Kiwi (12%) + Hortelã (3%)
F5	Abacaxi (25%) + Kiwi (12%) + Gengibre (3%)
F6	Abacaxi (25%) + Kiwi (12%) + Limão (3%)
F7	Melancia (25%) + Melão (12%) + Hortelã (3%)
F8	Melancia (25%) + Melão (12%) + Gengibre (3%)
F9	Melancia (25%) + Melão (12%) + Limão (3%)
F10	Melancia (25%) + Kiwi (12%) + Hortelã (3%)
F11	Melancia (25%) + Kiwi (12%) + Gengibre (3%)
F12	Melancia (25%) + Kiwi (12%) + Limão (3%)

Resultados e Discussão

Os Sólidos Solúveis variaram de 16,08% (F12) a 15,10% (F6), considerando que houve a correção do Brix para 15°Brix. Esse valor mais alto pode estar relacionado com a etapa da pasteurização fazendo onde o suco sofreu uma leve concentração no seu teor de Sólidos Solúveis.

Tabela 2. Resultados médios seguidos do desvio padrão para Sólidos Solúveis (SS), Acidez Titulável (AT), relação SS/AT, pH, e Açúcares Solúveis Totais (AST) dos sucos mistos de frutas e especiarias.

AMOSTRAS	SS%	AT% de ácido cítrico	SS/AT	pH	AST mg.100g ⁻¹
F1	15,18 ± 0,21 ^{cd} *	0,16 ± 0,01 ^f	94,97 ± 5,37 ^{bc}	3,73 ± 0,16 ^{bcd}	11,50 ± 1,98 ^{abc}
F2	16,00 ± 0,24 ^a	0,16 ± 0,01 ^f	100,11 ± 5,19 ^b	4,24 ± 0,21 ^b	10,58 ± 1,74 ^{bc}
F3	15,15 ± 0,13 ^{cd}	0,37 ± 0,01 ^c	41,17 ± 1,03 ^{de}	3,93 ± 0,25 ^{bc}	8,19 ± 1,41 ^{bc}

Trabalhos Apresentados

F4	15,63 ± 0,10 ^{abc}	0,36 ± 0,01 ^c	44,00 ± 1,40 ^{cde}	3,63 ± 0,28 ^{bcd}	16,34 ± 2,28 ^a
F5	15,20 ± 0,12 ^{cd}	0,33 ± 0,01 ^c	45,67 ± 1,22 ^{cde}	3,96 ± 0,34 ^{bc}	12,60 ± 4,36 ^{ab}
F6	15,10 ± 0,08 ^d	0,53 ± 0,02 ^a	28,78 ± 1,03 ^e	3,10 ± 0,10 ^d	13,07 ± 3,84 ^{ab}
F7	15,83 ± 0,21 ^{ab}	0,04 ± 0,01 ^g	386,31 ± 53,47 ^a	5,72 ± 0,17 ^a	6,51 ± 0,75 ^c
F8	15,83 ± 0,15 ^{ab}	0,04 ± 0,01 ^g	385,83 ± 49,08 ^a	5,74 ± 0,24 ^a	7,66 ± 1,50 ^{bc}
F9	15,25 ± 0,19 ^{cd}	0,25 ± 0,01 ^d	61,95 ± 2,69 ^{bcd}	3,56 ± 0,18 ^{cd}	7,57 ± 1,53 ^{bc}
F10	15,38 ± 0,43 ^{bcd}	0,19 ± 0,01 ^{ef}	81,74 ± 7,32 ^{bcd}	3,68 ± 0,35 ^{bcd}	8,03 ± 1,76 ^{bc}
F11	15,88 ± 0,26 ^{ab}	0,23 ± 0,01 ^{de}	69,85 ± 1,45 ^{bcd}	3,34 ± 0,28 ^{cd}	8,29 ± 1,64 ^{bc}
F12	16,08 ± 0,17 ^a	0,45 ± 0,04 ^b	36,10 ± 3,23 ^{de}	3,45 ± 0,46 ^{cd}	9,59 ± 1,51 ^{bc}
CV (%)	1,36	6,37	18,50	6,70	22,58
DMS	0,52	0,04	52,37	0,66	5,57

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de significância ($P \geq 0,05$).

Para a Acidez Titulável os valores variaram de 0,53g.100g⁻¹ (F6), essa maior acidez pode ser justificada pela presença de kiwi e limão nessa formulação, sendo ambos frutos com elevada acidez, a 0,04mg.100g⁻¹ para as formulações F7 e F8, composta por melancia e melão que são frutos que possuem um baixo teor de acidez. A relação SS/AT pode ser vista como diretamente proporcional aos Sólidos Solúveis e inversamente proporcionais a Acidez Titulável, logo os valores variaram entre 386,31 (F7), a qual contém melancia e melão, que possuem uma baixa acidez a 28,78 para a formulação F6, que são frutos que apresentam uma elevada acidez. O sabor dos frutos tem sido avaliado pelo balanço entre sua doçura e a sua acidez (Carvalho; Cunha, 1999), a relação °Brix/acidez (SS/AT) indica o grau de equilíbrio entre o teor de açúcares e ácidos orgânicos do fruto, e está diretamente ligada com a sua qualidade quanto ao atributo sabor, sendo, portanto, um importante parâmetro, logo as formulações F2 (abacaxi, melão, gengibre), F7(melancia, melão, hortelã) e F8(melancia, melão, gengibre) apresentaram uma maior palatabilidade, visto que contém melão em sua composição.

Os valores referentes ao pH variaram de 5,74 para a formulação F8(melancia, melão, gengibre) a 3,10 para a formulação F6(abacaxi, kiwi, limão), de um modo geral os sucos podem ser classificados como muito ácidos, (pH<4,5) essa classificação se baseia no pH mínimo para a multiplicação e produção de toxina do *Clostridium botulinum* (pH= 4,5), e no pH mínimo para que ocorra a multiplicação da grande maioria das bactérias (pH=4,0) (DIONISIO et al.,2016). Dessa forma os sucos mistos avaliados podem ser considerados como ácido o que irá favorecer sua estabilidade microbiológica e conseqüentemente a segurança ao consumir, com exceção das formulações F7(melancia, melão hortelã) e F8(melancia, melão, gengibre), as quais contém polpa de melancia e melão que são frutos que apresentam teores considerados de pH acima de 4,5. De acordo com os teores de Açúcares Totais, a formulação F4(abacaxi, kiwi, hortelã) obteve maior valor médio 16,34 mg.100g⁻¹isso implica pelo fato do abacaxi e kiwi possuírem maiores teores de sólidos solúveis, que geralmente são açúcares, afetou os açúcares totais na formulação, enquanto a F7(melancia, melão, hortelã) obteve menor média com 6,51 mg.100g⁻¹, devido os frutos utilizados em sua elaboração, apresentarem menores teores de Sólidos Solúveis, afetando também nos açúcares totais.

De acordo com a Tabela 3, os maiores teores de ácido ascórbico foram para as formulações F4(abacaxi, kiwi, hortelã) com 13,91 mg.100g⁻¹, F5 (abacaxi, kiwi, gengibre) com 14,78 mg.100g⁻¹ e F6(abacaxi, kiwi, limão) com 14,65 mg.100g⁻¹, quando comparadas as outras formulações. Os resultados variaram de 14,78 mg.100g⁻¹ para a formulação F5(abacaxi, kiwi, gengibre) a 3,04 mg.100g⁻¹ para a formulação F7(melancia, melão, hortelã).

Tabela 3. Resultados médios seguidos do desvio padrão para Ácido Ascórbico (AA), Clorofila Total (CF), Carotenoides (CA), Antocianinas (AN), Flavonoides (FL), Compostos Fenólicos (CF) dos sucos mistos de frutas e especiarias.

AMOSTRAS	AA mg.100g ⁻¹	CT mg.100g ⁻¹	CA mg.100g ⁻¹	NA mg.100g ⁻¹	FL mg.100g ⁻¹	CF mg.100g ⁻¹
----------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Trabalhos Apresentados

F1	4,19 ± 0,27 ^{d*}	26,85 ± 9,43 ^{abc}	0,12 ± 0,02 ^a	0,96 ± 0,35 ^a	3,66 ± 1,36 ^a	103,67 ± 30,08 ^c
F2	3,78 ± 0,38 ^{def}	5,20 ± 4,24 ^d	0,07 ± 0,01 ^{bcd}	0,79 ± 0,27 ^{ab}	2,71 ± 0,52 ^{abc}	92,18 ± 13,51 ^c
F3	3,24 ± 0,38 ^{ef}	6,06 ± 3,61 ^d	0,06 ± 0,01 ^{cde}	0,64 ± 0,21 ^{ab}	1,96 ± 0,40 ^{bcd}	105,22 ± 17,24 ^c
F4	13,91 ± 0,27 ^b	36,38 ± 7,35 ^a	0,10 ± 0,02 ^{abc}	0,62 ± 0,49 ^{ab}	3,38 ± 0,61 ^{ab}	277,53 ± 107,73 ^{ab}
F5	14,78 ± 0,40 ^a	13,43 ± 8,53 ^{bcd}	0,05 ± 0,01 ^e	0,49 ± 0,02 ^{ab}	1,95 ± 0,18 ^{bcd}	295,77 ± 129,77 ^a
F6	14,65 ± 0,26 ^{ab}	14,29 ± 7,40 ^{bcd}	0,05 ± 0,01 ^e	0,48 ± 0,16 ^{ab}	1,89 ± 0,37 ^{bcd}	322,94 ± 55,20 ^a
F7	3,04 ± 0,34 ^f	25,99 ± 10,49 ^{abc}	0,11 ± 0,02 ^a	0,65 ± 0,39 ^{ab}	1,82 ± 0,51 ^{cd}	25,25 ± 5,26 ^c
F8	4,39 ± 0,14 ^d	9,09 ± 6,98 ^{cd}	0,10 ± 0,02 ^{ab}	0,63 ± 0,20 ^{ab}	2,28 ± 0,44 ^{abcd}	36,71 ± 11,05 ^c
F9	3,17 ± 0,26 ^{ef}	5,20 ± 3,16 ^d	0,05 ± 0,01 ^e	0,56 ± 0,34 ^{ab}	1,64 ± 0,66 ^{cd}	25,08 ± 1,53 ^c
F10	3,85 ± 0,41 ^{de}	31,18 ± 9,27 ^{ab}	0,09 ± 0,02 ^{abcd}	0,26 ± 0,19 ^b	1,53 ± 0,59 ^{cd}	114,74 ± 7,37 ^c
F11	7,63 ± 0,40 ^c	9,53 ± 8,30 ^{cd}	0,06 ± 0,01 ^{de}	0,19 ± 0,21 ^b	1,27 ± 0,52 ^{cd}	152,09 ± 28,69 ^{bc}
F12	7,90 ± 0,14 ^c	12,56 ± 3,84 ^{cd}	0,06 ± 0,00 ^{de}	0,25 ± 0,24 ^b	1,12 ± 0,60 ^d	115,35 ± 22,28 ^c
CV (%)	4,52	44,76	17,58	51,79	29,81	38,55
DMS	0,78	18,03	0,03	0,70	1,54	132,17

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de confiança ($P \leq 0,05$).

Os teores de clorofila total foram relativamente altos, sendo os maiores teores encontrados nas formulações F1(abacaxi, melão, hortelã) com 26,85 mg.100g⁻¹, F4(abacaxi, kiwi, hortelã) com 36,38 mg.100g⁻¹, F7 (melancia, melão, hortelã) com 25,99 mg.100g⁻¹ e F10 (melancia, kiwi, hortelã) com 31,18 mg.100g⁻¹, as quais contém em sua composição abacaxi, kiwi e hortelã, o que pode ser justificado pelos valores encontrados para clorofila total na caracterização das suas respectivas polpas. Alves (2016) avaliando a estabilidade de *blends* obteve valor médio de 0,65 mg/100g (0 dia), para a formulação F5 e 0,56 mg/100g (0 dia) para a Formulação F4, ou seja, comparando com as formulações da presente pesquisa os nossos resultados foram superiores.

Para carotenóides totais os resultados encontrados foram relativamente baixos, os carotenóides são responsáveis pela coloração e por algumas funções biológicas nos vegetais, desse modo as formulações que apresentaram maiores teores foram para F1(abacaxi, melão, hortelã) com 0,12 mg.100g⁻¹, F4(abacaxi, kiwi, hortelã) com 0,10 mg.100g⁻¹, F7(melancia, melão, hortelã) com 0,11 mg.100g⁻¹ e F8(melancia, melão gengibre) com 0,10 mg.100g⁻¹, compostas por abacaxi, melão, melancia, hortelã e gengibre, as especiarias podem ter degradado clorofila durante o processamento, desse modo os carotenóides ficaram mais visíveis, sendo assim percebidos em maior quantidade nestas formulações.

Quanto ao teor de antocianinas que são pigmentos fenólicos que pertencem à classe dos flavonóides, e são responsáveis pelas várias cores entre laranja, vermelhas e azuis exibidas pelas frutas, hortaliças, flores, folhas e raízes (LIMA et al., 2006). De acordo com os resultados, as formulações que apresentaram maiores valores foram as formulações F1(abacaxi, melão, hortelã) que foi de 0,96 mg.100g⁻¹ e F2(abacaxi, melão, gengibre) que foi de 0,79 mg.100g⁻¹. Isso pode ser justificado pelas polpas dos frutos que foram utilizados para essa formulação apresentarem valores consideráveis de antocianinas. A formulação que apresentou o menor teor foi a F11 (melancia, kiwi, gengibre) que foi de 0,19 mg.100g⁻¹, as outras formulações apresentaram valores intermediários. Freitas et al., (2006), avaliando a estabilidade das antocianinas no suco tropical de acerola adoçado e envasados pelos processos *hot-fill* e asséptico por um período de 350 dias, apresentaram baixos teores de antocianinas, onde foram obtido valores variando entre 0,41 mg/100g a 0,65mg/100g. Alves (2016), avaliando a estabilidade do teor de antocianinas em cinco formulações de *blends* tropicais durante 30 dias, obteve valores médios variando de 0,59 mg/100g (0 dia) valor inferior ao encontrado neste estudo.

Com relação aos teores de flavonóides os valores variaram de 3,66 mg.100g⁻¹ para a formulação F1(abacaxi, melão, hortelã) a 1,12 mg.100g⁻¹ para a formulação F12(melancia, kiwi, limão). Sendo os flavonóides compostos fenólicos ou bioativos responsáveis pela capacidade antioxidante, por combater os radicais livres, e estando presentes em variadas

Trabalhos Apresentados

espécies vegetais. De acordo com os resultados os maiores teores de flavonóides foram encontrados na formulação F1(abacaxi, melão, hortelã) que foi de 3,66 mg.100g⁻¹ e F4(abacaxi, kiwi, hortelã) que foi de 3,38 mg.100g⁻¹. A quantificação dos compostos fenólicos em sucos de frutos tem a finalidade de avaliar o potencial de escurecimento durante ou após o processamento e também a possibilidade de interferência desses compostos no sabor, devido à característica de adstringência de alguns deles (FILGUEIRAS et al., 2000). Para compostos fenólicos totais as médias variaram de 322, 94 mg.100g⁻¹ para a formulação F6(abacaxi, kiwi, limão) a 25,08 mg.100g⁻¹ para a formulação F9(melancia, melão, limão). Sendo as formulações F4(abacaxi, kiwi, hortelã), F5(abacaxi, kiwi, gengibre) e F6(abacaxi, kiwi, limão) as que apresentaram um maior teor, tendo em sua composição os frutos: abacaxi, kiwi, limão que na quantificação das polpas apresentaram os maiores teores de compostos fenólicos e as especiarias hortelã e gengibre.

Conclusão

De acordo com as análises realizadas para as formulações, podemos concluir que a utilização de polpas de frutas e extratos de especiarias, na forma de sucos mistos é satisfatória quanto a incrementação de nutrientes e compostos, quanto aos resultados foi possível observar que a utilização de especiarias como no caso do gengibre e hortelã fizeram toda diferença quanto ao sabor e aceitação dos sucos, assim como a utilização de kiwi, que se mostrou uma fruta rica em compostos fenólicos.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Decreto n° 2314, de 04 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei n.º 8918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**. 04 set. 1997.
- DIONISIO, A.P, et al., Estabilidade de bebida funcional de uma fruta tropical e yacon (*Smallanthus Sonchifolius*) durante o armazenamento sob refrigeração. **Archivos latino-americanos de nutricion, Caracas, v.66, n.2, p.1548-156,2016.**
- FONSECA, A.V.V. Perfil sensorial, aceitação e caracterização em compostos bioativos de néctares mistos de frutastropicais. 2014. 156p. **Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.**
- FRANCIS, F.J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed). Anthocyanins as food colors. New York: **Academic Press, 1982. p.181-207.**
- FREITAS, C.A.S.; MAIA, G.A.; DA COSTA, J.M.C.; FIGUEIREDO, R. W.; RODRIGUES, M.C.P.; SOUSA, P.H.M. Estabilidade do suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata* d.c.) adoçado envasado pelos processos hot-fill e asséptico. **Ciência e Tecnologia Alimentar, Campinas, v.26, n.3, p.544-549, 2006.**
- LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids: pigment photosynthetic biomembranes. **Methods Enzymol.**, San Diego, v.148, p. 362-385, 1987.
- LIMA, V. L. A. G.; PINHEIRO, I. O.; NASCIMENTO, M. S.; GOMES, P. B.; GUERRA, N. B. Identificação de antocianidinas em acerolas do banco ativo de germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 4, p. 927-935, 2006.**
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ - Normas Analíticas: métodos químicos e físicos para a análise de alimentos. **4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.**
- PERYAM, D.R.; PILGRIM, F.J. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food Technology**, v. 11, n. 9, p. 9-14, 1957 (Supplement).
- SILVA, M. L. S.; MENEZES, C. C.; PORTELA, J. V. F.; ALENCAR, P. E. B. S.; CARNEIRO, T. B. Teor de carotenoides em polpas de acerola congeladas. **Revista Verde**, Mossoró, v.8, n.1, p.170-173, 2013.
- SOARES, D.J. et al. Desenvolvimento de néctar misto de uva e tangerina. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.16, n.1, p 1-10, 2014.**

Autor(a) a ser contatado: Rosenildo dos Santos Silva, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Rua José Américo de Almeida n°19, Centro - Pombal e e-mail: rosenildo.sb@gmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA PARA A FABRICAÇÃO DE GELEIA MISTA DE CHUCHU COM MORANGO PARA O PEQUENO PRODUTOR

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PROCESSING OF MIXED JELLY OF CHUCHU WITH STRAWBERRY FOR SMALL PRODUCERS

Alba Regina Pereira Rodrigues; Glaucia Valeria Mariano da Fonseca; Ana Beatriz Cardoso Pinho Vasconcellos; Gaspar Dias Monteiro Ramos; Mabelle Biancardi Oliveira de Medeiros.

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/Valença-RJ).

Resumo

O estado do Rio de Janeiro apresenta-se como o segundo maior produtor de chuchu do Brasil, sendo produzido, em grande parte, em pequenas propriedades rurais. O chuchu é uma hortaliça fruto, basicamente consumido refogado e em saladas. Nesse contexto, objetivou-se agregar valor ao chuchu e reduzir o seu desperdício, desenvolvendo tecnologias simples e de fácil aplicação para a fabricação de geleias para o pequeno produtor. Os frutos foram adquiridos de produtores locais de Valença-RJ e processados no CEFET, em três formulações, com diferentes concentrações de chuchu e de morango. As análises físico-químicas realizadas foram as de cinzas, proteínas, acidez total titulável, pH, sólidos solúveis, SST/ATT, atividade de água e açúcares redutores. As análises microbiológicas realizadas foram para bolores e leveduras. Conclui-se que as três formulações de geleias apresentaram características físico-químicas e microbiológicas dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente do país.

Palavras-chave: *Sechium edule* Sw., *Fragaria x ananassa* Duch., geleia mista.

Introdução

O chuchu (*Sechium edule* Swartz.), originário da América Central, pertencente a família botânica das Cucurbitaceae, é uma hortaliça fruto carnosa, que contém muita água (95%), tem baixa caloria e é altamente digestivo, o que o torna um excelente diurético.

Atualmente, o chuchu está entre as 10 hortaliças mais consumidas no Brasil, sendo produzido em praticamente todo o território nacional (Domingues et al., 2011). O estado do Rio de Janeiro apresenta-se como o segundo maior produtor de chuchu do país, produzido em pequenas propriedades rurais e familiares. Basicamente essa hortaliça é comercializada *in natura* e é consumida refogada, em saladas ou suflês.

O morango (*Fragaria x ananassa* Duch.), em contrapartida, é processado em uma vasta diversidade de alimentos, com grande aceitação pelo mercado consumidor, devido ao aroma e sabor agradáveis. O morango é um pseudofruto, pertencente à família botânica das rosáceas, nativa das regiões de clima temperado da Europa e das Américas (ANTUNES, 2011), sendo altamente perecível. Diversos trabalhos sobre o processamento desse pseudofruto foram desenvolvidos (MIGUEL et al., 2009; ARCARI et al., 2014; Oliveira et al., 2015).

Nesse contexto, a produção de doces e geleias pode aumentar o valor agregado desses frutos, inclusive do chuchu, e, ainda, colaborar com o desenvolvimento do agronegócio da região. Além desse aspecto, atualmente o consumidor vem se adaptando a hábitos alimentares mais saudáveis, pela ingestão de alimentos menos calóricos, o que justifica a utilização do chuchu para o preparo de diversas formulações de alimentos.

Devido a grande variedade de frutos produzidos no Brasil, surge a possibilidade de associação de sabores, para confecção de geleias mistas. A geleia é um produto preparado com polpa de frutas, açúcar, pectina, ácido e outros ingredientes, que permitem sua conservação por um período prolongado (BASU et al., 2011), sendo a geleia o segundo produto em importância comercial para a indústria de frutas brasileiras.

Trabalhos Apresentados

As geleias mistas são alternativas interessantes sob o aspecto nutricional, sensorial e econômico, pois unem diferentes características de dois ou mais frutos, proporcionando o desenvolvimento de um produto diferenciado, que vem conquistando, gradativamente, o mercado consumidor.

O desenvolvimento de novos produtos a base de frutas em suas formulações, com propriedades funcionais e nutricionais adequadas, além de contribuir para diversificar as possibilidades de mercado, busca oferecer produtos mais atrativos, baratos, práticos e com maior vida de prateleira (MARTÍN-ESPARZA et al., 2011).

Assim, este trabalho teve como objetivo definir parâmetros físico-químicos e microbiológicos de geleia mista de frutos, utilizando o chuchu e o morango como matérias-primas, visando agregar valor ao chuchu e reduzir o desperdício desses frutos, desenvolvendo tecnologias simples e de fácil aplicação para a fabricação de geleias para o pequeno produtor do estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O presente projeto foi desenvolvido nos Laboratórios de Produtos de Origem Vegetal, de Microbiologia e de Físico-Química, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET- *Campus Valença/RJ*). Os frutos do chuchu e do morango foram adquiridos de produtores e de mercados locais de Valença-RJ.

Para a elaboração da geleia mista de chuchu com morango foram produzidas três formulações: Formulação 1 (convencional) - com 50% de polpa de morango, açúcar cristal (48%), pectina (1%) e ácido cítrico (0,2%); Formulação 2 - polpa de chuchu (25%) e polpa de morango (25%), açúcar cristal (48%), pectina (1%) e ácido cítrico (0,2%); Formulação 3 - polpa de chuchu (35%) e polpa de morango (15%), açúcar cristal (48%), pectina (1%) e ácido cítrico (0,2%). O processamento das formulações das geleias foi realizado em tacho de aço inoxidável aberto, com agitação manual. As geleias foram acondicionadas em frascos de vidro, previamente esterilizados, com capacidade de 160 ml, os quais foram hermeticamente fechados com tampas metálicas. O envase foi realizado a uma temperatura média de 85°C e as embalagens fechadas, fazendo a inversão dos frascos por 5 min. Ao final dessa etapa, procedeu-se o resfriamento das geleias envasadas.

Todas as formulações de geleias elaboradas foram submetidas às seguintes determinações físico-químicas: cinzas, proteínas, acidez total titulável, pH, sólidos solúveis totais, sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT), atividade de água e açúcares redutores, realizadas conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

As análises microbiológicas realizadas foram: análises de contagem de bolores e leveduras, de acordo com a RDC 12 de 2001.

Os resultados foram avaliados estatisticamente através de análise de variância. Quando constatada a significância pelo teste F, os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey para as características físico-químicas e microbiológicas, ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do programa computacional STATISTICA 11.0.

Resultados e Discussão

Dentre as variáveis analisadas, observou-se que houve diferença estatística significativa na acidez titulável total, ratio e açúcares redutores, nos três diferentes tratamentos estudados. Essas diferenças podem ser atribuídas às características e às concentrações das matérias-primas utilizadas nas formulações de geleias (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1. Caracterização físico-química de geleia de morango e geleias mistas de chuchu com morango.

Análises	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
pH	3,57 ^a ±0,08	3,62 ^a ±0,05	3,67 ^a ±0,04
Sólidos solúveis (°Brix)	70,01 ^a ±1,1	70,17 ^a ±1,5	68,02 ^a ±1,1
Acidez Titulável (g ácido cítrico/100g)	12,08 ^a ±0,92	8,78 ^b ±0,87	7,62 ^b ±0,85
Ratio	5,79 ^a ±1,1	7,99 ^b ±1,3	8,92 ^c ±1,0
Açúcares redutores (% glicose)	15,40 ^c ±1,15	9,35 ^b ±1,11	6,29 ^a ±1,17
Proteínas (%)	1,19 ^a ±0,87	0,91 ^a ±0,98	1,04 ^a ±1,1
Cinzas (%)	0,24 ^a ±0,02	0,18 ^a ±0,09	0,15 ^a ±0,01
Atividade de água (Aw)	0,79 ^a ±0,09	0,80 ^a ±0,07	0,80 ^a ±0,09

Nas linhas, os valores seguidos de letras iguais, não diferem pelo teste T de Student (nível de 5% de significância).

Quanto à análise de acidez, observou-se que na geleia convencional de morango foi maior quando comparada às outras concentrações, diferença esta explicada pela presença de maior concentração de morango na formulação, o qual possui acidez titulável de 0,48% *in natura* (ARCARI et al., 2014), em contrapartida, o chuchu *in natura* possui cerca de 0,06% de acidez titulável (OLIVEIRA, 2016). WILLE et al. (2004), utilizando chuchu na formulação de doce em massa de araçá-pêra, verificaram que essa formulação apresentou o menor teor de acidez em relação às demais, significando que o chuchu mostrou adequado poder neutralizante, podendo ser utilizado como uma alternativa de menor custo para reduzir a acidez excessiva de determinados frutos. Esses autores observaram ainda, que o doce em massa adicionado de chuchu, mostrou maior teor de vitamina C, quando comparado aos demais doces.

A característica SST/ATT é uma das melhores formas de avaliação do sabor dos frutos, devido ao balanço de açúcares e ácidos. Uma relação elevada significa doçura, o que evidencia um sabor mais agradável (SOUZA et al., 2016). Verificou-se que a formulação com maior doçura é a que possui maior quantidade de chuchu (35%).

Em relação aos açúcares redutores, o morango *in natura* apresenta em torno de 2,71% (ARCARI et al., 2014). Neste trabalho, a formulação com 50% de morango apresentou a maior porcentagem de açúcares redutores, podendo também ser atribuído aos diferentes tempos de preparo até atingir o Brix determinado, sendo assim, a sacarose foi submetida a um tempo maior de cocção, catalisando a reação de hidrólise, gerando maior concentração de açúcares redutores. ARCARI et al. (2014), estudando diferentes formulações de geleia de morango, convencionais e dietéticas, verificaram a presença de 34,8% de açúcares redutores nas geleias convencionais, diferindo dos resultados do presente trabalho, podendo ser explicado pela adição de glicose na formulação desses autores.

Nas determinações de pH, brix, proteínas, cinzas e aw não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre as três formulações de geleias. Esse resultado é interessante, demonstrando que o chuchu pode ser utilizado como uma opção para integrar formulações de geleias tradicionais de frutas, obtendo resultados semelhantes às das geleias com apenas a polpa do morango, apresentando uma geleificação adequada.

Para a formação de um gel estável, é necessário obter um pH dentro de uma faixa ideal, entre 3,0 a 4,0, considerando sempre o teor de sólidos solúveis mínimo de 62°Brix e máximo próximo a 67,5°Brix (LAGO-VANZELA et al., 2011), acima de 71°Brix pode ocorrer a cristalização da geleia (WILLE et al., 2004).

MIGUEL et al. (2009), estudando a Cinética da degradação de gelejada de morango, encontraram valores próximos aos deste trabalho em relação às cinzas e proteínas, verificando-se que essas diferenças podem ocorrer devido a incorporação do chuchu nas formulações.

Trabalhos Apresentados

A atividade de água é um parâmetro importante para os alimentos, pois se relaciona com a conservação dos mesmos. Em geral, a atividade de água mínima para o desenvolvimento da maioria dos bolores e leveduras é de 0,80 e 0,85, respectivamente. Dessa forma, os valores obtidos nas diferentes formulações de geleias com morango e chuchu, aproximadamente 0,80, dificultam o crescimento de microorganismos deteriorantes no alimento, contribuindo com o maior tempo de conservação, desde que as condições adequadas de armazenamentos sejam mantidas.

Em relação às análises microbiológicas, conforme preconizadas pela RDC nº 12, os resultados encontrados demonstraram ausência de bolores e leveduras ($<10^4$ UFG.g⁻¹), estando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, sem comprometer a qualidade e a segurança do alimento. Ressalta-se que, devido as suas características físico-químicas, como baixo pH e altas concentrações de açúcares, é limitado o crescimento de bactérias patogênicas nessas geleias.

Para a realização de análise sensorial dos produtos, objetivando verificar a aceitação dos consumidores, o presente trabalho foi submetido à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa, o qual se aguarda resposta até o presente momento.

Conclusão

As três formulações de geleias apresentaram características físico-químicas e microbiológicas dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente do país, sendo uma boa opção para o aproveitamento do chuchu. As geleias mistas com chuchu e morango apresentaram características físico-químicas e microbiológicas similares ao produto tradicional de morango.

Sugere-se que a utilização do chuchu é uma alternativa alimentar viável, reduzindo o custo de produção dessas geleias, bem como contribuindo para a redução das perdas e o desperdício, agregando valor a essa hortaliça.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L.E.C. A cultura do morango. Coleção Plantar. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 52 p.

ARCARI, S.G.; MICHEILOF, F.R.; BRUGNEROTTO, T. Desenvolvimento e Caracterização de Geleias Dietéticas de Morango. 4º Seminário de Pesquisa, Extensão e Inovação do IFSC. 2014. Disponível em: <http://eventoscientificos.ifsc.edu.br/index.php/sepei/sepei2014/paper/viewFile/448/606?> Acesso em: 10 de Dez. 2018.

BASU, S.; SHIVHRARE, U.S.; SINGH, T.V.; BENIWAL, V.S. Rheological, textural and spectral characteristics of sorbitol substituted mango jam. **Journal of Food Engineering**, Oxford, v.105, p. 503-512, 2011.

DOMINGUES, R.J.; TÖFOLI, J.G.; FERRARI, J.T.; AZEVEDO FILHO, J.A. Principais doenças fúngicas do chuchuzeiro (*Sechium edule*) no estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p. 5-9, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

LAGO-VANZELA, E. S.; RAMIN, P.; UMSZA-GUEZ, M. A.; SANTOS, G. V.; GOMES, E.; SILVA, R. Chemical and sensory characteristics of pulp and peel 'cajá-manga' (*Spondias cytherea* Sonn.) jelly. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, p.398-405, 2011.

Trabalhos Apresentados

MARTÍN-ESPARZA, M. E.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MATÍNEZ-NAVARRETE, N. Quality stability assessment of a strawberry-gel product during storage. **Journal of Food Process Engineering**, London, v.34, p. 204-223, 2011.

MIGUEL, A.C.A.; ALBERTINI, S.; SPOTO, M.H.F. Cinética da degradação de geleia de morango. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n.1, p. 142-147, 2009.

OLIVEIRA et al. Modelagem e propriedades termodinâmicas na secagem de morangos. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 314-321, 2015.

OLIVEIRA, M.I.V.; PEREIRA, E.M.; PORTO, R.M.; LEITE, D.D.F.; FIDELIS, V.R.L.; MAGALHAES, W.B. Avaliação da qualidade pós-colheita de hortaliças tipo fruto, comercializadas em feira livre no município de Solânea - PB, Brejo Paraibano. **Agropecuária Técnica**, Porto, v. 37, n. 1, p. 13-18, 2016.

SOUZA, F.G.; BARBOSA, F.F.; RODRIGUES, J. F.M. Avaliação de geleia de tamarindo sem pectina e com pectina proveniente do albedo do maracujá amarelo. **Bioen. Food Sci**, Amapá, v. 3, n. 2, p. 78-88, 2016.

WILLE, G.M.F.C.; MACEDO, R.E.F.; MASSON, M.L.; STERTZ, S.C.; CELLUPI NETO, R.; LIMA, J.M. Desenvolvimento de tecnologia para a fabricação de doce em massa com araçá-pêra (*Psidium acutangulum* d. c.) para o pequeno produtor. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1360-1366, 2004.

Autor (a) a ser contatado: Alba Regina Pereira Rodrigues, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/Valença-RJ). Rua Voluntários da Pátria, n. 30. Bairro Belo Horizonte. Valença-RJ. CEP: 27600-000. albacefet@gmail.com

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA DE TAMARINDO (*Tamarindus indica*)

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF THE FERMENTED ALCOHOLIC DRINK OF TAMARINDO (*Tamarindus indica*)

Edilaine Alves da Silva Santos¹, Janiele Mello Santos², Thatiana Santana Santos³, Sueli Jose Pereira Correa⁴, *Maycon Fagundes Teixeira Reis⁵

¹Estudante do curso de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão. ²Estudante do curso de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão. ³Técnica/pesquisadora da Universidade Federal de Sergipe – UFS, Campus do Sertão. ⁴Técnica/pesquisadora da Universidade Federal de Sergipe – UFS, Campus do Sertão. ⁵Docente/pesquisador do Núcleo de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão.

*mayconfreisz@hotmail.com

Resumo

A produção de bebidas alcoólicas a partir de fontes de carboidratos fermentáveis pode ser aplicada a diversos frutos, a exemplo do Tamarindo (*Tamarindus Indica*), que é muito disseminado na região nordeste do Brasil. A pesquisa teve por objetivo avaliar a cinética de fermentação durante a produção da bebida fermentada de Tamarindo. Na avaliação da cinética do processo fermentativo foram analisados os parâmetros físico-químicos pH, acidez total (meq/L) e sólidos solúveis totais (°Brix) durante o processo fermentativo. Na caracterização físico-química obteve-se os seguintes valores: AT 12,4; pH 3,72 e SST 10°Brix. Os resultados obtidos a partir das análises microbiológicas para coliformes totais e termotolerantes se mostraram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. A análise sensorial demonstrou que a bebida obteve boa aceitação pelo público. Assim pode-se concluir que o fermentado de Tamarindo se mostra como uma alternativa viável tecnologicamente.

Palavras-chave Cinética; Fermentação; Processamento

Introdução

No Brasil o setor de bebidas encontra-se dividido nos seguintes segmentos: águas envasadas, bebidas tradicionais, bebidas não-alcoólicas industrializadas e bebidas alcoólicas. Dentre as últimas, destacam-se as bebidas fermentadas, principalmente o vinho e a cerveja, que servem de alternativa para consumidores que procuram inovação (OLIVEIRA, *et al.*, 2016).

Fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura, por ação de microrganismos fermentadores (BRASIL, 2008). Tecnicamente, qualquer fruto ou vegetal comestível que, em sua composição química, apresente umidade suficiente, açúcar e outros nutrientes para as leveduras, pode servir como matéria-prima para a produção de bebidas fermentadas (CORAZZA *et al.*, 2001, apud OLIVEIRA, *et al.*, 2016).

O tamarindo é uma das matérias-primas que podem estar sendo utilizadas para produção de fermentados alcoólicos. O tamarindeiro (*Tamarindus indica L.*) é uma árvore da família das leguminosas. Esta planta tem origem na África, mas é disseminada em vários países tropicais principalmente no Norte e Nordeste do Brasil (GONSALVES *et al.* 2014). Ainda é pouco explorado, uma vez que existe pouco aproveitamento tecnológico da parte comestível do fruto e poucos estudos direcionados a sua caracterização (VASCONCELOS, 2003). Sua polpa é comestível, apresenta características físico-químicas e um sabor marcante e particular que possibilitam o aproveitamento do mesmo de diversas maneiras na indústria de alimentos, podendo ser utilizado no preparo de sucos, sorvetes, licores e doces.

Trabalhos Apresentados

Estudos também apontam que o mesmo pode ser empregado nas atividades farmacológicas relacionadas, anti-inflamatória e analgésica (OLIVEIRA, *et al.*, 2016).

Nesse contexto a presente pesquisa objetivou avaliação da cinética de fermentação durante produção de bebida fermentada de Acerola, bem como caracterizá-los físico-química e sensorialmente.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia, da Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão em Nossa Senhora da Glória - SE.

- Produção do Fermentado Alcolóico de Tamarindo

O tamarindo empregado na pesquisa foi adquirido na feira livre de frutas e verduras da cidade de Nossa Senhora da Glória – SE, e se encontrava fisiologicamente maduro. As frutas foram selecionadas visualmente. Em seguida higienizou-se os equipamentos e matérias-primas com solução de hipoclorito de sódio (150ppm) por 20 minutos; para o preparo e correção do teor de sólidos solúveis e pH do mosto utilizou-se solução de sacarose e carbonato de cálcio. Após o tratamento térmico o mosto foi inoculado com leveduras secas ativas (*Saccharomyces cerevisiae*) na proporção de 4g/L. A fermentação alcoólica foi conduzida em recipientes vedados de polipropileno, a temperatura ambiente por um período de 8 dias, com análises diárias de teor de sólidos solúveis totais, pH acidez total titulável. Ao fim do processo fermentativo realizou-se a trasfega e filtração do fermentado.

- Análise Microbiológica

Foram efetuadas apenas as análises de coliformes totais e termotolerantes para demonstrar que o processo de elaboração do produto foi realizado dentro de condições sanitárias adequadas (APHA, 1984).

- Parâmetros Físico-Químicos

Realizou-se análises acidez total titulável (ATT), pH e sólidos solúveis totais (STT) sendo essas realizadas segundo as normas analíticas do Instituto Adolf Lutz (2005).

- Análise Sensorial

Para realização da análise utilizou-se o método afetivo em escala hedônica, com a participação de 70 provadores não treinados. Foram avaliados os atributos aparência, aroma, textura, sabor, impressão global e intenção de compra sendo realizada segundo as Normas do Instituto Adolf Lutz (2008).

- Análise estatística

O planejamento experimental utilizado foi o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado). Para analisar estatisticamente os dados aplicou-se regressão linear e histogramas de frequência para os dados das análises sensoriais utilizando o software Sigma Plot 8.0.

Resultados e Discussão

- Estudo Cinético do Processo Fermentativo da Bebida Alcolóica Fermentada de Tamarindo

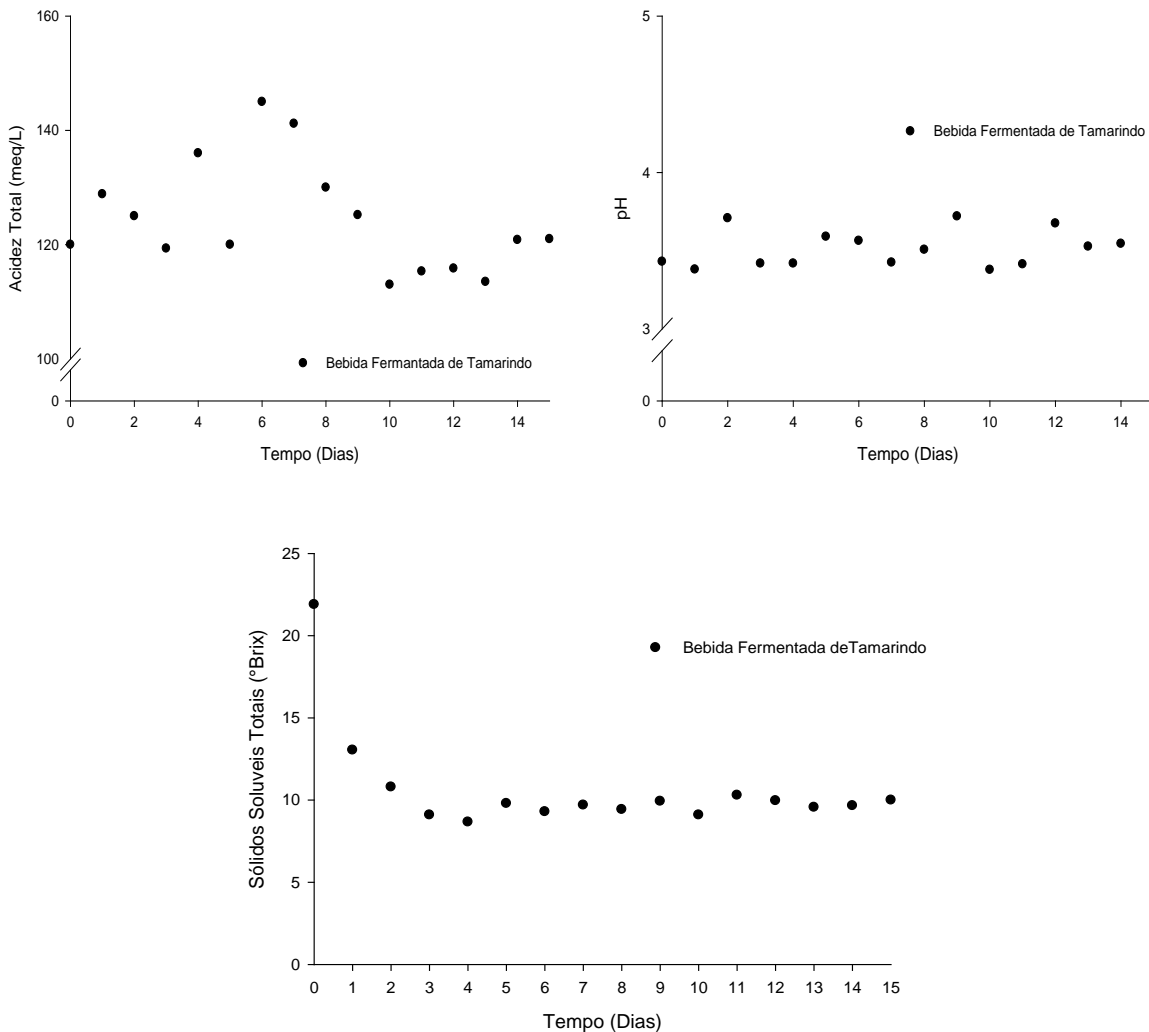
Conforme apresentado na Figura 1, durante o processo fermentativo do mosto de tamarindo a acidez total apresentou oscilações de valores de 119 a 146nmeq/L. Assim como pH esse fator desempenha papel importante sobre a ação das leveduras (MUNIZ, *et.al.*, 2002).

As variações apresentadas no potencial hidrogeniônico é normal, visto que durante a fermentação pode ocorrer a formação do íon hidrogênio (MUNIZ, *et.al.*, 2002), deixando o meio mais ácido. Durante a produção da bebida alcoólica fermentada de tamarindo o pH variou de 3,43 a 3,72.

Trabalhos Apresentados

No início do processo fermentativo o mosto apresentou 21,9°Brix e ao final 10°Brix. Nos primeiros dias foi possível observar uma queda brusca nos teores de açúcares, e depois esse decréscimo estabilizou-se. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Corazza, Rodrigues, Nozaki, (2001), durante a produção do fermentado de laranja.

FIGURA 1: Evolução dos parâmetros físico químicos, AT, pH e SST (°Brix) durante a fermentação da Bebida Fermentada de Tamarindo



Segundo Silva et al., (2008) o teor alcoólico pode causar inibição no crescimento celular chegando a interromper a produção de etanol.

- Caracterização Microbiológica da Bebida Alcoólica Fermentadas de Tamarindo

A tabela 1 expressa o resultado das análises microbiológicas, os resultados obtidos mostraram que a bebida fermentada está de acordo com os padrões estabelecidos RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

Tabela 1. Análises microbiológicas da bebida fermentada de Tamarindo.

BEBIDAFERMENTADA	COLIFORMES TOTAIS	COLIFORMES TERMOTOLERANTES
TAMARINDO	Ausente	Ausente

Os microrganismos pesquisados, coliformes totais e termotolerantes, estavam ausentes na bebida alcoólica fermentada de tamarindo.

- Caracterização Físico-Química da Bebida Alcoólica Fermentada de Tamarindo

Trabalhos Apresentados

A tabela 2 mostra os resultados de valores do resultado das análises físico-químicas, onde foram analisados os parâmetros sólidos solúveis totais, acidez total e pH, que se mostrou dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria N° 64, de 23 de abril de 2008.

Tabela 2 - Resultados das Análises dos parâmetros físico-químicos, sólidos solúveis totais (SST), pH e acidez total da bebida alcoólica fermentada de tamarindo.

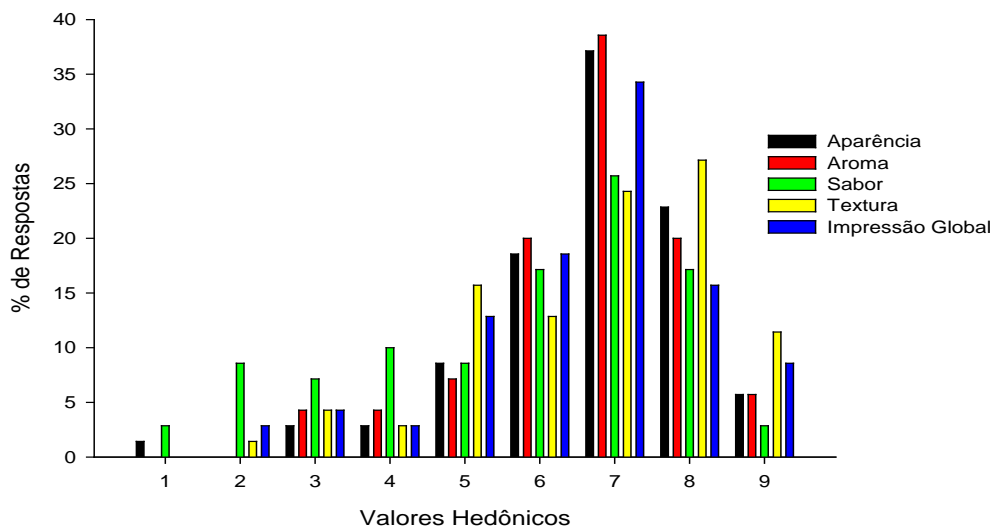
BEBIDA	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS		
	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	pH	Acidez Total (meq/L)
TAMARINDO	10	3,72	124

O teor de SST foi superior ao encontrado por Oliveira et al. (2014), que obteve 5°Brix para o fermentado alcoólico misto de água de coco e tamarindo. O pH encontrado foi semelhante ao alcançado por Santos et. al. (2005), para o fermentado de acerola que foi pH 3,00, essa faixa de pH é favorável, visto que caracteriza a bebida como ácida, o que confere maior estabilidade microbiológica, evitando a proliferação de contaminantes indesejáveis ao produto final, além de contribuir tanto com a atividade da levedura, como com a manutenção de aspectos sensoriais (OLIVEIRA, et al. 2015 *apud* OLIVEIRA, et al. 2016).

- Caracterização Sensorial da Bebida Fermentada de Tamarindo

A Figura 2 apresenta o histograma com resultados da análise sensorial da bebida fermentada de Tamarindo, com a escala e em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos a aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. Os valores hedônicos variam de 9= gostei muitíssimo à 1= desgostei muitíssimo.

FIGURA 2: Histograma dos resultados da análise sensorial da bebida fermentada de Tamarindo



Ao se observar a figura acima pode-se notar que os quesitos aparência, aroma, sabor e impressão global, receberam em sua maioria nota 7 que corresponde a gostei moderadamente; já a textura recebeu a maioria das notas 8 que corresponde a gostei muito. As médias recebida pela bebida de tamarindo nos cinco quesitos avaliados são superiores as médias observadas por Bel (2016) na avaliação do fermentado de pêssigo e caracteriza-se com boa aceitabilidade por apresentar notas elevadas.

Conclusão

As análises físico-químicas mostraram que o fermentado de acerola apresenta qualidades comparáveis a outros fermentados de frutas, como o de laranja, de cajá, de caju e dos vinhos de uva produzidos por outros pesquisadores. A análise sensorial mostrou uma

Trabalhos Apresentados

grande aceitabilidade do público em relação ao produto. Com isso conclui-se que o fermentado alcoólico de tamarindo é uma boa alternativa para processo fermentativo, pois agrega valor a fruta, além de ser mais uma forma de consumo para desse fruto.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PLUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of Methods for the Examination of Foods** 2nd Edition APHA. Washington, D.C. 1984.

BEL, V. de C. M. D. **Obtenção e caracterização físico-química e sensorial de fermentado de pêssego**.2016 f.40. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão.2016. Disponível em:<

http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5041/1/CM_COEAL_2016_1_16.pdf>.

Acesso em: 11 jul. 2017.

BRASIL. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2001.

BRASIL. Portaria n. 64 de 23 de abril de 2008. 2008 **Diário Oficial da União** Aprovam os regulamentos técnicos para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para as bebidas alcoólicas fermentadas: fermentado de fruta, sidra, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2008.

CORAZZA, M. L., et. al. Preparação e caracterização do vinho de laranja. **Quim. Nova**, Maringá v. 24, p. 4, 449-452. 2001. Disponível em: <
<http://www.scielo.br/pdf/qn/v24n4/a04v24n4.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2017.

GONSALVES, A. A. et al. Casca do Tamarindo: Caracterização e Estudos de Adsorção de Azul de Metileno e Cromo (VI) usando a Técnica de Banho Finito de Líquido. **Virtual Quim**, [N.I], v. 6, n. 5, p. 1466-1482. Disponível em:<
<http://rvq.sbgq.org.br/imagebank/pdf/v6n5a22.pdf> >. Acesso em: 01 nov. 2018.

NSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MUNIZ, C. R., et. al. Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais. **CEPPA**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 309-322, 2002. Disponível em< <http://revistas.ufpr.br/alimentos> >. Acesso em: 04 jul.2017.

OLIVEIRA, E. N. A. de. Cinética de fermentação de fermentado alcoólico misto de água de coco e tamarindo.In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2016, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2016. Disponível em:<
<http://www.confea.org.br/media/contecc2016/agronomia/cin%C3%A9tica%20de%20ferment%C3%A7%C3%A3o%20de%20fermentado%20alco%C3%B3lico%20misto%20de%20%C3%A1gua%20de%20coco%20e%20tamarindo.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

VASCONCELLOS, B. M. DE; MENEZES, H. C. DE. Caracterização da tamarindo (*tamarindus indica*) e estudo da extração e estabilidade da polpa. In: XI Congresso Interno de Iniciação Científica da UNICAMP. São Paulo, 26 set. 2003, p.3. Disponível em:<
<http://www.prp.rei.unicamp.br/pibic/congressos/xicongresso/cdrom/pdfN/19.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

Autor a ser contatado: Prof. Dr. Maycon Fagundes Teixeira Reis, Universidade Federal de Sergipe - Campus do Sertão, Docente/pesquisador do Núcleo de Agroindústria, Nossa Senhora da Glória-Se, e-mail: mayconftreis@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA DO FRUTO DO MANDACARU (*Cereus jamacaru*)

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF FERMENTED ALCOHOLIC DRINK OF MANDACARU FRUIT (*Cereus jamacaru*)

Edilaine Alves da Silva Santos¹, Welison Oliveira Santos², Luana Celina Seraphim Cunha³, Rafaela Figueiredo Fontes⁴; *Maycon Fagundes Teixeira Reis⁵

¹Estudante do curso de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão. ²Estudante do curso de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão. ³Técnica/pesquisadora da Universidade Federal de Sergipe – UFS, Campus do Sertão. ⁴Técnica/pesquisadora da Universidade Federal de Sergipe – UFS, Campus do Sertão. ⁵Docente/pesquisador do Núcleo de Agroindústria – NEAGROS – UFS, Campus do Sertão.

*mayconfreis@hotmail.com

Resumo

O mandacaru é uma cactácea muito disseminada pela região nordeste, seu fruto apresenta alto teor de umidade e açúcar, podendo ser empregado em processos industriais para produção de doces e bebidas. O presente trabalho, teve por objetivo o desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial da bebida alcoólica fermentada do fruto do mandacaru.. Na bebida foram realizadas análises de pH, sólidos solúveis totais (°Brix) e teor alcoólico (°GL), apresentando os respectivos resultados (pH 4,8), (8° Brix) e (7°GL). A análise microbiológica demonstrou que não houve contaminação na bebida. Com a realização da análise sensorial foi possível averiguar a aceitabilidade do fermentado. Contudo, pode-se concluir que a produção da bebida alcoólica fermentada do fruto do mandacaru é uma alternativa tecnologicamente viável, apresentando-se como uma forma de agregação de valor na cadeia produtiva desse fruto que ainda é pouco explorado.

Palavras-chave Fermentação; caatinga; processamento.

Introdução

O mandacaru (*Cereus jamacuru*) está presente no bioma Caatinga se desenvolve em vários tipos de solos juntamente com outras espécies de cactáceas (MOREIRA *et al.*, 2015). A planta atinge de 3 a 7 m de altura e possui caule cheio de espinhos rígidos, com grande quantidade de água. É utilizado como planta ornamental e também para alimentação animal (ALMEIDA *et al.*, 2009).

O fruto do mandacaru se apresenta anatomicamente como uma baga, ovoides, medindo aproximadamente 12 cm de comprimento, vermelho, carnoso, de polpa branca, com inúmeras sementes pretas e bem pequenas, essas características podem variar a depender da variedade (ROCHA, AGRA, 2002 Apud ALMEIDA *et al.*, 2009). Poucos são os estudos com os frutos desta cactácea, que apesar de serem encontrados em grandes quantidades no período de safra, não são explorados comercialmente, principalmente pela falta de conhecimento de suas características físico-químicas, os mesmos acabam sendo descartados ou servidos aos animais como parte da alimentação, por isso se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas empregando esse fruto. Sabe-se que esse fruto apresenta sabor semi-ácido, alto teor de umidade e de açúcares. Podendo ser incorporado na dieta humana *in natura* ou por meio de seu processamento na forma de doces ou bebidas.

Para o desenvolvimento de novos produtos, a tecnologia de fermentação pode ser aplicada ao fruto do mandacaru, para obtenção do vinho da fruta. Sendo uma alternativa para estender a vida de prateleira e inserir uma nova forma de apresentação no mercado. O presente estudo teve por objetivo o desenvolvimento, bem como a caracterização físico-química e sensorial da bebida alcóolica fermentada do fruto do mandacaru.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Desenvolveu-se a bebida alcoólica fermentada do fruto do mandacaru no Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal de Sergipe – UFS, Campus do Sertão em Nossa Senhora da Glória – Se.

Os frutos utilizados para o desenvolvimento da bebida foram adquiridos em propriedades rurais do município de Nossa Senhora da Glória -SE. As frutas passaram por etapas de seleção, limpeza, higienização e descasque até a obtenção da polpa, que foi direcionada para etapas de diluição em água mineral, filtração, correção do teor de sólidos solúveis totais, tratamento térmico, resfriamento, inoculação de *Saccharomyces cerevisiae* na proporção de 4g/L, seguida da fermentação alcoólica que ocorreu em recipientes de polipropileno vedados, a temperatura ambiente. Durante esse período de fermentação realizou-se análises de 24 em 24 horas para avaliar os teores de Sólidos Solúveis Totais (SST), pH e Acidez Total (AT). Com o cessar da fermentação a bebida foi submetida a etapa de clarificação. Os experimentos foram conduzidos em triplicata para produção das bebidas e na realização das análises físico-químicas.

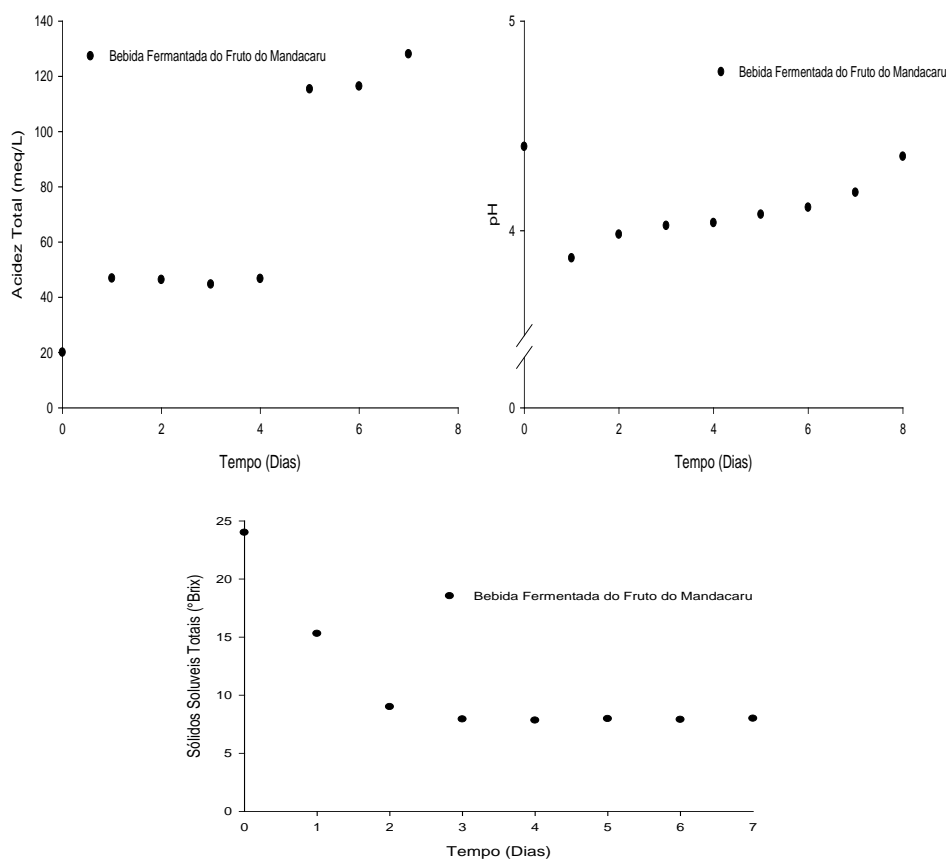
Realizou-se análise microbiológica para determinação de coliformes totais e termotolerantes. Também foi realizado a análise sensorial seguindo o método afetivo em escala hedônica, com a participação de 80 provadores não treinados, segundo as Normas do Instituto Adolf Lutz (2008).

Resultados e Discussão

A produção da bebida alcoólica fermentada do fruto do mandacaru durou 15 dias e apresentou um rendimento de 62%.

A figura 1, expressa o desempenho dos parâmetros durante a fermentação do mosto do fruto do mandacaru. A acidez apresentou uma elevação, devido a produção de ácidos orgânicos, durante a fermentação (BORZANI et al. 1983, ALMEIDA et al., 2009).

Figura 1 – Evolução dos parâmetros físico-químicos, acidez, pH e sólidos solúveis totais (°Brix) durante a fermentação da bebida alcoólica fermentada do fruto do mandacaru



Durante o processo fermentativo a bebida apresentou redução do pH, oscilando entre valores de 4,40 e 4,18. Estudos realizados por Bortolini et al. (2001), Andrade et al. (2003),

Trabalhos Apresentados

Torres Neto et al. (2006) e Almeida et al. (2009) também apresentaram desempenhos semelhantes as faixas de acidez e pH, encontrados no presente trabalho durante o processo fermentativo.

O processo apresentou um decréscimo rápido nos teores de açúcares, em decorrência do metabolismo das leveduras, o mosto iniciou com 24°Brix e terminou com 8° Brix, esse resultado é semelhante ao de Almeida et al. (2006) que também realizou produção de bebida alcoólica com o suco do fruto do mandacaru, obtendo 5,5° Brix.

A tabela 1 expressa os resultados da caracterização físico-química da bebida alcoólica fermentada do fruto do mandacaru, que se mostrou dentro dos padrões estabelecidos pela portaria N° 64 de 23 de abril de 2008.

Tabela 1 – Resultados das análises dos parâmetros físico-químicos da bebida alcoólica fermentada do fruto do mandacaru – Brasil - 2017

Parâmetros físico-químicos	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	pH	Teor alcoólico (°GL)
Valores	8	4,18	7

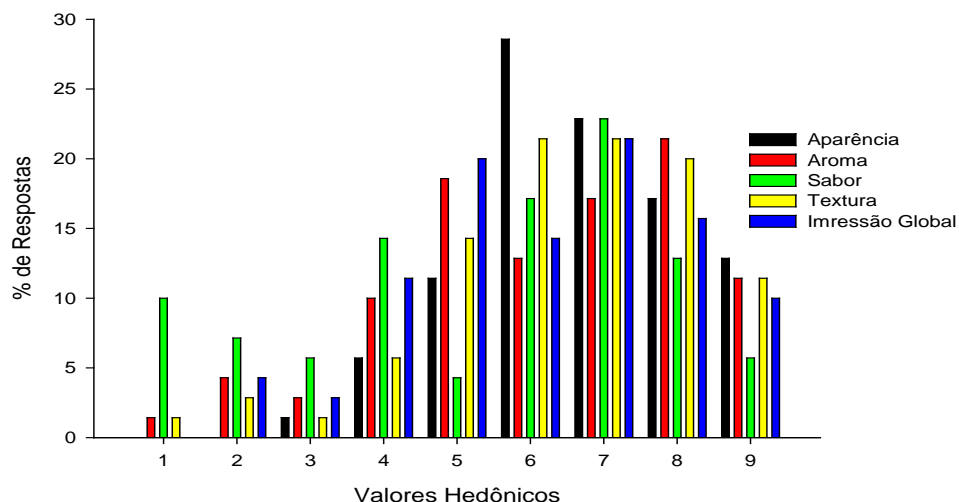
Fonte: Dados da pesquisa.

Valores próximos aos encontrados na pesquisa de Oliveira et al. (2011), onde o fermentado obtido a partir do suco do fruto do mandacaru apresentou um teor alcoólico de 5,2 °GL e pH de 3,79.

Na caracterização microbiológica da bebida alcoólica fermentada do fruto do mandacaru, foram pesquisados coliformes totais e termotolerantes. Os resultados obtidos mostraram que a bebida não apresentou contaminação e que foi elaborada sob condições sanitárias adequadas. Atendendo desta forma a Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

A figura 2 apresenta histograma com resultados da análise sensorial da bebida fermentada do fruto do mandacaru. Ao avaliá-la, percebe-se que 6 (gostei ligeiramente) foi o valor que mais se repetiu nas fichas para o parâmetro aparência, 8 (gostei muito) para aroma, 7 (gostei moderadamente) para sabor e impressão global, 7 e 6 para textura.

Figura 2 - Histograma dos resultados da análise sensorial da bebida alcoólica fermentada do fruto do mandacaru em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos aos parâmetros avaliados



A bebida apresentou média de 6,6 para o quesito aparência, semelhante a de outros fermentados, como o de jaca pesquisado por Asquiere et al. (2008).

Conclusão

Através da realização do presente trabalho conclui-se que o fermentado alcoólico do fruto do mandacaru encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente e que o

Trabalhos Apresentados

mesmo apresentou boa aceitação. Sendo uma alternativa para os pequenos produtores, devido à simplicidade do processo.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. M. *et al.* CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DO MANDACARU. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.11, n.1, p.15-20, 2009.

ASQUIERI, E.R.; RABELO, A. M. S. e SILVA, A. G. de M. Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais. *Food Science and Technology*, Campinas, v.28, n.4, p.881-887, 2008.

BRASIL. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2001.

BRASIL. Portaria n. 64 de 23 de abril de 2008. 2008 **Diário Oficial da União** Aprovam os regulamentos técnicos para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para as bebidas alcoólicas fermentadas: fermentado de fruta, sidra, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MOREIRA, A. A. D. *et al.* Propagação do Mandacaru (*Cereus jamacuru*) variedade sem espinho sob uso de técnicas agroecológicas no Seridó Paraibano. **Cadernos de Agroecologia**. [N.I.], v 10, n 3, 2015.

OLIVEIRA, A. S. *et al.* Produção de fermentado alcoólico do fruto de mandacaru sem espinhos (*Cereus jamacaru*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.3, p.271-277, 2011.

Autor a ser contatado: Prof. Dr. Maycon Fagundes Teixeira Reis, Universidade Federal de Sergipe - Campus do Sertão, Docente/pesquisador do Núcleo de Agroindústria, Nossa Senhora da Glória-Se, e-mail: mayconfretris@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO E PERFIL DE TEXTURA DE GELEIA PREBIÓTICA DIET MISTA DE JABUTICABA E ACEROLA

DEVELOPMENT AND PROFILE OF JABUTICABA AND ACEROLA DIET MIXED PREBIOTE JELLY TEXTURE

Danielle Martins Lemos¹; Ana Paula Trindade Rocha²; Elisabete Piancó de Sousa³; Emanuel Neto Alves de Oliveira⁴; Renata Duarte Almeida²

¹Instituto Federal de Alagoas-IFAL (danielemartinsali@gmail.com)

²Universidade Federal de Campina Grande-UFCG

³Instituto Federal do Amapá-IFAP

⁴Instituto Federal do Rio Grande do Norte-IFRN

Resumo

Objetivou-se com este trabalho a produção e caracterização do perfil de textura de geleias prebióticas *diet* mistas de jabuticaba e acerola. Foram desenvolvidos cinco diferentes formulações dos blends das polpas: F₁ (75% acerola/ 25% jabuticaba), F₂ (50% acerola/50% jabuticaba), F₃ (25% acerola/75% jabuticaba), F₄ (100% jabuticaba) e F₅ (100% acerola). A TPA (Análise do Perfil de Textura) foi determinada conforme os seguintes parâmetros: firmeza, adesividade, mastigabilidade, elasticidade, coesividade e gomosidade. As geleias obtiveram valores quanto aos parâmetros firmeza, coesividade e adesividade entre os intervalos de 10,11 a 13,96 N; 0,44 a 0,74 N e 8,35 a 14,03 N.s, respectivamente. O perfil de textura demonstra que as geleias provavelmente serão aprovadas no mercado consumidor, voltado principalmente para o público com restrições alimentares.

Palavras-chave: *blend*, conservação por açúcar, edulcorante

Introdução

O território brasileiro dispõe de grande diversidade de árvores frutíferas, as quais são exploradas comercialmente por meio do beneficiamento dos seus frutos, transformando-os em produtos alimentícios como doces, compotas, licores, néctares, geleias, entre outros. Dentre as plantas de frutos comestíveis podemos citar a jaboticabeira, pertencente à família Myrtaceae, com origem no Centro-Sul do Brasil cultivada do extremo sul ao extremo norte do país (LORENZI et al., 2006) e a aceroleira (*Malpighia glabra* L.), a qual é nativa da América Central, e foi difundida para a América do Sul devido à sua adaptabilidade (SILVA et al., 2016).

Afim de agregação de valor nutricional aos produtos, a indústria alimentícia está fazendo uso de prebióticos; estes, são aditivos alimentares não digeríveis que trazem benefícios ao hospedeiro por estimularem a proliferação de bactérias no intestino (SAAD, 2006).

As geleias podem ser vistas com esse potencial funcional. São compostas basicamente por açúcar e frutas, no entanto, pessoas portadoras de algumas patologias ou que controlam a ingestão de açúcares e calorias não podem consumi-las (AVILA e STORCK, 2014); logo, se faz necessário o reparo dos alimentos com edulcorantes e sem sacarose na formulação.

Desta forma, objetivou-se com este trabalho a produção e caracterização do perfil de textura de geleias prebióticas *diet* mistas de jabuticaba e acerola.

Material e Métodos

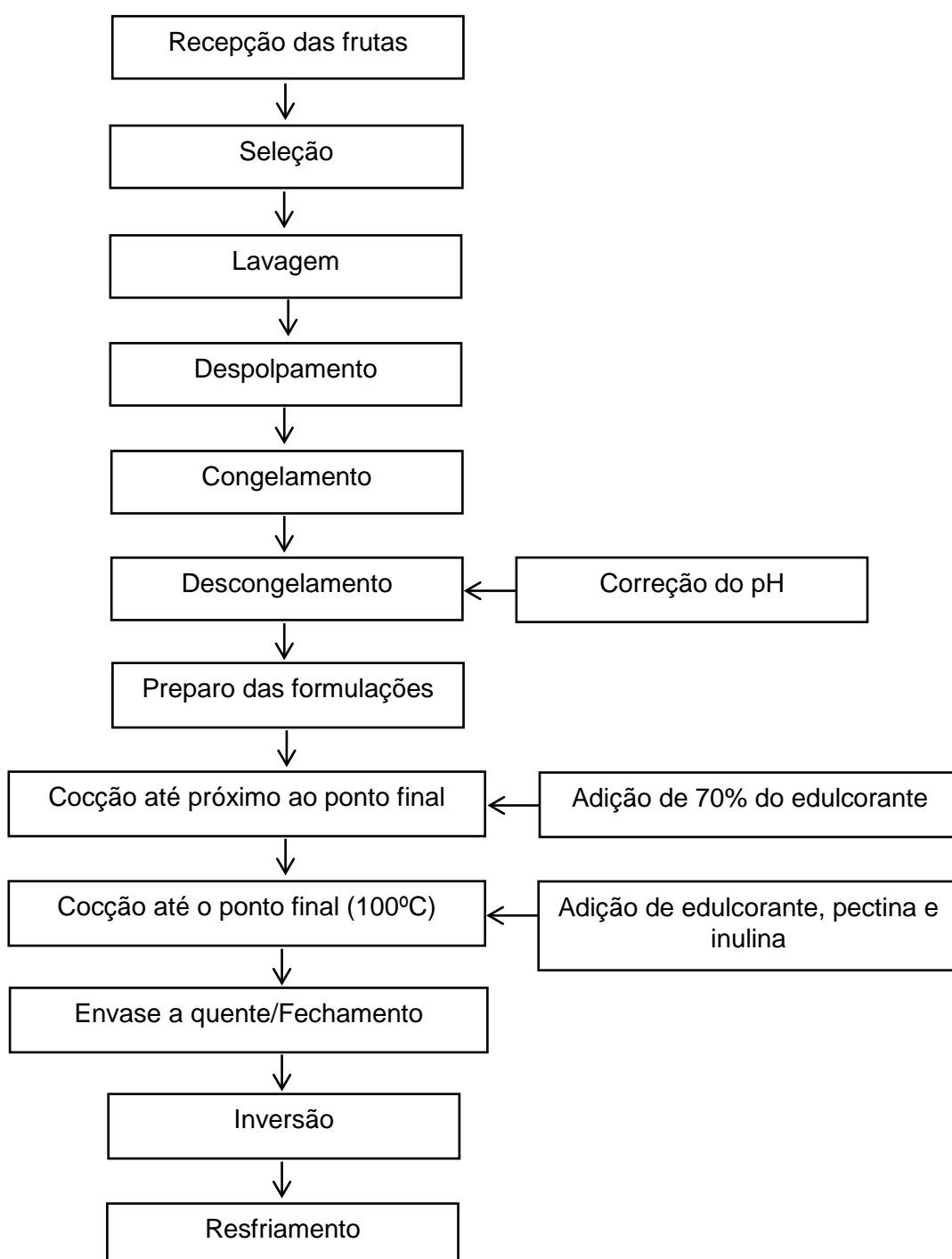
Os frutos foram obtidos na Central Estadual de Abastecimento (CEASA) na cidade de Campina Grande – PB e transportados para o Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA) da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

Trabalhos Apresentados

Na Figura 1 está descrita a obtenção das polpas e geleias. Foram selecionados os frutos sadios dos defeituosos, lavados em água corrente e depois sanitizados por imersão em uma solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm, durante 10 minutos, posteriormente foram enxaguados em água corrente. Os frutos de jabuticaba e acerola foram despoldados em despoldadeira horizontal da marca Laboremus, modelo DF-200, utilizando-se peneira de malha 2,5 mm.

A polpa de jabuticaba foi adicionada de 10% de cascas de jabuticaba (quantidade definida por meio de pré-testes) que foram trituradas e homogeneizadas em liquidificador. As polpas obtidas foram acondicionadas em embalagens de polietileno com capacidade para 500 g e armazenadas a -18°C em freezer horizontal da marca Consul com capacidade de 519L, modelo CHB53EB.

Figura 1 – Fluxograma do processamento de geleias prebióticas *diet* mistas de jabuticaba e acerola



Trabalhos Apresentados

Preparação dos *blends* e processamento das geleias

Os *blends* das polpas foram desenvolvidos da seguinte forma: as polpas foram descongeladas sob refrigeração a $4 \pm 2^\circ\text{C}$, pesadas, misturadas. As formulações foram: F₁ (75% acerola/25% jabuticaba), F₂ (50% acerola/50% jabuticaba), F₃ (25% acerola/75% jabuticaba), F₄ (100% jabuticaba) e F₅ (100% acerola). As polpas de jabuticaba e acerola e os *blends* tiveram pH corrigido para 3,2 com bicarbonato de sódio de grau alimentício.

As geleias *diet* foram elaboradas tendo como base 1,500 kg de polpa no total para cada formulação, e elaboradas por meio de testes prévios de 20% de adoçante + 80% de polpa e acrescentado os demais ingredientes: cloreto de cálcio (0,5%), benzoato de potássio (0,1%) e pectina de baixo teor de metoxilação (1,5%) – BTM cedida pela Cp kelco Brasil.

A polpa foi aquecida até aproximadamente 70°C e logo foi adicionado 70% do edulcorante, o qual é um mix de ciclamato de sódio, sacarina sódica e glicosídeos de steviol. Próximo ao ponto final de cozimento, com temperatura acima de 100°C , foi adicionada a pectina (1,0%) e inulina (3,0%) misturadas ao restante do edulcorante.

As formulações foram concentradas em um tacho encamisado inoxidável com agitação mecânica até teor de sólidos solúveis totais de variação de 33 a 37°Brix de acordo com Rosa et al. (2011). Devido serem 5 formulações, não foi possível a padronização do $^\circ\text{Brix}$ final de forma homogênea em todas. Posteriormente à etapa de concentração, as geleias foram acondicionadas em recipientes de vidro com capacidade de 600 mL com tampas metálicas, resfriadas por imersão em água fria até atingir temperatura de $\pm 25^\circ\text{C}$ e colocadas ao abrigo da luz e à temperatura ambiente ($\pm 25^\circ\text{C}$) por 8 dias até serem submetidas as análises de textura.

Análise de textura

A TPA (Análise do Perfil de Textura) foi determinada conforme metodologia de Dias et al. (2011), utilizando um analisador de textura TA XT *plus* - Stable Micro Systems, com sonda cilíndrica de alumínio P36R (6mm) e tempo, distância, velocidades de pré-teste, teste e pós-teste de 5 s, 1 mm, 5 mm/s, 2 mm/s e 5 mm/s, respectivamente. Os resultados obtidos da curva, força x tempo foram calculados pelo Software Texture Expert Versão 1.22. Os parâmetros analisados foram: firmeza, adesividade, coesividade, elasticidade, gomosidade e mastigabilidade.

Análise estatística

Para análise estatística dos dados foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) no software ASSISTAT versão 7.5 Beta (SILVA e AZEVEDO, 2009), com uso da comparação entre médias por meio do teste Tukey.

Resultados e Discussão

A textura, juntamente com a aparência e o sabor, constitui os três atributos de qualidade que estabelecem a aceitabilidade de um alimento pelo consumidor (MOHSENIN, 1986).

Na Tabela 1 estão contidos os perfis de textura das geleias prebióticas *diet* mistas de jabuticaba e acerola. Os parâmetros firmeza e elasticidade não diferiram estatisticamente entre si, diferentemente dos demais – adesividade, coesividade, gomosidade e mastigabilidade.

Garrido et al. (2014) conceituou os seguintes parâmetros de textura. A firmeza é a força necessária para o produto atingir determinada deformação; a adesividade representa o trabalho necessário para retirar a sonda compressiva da amostra; a coesividade indica a força a qual constitui o corpo do produto; a elasticidade representa a velocidade à qual um material deformado volta ao seu estado original; a gomosidade é a energia necessária para desintegrar um produto alimentar semi-sólido a um estado pronto para engolir.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Perfil de textura das geleias prebióticas *diet* mistas de jabuticaba e acerola

Amostras	Perfil de textura					
	Firmeza (N)	Adesividade (N.s)	Coesividade (N)	Elasticidade (N)	Gomosidade (N)	Mastigabilidade (J)
F ₁	11,54 ^a	10,15 ^{bc}	0,74 ^a	1,00 ^a	5,80 ^b	5,80 ^b
F ₂	13,96 ^a	13,40 ^{ab}	0,60 ^{ab}	0,99 ^a	13,00 ^a	12,83 ^a
F ₃	10,11 ^a	14,03 ^a	0,70 ^a	1,00 ^a	7,36 ^b	7,36 ^b
F ₄	11,18 ^a	9,12 ^c	0,46 ^b	1,00 ^a	5,16 ^b	5,17 ^b
F ₅	11,37 ^a	8,35 ^c	0,44 ^b	0,99 ^a	5,06 ^b	5,06 ^b
MG	11,63	11,01	0,58	0,99	7,27	7,24
CV%	15,2	12,54	12,74	1,04	21,26	19,8

MG - Média geral; CV - Coeficiente de variação. Obs.: Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estaticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As geleias *diet* mistas de jabuticaba e acerola adicionadas de inulina obtiveram valores quanto aos parâmetros firmeza, coesividade e adesividade entre os intervalos de 10,11 a 13,96 N; 0,44 a 0,74 N e 8,35 a 14,03 N.s, respectivamente. Comportamento semelhante foi observado em três variedades de frutos de palmeiras (*Phoenix dactylifera* L.) utilizados na produção de geleias convencionais e verificou-se variação nos valores de firmeza (1,17 a 1,40 N), coesividade (0,51 a 0,77 N) e adesividade (0,60 a 1,04 N.s) (BESBES et al., 2009). Nota-se maiores valores para firmeza e adesividade das amostras do trabalho em questão, sendo a geleia prebiótica muito mais firme e adesiva do que a geleia de frutos de palmeiras.

Os valores de elasticidade se fixaram entre 0,99 e 1,00 N e de gomosidade entre 5,06 a 13,00 N, respectivamente para as geleias prebióticas *diet* mistas de jabuticaba e acerola. Mix de polpas de coco e abacaxi foram utilizados na produção de cinco formulações de geleias convencionais e analisadas as propriedades texturais por Chauhan et al. (2013). Dentre elas, a elasticidade e gomosidade, com variação de valores de 0,83 a 0,89 e 1,13 a 1,41 N, respectivamente, estando esses valores abaixo dos citados no trabalho em questão. Ainda, de acordo com Chauhan et al. (2013), tal discrepância se deve as modificações que ocorrem na matriz alimentar, pois a composição afeta muito a qualidade e resistência do gel.

No que se refere à mastigabilidade, observa-se que a formulação composta por 50% de acerola e 50% de jabuticaba é a que contem maior valor, 12,83 J. A união dos seus atributos equivalente a mucilagem da jabuticaba e pectina presente em ambas as frutas, acerola e maracujá, garantem esta característica.

Observou-se pouca variação entre o perfil de textura de cada uma das cinco formulações elaboradas com edulcorantes.

Conclusão

Verificou-se que é possível a elaboração de geleia funcional sem açúcar a partir dos *blends* de jabuticaba e acerola.

A remoção do açúcar da formulação é compensada com a adição de pectina de baixo teor metoxilação como agente de corpo e com a inserção de edulcorantes que aferiram dulçor ao produto.

Os perfis determinados no texturômetro, simulam os atributos sensoriais; deste modo, as geleias prebióticas *diet* mistas de jabuticaba e acerola provavelmente serão aprovados no mercado consumidor, voltado principalmente para o público com restrições alimentares.

Referências Bibliográficas

AVILA, L. R.; STORCK, C. R. Elaboração de geleia de *physalis* tradicional e diet. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, v. 15, n. 1, p. 113-121, 2014.

BESBES, S.; DRIRA, L.; BLECKER, C.; DEROANNE, C.; ATTIA, H. Adding value to hard date (*Phoenix dactylifera* L.): compositional, functional and sensory characteristics of date jam. **Food Chemistry**, v. 112, n. 2, p. 406–411, 2009.

CHAUHAN, O. P.; ARCHANA, B. S.; SINGH, A.; RAJU, P. S.; BAWA, A. S. Utilization of tender coconut pulp for jam making and its quality evaluation during storage. **Food and Bioprocess Technology**. v. 6, n. 6, p. 1444-1449, 2013.

DIAS, C. S.; BORGES, S. V.; QUEIROZ, F.; PEREIRA, P. A. P. Influência da temperatura sobre as alterações físicas, físico-químicas e químicas de geleia da casca de banana (*Musa* spp.) Cv. Prata durante o armazenamento. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 1, p. 28-34, 2011.

GARRIDO, J. I.; LOZANO, J. E.; GENOVESE, D. B. Effect of formulation variables on rheology, texture, colour, and acceptability of apple jelly: Modelling and optimization. **Food Science & Technology**, v. 62, n. 1, p. 325 -332, 2014.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. 2006. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas de consumo in natura**, Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 640 p.

MOHSENIN, N. N. **Physical properties of plant and animal materials: structure, physical characteristics and mechanical properties**. 2^a ed. Canadá, Gordon and Breach Publishers. 891p. 1986.

ROSA, N. C.; TRINTIM, L. T.; CORRÊA, R. C. G.; VIEIRA, A. M. S.; BERGAMASCO, R. Elaboração de geleia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. **Revista Tecnológica**, ed. (especial), p. 83-89, 2011.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SILVA, F. DE A. S. E e AZEVEDO, C. A. V. de. **Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, P. B.; DUARTE, C. R.; BARROZO, M. A. S. Dehydration of acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) residue in a new designed rotary dryer: Effect of process variables on main bioactive compounds. **Food and Bioproducts Processing**, v. 98, p. 62-70, 2016.

Autor(a) a ser contatado: Danielle Martins Lemos, Instituto Federal de Alagoas, Av. Afrânio Lages, 391-453, Batalha – AL; daniellemartinsali@gmail.com.

DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE PALMITO DE PUPUNHA (*BACTRIS GASIPAES* KUNTH.) SEGUIDA DA SECAGEM CONVENCIONAL: MODELAGEM MATEMÁTICA

OSMOTIC DEHYDRATION OF PUPUNHA PALM (*BACTRIS GASIPAES* KUNTH.) FOLLOWED BY CONVENTIONAL DRYING: MATHEMATICAL MODELING

Alba Regina Pereira Rodrigues; Sandra Regina Alves Confort; Glaucia Valeria Mariano da Fonseca; Gaspar Dias Monteiro Ramos; Davy William Hidalgo Chávez.

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/Valença-RJ).

Resumo

O palmito de pupunha *in natura* é altamente perecível e requer estudos que aumentem a sua vida de prateleira. Assim, objetivou-se estudar a modelagem matemática do processo de desidratação osmótica e convencional de palmito de pupunha. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Produtos de Origem Vegetal do CEFET/Valença-RJ e o palmito utilizado adquirido com produtores locais. Para o tratamento osmótico foram utilizadas duas soluções: solução com 15% de NaCl e 10% de sacarose e solução com 10% de NaCl e 15% de sacarose. Para a determinação da curva de secagem, os tratamentos, em triplicatas, foram acondicionados em um secador de vegetais, nas temperaturas de 50 e 70°C, com velocidade do ar de secagem a 1,5 m/s. Após modelagem matemática dos dados de cinética de secagem foi possível determinar que os modelos de Newton, Henderson e Pabis, e, Logarítmico foram adequados para descrever e preceder a cinética de secagem do palmito de pupunha.

Palavras-chave: Palmito de Pupunha, Desidratação, Modelagem Matemática.

Introdução

Nas últimas décadas, o mercado do palmito de pupunha *in natura* teve uma expansão no Brasil. A Pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.) é uma palmeira nativa que apresenta características essenciais para a indústria processadora de palmito, como sabor ligeiramente adocicado, textura macia e não escurece enzimaticamente (KAPP *et al.*, 2003). Porém, esse vegetal é altamente perecível e requer estudos que aumentem a sua vida de prateleira, principalmente devido sua atividade de água elevada, resultando em perdas quando comercializado fresco. Com o uso da tecnologia de secagem, há uma redução na umidade do produto final, facilitando o seu transporte e armazenamento, aumentando o seu tempo de vida útil, além de diminuir as perdas pós-colheita.

A desidratação osmótica permite que a água contida nos alimentos seja parcialmente removida por imersão desses em soluções aquosas concentradas. Durante o processo ocorre incorporação de sólidos, e, conseqüente diminuição da atividade de água dos alimentos. As vantagens desta operação consistem em diminuir o teor de água inicial do alimento, conservar as características nutricionais dos vegetais e reduzir o tempo de secagem convectiva, diminuindo o custo do processo.

Apesar da importância do palmito de pupunha para a alimentação, a literatura científica carece de informações técnicas sobre sua cinética de secagem. Estudos sobre esses parâmetros são necessários com o intuito de otimizar o processo de secagem e na determinação de um produto com boa qualidade. Para a simulação da secagem, utilizam-se modelos matemáticos que possam representar satisfatoriamente a perda de água durante o período de secagem em função da espessura de camadas do material (BERBERT *et al.*, 1995). Nesse contexto, considerando a importância da compreensão do processo de secagem de produtos agrícolas, objetivou-se estudar a cinética de secagem do palmito de

Trabalhos Apresentados

pupunha, bem como determinar os diferentes modelos matemáticos que se adequem aos valores experimentais em função do seu teor de água.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Origem Vegetal do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/Valença-RJ, e o palmito de pupunha adquirido de produtores locais.

O palmito de pupunha foi cortado em toletes (aproximadamente 2 cm) e, em seguida, separados em três tratamentos: controle (ausência de solução); solução ternária com 15% de NaCl e 10% sacarose; solução ternária com 10% de NaCl e 15% de sacarose; imersos durante 2 horas, em temperatura ambiente (25°C). Após, as amostras submetidas ao tratamento osmótico foram lavadas com água corrente para remoção da solução aderida na superfície.

As amostras, em triplicatas, foram transferidas para o secador de vegetais, sob duas temperaturas, 50°C e 70°C, até atingirem o peso constante, utilizando secador com circulação de ar, à velocidade de 1,5 m/s. Para monitoramento da secagem, as amostras foram resfriadas em dessecadores de vidro, cerca de 20 minutos, e, pesadas, em intervalos de duas horas. Na determinação da umidade inicial foram utilizadas amostras do palmito de pupunha *in natura*, em estufa à 105°C, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). As análises de atividade de água foram realizadas através do medidor de atividade de água Aqualab.

Em relação aos ajustes dos dados experimentais foram utilizados os modelos de Newton (Equação 1), Henderson e Pabis (Equação 2) e Logarítmico (Equação 3) (KUMAR *et al.*, 2013; ERBAY & ICIER, 2010; GHAZANFARI *et al.*, 2006), respectivamente, através de análises de regressão não-linear e dos softwares RStudio e Origin 8.

$$MR = \exp(-Kt) \quad \text{Equação. 1}$$

$$MR = a \exp(-Kt) \quad \text{Equação. 2}$$

$$MR = a \exp(-Kt) + c \quad \text{Equação. 3}$$

O cálculo da razão de umidade (MR) dos dados experimentais pode ser expresso através da Equação 4.

$$MR = \frac{M_t - M_e}{M_o - M_e} \quad \text{Equação. 4}$$

onde M_t , M_o e M_e são o conteúdo de umidade a qualquer momento, teor de umidade inicial e teor de umidade de equilíbrio (kg de água/kg de matéria seca), respectivamente. Em seguida, os parâmetros de cada modelo matemático foram determinados através de regressão não-linear e a porcentagem de dados experimentais explicadas mediante o coeficiente de determinação (R^2). O qui-quadrado reduzido (X^2) e o erro quadrático médio (EQM) foram calculados a partir das equações 5 e 6, respectivamente.

$$X^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(MR_{exp,i} - MR_{pre,i})^2}{N-Z} \quad \text{Equação. 5}$$

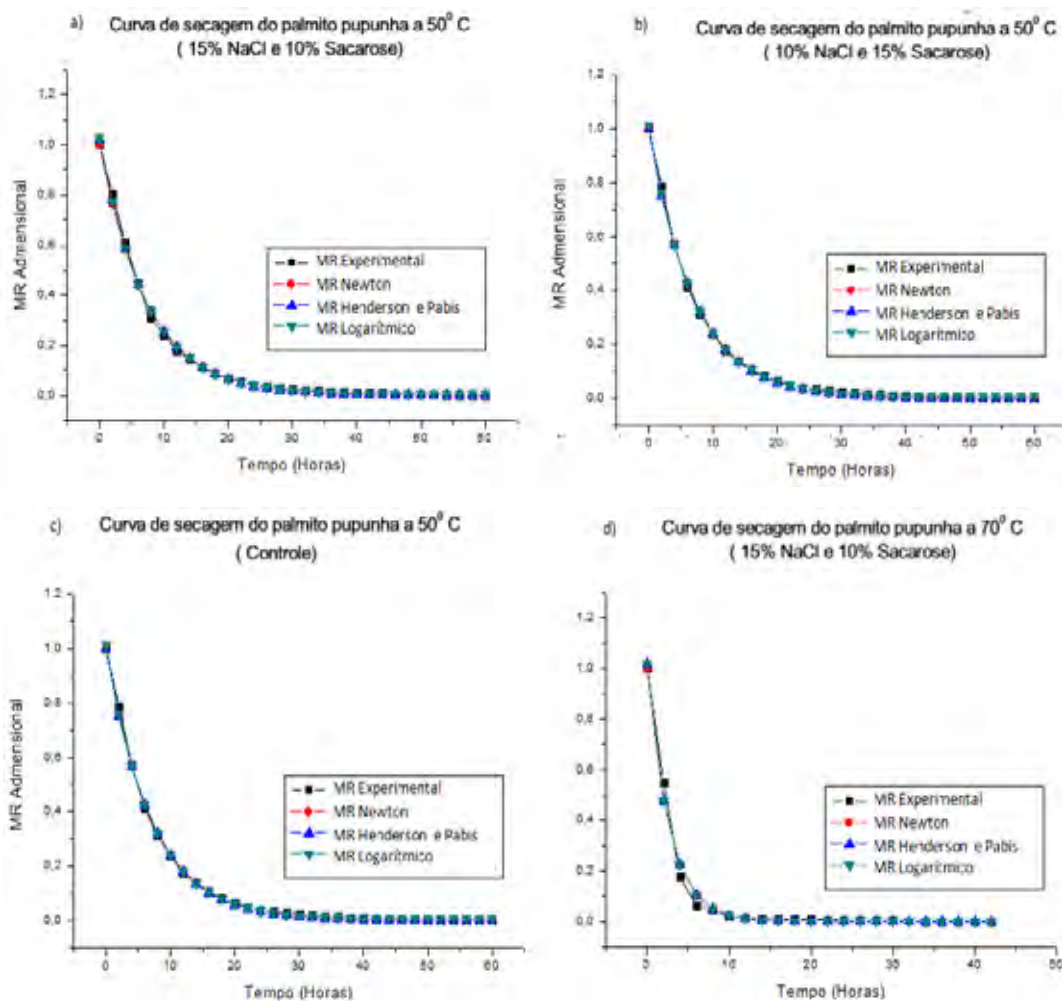
$$EQM = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (MR_{pre,i} - MR_{exp,i})^2 \right]^{1/2} \quad \text{Equação. 6}$$

Onde $MR_{exp,i}$ e $MR_{pre,i}$ são proporções de umidade adimensionais experimentais e previstas pelos modelos, respectivamente, N é o número de observações e Z é o número de constantes do modelo.

Resultados e Discussão

A umidade inicial do palmito de pupunha *in natura* foi de 86,60%. Após a desidratação osmótica nas soluções ternárias de 10% de sacarose e 15% de NaCl e de 15% de sacarose e 10% de NaCl, houve diferença significativa ($p < 0.05$) na umidade das amostras, apresentando, respectivamente, teores de 61,28% e 63,95%, devido a combinação dos gradientes causados pelo sal e pela sacarose, favorecendo a remoção de água das células quando utilizado menores concentrações de sacarose e maiores de NaCl. A taxa de remoção de água durante a desidratação osmótica depende de diversos fatores, tais como: concentração e temperatura da solução, tempo de contato, grau de agitação da solução, forma e tamanho do sólido, razão solução/sólido e nível de vácuo, se aplicado (RASTOGI et al., 1997). A escolha do soluto é uma questão fundamental por estar relacionada com as alterações nas características sensoriais e no valor nutritivo do produto final, além do custo de processo. A sacarose é um excelente agente osmótico, prevenindo o escurecimento enzimático e a perda de aromas (QI et al., 1998) e o uso do cloreto de sódio como agente osmótico é desejável quando um gosto de sal mantém ou melhora o sabor do produto processado, como o caso do palmito de pupunha. A eficiência do NaCl foi também observada na desidratação osmótica de tomate cereja (AZOUBEL; MURR, 2004).

Na Figura 1 são apresentados os gráficos de curva de secagem do palmito de pupunha desidratados nas temperaturas de 50 e 70°C, utilizando as soluções osmóticas citadas acima como pré-tratamento.



Trabalhos Apresentados

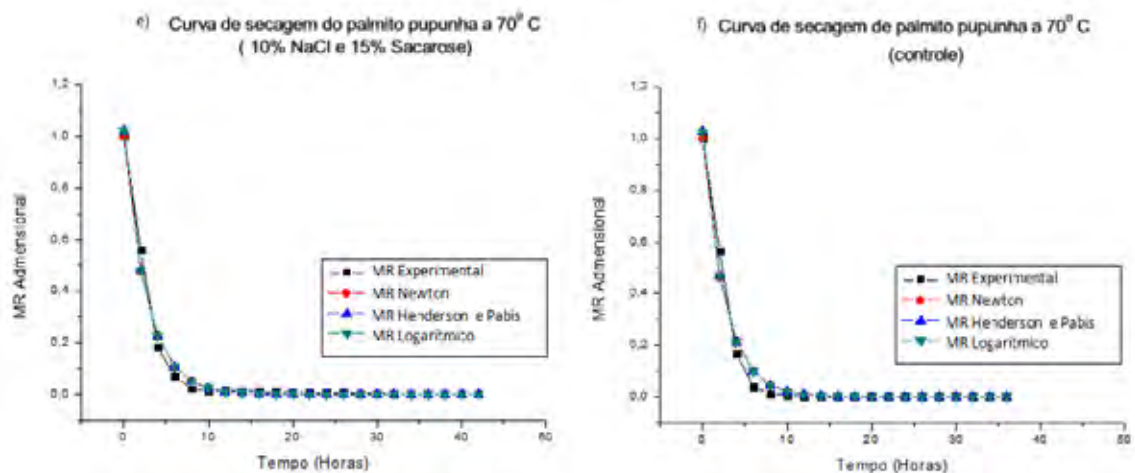


Figura 1. Curvas de secagem do palmito de pupunha desidratado nas temperaturas de 50 e 70°C, utilizando as soluções osmóticas de 10% de sacarose e 15% de NaCl e na com 15% de sacarose e 10% de NaCl como pré-tratamento.

Os gráficos apresentam o comportamento da MR (razão de umidade) em função do tempo de cada modelo. Através destes gráficos foi possível comprovar a eficiência do uso dos modelos matemáticos de Newton, Henderson e Pabis e Logarítmico na secagem convectiva, com o pré-tratamento osmótico de palmito de pupunha. Os valores de R^2 para todos os modelos e tratamentos foram superiores a 0,9266. As estimativas dos parâmetros estatísticos mostraram que os valores de R^2 , χ^2 e EQM variaram de 0,9266 a 0,9991, de 0,000073 a 0,00084 e de 0,00833 a 0,02838, respectivamente. Segundo BALBAY *et al.* (2013) e CHAYJAN *et al.* (2013), a obtenção de valores de R^2 mais próximos e menores que 1 e valores mais baixos de χ^2 e EQM indicam melhor ajuste de determinado modelo.

A desidratação osmótica de palmito de pupunha, independente das soluções osmóticas utilizadas, não influenciou significativamente no comportamento do processo de secagem convectiva, apresentando resultados semelhantes às amostras utilizadas como tratamento controle, em relação ao tempo de secagem, na temperatura de 50°C.

Para a realização de análise sensorial dos produtos, objetivando verificar a aceitação dos consumidores, o presente trabalho foi submetido à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa, o qual se aguarda resposta até o presente momento.

Conclusão

Os modelos matemáticos de Newton, Henderson e Pabis, e Logarítmico, utilizados para caracterizar a desidratação osmótica e convencional de palmito de pupunha, representaram de maneira adequada ($R^2 > 0,9266$) o processo de secagem desse vegetal, ajustando-se satisfatoriamente aos dados experimentais.

O tempo necessário para a secagem do palmito de pupunha até o teor de água na faixa de 0,11 a 0,13 (decimal b.s) variou entre 37 a 60 horas, para as temperaturas de 50 e 70°C, evidenciando que o tempo requerido para a secagem do palmito de pupunha depende da temperatura de secagem. Neste estudo, a temperatura de 70°C mostrou-se mais eficiente.

Referências Bibliográficas

AZOUBEL, P. M.; MURR, F. E. X. Mass transfer kinetics of osmotic dehydration of cherry tomato, **Journal of Food Engineering**, Essex, England, v. 61, n. 3, p. 291-295, 2004.

BALBAY, A., SAHIN, O. & ULKER, H. Modeling of convective drying kinetics of pistachio kernels in a fixed bed drying system. **Thermal Sci.** v.17, p. 839–846, 2013.

Trabalhos Apresentados

BERBERT, P. A. et al. Simulation of coffee drying in a fixed bed with periodic airflow reversal. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v. 60, n. 3, p. 167-73, 1995.

CHAYJAN, R.A., SALARI, K., ABEDI, Q. & SABZIPARVAR, A.A. Modeling moisture diffusivity, activation energy and specific energy consumption of squash seeds in a semi fluidized and fluidized bed drying. **J. Food Sci. Technol.**v. 50, 667–677, 2013.

ERBAY, Z. & ICIER, F. Thin-layer drying behaviours of olive leaves (*Olea Europaea L.*). **J. Food Process Eng.** v. 33, p. 287–308, 2010.

GHAZANFARI, A., EMAMI, S., TABIL, L.G. and PANIGRAHI, S. Thin-layer drying of flax fiber: II. Modeling drying process using semi-theoretical and empirical models. **Dry. Technol.** v. 24, p. 1637–1642, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

KAPP, E. A.; PINHEIRO, J. L.; RAUPP, D. S.; CHAIMSOHN, F. P. Tempo de preservação de tolete de palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) minimamente processado e armazenado sob refrigeração. **Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrônômicas**, Ponta Grossa, v. 9, n. 3, p. 51-57, 2003.

KUMAR, P.S., KANWAT, M. and CHOUDHARY, V.K. Mathematical modeling and thin-layer drying kinetics bamboo slices on convective tray drying at varying temperature. **J. Food Process. Preserv.** v. 37, p. 914–923, 2013.

QI, H.; LE MAGUER, M.; SHARMA, S. K. Design and selection of processing conditions of a pilot scale contactor for continuous osmotic dehydration of carrots. **Journal of Food Process Engineering**, Westport, Connecticut, US, v. 21, n. 1, p. 75-88, 1998.

RASTOGI, N. K.; RAGHAVARAO, K. S. M. S.; NIRANJAN, K. Mass transfer during osmotic dehydration of banana: fickian diffusion in cylindrical configuration. **Journal of Food Engineering**, Essex, England, v. 31, n. 4, p. 423-432, 1997.

Autor (a) a ser contatado: Alba Regina Pereira Rodrigues, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/Valença-RJ). Rua Voluntários da Pátria, n. 30. Bairro Belo Horizonte. Valença-RJ. CEP: 27600-000. albacefet@gmail.com

DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE SECAGEM DA SEMENTE DE MELÃO (*Cucumis melo* L.), UTILIZANDO DOIS MÉTODOS E MODELAGEM MATEMÁTICA

DETERMINATION OF MELON SEED DRYING TIME (*Cucumis melo* L.), USING TWO METHODS OF DRYING AND MATHEMATICAL MODELING

Ialy Aparecida Angelo de Moura*, Dalbert de Freitas Pereira, Regilane Marques Feitosa
Ranniele Luiza Ventura da Silva, Magna Pereira dos Santos.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas.

Resumo

Ultimamente o interesse nas partes não comestíveis tem se destacado nas pesquisas, devido os inúmeros benefícios existentes nesses resíduos. Porém, para a utilização das sementes é imprescindível a redução da umidade para que seja devidamente comercializada e possivelmente chegue ao consumidor. De acordo com o pressuposto e poucos relatos da semente de melão, o objetivo do presente trabalho foi secar as sementes do melão (*Cucumis melo* L.) em estufa na forma intermitente e contínua, a 60 °C, determinando-se as cinéticas de secagem e ajustando modelos empíricos da literatura aos dados experimentais. A secagem intermitente apresentou maior taxa de perda de umidade quando comparada a secagem contínua, sendo mais efetiva. E o modelo de Midilli apresentou o melhor ajuste aos dados experimentais nos dois tipos de secagem aplicadas.

Palavras-chave modelos matemáticos, *curcubitaceae*, Midilli.

Introdução

O melão (*Cucumis melo* L.) pertence à família *Cucurbitaceae*, está contido no grupo de plantas de interesse alimentar por sua extensa gama de propriedades medicinais e por apresentar alto potencial para consumo (DHIMAN et al., 2012). No consumo e comercialização do melão grandes quantidades de subprodutos são geradas. Dentre os resíduos agroindustriais mais comumente encontrados destacam-se as cascas, sementes e o bagaço (SOUSA et al., 2015). Esses subprodutos, representam um sério problema para o ambiente e precisam ser gerenciados. Uma alternativa relevante, seria a utilização desses subprodutos para enriquecer dietas nutricionalmente carentes. Uma vez que, Mallek-Ayadi et al. (2017) ao estudarem a composição química das sementes do melão, variedade Maazoun, relataram 7,16% umidade, 30,65% de lipídios, 27,41% de proteínas, 4,83% de cinzas, 29,96% de carboidratos, 25,32% de fibras, além de quantidades consideráveis de substâncias antioxidantes como compostos fenólicos. Validando assim o potencial das sementes de melão, como possível utilização na alimentação humana. Para Lima et al. (2014) o uso dietético da farinha de sementes de frutas depende de sua composição centesimal e outras características.

Para a possível utilização das sementes na alimentação é necessário que se reduza a umidade do produto e sua atividade de água, daí surge o processo de secagem, que envolve a transferência de calor e massa, influenciando na modificação das atividades biológicas e a estrutura química e física do produto, dependendo das condições e métodos de secagem adotados (RESENDE et al., 2010). Com o intuito de preservar as propriedades nutricionais e sensoriais do alimento, prolongar seu tempo de vida útil, reduzir desperdícios, e com o aproveitamento conquistar o consumidor com inovações tecnológicas, garantindo o produto em temperatura ambiente sem custos para seu armazenamento e com as características ideais para consumo (SILVA et al., 2017).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar as curvas e o tempo de secagem da semente de melão amarelo (*Cucumis melo* L.), através da secagem contínua e intermitente, a temperatura de 60 °C, e em seguida ajustar modelos matemáticos aos dados experimentais obtidos.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

O presente trabalho foi conduzido nos Laboratórios de Processamento de Alimentos e Físico-química, do Instituto Federal de Alagoas, Campus Piranhas, Piranhas, AL. Foi utilizada como matéria-prima as sementes de melão amarelo (*Cucumis melo* L.). Os melões foram adquiridos na feira livre da cidade de Piranhas-AL e direcionados ao Laboratório de processamento de Alimentos, em seguida, foram lavados em água corrente e sanitizados, em recipiente contendo solução de hipoclorito de sódio com concentração de 50 ppm, durante 15 minutos, e por fim enxaguados em água corrente para a retirada das sementes e limpeza com água corrente, sendo posteriormente acondicionadas em sacos de polietileno.

Para o processo de secagem, realizado em triplicata, as sementes foram postas em bandejas e secas em camada fina em estufa de ventilação a 60 °C. Realizou-se dois métodos de secagem, sendo uma secagem intermitente e outra contínua, conhecendo-se previamente as massas iniciais. A secagem intermitente foi executada em intervalos de 5 min de exposição ao ar quente e 5 min no dessecador. Para a têmpera, que é o período em que as amostras ficaram fora do contato do ar aquecido do secador foi utilizado um dessecador para proteger as amostras do ar corrente presente no ambiente (AHRENS et al. 1996). A secagem contínua se deu pelo monitoramento da massa das bandejas com as sementes, iniciando a pesagem em 2 min após a introdução na estufa, aumentando o tempo até apresentar massa constante (GONELI et al. 2009).

Os dados experimentais das cinéticas de secagem foram obtidos pesando-se as bandejas com as sementes nos intervalos citados, até atingirem massa constante. Após a estabilização, as amostras foram levadas para estufa a 105 °C para a obtenção da massa seca, de acordo com a metodologia descrita no manual do Instituto Adolfo Lutz (2005). Assim, com os dados das umidades em base seca foram calculados os valores da razão de umidade (Equação 1).

$$RX = \frac{X-X_e}{X_i-X_e} \quad (1)$$

em que: RX – razão de umidade do produto (adimensional); X – teor de umidade do produto em determinado tempo (b. s.); X_i – teor de umidade inicial do produto (b. s.); e X_e – teor de umidade equilíbrio do produto (b. s.).

Os modelos matemáticos (Tabela 1) foram ajustados os dados experimentais utilizando-se o software Statistica 6.0 por regressão não linear.

Tabela 1. Modelos matemáticos utilizados para ajustar os dados de secagem das sementes de melão

Modelo	Expressão matemática
Exponencial de Dois Termos	$RU = a \cdot \exp(-k \cdot t) + b \cdot \exp(-k \cdot a \cdot t)$
Henderson & Pabis	$RU = a \cdot \exp(-k \cdot t)$
Midilli	$RU = a \cdot \exp(-k \cdot t^n) + b \cdot t$
Page	$RU = \exp(-k \cdot t^n)$
Thompson	$RU = \exp((-a - (a^2 + 4 \cdot b \cdot t)^{0.5}) / (2 \cdot b))$

RU – razão de umidade (adimensional); k, n, a, b = constantes do modelo; t = tempo (min.).

Para avaliar qual modelo produziu o melhor ajuste foram utilizados, como parâmetros, o coeficiente de determinação (R^2) e o desvio quadrático médio (Equação 2) e a distribuição dos resíduos.

$$DQM = \sqrt{\frac{\sum (RX_{pred} - RX_{exp})^2}{n}} \quad (2)$$

Em que: DQM – desvio quadrático médio; RX_{pred} – razão de água predito pelo modelo; RX_{exp} – razão de água experimental; n – número de observações

Resultados e Discussão

A figura 1 apresenta os dados experimentais de secagem contínua, intermitente (curva apenas ilustrativa) e intermitente efetiva da semente do melão amarelo, expressos através do percentual de umidade (b.u %) em função do tempo de secagem (min). Observa-se que a secagem intermitente efetiva se destacou na redução do teor de umidade ao longo

Trabalhos Apresentados

do tempo quando comparada a secagem contínua. Segundo Baudet (1999), a velocidade de secagem, após a remoção de água superficial, é determinada pela velocidade de transporte de água do interior para a superfície. A secagem intermitente caracteriza-se pela ação do ar quente por curtos períodos, alternando com períodos sem fluxo de ar aquecido, o que permite a redistribuição da umidade no interior da semente (VILLELA et al., 1997). Verifica-se que a secagem contínua necessitou de 195 min para atingir a massa constante, enquanto a secagem intermitente efetiva o tempo foi de 82 min. Isso indica que a secagem intermitente acelera o deslocamento da água para a superfície, permitindo maior ação dos fatores externos (temperatura, pressão e etc) na secagem. Tempo superior (205,2 minutos) foi relatado por Silva et al. (2018), ao secarem sementes de melão amarelo em estufa com sistema de circulação forçado de ar, a 50 °C.

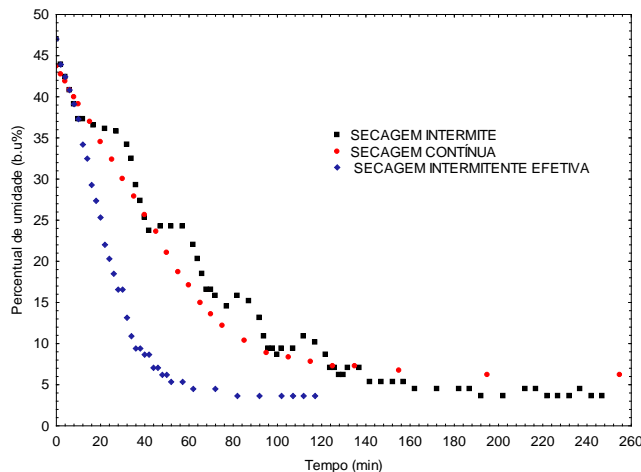


Figura 1. Curvas de cinética de secagem contínua, intermitente (curva ilustrativa) e secagem intermitente efetiva da semente do melão amarelo.

Para melhor explicar o comportamento das secagens avaliadas, utilizou-se a aplicação de modelos matemáticos. A Tabela 2 apresenta os parâmetros obtidos pelos modelos Dois Termos, Henderson & Pabis, Midilli, Page e Thompson ajustados a cinética de secagem das sementes do melão amarelo, a temperatura de 60 °C e seus coeficientes de determinação (R^2), desvio quadráticos médios (DQM) e distribuição dos resíduos (DR). O R^2 representa o ajuste do modelo aos dados experimentais, o qual, quanto mais próximo esse valor de 1, melhor indica o fenômeno (SOZZI et al., 2015). Para estimar confiavelmente a curva de secagem, é indicado que o modelo apresente DR aleatório (GONELI et al., 2009).

Tabela 2. Parâmetros obtidos para os modelos matemáticos ajustados as curvas de secagem da semente do melão amarelo, a temperatura 60 °C, coeficientes de determinação (R^2), desvio quadráticos médios (DQM) e distribuição do resíduo (DR).

MODELO	SECAGENS	Parâmetros					R^2	DQM	D R	
		A	B	k	k0	k1				n
Dois Termos	CONT	0,5198	0,5198		0,0262	0,0262	0,9935	0,0257	T	
	INTE	0,5526	0,5258		0,0579	0,0579	0,9884	0,0317	T	
Henderson & Pabis	CONT	1,0397		0,0262			0,9935	0,0257	T	
	INTE	1,0515		0,0579			0,9884	0,0317	T	
Midilli	CONT	0,9726	0,0000	0,0085			1,2767	0,9990	0,0101	A
	INTE	0,9561	0,0000	0,0186			1,3378	0,9978	0,0137	A
Page	CONT			0,0115			1,2767	0,9985	0,0126	A
	INTE			0,0260			1,2449	0,9968	0,0167	A
Thompson	CONT	-316,09	1,5971					0,9915	0,0294	T
	INTE	-139,25	1,5874					0,9858	0,0350	T

Em que: CONT = contínua; INTE = intermitente efetiva; T = tendencioso; A = aleatório.

Trabalhos Apresentados

Observando as secagens contínua e intermitente, constata-se que o modelo de Midilli apresentou maior R^2 , menor DQM e DR aleatórios, para ambas secagens. O modelo de Page também se destacou para as duas secagens, tendo o segundo melhor R^2 , DQM e DR aleatório. Os demais modelos testados apresentam bons ajustes com os coeficientes de determinação $> 0,98$, porém o DR foi tendencioso, sendo assim, não são indicados para estimar as curvas de secagens. Silva et al. (2014), ao secarem grãos de guandu, verificaram que o modelo de Midilli aproximou-se mais dos pontos experimentais que os demais modelos, confirmando por meio dos altos valores de R^2 e baixos DQM. Silva et al. (2018) estudando a secagem e difusividade de sementes de melão em temperaturas de 35, 40, 45 e 60 °C constataram que o modelo de Page também melhor descreveu o fenômeno de secagem em todas as temperaturas.

A constante k representa a interferência de fatores externos na secagem do material, como exemplo a temperatura e umidade do ar, que exercem a diferença de pressão de vapor e, por consequência, a saída de água livre da matéria (GONELI et al, 2009; MARTINAZZO et al, 2016). O valor de k na secagem contínua e intermitente efetiva foram de 0,0085 e 0,0186 respectivamente. Demonstrando que a secagem intermitente efetiva se sobressaiu na retirada de água livre das sementes, ocasionando uma maior taxa de secagem.

A secagem intermitente apresentou valor de n igual a 1,3378, enquanto a secagem contínua valor 1,2767, afirmando que o tipo de secagem influencia diretamente a resistência interna a taxa de perda de água. Já que a constante n está relacionada a resistência interna do produto a perda de umidade (PEREZ et al., 2013; GUEDES et al., 2000). Segundo Leite et al. (2015), as constantes a e b dos modelos são parâmetros sem significado físico.

Na Figura 2 estão dispostas as curvas das cinéticas de secagem contínua e intermitente das sementes do melão amarelo, ajustadas ao modelo de Midilli. Conforme os valores de R^2 e DQM, aleatoriedade da distribuição dos resíduos em ambos os tipos de secagem. Para Camicia et al. (2015), o modelo matemático de Midilli foi o que melhor se ajustou aos dados experimentais nas diferentes condições de secagem de sementes de feijão-caupi, resultado semelhante ao encontrado na secagem da semente do melão amarelo.

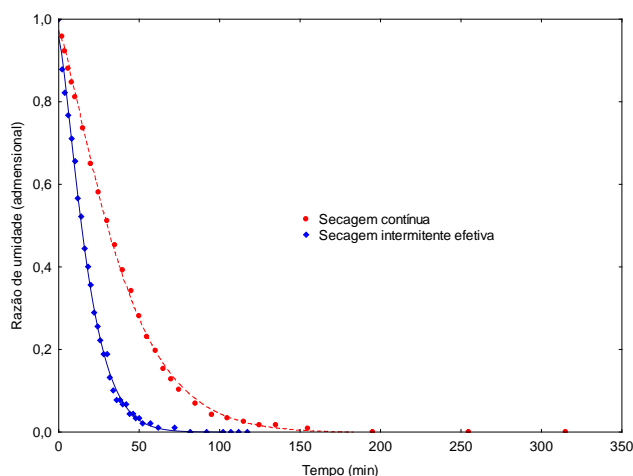


Figura 2. Curvas de cinética de secagem contínua e secagem intermitente efetiva da semente do melão amarelo ajustadas pelo modelo de Midilli.

Conclusão

A secagem intermitente efetiva possuiu maior taxa de perda de umidade quando comparada a secagem contínua, sendo mais eficaz. E o modelo de Midilli apresentou o melhor ajuste aos dados experimentais nos dois tipos de secagem aplicadas.

Referências Bibliográficas

AHRENS, D.C.; VILLELA, F.A. Secagem intermitente e seus efeitos na qualidade fisiológica de sementes de tremoço azul. **Scientia Agricola**, v. 53 n. 2-3, 1996.

Trabalhos Apresentados

- BAUDET, L. M. L.; VILLELA, F. A.; CAVARIANI, C. Princípios de secagem. **Seed News**, n. 3, p.20-27,1999.
- CAMICIA, R. G. M.; CHRIST, D.; COELHO, S. R. M.; CAMICIA, R. F. M. Modelagem do processo de secagem de sementes de feijão-caupi. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 206 – 214, 2015.
- DHIMAN, K.; GUPTA, A.; SHARMA, D. K.; GILL, N. S.; GOYAL, A. A review on the medicinally important plants of the family Cucurbitaceae. **J. Clin. Nutr.**, v. 4, p. 16-26, 2012.
- GONELI, A. L. D.; CORREA, P.; AFONSO JUNIOR, P. C.; OLIVEIRA, G. H. H. Cinética de secagem dos grãos de café descascados em camada delgada. **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.1, n.11, p.64-73, 2009.
- GUEDES, A. M. M.; FARIA, L. J. G. Determinação da constante de secagem de urucum (*Bixa orellana* L.) em secador convectivo de leito fixo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.2, n.1, p.73-86, 2000.
- IAL. **Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: IAL, 2005.
- LEITE, A. L. M. P.; SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; PIASSON, D.; SANTOS, P. Contração volumétrica e cinética de secagem de fatias de banana variedade Terra. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.45, n.2, p.155, 2015.
- LIMA, A. R. C.; SANTOS, F. S.; SILVA, R. M.; LEITE, D. D. F.; FIGUEiredo, R. M. F. Modelagem matemática da cinética de secagem da casca de umbu-cajá. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 97-103, 2017.
- LIMA B. N.; Lima F. F.; TAVARES M. I.; COSTA A. M.; Pierucci A. P. Determination of the centesimal composition and characterization of flours from fruit seeds. **Food Chemistry**. v.151, p. 293–299, 2014.
- MARTINAZZO, A. P.; CORREA FILHO, L. C.; TEODORO, C. E. S.; BERBERT, P. A. Dryng kinetics and microbiological quality of green onions. **Revista Ceres**, v. 63, n. 6, p. 769-774, 2016.
- MALLEK-AYADI, S.; BAHLOUL, N.; KECHAOU, N. Characterization, phenolic compounds and functional properties of *Cucumis melo* L. peels. **Food Chemistry**, v. 221, p. 1691-1697, 2017.
- PEREZ, L. G.; OLIVEIRA, F. M. N. DE; ANDRADE, J. S.; MOREIRA FILHO, M. Cinética de secagem da polpa cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) pré desidratada por imersão-impregnação. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.1, p.102-106, 2013.
- RESENDE, O.; FERREIRA, L. U.; ALMEIDA, D. P. Modelagem matemática para descrição da cinética de secagem do feijão Adzuki (*Vigna angularis*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.12, n.2, p.171-178, 2010.
- SILVA, I. L.; SILVA, H. W.; CAMARGO, F. R. T.; FARIAS, H. F. L.; FREITAS, E. F. M. Secagem e difusividade de sementes de melão. **Rev. de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 2, p. 21-30, 2018.
- SILVA, L. M. M.; SOUSA, F. C., SOUSA, E. P.; MATA, C.; MOREIRA M. E. R.; DUARTE M. E. M. Modelos de predição da cinética de secagem dos grãos de guandu. **Braz. J. Food Technology**, v. 17, n. 4, p. 310-318, 2014.
- SOUSA, F. C.; SILVA, L. M. M.; LEMOS, D. M.; M. I. S.; LINS, A. D. F. Secagem de resíduos de *Spondias* sp. em camada fina. **Revista Agropecuária Técnica**, v.36, n.1, p.197-202, 2015.
- SOZZI, G.; RAMOS, D. S. Avaliação do ágio no preço da energia convencional no mercado brasileiro de contratos de curto prazo: metodologia e aplicação. **Revista Espaço Ciência**, v.22, p.24, 2015.
- VILLELA, F. A. & PESKE, S. T. Secagem e beneficiamento de sementes de arroz irrigado. In: PESKE, S. T.; NEDEL, J. L.; BARROS, A. C. S. A. Produção de arroz. Pelotas: UFPel, p. 435-473, 1996.
- VILLELA, F. A.; PESKE, S.T. Tecnologia pós-colheita para arroz. In: PESKE, S.T.; NEDEL, J.L.; BARROS, A.C.S.A. Produção de arroz irrigado. Pelotas: UFPel, p. 351- 412, 1997.
- Autor (a) a ser contatado: Ialy Aparecida Angelo de Moura, Instituto Federal de Alagoas - IFAL - Campus Piranhas, Av. Sergipe, s/n Vila Cascavel Bairro Xingó - Piranhas - AL CEP: 57460-000, ialyangello@gmail.

EFEITO DA HIDRÓLISE ENZIMÁTICA NA VISCOSIDADE DE POLPA DE JACA PARA PRODUÇÃO DE BEBIDAS ENZYMATIC HYDROLYSIS EFFECT ON THE VISCOSITY OF JACKFRUIT PULP FOR BEVERAGES PRODUCTION

Edinara Lacerda Queiroz^{1*}, Sílvia Maria Almeida de Souza², Tamires Bastos de Almeida³, Ernesto Acosta Martinez⁴

^{1,3} Programa de Pós Graduação em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana – BA. Email: edinaralacerda@gmail.com

^{2,4} Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana- BA.

Resumo

A jaca é uma fruta amplamente disseminada na região nordeste do Brasil e devido ao seu alto teor de carboidratos tem grande potencial para produção de bebidas alcoólicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento enzimático sobre a viscosidade da polpa de jaca, visando sua posterior aplicação para produção de hidromel, uma bebida obtida a partir da fermentação do mosto de mel diluído em água. A hidrólise foi realizada segundo um planejamento fatorial 2³, analisando o efeito dos parâmetros concentração enzimática (0,01 a 0,09%), tempo (20 a 100 min) e temperatura (30 a 60°C) sobre a viscosidade da polpa. O uso da maior concentração de enzima (0,09%) produziu significativa redução na viscosidade da polpa de jaca, de 3353 cP até 108 cP, mostrando-se altamente eficiente nesse processo. Todos os parâmetros foram significativos a um nível de 95% de confiança.

Palavras chave: jaca, hidrólise enzimática, viscosidade.

Introdução

A fruticultura é uma atividade de extrema importância para geração de renda e o desenvolvimento agrícola do Brasil. Muitas frutas brasileiras têm grande potencial de mercado, tornando-se interessante o estudo de processos que agreguem valor e/ou que permitam sua aplicação em novos produtos (ONGARATTO; VIOTTO, 2015).

De acordo com Fachinello *et al.* (2011) o setor de fruticultura está entre os principais geradores de renda, emprego e de desenvolvimento rural do agronegócio nacional. A jaca (*Artocarpus integrifolia* L.) é uma fruta pertencente à família Moraceae e encontra-se largamente distribuída em países como a Tailândia, Indonésia, Índia, Filipinas e Malásia (CHOWDHURY *et al.*, 1997). Pela facilidade com que se dissemina, prolifera espontaneamente nas regiões mais quentes do Brasil (SOUZA *et al.*, 2009).

Segundo Saxena *et al.* (2009), por causa da alta perecibilidade da jaca é observado um alto índice de perda na pós-colheita, acarretando prejuízos aos produtores. A produção de bebidas alcoólicas é uma das alternativas para diminuir o número de perdas. A polpa, parte comestível, é cremosa, viscosa, amarela e de consistência variável a depender do tipo do fruto (OLIVEIRA, 2009). Como a concentração de carboidratos está acima de 10%, esta fruta tem grande potencial para fabricação de bebidas fermentadas (DIAS; SCHWAN; LIMA, 2003).

Pectinases são um grupo de enzimas responsáveis pela degradação das longas e complexas cadeias das substâncias pécicas, um polissacarídeo estrutural que compõe a parede celular dos vegetais (KOBELITZ, 2015). Algumas das aplicações nas indústrias de alimentos incluem amadurecimento de frutas, clarificação e redução de viscosidade em sucos de frutas e tratamento do suco de uva para fermentação em indústrias vinícolas (UENOJO; PASTORE, 2007).

Visando avaliar o efeito da concentração enzimática, do tempo e da temperatura na redução da viscosidade e clarificação da polpa de jaca, foi realizado um tratamento enzimático com

Trabalhos Apresentados

pectinase, como etapa preliminar a fermentação para processamento de bebida alcoólica adicionada da polpa.

Material e Métodos

Matéria-prima

A jaca foi obtida em propriedades rurais na cidade de Amélia Rodrigues–BA. A obtenção da polpa foi realizada no Laboratório de Processamento de Alimentos da Universidade Estadual de Feira de Santana. O processo iniciou-se com lavagem em água corrente e posterior sanitização dos frutos em solução clorada a 200 ppm, seleção dos bagos e despulpamento em liquidificador industrial. A polpa foi armazenada em sacos de polietileno devidamente selados a quente e congelada a -18°C até o momento da sua utilização.

Enzima

Foi utilizada a enzima Pectinex Ultra SP-L com atividade de poligalacturonase (3800 PGNU/mL), que é comercialmente sintetizada pelo microrganismo *Aspergillus aculeatus*. A enzima é produzida pela empresa Novozymes (Dinamarca) e foi fornecida pela LNF Latino América (Bento Gonçalves - RS).

Tratamento Enzimático

Os ensaios foram realizados segundo um planejamento fatorial 2^3 com 3 repetições no ponto central para avaliar o efeito do tempo, da temperatura e da concentração enzimática sobre a viscosidade da polpa da jaca (Tabela 1).

Tabela 1- Valores codificados e decodificados das variáveis tempo (t), temperatura (T) e concentração enzimática (C_E) utilizados na hidrólise da polpa de jaca.

Variáveis	-1	0	1
t (min)	20	60	100
T ($^{\circ}\text{C}$)	30	45	60
C_E (%)	0,01	0,05	0,09

A polpa foi diluída na proporção de uma parte de polpa e duas partes de água, homogeneizada e aquecida até a temperatura do ensaio. A hidrólise foi realizada em frascos Erlenmeyer de 250 mL contendo 120 mL de solução em banho termostático, com agitação de 150 rpm. Ao final dos ensaios a enzima foi inativada em banho a $85^{\circ}\text{C}/5\text{min}$ e resfriada até 30°C . A seguir as amostras foram centrifugadas ($2000 \times g$) durante 10 min para determinar o rendimento da clarificação dado pela relação entre frações clarificada e decantada.

A análise estatística dos resultados (análise de variância ANOVA e metodologia da superfície de resposta) foi realizada empregando-se o programa Statistica 6.0.

Comportamento Reológico

A viscosidade das amostras foi determinada utilizando-se viscosímetro Brookfield, modelo DV II+ Pro e Spindle S-04, com velocidade de 5 rpm e temperatura de 24°C .

Resultados e Discussão

A polpa de jaca mole possui elevada viscosidade (3353 cP), quando comparada por exemplo à da polpa de graviola contendo 620 cP a 20°C (MIRANDA *et al.*, 2012). A Tabela 2 apresenta os valores de viscosidade das polpas após a hidrólise nos ensaios do planejamento fatorial. Verifica-se que as polpas de jaca tratadas com Pectinex Ultra SP-L tiveram sua viscosidade inicial reduzida em aproximadamente 97% com valores que variaram entre 108 e 226 cP. Menores diminuições da viscosidade iguais a 85%, 80% e 62,9% foram reportadas após a hidrólise de polpa de cajá-manga com Pectinex Ultra SP-L

Trabalhos Apresentados

(UMSZA-GUEZ *et al.*, 2011]0, de polpa de manga com Pectinex+Cellucast (SREENATH; SUDARSHANAKRISHNA; SANTHANAM,1995), e de suco de goiaba com Clarex-L (BRASIL; MAIA; FIGUEIREDO, 1995), respectivamente.

Constata-se que polpas de jaca com menores viscosidades (108 e 111 cP) foram obtidas com o uso de maior tempo de hidrólise e de maior concentração enzimática (ensaios 01 e 03, Tabela 2), independentemente da temperatura utilizada. Além disso, o rendimento da separação de fases após a centrifugação foi superior a 70% em todos os ensaios.

Tabela 2- Matriz do planejamento experimental das variáveis tempo (t), temperatura (T) e concentração enzimática (C_E) e valores de viscosidade da polpa de jaca após a hidrólise por Pectinex Ultra SP-L.

Ensaio	t (min)	T (°C)	C_E (%)	Viscosidade (cP)
1	100	60	0,09	111,2
2	100	60	0,01	156,2
3	100	30	0,09	108,1
4	100	30	0,01	213,7
5	20	60	0,09	158,7
6	20	60	0,01	192,5
7	20	30	0,09	155,6
8	20	30	0,01	226,8
9	60	45	0,05	159,3
10	60	45	0,05	161,2
11	60	45	0,05	163,1

Na Tabela 3 é apresentada a análise de variância para a resposta viscosidade da polpa de jaca, apontando que todos os efeitos das variáveis assim como suas interações são significativas ao nível de 95% de confiança com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,9916. A falta de ajuste não foi significativa ao nível de 95% de probabilidade.

Tabela 3- Análise de variância com erro total para a viscosidade da polpa de jaca.

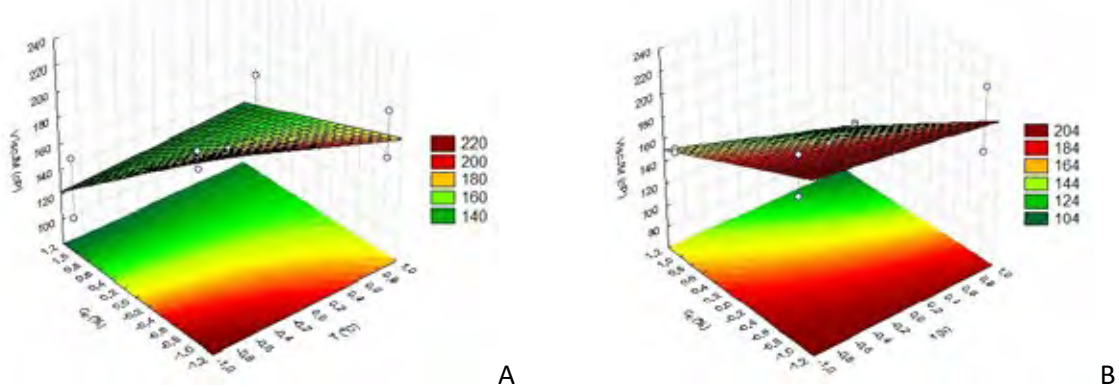
Efeito	SQ	GL	MQ	F	p
t (h)	2606,42	1	2606,420	722,000	0,001382
T (°C)	915,92	1	915,920	253,717	0,003918
C_E (%)	8166,42	1	8166,420	2262,166	0,000442
t x T	67,28	1	67,280	18,637	0,049691
t x C_E	259,92	1	259,920	72,000	0,013606
T x C_E	1200,50	1	1200,600	332,548	0,002994
Falta de ajuste	104,86	2	52,428	14,523	0,064420
Erro puro	7,22	2	3,610		
Total	13328,54	10			$R^2 =$ 0,9916

Onde: t: tempo de hidrólise; T: temperatura da hidrólise; C_E : concentração enzimática; SQ: soma quadrática; GL: graus de liberdade; MQ: Média quadrática.

Pode-se verificar que o menor valor de viscosidade da polpa (108 cP) ocorre nas condições de maior tempo (100 min) e maior concentração enzimática (0,09%), independente da temperatura (Figura 1). A relação entre valores previstos e valores observados para a variável de resposta demonstraram um ajuste satisfatório do modelo obtido.

Trabalhos Apresentados

Figura 1- Superfícies de resposta descritas pelos modelos propostos que representam a viscosidade da polpa de jaca em função de: A: Concentração enzimática (C_E) e temperatura (T); e B: Concentração enzimática (C_E) e tempo (t)



Fonte: O autor.

Considerando os termos significativos e com auxílio da metodologia de superfície de resposta obteve-se o modelo matemático que representa a resposta viscosidade da polpa de jaca com $R^2 = 0,9916$ (equação 1).

$$\text{Visc (cP)} = 164,22 - 18,05t - 10,7T - 31,95C_E - 2,9t.T - 5,7t.C_E + 12,25T.C_E \quad (1)$$

Onde Visc: viscosidade da polpa de jaca; t: tempo de hidrólise; T: temperatura da hidrólise; C_E : concentração de enzima.

O tratamento enzimático com pectinase foi estudado por diversos autores para reduzir a viscosidade de polpas de frutas tais como pitanga (ONGARATTO; VIOTTO, 2015), goiaba (NINGA *et al.*, 2018) e banana (LEE *et al.*, 2006). De acordo com Ninga *et al.* (2018), a viscosidade e a turbidez são reduzidas pela despectinização enzimática, que degrada a pectina e outros polissacarídeos da polpa. Aliada à redução da viscosidade há pesquisas sobre a produção de etanol a partir de polpas hidrolisadas, obtendo resultados satisfatórios, como o bioetanol de mandioca (POONSRI SAWAT *et al.*, 2014) e o aguardente de polpa de banana e abacaxi (BOLSON, 2016).

Conclusão

A aplicação de pectinase no tratamento enzimático de polpa de jaca demonstrou eficiência na redução da viscosidade e clarificação da mesma. O uso de maior concentração enzimática e maior tempo de hidrólise reduz significativamente a viscosidade da polpa.

Referências Bibliográficas

BOLSON, K. I. M. *Desenvolvimento e Caracterização de aguardente de frutas a base de polpa de banana (Musa sp.) e suco de abacaxi (Ananas comusus (L.) merril)*. 2016. 87 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

BRASIL, I. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W. Physical-chemical changes during extraction and clarification of guava juice. *Food Chemistry*, v. 54, p. 383-386, 1995.

CHOWDHURY, F. A.; RAMAN, A.; MIAN, A. J. Distribution of free sugars and fatty acids in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*). *Food Chemistry*, v.60, n.1, p.25-28, 1997.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, n. 3, p. 342-350, 2003.

Trabalhos Apresentados

FACHINELLO, J. C.; PASA, M. S.; SCHMTIZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e Perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. especial, p. 109-120, Out., 2011.

KOBLITZ, M. G. B. *Bioquímica de Alimentos: Teorias e aplicações práticas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

LEE, W. C.; YUSOF, S.; HAMID, N. S. A.; BAHARIN, B. S. Optimizing conditions of enzymatic clarification of banana juice using response surface methodology (RSM). *Journal of Food Engineering*, v. 73, p 55-63, 2009.

MIRANDA, V. A. M.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; SANTOS, D. C. Viscosidade aparente de polpas de graviola com diferentes concentrações. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.14, n. Especial, p.423-434, 2012.

NINGA, K. A.; SENGUPTA, S.; JAIN, A.; DESODGO, Z. S. C.; NSO, E. J.; DE, S. Kinetics of enzymatic hydrolysis of pectinaceous matter in guava juice. *Journal of Food Engineering*, v. 221, p. 158-166, 2018.

OLIVEIRA, L. F. *Efeito dos Parâmetros do Processo de Desidratação de Jaca (Artocarpus heterophyllus, Lam.) Sobre as Propriedades Químicas, Físico-químicas e Aceitação sensorial*. 2009. 106 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

POONSRISAWAT, A.; WANLAPATIT, S.; PAEMANEEC, A.; EURWILAICHITR, L.; PIYACHOMKWANB, K.; CHAMPREDA, V. Viscosity reduction of cassava for very high gravity ethanol fermentation using cell wall degrading enzymes from *Aspergillus aculeatus*. *Process Biochemistry*, v.49, n.11, 1550-1557, 2014.

SAXENA, A., BAWA, A. S., RAJU, P. S. Optimization of a multitarget preservation technique for jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) bulbs. *Journal of Food Engineering*, v. 91, p. 18-28, 2009.

SOUZA, T. S.; CHAVES, M. A.; BONOMO, R. C. F., SOARES, R. D., PINTO, E. G. E COTA, I. R. Desidratação osmótica de frutículos de jaca (*Artocarpus integrifolia* L.): aplicação de modelos matemáticos. *Acta Scientiarum Technology*, v.31, n.2, p.225-230, 2009.

SREENATH, H. K.; SUDARSHANAKRISHNA, K. R.; SANTHANAM, K. Enzymatic liquefaction of some varieties of mango pulp. *Lebensmittel-Wissenschaft-und-Technologie*, v. 28, p. 196-200, 1995.

UENOJO, M.; PASTORE, G. M. Pectinolytic enzymes: Industrial applications and future perspectives. *Química Nova*, v.30, n.2, 2007.

UMSZA-GUESZ, M. A.; RINALDI, R.; LAGO-VANZELA, E. S.; MARTIN, N.; SILVA, R.; GOMES, E.; THOMÉO, J. C. Effect of pectinolytic enzymes on the physical properties of cajamanga (*Spondias cytherea* Sonn.) pulp. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.31, n.2, p. 517-526, 2011.

Autor a ser contatado: Edinara Lacerda Queiroz, Programa de Pós Graduação em Biotecnologia - Universidade Estadual de Feira de Santana, Endereço: Rua 8, nº15, Conj. Luis Eduardo Magalhães, bairro Brasília, Feira de Santana-BA, e-mail: edinaralacerdaq@gmail.com.

EFEITO DO ÍNDICE DE FERMENTAÇÃO DE AMÊNDOAS DE CACAU NO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS DE CHOCOLATE AMARGO

EFFECT OF THE FERMENTATION INDEX OF COCOA BEANS ON THE CONTENT OF TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS OF DARK CHOCOLATE

Grazielly de Jesus Silva^{1,2}, Ben-Hur Ramos Ferreira Gonçalves^{1,2,3}, Josane Cardim de Jesus^{1,2}, Lucas Caiafa Cardoso Reis², Sibelli Passini Barbosa Ferrão^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

² Grupo de Estudos em Leite – GEL; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil.

³ Centro de Formação em Tecno-Ciências e Inovação - Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Itabuna/Bahia/Brasil.

*Autor correspondente. E-mail para contato: grazielly_silva@hotmail.com

Resumo

O número de estudos sobre o teor de compostos fenólicos totais presentes em chocolates tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, principalmente relacionando-os aos benefícios à saúde humana. Objetivou-se produzir chocolates amargos utilizando amêndoas de cacau com diferentes índices de fermentação e avaliar o teor de fenólicos totais pelo método de Folin-Ciocalteu e pela técnica da Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier. Os resultados encontrados mostraram que os índices de fermentação estudados (66% e 76%) afetaram o teor de fenólicos totais nos chocolates produzidos. Foram identificados 16 picos de absorção referentes aos compostos orgânicos presentes no chocolate. Os chocolates com menor índice de fermentação apresentaram maiores teores de compostos fenólicos e picos de absorção com maiores intensidades.

Palavras-chave: polifenóis, cacau, chocolate, fermentação.

Introdução

O cacauéiro é uma planta nativa das florestas tropicais das Américas, onde cresce à sombra de outras árvores em um ambiente com altas temperaturas e alta pluviosidade, pertencendo à família *Malvaceae*, gênero *Theobroma* e espécie *Theobroma cacao* (MOTAMAYOR et al., 2008; SILVA et al., 2017). É de grande importância econômica, social, cultural e turística para regiões de clima tropical.

Atualmente, o Brasil é o sétimo maior produtor de cacau da América, ocupando o quinto lugar nas usinas de beneficiamento de cacau para obtenção dos principais derivados (nibs, líquido ou massa de cacau e manteiga de cacau) utilizados pela indústria de chocolates (ICCO, 2017). A produção nacional de amêndoas de cacau está concentrada no Pará e Sul da Bahia. De acordo com o IBGE (2017), a produção baiana de cacau em 2017 foi de aproximadamente 99.000 toneladas.

O chocolate é o principal produto obtido a partir do cacau, além de ser um dos alimentos mais apreciados mundialmente. Seu sabor peculiar agregado aos benefícios à saúde e sensações de prazer quando consumidos, são resultados de inúmeros compostos cuja formação depende das características genéticas do cacau, do ambiente em que foi cultivado e das etapas do seu beneficiamento, que se iniciam na propriedade agrícola, com a colheita, fermentação e secagem das amêndoas e continuam nas indústrias processadoras de amêndoas de cacau e chocolate (EFRAIM et al., 2011).

O processo tradicional de produção do chocolate envolve basicamente duas etapas: a primeira é o pré-processamento das amêndoas de cacau para obtenção do líquido e da manteiga de cacau e a segunda etapa envolve a homogeneização final com os demais ingredientes e preparo da massa de chocolate (SAMPAIO, 2011). Para Efraim et al. (2010),

Trabalhos Apresentados

a fermentação é uma das etapas realizadas pós-colheita dos frutos que mais afetam a qualidade dos produtos obtidos a partir do cacau.

O termo fermentação de cacau implica em um processo microbiológico, de ação enzimática e de produção dos precursores do aroma e sabor de chocolate. Ou seja, é uma mistura de processos microbiológicos externos, caracterizados principalmente pela produção de etanol e ácido acético a partir de carboidratos, e de processos internos envolvendo as enzimas da amêndoa, que contribuem de forma significativa para a redução do amargor e da adstringência e permitem o desenvolvimento de precursores do sabor característico do chocolate. De uma forma geral a fermentação é realizada em um período de 3 a 7 dias, e juntamente com o processo de secagem define o padrão do cacau comercial (MOREIRA et al., 2018).

Os produtos derivados do cacau, como o chocolate amargo, são conhecidos por serem ricos em compostos fenólicos ou polifenóis (LEITE et al., 2013), uma ampla classe de substâncias que ocorrem em frutas, vegetais, sementes, flores, bebidas e alguns alimentos industrializados (SILVA et al., 2010). Alguns estudos recentes sobre os efeitos benéficos desses compostos à saúde humana têm provocado interesse em mantê-los durante o processamento dos produtos obtidos do cacau, sem prejuízo ao sabor (RIZO, 2006; EFRAIM, 2010). Sabe-se que o processamento pós-colheita, como fermentação e torrefação, afeta as concentrações de polifenóis e metilxantinas dos grãos de cacau, influenciando assim a qualidade do produto final.

A Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) baseia-se na vibração de grupos funcionais presentes na amostra quando expostos à radiação infravermelha, porém ainda tem sido pouco utilizada para verificar o teor de compostos fenólicos totais em chocolate (HU et al., 2016).

Dentro desse contexto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito de diferentes índices de fermentação de amêndoas de cacau no teor de compostos fenólicos totais de chocolates amargos produzidos.

Material e Métodos

Avaliação da Qualidade das Amêndoas de Cacau

As fermentações das sementes de cacau foram conduzidas em uma fazenda na cidade de Ilhéus - BA. A avaliação da qualidade das amêndoas de cacau foi realizada através do teste de corte longitudinal de uma amostra com 300 amêndoas de cacau, retiradas por meio de amostragem de 1kg de cacau, como recomenda o Regulamento Técnico da Amêndoa de Cacau, quando foram observados atributos internos relacionados ao grau de fermentação, como colorações marrom, parcialmente marrom ou violácea, e defeitos como mofo, fumaça, danos causados por insetos, aspecto de ardósia e germinação (BRASIL, 2008).

Produção dos Chocolates

Foram processadas duas diferentes formulações de chocolate amargo (60% de sólidos de cacau). Para produção da primeira formulação foi utilizando cacau com 66% de índice de fermentação e para segunda formulação cacau com 76% índice de fermentação.

As formulações dos chocolates foram constituídas de 54% de nibs de cacau, 6% de manteiga de cacau desodorizada da Barry Callebaut, 0,4% de lecitina de soja da Tradal Brazil e 39,6% de açúcar refinado União®.

O nibs de cacau, o açúcar refinado, a manteiga de cacau e a lecitina de soja foram transferidos para um equipamento de multifunções (Melanger - Spectra 11), sendo produzidos 2 kg de chocolate de cada formulação. Neste equipamento foram realizadas as operações de mistura dos ingredientes, refino e conchagem, onde a massa de cada formulação permaneceu por tempo de 24 horas.

A massa conchada a 60 °C foi conduzida para o processo de temperagem, em temperadeira (Mini Chocomachine - Finamac, São Paulo, Brasil), onde permaneceu por 2 horas em constante agitação, até o resfriamento a 29°C, para finalização da temperagem do chocolate. Essa massa obtida da têmpera foi transferida para formas de acrílico para moldagem dos chocolates e colocadas à temperatura de 5°C por 12 horas. Após resfriados,

Trabalhos Apresentados

os chocolates foram embalados e armazenados sob temperatura de 15°C até o momento das análises.

Determinação do teor de compostos fenólicos totais por Folin-Ciocalteu

O teor de compostos fenólicos totais dos chocolates foi determinado espectrofotometricamente de acordo com o método de Folin-Ciocalteu. A extração dos compostos fenólicos foi feita em solvente aquoso, adaptado de Lee et al. (2003). Inicialmente foram pesados 2 gramas de chocolate, e adicionados 10 mL de água destilada a 40 °C. As amostras foram diluídas adequadamente e uma alíquota de 0,5 mL foi transferida para tubos de ensaio, adicionando-se 2,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu 10%. A mistura permaneceu em repouso por 8 minutos, em seguida, foram adicionados 2 mL de carbonato de sódio 4%. Após a incubação por 2 horas à temperatura ambiente e ao abrigo da luz, a absorbância foi medida em espectrofotômetro a 773 nm. Os resultados dos compostos fenólicos totais foram expressos em equivalentes de ácido gálico (mg EAG.g⁻¹ amostra).

Espectroscopia no Infravermelho com Transformada da Fourier – FTIR

Os espectros (FTIR-ATR) das amostras de chocolate, foram obtidos em equipamento de infravermelho médio (Cary 630 FTIR, Agilent Technologies Inc., Santa Clara, CA, USA), equipado com célula de reflectância total atenuada (ATR). Antes de cada coleta foi realizada uma leitura do espectro de fundo (*background*), em condições padronizadas. Em seguida, cerca de 0,5 g das amostras foram colocadas individualmente sobre o compartimento do acessório onde incidem os raios na faixa do infravermelho (cristal de diamante), sendo obtidos os espectros no modo de absorbância. Todas as repetições de cada amostra foram avaliadas na região espectral com número de onda de 4000 cm⁻¹ a 600 cm⁻¹.

Delineamento experimental

O experimento seguiu um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com dois tratamentos (66% e 76% de índice de fermentação) em duas repetições. Os resultados foram avaliados estatisticamente por análise de variância (ANOVA), com o teste F ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS) ® Studio.

Resultados e Discussão

As quantidades de compostos fenólicos totais nos chocolates estudados pelo método de Folin-Ciocalteu foram significativas ($p < 0,05$), ou seja, os tratamentos diferiram estatisticamente entre si pelo teste F (Tabela 1).

Tabela 1: Teor de Compostos Fenólicos Totais (CFT) em chocolate amargo processados com cacau de diferentes índices de fermentação (média \pm desvio padrão).

Chocolates com diferentes índices de fermentação	CFT (mg EAG.100 ⁻¹ g)*
66%	766,07 \pm 5,62
76%	737,86 \pm 8,71

*Teor de compostos fenólicos totais expressos miligramas de ácido gálico/100 gramas de chocolate.

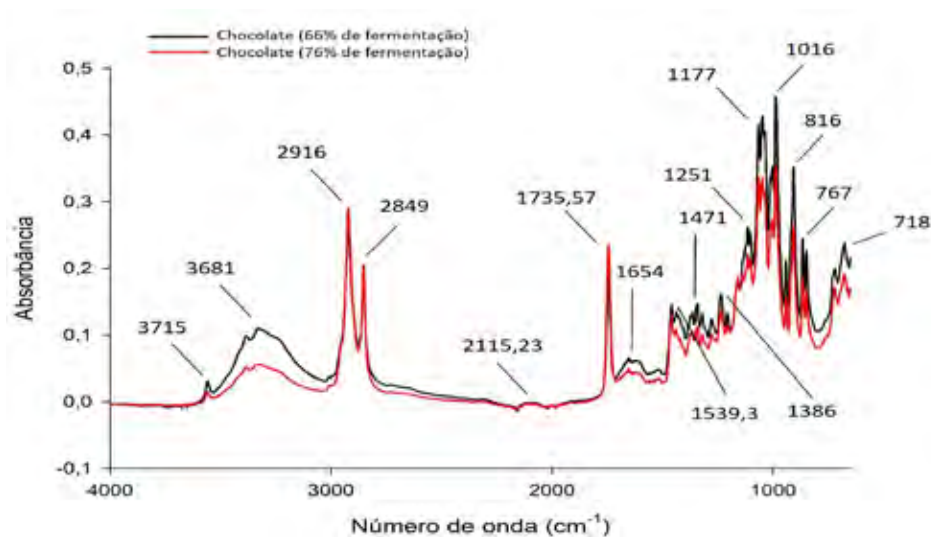
É possível observar que o teor de compostos fenólicos totais decresceu nos chocolates produzidos com maior índice de fermentação das amêndoas (Tabela 1). Para Efraim et al. (2010), a etapa de fermentação é a principal responsável pela perda de compostos fenólicos, incluindo os flavonoides. Durante a fermentação, com a morte do embrião, os polifenóis entram em contato com as enzimas polifenoloxidase e glicosidase (responsáveis pela hidrólise das antocianidinas) presentes nas sementes, sofrendo oxidação, complexação com proteínas e formação de quinonas, reduzindo em até 90% a concentração inicial (BECKETT, 2011; MOREIRA et al., 2018).

Trabalhos Apresentados

Assim, observa-se que quanto maior o índice de fermentação de amêndoas de cacau, menores os teores de compostos fenólicos e, conseqüentemente, nos produtos derivados, como o chocolate. No entanto, de acordo com Moreira et al. (2018) a fermentação do cacau também apresenta efeitos favoráveis como: a produção de sabor típicos de cacau e chocolate; oxidação e condensação de polifenóis adstringentes em compostos solúveis e redução na concentração de proteínas que poderiam conferir sabor desagradável na torrefação das amêndoas.

A partir das análises espectroscópicas (FTIR-ATR) foram obtidas as características estruturais dos grupos funcionais das moléculas presentes nas amostras de chocolates estudadas (Figura 1).

Figura 1: Espectros (ATR-FTIR) dos chocolates processados com cacau de diferentes índices de fermentação.



Pode-se observar a presença de 16 picos referentes às vibrações dos grupos funcionais presentes nas formulações de chocolates estudadas. Ao comparar os espectros das formulações de chocolate produzidas com amêndoas de cacau de diferentes índices de fermentação é possível notar diferenças entre os picos, evidenciadas pela variação de intensidade das bandas de um chocolate para o outro. O grau de absorção dos picos se correlaciona com a quantidade dos componentes presentes em cada material estudado. Nota-se que o chocolate produzido com cacau com 66% de fermentação apresentou picos com maior intensidade nas regiões 3681 cm^{-1} , 1177 cm^{-1} , 1016 cm^{-1} , 816 cm^{-1} , 767 cm^{-1} e 718 cm^{-1} . De acordo com Batista et al. (2016) as bandas observadas nas regiões 3715-3681 cm^{-1} são referentes ao grupo fenol, característico dos compostos fenólicos, os picos observados nas regiões de 1016-718 cm^{-1} estão associados à ligação C-OH do anel aromático, atribuídas também aos compostos fenólicos presentes em cacau e produtos derivados.

Conclusão

O teor de compostos fenólicos totais nos chocolates amargos foi afetado pelos diferentes índices de fermentação das amêndoas de cacau utilizadas. Os chocolates produzidos com amêndoas com menor índice de fermentação apresentaram maiores teores de compostos fenólicos totais, constatando que parte dos compostos fenólicos são perdidos durante a etapa de fermentação. A técnica da Espectroscopia no Infravermelho utilizada foi capaz de identificar grupos funcionais que caracterizam os compostos fenólicos, estando de acordo com os resultados encontrados no método convencional. Ainda que exista grande interesse atualmente na manutenção dos compostos fenólicos presentes nas sementes de cacau, se faz necessário observar também o impacto desses compostos nas características sensoriais

Trabalhos Apresentados

dos produtos derivados, especialmente em relação aos atributos aroma, adstringência e amargor.

Referências Bibliográficas

BATISTA, N. N. ANDRADE, D. P. RAMOS, C. L. DIAS, D. R. SCHWAN, R. F. Antioxidant capacity of cocoa beans and chocolate assessed by FTIR. **Food Research International**, 2016.

EFRAIM, P.; PEZOA-GARCÍA, N. H.; JARDIM, D. C. P.; NISHIKAWA, A.; HADDAD, R.; EBERLIN, M. N. Influência da fermentação e secagem de amêndoas de cacau no teor de compostos fenólicos e na aceitação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 142-150, 2010.

EFRAIM, P.; ALVES, A. B., JARDIM, D. C. P. Revisão: Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 14, p. 181-201, 2011.

ICCO. International Cocoa Organization, **ICCO Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics**, v. XLI, Cocoa Year 2014/15. Disponível em: < <http://www.icco.org> > Acesso em: 04/06/2017.

HU, Y., PAN, Z. J., LIAO, W., Li, J., GRUGET, P., KITTS, D. D., e LU, X. Determination of antioxidant capacity and phenolic content of chocolate by attenuated total reflectance-Fourier transformed-infrared spectroscopy. **Food Chemistry**, 202, 254–261, 2016.

LEE, K. W.; KIM, Y. K.; LEE, H. J.; LEE, C. Y. Cocoa has more phenolic phytochemicals and a higher antioxidant capacity than teas and red wine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 7292-7295, 2003.

LEITE, P. B.; MACIEL, L. F.; OPRETZKA, L. C. F.; SOARES, S. E.; BISPO, E. S. Phenolic compounds, methylxanthines and antioxidant activity in cocoa mass and chocolates produced from "witch broom disease" resistant and non resistant cocoa cultivars. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 37, p. 244-250, 2013.

MOREIRA, I. M. V., VILELA, L. F., SANTOS, C., LIMA, N., SCHWAN, R. F. Volatile compounds and protein profiles analyses of fermented cocoa beans and chocolates from different hybrids cultivated in Brazil. **Food Research International**, v. 109, p. 196-203, 2018.

MOTAMAYOR, J.C.; PHILIPPE LACHENAUD, P.; MOTA, J.W.S.; LOOR, R.; KUHN, D.N.; BROWN, J.S.; SCHNELL, R.J. Geographic and genetic population differentiation of the Amazonian chocolate tree (*Theobroma cacao* L). **PLOS ONE**, v. 3, p. 1-8, 2008.

SAMPAIO, S. C. S. **Chocolate meio amargo produzido de amêndoas de cacau fermentadas com polpa de cajá, cupuaçu ou graviola: características físico-químicas, reológicas e sensoriais**. Dissertação de Mestrado. Viçosa: UFV, 2011. 80 p.

SILVA, M. L. C.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S.; KOBLITZ, M. G. B. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, p. 669-682, 2010.

SILVA, A. R. A.; BIOTO, A. S.; EFRAIM, P.; QUEIROZ, G. C. Impact of sustainability labeling in the perception of sensory quality and purchase intention of chocolate consumers. **Journal of Cleaner Production**, v. 141, p. 11-21, 2017.

*Autor (a) a ser contatado: Grazielly de Jesus Silva, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/Bahia/Brasil, e-mail: grazielly_silva@hotmail.com

EFEITO DO PROCESSO DE BRANQUEAMENTO A VAPOR E POR IMERSÃO SOBRE O TEOR TOTAL DE CAROTENOIDES PRESENTES NA ACEROLA (*Malpighia emarginata* D.C.).

EFFECT OF VAPOR AND IMMERSION BLEACHING ON THE TOTAL CONTENT OF CAROTENOIDS PRESENTS IN ACEROLA (*Malpighia emarginata* D.C.).

Luis Eduardo Silva Nascimento^{1*}, Fernanda Vanessa Netto de Aragão², Silvana Neves de Melo³, Maricely Uria Toro³, Mirla de Nazaré do Nascimento Miranda^{3*}.

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Castanhal, Pará, Brasil.

³Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Belém, Pará, Brasil.

*Autores para correspondências: luiseduardo_sn@hotmail.com; mirlannm@gmail.com

Resumo

A acerola é rica em compostos bioativos dentre eles os carotenoides e o branqueamento é um pré-tratamento que pode vir ajudar na conservação. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar o branqueamento a vapor e por imersão, a fim de avaliar qual o melhor tratamento na preservação dos carotenoides da acerola. Foi utilizado um planejamento experimental utilizando dois níveis de tempo e temperatura. O teor total de carotenoides obtido no tratamento por imersão degradou 44% desses pigmentos, enquanto que o processo à vapor degradou apenas 30%. Menores valores de tempo e temperatura, em ambos tratamentos conseguiram preservar maiores quantidades dos compostos bioativos, entretanto, o método de branqueamento a vapor, foi mais eficiente para preservação dos carotenoides totais.

Palavras-chave: acerola; compostos bioativos; branqueamento.

Introdução

Frutos de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) são fontes naturais de elevados teores de vitamina C e carotenoides (JOMOVA; VALKO, 2013) como o β -caroteno e de outros carotenoides, que, além de exercerem atividades provitamina A, também atuam como antioxidantes (SANTOS SILVA et al., 2013).

O branqueamento é um tratamento térmico de rápida aplicação aos alimentos antes de passarem por processos como a desidratação ou o congelamento. (XIN et al., 2015). Podendo ser conduzido por imersão ou a vapor. Contudo, Sucupira et al (2014) citam que o alimento quando submetido ao método, está sujeito a perdas de nutrientes, tais como; folatos, carotenoide, vitaminas do complexo B, algumas vitaminas hidrossolúveis, minerais dentre outros, os autores afirmam que essas perdas podem ocorrer devido à alta temperatura da água envolvida no processo de lixiviação e da própria degradação química.

Portanto, se faz necessário utilizar processos tecnológicos que busquem minimizar as perdas desses fitoquímicos em relação a exposição ao calor. Por essa razão, o objetivo desse trabalho constituiu em analisar o branqueamento realizado a vapor e por imersão, a fim de avaliar qual o melhor tratamento na preservação dos carotenoides totais dos frutos de acerola.

Material e Métodos

Os frutos de acerola foram obtidos na feira da Ceasa no município de Castanhal / PA e foram conduzidos em caixa isotérmica refrigerada ao laboratório para a realização das análises

Trabalhos Apresentados

químicas. Os frutos que apresentavam características de injuriados, verdes ou em fase de senescência avançada foram descartados a fim de padronizar o estágio de maturação e qualidade dos frutos. As frutas foram lavadas em água corrente e sanitizadas em solução de 20 ppm de hipoclorito de sólido/Litro.

Foram realizados os tratamentos térmicos de branqueamento a vapor e por imersão em água quente. No branqueamento por imersão em água quente foi utilizado o equipamento banho-maria termostatizado de escala laboratorial. O branqueamento à vapor foi conduzido à pressão atmosférica, em um sistema fechado do banho maria, no qual a temperatura foi ajustada a partir do termostato de equipamento e também controlada com o auxílio de um termômetro para assegurar a temperatura real que estava sendo aplicada.

Após a aplicação do branqueamento, as amostras foram resfriadas em água fria e o excesso de água foi removido em papel toalha.

O processo de branqueamento foi realizado de acordo com o planejamento experimental do tipo fatorial 2^2 com 3 repetições no ponto central, totalizando 7 ensaios para cada tipo de branqueamento, utilizando como variáveis independentes o tempo (min) e a temperatura ($^{\circ}\text{C}$). A Tabela 1 mostra os níveis inferiores (-) e superiores (+) e o ponto central (0) das variáveis independentes estudadas. Os ensaios foram realizados de forma randomizada.

Os níveis das variáveis independentes foram estabelecidos de acordo com resultados de pesquisas da literatura que relatam condições para branqueamento que tornam o tratamento efetivo tanto no processo de pré-conservação como na manutenção das características química bioativas dos vegetais (XIAO et al., 2017; WANG et al., 2017; XIN et al., 2015; MUKHERJEE; CHATTOPADHYAY, 2007).

Tabela 1 - Planejamento experimental 2^2 com ponto central

ENSAIO	TEMPO (MIN)	TEMPERATURA ($^{\circ}\text{C}$)
1	1 (-1.0)	70 (-1.0)
2	3 (1.0)	70 (-1.0)
3	1 (-1.0)	90 (1.0)
4	3 (1.0)	90 (1.0)
5	2 (0.0)	80 (0.0)
6	2 (0.0)	80 (0.0)
7	2 (0.0)	80 (0.0)

* valor entre parêntesis são as formas codificadas das variáveis independentes.

Para quantificar o teor total de carotenoides, utilizou-se o método espectrofotométrico de acordo com a metodologia descrita por Rodriguez-Amaya e Kimura (2004). Foi utilizado acetona com posterior partição em éter de petróleo e analisados em comprimento de onda de 450 nm. O valor de absorvidade ($E_{1\text{ cm}}^{1\%}$) utilizado foi de 2592, correspondente ao β -caroteno em éter de petróleo. Os resultados foram expressos em μg de β -caroteno / g. Foi determinado também o teor total de carotenoides na amostra *in natura* (amostra controle) para avaliar o efeito do processo sobre as características iniciais da amostra.

Resultados e Discussão

Os resultados dos teores totais de carotenoides nos frutos de acerola são apresentados na tabela 2, onde se observa que o processo a vapor ofereceu menor degradação desse composto, sendo que a melhor condição de tratamento foi encontrada quando se utilizou o menor tempo e temperatura para branqueamento. Na amostra controle (*in natura*), foi encontrado o valor de $6,803 \pm 0,11 \mu\text{g}$ β -caroteno/g, valor semelhante ao analisado por Agostini-Costa et al. (2003) que encontrou na acerola *in natura* um teor de $7,09 \mu\text{g/g}$ de β -caroteno.

Ambos os processos térmicos apresentaram redução no teor de carotenoides quando a fruta foi exposta aos níveis maiores das variáveis tempo e temperatura. Entretanto, as amostras que passaram pelo processo de imersão apresentaram maiores perdas nos teores de carotenoides totais atingindo 44 % de degradação em relação à amostra controle, enquanto

Trabalhos Apresentados

que as amostras que passaram pelo tratamento a vapor tiveram perdas de apenas 30 %. Soares e São José (2013) mencionam que caso o tempo de cocção do alimento seja prolongado, pode ocorrer à destruição oxidativa dos carotenoides.

Tabela 2 – Teor de carotenoides totais nas amostras de acerolas submetidas ao tratamento de branqueamento por imersão e vapor.

ENSAIOS	TEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)	CAROTENOIDE (µg β-caroteno/g)	
			IMERSÃO	VAPOR
1	1 (-1.0)	70 (-1.0)	6,461	6,754
3	3 (1.0)	70 (-1.0)	6,005	6,001
5	1 (-1.0)	90 (1.0)	5,751	6,731
7	3 (1.0)	90 (1.0)	3,777	4,789
9 (C)	2 (0.0)	80 (0.0)	4,677	5,28
11 (C)	2 (0.0)	80 (0.0)	4,633	5,24
13 (C)	2 (0.0)	80 (0.0)	4,733	5,22

Nos gráficos de pareto, na figura 1 e 2, é possível notar a tendência que a maior retenção de carotenoides nas frutas tanto no processo a vapor, quanto no processo por imersão eram encontrados nos menores valores de temperatura e tempo. Observa-se também, que a variável tempo e temperatura são fatores significativos e que precisam ser controladas para evitar perdas de carotenoides. Wang *et al.* (2017) apresentam resultados semelhantes encontrados neste trabalho, onde menores tempos e temperaturas do branqueamento podem apresentar menores perdas, sendo o método de branqueamento por imersão, o pré-tratamento que apresenta maiores perdas desses pigmentos.

Figura 1 – influência das variáveis do branqueamento por imersão nos carotenoides

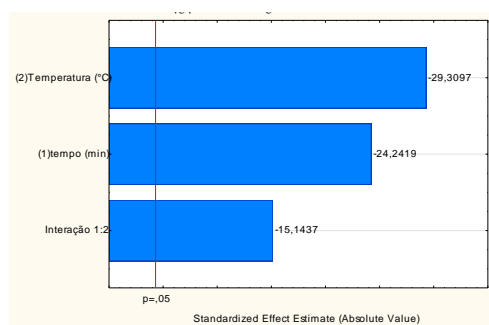
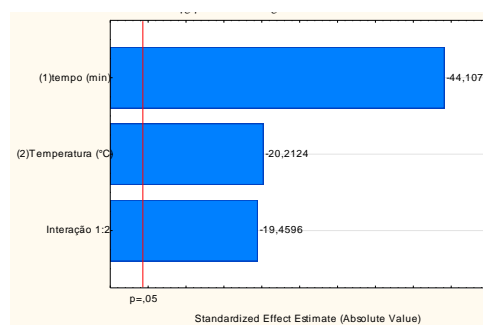


Figura 2 - influência das variáveis do branqueamento por vapor nos carotenoides



Conclusões

O pré-tratamento de branqueamento por imersão apesar de ser muito utilizado pelas indústrias, é um método que apresentou maiores perdas de carotenoides na acerola, quando comparados com o pré-tratamento a vapor. Além do método de branqueamento, o tempo e a temperatura influenciaram diretamente na retenção desses compostos na acerola. Dessa forma, o branqueamento a vapor, aliado com menores temperaturas e tempo podem preservar em maiores quantidades os teores carotenoides totais.

Referências Bibliográficas

AGOSTINI-COSTA, T. S., ABREU, L. N. & ROSSETTI, A. G. (2003). Efeito do congelamento e do tempo de estocagem da polpa de acerola sobre o teor de carotenoides. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25(1), 56-66.

Trabalhos Apresentados

- JOMOVA, K.; VALKO, M. (2013). Health protective effects of carotenoids and their interactions with other biological antioxidants. **European Journal of Medicinal Chemistry**, 70, 102–110.
- MUKHERJEE, S.; CHATTOPADHYAY, P. K. Whirling bed blanching of potato cubes and its effects on product quality. (2007). **Journal of Food Engineering**, 78(1), 52–60.
- SANTOS SILVA, M. L. S., MENEZES, C. C., PORTELA, J. V. F. ALENCAR, P. E. B.S., CARNEIRO, T. B (2013). Teor de carotenoides em polpas de acerola congeladas. **Revista Verde**, v. 8, n. 1, (Mossoró – RN - Brasil), 170 – 173.
- SOARES, L.P; SÃO JOSÉ, A.R. (2013). Compostos bioativos em polpas de mangas ‘rosa’ e ‘espada’ submetidas ao branqueamento e congelamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 35(2), 579-586.
- SUCUPIRA, N.R; XEREZ, A.C. P; DE SOUSA, H.M. Perdas vitamínicas durante o tratamento térmico de alimentos. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 2, 2014.
- WANG, J., YANG, X. H., MUJUMDAR, A. S., WANG, D., ZHAO, J. H., FANG, X. M., ZHANG, Q., XIE, L., GAO, Z. J. & XIAO, H. W. (2017). Effects of various blanching methods on weight loss, enzymes inactivation, phytochemical contents, antioxidant capacity, ultrastructure and drying kinetics of red bell pepper (*Capsicum annuum* L.). **LWT - Food Science and Technology**, 77, 337–347.
- XIAO, H.W., PAN, Z., DENG, L.Z., EL-MASHAD, H. M., YANG, X.H., MUJUMDAR, A. S., GAO, Z.J.; & ZHANG, Q. (2017). Recent developments and trends in thermal blanching-a comprehensive review. **Information Processing in Agriculture**, 4 (2), 101–127.
- XIN, Y., ZHANG, M., XU, B., ADHIKARI, B. & SUN, J. (2015). Research trends in selected blanching pretreatments and quick freezing technologies as applied in fruits and vegetables: A review. **International Journal of Refrigeration**, 7, 11–25.

Autor(a) a ser contatado: Mirla de Nazaré do Nascimento Miranda, Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Belém, Pará, Brasil. E-mail: mirlannm@gmail.com e Luis Eduardo Silva Nascimento,¹Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail: luiseduardo_sn@hotmail.com

EFEITO DO ULTRASSOM NA COR INSTRUMENTAL DE SUCO DE MORANGO

EFFECT OF ULTRASOUND IN INSTRUMENTAL COLOR OF STRAWBERRY JUICE

Gabriela Sperandio Menelli¹, Kallyne Lopes Fracalossi¹, Bárbara Morandi Lepaus², Leonardo Faria Silva³, Jackline Freitas Brilhante de São José^{3*}

¹ Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

² Estudante de Mestrado em Nutrição e Saúde, Bolsista Capes, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil

³ Estudante de Doutorado em Biotecnologia, Bolsista Capes, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

⁴ Departamento de Educação Integrada em Saúde, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar o impacto da aplicação do ultrassom na cor instrumental de suco de morango. Foram aplicados tratamentos com ultrassom 40kHz à 25, 40 e 50° e nos tempos de 5, 10 e 15 minutos. Foram realizadas as análises de cor instrumental das amostras do suco. O suco de morango tratado com ultrassom, 40°C por 15 min e a 50°C por 10 e 15 min, obtiveram aumento nos valores da coordenada L^* , o que indica aumento da luminosidade das amostras. As amostras tratadas em ultrassom a 50°C por 10 e 15 min promoveram aumento de 12,9% no valor de L^* em relação ao suco não tratado. O tratamento com ultrassom em suco de morango promoveu aumento significativo da luminosidade e intensificação das cores vermelha e amarela à medida que houve aumento do tempo de exposição e maior temperatura aplicada. Para permitir a preservação da cor do suco de morango, este deve ser tratado com ultrassom a 25 e 40°C e por 5 a 10 min.

Palavras-chave Ultrassom, qualidade, processamento de alimentos.

Introdução

O morango, por ser uma fruta fresca, faz parte de um grupo de alimentos com susceptibilidade ao crescimento de micro-organismos devido à alta atividade de água (SZADZINSKA et al., 2016). Diferentes tipos de processamentos podem ser aplicados e assim contribuir para o melhor aproveitamento da fruta ao longo da cadeia produtiva (HORNEDO-ORTEGA et al., 2016). Morangos podem ser utilizados para fabricação de sucos, sucos concentrados, néctar, polpas pasteurizadas, fruta desidratada e liofilizada, geleias e frutas em calda (KROLOW, 2012). O consumo de suco de frutas frescas é crescente em todo o mundo, não apenas pelo sabor, mas também pelos benefícios nutricionais. O mercado interno de sucos tem apresentado uma tendência ascendente de consumo em razão da necessidade do consumidor na diversificação da oferta de produtos com melhor aroma, sabor, cor e valor nutritivo, além do apelo saudável dos sucos de frutas (RODRIGUES et al., 2014; SHINAGAWA et al., 2013).

Entretanto, a qualidade dos sucos de frutas pode ser afetada por diversos fatores, sendo que a microbiota típica presente no suco pode ser proveniente de diferentes etapas da produção. A indústria de alimentos utiliza o processamento térmico com objetivo de inativar enzimas e reduzir o número de micro-organismos presentes nos alimentos. Contudo, estes tratamentos térmicos podem causar prejuízos nas características físico-químicas, sensoriais e nutricionais do produto (SCHUINA, 2014; TOMADONI et al., 2016; BEVILACQUA et al., 2018). Dessa forma, há a busca por tecnologias alternativas e promissoras que não ocasionem perdas indesejáveis e preservem as características do produto (CAO et al., 2010; SÃO JOSÉ et al., 2014; TOMADONI et al., 2016; YI et al., 2017; CAMPOLI et al., 2018). Dentre os métodos não térmicos de conservação de alimentos, a aplicação do ultrassom tem sido estudada como tecnologia alternativa aos métodos de tratamento térmico com perda minimizada de sabor e uma maior economia de energia (SCHUINA, 2014; TOMADONI et al., 2016). Em sistemas de alimentos fluidos, como sucos,

a aplicação de ondas ultrassônicas podem gerar efeitos físicos e mecânicos desejáveis no alimento (ROJAS et al., 2016). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da aplicação do ultrassom nas medidas instrumentais de cor de suco de morango.

Material e Métodos

Os morangos foram obtidos no comércio varejista local, Vitória-ES, transportados em caixas isotérmicas até o laboratório. Em seguida, foi feita a seleção, remoção de sujidades em água corrente e os frutos foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 100 mg/L por 15 min. Para o preparo do suco, utilizou-se uma quantidade de água equivalente à 50% do valor do peso do morango. O suco foi preparado em liquidificador doméstico (Arno®, Brasil) previamente higienizado.

Após o preparo, 50 mL de suco foram distribuídos em tubos previamente esterilizados e submetidos aos tratamentos, a saber: Pasteurização (90 °C por 30 s) e Ultrassom 40 kHz por 5, 10 e 15 min a 25, 40 e 50°C. Para a realização dos tratamentos foi utilizado o equipamento de ultrassom do tipo banho com frequência de 40 kHz modelo 3800H (Branson®, Danbury, Estados Unidos). O controle consistiu do suco preparado e não submetido aos tratamentos. O tratamento de pasteurização foi feito em banho termostático e logo após o tratamento as amostras foram imediatamente resfriadas. Em seguida, as amostras foram encaminhadas para as análises.

Foi realizada a análise instrumental de cor das amostras de suco de morango, do controle e dos submetidos aos tratamentos. Foi realizado por transmitância em colorímetro Hunterlab ColorQuest, modelo XE (Hunter Associates Laboratory®, Reston, Virgínia, EUA). O dispositivo foi definido para condição iluminante D65 (luz do dia médio) e um 10° (campo de visão) observador padrão. A cor das amostras, colocadas em placas, foi medida em quatro replicatas. Foram utilizadas as escalas CIELAB e CIELCh e os parâmetros de cor mensurados serão: L^* =luminosidade (0 = 100 = preto e branco), a^* = cor vermelho-verde (-80 a zero = verde, zero a 100 = vermelho) e b^* = cor amarelo-azul (-100 a zero = azul, zero a + 70 = amarelo). Os valores de L^* , a^* e b^* foram convertido em ΔE (diferença de cor total), o que indica a magnitude da mudança de cor após o tratamento, utilizando a equação a seguir para o cálculo: $\Delta E = \sqrt{(L^* - L_0)^2 + (a^* - a_0)^2 + (b^* - b_0)^2}$. O valor de referência para o cálculo foi o suco não tratado com ultrassom.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo realizados para cada tratamento três repetições. Os dados coletados foram analisados com o auxílio do *software* InfoStat Studentil®. Foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os valores médios das coordenadas de cor (L^* , a^* , b^* e ΔE) estão apresentados na Tabela 1. A cor é um atributo importante da qualidade do suco porque pode condicionar a aceitação pelo consumidor (CRUZ-CANSINO et al., 2015; TOMADINI et al, 2016).

O suco de morango tratado com ultrassom, 40°C por 15 min e a 50°C por 10 e 15 min, promoveram aumento estatisticamente significativo, em relação ao controle, nos valores da coordenada L^* ($p > 0,05$). As amostras tratadas em ultrassom a 50°C por 10 e 15 min promoveram aumento de 12,9% no valor de L^* em relação ao suco de morango não tratado. Esta diferença de luminosidade pode estar relacionada ao processamento com tratamentos mais longos e com temperaturas mais altas. Assim, pode ter ocasionado degradação de algum composto que conferia cor ao suco.

Os tratamentos com ultrassom 40 kHz à 25°C (5, 10 e 15 min), à 40°C (5 e 10 min) e à 5 °C por 5 min, não promoveram alteração estatisticamente significativa para L^* ($p > 0,05$), o que indica preservação da luminosidade da amostra. Resultado semelhante foi observado por Tomadini et al. (2016) que ao tratar amostras de suco de morango com ultrassom 40 kHz à 25°C por 10 e 30 min não verificaram diferença significativa para L^* .

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Efeito dos tratamentos aplicados em suco de morango nas coordenadas cromáticas de cor L^* a^* b^* e para diferença de cor (ΔE).

TRATAMENTO	L^*	a^*	b^*	ΔE
Controle	33,4 ± 0,4 c	31,6 ± 0,3d	17,6 ± 0,5b	-
Pasteurização	34,5 ± 0,4 bc	31,9 ± 0,6cd	18,3 ± 0,7ab	1,5 ± 0,1def
US 5 min (25 °C)	33,4 ± 0,6 c	31,8 ± 0,2cd	18,2 ± 0,5ab	0,9 ± 0,5f
US 10 min (25 °C)	33,8 ± 0,2 c	31,9 ± 0,3cd	18,2 ± 0,4 ab	0,9 ± 0,4f
US 15 min (25 °C)	33,6 ± 0,5 c	32,2 ± 0,4 bcd	18,3 ± 0,6 ab	1,1 ± 0,6ef
US 5 min (40 °C)	35,2 ± 0,6 bc	32,4 ± 0,7 bcd	18,8 ± 0,9 ab	2,6 ± 0,1bcd
US 10 min (40 °C)	34,9 ± 1,0bc	32,4 ± 0,1bcd	19,1 ± 0,8ab	2,5 ± 0,2cde
US 15 min (40 °C)	36,6 ± 0,8 ab	32,9 ± 0,4bcd	19,3 ± 0,6ab	3,9 ± 0,3ab
US 5 min (50 °C)	35,3 ± 0,6 bc	32,6 ± 0,2ab	19,4 ± 0,5ab	3,0 ± 1,1bc
US 10 min (50 °C)	37,7 ± 0,6 a	33,5 ± 0,6a	20,2 ± 0,9a	5,3 ± 0,4a
US 15 min (50 °C)	37,7 ± 0,6 a	33,3 ± 0,3ab	20,1 ± 0,6a	5,4 ± 0,2a

*Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferiram entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$). US – Ultrassom.

Para a coordenada a^* apenas os tratamentos com ultrassom a 50°C obtiveram aumento significativo em relação ao controle ($p < 0,05$). Resultado diferente foi observado por Cheng et al. (2014) que observaram diminuição significativa para os valores de a^* de amostras tratadas com ultrassom a 25°C por 10 a 20 min comparados à amostra não tratada. A cor do fruto de morango é transmitido principalmente por antocianinas. Segundo Zou e Hou (2017), a aplicação do ultrassom pode acelerar a liberação de pigmento dos tecidos de frutos. Dessa forma, o aumento dos valores da coordenada a^* indicam intensificação da cor vermelha após os tratamentos com ultrassom a 50°C.

Os tratamentos com ultrassom a 50°C (10 e 15 min) promoveram aumento no valor de b^* , em relação ao suco de morango não tratado, o que significa que a cor amarela foi intensificada com a aplicação de maior temperatura e aumento do tempo de exposição ao tratamento. A cavitação pode induzir mudanças em cor devido à aceleração das reações químicas, aumento da taxa de difusão, dispersão, formação de agregados e degradação de partículas (CRUZ-CANSINO et al., 2015).

A diferença de cor total (ΔE) indica a magnitude da diferença cor entre tratamento aplicado e controle. Segundo Tiwari et al. (2009), valores de $\Delta E < 1,5$ indicam pequenas mudanças de cor enquanto que valores de ΔE entre 1,5 e 3,0 indicam distintas mudanças de cor nas amostras. Conforme apresentado na Tabela 1, os tratamentos de pasteurização e ultrassom 40 kHz a 25°C promoveram pequenas diferenças de cor no suco de morango. Os demais tratamentos promoveram mudanças de cor distintas nas amostras. Cheng et al. (2014) observaram que os valores de ΔE para amostras de purê de morango sonicadas variaram de 0,53 a 3,06 e para o tratamento térmico (90 °C por 60 s) valor igual a 4,16.

Conclusão

O tratamento do suco de morango com ultrassom promoveu aumento significativo da luminosidade e intensificação das cores vermelha e amarela à medida que houve aumento do tempo de exposição e maior temperatura aplicada. Dessa forma, para permitir a preservação da cor instrumental do suco de morango, este deve ser tratado com ultrassom sob temperaturas 25 e 40°C e por períodos de 5 a 10 min. Nestas condições, a aplicação do ultrassom apresenta resultados semelhantes aos obtidos pelo tratamento de pasteurização. Porém, cabe ressaltar que estudos complementares devem ser conduzidos para a averiguar o impacto da aplicação do ultrassom sob compostos bioativos, qualidade microbiológica e sensorial.

Referências Bibliográficas

- BEVILACQUA, A. et al. Nonthermal Technologies for Fruit and Vegetable Juices and Beverages: Overview and Advances. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 17, n. 1, p. 2-62, 2018.
- CAMPOLI, S. S. *et al.* Ultrasound processing of guava juice: Effect on structure, physical properties and lycopene in vitro accessibility. **Food Chemistry**, v. 268, p. 594-601, 2018.
- CAO, S.; HU, Z.; PANG, B.; WANG, H.; XIE, H.; WU, F. Effect of ultrasound treatment on fruit decay and quality maintenance in strawberry after harvest. **Food Control**, v. 21, n. 4, p. 529–532, 2010.
- CHENG, X.; ZHANG, M.; ADHIKARI, B. Changes in Quality Attributes of Strawberry Purees Processed by Power Ultrasound or Thermal Treatments. **Food Science and Technology Research**, v.20, n.5, p.1033-1041, 2014.
- CRUZ-CANSINO, N. S., RAMÍREZ-MORENO, E., LEON-RIVERA, J. E., DELGADO-OLIVARES, L., ALANÍS-GARCÍA, E., ARIZA-ORTEGA, J. A., JARAMILLO-BUSTOS, D. P. Shelf life, physicochemical, microbiological and antioxidant properties of purple cactus pear (*Opuntia ficus indica*) juice after thermoultrasound treatment. **Ultrasonics Sonochemistry**, v.27, p.277–286, 2015.
- HORNEDO-ORTEGA, R. et al. (2016). Influence of storage conditions on the anthocyanin profile and colour of an innovative beverage elaborated by gluconic fermentation of strawberry. **Journal of Functional Foods**, v. 23, p. 198–209.
- KROLOW, A. C. R. Beneficiamento de frutas vermelhas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p. 96-103, 2012.
- RODRIGUES, F. M., RODRIGUES, L. G. S. M., BARBOZA, C. R., OLIVEIRA, E. M. & SALES, V. H. G. Alta pressão hidrostática na conservação de alimentos: um enfoque para o processamento de sucos. **J. Bioen. Food Sci.**, v. 1, n. 2: pp. 35-46, 2014.
- ROJAS, M. L., LEITE, T. S., CRISTIANINI, M., ALVIM, I. D., & AUGUSTO, P. E. D. Peach juice processed by the ultrasound technology: Changes in its microstructure improve its physical properties and stability. **Food Research International**, v.82, n.1, p.22-33, 2016.
- SÃO JOSÉ, J. F. B.; ANDRADE, N. J.; RAMOS, A. M.; VANETTI, M. C. D.; STRINGHETA, P. C.; CHAVES, J. B. P. Decontamination by ultrasound application in fresh fruits and vegetables. **Food Control**, v. 45, p. 36-50, 2014.
- SCHUINA, G. L. **Utilização do ultrassom na conservação de suco de laranja: efeito sobre características físico-químicas, enzimáticas, microbiológicas e sensoriais**. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre-ES, 2014.
- SHINAGAWA, F. B., DELIZA, R., ROSENTHAL, A., & ZARUR, M. A. Hydrostatic high pressure in sensory attributes of papaya nectar. **Ciência Rural**, v. 43, n. 10, p. 1898-1904, 2013.
- SZADZIŃSKA, S.J. KOWALSKI, & M. STASIAK. Microwave and ultrasound enhancement of convective drying of strawberries: Experimental and modeling efficiency. **International Journal of Heat and Mass Transfer**, v.103, p. 1065-1074, 2016.

Trabalhos Apresentados

TOMADONI, B., CASSANI, L., VIACAVA, G., MOREIRA, M. D. R., & PONCE, A. Effect of ultrasound and storage time on quality attributes of strawberry juice. **J Food Process Eng**; p.1-8, 2016.

TIWARI, B. K.; O'DONNELL, C. P. O.; PATRAS, A.; BRUNTON, N.; CULLEN, P. J. Stability of anthocyanins and ascorbic acid in sonicated strawberry juice during storage. **European Food Research Technology**, v.228, n.5, p.717-724, 2009.

ZOU, Y.; HOU, X. Sonication enhances quality and antioxidant activity of blueberry juice. **Food Science and Technology**, v.37, n.4, p.599-603, 2017

YI, J. et al. Quality change during high pressure processing and thermal processing of cloudy apple juice. **LWT - Food Science and Technology**, v. 75, p.85–92, 2017.

*Autor(a) a ser contatado: Jackline Freitas Brilhante de São José, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde. Avenida Marechal Campos, n. 1468, Campus Maruípe, Departamento de Educação Integrada em Saúde, 29047-105 - Vitória, ES – Brasil.
E-mail: jackline.jose@ufes.br

Agradecimentos: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa da aluna Bárbara Morandi Lepaus e do aluno Leonardo Faria Silva.

EFEITO DO ULTRASSOM NA SEDIMENTAÇÃO, TURBIDEZ E MICROESTRUTURA DE SUCO DE LARANJA COM CENOURA

EFFECT OF ULTRASOUND ON SEDIMENTATION, TURBIDITY, AND MICROSTRUCTURE OF ORANGE-CARROT JUICE

Bárbara Morandi Lepaus¹, Polliany Strassmann Daud², Anna Karoline Pereira Oliveira Santos², Arthur Favoretti Spaviero², Jackline Freitas Brilhante de São José¹

¹ Bolsista Capes no Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

² Departamento de Educação Integrada em Saúde, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

Resumo

O ultrassom tem sido apontado como alternativa à pasteurização na conservação de sucos, com intuito de minimizar os prejuízos observados durante o processamento térmico tradicional. Deste modo, objetivou-se avaliar o tratamento com ultrassom na sedimentação da polpa, turbidez e microestrutura de suco misto de laranja com cenoura. Porções de suco (400 mL) foram submetidas a pasteurização (90 °C/ 30 s), ultrassom 40 kHz a 40° C, 50 °C e 60 °C (por 5 e 10 min). Além disso, foi avaliado o suco não tratado. Todas as condições de tempo e temperatura dos tratamentos com ultrassom proporcionaram aumento da turbidez. Ultrassom a 60 °C por 5 e 10 minutos retardaram o processo de sedimentação da polpa. Mudanças na estrutura e ruptura da parede celular foram evidenciadas com maior nitidez na amostra tratada a 60 °C por 10 minutos no ultrassom.

Palavras-chave: Ultrassom. Qualidade. Conservação.

Introdução

O mercado de sucos tem apresentado tendência ascendente de consumo em razão da demanda do consumidor por diferentes tipos de produtos com melhor aroma, sabor, cor e valor nutritivo, além do apelo saudável dos sucos de frutas (RODRIGUES *et al.* 2014). Apesar dos grandes benefícios do consumo de sucos de frutas e hortaliças, a deterioração acontece de forma rápida por meio de microrganismos deteriorantes e ação enzimática. Deste modo, a conservação é importante para garantir segurança do alimento e aceitação do produto no mercado consumidor (DIAS, 2015). A pasteurização é o tratamento térmico comumente utilizado para essa finalidade (FORSYTHE, 2013). Entretanto, o intenso calor pode causar prejuízos nutricionais ao produto como redução de vitaminas e compostos bioativos (SAEEDUDDIN *et al.*, 2015; KHANDPUR; GOGATE, 2016; ORDÓÑEZ-SANTOS; MARTÍNEZ-GIRÓN; ARIAS-JARAMILLO, 2017).

Desta forma, há o interesse em aplicar tecnologias alternativas à pasteurização. O ultrassom é considerado uma técnica alternativa para tratamento de sucos de frutas (BHAT e GOH, 2017). Esta tecnologia proporciona vantagens em termos de rendimento, com melhor tempo de processamento, melhoria da qualidade, redução dos danos químicos e riscos físicos. A aplicação do ultrassom tem atraído atenção pelo papel na sustentabilidade do meio ambiente e por não causar danos enquadrando-se no conceito de tecnologia verde (SÃO JOSÉ *et al.*, 2014; BEVILACQUA *et al.*, 2018). O equipamento emite ondas ultrassônicas e seu principal mecanismo de ação é a cavitação, que é a formação, crescimento e colapso de microbolhas que ao implodirem liberam intensa energia, calor e pressão localizados (FORSYTHE, 2013). O ultrassom combinado com temperaturas brandas, a termossônicação, mostrou-se eficaz no controle microbiológico e da qualidade nutricional (POKHREL *et al.*, 2017). Além disso, a tecnologia foi capaz de aumentar a homogeneidade, turbidez e retardar a sedimentação.

Desta forma, torna-se necessário estudar a tecnologia de ultrassom com objetivo de ajustar as condições de operação e promover propriedades físicas e microscópicas favoráveis nos sucos (ROJAS *et al.*, 2016; BEVILACQUA *et al.*, 2018). Portanto, o objetivo

Trabalhos Apresentados

do estudo foi avaliar o impacto da termossonicação na sedimentação da polpa, na turbidez e as alterações na microestrutura de suco misto de laranja com cenoura.

Materiais e Métodos

Delineamento experimental, preparo da amostra e tratamentos

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) e em três repetições.

As laranjas (*Citrus sinensis* L. Osbeck) cultivar pêra e cenouras (*Daucus carota*) foram selecionadas e obtidas em comércio varejista local de Vitória, Espírito Santo, Brasil. Os alimentos íntegros foram lavados em água corrente e sanitizados em solução de dicloroisocianurato de sódio a 100 mg/L por 10 minutos. As laranjas foram cortadas em duas partes e o suco extraído com um espremedor doméstico elétrico de cítricos (Mondial® Profissional E-10 Bivolt - 250W). As cenouras foram descascadas e cortadas com uma faca de aço inoxidável previamente higienizada. O suco misto foi preparado por trituração em liquidificador, sem a adição de água ou outros ingredientes sendo adotada a proporção de 700 mL de suco de laranja e 300 g de cenoura, seguido de peneiramento para remover partículas maiores. Após o preparo, recipientes de vidros previamente esterilizados foram envasados com 400 mL de suco e tratados com pasteurização a 90 °C durante 30 segundos em banho termostático e com ultrassom de banho (Branson®, Modelo CPX3800H, 110W - 40 KHZ, Danbury, Estados Unidos) associado com temperatura de 40, 50 e 60 °C e tempos de 5 e 10 minutos. Considerou-se controle o suco que não passou por nenhum tratamento. As amostras foram armazenadas ao abrigo da luz e mantidas a 7 ± 1 °C por até 15 min antes de prosseguir as análises.

Teste de Sedimentação, turbidez e Microscopia óptica

A sedimentação da polpa do suco foi avaliada de acordo com Leite, Augusto e Cristianini (2014), com adaptações. Após os tratamentos, duplicatas de cada amostra de suco foram transferidas para cilindros graduados de 50 mL e armazenados a 25 ± 1 °C durante 22 dias. O índice de sedimentação (IS) foi calculado de acordo com Silva *et al.* (2010) (Equação 1). A análise foi realizada nos seis primeiros dias e posteriormente nos dias 8, 18 e 22 do armazenamento.

$$IS = \frac{\text{volume de sedimentação}}{\text{volume total da amostra}} \times 100 \quad \text{Equação 1}$$

A estabilidade do suco foi analisada quanto à turbidez (KUBO; AUGUSTO; CRISTIANINI, 2013). Amostras de sucos submetidos aos diferentes tratamentos (10 mL) foram centrifugadas em centrífuga de bancada (Kasvi® K14-0815^a, São José dos Pinhais) durante 10 minutos a 20 °C e 3500 rpm, a absorvância de aproximadamente 4 mL do sobrenadante foi mensurada a 660 nm utilizando um espectrofotômetro UV/Vis (Nova instruments® Serie 2000 - 325 A 1000 nm, Piracicaba, São Paulo, Brasil) e diretamente relacionada com à turbidez.

As características microscópicas foram analisadas qualitativamente a partir das imagens de microscopia óptica obtidas segundo Rojas *et al.* (2016) com mínimas modificações. Aproximadamente 100 µL de cada amostra foram dispersos numa lâmina de vidro e observadas usando o aumento de 40x em microscópio óptico (Carl Zeiss® Microscopy, modelo 37081, Gotinga, Alemanha) equipado com câmera digital (Carl Zeiss® AxioCamErc 5s, Alemanha) e as imagens foram capturadas pelo menos em quintuplicata para cada amostra.

Análises estatísticas

Os dados da turbidez foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e posteriormente ao teste Tukey, ao nível de 5% de significância, para determinar diferenças entre os tratamentos. Os dados foram analisados com o software InfoStat® versão 2018 para estudantes.

Resultados e Discussão

Teste de Sedimentação, Turbidez e Microscopia óptica

O suco controle (sem tratamento) apresentou sedimentação acentuada em relação aos demais tratamentos, obtendo 50% de sedimentação nas primeiras 24 horas de armazenamento. A velocidade e tempo de sedimentação de amostras tratadas com ultrassom podem variar de acordo com a natureza da matéria prima, pois se relacionam com o tamanho e densidade das partículas. A parede celular vegetal comporta-se distintamente quando submetida à tratamentos de conservação e podem ser mais ou menos resistentes ao rompimento das estruturas (KUBO; AUGUSTO; CRISTIANINI, 2013; CAMPOLI *et al.*, 2018). Mudança nas estruturas, como redução do tamanho das partículas, são observadas durante a aplicação com ultrassom.

Os tratamentos com aplicação do ultrassom a 60 °C por 5 e 10 minutos retardaram o processo de sedimentação. De forma geral, o tratamento com pasteurização apresentou comportamento similar aos tratamentos com ultrassom a 40 e 50 °C.

O suco natural apresentou menor valor para este parâmetro e a turbidez do suco pasteurizado foi estatisticamente igual ao suco sem tratamento (natural) (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias da turbidez de suco natural de laranja com cenoura e submetido a diferentes tratamentos de conservação.

Tratamento	Turbidez
Natural	1,375 ^c
Pasteurização 90 °C 30 s	1,492 ^{bc}
US 40 °C 5 min	1,609 ^{ab}
US 40 °C 10 min	1,753 ^a
US 50 °C 5 min	1,718 ^{ab}
US 50 °C 10 min	1,786 ^a
US 60 °C 5 min	1,711 ^{ab}
US 60 °C 10 min	1,653 ^{ab}

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey 5% ($p < 0,05$).

O retardo no processo de sedimentação, bem como o aumento da turbidez nas amostras tratadas com ultrassom é atribuído ao processo de cavitação. A pressão exercida pela cavitação favorece a quebra das moléculas em estruturas menores, tornando o suco mais homogêneo, viscoso e com maior número de partículas em suspensão no meio (AADIL *et al.*, 2013; ROJAS *et al.*, 2016; CAMPOLI *et al.*, 2018).

Quanto à microscopia óptica, nota-se que à medida que a temperatura e tempo dos tratamentos com ultrassom aumentaram, a amostra apresentou aglomerados menos densos e menos agregados. Observou-se mínimas alterações após o tratamento com ultrassom a 40 °C por 5 minutos, assim como a pasteurização, quando comparados à amostra sem tratamento. Por outro lado, os tratamentos com ultrassom a 40° por 10 minutos e 50 °C por 5 e 10 minutos provocaram mudanças estruturais nas amostras. Entretanto, nota-se que as amostras tratadas a 60 °C por 5 e 10 minutos com o ultrassom apresentaram diferenças estruturais mais evidentes quando comparadas aos demais tratamentos. Na condição mais intensa com ultrassom (60 °C por 10 min), observou-se partículas menos densas, com possível ruptura da membrana celular vegetal e extravasamento dos compostos intracelulares da polpa para o soro.

Tais alterações na microestrutura das células vegetais que compõe o suco ocorrem devido à injúria celular causada pela intensa pressão do tratamento com ultrassom (ROJAS *et al.*, 2016; CAMPOLI *et al.*, 2018). Bi *et al.* (2015) ao avaliarem o efeito do ultrassom no tamanho das partículas de purê de abacate e observaram que o diâmetro das mesmas reduziu de 52,31 µm para 13,44 µm após o tratamento com ultrassom a 20 kHz. Outros

Trabalhos Apresentados

estudos avaliaram a aplicação do ultrassom em suco de maçã, pêssego e goiaba e evidenciaram bons resultados nas análises de sedimentação, turbidez e microscopia realizada (ERTUGAY; BAŞLAR, 2014; ROJAS *et al.*, 2016; CAMPOLI *et al.*, 2018).

Conclusão

Todas as condições de tempo e temperatura dos tratamentos com ultrassom proporcionaram incremento da turbidez. Os tratamentos com ultrassom a 60 °C por 5 e 10 minutos retardaram o processo de sedimentação da polpa. Alterações microscópicas foram evidenciadas com maior nitidez na amostra tratada a 60 °C por 10 minutos no ultrassom.

Referências

AADIL, R. M. *et al.* Effects of ultrasound treatments on quality of grapefruit juice. **Food Chemistry**, v. 141, n. 3, p. 3201-3206, 2013.

BEVILACQUA, A. *et al.* Nonthermal Technologies for Fruit and Vegetable Juices and Beverages: Overview and Advances. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 17, n. 1, p. 2-62, 2018.

BHAT, R.; GOH, K. M. Sonication treatment convalesce the overall quality of hand-pressed strawberry juice. **Food Chemistry**, v. 215, p. 470–476, 2017.

CAMPOLI, S. S. *et al.* Ultrasound processing of guava juice: Effect on structure, physical properties and lycopene in vitro accessibility. **Food Chemistry**, v. 268, p. 594-601, 2018.

DIAS, D. D. R. C. **Efeito do ultrassom em parâmetros de qualidade do suco de graviola**. 75f. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2014.

ERTUGAY, M. F.; BAŞLAR, M. The effect of ultrasonic treatments on cloudy quality-related quality parameters in apple juice. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 26, p. 226-231, 2014.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. Artmed Editora, 2013.

KHANDPUR, P.; GOGATE, P. R. Effect of novel ultrasound based processing on the nutrition quality of different fruit and vegetable juices. **Ultrasonics sonochemistry**, v. 27, p. 125-136, 2015.

KHANDPUR, P.; GOGATE, P. R. Evaluation of ultrasound based sterilization approaches in terms of shelf life and quality parameters of fruit and vegetable juices. **Ultrasonics sonochemistry**, v. 29, p. 337-353, 2016.

KUBO, M. T. K.; AUGUSTO, P. E. D.; CRISTIANINI, M. Effect of high pressure homogenization (HPH) on the physical stability of tomato juice. **Food Research International**, v. 51, n. 1, p. 170-179, 2013.

LEE, H. S.; COATES, G. A. Effect of thermal pasteurization on Valencia orange juice color and pigments. **LWT-Food Science and Technology**, v. 36, n. 1, p. 153-156, 2003.

LEITE, T. S., AUGUSTO, P. E. D.; CRISTIANINI, M. Using high pressure homogenization (HPH) to change the physical properties of cashew apple juice. **Food Biophysics**, v.10, n.2, p.169–180, 2014.

ORDÓÑEZ-SANTOS, L. E.; MARTÍNEZ-GIRÓN, J.; ARIAS-JARAMILLO, M. E. Effect of ultrasound treatment on visual color, vitamin C, total phenols, and carotenoids content in Cape gooseberry juice. **Food Chemistry**, v. 233, p. 96-100, 2017.

Trabalhos Apresentados

POKHREL, P. R. et al. Combined Effect of Ultrasound and Mild Temperatures on the Inactivation of *E. coli* in Fresh Carrot Juice and Changes on its Physicochemical Characteristics. **Journal of Food Science**, v. 82, n. 10, p. 2343-2350, 2017.

RODRIGUES, F. M., RODRIGUES, L. G. S. M., BARBOZA, C. R., OLIVEIRA, E. M. & SALES, V. H. G. Alta pressão hidrostática na conservação de alimentos: um enfoque para o processamento de sucos. **J. Bioen. Food Sci.**, v. 1, n. 2: pp. 35-46, 2014.

ROJAS, M. L. et al. Peach juice processed by the ultrasound technology: Changes in its microstructure improve its physical properties and stability. **Food Research International**, v.82, n.1, p.22-33, 2016.

SAEEDUDDIN, M. et al. Quality assessment of pear juice under ultrasound and commercial pasteurization processing conditions. **LWT-Food Science and Technology**, v. 64, n. 1, p. 452-458, 2015.

SÃO JOSÉ, J.F.B, ANDRADE, N. J., RAMOS, A.M., VANETTI, M. C. D, STRINGHETA, P.C., CHAVES, J. B. P. Decontamination by ultrasound application in fresh fruits and vegetables. **Food Control**. v. 35, p 36-50, 2014.

SILVA, V. M. et al. The effect of homogenisation on the stability of pineapple pulp. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 45, n. 10, p. 2127-2133, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Jackline Freitas Brilhante de São José, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde. Avenida Marechal Campos, n. 1468, Campus Maruípe, Departamento de Educação Integrada em Saúde, 29047-105 - Vitória, ES – Brasil. E-mail: jackline.jose@ufes.br

Agradecimentos: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa da aluna de Mestrado Bárbara Morandi Lepaus.

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE AMENDOIM DOCE E A ENTRADA NO MUNDO DA PESQUISA

PROCESSING AND SENSORY ANALYSIS OF SWEET PEANUT AND ENTRY IN THE WORLD OF RESEARCH

Lorryne Costa Amorim¹, Marília Assis dos Santos*², Leticia Trindade de Oliveira¹

1. Discente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru. 1º ano do Ensino Médio Integrado ao técnico em Alimentos.
2. Docente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru. marilia.assis@ifro.edu.br

Resumo Objetivamos com este trabalho realizar a produção e avaliação sensorial com teste de preferência pareada de duas formulações de amendoim doce e apresentar a pesquisa científica às estudantes de ensino médio envolvidas no trabalho. A primeira formulação contava de 250 gramas de amendoim, 600 gramas de açúcar e 1000ml de H₂O, e a segunda dos mesmos ingredientes mais 200g de chocolate em pó. Para estabelecer se existia ou não preferência entre as duas amostras foi aplicado à avaliação sensorial discriminativa, por meio do teste de comparação pareada escolha forçada, de aplicação bilateral. Foi constatado uma coloração escura, sabor doce e textura crocante do produto obtido, não havendo preferência entre o amendoim elaborado apenas com açúcar em relação ao amendoim elaborado com açúcar e chocolate em pó, assim as estudantes tiveram na prática a inserção no mundo da pesquisa.

Palavras-chave: Cartucho; Comparação Pareada, chocolate.

Introdução

O desenvolvimento da pesquisa no ensino auxilia no processo de construção do conhecimento e também a encarar os desafios postos pelas atuais mudanças sociais e pela comunicação globalizada. Possibilita também que no dia a dia do aluno – professor se construa novos saberes. Os procedimentos e técnicas que dão base ao desenvolvimento do processo de pesquisar constituem-se como meios para a formação intelectual mais rigorosa, crítica e sintonizada (BERTOLIN et al., 2011).

Assim, uma das formas de auxiliar no ensino do curso técnico em alimentos integrado ao ensino médio do Instituto Federal de Rondônia – Campus Jaru, tem sido através da iniciação científica, por meio de processamento de alimentos e avaliação sensorial.

Dentro as diversas matérias primas para processamento, temos o amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Uma oleaginosa cultivada em vários países do mundo e apresentando larga utilização no mercado de alimentos. No Brasil é cultivado principalmente nas regiões Sudeste, Sul, Centro-Oeste e Nordeste (CONAB, 2012).

O consumo de amendoim, seja *in natura* e/ou industrializado, apresenta uma tendência de crescimento no Brasil. Segundo especialistas do setor, o mercado brasileiro do amendoim é um tanto quanto promissor. O produto é conhecido e consumido de norte a sul do País (Sabes & Alves, 2008).

Uma das principais razões para o consumo do amendoim se dá nas formas torrada e cozida, e ainda nos vários festejos juninos que ocorrem desde maio até julho (SANTOS et al., 2005). Dentre as formas de comercialização do amendoim em festas juninas temos o amendoim doce, amendoim açucarado ou “cartucho”.

Diante do exposto, objetivamos com este trabalho realizar a produção e avaliação sensorial com teste de preferência pareada de duas formulações de amendoim doce, e apresentar a pesquisa científica às estudantes de ensino médio envolvidas no trabalho.

Material e Métodos

Obtenção e preparo das amostras

Os amendoins (*Arachis hypogaea L.*) da cultivar Runner IAC 886, caracterizando-se por serem sementes com película clara, de tonalidade rosada, utilizados no estudo foram adquiridos no mercado local e levadas ao Instituto Federal de Rondônia – Campus Jaru, onde passaram pela aplicação do processamento e posterior avaliação sensorial.

Processamento do amendoim doce

Para a obtenção do amendoim doce foram elaboradas duas formulações distintas. A primeira formulação contava dos seguintes ingredientes: 250 gramas de amendoim, 600 gramas de açúcar e 1000ml de água. Já a segunda formulação foi elaborada a partir dos seguintes ingredientes: 250 gramas de amendoim, 600 gramas de açúcar, 200 gramas de chocolate em pó e 1000ml de água.

O modo de processamento do amendoim doce foi igual nas duas formulações, que consistiu em adicionar todos os ingredientes em uma vasilha de alumínio e levar ao fogo até o momento em que a calda doce sofresse cristalização. Em seguida foi depositado em um refratário até atingir a temperatura ambiente. Uma vez na temperatura ambiente o amendoim estava pronto para consumo.

Avaliação sensorial

A avaliação sensorial e análises de dados foram realizadas de acordo com Faria & Yotsuyanagi, 2008. Para estabelecer se existia ou não preferência entre as duas amostras foi aplicado a avaliação sensorial discriminativa, por meio do teste de comparação pareada (preferência pareada) escolha forçada, aplicação bilateral.

Foram utilizados 54 julgadores, aos quais foram apresentadas duas amostras simultaneamente codificadas e solicitado que avaliassem as amostras e assinalassem a de sua preferência.

Análise estatística

O teste foi conduzido de acordo com um delineamento de blocos completos casualizados. E para se realizar a interpretação dos dados foi utilizado a distribuição qui-quadrada, com o auxílio de tabela para o teste de comparação pareada, ao nível de significância de 0,05 (Fonte: ABNT, NBR 13088, 1994).

Resultados e Discussão

As estudantes do curso técnico em alimentos, integrado ao ensino médio responsáveis pela pesquisa apresentaram desempenho suficiente. Sendo responsáveis pelas atividades de elaboração do produto, pela aplicação da análise sensorial, tabulação dos dados e apresentação dos resultados.

Assim, estas tiveram na prática a inserção no mundo da pesquisa. A formação de um cientista pode ter início muito precocemente o que garante diferencial mercadológico e amadurecimento acadêmico àqueles que se dedicam a encontrar respostas às suas perguntas em diferentes áreas (BERTOLIN et al., 2011). Sendo estes capazes de desenvolver suas próprias habilidades de aprender e de lidar com suas dificuldades, tornando assim essa experiência uma forma de aprendizagem significativa (SOARES & SEVERINO, 2018).

Trabalhos Apresentados

Em relação ao produto obtido, o amendoim doce, foi possível observar que o mesmo apresentou coloração escura, sabor doce e textura crocante. Do total de 54 pessoas que participaram do teste sensorial de comparação pareada 21 julgadores preferiram o amendoim doce feito apenas com a adição de açúcar e 33 preferiram o amendoim feito com a adição de chocolate (Gráfico 1). O número maior de julgamentos concordantes, isto é, 33 foi comparado com o valor da tabela. O número tabelado para que se estipule existir preferência entre uma amostra e outra é de 35. Assim, é possível afirmar que não houve preferência por uma ou outra amostra.

Deste modo, a elaboração de amendoim doce para comercialização pode ser feita apenas com a adição de açúcar, uma vez que a adição de chocolate refletiria na elevação do custo do produto, não refletindo necessariamente na preferência do produto.

Porém a inovação é um dos pilares para o alcance do desenvolvimento sustentável e, para a inserção de um novo produto alimentício no mercado, assim, abordagens que englobem pesquisas em ciência e tecnologia se fazem necessárias (BOLZAN, 2017)

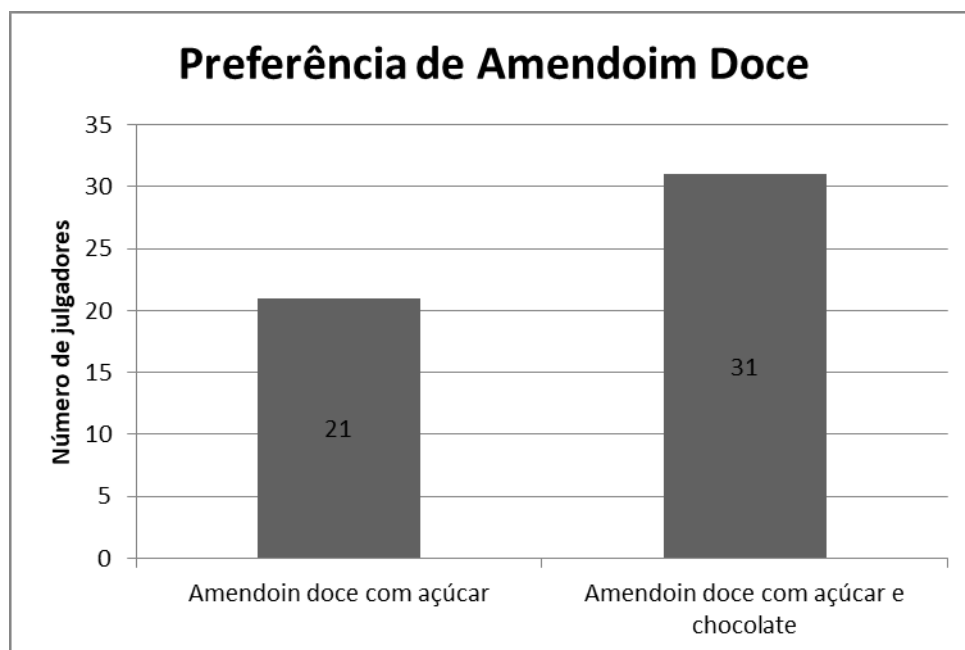


Figura 1. Resultado da avaliação sensorial discriminativa, por meio do teste de comparação pareada de amendoim doce.

Conclusão

As estudantes do curso técnico em alimentos, integrado ao ensino médio responsáveis pela pesquisa apresentaram desempenho suficiente, assim, tiveram na prática a inserção no mundo da pesquisa.

Foi constatado uma coloração escura, sabor doce e textura crocante do produto obtido, amendoim doce.

Não houve preferência entre o amendoim elaborado apenas com açúcar em relação ao amendoim elaborado com açúcar e chocolate em pó.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Teste de comparação pareada em análise sensorial de alimentos e bebidas, NBR 13088. ABNT, São Paulo, 1994. 7p.

Trabalhos Apresentados

BERTOLIN, T. E.; COLLA, L. M.; BRIÃO, V. B.; NOELLO, C.; ZAMARCHI, R. Z.; GUTKOSKI, L. C. A Iniciação Científica no Ensino de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo. **IN COBENGE**. Blumenau. 2011. Disponível em <<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/8/sexoestec/art1882.pdf>> Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

BOLZAN, A. B. & PEREIRA, E. A. Elaboração e caracterização de doce cremoso de caqui com adição de sementes da araucária. Campinas, **Brazilian Journal of Food and Technology** v. 20, e2016061, 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – Safra 2011/2012. Brasília: Décimo Segundo Levantamento, 2012.

FARIA, E. V.; & YOTSUYANAGI, K. Técnicas de análise sensorial. 2. ed. Campinas: ITAL, 2008. 120 p.

SABES, J. J. S.; & ALVES. A. F. O agronegócio do amendoim: estudo e comparação dos padrões sazonais de comportamento dos preços no período de janeiro de 1996 a dezembro de 2005. **IN SOBER**. Rio Branco. 2008. Disponível em <<http://www.sober.org.br/palestra/9/533.pdf>> Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

SANTOS, R. C.; GODOY, J. I.; FÁVERO, A. P. Melhoramento do amendoim. In: SANTOS. R. C. (ed.). O agronegócio do amendoim no Brasil. 1. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005a, p.123-192.

SOARES, M. & SEVERINO, A. J. A prática da pesquisa no ensino superior: conhecimento pertencente na formação humana. **Avaliação**, Campinas, v. 23, n.2, p. 372-390, 2018.

Autor(a) a ser contatado: Marília Assis dos Santos. Instituto Federal de Ciência, Tecnologia de Rondônia Campus Jaru, Av. Ver. Otaviano Pereira Neto, 874 - St. 2, Jaru - RO, 76890-000. Marilia.assis@ifro.edu.br.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA DE MELANCIA COM E SEM ENTRECASCA

ELABORATION AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF WATERMELON JELLY WITH AND WITHOUT PEEL

Melissa de Lima Matias¹; Fernanda de Oliveira Gomes¹; Melina da C. Macêdo da Silva¹; Poliana Brito de Sousa ²; Caio Mendes de Sousa³

1.Professora do Angical do Piauí; 2.Técnica em Alimentos e Laticínios do Instituto; 3. Aluno do Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Angical do Piauí;

Resumo

Embora a melancia seja uma das olerícolas mais importantes do Brasil, situando o país entre os maiores produtores mundiais, o consumo ainda é limitado, devida a dificuldade de manipulação, tamanho do fruto e descascamento. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver duas formulações de geleia de melancia, uma com polpa e entrecasca e a outra somente com a polpa, sem adição de ácido e pectina em ambas formulações. Foram realizadas as análises físico químicas de acidez total, pH, sólidos solúveis totais, Vitamina C, umidade, cinzas e atividade de água. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p > 0,05$), usando o programa estatístico Sisvar. Como conclusão obtivemos um produto com consistência semi sólida, relativamente viscoso, com características de um gel macio, com características físico químicas dentro do padrão, apresentando uma nova possibilidade de utilização da entrecasca de melancia.

Palavras-chave aproveitamento; entrecasca, *Citrullus lanatus*

Introdução

O Brasil é o quarto maior produtor de frutas, no entanto, há crescente desperdício de cascas de frutas e vegetais com relevantes perdas nutricionais de minerais e fibras alimentares, passando a serem materiais de interesse científico para desenvolvimento de novos produtos (MELO et al., 2006; FAO, 2010). A melancia é uma das principais espécies olerícolas cultivadas no Brasil, em especial na região Nordeste, por apresentar condições de solo e clima favoráveis ao seu cultivo podendo ser cultivada o ano inteiro sob condições irrigadas (COSTA et al., 2013). De importante valor nutritivo, o consumo de melancia não é maior devido ao grande tamanho dos frutos e à dificuldade no descascamento, tornando seu preparo muito trabalhoso (Miguel et al., 2007). O desenvolvimento de novos produtos com elevadas proporções de frutas em suas formulações e com boas propriedades funcionais e nutricionais contribui para diversificar as possibilidades de mercado, principalmente, se os produtos forem atrativos, práticos e com maior vida-de-prateleira (MARTÍN-ESPARZA et al., 2011a,b). A produção de geleia, a partir da polpa e da entrecasca da melancia, é uma alternativa de aproveitamento dos frutos, possibilitando sua utilização de forma comercial, maior oferta no mercado e qualidade de comercialização. A elaboração de bolos, geleias, doces, pães, entre outros, a partir do aproveitamento dos resíduos alimentares, tem se tornado uma ótima alternativa para evitar o desperdício e enriquecer nutricionalmente os alimentos. Isso é de suma importância, pois as partes consideradas usualmente não consumíveis e que são descartadas, também apresentam valor nutricional relevante (LEITÃO et al., 2015). A geleia é um produto de umidade intermediária preparada com polpa de frutas, açúcar, pectina, ácido e outros ingredientes, que permitem sua conservação por um período prolongado (BASU et al., 2011). O processamento de geleia é interessante, pois exige poucos equipamentos e traz, como vantagens para o setor produtivo, o aproveitamento de frutas impróprias para a comercialização in natura,

Trabalhos Apresentados

em compota ou desidratada. Também permite o uso do excedente da produção (LOPES, 2007). Diante do exposto, objetivou-se, com o presente trabalho, desenvolver e caracterizar duas formulações de geleia de melancia, uma com polpa e entrecasca e outra somente com a polpa, sem adição de ácido e nem pectina, a fim de aproveitar, diminuir o desperdício e aumentar o consumo do fruto, bem como avaliar suas propriedades nutricionais.

Material e Métodos

Foram utilizadas melancias (*Citrullus lanatus*) produzidos pela agricultura familiar do município de Angical do Piauí-PI. Os frutos foram transportados para o laboratório de processamento do IFPI- Campus Angical do Piauí, em seguida, os frutos selecionados foram lavados e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio contendo cloro ativo (50 mg L⁻¹), por 15 minutos. A polpa da melancia foi obtida de forma manual, utilizando faca de inox para a separação da casca e entrecasca, sendo, em seguida, retida as sementes e picada. A entrecasca de melancia foi separada da casca, utilizando faca de inox, sendo, em seguida, cortada junto com a polpa e posteriormente picada. As polpas cortadas e sem sementes foram misturadas com o açúcar (1kg de polpa para 500g de açúcar e 1kg de polpa + entrecasca para 500g de açúcar), em seguida, procedeu-se à cocção em tacho aberto com agitação manual contínua. Após o ponto de fio, a geleia foi envasada em frascos de vidro de 250 g, sob temperaturas próximas a 94 °C. Deixou-se um espaço livre de aproximadamente um centímetro em cada embalagem a fim de favorecer a formação do vácuo. A seguir, os recipientes foram hermeticamente fechados. O resfriamento do produto foi feito por meio da imersão dos vidros de geleia em água fria, até que se atingisse temperatura inferior a 40°C. As embalagens secas foram rotuladas e mantidas à temperatura ambiente. As geleias foram analisadas quanto ao teor de sólidos solúveis (SS) expressos em °Brix, pH, acidez titulável (AT), expressa em g ácido cítrico 100 g⁻¹, e vitamina C, de acordo com a metodologia preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz -IAL (2005). Também foram analisadas teor de cinzas e umidade, seguindo-se a metodologia prescrita pelo IAL (2005). Todas as análises foram realizadas em triplicata. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), comparação entre as médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico Sisvar.

Resultados e Discussão

Obtivemos um produto com consistência semi sólida, relativamente viscoso, com características de um gel macio. Foi verificada diferença significativa para a maioria dos parâmetros físico-químicos analisados, exceto para os valores de pH e Cinzas (Tabela 1). As duas formulações de geleia apresentaram valores de sólidos solúveis totais superiores a 65°Brix, conforme legislação. Os valores de vitamina C foi bem maior na geleia apenas com a polpa, resultado esperado, pois encontramos teores maiores de vitamina C na polpa, se comparada com a entrecasca. Segundo Jackix (1988), o pH das geleias deve ser de 3,4, sendo que, abaixo de 3,0 ocorre uma tendência a sinérese. Os valores de pH das duas formulações ficaram acima 4, valores que não favoreceram a sinérese. Os valores de umidade foram diferentes para os tratamentos e variaram de 9,31 a 13,0%, sendo o maior valor para a formulação em que se utilizou a entrecasca.

Trabalhos Apresentados

TABELA 1- Médias das características físico-químicas das geleias de Melancia com polpa e com polpa e entrecasca.

	Geleia com Polpa	Geleia com Polpa + entrecasca
Acidez (g ácido cítrico.100 g ⁻¹)	0,242b	0,194 ^a
pH	4,79a	4,85 ^a
SST(%)	68,40a	68,10b
Vitamina C (% de ácido cítrico)	12,61b	5,23 a
Umidade(%)	9,31a	13,0b
Cinzas(%)	0,42a	0,34 ^a

Médias (n=3) seguidas por letras iguais, na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de significância, pelo teste de Tukey.

Conclusão

Conseguimos desenvolver duas formulações de geleia de melancia sem adição de ácido e pectina, uma formulção apenas com a polpa e a outra com a entrecasca da melancia, oferecendo, desta forma, um melhor aproveitamento do fruto, evitando desperdício e geração de resíduos. As formulções apresentaram características físico químicas dentro do padrão desejado para a geleia.

Referências Bibliográficas

BASU, S.; SHIVHRARE, U.S.; SINGH, T.V.; BENIWAL, V.S. Rheological, textural and spectral characteristics of sorbitol substituted mango jam. *Journal of Food Engineering*, Oxford, v.105, p.503-512, 2011.

Costa, A. R. F. C. et al. Produção e qualidade de melancia cultivada com água de diferentes salinidades e doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.17, n.9, p.947–954, 2013 Campina Grande, PB, UAEEA/UEG – <http://www.agriambi.com.br>.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). FAOSTAT, 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx.dados2010>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112 . Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

JACKIX, M. H. Doces, Geléias e Frutas em Caldas: Teórico e Prático. Campinas: Editora da UNICAMP; São Paulo: Icone, 1988. 172 p.

LEITÃO, B. R. G. S.; LEITÃO, C. S. S. Sustentabilidade e elaboração de novos produtos através do aproveitamento de resíduo alimentar. *Revista de Produção Acadêmico-Científica*, Manaus, v.2, n.º 2, p. 97-104, jul-dez, 2015.

LOPES, R. L. T. Dossiê técnico-fabricação de geléias. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 2007. 30 p.

MARTÍN-ESPARZA, M. E.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MATÍNEZNAVARRETE, N. Significance of osmotic temperature treatment and storage time on physical and chemical properties of a strawberry-gel product. *Journal of the Science of Food and*

Trabalhos Apresentados

Agriculture, v. 91, n. 5, p. 894-904, 2011b. PMID:21384357.
<http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.426>

MELO, E.A. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.26, n.3, p.639-644, 2006.

MIGUEL, A. C. A.; DIAS, J. R. P. S.; SPOTO, M. H. F. Efeito do cloreto de cálcio na qualidade de melancias minimamente processadas. Horticultura Brasileira, v.25, p. 442-446, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Melissa de Lima Matias, Instituto Federal do Piauí – Campus Angical do Piauí, Rua Nascimento,746 – Angical do Piauí, CEP: 64410-000 e melissa.matias@ifpi.edu.br

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE NÉCTAR DE AÇAÍ

ELABORATION AND SENSORY CHARACTERIZATION OF AÇAÍ-BASED NECTAR

Luiz Felipe Monteiro Da Silva¹, Denize Cristine Rodrigues De Oliveira², Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro^{1*}, Hugo Rangel Fernandes¹.

¹Faculdade de Nutrição – UNINASSAU/Belém

²Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ/Rio de Janeiro

RESUMO

De acordo com pesquisas atuais acerca do cenário alimentar da população mundial, há uma elevada ingestão de bebidas açucaradas, que são as principais fontes de consumo de açúcares de adição por adultos e crianças. Nesse sentido, o estudo objetivou a elaboração de néctar a base de açaí, posteriormente avaliar as características microbiológicas e sensoriais. Antes dos testes sensoriais, foram realizadas análises microbiológicas (*Salmonella* e Coliformes à 45°C). Os resultados microbiológicos mostraram que as amostras encontravam-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Foram definidos 15 termos sensoriais para descrever o néctar de açaí e analisados estatisticamente. Os termos mais mencionados pelos provadores foram “aroma de açaí”, “consistência líquida” e “sabor levemente doce”. Os resultados mostram que o néctar de açaí apresentou características sensoriais agradáveis e seguro do ponto de vista microbiológico.

Palavras-chave: CATA. Análise sensorial. Néctar de açaí.

INTRODUÇÃO

Alimentos industrializados comparados com alimentos *in natura* possuem menores concentrações de fibras alimentares e proteínas, além de grandes concentrações de gorduras, sódio e açúcares livres (Louzada et al., 2015; Albuquerque, Santos, Silva, Oliveira, & Costa, 2018). Açúcares livres incluem os monossacarídeos e os dissacarídeos adicionados aos alimentos e às bebidas pelo fabricante (World Health Organization, 2015). A Organização Mundial da Saúde (2015) definiu os limites seguros do consumo de açúcar de adição, sugerindo que este consumo não deveria ultrapassar mais de 10% do valor energético total de um indivíduo.

Segundo dados atuais sobre os hábitos alimentares da população mundial, há um grande consumo de bebidas açucaradas (BAAs) (Pan American Health Organization, 2016). De acordo com Marshall (2013) o consumo de BAAs é a principal fonte de ingestão de açúcares adicionados por adultos e crianças, destacando ainda que devido às suas altas concentrações nessas bebidas, estas são altamente cariogênicas, pois estes carboidratos presentes são todos fermentáveis por bactérias orais. Diversos estudos ao redor do globo avaliaram o consumo de BAAs e os associaram com o aumento da incidência de diabetes tipo 2, sobrepeso e obesidade em crianças e adultos (Malik, Pan, Willett, & Hu, 2013; Lana, Rodríguez-artalejo, & Lopez-garcia, 2014; Imamura et al., 2016).

BAAs podem ser classificadas como bebidas que durante seu processamento podem ser adicionadas de adoçantes calóricos como a sacarose e o xarope de milho de alta frutose e dependendo do tipo, estas são compostas geralmente por água, açúcares adicionados e naturais, aditivos alimentares como os aromatizantes, corantes, reguladores de acidez e estabilizantes (Ashurst, Hargitt, & Palmer, 2017).

Dentre as bebidas açucaradas estão os néctares de frutas, que no mundo, segundo a Associação Europeia de Sucos de Frutas (AIJN) (2018) o consumo chega a 3,236 volume\milhões por ano, apesar de um pequeno declive nos últimos anos, devido ao aumento contínuo na percepção e exigência dos consumidores por produtos mais saudáveis

Trabalhos Apresentados

e funcionais, ressaltando a importância em investimentos na adequação desses produtos de acordo com as exigências dos consumidores.

O açaí (*Euterpe oleracea*) é um fruto que tem a sua origem advinda da Região Norte do Brasil, é consumido majoritariamente sob a forma de suco e seu consumo per capita pode chegar a um litro por dia, sendo escolhido como estudo de caso devido a sua grande e crescente importância econômica, sendo exportado para diversos países ao redor do globo, onde se busca cada vez mais, diferentes formas de industrialização deste fruto (Silva, Beckman, Rodrigues, & Silva, 2017).

O presente estudo teve como objetivo a elaboração e caracterização sensorial e microbiológica de um néctar à base de açaí.

MATERIAL E MÉTODOS

Formulação do Néctar de Açaí

Foi formulado um néctar de açaí, sendo a matéria-prima principal, a polpa de açaí, adquirida no mercado local (Belém, PA, Brasil), em um estabelecimento que possui selo de garantia de qualidade certificado pelo governo do estado, onde este é comercializado em três categorias: fino ou popular (tipo C), médio ou regular (tipo B) e grosso ou especial (Tipo A), sendo a última a utilizada no estudo, que de acordo com a Portaria número 58, de 30 de agosto de 2016 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), esta apresenta o teor de sólidos totais acima de 14% e uma aparência muito densa. A polpa foi batida por sessenta segundos com o auxílio de um liquidificador industrial (marca Colombo) com açúcar refinado comercial e água na proporção de 70% de água e 30% de polpa para cada 100ml de produto, seguindo as recomendações da Instrução Normativa Nº 12, de 4 de setembro de 2003 (MAPA) que fixa os Padrões de Identidade e Qualidade de sucos tropicais, sendo o néctar após produzido, armazenado em recipientes previamente higienizados e sob refrigeração (5°C). Foram elaborados seis néctares à base de açaí com diferentes teores de açúcar para avaliar a preferência dos consumidores em relação à concentração de açúcar.

Participantes

Um total de 100 consumidores (54% mulheres e 46% homens/18-56 anos) foram selecionados na Faculdade UNINASSAU (Belém, PA, Brasil), que se mostraram interessados e disponíveis a participar no momento da pesquisa, estes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e não receberam qualquer recompensa pela sua participação, sendo um ato inteiramente voluntário. O estudo foi apresentado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade Integrada Brasileira da Amazônia (FIBRA) (Plataforma Brasil CAAE: 89182218.2.0000.8187).

Análises Microbiológicas

Durante a execução do estudo foram realizadas análises microbiológicas na polpa de açaí (*Salmonella* sp/25g e coliformes a 45°C) adquirida no mercado local a fim de constatar a sua qualidade microbiológica e nas amostras de néctares (*Salmonella* sp/25g e coliforme a 45°C) a cada teste de acordo com a Resolução Nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

Percepção hedônica e sensorial dos consumidores

A frequência de escolha de cada termo CATA em cada uma das seis amostras foi definido por contagem, no qual o teste Q de Cochran foi utilizado para verificar a existência de diferenças significativas entre as amostras e termos.

No teste de aceitação utilizando escala hedônica de nove pontos foram analisados os limiares definidos através dos testes de comparação pareada, onde foi observado qual das seis amostras possuiu maior aceitação. Os dados obtidos nas análises sofreram análises de variância (ANOVA), tendo suas médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todos os dados foram submetidos a tratamentos estatísticos pelo Sistema Estatístico R versão 3.5.1 (R Core Team, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises Microbiológicas

Através das análises realizadas durante o estudo, pôde-se comprovar a qualidade microbiológica da polpa de açaí adquirida no mercado local e dos néctares de açaí produzidos no estudo, onde a contagem de coliformes a 45°C apresentou valores aceitáveis em relação a tolerância para a amostra indicativa ($\leq 10^2$), além da ausência de *Salmonella* sp. em 25g em todas as amostras analisadas, mostrando assim, que as amostras utilizadas no estudos foram produzidas seguindo o que é preconizado pelas Boas Práticas de Fabricação (BPF), estando de acordo com o padrão exigido pela legislação brasileira vigente, garantindo assim, a segurança dos provadores participantes dos testes sensoriais realizados. A Tabela 1 apresenta os resultados das análises microbiológicas realizadas no teste sensorial final.

Tabela 1. Análises microbiológicas realizadas na polpa de açaí utilizada no processamento dos néctares e amostras de néctares de açaí com diferentes concentrações de açúcar (%) em 100ml.

Amostras		Análises		
Concentração de açúcar nas amostras (em %)	Coliformes totais (UFC/ml)	Coliformes 45°C (UFC/ml)	<i>Salmonella</i> sp/25g	
Polpa de açaí	1,5x10 ²	0,9x10 ¹	Ausência em 25g	
Amostra referência (10.0)	2,5x10 ²	1,1x10 ¹	Ausência em 25g	
Amostra reduzida (9.6)	2,7x10 ²	0,8x10 ¹	Ausência em 25g	
Amostra reduzida (9.2)	2,4x10 ²	1,3x10 ¹	Ausência em 25g	
Amostra reduzida (8.8)	2,7x10 ²	1,7x10 ¹	Ausência em 25g	
Amostra reduzida (8.3)	1,9x10 ²	1,3x10 ¹	Ausência em 25g	
Amostra reduzida (7.7)	2,2x10 ²	1,0x10 ¹	Ausência em 25g	

Percepção hedônica e sensorial dos consumidores

Em relação a percepção hedônica do consumidor, as amostras avaliadas apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$), tendo as amostras pontuações médias de aceitabilidade geral de 6,01 a 6,56.

A redução gradual de açúcar causou diferenças na percepção sensorial dos provadores, podendo-se observar diferenças significativas ($p \leq 0,05$) em oito termos CATA, sendo eles: aroma de açaí, textura consistente, aroma adocicado, aroma fraco, consistência líquida, muito doce, pouco doce e doçura ideal. Onde a maioria das mudanças na percepção e escolhas dos provadores começaram a partir das concentrações de açúcar de 9,60% a 9,20%, fenômeno que pôde ser observado de forma clara nos termos relacionados a doçura e aroma como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Aceitabilidade e contagem das escolhas dos consumidores a cada termo CATA para as seis amostras definidas com diferentes concentrações de açúcar.

Termo	Concentração de açúcar (%)					
	10.0	9.60	9.20	8.80	8.30	7.70
Aceitabilidade [#]	6,55 ^a	6,56 ^a	6,01 ^b	6,14 ^b	6,33 ^{ab}	6,22 ^{ab}
Aroma de açaí*	67 ^a	65 ^{ab}	51 ^d	52 ^{cd}	52 ^{cd}	56 ^{bc}
Textura consistente*	7 ^c	25 ^a	12 ^b	17 ^{ab}	23 ^a	22 ^a
Aroma adocicado*	38 ^a	26 ^{ab}	22 ^{bc}	14 ^c	20 ^{bc}	18 ^{bc}
Aroma fraco*	11 ^b	25 ^a	31 ^a	33 ^a	37 ^a	32 ^a
Consistência líquida*	56 ^{ab}	48 ^b	61 ^a	62 ^a	51 ^{ab}	46 ^b
Muito doce*	25 ^a	11 ^b	12 ^b	12 ^b	12 ^b	6 ^b
Sabor levemente doce ^{ns}	37	43	41	31	34	35
Pouco doce*	14 ^b	14 ^b	24 ^{ab}	30 ^a	28 ^a	33 ^a

Trabalhos Apresentados

Cor clara ^{ns}	17	14	13	14	9	14
Coloração marrom ^{ns}	38	34	40	37	32	41
Coloração ideal ^{ns}	19	30	21	24	23	32
Aroma forte ^{ns}	0	1	2	2	5	0
Doçura ideal*	24 ^{ab}	30 ^a	13 ^c	19 ^{abc}	15 ^{bc}	19 ^{abc}
Aroma agradável ^{ns}	28	23	26	21	29	26
Cor forte ^{ns}	5	9	6	8	12	10

#Pontuações de aceitabilidade com letra diferentes, foi apresentado diferença significativa ($p \leq 0,05$)

*Termos que obtiveram diferença significativa nas suas frequências de escolhas ($p \leq 0,05$)

^{ns} Termos que não obtiveram diferença significativa nas suas frequências de escolhas ($p > 0,05$)

Na avaliação da percepção hedônica, houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas pontuações individuais, contudo nas amostras onde o percentual de açúcar de adição eram maiores (10,0%, 9,60%) e menores (8,33%, 7,70%) não foi detectado diferenças significantes, sugerindo que a redução de açúcar não causou impacto na aceitabilidade geral dos consumidores sobre as amostras em que apresentaram as menores quantidades de açúcar de adição em relação à amostra referência (10,0%). As amostras intermediárias (9,60%, 9,20%) apresentaram diferenças significativas em relação à amostra referência, porém de modo geral elas também obtiveram boa aceitabilidade, tendo todas as amostras a pontuação de gosto geral acima de 6,00.

Mudanças na percepção sensorial foram avaliadas através do método CATA (Check-all-that-apply), um método de fácil aplicação que tem por objetivo descrever e discriminar um produto objeto de estudo, com a capacidade de detecção de diferenças (Ares et al., 2014; Meyners, Castura, & Worch, 2016). Oito termos usados no estudo apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$), os termos em questão se relacionaram com aroma, doçura e textura do produto, apresentando maior relevância aqueles relacionados ao aroma e doçura, observou-se que a redução gradual de açúcar provocou mudanças na percepção sensorial dos provadores. Com a queda da concentração de açúcar entre amostras pôde-se notar a diminuição das escolhas dos termos aroma adocicado e aroma de açaí, havendo um aumento nas escolhas do termo aroma fraco, mudanças na percepção que ocorreram a partir do limiar de concentração de 9,60% e 9,20% de açúcar. Em relação aos termos relacionado à doçura, com a queda de concentração de açúcar nas amostras houve diminuição nas escolhas dos termos muito doce e doçura ideal e aumento na frequência do termo pouco doce, ocorrendo entre os limiares 9,60% e 9,20%, mostrando que com o decorrer da diminuição na concentração de açúcar, o julgamento dos provadores acerca do que seria uma amostra com a concentração de açúcar ideal foi modificada, ocorrendo mudanças nas escolhas de termos relacionados com aroma e doçura, sendo diretamente proporcionais à queda das concentrações de açúcar. Fato que também ocorreu no estudo de Oliveira, Galhardo, Ares, Cunha, e Deliza (2018) que avaliou diferentes limiares de diferença na concentração de açúcar em três tipos de néctares de frutas.

CONCLUSÕES

Todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação quanto à Salmonella e coliformes à 45°C.

Apesar do método CATA não ser capaz de medir intensidade de atributos em uma amostra, ele mostrou que mudanças na percepção sensorial do açúcar ocorreram a partir dos limiares de 9,60% a 9,20%, podendo assim, as reduções iniciais de açúcar no produto serem de 4,23% a 4,30% em relação à amostra referência (10,0%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (2001). Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. http://www.anvisa.gov.br/legis/02_01.html Acesso em: 15 mar. 2018.
- AIJN. (2018). European Fruit Juice Association Market Report, 44. Retrieved from <http://viewer.zmags.com/publication/bc62cfea#/bc62cfea/1>

Trabalhos Apresentados

- ALBUQUERQUE, T. G., SANTOS, J., SILVA, M. A., OLIVEIRA, M. B. P. P., & COSTA, H. S. (2018). An update on processed foods: Relationship between salt, saturated and trans fatty acids contents. *Food Chemistry*, 267(January), 75–82.
- ARES, G., ANTÚNEZ, L., GIMÉNEZ, A., ROIGARD, C. M., PINEAU, B., HUNTER, D. C., & JAEGER, S. R. (2014). Further investigations into the reproducibility of check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization elicited by consumers. *Food Quality and Preference*, 36, 111–121.
- ASHURST, P. R., HARITT, R., & PALMER, F. (2017). *Soft Drink and Fruit Juice Problems Solved* (2th ed.). Cambridge: Elsevier, (Chapter 2).
- IMAMURA, F., CONNOR, L. O., YE, Z., MURSU, J., HAYASHINO, Y., BHUPATHIRAJU, S. N., & FOROUHI, N. G. (2015). Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction, 1–12.
- LANA, A., RODRÍGUEZ-ARTALEJO, F., & LOPEZ-GARCIA, E. (2014). Consumption of Sugar-Sweetened Beverages Is Positively Related to Insulin Resistance and Higher Plasma Leptin Concentrations in Men and Nonoverweight Women 1 – 3, 1099–1105.
- LOUZADA, M. L. DA C., BARALDI, L. G., STEELE, E. M., MARTINS, A. P. B., CANELLA, D. S., MOUBARAC, J. C., MONTEIRO, C. A. (2015). Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Preventive Medicine*, 81, 9–15.
- Malik, V. S., Pan, A., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2013). Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis 1 – 3.
- Marshall, T. A. (2013). beverages. *The Journal of the American Dental Association*, 144(10), 1148–1152.
- OLIVEIRA, A. F. A., MAR, J. M., SANTOS, S. F., JOEL, L., JÚNIOR, S., KLUCZKOVSKI, A. M., CAMPELO, P. H. (2018). Non-thermal combined treatments in the processing of açaí (*Euterpe oleracea*) juice. *Food Chemistry*, 265(May), 57–63.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. (2016). Pan American Health Organization Nutrient Profile Model. Washington DC. Retrieved from http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/18621/9789275118733_eng.pdf
- R CORE TEAM (2018). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- SILVA, A. K. N. DA, BECKMAN, J. C., RODRIGUES, A. M. DA C., & SILVA, L. H. M. da. (2017). Avaliação da composição nutricional e capacidade antioxidante de compostos bioativos da polpa de açaí. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 11, 2205–2216.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2015). *Guideline: Sugars intake for adults and children*. Retrieved from: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/149782/9789241549028_eng.pdf;jsessionid=900EE21D23AE06EDE5D8E76DFE356FD1?sequence=1

Autor(a) a ser contatado: carmelita.uepa@gmail.com

ENRIQUECIMENTO DE PÃO TIPO AUSTRALIANO COM FARINHA DE MALTE

ENRICHING AUSTRALIAN TYPE BREAD WITH MALT FLOUR

Iago Hudson da Silva Souza², Maria Rita Fidelis da Costa¹, Juliete Pedreira Nogueira²,
Marinuzia Silva Barbosa², Adriana Crispim de Freitas¹

1 - Laboratório de Tecnologia de Cereais, Programa de Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, Maranhão, Brasil

2 - Laboratório de Flavor e Análises Cromatográficas, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil

Resumo

O pão, bastante consumido no dia-a-dia por possuir aroma agradável e por sua variedade, pode se tornar um alimento mais rico nutricionalmente quando utilizada farinha integral. Dessa forma alguns pães como o australiano, rico em vitaminas, fibras e minerais provenientes da casca dos grãos de trigo, pode ser uma alternativa para o consumo. Assim, o objetivo do trabalho foi produzir pão tipo australiano utilizando farinha de resíduo de malte, como fonte de enriquecimento e substituição parcial da farinha de trigo integral. Para tanto, foi elaborado pão com adição da farinha, e posteriormente foi realizada a composição centesimal e análise sensorial do produto. Os resultados mostram que com a adição de bagaço de malte à formulação de pão tipo australiano houve redução do teor de carboidratos, e ambos os produtos foram aceitos pelos consumidores.

Palavras-chave (Pão australiano, bagaço de malte, farinha integral)

Introdução

Pão tem sido usado como alimento da humanidade por séculos. Para os produtores de trigo e padeiros de todo o globo terrestre, o pão é um meio de prover para si e para suas famílias, um produto do qual se orgulhar e praticamente um modo de vida. O pão tem evoluído ao longo dos anos podendo se notar que as diferenças geográficas e culturais no produto são bastante amplas, como evidenciado pela enorme variedade de pães disponíveis hoje nas economias desenvolvidas do mundo. É importante salientar que as diferenças entre os pães (francês, sírio, integral, australiano) são devido aos ingredientes usados e a forma como são preparados. No entanto, os consumidores apreciam os produtos de pão que consomem, sendo eles feitos por um processo antigo ou provenientes da mais moderna padaria (ZHANG; MOORE, 1997).

Vários ingredientes são usados na formulação do pão para manipular as características do produto acabado. Os principais ingredientes utilizados são a farinha de grãos, a água, a levedura para ajudar da formação de sabor e leveza do pão, o sal para intensificar o sabor. Porém, a demanda do consumidor moderno, ou seja, a busca do consumidor por melhores qualidades de conservação, melhor sabor, textura, e outras melhorias físicas e sensoriais, faz com que os produtores de pão busquem novos ingredientes para atender esse anseio do consumidor (ZHANG; MOORE, 1997).

Muito embora o pão de trigo seja um alimento popular em todo o mundo, este é uma fonte de calorias e de carboidratos complexos (GOMEZ; OLLETE; ROSELL; PANDO; FERNANDEZ, 2008). Entretanto, quanto ao conteúdo de proteínas, o pão de trigo é considerado pobre, pois contém baixos níveis de aminoácidos essenciais, como a lisina e a treonina. Além disso, o uso da farinha branca, que passa pelo processo de refino, reduz a composição nutricional e o teor de fibras do pão branco quando comparado ao pão integral (DEWETTINCK *et al.*, 2008).

Trabalhos Apresentados

Apesar do trigo ser bastante utilizado na fabricação de pão, devido ao seu desempenho superior em comparação a todos os cereais, outros cereais também podem ser utilizados em panificação, por exemplo, a cevada, que tem um bom potencial para panificação por seu valor nutricional (NEWTON *et al.*, 2011). Portanto, a utilização de cevada ou derivados da cevada como malte em alimentos tem grande importância, em vez de ser usada apenas para a alimentação animal. O valor nutricional do pão pode ser aumentado se outros cereais como centeio, cevada e aveia forem incorporados na formulação de pão. Porém, pode ser um desafio manter as propriedades reológicas desejadas da massa e do pão (SULLIVAN *et al.*, 2013).

O Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja do mundo, com uma produção de 12,6 bilhões de litros de cerveja, atrás apenas da China (40 bilhões de litros de cerveja) e dos Estados Unidos (35 bilhões de litros de cerveja) (MARDEGAN *et al.*, 2013). De acordo com Cordeiro, El-Aouar e Araújo (2013), o bagaço de malte é um subproduto da fabricação de cerveja, e é um componente do material sólido produzido a partir da filtração de mosto antes da ebulição. Este subproduto sólido consiste, principalmente, das sobras de cascas e polpa de malte e grãos e também de alguns aditivos, como arroz, milho e trigo. O malte triturado representa 85% do total do produto gerado pela indústria cervejeira e é, portanto, considerado o subproduto mais importante deste processo.

Jacometti *et al.* (2015) caracterizaram o bagaço de malte quanto aos teores de umidade ($5,34 \pm 0,12\text{g}/100\text{g}$), cinzas ($2,78 \pm 0,25\text{g}/100\text{g}$), lipídeos ($4,44 \pm 0,14\text{g}/100\text{g}$), proteínas ($13,60 \pm 0,90\text{g}/100\text{g}$) e carboidratos ($73,84 \pm 1,87\text{g}/100\text{g}$). Desta quantidade de carboidratos, o teor de fibra total é de $63,84 \pm 0,60\text{g}/100\text{g}$ de bagaço de malte. Devido ao seu teor de fibras o bagaço de malte torna-se útil para a indústria alimentícia principalmente para incorporação em novos produtos, pois as fibras apresentam propriedades físicas e funcionais.

O consumo de grãos integrais, podendo ser na forma de pão à base de farinha integral, tem sido incentivado, pois esse tipo de matéria-prima contém importantes elementos nutricionais, incluindo fibra alimentar, compostos antioxidantes, minerais, vitaminas, lignanas e compostos fenólicos, que são benéficos para a saúde humana (ZHANG E MOORE, 1997). Dessa forma, alguns pães formulados à base de farinha integral são boas fontes desses compostos como o pão australiano. O pão australiano, por sua vez, é rico em vitaminas, fibras e minerais provenientes da casca dos grãos de trigo, facilitando a digestão e ajudando a controlar o excesso de colesterol e a glicemia em caso de diabetes (CIBELLA, 2016).

O objetivo deste trabalho foi produzir o pão tipo australiano, utilizando farinha de resíduo de malte como fonte de enriquecimento e substituição parcial da farinha de trigo integral.

Material e Métodos

O pão australiano foi elaborado no laboratório de tecnologia de cereais da Universidade Federal do Maranhão, Campus de Imperatriz. Os ingredientes foram adquiridos no comércio de Imperatriz, os quais foram farinha de trigo, farinha de trigo integral, cacau em pó, açúcar mascavo, fermento biológico, margarina e sal. O resíduo de malte foi obtido de cervejaria artesanal local e o mel de abelha foram provenientes do comércio da cidade de Princesa Isabel-Paraíba.

Para a obtenção da farinha do bagaço de malte, foram adquiridos 3 kg do bagaço onde a matéria-prima foi disposta em bandejas metálicas e colocadas sob fluxo de ar constante em estufa com circulação de ar forçado e seco a 40°C por 24 horas. Em seguida, foram triturados 200 g de malte em um processador de alimentos durante 60 segundos. A farinha foi armazenada em recipiente de polietileno em local seco e arejado.

Para a formulação e preparo da massa, foram obtidas duas formulações sendo o controle e a formulação adicionada de farinha de resíduo de malte (A), descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Procedimento experimental para produção de pão australiano padrão (Controle) e pão enriquecido com farinha de resíduo de malte (Formulação A).

Trabalhos Apresentados

Ingredientes	Controle (g)	Formulação A (g)
Farinha de trigo	362	362
Farinha integral	290	254
Farinha de malte	0	36
Cacau em pó	34	34
Açúcar mascavo	64	64
Mel	100	100
Fermento biológico	16	16
Margarina	30	30
Água	392	392
Sal	2	2

Fonte: próprio autor.

O preparo das massas se deu pela ativação do fermento em metade da água com a metade do açúcar, em seguida essa mistura foi adicionada aos sólidos previamente misturados. O término da mistura ocorreu com a obtenção de massa em uma batedeira planetária na velocidade máxima por 7 minutos. A massa foi acondicionada em recipiente plástico que foi coberto com filme de policloreto de vinila, deixando em repouso por 90 min até dobrar de volume. Após esse tempo, a massa foi modelada e assada por 27 min a 150°C.

A composição centesimal do pão tipo australiano foi realizada conforme as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), quanto ao teor de umidade por gravimetria (012/IV), resíduos por incineração (cinzas) (018/IV), lipídeos por extração com hexano em extrator Soxhlet (032/IV), proteínas pelo método Kjeldahl (036/IV) e carboidratos obtidos por diferença entre o total da amostra (100%). Todas as análises foram realizadas em triplicata e expressas em g/100g de pão.

A avaliação sensorial do pão foi realizada sob luz branca à temperatura ambiente por um painel de 60 provadores não treinados de estudantes e funcionários do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia (CCSST-UFMA) que habitualmente consomem pão. As amostras foram analisadas 3 horas após o assamento. Antes da análise as amostras foram cortadas em tamanho iguais (2 cm de espessura/4 cm de comprimento/4 cm de largura), codificados com três algarismos e depois servidos aleatoriamente. Os pães foram avaliados com base na aceitação de sua cor, sabor, textura e impressão global em escala hedônica estruturada de 9 pontos, em que 1, “desgostei muitíssimo”; 5, “nem gostei nem desgostei”; 9, “gostei muitíssimo”. Os pães foram considerados aceitáveis quando suas pontuações médias da impressão global estivessem acima de 5 (nem gostei nem desgostei). A análise estatística dos dados, Análise de Variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey foram realizados no programa SAS® University Edition (SAS Institute Inc.).

Resultados e Discussão

Conforme dados da ANOVA e teste de Tukey (Tabela 2), foi observado que em relação ao teor de carboidratos e cinzas houve diferença significativa ($p=0.0024$ e $p<0.0001$, respectivamente) entre as amostras, o que era previsto, pois ao se adicionar farinha do bagaço de malte ou de matérias-primas fibrosas na formulação de um produto, uma vez que as cascas possuem maior teor de minerais, o teor de cinzas aumenta e, conseqüentemente, o teor de carboidratos calculado por diferença, tende a diminuir (DHEN *et al.*, 2018).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2 - Composição centesimal do pão tipo australiano sem (Controle) e com adição de farinha de malte (%) (Formulação A)

Composição centesimal (%)	Pão	
	Controle	Formulação A
Carboidratos	54.86 ^a	51.10 ^b
Umidade	28.13 ^a	28.33 ^a
Proteínas	8.81 ^a	8.74 ^a
Lipídeos	4.85 ^a	4.90 ^a
Cinzas	3.06 ^b	6.03 ^a

Conforme dados da ANOVA (Tabela 3) para análise sensorial do pão tipo australiano controle e da formulação com bagaço de malte, assim como dados obtidos pelo Teste de Tukey (Tabela 4), pode ser verificado que a adição de farinha do bagaço do malte não resultou em diferença significativa ($p > 0.05$) para os atributos cor, textura e impressão global comparado ao controle (7.30-7.40, 6.57-7.12 e 6.17-6.70, respectivamente). No entanto, para o atributo sabor houve diferença significativa ($p = 0.0067$) entre as amostras, que de acordo com os provadores a amostra formulada com bagaço de malte estava mais amarga, o que pode estar relacionado a maior quantidade de taninos presentes em produtos integrais formados durante aquecimento (BELVISO *et al.*, 2013). Embora o pão controle tenha recebido as melhores pontuações que a formulação adicionada de malte, ambos receberam pontuações acima de 5, dessa forma podem ser aceitáveis de acordo com dados obtidos pelos provadores.

Tabela 3 - Atributos sensoriais de pão tipo australiano sem e com a adição de bagaço de malte

Atributo	Fonte de Variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F _{calculado}	p-valor
Cor	Amostra	0.300	1	0.300	0.17	0.6824
	Erro	104.7	59	1.774		
	Total	197.3	119			
Sabor	Amostra	27.075	1	27.075	7.89	0.0067
	Erro	202.42	59	3.43		
	Total	407.99	119			
Textura	Amostra	9.075	1	9.075	3.07	0.085
	Erro	174.42	59	1.774		
	Total	335.99	119			
Impressão global	Amostra	8.53	1	8.53	2.55	0.1157
	Erro	104.7	59	1.774		
	Total	197.3	119			

Tabela 4 - Impacto da adição de bagaço de malte nos atributos sensoriais de pão tipo australiano

Atributos	Pão	
	Controle	Formulação A
Cor	7.40 ^a	7.30 ^a
Sabor	6.72 ^a	5.77 ^b
Textura	7.12 ^a	6.57 ^a
Impressão global	6.70 ^a	6.17 ^a

Valores dos atributos são apresentados como valor médio (n=60). Média com letras em comum não diferem entre si ($p \leq 0.05$). 1=desgostei muitíssimo, 2= desgostei muito, 3= desgostei moderadamente, 4= desgostei ligeiramente, 5=nem gostei nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7= gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Os resultados mostraram que com a adição de bagaço de malte à formulação de pão tipo australiano houve redução do teor de carboidratos e ambos os produtos foram aceitos pelos consumidores.

Referências Bibliográficas

- BELVISO, S.; GHIRARDELLO, D.; GIORDANO, M.; SOUSA RIBEIRO, G.; SOUZA ALVES, J. DE; PARODI, S.; RISSO, S.; ZEPPA, G. Phenolic composition, antioxidant capacity and volatile compounds of licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari) fruits as affected by the traditional roasting process. **Food Research International**, v. 51, p. 39–45, 2013.
- CIBELLA, T. Mitos e verdade sobre o pão integral. **Revista Padaria do Mestre**, v. 14, p. 30, 2016.
- CORDEIRO, L. G.; EL-AOUAR, A. A.; ARAÚJO, C. V. B. Energetic characterization of malt bagasse by calorimetry and thermal analysis. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 112, p. 713-717, 2013.
- DHEN, N.; REJEB, I. BEN; BOUKHRIS, H.; DAMERGI, C.; GARGOURI, M. Physicochemical and sensory properties of wheat- Apricot kernels composite bread. **LWT – Food Science and Technology**, v. 95, p. 262–267, 2018.
- DEWETTINCK, K.; BOCKSTAELE, V.; KUHNE, F.; VAN DE WALLE, B.; COURTENS, T.; GELLYNCK X. Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception. **Journal of Cereal Science**, v. 48, p. 243-257, 2008.
- GOMEZ, M.; OLLETE, B.; ROSELL, C. M.; PANDO, V.; FERNANDEZ, E. Studies on cake quality made of wheat-chickpea flour blends. **LWT - Food Science and Technology**, v. 41, p. 1701-1709, 2008.
- IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008. 1018p.
- JACOMETTI, G. A.; MELLO, L. R. P. F.; NASCIMENTO, P. H. A.; SUEIRO, A. C.; YAMASHITA F.; MALI, S. The physicochemical properties of fibrous residues from the agro industry. **LWT - Food Science and Technology**, v. 62, p. 138-143, 2015.
- MARDEGAN, S. F.; ANDRADE, T. M. M.; SOUSA NETO, E. R.; VASCONCELOS, E. B. C., MARTINS, L. F. B.; MENDONÇA, T. G. Stable carbon isotopic composition of Brazilian beers a comparison between large and small-scale breweries. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 29, p. 52-57, 2013.
- NEWTON, A. C.; FLAVELL, A. J.; GEORGE, T. S.; LEAT, P.; MULLHOLLAND, B.; RAMSAY, L.; GIHA C. R.; RUSSELL, J.; STEFFENSON, B. J.; SWANSTON, J.S.; THOMAS W. T. B.; WAUGH, R.; WHITE, P. J.; BINGHAM I. J. Crops that feed the world 4. Barley: a resilient crop strengths and weaknesses in the context of food security, **LWT – Food Science and Technology**, v. 3, p. 141-178, 2011.
- SULLIVAN, P.; ARENDT, E.; GALLAGHER, E. The increasing use of barley and barley by-products in the production of healthier baked goods Trends. **LWT – Food Science and Technology**, v. 29, p. 124-134, 2013.
- ZHANG, D.; MOORE, W. R. Effect of wheat bran particle size on dough rheological properties. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 74, p. 490-496, 1997.

Autor(a) a ser contatado: Adriana Crispim de Freitas, Laboratório de Tecnologia de Cereiais, Programa de Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, S/N, 65915-240, Imperatriz, Maranhão, Brasil. E-mail: adrianacrispim@ufma.br

ESTUDO DA COLORAÇÃO INSTRUMENTAL E ARMAZENAMENTO DA POLPA DE PITAYA VERMELHA MICROENCAPSULADA

STUDY OF INSTRUMENTAL COLORING AND STORAGE OF RED PITAYA PULP MICROENCAPSULATED

Caroline Duarte Tavares*, Olívia Daniela de Souza, Jéssica Chaves Rivas, Ariane Castricini e Maristella Martineli

*Graduanda do Curso de Farmácia, UFRJ, Macaé, Email: caroldtavares@gmail.com; Graduanda do Curso de Agronomia da UNIMONTES, Email: liviadanysoouza@gmail.com; Docente do Curso de Farmácia da UFRJ, Macaé, Email: jessicachavesrivas@yahoo.com.br; Pesquisadora da EPAMIG Norte de Minas, Email: ariane@epamig.br ; Docente dos Cursos de Agronomia e Zootecnia da UNIMONTES, Email: maristella.martineli@unimontes.br;

Resumo

O objetivo do estudo foi caracterizar a coloração instrumental na polpa integral e microencapsulada de pitaya de polpa vermelha e avaliar o efeito do armazenamento sobre o pó. As pitayas foram colhidas em Janaúba, MG, sendo higienizadas, descascadas e congeladas à -18 °C. Para a realização do processo de microencapsulação, foram utilizados os agentes microencapsulantes maltodextrina e goma xantana. As misturas encapsuladas foram pulverizadas em spray dryer, operado na faixa de temperatura de entrada 160° C e temperatura de saída de 55±3°C. O pó obtido foi embalado em embalagens laminadas e armazenados em temperatura de congelamento à -18°C para posterior caracterização. Para a medição da cor instrumental da polpa e do pó (luminosidade, croma e °Hue), utilizou-se o Colorímetro Minolta. A polpa apresentou cor vermelha e escura e, as microcápsulas, púrpuras e claras. O armazenamento por 60 dias altera o brilho e a tonalidade do pó.

Palavras-chave: *Hylocereus polyrhizus*, cor, polpa, microcápsulas

Introdução

A pitaya é uma fruta pertencente à família cactáceas, com origem provável da América do Norte. O fruto é exótico e vem ganhando importância econômica para o Norte de Minas, onde tem sido cultivada principalmente na região do Jaíba, devido a sua rusticidade que é uma das características das cactáceas que permite adaptações às condições climáticas da região semiárida, caracterizada por forte insolação, temperaturas relativamente altas, irregularidade e concentração das precipitações num curto período, em média, de três meses, apresentando reservas de água insuficientes em seus mananciais.

Em relação aos seus aspectos químicos e nutricionais, Rocha et al. (2012) citaram que a pitaya de casca e polpa vermelha (*Hylocereus polyrhizus*) é um fruto com alto valor vitamínico e nutricional que apresenta um teor de compostos fenólicos, rico principalmente em antocianinas, conferem uma coloração do vermelho primário ao roxo nos alimentos.

O microencapsulamento é uma técnica de processamento de alimentos que pode agregar valor às frutas devido ao aumento da vida de prateleira, sem a perda das propriedades funcionais intrínsecas das frutas ocasionados por outras técnicas de processamento. Segundo Sanguansri e Augustin (2010), a microencapsulação é um processo pelo qual um ingrediente bioativo ou funcional é embalado dentro de um material secundário (encapsulante), formando uma microcápsula. O encapsulante forma um revestimento ou matriz protetora ao redor do núcleo, evitando interações indesejáveis do bioativo com outros componentes alimentares ou reações químicas que podem levar à degradação do bioativo, e alterações no aroma e sabor, bem como efeitos negativos à saúde.

Dentre as diferentes técnicas desenvolvidas para microencapsular ingredientes alimentares, a tecnologia mais comum usada na indústria de alimentos é a spray-drying

Trabalhos Apresentados

devido ao baixo custo e equipamentos disponíveis (GHARSALLAOUI et al., 2007). De acordo com esses autores, o processo de obtenção de microcápsulas a partir da técnica de spray-drying se dá pela passagem de um líquido atomizado em uma corrente de gás quente, obtendo-se, instantaneamente, um pó que, dependendo da alimentação inicial material e condições de funcionamento, um pó muito fino ou partículas de tamanho maior, com tamanhos de 10–50 nm e 2–3 µm, respectivamente.

O objetivo do estudo foi caracterizar a coloração instrumental na polpa integral e microencapsulada da pitaya de polpa vermelha (*Hylocereus polyrhizus*) e o avaliar o efeito do armazenamento sobre o pó.

Material e Métodos

As pitayas de polpa vermelha foram colhidas em janeiro de 2018, em pomar comercial do município de Janaúba, MG. Os mesmos foram lavados e sanitizados com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 15 minutos e posteriormente descascados manualmente. A mesma foi armazenada em refrigerador à temperatura de congelamento -18 °C para posterior microencapsulamento.

Para o preparo da polpa de pitaya para realização do processo de microencapsulação, a mesma foi processada três vezes no centrifugador de alimentos (Britânia, modelo Juicer 700) com o intuito de retirar qualquer partícula de semente da pitaya que pudesse atrapalhar o processo de atomização. Foram utilizados os agentes microencapsulantes maltodextrina (Growth Supplements) e goma xantana (Leve Crock), de acordo com Ravichandran et al 2014. Os materiais encapsulantes foram agregados junto a polpa com auxílio de um mixer (NutriBullet 900 series). O processo de secagem por *spray drying* incluiu a dispersão do material do núcleo em um material encapsulante, seguido por atomização e pulverização da mistura em uma câmara de ar quente. As misturas encapsuladas foram pulverizadas usando um spray dryer modelo Buchi Mini B-290 (Suíça). O spray dryer foi operado na faixa de temperatura de entrada 160° C e temperatura de saída de 55±3°C. O fluxo de ar foi de 700 l / h, taxa de alimentação 6mL / min e a pressão de atomização 25 psi. Foi obtido como produto final um pó corante seco encapsulado. O pó obtido foi embalado em embalagens laminadas e armazenados em temperatura de congelamento à -18°C para posterior caracterização.

A cor instrumental da polpa integral e microencapsulada foi determinada utilizando-se o Colorímetro Minolta, modelo Chroma meter CR 400, sistema L C H, que expressa a cor por meio de três parâmetros: luminosidade (L*), cromaticidade (C*) e ângulo de cor (ângulo Hue) (Figura 2). A luminosidade (L*) varia entre 0 (mais escuro) e 100 (mais claro). Para a cromaticidade ou pureza da cor (C*), que varia entre 0 e 60, os valores relativamente inferiores representam cores impuras (menor saturação de pigmentos) e os superiores, as cores puras (maior saturação de pigmentos). O ângulo de tonalidade ou cor verdadeira (°Hue) varia entre 0° e 360°, sendo que o ângulo 0° corresponde à cor vermelha, 90° à cor amarela, 180° ou 90° a cor verde e 270° ou 180° a cor azul.

As análises foram realizadas em triplicata. A caracterização se deu por meio de estatística descritiva. O efeito do armazenamento sobre a coloração do pó se deu por meio de regressão ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Em relação à coloração da polpa integral (Tabela 1), a mesma apresentou luminosidade de 20,76, ângulo Hue de 10,25 e croma de 19,25, indicando que uma polpa mais escura (valor mais próximos zero), vermelha (ângulo Hue mais próximo a zero, indicando tonalidade vermelha), porém vermelho pouco intenso (valor de croma mais próximo de zero). Chik et al. (2011) e Sato et al. (2014) citaram, em seus respectivos trabalhos, valores médios de ângulo Hue em polpa de pitaya vermelha de 3,1° e variando entre 5,30° e 10,55°, denotando coloração destas polpas tendendo ao vermelho, uma vez que, quanto menor o ângulo obtido, mais vermelho é o material, resultado semelhante ao encontrado no presente estudo.

Trabalhos Apresentados

A coloração do pó apresentou luminosidade, croma e ângulo Hue de 59,85, 30,38 e 357,13 (Tabela 1). Esses valores indicam um pó claro (luminosidade mais próximo de 100), de tonalidade tendendo ao púrpura e com uma intensidade de cor mediana.

Tabela 1. Caracterização da cor da polpa integral e microencapsulada da pitaya.

Característica	Polpa integral	Microencapsulada
Luminosidade	20,76 ± 0,79	59,85 ± 0,46
Croma	19,25 ± 0,65	30,38 ± 0,35
Ângulo Hue	10,25 ± 1,79	357,13 ± 0,10

Dados representam a média das triplicatas ± desvio-padrão

Em relação ao armazenamento das microcápsulas, houve efeito do mesmo sobre a luminosidade e ângulo Hue, como mostra o quadro da análise variância (Tabela 2). Para luminosidade, o ajuste de modelo foi o linear ($p < 0,05$), com aumento no brilho de 0,0274 a cada 1 dia de armazenamento. Quanto à tonalidade da cor, houve redução do ângulo Hue no decorrer do armazenamento do pó ($p < 0,05$), apresentando efeito linear, em que a cada 1 dia de armazenamento, houve redução de 0,0167 na tonalidade da cor. É importante ressaltar que, apesar da perda de cor, essa redução não foi visualmente perceptível. Não houve efeito do armazenamento sobre o croma ($p > 0,05$). Segundo Nascimento da Costa et al. (2013), essas alterações na cor do pó pode ser devido à adição de aditivos alimentares durante o processamento, como a maltodextrina que apresenta coloração branca (aumentando a luminosidade), ou ainda devido a reações químicas que podem ter degradado pigmentos, como as antocianinas, promovendo aumento da luminosidade e/ou redução do $^{\circ}$ Hue.

Tabela 2. Análise de variância para luminosidade (L), cromaticidade (C) e ângulo de cor (ângulo Hue) em polpa de pitaya microencapsulada armazenada por 60 dias à -18°C .

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio		
		L	C	ângulo Hue
Pitaya	2	2,781025*	0,788025 ^{ns}	0,994800*
Resíduo	9	0,225983	0,126819	0,019536
CV (%)		0,79	1,17	0,04
Média Geral		60,53	30,34	356,60

*significativo a 5%, ^{ns}não significativo

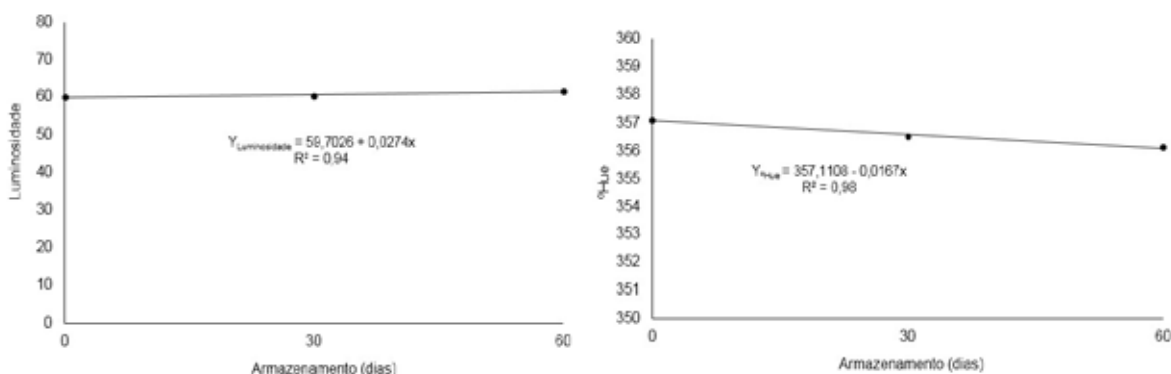


Figura 1. Luminosidade e ângulo Hue ($^{\circ}$ Hue) da polpa de pitaya microencapsulada e armazenada por 60 dias à -18°C .

Trabalhos Apresentados

Conclusões

No presente estudo, a pitaya de polpa vermelha (*Hylocereus polyrhizus*) integral apresentou cor da polpa vermelha e escura e, as microcápsulas, púrpuras e claras.

Durante o armazenamento por 60 dias, o brilho e a tonalidade do pó são alteradas.

Referências Bibliográficas

CHIK, C. T.; BACHOK, S.; BABA, N.; ABDULLAH, A.; ABDULLAH, N. Quality characteristics and acceptability of three types of pitaya fruits in a consumer acceptance test. **Journal of Tourism, Hospitality & Culinary Arts**, v. 3, p. 89-98, 2011.

GHARSALLAOUI, A.; ROUDAUT, G.; CHAMBIN, O.; VOILLEY, A.; SAUREL, R. Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: An overview. **Food Research International**, v. 40, n. 9, p. 1107-1121, 2007.

NASCIMENTO DA COSTA, J.; WILANE DE FIGUEIREDO, R.; MACHADO DE SOUSA, P. H.; DA COSTA GONZAGA, M. L.; BELTRÃO LESSA CONSTANT, P.; JOSINO SOARES, D. Study of the stability of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) powder from organic farming. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 2, p. 705-716, 2013.

ROCHA, Luzimary de Jesus Ferreira Godinho. Estudo de alguns compostos bioativos das pitayas de polpas branca e vermelha (*Cereus undatus*, Sinonímia: *Hylocereus guatemalensis*, *H. undatus*). In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

SATO, S. T. A.; RIBEIRO, S. D. C. A.; SATO, M. K.; SOUZA, J. N. S. Caracterização física e físico-química de pitayas vermelhas (*Hylocereus costaricensis*). **Journal of Bioenergy and Food Science**, v.1, n. 2, p.46-56, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Caroline Duarte Tavares. Graduanda do Curso de Farmácia, UFRJ, Macaé. Endereço: Av. Aluizio da Silva Gomes, 50, Granja dos Cavaleiros, Macaé - RJ, CEP: 27930-560. Email: caroldtavares@gmail.com

ESTUDO DO EFEITO DA LIOFILIZAÇÃO SOB AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E DE COR EM EXTRATO AQUOSO DE ACEROLA

STUDY OF THE EFFECT OF FREEZE DRYING UNDER PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS AND COLOR IN AQUEOUS EXTRACT OF ACEROLA

Samuel Carneiro de Barcelos^{1,2}; Allan Frank Melo Ramos¹; Antonio Gilvan Rodrigues de Souza¹; Geilson Rodrigues do Nascimento¹; Daniele Maria Alves Teixeira Sá^{1,*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus Sobral*.

²Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da liofilização da polpa de acerola (*Malpighia emarginata* DC). Polpa de acerola foi produzida de acerolas maduras obtidas no mercado da cidade de Sobral (Ceará). Após produção, a polpa foi dividida em duas porções e congelada, uma das porções seguiu para o processo de liofilização. As polpas foram diluídas separadamente em água destilada até padronização dos sólidos solúveis em 3,80 °Brix, resultando em extratos aquosos de acerola, *in natura* e liofilizado reconstituído. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos nos extratos: umidade, cinzas, pH, acidez e cor instrumental. Pode-se concluir que a liofilização dessa polpa preserva algumas características físico-químicas avaliadas, no entanto ocorre modificações em componentes que podem ser evidenciados pela mudança na acidez e na coloração.

Palavras-chave *Malpighia emarginata* DC; polpa; fruto tropical .

Introdução

A acerola, fruto da aceroleira (*Malpighia emarginata* DC), fruto tropical de grande potencial econômico e excelente valor nutricional, devido ao seu alto teor de ácido ascórbico e a presença de antocianinas, que o coloca no campo dos funcionais. Possui grande potencial para utilização no mercado de sucos devido as suas propriedades antioxidantes. De acordo com o United States Department of Agriculture, USDA (2004) a composição nutricional de acerolas *in natura* e do suco de acerola não processado demonstra ser excelentes fontes de vitamina C, carotenóides pró-vitamina A, licopeno e, quantidades consideráveis de tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico, cálcio, ferro e magnésio.

O Brasil é considerado o maior produtor, consumidor e exportador mundial de acerola. Entre os principais estados brasileiros produtores de acerola, Pernambuco representa 23,11% da produção nacional; seguido pelo Ceará, com 14,32%; São Paulo, com 11,39%; e Bahia, com 10,48%. A acerola também é produzida nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Piauí (EMBRAPA, 2012).

A crescente produção de acerola vem se justificando pelo alto consumo da fruta, tanto *in natura* como na forma de produtos industrializados que tem a fruta como principal atrativo, por ser fonte rica de ácido ascórbico (sucos, compotas, geléias, alimentos dietéticos e nutracêuticos, chás, bebidas para esportistas, barras nutritivas e iogurtes) e, também por diversos estudos direcionados ao desenvolvimento de novos alimentos, utilizando-a como um ingrediente dotado de propriedades funcionais, entre eles: na produção de bolo tipo *cupcake* (SILVA; PAGANI; SOUZA, 2018), bolo simples com adição de farinha dos resíduos de acerola (OLIVEIRA, 2016) e em queijo tipo *Petit-Suisse* caprino potencialmente probiótico com polpa de acerola (BARCELOS, 2017), porém, elaborar produtos diferenciados, sensorialmente atrativos e práticos ao consumo, é um desafio para a indústria alimentícia.

A acerola é um fruto altamente perecível e por isso, industrialmente a sua secagem para a obtenção de uma farinha constitui uma alternativa de processo para a sua conservação, diversificando as possibilidades de comercialização, permitindo aumentar a

estabilidade e reduzir as perdas pós-colheita, tornando possível o armazenamento em condições ambientais por maior tempo e propiciando o consumo do produto fora da safra (REIS et al., 2017). A liofilização ou freeze-drying é conhecida por ser um processo de desidratação que pouco altera as propriedades químicas e organolépticas do produto submetido ao processo de secagem, podendo conferir aos produtos estabilidade com maior prazo de validade e maior facilidade de comercialização (OIKONOMOPOULOU; KROKIDA; KARATHANOS, 2011). O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da liofilização da polpa de acerola sob as características físico-químicas e cor.

Material e Métodos

Produção da Polpa de Acerola

As acerolas (*Malpighia emarginata* DC) maduras foram obtidas no mercado central local da cidade de Sobral (Ceará), as quais foram transportadas para o IFCE Campus Sobral em temperatura ambiente. Em seguida foram lavadas e sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm (v/v) por 15 minutos e então foram processadas em uma centrífuga de sucos (Mondial Juicer, CF-01). Da polpa produzida, 50% foi armazenada sob congelamento (– 22 °C) em frasco schott (Duran) ao abrigo de luz e 50% foi congelada em condições apropriadas para serem liofilizadas.

Liofilização da polpa de acerola

Parte da polpa de acerola (50%) foi liofilizada em liofilizador de bancada (Liotop, L101), até secagem. Por fim, o material liofilizado foi homogeneizado por maceração até se transformar em pó e armazenado sob congelamento (– 22 °C) em frasco schott (Duran) e ao abrigo de luz.

Processamento dos extratos aquosos de acerola

A Polpa de acerola *In Natura* Congelada (PINC) e a Polpa de acerola *In Natura* Congelada e Liofilizada (PINC&L) foram descongeladas sob temperatura de refrigeração (4 °C) para produção dos extratos aquosos de acerola, para isso, ambas as polpas (PINC e PINC&L) foram diluídas separadamente em água destilada até padronização dos sólidos solúveis em 3,80 °Brix [em refratômetro portátil (Kruss, HRN 32, Hamburg) e os resultados expressos em °Brix a 20 °C], assim os Extratos Aquosos de Acerola (EA–A) formulados foram designados ao longo do trabalho como EA–A/INC e EA–A/INC&L, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Formulações dos extratos aquosos de acerola.

Ingredientes	EA de Acerola*	
	EA–A/INC	EA–A/INC&L
Polpa de acerola <i>in natura</i> Congelada	335 g	–
Polpa de acerola <i>in natura</i> Congelada e Liofilizada	–	35 g
Água destilada	400 g	650 g

(*) EA–A/INC = Formulação de extrato aquoso de acerola produzido a partir da diluição da polpa de acerola *in natura* congelada, até 3,8 °Brix; EA–A/INC&L = Formulação de extrato aquoso de acerola produzido a partir da diluição da polpa de acerola *in natura* congelada e liofilizada, até 3,8 °Brix; (–) = a sem adição.

Fonte: Autores, 2018.

Caracterização Físico-Químicas

As análises físico-químicas realizadas nos EA–A (INC e INC&L) foram: Determinação de umidade (gravimétrico) em estufa à vácuo, ≈ 70 °C (Thermo–Heraeus, VT 6025); Cinzas (gravimétrico) em forno mufla (Quimis, Q-318m24); pH em pHmetro digital (Hanna, PH21) e Acidez titulável (% de Ácido cítrico.g⁻¹), de acordo com os métodos do Instituto Adolfo Lutz, IAL (2008). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

Cor Instrumental

A análise de cor instrumental foi realizada em triplicata, utilizando um colorímetro digital - Colorium 2 (Color Delta, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brazil) com geometria óptica de 45°/0°, utilizando o sistema CIELAB (sistema de cores L*a*b*).

Análise Estatística

Foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA), seguido de *pós-teste* pelo teste de Tukey, com a comparação entre os pares de médias (p < 0,05). O software estatístico utilizado foi o programa estatístico Action 2.9 (suplemento do Excel).

Resultados e Discussão

Caracterização Físico-Químicas

Os resultados das análises físico-químicas dos EA–A (*INC* e *INC&L*) são apresentados na Tabela 2.

Com relação aos valores obtidos para umidade, observa-se na Tabela 2, que o EA–A/*INC* e o EA–A/*INC&L* apresentaram valores de umidade próximos, porém significativamente diferentes ($p < 0,05$). Entretanto, apesar da diferença estatística entre os EA–A (*INC* e *INC&L*) ambos foram semelhantes ao teor de umidade relatado por Freitas et al. (2006) e Chaves et al. (2004) para suco natural de acerola, com umidade de 94,30% e 94,75%, respectivamente.

Tabela 2. Valores médios (média \pm DP)¹ de umidade, cinzas, pH e acidez titulável nas formulações de extrato aquoso de acerola não adoçados.

EA de Acerola*	Parâmetros físico-químicos			
	Umidade (%) ²	Cinzas (%) ²	pH	Acidez titulável ³
EA–A/ <i>INC</i>	95,04 \pm 0,10 ^A	1,11 \pm 0,04 ^A	3,3 \pm 0,0 ^A	0,94 \pm 0,07 ^A
EA–A/ <i>INC&L</i>	94,68 \pm 0,06 ^B	1,15 \pm 0,08 ^A	3,3 \pm 0,0 ^A	0,79 \pm 0,04 ^B

(*) Vide Tabela 1 para a descrição dos EA de Acerola; (1) Média \pm Desvio Padrão, valores referem-se a média de três determinações; (2) Resultados expressos em base úmida (%); (3) Acidez titulável (% de Ácido cítrico.g⁻¹).

^{A, B} Letras maiúsculas sobrescritas distintas na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% ($p < 0,05$) entre as formulações de suco de acerola.

Fonte: Autores, 2018.

Com relação aos teores encontrados para cinzas, observou-se que o teor de cinzas apresentou semelhança significativa ($p > 0,05$) entre o EA–A/*INC* e o EA–A/*INC&L*, ou seja, o processo de liofilização empregado na secagem da polpa de acerola não influenciou estatisticamente no teor de cinzas após a diluição da *PINC&L* para a formulação do EA–A/*INC&L*. Os resultados do teor de cinzas dos EA–A (*INC* e *INC&L*) do presente trabalho diferiram dos obtidos por Chaves et al. (2004) e Freitas et al. (2006) que encontraram respectivamente 0,43% e 0,20% de cinzas, em suco natural de acerola. Isso pode ser explicado pelo processo de produção da polpa de acerola.

Foram encontrados valores idênticos de pH para os EA–A (*INC* e *INC&L*) como apresentados na Tabela 2. Os valores de pH exibidos pelos EA–A (*INC* e *INC&L*) do presente trabalho, se apresentaram abaixo do valor de pH 4,0 ($< 4,0$), valor de pH esse que é considerado eficaz contra a proliferação da grande maioria dos micro-organismos patogênicos (FRANCO; LANDGRAF, 2005), ou seja, os EA–A (*INC* e *INC&L*) são menos susceptíveis a multiplicação por micro-organismos patogênicos.

Maia et al. (2007) elaboraram um suco tropical de acerola e estudaram o efeito do tratamento térmico sob suas características físico-químicas e, encontraram um valor de pH de 3,09 para suco não pasteurizado. Valor de pH próximo aos EA–A (*INC* e *INC&L*) do presente trabalho foi encontrado por Chaves et al. (2004), que encontraram valor de pH de 3,25 para suco natural de acerola.

Com relação a acidez titulável (Tabela 2) se observou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os EA–A (*INC* e *INC&L*). Os valores encontrados no presente trabalho foram de 0,94 a 0,79 % de ácido cítrico, respectivamente para o EA–A/*INC* e EA–A/*INC&L*. O EA–A/*INC* e EA–A/*INC&L* apresentaram teor de acidez titulável análogo ao suco tropical de acerola não pasteurizado, elaborado por Maia et al. (2007), que apresentou 0,98% de ácido cítrico. Observa-se que o processo de liofilização provocou uma mudança na acidez do extrato aquoso reconstituído.

Cor Instrumental

Na Tabela 3 pode ser observado o efeito da liofilização da polpa de acerola na cor dos extratos aquosos de acerola (EA–A/*INC* e EA–A/*INC&L*), através das coordenadas colorimétricas L^* , a^* e b^* . Com relação aos resultados obtidos, de maneira geral para todas as coordenadas colorimétricas (L^* , a^* e b^*), observou-se que o EA–A/*INC* e o EA–A/*INC&L* diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) entre eles.

Trabalhos Apresentados

Tabela 3. Efeito (média \pm DP)¹ da liofilização da polpa de acerola na cor dos extratos aquosos de acerola não adoçados.

EA de Acerola*	Análise de Cor		
	<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *
EA-A/INC	34,51 \pm 0,03 ^B	5,83 \pm 0,05 ^A	1,84 \pm 0,02 ^B
EA-A/INC&L	38,32 \pm 0,08 ^A	5,35 \pm 0,01 ^B	7,63 \pm 0,01 ^A

(*) Vide Tabela 1 para a descrição dos EA de Acerola; (1) Média \pm Desvio Padrão, valores referem-se a média de três determinações.

^{A, B} Letras maiúsculas sobrescritas distintas na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% ($p < 0,05$) entre as formulações de suco de acerola.

Fonte: Autores, 2018.

O valor *L** nos fornece a luminosidade, variando do branco ($L = 100$) ao preto ($L = 0$). Diante do exposto, pode-se afirmar que ambos os EA-A (*INC* e *INC&L*) apresentaram cor com uma tendência ao preto. Entretanto pode-se notar que o processo de liofilização da polpa de acerola influenciou na luminosidade do EA-A/*INC&L* (Tabela 3), com o aumento da luminosidade em relação ao EA-A/*INC*. Isso pode ter ocorrido pela formação de pigmentos levemente escuros, acelerados pelo processo de liofilização. A estabilidade dos pigmentos podem ser influenciada pelo pH, temperatura, presença de oxigênio e enzimas, além da interação com outros componentes do alimento como: ácido ascórbico, íons metálicos, açúcares e copigmentos (JACKMAN; SMITH, 1992; BOBBIO; BOBBIO, 1992). Segundo Rosso; Mercadante (2007) a baixa estabilidade das antocianinas de acerola tem sido atribuída à alta concentração de ácido ascórbico, ocorrendo a degradação por condensação direta do ácido ascórbico sobre o carbono-4 (C_4) das antocianinas, o que resulta em perdas de ambos os componentes. Formando assim compostos menos coloridos, compostos escuros e/ou insolúveis (JACKMAN; SMITH, 1992).

Foi possível verificar (Tabela 3) o mesmo comportamento do parâmetro *L** [luminosidade] para o parâmetro *a** [coloração no intervalo do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$)], onde houve uma diminuição significativa ($p < 0,05$) da intensidade da cor vermelha no EA-A/*INC&L*, podendo está relacionada a uma possível degradação de pigmentos antocianinas.

Os resultados da análise de cor (Tabela 3) para a coordenada colorimétrica *b** [que representa a coloração no intervalo do amarelo ($+b^*$) ao azul ($-b^*$)], mostraram uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre os EA-A (*INC* e *INC&L*), com aumento da coloração amarela (mensurada pelos valores $+b^*$) no EA-A/*INC&L*, isso pode ter ocorrido pela degradação de algumas antocianinas durante o processo de liofilização, permitindo assim, os pigmentos de tonalidade amarela (β -Caroteno) se tornassem mais visíveis. Entretanto, de maneira geral, notou-se que ambos os EA-A (*INC* e *INC&L*) tenderam a cor vermelho e amarelo, respectivamente para os parâmetros *a** e *b**.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que a liofilização da polpa de acerola é viável, visto que esse é um processo de secagem que permite a remoção do conteúdo de água livre, preservando com pequenas alterações as características físico-químicas do produto seco, após a sua diluição para a formulação do produto (extrato aquoso de acerola), podendo diminuir os custos com o armazenamento do produto e permitindo a sua aplicação em diversas preparações de alimentos.

Referências Bibliográficas

BARCELOS, S. C. de. **Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo *Petit-Suisse* caprino potencialmente probiótico com polpa de acerola (*Malpighia emarginata* DC).** 2017. 170 f. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do Norte, Limoeiro do Norte, LN, Brasil, 2017.

Trabalhos Apresentados

BOBBIO, G. O.; BOBBIO, P. A. **Química do processamento de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Editora Varela, 1992.

CHAVES, M. da. C. V.; GOUVEIA, J. P. G. de.; ALMEIDA, F. de A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. da. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Campina Grande, v. 4, n. 2 (2º Semestre), p. 1–10, 2004.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Semiárido. **A cultura da acerola** / [editores técnicos, Marcelo Calgaro, Marcos Brandão Braga]. 3 ed., rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, (Coleção plantar, 69), 2012, 144 p.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. 182 p.

FREITAS, C. A. S. de.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C. da.; FIGUEIREDO, R. W. de.; SOUSA, P. H. M. de. Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 395–400, out./dez. 2006.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 1020p.

JACKMAN, R. L.; SMITH, J. L. Anthocyanins and betalains. In: HENDRY, G. A. F.; HOUGHTON, J. D. **Natural food colorants**, New York-USA: AVI, 1992.

MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M. de.; SANTOS, G. M. dos.; SILVA, D. S. da.; FERNANDES, A. G.; PRADO, G. M. do. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 130–134, jan./mar. 2007.

OIKONOMOPOULOUA, V. P.; KROKIDAA, M. K.; KARATHANOS, V. T. The influence of freeze drying conditions on microstructural changes of food products. (11th International Congress on Engineering and Food (ICEF11). **Procedia Food Science**, v. 1, p. 647–654, 2011.

OLIVEIRA, G. S.; SOUZA, L. G.; NEVES, C. C. M.; MACHADO, A. L. Elaboração e caracterização sensorial de bolo simples com adição de farinha dos resíduos de acerola (*malpighia emarginata d.c.*). **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Alimentos**. FAURGS, Gramado/RS, 2016.

REIS, D. S.; NETO, A. F.; FERRAZ, A. de. V.; FREITAS, S. T. de. Produção e estabilidade de conservação de farinha de acerola desidratada em diferentes temperaturas. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 20, e2015083, p. 1–7, out./fev. 2017.

ROSSO, V. V. de.; MERCADANTE, A. Z. The high ascorbic acid content is the main cause of the low stability of anthocyanin extracts from acerola. **Food Chemistry**, v. 103, n. 3, p. 935–943, mar./set. 2007.

SILVA, D.; PAGANI, A.; SOUZA, R. Elaboração de *cupcake* adicionado de farinha de resíduo de umbu cajá: características sensoriais e químicas. **Revista Ciência (In) Cena**, Salvador, v. 1, n. 7, p. 28–46, 2018.

USDA. United States Department of Agriculture. **National Nutrient Database for Standard**. Release 16, July 2003. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/nut_search.pl?acerola>. [Acesso em: 26 de Janeiro de 2004].

*Autor a ser contatado: Daniele Maria Alves Teixeira Sá; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus Sobral*, Av. Dr. Guarani, 317 - Derby Clube, Sobral, Ceará, Brasil. E mail: danielemaria@ifce.edu.br.

FARINHAS DE PINHÃO (*Araucaria angustifolia*): AVALIAÇÃO COMPARATIVA ENTRE DIFERENTES PROCESSOS DE OBTENÇÃO

PINION FLOURS (*Araucaria angustifolia*): COMPARATIVE EVALUATION BETWEEN DIFFERENT OBTAINING PROCESSES

Luciana Bill Mikito Kottwitz^{1*}, Alan Lauer², Larissa Mayumi Sawada³, Luciana Oliveira de Fariña⁴,

¹Docente do Curso de Farmácia e do Programa de Pós graduação em Ciências Aplicadas à Saúde - UNIOESTE. lukottwitz@yahoo.com.br

²Discente do Programa de Pós graduação em Ciências Farmacêuticas - UNIOESTE;

³Discente do curso de Farmácia - UNIOESTE;

⁴Docente do Curso de Farmácia e do Programa de Pós graduação em Ciências Farmacêuticas - UNIOESTE;

Resumo

A busca por novas alternativas para o uso do pinhão (*Araucaria angustifolia*) é algo que vem se intensificando nos últimos anos. O presente trabalho teve como objetivos o desenvolvimento de farinhas a partir de pinhão cru e de pinhão cozido, bem como a avaliação comparativa das características físico-químicas do pinhão *in natura* e das farinhas obtidas. Os resultados das análises físico-químicas das farinhas de pinhão cru e cozido não apresentaram diferenças significativas para os parâmetros analisados. No entanto, entre as farinhas e o pinhão *in natura*, houveram diferenças resultantes do processamento, especialmente no parâmetro da umidade. Desta forma, a obtenção de farinha de pinhão apresenta viabilidade como alternativa tecnológica, permitindo sua utilização por um período prolongado e a sua incorporação em formulações alimentícias.

Palavras-chave: Secagem, características físico-químicas, alternativa tecnológica.

Introdução

Araucária é um dos três gêneros que pertencem à família *Araucariaceae*, ocupando uma posição isolada em meio às coníferas. O gênero Araucária inclui dezenove espécies, presentes entre a faixa geográfica que cobre a América do Sul, até a Austrália e Ilhas do Pacífico (Branco et al., 2016; Daudt, 2016; Guidolin et al., 2017).

A semente da Araucária é o pinhão, apresentando 3 a 8 cm de comprimento e peso médio de 8,7g (Acorsi et al., 2008; Forlin et al., 2009; Peralta et al., 2016). Com forma cônico-arredondada, são carnosos e bastante apreciados na culinária do sul do País (Souza, 2013).

É um produto sazonal encontrado principalmente entre os meses de abril e agosto (Branco et al., 2016). É colhido e consumido durante o inverno, temporada onde apresenta uma boa qualidade sensorial (Guidolin et al., 2017).

Uma alternativa para aumentar e incentivar o consumo deste produto, rico em nutrientes seria a fabricação de farinha, podendo esta ser utilizada na confecção de inúmeros produtos alimentícios. Hoje a produção de farinha é feita apenas de modo artesanal nas regiões aonde ainda restam Araucárias (Leite, 2007). A obtenção de farinha de pinhão poderia prover um produto com alto teor de fibras, alto valor nutricional, além de permitir o aproveitamento desta matéria-prima raramente utilizada na indústria (Acorsi et al., 2008).

A farinha de pinhão pode ser considerada como uma nova opção tecnológica de utilização de matérias-primas com caráter inovador e como fonte nutricional para possíveis formulações de produtos alimentícios, incluindo pães sem glúten, bem como agente microencapsulador (Santos et al., 2018).

As vantagens da utilização de técnicas de conservação de produtos como, por exemplo, os processos de secagem, estão relacionadas com a redução do seu peso e volume, dos custos de transporte e armazenamento, bem como o aumento da validade dos

Trabalhos Apresentados

alimentos (Capella et al., 2009).

O presente trabalho teve como objetivos o desenvolvimento de farinhas a partir de pinhão cru e de pinhão cozido, bem como a avaliação comparativa das características físico-químicas do pinhão *in natura* e das farinhas obtidas.

Material e Métodos

Os pinhões (*Araucaria angustifolia*) foram adquiridos na região centro-sul do Paraná, próxima à cidade de Guarapuava, no mês de maio de 2017. Os mesmos foram separados em três lotes de 10 kg e mantidos a temperatura ambiente até o processamento. Dois lotes foram processados como farinha de pinhão cru e farinha de pinhão cozido. O terceiro lote foi analisado *in natura*.

Os pinhões foram previamente lavados em água limpa para retirada de possíveis materiais contaminantes. Na sequência, os pinhões utilizados para elaboração de farinhas, foram processados de duas maneiras diferentes.

Obtenção da farinha de pinhão cru:

Os pinhões foram descascados manualmente, picados com auxílio de facas e triturados em liquidificador para obtenção de uma massa mais fina, que seguiu para desidratação em estufa de secagem (Fanem, modelo ORION® 520) com temperatura controlada entre 50°C e 60°C, por um período de 18 a 24 horas. Posteriormente, a massa foi novamente triturada até a obtenção um material homogêneo de cor clara.

Obtenção de farinha de pinhão cozido:

Os pinhões foram cozidos inteiros (com casca), sob pressão com temperaturas entre 80°C e 100°C, por um período de 30 a 40 minutos. Logo após o cozimento, os mesmos foram descascados manualmente, picados com auxílio de facas e triturados em liquidificador para obtenção de uma massa mais fina, que seguiu para desidratação em estufa de secagem (Fanem, modelo ORION® 520), com temperatura controlada entre 50°C e 60°C por um período de 18 a 24 horas. Posteriormente, a massa foi novamente triturada até a obtenção um material homogêneo de cor amarelada.

Análises Físico-químicas

As análises foram realizadas em triplicata com duas repetições. Foram determinados os seguintes parâmetros físico-químicos: teor de umidade, sólidos totais, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos, conforme metodologia descrita nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Análise Microbiológica

As amostras foram submetidas à determinação do número mais provável de coliformes totais e termotolerantes (NMP/g), contagem de bolores e leveduras (UFC/g), determinação de *Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g) e pesquisa de *Salmonella* sp., segundo Silva et al. (1997). Os resultados das análises microbiológicas foram comparados com os padrões estabelecidos pela RDC n.º 12 de 02/01/2001 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), a qual aprova, no Art. 1º, o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, anexo I (item 10.a), categoria para amidos, farinhas, féculas e fubá, em pó ou flocados.

Análise de dados

Os resultados das análises físico-químicas foram avaliados por meio de Teste T, por duplas de tratamento até completar todas as combinações possíveis, considerando o valor de significância de $p < 0,05$. Os grupos que foram considerados estatisticamente iguais foram agrupados e comparados aos demais. Todos os cálculos foram realizados com auxílio do programa estatístico R versão 3.5.0 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014).

Resultados e Discussão

Visualmente as farinhas apresentaram diferenças percebidas por comparação. A farinha de pinhão cru apresentou textura e cor semelhante à farinha de trigo, quanto ao odor apresentou-se mais suave que a farinha de pinhão cozida, que revelou uma coloração amarelada e odor mais acentuado. Este odor pode ser resultante da concentração e compostos voláteis, uma vez que são altamente reativos podendo influenciar no valor

Trabalhos Apresentados

nutricional, além da textura, cor e qualidade sensorial, como observado por Angelo e Jorge (2007).

Os resultados de cinzas, umidade, proteínas, lipídeos, sólidos totais e carboidratos estão apresentados na Tabela 01.

Tabela 01. Resultados médios (%m/m) e desvio padrão da composição físico-química do pinhão *in natura* e das farinhas de pinhão cru e cozida

Trat.	Cinzas (%)	Lipídeos (%)	Proteínas (%)	Umidade (%)	Sólidos totais (%)	Carboidratos (%)
FPC	2,60	1,57	7,84	7,55	92,45	81,87
	± 0,11	± 0,23	± 0,12	± 0,21	± 1,41	± 1,20
FPCZ	2,74	1,94	7,88	10,00	90,00	77,44
	± 0,71	± 0,46	± 0,71	± 1,13	± 0,35	± 1,45
PIN	1,45	1,07	6,25	35,65±	64,34	55,57
	±0,03*	± 0,16	± 0,27	0,35*	± 0,35*	± 0,43*

Fonte: Os autores

Nota: Valores médios obtidos a partir da análise de duas amostras em triplicata e desvio padrão (±) Abreviaturas: Trat.= Tratamento; Farinha de pinhão cru (FPC), Farinha pinhão cozido (FPCZ) e Pinhão *in natura* (PIN). Valores seguidos de (*) diferem significativamente pelo teste T ($p < 0,05$).

O teor de umidade encontrado na FPC (farinha de pinhão cru) foi de 7,55% e na FPCZ (farinha de pinhão cozido) foi de 10%, valores inferiores ao observado para o pinhão *in natura* (35,65%). Essa diferença entre a farinha de pinhão cozido e cru possivelmente ocorre devido à incorporação de água durante o cozimento, visto que o intumescimento do amido na presença de água e calor influencia na umidade final (Walter et al. 2005). De acordo com a RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, o teor máximo de umidade permitida em farinhas, amido de cereais e farelos é de 15% (Brasil, 2005). Nesta pesquisa, as duas farinhas produzidas atenderam a este requisito.

O maior teor de cinzas foi observado na farinha de pinhão cozido (2,74%), seguida da farinha de pinhão cru (2,60%) e no pinhão *in natura* (1,45%) (Tabela 1). A diferença nos valores de cinzas entre as farinhas de pinhão e o pinhão *in natura*, é decorrente da desidratação no processamento das amostras e conseqüentemente concentração dos componentes. Capella et al. (2009), obtiveram os teores médios para farinha de pinhão cru de 2,53% e de 3,01% para farinha de pinhão cozido.

Os resultados observados para o teor de proteínas não apresentaram diferenças significativas, ($p < 0,05$). Evidenciando que este parâmetro não sofre alterações consideráveis devido às diferentes formas de processamento. Resultados próximos foram verificados por Gama (2006) e Capella et al. (2009). Tanto a farinha de pinhão cru e cozida apresentaram valores superiores ao pinhão *in natura*, como já era de se esperar, visto que à medida que a umidade diminui há maior concentração da amostra.

O teor de lipídeos observado para as farinhas foram de 1,57% e 1,94%, para as farinhas de pinhão cru e cozido, respectivamente. Thys e Cunha (2015) obtiveram valores de 2,19% e 1,73% para as farinhas de pinhão cru e cozido, respectivamente. Ainda, Pigozzi et al. (2015) verificaram resultados semelhantes, no teor de lipídeos, aos obtidos neste trabalho, de 1,70% para farinha de pinhão cru.

As discordâncias entre o presente trabalho e outros, quando comparados, podem indicar dessemelhança entre os resultados, uma vez que as amostras podem apresentar diferente estágio de maturação, variedade entre as espécies e procedência, além das disparidades experimentais e condições ambientais (Pigozzi et al., 2015).

Os resultados das análises microbiológicas no pinhão *in natura* e nas farinhas de pinhão cru e cozido, para todos os parâmetros pesquisados, não evidenciaram crescimento

Trabalhos Apresentados

microbiano, indicando boas condições higiênicas sanitárias da matéria-prima e da manipulação das amostras.

O regulamento técnico sobre padrões microbiológicos, RDC 12/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2001), não estabelece padrões microbiológicos específicos para pinhão in natura e farinhas de pinhão. No entanto, a análise microbiológica é relevante, como indicativo da qualidade e segurança dos alimentos. Comparando os resultados obtidos com padrões determinados pela legislação para categoria de amidos, farinhas, féculas e fubá, em pó e flocado, observa-se que estão em conformidade.

As contaminações microbiológicas podem ocorrer em várias etapas, desde a colheita até o processamento, embalagem, transporte, estocagem e também por outros meios seja solo, água e ar, contatos físicos, manuais ou mecânicos (Cenci, 2006). Farinhas são reconhecidas como produtos microbiologicamente estáveis, devido principalmente, a sua baixa atividade de água, embora não seja um fator que necessariamente inative e/ou destrua microrganismos possivelmente presentes neste substrato. Embora o crescimento de patógenos não seja favorecido nestas condições, estes organismos podem sobreviver por períodos críticos (Lima et al., 2007), alertando para a necessidade da adoção de boas práticas de fabricação, em todas as etapas de processamento do produto.

Conclusão

Os resultados das análises físico-químicas das farinhas de pinhão cru e cozido não apresentaram diferenças significativas para os parâmetros de lipídeos, cinzas e proteínas. No entanto, entre as farinhas e o pinhão *in natura*, houveram diferenças resultantes do processamento, especialmente no parâmetro da umidade.

Considerando que a umidade irá influenciar a estabilidade do produto, favorecendo a aceleração da sua degradação quando mais elevada, o processamento do pinhão e obtenção de farinhas constitui uma interessante alternativa tecnológica, aumentando a sua comercialização e utilização por um período prolongado.

Referências Bibliográficas

ACORSI, D.M., BEZERRA, J.R.M.V., BARÃO, M.Z., RIGO, M. Viabilidade do processamento de biscoitos com farinha de pinhão. *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* V. 5 N. 2 Maio/Ago. 2009.

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos Fenólicos em Alimentos - Uma Breve Revisão. *Revista do Instituto Adolfo Lutz* (Impresso), v. 66, p.01-09, 2007.

BRANCO, C. S., RODRIGUES, T.S., LIMA, E. D., CALLONI, C., SCOLA, C., SALVADOR, M. Chemical Constituents and Biological Activities of *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze: A Review. *Journal of Organic & Inorganic Chemistry* ISSN 2472-1123. Vol. 2 No. 1: 1, 2016.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução RDC Nº 12, de 02 De Janeiro de 2001. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, DF, 2 de janeiro de 2001.

BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 23 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005.

CAPELLA, A.C.V., PENTEADO, P.T.P.S., BALDI, M.E. Semente de *Araucaria angustifolia*: Aspectos Morfológicos e Composição Química da Farinha. *B.CEPPA - Curitiba* v. 27, n. 1, p. 135-142 jan./jun. 2009.

CENCI, S. A. **Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar**. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). *Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar*. 1a ed.

Trabalhos Apresentados

Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v., p. 67-80.

DAUDT, R.M. Aplicação dos componentes do pinhão no desenvolvimento de produtos inovadores nas indústrias cosméticas e de alimentos. **Dissertação de Mestrado** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2016.

FORLIN, D., BEZERRA, J.R.M.V., RIGO, M., BASTOS, R.G., Kopf, C. Viabilidade do Processamento de Pães com Farinha de Pinhão e logurte. **Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais - Ambiência**, Guarapuava, v.5 n.1 p.93 - 100 Jan./Abr. 2009.

GUIDOLIN, M.E.B.Z., DEMIATE, I.M., GODOY, R.C.B., SCHEER, A.P., GREWELL, D., JANE, J. Structural and functional characterization of starches from Brazilian pine seeds (*Araucaria angustifolia*). **Food Hydrocolloids** - V.63.Pag.19 – 26, 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 27-28, 2008.

LEITE, D.M.C. Avaliação Nutricional da Semente do Pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*). **Dissertação de Mestrado**, programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

LIMA, C. P. S., SERRANO, N. F. G., LIMA, A. W. O., & DE SOUSA, C. P. Presença de microrganismos indicadores de qualidade em farinha e goma de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). **Revista APS**, 10(1), 14-19. 2007.

PERALTA, R.M., KOEHNLEIN, E.A., OLIVEIRA, R.F., CORREA, V.G., CORRÊA, R.C.G., BERTONHA, L., BRACHT, A., FERREIRA, I.C.F.R. Biological activities and chemical constituents of *Araucaria angustifolia*: An effort to recover a species threatened by extinction. **Trends in Food Science & Technology**. V. 54. Pag. 85 a 93, 2016.

PIGOZZI, L., CONTO, L.C., VEECK, A.P.L. (2015). Análise da composição centesimal, da presença de compostos fenólicos e da atividade antioxidante em pinhão, sob diferentes formas de processamento. **Instituto Federal de Santa Catarina** - SC. Disponível em: <<http://docente.ifsc.edu.br/michael.nunes/MaterialDidatico/Analises%20Quimicas/TCC%20II/TCC%202015%20/Luiza.pdf>>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2018.

SANTOS, C.H.K., BAQUETA, M.R., COQUEIRO, A., DIAS, M.I., BARROS, L., BARREIRO, M.F., FERREIRA, I.C.F.R., GONÇALVES, O.H., BONA, E., SILVA, M.V., LEIMANN, F.V. Systematic study on the extraction of antioxidants from pinhão (*Araucária angustifolia* (bertol.) Kuntze) coat. **Food Chemistry**. V. 261. Pag. 216–223, 2018.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A. (1997). **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 295 p.

SOUZA, M.D.O. Caracterização química, atividade antioxidante e antígeno-tóxica de extrato de brácteas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. **Dissertação de Mestrado**, programa de Pós Graduação em Biotecnologia, Universidade de Caxias do Sul, 2013.

THYS, R. C. S.; CUNHA, M. Avaliação do Tratamento Térmico da Semente do Pinhão no Teor de Amido Resistente e de Compostos Fenólicos de sua Farinha. **Anais**. 5º Simpósio de Segurança Alimentar. Alimentação e Saúde. Bento Gonçalves, 2015.

Autor (a) a ser contatado: Luciana Bill Mikito Kottwitz, Docente do Curso de Farmácia e do Programa de Pós-graduação em Ciências Aplicadas em Saúde – UNIOESTE - CCMF - Rua Universitária, 2069 – CEP 85919-110 – Cascavel/PR, lukottwitz@yahoo.com.br.

IMPACTO DE REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS INCORPORADOS COM ÓLEOS ESSENCIAIS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MAMÃO MINIMAMENTE PROCESSADO

IMPACT OF EDIBLE COATINGS INCORPORATED WITH ESSENTIAL OILS ON MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRESH CUT PAPAYA

Allisson do Nascimento¹, Letícia Crestan Toneto¹, Leonardo Faria Silva², Jackline Freitas Brilhante de São José^{3*}

¹ Graduado em Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

² Doutorando em Biotecnologia, Bolsista Capes, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

³ -Departamento de Educação Integrada em Saúde, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito de revestimentos de fécula de mandioca incorporados a óleos essenciais de cravo e canela na qualidade microbiológica de mamões minimamente processados. Mamões em estágio de maturação 4 foram adquiridos em comércio varejista local, higienizados, descascados e fatiados. Foram preparados revestimentos comestíveis de fécula de mandioca 3 e 4 % e 1% de óleos essenciais de cravo e de canela. Após revestidas, as fatias foram drenadas, dispostas em embalagens e armazenadas a 6°C/9 dias para realização das análises microbiológicas. Para mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras, observou-se que os mamões não revestidos apresentaram contagem significativamente superior aos revestidos. Os mamões revestidos com fécula de mandioca a 4% incorporados com óleos essenciais possibilitaram menor contagem microbiana.

Palavras-chave: Frutas. Conservação. Qualidade.

Introdução

O mamão (*Carica papaya* L.) é uma das frutas mais importantes do mundo (ALBERTINI, 2016). O Brasil é o primeiro produtor mundial de mamão e isto gera grande impacto na economia do país. O Espírito Santo é o segundo maior produtor nacional do fruto (CEAGESP, 2017). Em 2015, 95 mil toneladas da fruta foram encaminhadas a CEAGESP, provenientes principalmente dos estados baianos de Prado, Itabela, Mucuri, Porto Seguro, Alcobaça e Lajedão, e da cidade capixaba de Linhares (CEAGESP, 2017).

Esta fruta tem polpa delicada e características sensoriais específicas (sabor agradável, textura, cor e aroma) e químicas (baixa acidez e equilíbrio entre açúcares e ácidos orgânicos) (CORTÉZ-VEGA, 2013). Cabe ressaltar que, alguns fatores são importantes para que o produto chegue com qualidade até o consumidor. O tempo é um dos fatores principais no processo de comercialização do fruto, no entanto, outros fatores contribuem para que não haja deterioração, a saber: limpeza, seleção, classificação e embalagem adequada dos frutos; organização e disposição das caixas no caminhão; duração do transporte; condições de descarga nos pontos de distribuição. Segundo a Embrapa, por caminhão, há perda no pós-colheita de até 40% da carga (DANTAS et al., 2013).

O mamão possui um padrão respiratório climatérico, ou seja, no final do período de maturação apresentam um aumento da taxa respiratória, provocado pelo aumento da produção de etileno. Deste modo, a fruta é altamente perecível em temperaturas ambientes, fazendo com que o mamão seja mais susceptível a danos mecânicos, que pode ser um facilitador para a entrada de contaminantes (BARBOZA et al., 2013).

Durante o armazenamento do mamão observa-se a maior ocorrência de complicações, como perda de massa e presença de micro-organismos contaminantes (ALBERTINI et al., 2016). As doenças fúngicas são as principais responsáveis por tornarem os frutos impraticáveis no mercado (BOSQUEZ-MOLINA et al., 2010). Em geral esses patógenos causam podridão nas frutas na fase pós-colheita (BARBOZA et al., 2013). Dentre

Trabalhos Apresentados

as doenças fúngicas, principalmente a antracnose, estão relacionadas diretamente a deterioração pós-colheita do mamão e são as principais causadoras de problemas nesta etapa, reduzindo a vida de prateleira, tornando-os rapidamente impraticáveis no mercado (BOSQUEZ-MOLINA et al., 2010; AYÓN-REYNA et al., 2017).

A comercialização na forma minimamente processada é uma opção para este fruto pois permite diversificar a oferta, agregar valor ao produto e alcançar diferentes tipos de consumidores que buscam por conveniência e praticidade para consumir alimentos de origem vegetal. Entretanto, o processamento mínimo pode ocasionar a perda de água por evaporação e exsudação, alteração da cor e firmeza. Dentre as estratégias para auxiliar no controle destes empecilhos destaca-se a aplicação de revestimentos comestíveis (CORTÉZ-VEGA, 2013). A aplicação de revestimentos comestíveis é considerada viável e eficaz e está sendo cada vez mais estudada devido aos benefícios observados (CORTÉZ-VEGA, 2013; AZARAKHSH et al., 2014; ASSIS et al., 2014; TAVARES et al., 2018). Os revestimentos criam uma barreira semipermeável à água e gases, diminuem a taxa respiratória e ritmo de senescência do produto hortifrutícola. Cabe ressaltar que o revestimento comestível pode atuar, também, como um carreador de substâncias que auxiliam a conservação (AZARAKHSH et al., 2014). Óleos essenciais têm sido pesquisados com agentes a serem incorporados em revestimentos comestíveis na intenção de ampliar a vida de prateleira (ATARÉS; CHIRALT, 2016). Deste modo, este trabalho teve como objetivo averiguar a eficiência da aplicação dos revestimentos comestíveis incorporados com óleos essenciais na qualidade microbiológica de mamão minimamente processado.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida em delineamento inteiramente casualizado e em três repetições. Foram utilizados mamões (*Carica papaya* L.), em estágio de maturação 4, adquiridos em comércio varejista local. Foi realizada a seleção para adquirir aqueles que apresentavam ausência de qualquer indício de lesão mecânica, inseto ou infecção patogênica do tecido vegetal.

Para elaboração dos revestimentos, foram utilizados fécula de mandioca (Amafil®) e óleos essenciais de cravo e de canela (Ferquima®). O revestimento a base de fécula de mandioca foi preparado por meio de aquecimento a 70 °C da suspensão de fécula em água com agitação constante até a formação de gel. Após a formação do gel, a suspensão foi mantida em repouso até alcançar a temperatura ambiente (PEREIRA JÚNIOR, 2014). Foram preparados revestimentos com fécula de mandioca a 3 e 4 % e estes foram adicionados de óleo essencial de cravo e de canela. Os óleos essenciais foram adicionados aos revestimentos, separadamente, na proporção de 1 mL para cada 1 L de revestimento. Após a adição foi feita homogeneização da suspensão com auxílio de um bastão previamente esterilizado.

Os mamões foram lavados em água corrente e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio 200 mg/L por 5 minutos. Posteriormente, os frutos foram drenados, descascados, as sementes retiradas e a polpa foi fatiada em rodela e em seguida cada rodela foi dividida ao meio (TRIGO et al., 2012). Em seguida, as fatias foram imersas nas soluções de revestimento, mantidas por 2 minutos e drenadas. As fatias foram dispostas em embalagens de polipropileno previamente higienizadas com álcool 70%. Posteriormente, as embalagens foram armazenadas a 6 °C por 9 dias para realização das análises microbiológicas.

As análises microbiológicas foram conduzidas no dia 1 e dia 9 do armazenamento dos frutos. Os procedimentos para preparo das amostras foram realizados de acordo com a metodologia da *American Public Health Association* (APHA), descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (DOWNES e ITO, 2001). Após o preparo das diluições, foram conduzidas as análises de mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras. Para mesófilos aeróbios, alíquotas das diluições apropriadas foram plaqueadas em Ágar Padrão para Contagem (Kasvi®) e em seguida, as placas foram incubadas a 35°C por 24 a 48 horas. Para fungos filamentosos e leveduras, alíquotas das diluições apropriadas foram plaqueadas sobre a superfície seca de ágar batata dextrose (BDA, Himedia®) 2%, acidificado a pH 3,5. Em seguida, as placas foram incubadas sem

Trabalhos Apresentados

inverter, a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, por 5 a 7 dias. Após as contagens das colônias para cada grupo microbiano, os resultados foram expressos em log UFC/g.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), teste de Tukey e teste *t* a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com auxílio do *software* Infostat Studentil®.

Resultados e Discussão

Mamões não revestidos apresentaram contagem para mesófilos aeróbios e fungos filamentosos significativamente superior as obtidas para mamões não revestidos tanto no Dia 1 quanto no Dia 9 de armazenamento ($p < 0,05$) (Tabela 1). Este resultado indica que o revestimento elaborado foi permitiu a redução significativa da contagem de microrganismos no produto minimamente processado. Frutas minimamente processadas são mais propensas a deterioração microbiana em comparação com a fruta não cortada devido aos cortes e exposição do tecido vegetal que ocorrem durante o processamento (NARSAIAH et al., 2015).

Tabela 1 – Média e desvio padrão de contagem de mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras (log UFC/g) em mamões minimamente processados revestidos com fécula de mandioca e óleos essenciais e armazenados a 6°C por 9 dias.

Revestimento	Mesófilos Aeróbios		Fungos filamentos e Leveduras	
	Dia 1	Dia 9	Dia 1	Dia 9
Controle	$3,45 \pm 0,02\text{aA}$	$5,06 \pm 0,34\text{bA}$	$3,02 \pm 0,02\text{aA}$	$1,47 \pm 0,81\text{b}$
3% Fécula de Mandioca + OE canela	$1,69 \pm 0,10\text{aC}$	n.d.	$1,56 \pm 0,43\text{aB}$	n.d.
3% Fécula de Mandioca + OE cravo	$2,20 \pm 0,20\text{aB}$	$1,35 \pm 0,02\text{bB}$	$1,36 \pm 0,33\text{aB}$	n.d.
4% Fécula de Mandioca + OE canela	$1,79 \pm 0,10\text{aC}$	n.d.	$1,03 \pm 0,32\text{aB}$	n.d.
4% Fécula de mandioca + OE cravo	$1,72 \pm 0,02\text{aC}$	n.d.	$1,26 \pm 0,56\text{aB}$	n.d.

OE: óleo essencial. N.d.: não detectado na menor diluição plaqueada.

*Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra minúscula não diferenciam entre si pelo teste *t* ($p > 0,05$).

*Médias na mesma coluna seguidas pela mesma letra maiúscula não diferenciam entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Ao avaliar o impacto dos revestimentos nas contagens ao longo do armazenamento, pode-se observar que todos os revestimentos propostos, com exceção àquele com fécula de mandioca a 3% e óleo essencial de cravo, promoveram redução da contagem para ambos os grupos microbianos estados a níveis não detectados na análise conduzida.

Os micro-organismos mesófilos aeróbios são considerados presentes na microbiota de frutas e podem participar da deterioração das frutas. A RDC 12/2001 (BRASIL, 2001), que regulamenta os padrões microbiológicos para alimentos, não propõe limites para tal contagem. O limite de tolerância para contagem padrão de mesófilos aeróbios em produtos minimamente processados é igual a 10^6 UFC/g (NARSAIAH et al., 2015). Considerando esta referência, todas as amostras de minimamente processados atenderam o padrão estabelecido no primeiro dia de armazenamento e os mamões revestidos atenderam ao final do armazenamento.

Conclusão

A aplicação dos revestimentos com fécula de mandioca e óleos essenciais ocasionaram menor contagem de mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras quando comparado aos mamões não revestidos. A elaboração de revestimentos com fécula de mandioca a 4 % combinada aos óleos essenciais de cravo e de canela podem ser utilizados como estratégia de controle microbiológico de mamão minimamente processado armazenado nas condições utilizadas no presente estudo.

Referências Bibliográficas

- ALBERTINI, S.; REYES, A. E. L.; TRIGO, J. M.; SARRIÉS, G. A.; SPOTO, M. H. F. Effects of chemical treatments on fresh-cut papaya. **Food chemistry**, v. 190, p. 1182-1189, 2016.
- ASSIS, O. B. G.; BRITTO, D. Review: edible protective coatings for fruits: fundamentals and applications. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 2, p. 87-97, 2014.
- ATARÉS, L.; CHIRALT, A. Essential oils as additives in biodegradable films and coatings for active food packaging. **Trends in Food Science & Technology**, v. 48, p. 51-62, 2016.
- AYÓN-REYNA, L. E.; GONZÁLEZ-ROBLES, A.; RENDÓN-MALDONADO, J. G.; BÁEZ-FLORES, M. E.; LÓPEZ-LÓPEZ, M. E.; VEGA-GARCÍA, M. O. Application of a hydrothermal-calcium chloride treatment to inhibit postharvest anthracnose development in papaya. **Postharvest Biology and Technology**, v. 124, p. 85-90, 2017.
- AZARAKHSH, N.; OSMAN, A.; GHAZALI, H. M.; TAN, C. P.; ADZAHAN, N. M. Lemongrass essential oil incorporated into alginate-based edible coating for shelf-life extension and quality retention of fresh-cut pineapple. **Postharvest Biology and Technology**, v. 88, p. 1-7, 2014.
- BARBOZA, H. T. G.; COSTA, J. B. N.; SOARES, A. G.; SARQUIS, M. I. M.; SILVA, O. F.; LIRA, A. F.; ALCÂNTARA, I. Controle de patógenos pós-colheita de mamão (*Carica papaya* L.) pela utilização das fosforilidrazonas: um estudo de caso. **RAPP**, V. 21, 2013.
- BOSQUEZ-MOLINA, E.; RONQUILLO-DE JESÚS, E.; BAUTISTA-BAÑOS, S.; VERDE-CALVO, J. R.; MORALES-LÓPEZ, J. Inhibitory effect of essential oils against *Colletotrichum gloeosporioides* and *Rhizopus stolonifer* in stored papaya fruit and their possible application in coatings. **Postharvest Biology and Technology**, v. 57, n. 2, p. 132-137, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1.
- CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo). Mamão formosa. {online}. Disponível na internet via <http://www.ceagesp.gov.br/entrepósitos/servicos/produtos/frutas/mamao-formosa/>. Arquivo capturado em 15 de mai. 2017.
- CORTEZ-VEGA, W. R.; PIOTROWICZ, I. B. B.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C.; BORGES, C. D. Conservação de mamão minimamente processado com uso de revestimento comestível à base de goma xantana. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 34. n. 4. 2013.
- DANTAS, J. L. L.; JUNGHANS, D. T.; LIMA, J. F. **Mamão: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 170 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington, D.C.: Alpha, 2001. 676 p.
- NARSAIAH, K., R. A. WILSON, K. GOKUL, H. M. MANDGE, S. N. JHA, S. BHADWAL, R. K. ANURAG AND R. K. MALIK. Effect of bacteriocin-incorporated alginate coating on shelf-life of minimally processed papaya (*Carica papaya* L.). **Postharvest Biol. Technol.** 100: 212-218, 2015.

Trabalhos Apresentados

PEREIRA JÚNIOR, P.C. **Revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de morangos cultivar Camarosa produzidos em sistema orgânico e convencional.** Dissertação de mestrado Ciência e Tecnologia dos alimentos. Alegre-ES, 2014.

TRIGO, J. M. et al. Efeito de revestimentos comestíveis na conservação de mamões minimamente processados. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 2, p. 125-133, 2012.

*Autor(a) a ser contatado: Jackline Freitas Brilhante de São José, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde. Avenida Marechal Campos, n. 1468, Campus Maruípe, Departamento de Educação Integrada em Saúde, 29047-105 - Vitória, ES – Brasil.
E-mail: jackline.jose@ufes.br

Agradecimentos: Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica do aluno Allisson do Nascimento.

**INCORPORAÇÃO DA FARINHA ELABORADA A PARTIR DO RESÍDUO DO
PROCESSAMENTO DE POLPA DE GOIABA (*PSIDIUM GUAJAVA*) EM BISCOITOS**

**INCORPORATION OF FLOUR MANUFACTURED FROM GOIABA (*PSIDIUM GUAJAVA*)
PULP PROCESSING RESIDUE IN COOKIES**

¹Raquel Ferreira Vasconcelos, ²Eveline Melo de Moura Melo, ³Angela de Guadalupe Silva
Correia, ⁴Jonas dos Santos Sousa, ⁵Camila Sampaio Bezerra da Silva*

¹Tecnóloga em alimentos pelo Instituto Federal de Alagoas

²Graduanda em tecnologia de alimentos pelo Instituto Federal de Alagoas

³Nutricionista do Instituto Federal de Alagoas

⁴Professor de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Alagoas

⁵Professora de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Alagoas, e-mail:
camilasampaio.al@gmail.com

Resumo

A goiaba (*Psidium guajava*) é uma fruta nativa da América tropical encontrada facilmente no Brasil, possuindo qualidades nutricionais as quais viabilizam seu aproveitamento para a industrialização de alimentos. Com o intuito da redução do desperdício do resíduo do processamento da polpa da goiaba, este estudo teve como objetivo avaliar a composição centesimal e a incorporação da farinha do processamento de polpa de goiaba em biscoitos. Foram desenvolvidas formulações com percentuais de 10, 20, 30 e 40% de farinha do resíduo em substituição parcial a farinha de trigo. A utilização da farinha de resíduo em biscoitos apresentou um rendimento de 4,60mg/100g-1. Conclui-se que o aproveitamento de resíduo de frutas e sua incorporação na formulação em biscoitos é uma alternativa viável em substituição a farinha de trigo, considerando as características nutricionais do produto obtido.

Palavras-chave: Resíduo de goiaba, Aproveitamento alimentar, Valor nutricional.

Introdução

O Brasil é um dos três maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção que supera os 40,0 milhões de toneladas. A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,6 milhões de hectares e gera 6,0 milhões de empregos diretos (ANDRADE, 2017).

Estudos utilizando resíduos industriais do processamento de alimentos têm sido realizados visando à redução do impacto ambiental. Bem como o desenvolvimento de tecnologias que qualificam os produtos obtidos (ABUD, A.K.S; NARAIN, N, 2009). Contribuindo para uma redução de perdas de alimentos nas etapas produtivas e de desenvolvimento de novos produtos, além de proporcionar uma economia nos gastos com alimentação, diversificar e agregar valor nutricional às preparações (RORIZ, R. F, 2012).

A goiaba (*Psidium guajava*) possui boas propriedades nutricionais, quando comprada a outras frutas tropicais, sendo considerada como uma das frutas mais completas e equilibradas, com alto teor de zinco, fibras, vitamina E, niacina e licopeno. Contendo quatro vezes mais vitamina C que a laranja, além de concentrar quantidades consideráveis de selênio, cobre, fósforo, magnésio, cálcio, ferro, ácido fólico e vitaminas A e do complexo B. Sua polpa possui alto rendimento, podendo ser transformada e comercializada em forma de doces em pasta, sorvetes, coquetéis, compotas, geleias, sucos e bebidas (ALVES et al., 2012).

Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo utilizar os resíduos do processamento de polpa de goiaba para elaboração de uma farinha e sua incorporação em biscoitos, como

Trabalhos Apresentados

substituição parcial a farinha de trigo, aproveitando as suas propriedades funcionais e utilizando o potencial desses resíduos em um produto alimentício.

Material e Métodos

Obtenção da matéria-prima e processamento da farinha

A matéria-prima utilizada para produção da farinha de resíduo de goiaba foi adquirida do processamento de polpa de fruta, fornecidas pela empresa Agroindústria e Comércio Anadiense Ltda-AGRICOM. Após a extração da polpa, os resíduos foram acondicionados em cinco sacos plásticos de 1kg, armazenados sob congelamento e levados ao laboratório de Bioprocessos do Instituto Federal de Alagoas/IFAL - Campus Maceió.

Os resíduos de goiaba foram acomodados em bandejas de alumínio retangulares, identificadas e levadas para estufa com circulação de ar à 60 °C por 16 horas. Na sequência, foram resfriados por aproximadamente 1 hora. Posteriormente, foram triturados com o auxílio de um liquidificador, então, peneirados para obtenção da farinha, que permaneceu acondicionada em recipientes de vidro vedados e estocados em temperatura ambiente até o momento da realização das análises físico-químicas.

Análises físico-químicas

Foram realizadas as análises de umidade, cinzas, fósforo, pH, acidez titulável, lipídios e fibra no laboratório de Bioprocessos do IFAL - Campus Maceió/AL, seguindo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Formulação e preparo dos biscoitos com incorporação da farinha obtida

Para definição da formulação padrão, foram produzidas quatro formulações de biscoitos com substituição parcial da farinha de resíduo da polpa de goiaba, de acordo com a Tabela 1, obtendo então 5 formulações. Os demais ingredientes foram obtidos no mesmo supermercado na cidade de Maceió-AL, sendo todos do mesmo lote.

Tabela 1: Formulação com diferentes percentuais da farinha de resíduo de goiaba.

INGREDIENTES	QUANTIDADES (g)				
	0%	10%	20%	30%	40%
Farinha de trigo sem fermento	100g	90g	80g	70g	60g
Farinha de resíduo de goiaba	0g	10g	20g	30g	40g
Manteiga sem sal	50g	50g	50g	50g	50g
Ovos	40g	40g	40g	40g	40g
Açúcar demerara	50g	50g	50g	50g	50g
Fermento químico em pó	2g	2g	2g	2g	2g
Sal	0,7g	0,7g	0,7g	0,7g	0,7g

No preparo da massa, foram pesados todos os ingredientes (farinha de trigo sem fermento, manteiga sem sal, ovo, açúcar demerara, fermento químico em pó, sal e finalizando a farinha de goiaba oriunda do processo de secagem e trituração dos resíduos) em balança digital Sf-400 de alta precisão e capacidade máxima de 10 Kg. Os ingredientes foram misturados e descansando por 10 minutos. Para homogeneização da forma e tamanho dos biscoitos, foram utilizados rolo para a massa e molde. Os biscoitos foram assados a 180° C por 15 minutos, em seguidas foram deixados resfriados a temperatura ambiente e acondicionados em frascos de vidro com tampa identificada.

Resultados e Discussão

Caracterizações da farinha

O rendimento da farinha de resíduo de goiaba foi de 4,60mg/100⁻¹. O teor médio de umidade (Tabela 2) verificado foi de 2,82mg/ 100g⁻¹, inferior ao encontrado por Pereira (2013) que obteve 8,25% na farinha de resíduo de acerola. Considerando que a umidade é

Trabalhos Apresentados

um dos fatores mais importantes que afetam o produto, o valor encontrado é satisfatório, considerando que farinhas com umidade acima de 14% favorecem o crescimento de microrganismos, além da água ser um componente essencial para que ocorra reações químicas e enzimáticas (OLIVEIRA et al., 2009).

Tabela 2: Caracterização físico-química e rendimento da farinha de resíduo de goiaba.

Parâmetros	Farinha de resíduo de goiaba
Umidade (%)	2,82
Cinzas (%)	1,68
Lipídeos (%)	9,12
pH	5,570
Acidez titulável (g)	4,58
Fósforo (%)	0,39
Fibra bruta (%)	3,80
Proteína (%)	20,47
Rendimento (%)	46,089

De acordo com a tabela 2, observa-se que o material mineral encontrado na farinha de resíduo de goiaba foi de $1,68\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ inferior ao $4,38\text{g}/100\text{g}^{-1}$ encontrado por Storck (2015). A variação de valores decorre, possivelmente, pelas distintas partes que as indústrias de polpa de frutas utilizam para descarte como resíduo, além de fatores relacionados ao clima, solo, estágio de maturação dos frutos, dentre outros.

O teor de acidez encontrado na farinha de resíduo de goiaba foi de $0,04\text{mg}/100\text{g}^{-1}$, o valor obtido foi inferior ao encontrado por Storck (2015) que obteve $1,46\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ na farinha de resíduo de uva. O valor inferior encontrado no estudo é positivo quando observamos que a acidez é um importante parâmetro na avaliação do estado de conservação de um produto alimentício.

O teor médio de lipídios apresentado neste estudo foi de $9,12\text{mg}/100\text{g}^{-1}$, superior ao encontrado por Storck (2015) na farinha de resíduo de maçã de $8,7\text{mg}/100\text{g}^{-1}$. Embora, a semente de goiaba estudada tenha se revelado uma boa fonte de lipídios, os teores observados deste nutriente podem ser considerados baixos quando comparado as sementes de outros frutos, como o maracujá $19,05\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ (ABUD, A.K.S; NARAIN, N, 2009).

Os teores de fibra encontrados foram de $3,80\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ como mostrado na Tabela 2. Pereira (2013) encontrou na acerola $5,25\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ e Storck (2015) observou $11,2\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ na laranja. A legislação vigente determina que um produto é rico em fibra quando o mesmo possui um teor superior a 6%, ou seja, $6\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ (Brasil, 2012). Mesmo apresentando um valor inferior ao preconizado na lei, o acréscimo de farinha oriunda do resíduo de frutas em novos produtos pode agregar propriedades funcionais interessantes para a saúde humana. De acordo com Haida et al.(2015) a goiaba é fonte de licopeno, um antioxidante sugerido na prevenção de cânceres e da formação de placas de gordura de vasos sanguíneos. Além de fitoquímicos, como os taninos flavonoides, óleos essenciais, álcoois sesquiterpenoides e ácidos triterpenoides (IHA et al., 2008).

Por fim, o conteúdo proteico encontrado na farinha de resíduo de goiaba foi de $20,47\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ que foi superior ao encontrado por Córdova (2005) e Oliveira et al. (2002), com $6,4\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ na casca de maracujá e $1,07\text{mg}/100\text{g}^{-1}$ na casca e semente de uva, respectivamente.

Conclusão

A utilização da farinha de resíduo de goiaba em biscoito apresentou um bom rendimento quando comparado a outras farinhas de frutas em todas as formulações testadas, demonstrando perspectivas para novas pesquisas para utilização em outros produtos alimentícios.

Trabalhos Apresentados

A incorporação da farinha de resíduo de goiaba é uma alternativa viável e sustentável. O conteúdo de fibra presente no alimento, desempenha no organismo funções importantes como intervir no metabolismo dos lipídios e carboidratos e na fisiologia do trato gastrointestinal, além de assegurar uma absorção mais lenta dos nutrientes e promover a sensação de saciedade. Além disso, o uso da farinha de resíduo de goiaba contribui para a redução de impactos ambientais causados por resíduos agroindustriais.

Referências Bibliográficas

ABUD, A. K. S. e NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício, **Braz. J. Food Technol.**, Artigo, 2009.

ALVES, A. M. P; HOLANDA, N. V; COLARES, F. L; CONRADO, J. A; DAMACENO, M. N; MENDES, A. E. P: Elaboração e avaliação sensorial de Cookie de farinha da semente de goiaba. **Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação**. CONNEPI, 2012.

ANDRADE, P. F. S. *Análise da conjuntura Agropecuária safra 2016/2017*. 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Fruticultura_2016_17.pdf>. Acesso em: 16/01/2019.

BERNAUD, F. S. R; RODRIGUES, T. C: Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 2013. Artigo.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução, RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 nov. 2012.

CÓRDOVA, K. V.; GAMA, T. M. M. T. B.; WINTER, C. M. G.; KASKANTZIS NETO, G.; FREITAS, R. J. S. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) obtida por secagem. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba v. 23, n. 2, p. 221-230, 2013.

HAIDA, K. S.; HAAS, J.; MELLO, S. A.; HAIDA, K. S. ; 1 ABRÃO, R. M.; SAHD, R. Compostos Fenólicos e Atividade Antioxidante de Goiaba (*Psidium guajava* L.) Fresca e Congelada **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, Vol. 9(1): 1-72, Jan-Mar 2015

IHA, S.M.; MIGLIATO, K.F.; VELLOSA, J.C.R.; SACRAMENTO, L.V.S.; PIETRO, R.C.L.R.; ISAAC, V.L.B.; BRUNETTI, I.L.; CORRÊA, M.A.; SALGADO, H.R.N. - Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18, p.387-393. 2008

RORIZ, R. F. C: Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para alimentação humana. **Dissertação**. Goiás, 2012.

OLIVEIRA, L.T., VELOSO, J.C.R., TERANORTIZ, G.P., Caracterização físico-química da farinha de semente e casca de uva, **II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG**, Campus Bambuí, II Jornada Científica/Out. 2009.

PEREIRA, C.T.M., SILVA, C.R.P., LIMA, A., PEREIRA, D.M., COSTA, C.N., NETO, A.A.C., Obtenção, caracterização físico-química e avaliação da capacidade antioxidante *in vitro* da farinha de resíduo de acerola (*Malpighia glabra* L.), **Acta Tecnológica**, vol. 8, nº 2 (2013), 50-56.

Trabalhos Apresentados

STORCK, C.R., BASSO, C., FAVARIN, F.R., RODRIGUES, A.C., Qualidade microbiológica e composição de farinhas de resíduos da produção de suco de frutas em diferentes granulometrias, **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v.18, n° 4, p. 277-284, out/dez, 2015.

OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. N., RUBACK, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 259- 262, 2002.

Autora a ser contatado: (Camila Sampaio Bezerra da Silva), (Professora de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Alagoas), (Rua Dra. Rosa Cabús, 70, apart.1203, Bairro Jatiúca, Maceió-AL), (camilasampaio.al@gmail.com).

**INFLUÊNCIA DA INCORPORAÇÃO DE RUTINA PROVENIENTE DA FAVA D'ANTA
(*DIMORPHANDRA GARDNERIANA TULASNE*) NOS PARÂMETROS FERMENTATIVOS
DE CERVEJA ARTESANAL.**

**INFLUENCE OF THE INCORPORATION OF RUTIN FROM FAVA D'ANTA
(*DIMORPHANDRA GARDNERIANA TULASNE*) ON THE FERMENTATIVE PARAMETERS
OF CRAFTBREWING .**

Luan Ícaro Freitas Pinto¹, Francisco de Assis Bandeira do Nascimento¹, Marcos Venânces de Souza Leão², Afrânio Aragão Craveiro³ e Dorasilvia Ferreira Pontes²

¹Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central

² Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus do Pici

³Parque de Desenvolvimento Tecnológico – PADETEC/UFC

Resumo

O movimento de cervejas artesanais já está consolidado no Brasil, com um aumento de 485% no número de cervejarias na última década. A incorporação de novos insumos e ingredientes faz com que a tradicional cerveja puro malte tenha um acréscimo de aromas, sabores, compostos orgânicos e bioativos, agregando valor e cultura a cervejas tipicamente regionais. Com base nessa ideia, o objetivo desse trabalho foi estudar a incorporação de Fava D'anta (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne) e as alterações que esse produto causa no processo fermentativo da cerveja. Para a condução do experimento, foram estudadas a adição de Fava e Rutina em diversas etapas do processo, logo após avaliados os parâmetros Cinéticos da Fermentação primária, durante os primeiros 7 dias. Os parâmetros fermentativos mostram que a adição de rutina tanto no fruto da faveira, quanto na sua forma purificada quando adicionados no processo de fervura do mosto não apresentam diferença no desenvolvimento do processo.

Palavras-chave (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne, Rutina, Cerveja Artesanal)

Introdução

Cerveja é a bebida alcoólica mais consumida no mundo. Produzida pela sacarificação e fermentação de malte de cevada, adicionado de lúpulo e água. O consumo moderado de cerveja têm benefícios ao sistema imune e resultados favoráveis ao decréscimo das taxas de lipídios e aumento da taxa de antioxidantes no corpo, contribuindo assim para a prevenção de doenças cardiovasculares (DUCRUET et al., 2017).

O enriquecimento de cervejas com novos nutrientes, provenientes de frutas e vegetais, acrescenta novos sabores, aromas, quantidade de compostos bioativos e com isso estabilidade na bebida, essa prática é comum em diversas partes do mundo, resultando na melhores cervejas, as Lambic's Belgas (DAENEN, et al. 2008; DONADINI e PORRETTA, 2017).

Dimorphandra gardneriana Tulasne tem uma importância ecológica e funcional, seus frutos são ricos em flavonoides (rutina, quercetina, isoquercetina), entram na composição de medicamentos relacionados a doenças circulatórias e desempenham um importante papel na economia de comunidades extrativistas do Vale do Araripe no estado do Ceará, Brasil (SILVA et al., 2012).

A rutina é um flavonóide do gênero das flavonas que atua no processo de envelhecimento, possui propriedades vasoprotetoras, favorece a absorção de vitamina C pelo organismo, previne radicais livres, auxiliar no controle da hipertensão arterial, aumenta

Trabalhos Apresentados

a resistência dos vasos capilares, auxilia na prevenção de hemorroidas, varizes, possui ação diurética e tem função antimicrobiana (SANDHAR et al., 2011 ;TAPAS et al., 2008).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa é avaliar a incorporação de rutina, obtida através da Fava d'Anta (*Dimorphandra gardneriana Tulasne*), nos parâmetros fermentativos em cerveja artesanal.

Material e Métodos

A Fava D'anta foi obtida da Cooperativa de catadores da Flona do Araripe, localizada na Unidade de Conservação de Uso Sustentável da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, no município de Crato, Ceará, Brasil. A rutina foi purificada do mesocarpo do fruto do faveiro (*Dimorphandra gardneriana Tulasne*), onde a fava foi seca, triturada e tamizada numa peneira de 200 Mesh, com isso foi obtido o pó para a caracterização térmica. Esse mesmo pó de Fava D'anta foi purificado por sistema de recirculação de solvente orgânico. O solvente é filtrado e concentrado e pulverizado, garantindo assim uma Rutina com padrão Farmacêutico para uso alimentício padrão DAB. O malte, lúpulo e levedura foram adquiridos em comercio local.

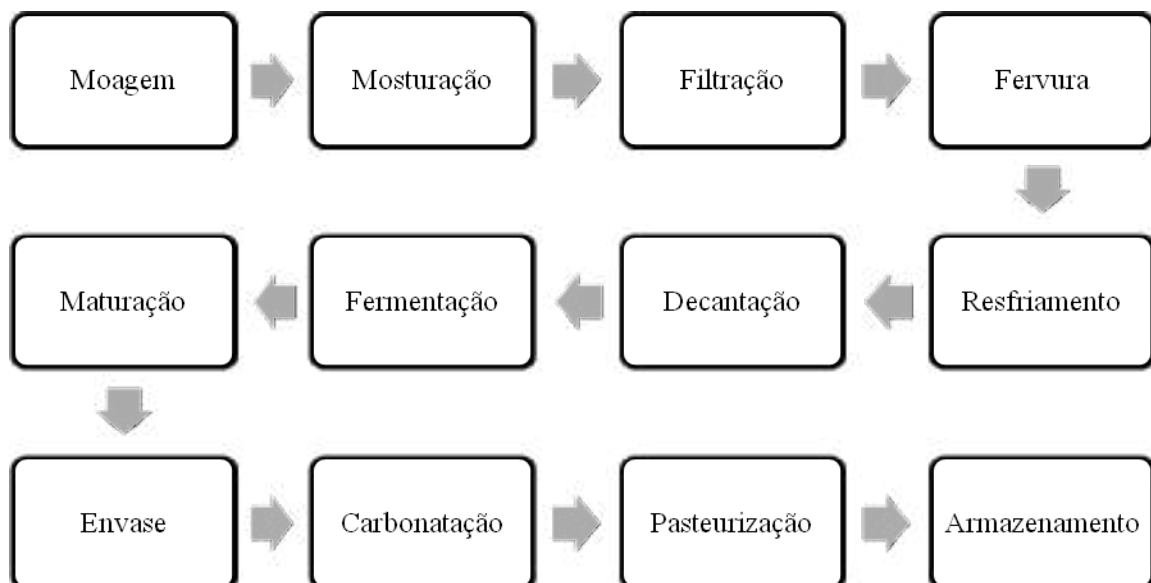
A Tabela 01 demonstrar o Resultado do Delineamento Inteiramente Casualizado, resultado em 4 amostras de Cerveja, RUTBEER que é Cerveja padrão, sem incorporação do composto, a RUTBEER 001, com a incorporação de Fava D'anta no processo de Fervura da cerveja, a RUTBEER 002, com incorporação de Rutina purificada no processo de Fervura, a RUTBEER 003 com incorporação de Rutina purificada no processo fermentativo.

Tabela 01 – Ensaio e Variáveis utilizadas no processamento da Cerveja

Ensaio	Forma da matéria-prima	Etapa do processo
RUTBEER PADRÃO	-	-
RUTBEER 001	Fava d'Anta	Fervura
RUTBEER 002	Rutina purificada	Fervura
RUTBEER 003	Rutina purificada	Fermentação

A Figura 01 mostra o fluxograma de processamento da cerveja artesanal, onde

Figura 01 – Fluxograma de processamento da Cerveja Artesanal



Fonte: Venturi-Filho (2010) com adaptações.

Trabalhos Apresentados

Para o acompanhamento do controle fermentativo as coletas foram realizadas a cada 12 horas até o término da fermentação, quando os valores obtidos se tornem constantes.

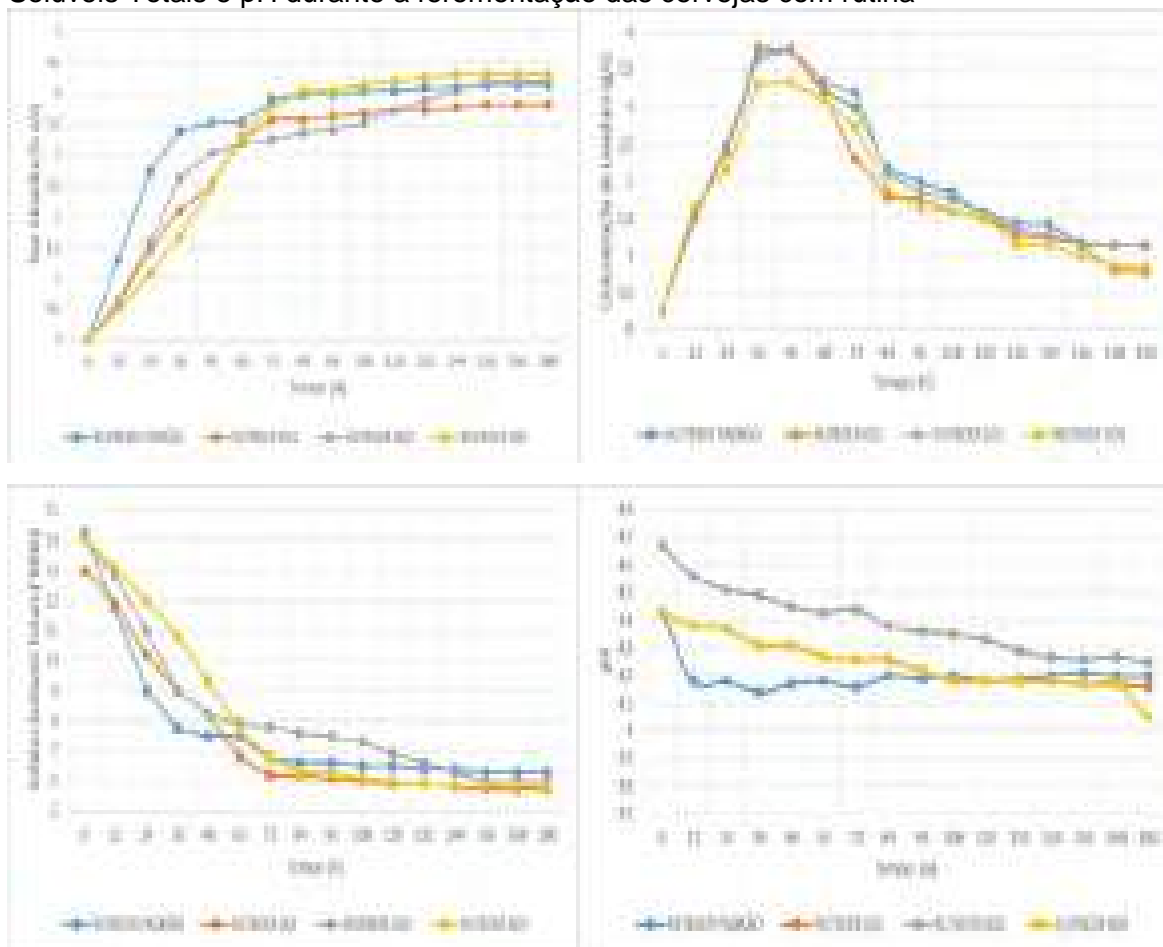
O controle do processo fermentativo foi observado através das análises físico-químicas de pH, Sólidos Solúveis Totais, Concentração da Massa de Levedura e Teor Alcoólico (A.O.A.C, 2006; ASBC, 1996; IAL, 2005). Os resultados obtidos foram analisados através do teste de Normalidade N, Média, Desvio Padrão e Teste de regressão através do software STATISCA 10.

Resultados e Discussão

A principal transformação durante o processo fermentativo é a conversão dos açúcares em etanol e CO₂, obtida no metabolismo da fonte de carbono pela levedura. A forma mais usual de acompanhamento desse processo é por observações realizadas nas seguintes variáveis: consumo de substrato, formação de produto e concentração de células. A adição de produtos podem interferir no desenvolvimento do microrganismo e sua atividade fermentativa. Deste modo foi realizado um processo fermentativo a temperatura constante, 15° C e ingredientes idênticos variando apenas a forma de incorporação do flavonoide rutina no processo.

A figura 2 apresenta o acompanhamento do teor alcoólico durante as 180 horas de fermentação das cervejas com acrescimento de fava e de rutina. O teor alcoólico é um dos atributos mais esperados pelos consumidores de cerveja no mercado brasileiro.

Figura 2 – Evolução dos parâmetros: teor alcoólico, concentração de levedura, Solidos Solúveis Totais e pH durante a fermentação das cervejas com rutina



Fonte: Acervo da pesquisa, 2018.

De acordo com os resultados apresentados na figura 2, nota-se que o melhor desempenho inicial é encontrado na cerveja padrão, mas todas as cervejas apresentam

Trabalhos Apresentados

mesmo tempo de estabilização, todos em torno de 144 horas ou 6 dias de processo. O teor alcoólico é resultado da fermentação anaeróbica, então fatores como concentração de açúcares, pH, concentração de microrganismos podem interferir diretamente nessa produção.

As primeiras 48 horas do processo a fermentação tumultuosa onde a característica principal é a alta atividade fermentativa graças à quantidade de substrato elevada, nesse ponto a produção de etanol teve diferença significativa é nítido que a RUTBEER 001, 002 e 003 tiveram uma produção de 48% a 62% da produção da cerveja padrão, isso pode ser caracterizado pelo alto teor antioxidante do composto, podendo ter inibido a fermentação da massa de levedura.

Os resultados apresentados na figura 2 caracterizam o desenvolvimento da levedura durante o processo fermentativo das cervejas. A fase lag é descrita até 36 horas de fermentação, a fase estacionária de 36 a 72 horas e a partir disso temos um comportamento de autólise celular característico da fase de decréscimo. A incorporação de rutina, tanto na forma purificada como na adição de Fava D'anta.

A figura 2 mostra que o desenvolvimento máximo na fase de crescimento ficou entre 3,32 e 3,91 g/L, naturalmente ocorreu uma estabilização e uma redução gradual da concentração de leveduras, pois ocorre autólise, lise celular ou rompimento, provocando ação das enzimas intracelulares. Nessa fase, há a floculação de leveduras do mosto, juntamente com o decréscimo da quantidade de açúcares fermentáveis, que pode ser observado na figura 2.

Segundo Tapas et al. (2008) Flavonóis possuem uma ação antimicrobiana, principalmente em organismos com parede celular, as quais os antioxidantes podem causar danos a ligação polissacarídeo-peptilglicano. Podemos observar um paralelo em que a contagem de leveduras e a produção de etanol nas cervejas produzida aumenta durante a fermentação, o substrato diminui, o que segundo Munroe (2006) caracteriza uma típica fermentação cervejeira.

No término da fermentação houve uma estabilidade de leveduras em suspensão, a amostra rutbeer 002 obteve resultados maiores em relação as outras amostras, isso pode estar relacionado a adição de rutina diretamente na fermentação.

Na Figura 2 é apresentado o consumo de sólidos solúveis totais durante o processo fermentativo. A amostra padrão até 48 horas mostrou a maior degradação, mas ao final da etapa fermentativa todas as cervejas obtiveram taxa de sólidos solúveis totais em torno de 6°Brix.

A figura 2 apresenta os resultados de pH durante o processo fermentativo das cervejas com a incorporação de rutina e fava d'anta. A amostra rutbeer 002, a qual a rutina purificada foi adicionada nesse processo fermentativo, o pH do mosto teve uma diferença no pH inicial de fermentação, mas após a fermentação os valores não diferiram estatisticamente da cerveja padrão.

O pH da cerveja padrão obteve estabilidade após 48 horas, enquanto as amostras com acréscimo de rutina obtiveram essa estabilidade com 100 horas de fermentação, mas todos os valores estão em níveis que inibem a contaminação bacteriana.

O pH das cervejas obtiveram valores entre 3,93 e 4,68, valores encontrados em diferentes fases da fermentação do produto. Almeida e Silva (2005) sugere que a faixa de pH de 3,89 a 4,47 é suficiente para possibilitar uma fermentação suficiente, além de inibir bactérias indesejáveis. Manzano et. al. (2005) corroboram com essa afirmação, aumentando ainda mais a faixa de estabilidade de pH, variam de 3,8 a 4,7. A redução do pH ocorre devido a produção de ácidos orgânicos, aumentando a estabilidade do meio, nota-se que no decorrer do processo fermentativo o pH em todas as amostras teve um comportamento decrescente até as 144 horas, quando houve a estabilização.

Conclusão

Os parâmetros fermentativos mostram que a adição de rutina tanto no fruto da faveira, quanto na sua forma purificada quando adicionados no processo de fervura do mosto não apresentam diferença no desenvolvimento do processo. Enquanto a rutina na sua forma pura, para ser solubilizada durante a fermentação pode interferir negativamente

Trabalhos Apresentados

quanto o percentual de levedura presentes no mosto, mas no que diz respeito ao conjunto da fermentação, não interfere no processo.

Referências Bibliográficas

ASBC, AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS. **Methods of analysis of american society of brewing chemists**. 8ª Ed. Saint Paul: ASBC, 1996.

ALMEIDA e SILVA, J. B. Cerveja. In: VENTURINI FILHO, G. W. **Tecnologia de Bebidas**. São Paulo: Blucher, 2005.

DAENEN, L., STERCKX, F., DELVAUX, F. R., VERACHTERT, H., & DERDELINCKX, G. Evaluation of the glycoside hydrolase activity of a *Brettanomyces* strain on glycosides from sour cherry (*Prunus cerasus* L.) used in the production of special fruit beers. **FEMS Yeast Research**, 8(7), 1103–1114. 2008

DONADINI, G., PORRETTA, S. Uncovering patterns of consumers interest for beer: a case study with craft beers. **Food Research International**. 91, 183-198, 2017.

DRAGONE, G.; ALMEIDA E SILVA, J. B. Cerveja. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.). **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. cap. 2, p. 15-50.

DUCRET, J., RÉBÉNAQUE, P., DISERENS, S., KOSINSKA-CAGNAZZO, A., HERITIER, I., ANDLAUER, W. Amber ale beerenriched with goji berries – the effect on bioactive compound content and sensorial properties. **Food Chemistry**. 226. 109-188. 2017.

EUROPEAN BREWERY CONVENTION. **Analytica – EBC**. 5 ed. Zurique: Brauerei – und Getränke – Rundschau, 2005.

MANZANO, M. et al. Microbiological analyses of dry and slurry yeasts for brewing. **Journal of the Institute of Brewing**, v. 111, n. 2, p 203-208, 2005.

MUNROE, J. H. F. Aging and Finishing In: PRIEST, F.G., STEWARY, G. G. **Handbook of brewing**. 2nd Ed. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006. 853p.

SANDHAR, H.K., KUMAR, B., PRASHER, S., TIWARI, P., SALHAN, M., SHARMA, P. A Review of Phytochemistry and Pharmacology of Flavonoids. **Internationale Pharmaceutica Scientia**, 1(1), pp. 25–4. 2011.

SILVA, S. R., SCARIOR, A., DE MEDEIROS, M. B. Uso e práticas de manejo de faveira (*Dimorphandra gardneriana* Tul.) na região da Chapada do Araripe, Ceará: implicações ecológicas e sócio-econômicas. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 65-73, 2012.

TAPAS, A.R., SAKARKAR, D.M., KAKDE, R.B. Flavonoids as Nutraceuticals: A Review. **Tropical Journal of Pharmaceutical Research**, 7 (3), pp. 1089–1099. 2008.

VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de Bebidas: Bebidas alcoólicas**. v.1. São Paulo: Blucher, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Luan Ícaro Freitas Pinto, Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central, R. Álvaro Mendes, 94 - Centro (Sul), Teresina - PI, 64002-350, email: luanicaro@ifpi.edu.br.

INSERÇÃO NO MEIO DE PESQUISA POR MEIO DA ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE DOCE DE MAÇÃ

RESEARCH ENVIRONMENT THROUGH THE PREPARATION AND SENSORY ANALYSIS OF APPLE SWEETS

Leticia Trindade de Oliveira¹, Marília Assis dos Santos*², Lorryne Costa Amorim¹

1. Discente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru. 1º ano do Ensino Médio Integrado ao técnico em Alimentos.
2. Docente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Jaru. marilia.assis@ifro.edu.br

Resumo

Objetivamos com a realização deste trabalho a inserção de alunos do ensino médio no meio da pesquisa científica por meio da elaboração e aplicação de teste sensorial de duas formulações diferentes de doce de maçã, A) com adição de leite condensado e B) adição de açúcar. Foi aplicado a avaliação sensorial discriminativa, por meio do teste triangular. Foram utilizados 38 julgadores. O teste foi conduzido de acordo com um delineamento de blocos completos casualizados, e para se realizar a interpretação dos dados foi utilizado a distribuição quiquadrada, com o auxílio de tabela para o teste triangular, ao nível de significância de 0,05. Foi possível concluir que não existe diferença sensorial entre a formulação feita com base na utilização de leite condensado e a formulação feita com a utilização de açúcar. O doce de maçã foi caracterizado por possuir coloração branca amarelada, sabor relativamente doce e textura cremosa e por meio da realização do trabalho as estudantes envolvidas no trabalho tiveram a apresentação ao mundo da pesquisa devido ao cumprimento de todas as atividades.

Palavras-chave: Iniciação científica; Produção; Teste triangular.

Introdução

A iniciação científica serve de instrumento que possibilita a introdução do estudante com o potencial mais promissor na investigação científica, através de sua vinculação a um projeto integrado. Assim, ele estará se conscientizando da importância do processo de investigação, bem como da comunicação de seus resultados e da sua utilização. Trata-se de um instrumento básico de formação, que tem em perspectiva o treinamento em metodologia científica, o desenvolvimento da análise e do julgamento crítico, e o incentivo à criatividade e à inovação (BERTOLIN et al., 2011).

Uma das formas de se iniciar na pesquisa na área de alimentos, é por meio de estudos de processamento e análise sensorial de produtos, como doces por exemplo.

Mesmo não existindo um padrão de identidade de doces, por se tratarem de produtos tradicionais, certas características ou definições são comumente aceitas (VENDRUSCOLO et al., 2009). Doce em pasta é o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis de vegetais com açúcares, pectina e ajustador de pH, até uma consistência apropriada. Entendem-se como “vegetais”, todas as frutas, os tubérculos e outras partes comestíveis reconhecidamente apropriadas para elaboração de doces. O produto pode ser classificado como doce cremoso quando a pasta for homogênea e de consistência mole, não devendo oferecer resistência nem possibilidade de corte (BRASIL, 1978). A Resolução da ANVISA RDC nº 272/2005 passa a utilizar o termo genérico “produtos de frutas”, incluindo geleias, compotas de frutas, entre outras, que devem ser designados por denominações consagradas pelo uso (BRASIL, 2005).

Dentre as possíveis matérias primas para a elaboração de doces, temos as maçãs, que têm alcançado grande importância comercial, estando o mercado mundial dominado por mais de 20 variedades, que são selecionadas pela sua resistência às doenças e aos frios

Trabalhos Apresentados

invernais, o seu aspecto (cor, forma), a sua textura e o seu elevado rendimento. A maior parte das maçãs cultiva-se para o consumo direto, sendo para tal características essenciais o tamanho, a forma, a cor e a ausência de defeitos. As frutas que não alcançam os padrões exigidos para a sua comercialização, mas que se encontram sãs, servem para a obtenção de produtos processados industrialmente, como refrigerantes, néctares, doce, sidra, entre outros (GUINÉ, 2012).

Diante do exposto, objetivamos com a realização deste trabalho a inserção de alunos do ensino médio, do curso técnico em alimentos integrado ao ensino médio, no meio da pesquisa científica por meio da elaboração e aplicação de teste sensorial discriminativo de duas formulações diferentes de doce de maçã.

Material e Métodos

Obtenção e preparo das amostras

As maçãs (*Malus domestica*) da cultivar Gala, calibre médio (> 65 mm e < 75 mm), classificação extra, utilizadas no estudo foram adquiridas no mercado local e transportadas ao Instituto Federal de Rondônia – Campus Jaru, em temperatura ambiente, onde passaram por classificação, seleção e sanitização. As maçãs que haviam sido alvo do ataque por pragas e doenças, que apresentassem defeitos ou qualquer tipo de ferimento, padrões discrepantes de coloração eram eliminadas. A sanitização foi realizada com a solução do produto clorado *Kalyclean S313* (NaDCC, Qualityclean, Copyright©). Especificamente, a sanitização foi feita com 2g por litro em água potável, durante 15 minutos, com posterior enxágue dos frutos em água potável.

Processamento do doce

Foram elaboradas duas formulações distintas de doce. A primeira formulação contava dos seguintes ingredientes: 270 gramas de leite condensado, 200 gramas de creme de leite, três maçãs e meia e 9 gramas de amido de milho. Já a segunda formulação constava dos seguintes ingredientes: 80 gramas de açúcar, 200 gramas de creme de leite, três maçãs e meia e nove gramas de amido.

O modo de processamento do doce foi igual nas duas formulações, que consistiu em adicionar todos os ingredientes em um liquidificador (New Faciclic LN37) e bater até ao ponto de creme. Após atingir o ponto, o creme foi levado ao fogo até a fervura por 5 minutos. Em seguida foi depositado em um refratário até atingir a temperatura ambiente. Uma vez na temperatura ambiente o doce foi levado para refrigeração.

Avaliação sensorial

Para estabelecer se existia ou não a diferença sensorial entre os dois produtos foi aplicado a avaliação sensorial discriminativa, por meio do teste triangular, técnica de escolha forçada de acordo com metodologia sugerida por Faria & Yotsuyanagi, (2008). Foram utilizados 38 julgadores, aos quais foram apresentadas três amostras codificadas e instruções de que duas das amostras eram iguais e uma diferente. Foi solicitado que eles provassem e examinassem cada amostra da esquerda para a direita e selecionasse a amostra diferente.

Análise estatística

O teste foi conduzido de acordo com um delineamento de blocos completos casualizados. E para se realizar a interpretação dos dados foi utilizado a distribuição quiquadrada, com o auxílio de tabela para o teste triangular, ao nível de significância de 0,05 (Fonte: ASTM 1885-97,2001).

Resultados e Discussão

Os estudantes do ensino médio envolvidos na pesquisa apresentaram desempenho satisfatório. Sendo responsáveis pela geração de ideia do produto a ser elaborado, bem como pela sua elaboração. Ficaram responsáveis ainda pela aplicação da análise sensorial, tabulação dos dados e apresentação dos resultados.

Nas práticas da iniciação científica os alunos são capazes de desenvolver suas próprias habilidades de aprender e de lidar com suas dificuldades, tornando assim essa experiência uma forma de aprendizagem significativa. A intersubjetividade das relações humanas entre os alunos e o professor orientador permite uma reflexão sobre o sentido do conhecimento para o existir humano, como também conduz à conscientização e ao esclarecimento crítico dos aspectos ideológicos que determinam axiologicamente o conhecimento, como produto estancado e fragmentado (SOARES & SEVERINO, 2018).

Em relação ao produto obtido, o doce de maçã, foi possível observar que o mesmo apresentou coloração branca amarelada, sabor relativamente doce e textura cremosa. Do total de 38 pessoas que participaram do teste sensorial triangular, 16 pessoas identificaram corretamente a amostra diferente, em quanto que 22 pessoas não fizeram a identificação correta (Figura 1). De acordo com a tabela, ao nível de significância de 0,05 verifica-se que o número mínimo de respostas corretas necessárias para a significância é de 19 pessoas. Assim, somente com 16 julgamentos corretos pode se concluir que tanto a formulação feita com base na utilização de leite condensado e a formulação feita com a utilização de açúcar podem ser consideradas similares, isto é, as duas amostras são similares o bastante para que o açúcar possa ser substituído por leite condensado ou vice-versa.

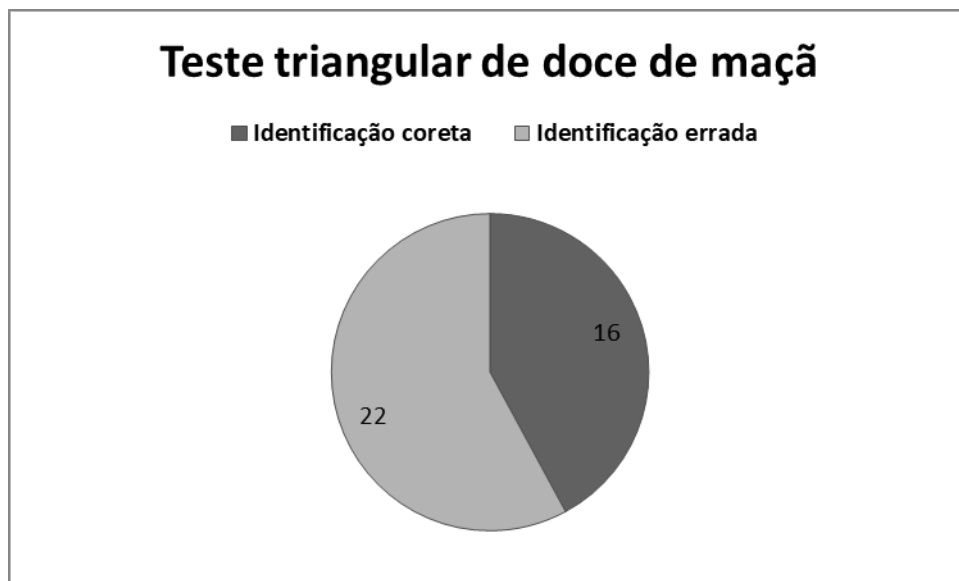


Figura 1. Resultado da avaliação sensorial discriminativa, por meio do teste triangular.

Conclusão

É possível concluir que as estudantes envolvidas no trabalho tiveram a apresentação ao mundo da pesquisa devido ao cumprimento de todas as atividades.

O doce elaborado foi caracterizado por coloração branca amarelada, sabor relativamente doce e textura cremosa.

E foi possível concluir também que não existe diferença sensorial entre a formulação feita com base na utilização de leite condensado e a formulação feita com a utilização de açúcar.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Sensory analysis – Triangle Test, ASTM E 1885-97. In: Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia, 2001. p. 157-164.

BERTOLIN, T. E.; COLLA, L. M.; BRIÃO, V. B.; NOELLO, C.; ZAMARCHI, R. Z.; GUTKOSKI, L. C. A Iniciação Científica no Ensino de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo. **IN COBENGE**. Blumenau. 2011. Disponível em <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/8/sexoestec/art1882.pdf> Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 ago. 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set. 2005.

FARIA, E. V. & YOTSUYANAGI, K. Técnicas de análise sensorial. 2. ed. Campinas: ITAL, 2008. 120 p.

GUINÉ, R. P. F. Projeto de uma indústria de processamento de néctares de maçã e de pera. **Millenium**, v. 42 p. 175-189. 2012.

SOARES, M. & SEVERINO, A. J. A prática da pesquisa no ensino superior: conhecimento pertencente na formação humana. **Avaliação**, Campinas, v. 23, p. 372-390, 2018.

VENDRUSCOLO, C. T.; MOREIRA, A. S.; VENDRUSCOLO, J. L. S. Tecnologia de frutas e hortaliças: geleias, doces cremosos e em massa. Pelotas: Editora Universitária UFPel, 2009.

Autor(a) a ser contatado: Marília Assis dos Santos. Instituto Federal de Ciência, Tecnologia de Rondônia Campus Jaru, Av. Ver. Otaviano Pereira Neto, 874 - St. 2, Jaru - RO, 76890-000. Marilia.assis@ifro.edu.br.

MICROENCAPSULAÇÃO DO EXTRATO DE TORTA DE JUÇARA POR *SPRAY DRYING*

MICROENCAPSULATION OF JUÇARA RESIDUE EXTRACT BY *SPRAY DRYING*

Leilson de Oliveira Ribeiro¹, Matheus Oliveira de Brito¹, Suely Pereira Freitas², Eliane Przytyk Jung¹, Claudete Norie Kunigami¹

¹Instituto Nacional de Tecnologia, ²Universidade Federal do Rio de Janeiro

Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar as principais características das micropartículas obtidas por *spray drying* a partir do extrato hidroetanólico de torta de juçara. Para tanto, se utilizou, como material de parede, capsul e maltodextrina nas proporções de 100% capsul, 50% capsul + 50% maltodextrina e 25% capsul + 75% maltodextrina. As micropartículas foram avaliadas quanto à umidade, solubilidade, higroscopicidade, características morfológicas e teor de compostos fenólicos totais. Os resultados mostraram que as características físicas das micropartículas não foram influenciadas pela redução do percentual de capsul nas formulações. Além disso, as micropartículas apresentaram solubilidade superior a 76% e higroscopicidade menor que 9%. Por microscopia eletrônica de varredura pode-se visualizar micropartículas esféricas com superfície lisa. A microencapsulação do extrato de juçara possibilitou a obtenção de um produto estável contendo compostos fenólicos, com potencial de utilização como ingrediente funcional em formulações alimentícias.

Palavras-chave *Euterpe Edulis* Martitus, Compostos fenólicos, Morfologia.

Introdução

A juçara, fruta nativa da Mata Atlântica brasileira, apresenta rica composição em compostos bioativos. Apesar da similaridade com o açaí em termos de qualidade sensorial e características físicas, os frutos da juçara são mais ricos em compostos fenólicos como reportado na literatura (Rufino et al., 2010). O potencial antioxidante destes compostos ampliou consideravelmente as pesquisas sobre este fruto visando conhecer sua composição química e os efeitos de seus compostos na saúde (Borges et al., 2013).

A polpa de juçara, principal produto do fruto, apresenta, em geral, baixo teor de sólidos solúveis, o que implica diretamente na sua aceitação sensorial, ampliando seu uso na elaboração de novos produtos como um ingrediente funcional. Além de aumentar os níveis de antioxidantes do produto formulado, a polpa de juçara confere uma cor agradável ao produto final.

Uma vez que a polpa apresenta considerável teor de sólidos em suspensão, o que lhe confere textura arenosa, e limita seu uso na formulação de bebida, faz-se necessário uma etapa de refino físico (Ribeiro et al., 2018).

O refino da polpa de juçara pode ser realizado por centrifugação, reduzindo, simultaneamente, o teor de sólidos e lipídios em suspensão. Nesta etapa, gera-se um resíduo com alta concentração de matéria-orgânica que, se descartado inadequadamente, pode se tornar um poluente em potencial.

Assim, o reaproveitamento deste resíduo, para obtenção de um pó, se apresenta como uma alternativa promissora, uma vez que este pode ser aplicado como corante e antioxidante natural em formulações alimentícias, substituindo seus similares sintéticos, ampliando a oferta de alimentos mais saudáveis.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi obter e caracterizar o produto gerado por meio do microencapsulamento em *spray drying* do extrato hidroetanólico da torta de juçara desidratada.

Material e Métodos

Material

Trabalhos Apresentados

A torta da centrifugação da polpa de juçara, após a extração dos lipídios por prensagem a frio (25 °C) e a quente (50 °C), foi utilizada como matéria-prima para a obtenção do extrato hidroetanólico.

Métodos

Extração sólido-líquido

Para a recuperação dos compostos fenólicos da torta de juçara foram utilizadas condições definidas por Ribeiro et al. (2018). Assim, a extração sólido-líquido usando etanol 30% em água como solução extratora foi realizada por 60 minutos a 70 °C sob agitação (130 rpm), empregando-se uma razão sólido:líquido de 1:10. O extrato foi filtrado a vácuo para remoção do material insolúvel e, a seguir, utilizado na elaboração das emulsões.

Preparo das emulsões

As emulsões foram obtidas pela mistura de 8 g de material de parede com 100 mL de extrato filtrado em um *blender* por 45 segundos. Capsul (Capsul®, Ingredion™) e maltodextrina (MD, Globe® 1805) foram empregados como agentes de parede nas proporções de 100% capsul, 50% capsul + 50% maltodextrina e 25% capsul + 75 % maltodextrina.

Microencapsulação

A atomização foi realizada em um *spray dryer* Lab Plant (SD-06, Inglaterra) equipado com um bico atomizador de 0,7 mm. As condições operacionais, vazão e temperatura do ar, foram ajustadas levando-se em consideração dados reportados na literatura sobre o microencapsulamento de compostos bioativos de matéria-prima vegetal. Assim, a temperatura de entrada, a temperatura de saída, a vazão de alimentação e velocidade do ar foram iguais a 160 °C e 80 °C, 0,36 kg/h e 3 m/s, respectivamente. As micropartículas foram caracterizadas quanto ao teor de umidade, solubilidade, higroscopicidade, morfologia e conteúdo de compostos fenólicos totais.

Métodos Analíticos

Umidade. O teor de umidade das amostras foi avaliado por método gravimétrico em estufa a 105 °C. Os resultados foram expressos em percentual de umidade nas amostras (AOAC, 2006).

Higroscopicidade. A higroscopicidade foi determinada de acordo com a metodologia proposta por Cai e Corke (2000). Colocou-se cerca de 1 g de cada amostra em um recipiente hermético contendo uma solução saturada de NaCl (umidade relativa de 73%) a 25 ± 2 °C e, após uma semana, as amostras foram pesadas e a higroscopicidade foi expressa em percentual de umidade adsorvida nas amostras.

Solubilidade. A solubilidade foi determinada de acordo com Cano-Chauca et al. (2005). Um grama de amostra foi adicionado a um recipiente contendo 100 mL de água destilada, operando com agitação magnética a alta velocidade por 5 minutos, seguida por centrifugação a 3000 g, por igual tempo. Posteriormente, uma alíquota de 25 mL do sobrenadante foi seca a 105 °C, até peso constante. A solubilidade foi calculada pela diferença de peso e expressa em percentual.

Morfologia. O estudo da morfologia das micropartículas foi realizado por microscopia eletrônica de varredura (MEV). As amostras foram fixadas em porta *espécimens* metálicos (*stubs*), com uma fita adesiva de dupla face. Em seguida, foram metalizadas com uma liga de paládio, em um metalizador Emitech K550X Sputter Coater (Quorum Technologies, Reino Unido), por 240 segundos. As amostras foram então observadas em um microscópio eletrônico de varredura Modelo INSPECT (FEI Company, EUA), operando com 15 kV sob vácuo.

Compostos fenólicos totais. Para determinação dos compostos fenólicos totais utilizou-se o

Trabalhos Apresentados

reagente Folin-Ciocalteu (Merck®, Alemanha), de acordo com o método descrito por Singleton e Rossi (1965), sendo os resultados expressos em mg de ácido gálico equivalente por 100 g (mg AGE/100 g).

Os dados obtidos foram tratados, estatisticamente, no *software Statistica 12*, por análise de variância (ANOVA), considerando o teste de *Tukey* para verificação da existência de diferenças significativas entre as médias ($p < 0,05$). Os resultados foram expressos como média \pm desvio-padrão de ensaios analíticos realizados em triplicata.

Resultados e Discussão

Conforme pode ser visto na Tabela 1, os extratos atomizados com diferentes combinações de capsul e maltodextrina apresentaram iguais características físicas ($p > 0,05$), mostrando que a redução da quantidade de capsul nas emulsões não afetou as propriedades físicas das micropartículas.

A umidade das micropartículas situou-se na faixa reportada na literatura para micropartículas obtidas pela atomização de extratos vegetais por *spray drying*. Yingngam et al. (2018) ao microencapsularem extrato de *maoberry* usando maltodextrina observaram um conteúdo de umidade entre 2,3 a 8,6% no pó. Bicudo et al. (2015) reportaram um percentual de umidade entre 4,9 a 10,2% em micropartículas de juçara atomizadas usando goma arábica, gelatina ou maltodextrina como agente de parede.

Tabela 1 - Características físicas das micropartículas de extrato de torta de juçara.

Amostra	Umidade (%)	Higroscopicidade (%)	Solubilidade (%)	Compostos fenólicos totais (mg AGE/100 g)
100% Capsul	6,8 \pm 0,3 ^a	8,6 \pm 0,8 ^a	77,0 \pm 0,2 ^a	1224 \pm 16 ^a
50% Capsul	7,2 \pm 0,2 ^a	8,4 \pm 0,3 ^a	76,8 \pm 0,0 ^a	1221 \pm 51 ^a
25% Capsul	7,0 \pm 0,5 ^a	7,9 \pm 0,2 ^a	77,3 \pm 0,2 ^a	1230 \pm 16 ^a

Resultados seguidos por letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença estatística entre si ($p > 0,05$). AGE – ácido gálico equivalente.

A higroscopicidade das micropartículas foi menor que 8,6%, sendo, portanto, inferior aos dados reportados por Carvalho et al. (2016), os quais encontraram valores de higroscopicidade superiores a 12% em micropartículas de juçara atomizadas com maltodextrina. A menor higroscopicidade encontrada nas micropartículas de extrato de torta de juçara pode estar relacionada à presença de grupos hidrofóbicos presentes no capsul (amido modificado). Uma menor higroscopicidade é desejada, uma vez que reduz a absorção de água e, posteriormente, a pegajosidade do material, prolongando, assim, a estabilidade do produto (Tontul e Topuz, 2017).

De igual modo, os resultados da solubilidade das micropartículas não diferiram estatisticamente. Neste caso, a solubilidade foi superior a 76%. De acordo com a literatura, as micropartículas apresentaram boa solubilidade em água e, portanto, apresentam potencial para aplicação em bebidas. Souza et al. (2018) alcançaram valores de solubilidade entre 68 e 77% quando um extrato rico em licopeno foi microencapsulado com maltodextrina e capsul, isolados ou combinados entre si.

Como ilustrado na Figura 1, as micropartículas do extrato de torta de juçara apresentaram formato esférico e superfície lisa. Micropartículas rugosas foram observadas em menor proporção, o que está associado com microestruturas com paredes finas e flexíveis, sendo mais frequente quando da utilização de capsul como agente de parede, resultado também destacado por Villacrez et al. (2014).

As micropartículas obtidas pela mistura do extrato de torta de juçara com diferentes agentes de parede apresentou relevante concentração de compostos fenólicos quando comparadas a outros pós de extrato de matéria-prima vegetal. Os valores obtidos no

Trabalhos Apresentados

presente trabalho são superiores aos encontrados por Franceschinis et al. (2014) para as micropartículas de suco amora (657 mg ác. gálico/100 g) e similares aos dados reportados por Rezende et al. (2018) para as micropartículas de extrato de resíduo de acerola. Uma vez que os compostos fenólicos apresentam destacável potencial no organismo humano, atuando como antioxidante natural, os resultados deste estudo podem contribuir para segmentos industriais por disponibilizar um ingrediente funcional e saudável, como possível substituto de antioxidantes sintéticos.

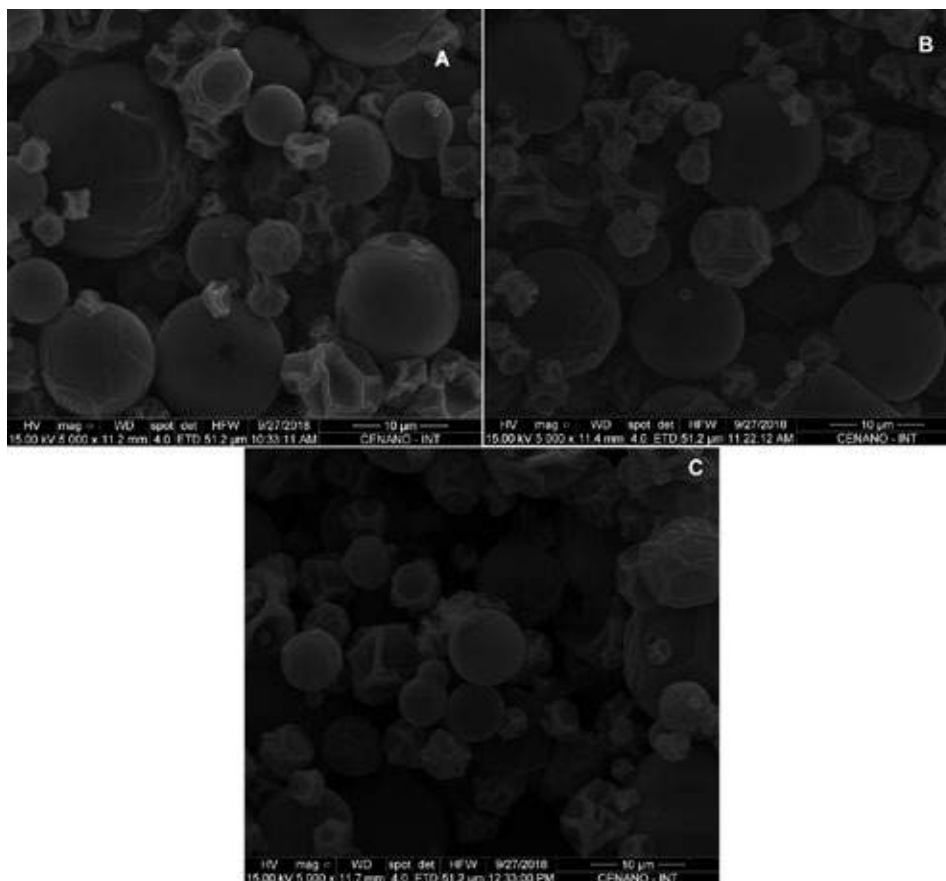


Figura 1 – Micrografia das micropartículas de extrato de torta de juçara. (A – formulação com 100% capsul, B – formulação com 50% capsul + 50% maltodextrina e C – formulação com 25% de capsul + 75% de maltodextrina). Imagens 5000 vezes aproximadas.

Conclusão

O microencapsulamento do extrato da torta de juçara desengordurada possibilitou a obtenção de micropartículas com boas características físicas e relevante teor de compostos fenólicos, configurando-se como uma alternativa tecnicamente viável para a obtenção de produtos mais versáteis, uma vez que as micropartículas podem ser empregadas em diferentes formulações alimentícias como ingrediente funcional.

Referências Bibliográficas

AOAC (2006). **Official methods of analysis** (14th ed.). Gaithersburg: Association of Official Analytical Chemists.

BICUDO, M. O. P.; JÓ, J.; OLIVEIRA, G. A. DE; et al. Microencapsulation of Juçara (*Euterpe edulis* M.) Pulp by Spray Drying Using Different Carriers and Drying Temperatures. **Drying Technology**, v. 33, n. 2, p. 153–161, 2015.

BORGES, G. D. S. C., GONZAGA, L. V., JARDINI, F. A., MANCINI FILHO, J., HELLER, M., MICKE, G., ... FETT, R. Protective effect of *Euterpe edulis* M. on Vero cell culture and

Trabalhos Apresentados

antioxidant evaluation based on phenolic composition using HPLC – ESI- MS/MS. **Food Research International**, v. 51, p. 363–369, 2013.

CAI, Y.Z.; CORKE, H. Production and properties of spray-dried *Amaranthus* betacyanin pigments. **Journal of Food Science**, v.65, n.6, p.1248-1252, 2000.

CANO-CHAUCA, M.; STRINGHETA, P. C.; RAMOS, A. M.; CAL-VIDAL, J. Effect of the carriers on the microstructure of mango powder obtained by spray drying and its functional characterization. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 5, p. 420-428, 2005.

CARVALHO, A. G. S.; DA COSTA MACHADO, M. T.; DA SILVA, V. M.; et al. Physical properties and morphology of spray dried microparticles containing anthocyanins of jussara (*Euterpe edulis* Martius) extract. **Powder Technology**, v. 294, p. 421–428, 2016.

FRANCESCHINIS, L.; SALVATORI, D. M.; SOSA, N.; SCHEBOR, C. Physical and Functional Properties of Blackberry Freeze- and Spray-Dried Powders. **Drying Technology**, v. 32, n. 2, p. 197–207, 2014.

RIBEIRO, L. O.; PEREIRA, R. N.; TONON, R. V.; CABRAL, L. M. C.; SANTIAGO, M. C. P. A.; VICENTE, A. A.; TEIXEIRA, J. A. C.; MATTA, V. M.; FREITAS, S. P. Antioxidant Compounds Recovery from Juçara Residue by Thermal Assisted Extraction. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 73, p. 68-73, 2018.

REZENDE, Y. R. R. S.; NOGUEIRA, J. P.; NARAIN, N. Microencapsulation of extracts of bioactive compounds obtained from acerola (*Malpighia emarginata* DC) pulp and residue by spray and freeze drying: Chemical, morphological and chemometric characterization. **Food Chemistry**, v. 254, p. 281–291, 2018.

RUFINO, M.S.M. et al. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, p. 996–1002, 2010.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, p. 144, 1965.

SOUZA, A. L. R.; HIDALGO-CHÁVEZ, D. W.; PONTES, S. M.; et al. Microencapsulation by spray drying of a lycopene-rich tomato concentrate: Characterization and stability. **LWT - Food Science and Technology**, v. 91, p. 286–292, 2018.

TONTUL, I.; TOPUZ, A. Spray-drying of fruit and vegetable juices: Effect of drying conditions on the product yield and physical properties. **Trends in Food Science and Technology**, v. 63, p. 91–102, 2017.

VILLACREZ, J. L.; CARRIAZO, J. G.; OSORIO, C. Microencapsulation of Andes Berry (*Rubus glaucus* Benth.) Aqueous Extract by Spray Drying. **Food and Bioprocess Technology**, v. 7, n. 5, p. 1445–1456, 2014.

YINGNGAM, B.; TANTIRAKSAROJ, K.; TAWEETAO, T.; et al. Modeling and stability study of the anthocyanin-rich maoberry fruit extract in the fast-dissolving spray-dried microparticles. **Powder Technology**, v. 325, p. 261–270, 2018.

Autor a ser contatado: Leilson de Oliveira Ribeiro, Instituto Nacional de Tecnologia, Av Venezuela, 82, sala 514, Praça Mauá, Rio de Janeiro. leilson.oliveira@int.gov.br

MODELAGEM MATEMÁTICA DA CINÉTICA DE SECAGEM DE MAÇÃS

MATHEMATICAL MODELING OF APPLE DRYING KINETICS

Victor Herbert de Alcântara Ribeiro⁽¹⁾; Raphael Lucas Jacinto Almeida⁽²⁾; Newton Carlos Santos⁽³⁾; Sâmela Leal Barros⁽³⁾; Amanda Priscila Silva Nascimento⁽³⁾.

(1) Mestrando em Ciências Agrárias - Agroecologia da Universidade Federal da Paraíba Bananeiras - PB; (2) Mestrando em Engenharia Química – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB; (3) Mestrandos em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

Resumo

A maçã é uma fruta que possui um elevado teor de umidade e por isso torna-se extremamente susceptível a deterioração, para minimizar este problema são aplicadas técnicas de conservação, como a secagem que é caracterizada pela transferência de calor e massa no alimento, provocando a redução do teor de umidade e conseqüentemente prolongando sua vida de prateleira. O presente estudo teve como objetivo efetuar a cinética de secagem das maçãs com temperaturas de 50, 60 e 70°C, a fim de verificar qual melhor modelo matemático se ajustou aos dados experimentais. Dentre os modelos aplicados, o modelo de Midili, foi o que melhor se ajustou aos dados experimentais, apresentando valores superiores a 99,62 e valores de DQM inferiores a 0,0149.

Palavras-chave Conservação. Midili. Teor de umidade.

Introdução

A maçã (*Malus domestica*), é uma planta perene da família *Rosaceae*, são frutos climáticos representativos. Durante a respiração para maturação e maturação, as maçãs emitem vários compostos orgânicos, incluindo aldeídos, ésteres, álcoois, etileno e cetonas. É um fruto apreciado pelos consumidores devido aos seus atributos de sabor, aroma e compostos que beneficiam a saúde, como elevado conteúdo de fibras, vitaminas e antioxidantes (KIM et al., 2018).

Devido o alto teor de umidade as hortaliças tipo frutas são bastante susceptíveis a deterioração pela a ação de micro-organismos. (SILVA et al., 2016). Sendo necessária a aplicação de técnicas de conservação baseadas na redução da atividade água e a secagem é uma delas, no qual consiste em um complexo processo, que envolve a transferência de calor e massa entre o ar de secagem e o produto a ser seco, na qual o aumento da temperatura provoca o aumento da pressão parcial de vapor no produto, provocando a redução no teor de água. O processo de secagem em frutas e hortaliças é uma operação de fundamental importância para o seu armazenamento e disponibilidade durante todo o ano (GONELI et al., 2014).

Uma forma de prever o nível de umidade do produto durante a secagem é relacioná-lo ao tempo de desidratação, criando as curvas de cinética. O ajuste dos dados experimentais a modelos matemáticos proporciona melhor controle sobre o processo, além de poder ser utilizado como uma forma de avaliar novas práticas de secagem (ZLATANOVIĆ; KOMATINA; ANTONIJEVIĆ, 2013; WANG et al., 2018).

Portanto, objetivou-se no presente trabalho realizar uma cinética de secagem em maçãs nas temperaturas de 50, 60 e 70°C a fim de verificar qual melhor modelo matemático se ajustou aos dados experimentais.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Secagem, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande, PB.

Trabalhos Apresentados

As maçãs foram adquiridas no mercado local, após seleção as mesmas foram sanitizadas cortadas e colocadas em bandejas de aço inoxidável, e uniformemente espalhadas, formando uma camada fina. Para iniciar o experimento, as bandejas foram colocadas em um secador com circulação de ar com velocidade de ar de 1,5 m/s, para a realização das cinéticas de secagem nas temperaturas de 50, 60 e 70°C, no início e no final das secagens foram determinadas as massas secas e calculados os teores de água de acordo com IAL (2008).

Através dos dados experimentais, foi possível calcular os valores da razão do teor de água (Equação 1). Com o cálculo da razão de teor de água da maçãs, traçaram-se as curvas da cinética de secagem, representada pela razão do teor de água em função do tempo de secagem em minutos, aplicando os modelos matemáticos (Tabela 1) de Henderson & Pabis, Midili, Parry para ajustar os dados experimentais.

$$RX = \frac{X_{bs} - X_e}{X_{bs(\text{inicial})} - X_e} \quad (1)$$

Onde:

RX=Razão de umidade (Adimensional);

X_e = Teor de água de equilíbrio em base seca;

X_{bs} = Teor de água em base seca;

$X_{bs(\text{inicial})}$ = Teor de água inicial em base seca.

Tabela 1- Modelos matemáticos utilizados para descrever o processo de secagem.

Modelo	Equação
Henderson & Pabis	$RX = a \cdot \exp(-K \cdot t)$ (2)
Midili	$Rx = a \cdot \exp(-k \cdot t^n) + b \cdot t$ (3)
Parry	$RX = a \cdot \exp(-k \cdot t) + c$ (4)

Para análise dos ajustes dos modelos matemáticos aos dados experimentais foi utilizado o programa computacional STATISTICA, versão 7, utilizando-se a análise de regressão não-linear, pelo método Quasi-Newton. Os modelos foram selecionados tomando-se como parâmetro a magnitude do coeficiente de determinação (R^2) e do desvio quadrático médio (DQM) (Equação 5) e a tendência de distribuição dos resíduos (aleatória e tendenciosa).

$$DQM = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(RX_{\text{exp}} - RX_{\text{pred}})^2}{N}} \quad (5)$$

Em que:

RX_{exp} = Razão de teor de água obtida experimentalmente;

RX_{pre} =Razão de teor de água predita pelo modelo matemático;

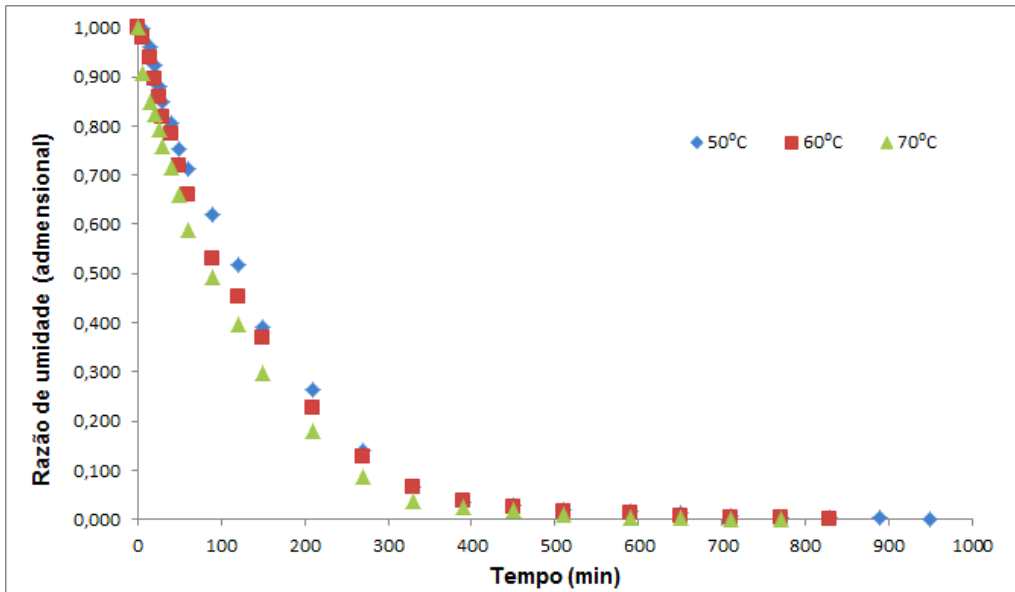
N = número de observações ao longo da cinética de secagem.

Resultados e Discussão

Na figura 1 estão apresentadas as curvas da cinética de secagem das maçãs, nas condições estabelecidas.

Figura 1 – Cinética de secagem da maçã

Trabalhos Apresentados



O estudo da cinética de secagem mostrou que o acréscimo da temperatura favoreceu a transferência de massa, diminuindo a umidade de equilíbrio dinâmico e o tempo de secagem. E que a elevação da temperatura do ar de secagem desenvolve maior gradiente de umidade entre o produto e o ar, acarretando maior taxa de remoção de água, independente do tipo do material utilizado.

Na Tabela 2 encontram-se expresso os valores dos parâmetros obtidos para os modelos matemáticos Henderson & Pabis, Midili e Parry, ajustados aos dados experimentais das cinéticas de secagem da maçã, os coeficientes de determinação (R^2), os desvios quadráticos médios (DQM) e a distribuição de resíduos para a temperatura de 50, 60 e 70°C.

Tabela 2 - Parâmetros de ajuste dos modelos matemáticos utilizados na predição da cinética de secagem da maçã nas temperaturas de 50, 60 e 70°C.

Henderson & Pabis	a	k	-	-	R^2 (%)	DQM	Resíduos
50 °C	1,04445	0,006612	-	-	99,820	2,41E-02	Aleatório
60 °C	1,16911	0,008034	-	-	98,655	6,12E-02	Tendencioso
70 °C	0,97304	0,008034	-	-	99,911	1,46E-02	Aleatório
Midili	a	k	n	b	R^2 (%)	DQM	Resíduos
50 °C	1,00012	0,002492	1,183723	-0,000001	99,930	1,49E-02	Aleatório
60 °C	1,00478	0,004772	1,079091	-0,000002	99,620	1,03E-02	Aleatório
70 °C	0,96467	0,006989	1,025245	-0,000012	99,920	1,46E-02	Aleatório

Trabalhos Apresentados

Parry	a	k	c	-	R ² (%)	DQM	Resíduos
50 °C	1,05740	0,006322	-0,017621	-	99,850	2,21E-02	Aleatório
60 °C	1,01827	0,007777	0,043539	-	99,582	3,42E-02	Aleatório
70 °C	0,98149	0,008865	-0,011865	-	99,250	1,34E-02	Aleatório

R²: coeficientes de determinação; DQM: desvios quadráticos médios.

Todos os dados, exceto os obtidos no modelo de Henderson & Pabis na temperatura de 60°C, se adequaram aos modelos matemáticos propostos, apresentando coeficiente de determinação superior a 99%. Entretanto, levando-se em consideração que os valores de R², por si só, não representam um bom critério para a seleção de modelos não lineares, os dados de DQM também foram considerados. Em análise ao DQM, nota-se que o modelo de Midili apresentou os menores valores, sendo desta maneira o modelo que melhor se ajustou aos dados experimentais.

Segundo Feitosa et al. (2017) o parâmetro k (constante de taxa de secagem) representa o efeito de condições externas de secagem e tendem a aumentar com a elevação da temperatura do ar de secagem. Quanto maior o valor desse parâmetro, mais rápido será o processo de secagem. Fato este observado para todos os modelos aplicados no presente trabalho.

De acordo com a Tabela 2, apenas o modelo de Henderson & Pabis na temperatura de 60°C se apresentou com uma distribuição tendenciosa de resíduos, não indicando um bom ajuste. Quequeto et al. (2018) ao avaliarem a distribuição de resíduos na cinética de secagem de grãos de trigo mourisco todos os modelos avaliados apresentaram distribuição aleatória de resíduos.

Os resíduos constituem a diferença entre os valores observados experimentalmente pelos valores estimados pelos modelos, foram plotados em função dos valores estimados de teor de água de equilíbrio. Um modelo é considerado aceitável se os valores residuais se encontrarem próximos à faixa horizontal em torno de zero, não indicando tendenciosidade dos resultados. Se o modelo apresentar distribuição tendenciosa dos seus resíduos, o modelo será considerado inadequado para representar a cinética de secagem (MENDONÇA et al., 2014).

Matos et al. (2018) ao também estudarem a cinética de secagem de maçãs nas temperaturas de 50 e 60°C observaram que o modelo de Page, foi o que melhor se ajustou aos dados experimentais.

Conclusão

Dentre os modelos matemáticos analisados, o modelo de Midili, foi o que melhor se ajustou aos dados experimentais, por apresentar coeficiente de determinação com valores superiores a 99,62, valores de DQM inferiores a 0,0149 e com distribuição aleatória de resíduos para todas as temperaturas estudadas.

Referências Bibliográficas

FEITOSA, R. M.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; LIMA, F. C. S.; OLIVEIRA, E. N. A. Secagem e caracterização de polpa de mirtilo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 21, n. 12, p. 858-864, 2017.

GONELI, A. L. D.; VIEIRA, M. C.; VILHASANTI, H. C. B.; GONÇALVES, A. A. Modelagem matemática e difusividade efetiva de folhas de aroeira durante a secagem. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 1, p. 56-64, 2014.

Trabalhos Apresentados

KIM, Y. H.; YANG, Y. J.; KIM, J. S.; CHOI, D. S.; PARK, S. H.; JIN, S. Y.; PARK, J. S. Non-destructive monitoring of apple ripeness using an aldehyde sensitive colorimetric sensor. **Food Chemistry**, v. 267, p. 149-156, 2018.

MATOS, J. D. P.; SILVA, S. N.; SILVA, L. P. F. R.; COSTA, Z. R. T.; GOMES, J. P. Cinética de secagem de maçã. 2018. **Anais...** In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC. Maceió-AL, 2018.

MENDONÇA, A. P.; SAMPAIO, P. T. B.; ALMEIDA, F. A. C.; FERREIRA, R. F.; NOVAIS, J. M. Determinação das curvas de secagem das sementes de andiroba em secador solar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.19, n.4, p.382-387, 2014.

QUEQUETO, W. D.; SIQUEIRA, V. C.; SCHOENINGER, V.; MARTINS, E. A. S.; ISQUIERDO, E. D.; SILVA, F. P. Propriedades físicas de grãos de trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench) durante secagem por convecção. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 22, n. 11, p. 793-798, 2018.

SILVA, R. B.; SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; ALVES, A. P. Estudo da cinética de secagem de polpa de carambola. **Revista brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 2069-2080, 2016.

WANG, J.; LAW, C. L.; NEMA, P. K.; ZHAO, J. H.; LIU, Z. L.; GAO, Z. J.; XIAO, H. W. Pulsed vacuum drying enhances drying kinetics and quality of lemon slices. **Journal of Food Engineering**, v. 224, p. 129-138, 2018.

ZLATANOVIĆ, I.; KOMATINA, M.; ANTONIJEVIĆ, D. Low-temperature convective drying of apple cubes. **Applied Thermal Engineering**, v. 53, n. 1, p. 114-123, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Victor Herbert de Alcântara Ribeiro, Mestrando no programa de pós-graduação em Ciências Agrárias - Agroecologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário III - R. João Pessoa, S/N - Cidade Universitária, Bananeiras - PB, 58220-000 e victor_herbert@hotmail.com.

**MODELAGEM MATEMÁTICA DA SECAGEM DE FLORES DE CAPUCHINHAS
ALARANJADAS (*Tropaeolum majus* L.)**

**MATHEMATICAL MODELING OF THE DRYING OF ORANGE CAPUCHIN FLOWERS
(*Tropaeolum majus* L.)**

Elder Felipe Silva Roncheti¹, Ângela Cristina Oliveira Stringheta¹, Luciano Bertollo Rusciollelli², Fernanda Cristina Esteves de Oliveira¹, Paulo César Stringheta¹

¹Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil; ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, Brasil

Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da temperatura nos parâmetros da cinética de secagem de flores de capuchinhas. Modelos matemáticos foram ajustados aos pontos experimentais das curvas de cinética de secagem, empregando análise de regressão não linear. Concluiu-se que todos os modelos propostos apresentaram excelente ajuste. A temperatura apresentou influência direta no coeficiente de difusão, seguindo o modelo de Arrhenius.

Palavras-chave: Flores comestíveis, Cinética de Secagem, Regressão Não Linear.

Introdução

Alimentos naturais e com propriedades funcionais têm despertado o interesse de consumidores que buscam dietas e estilos de vidas saudáveis. Flores comestíveis têm se destacado nesse contexto por proporcionarem sabores e cores diferenciadas e atraentes assim como benefícios funcionais. Além do consumo *in natura*, podem servir de matérias-primas para a produção de chás, geleias, bebidas e outros (PEREIRA et al., 2017).

Neste contexto, destaca-se a capuchinha (*Tropaeolum majus*) que é uma planta originária das Américas Central e do Sul. Suas flores podem ser vermelhas, alaranjadas ou amarelas e seu sabor é ligeiramente picante. Além das características sensoriais, apresenta uma grande variedade de fitoquímicos como, flavonoides, carotenoides, ácidos fenólicos e vitaminas (KOIKE, 2015).

O consumo de flores em saladas, chás e outras preparações pode trazer benefícios à saúde, devido à presença de compostos bioativos como os fenólicos. Tais compostos possuem poder antioxidante e são quimicamente definidos como substâncias que apresentam um anel aromático unido a um ou mais grupos hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais. Dentre os principais compostos fenólicos encontrados na natureza, têm-se os flavonoides, ácidos fenólicos, cumarinas, fenóis simples, taninos, ligninas e tocoferóis (ARAÚJO, 2015). As antocianinas são flavonóides amplamente distribuídos na natureza e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho, presentes em flores e frutos (MUÑOZ-ESPADA et al., 2004). Esses compostos podem ser extraídos dos diversos vegetais e, por apresentarem alto potencial antioxidante, podendo ser usados como aditivos naturais em alimentos (WANG et al., 2001). Também podem combater os radicais livres produzidos pelo metabolismo humano reduzindo o risco de doenças oriundas do estresse oxidativo (QINGMING et al., 2010; BENVENUT; BORTOLOTTI; MAGGINI, 2016).

As flores podem ser desidratadas por diversos motivos como conservação, para conferir cor em misturas, redução do peso e para o aumento da extração dos compostos bioativos (RONCHETI et al., 2018).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da temperatura nos parâmetros da cinética de secagem de flores de capuchinhas.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

O cultivo das flores de capuchinha foi realizado no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, Brasil-MG, no setor de floricultura. A secagem foi realizada no Departamento de Tecnologia de Alimentos no Laboratório de Corantes e Compostos Bioativos.

Secagem, modelagem e determinação do coeficiente de difusão (D_{ef})

Foi realizada a secagem em secador do tipo gabinete com bandejas perfuradas e circulação de ar forçada nas flores de capuchinhas *in natura* em 4 temperaturas (40, 50, 60 e 70 °C). Durante a secagem foi monitorada a massa das flores até se atingir massa constante. As pesagens foram feitas para a secagem a 40 °C com 0 min, 60 min, 80 min e 600 min. Para 50 °C com 0 min, 20 min, 60 min e 420 min. Para as temperaturas de 60 °C e 70 °C com 0 min, 20 min, 40 min e a massa constante com 180 min e 140 min, respectivamente. As bandejas foram giradas a 180° a cada hora e foi mudada a posição das bandejas para não ocorrer interferência de posição durante a secagem.

Modelos matemáticos encontrados na literatura foram ajustados aos pontos experimentais das curvas de cinética de secagem das flores de capuchinha, conforme sumarizado na Tabela 1.

Tabela 1 - Modelos matemáticos utilizados no ajuste das curvas de secagem

Designação dos Modelos	Modelos
Page modificado	$RU = e^{(-kt)^n}$
Henderson e Pabis (H&P)	$RU = C.e^{(-kt)}$
Newton	$RU = e^{(-kt)}$

$RU = \frac{X_t - X_e}{X_0 - X_e}$ é a razão de umidade, X_t é o teor de água em qualquer instante de tempo, X_e é o teor de água na condição de equilíbrio, X_0 é o teor de água inicial, t é o tempo de secagem em horas e k , n e C são parâmetros dos modelos.

Para o cálculo do coeficiente de difusão foi utilizada a Equação 1, a qual é uma solução analítica da segunda lei de Fick, em que foram feitas as seguintes considerações: que a difusividade D_{ef} é constante ao longo do tempo; no início a umidade do produto é uniformemente distribuída; o encolhimento do produto durante a secagem é desprezível; ocorre remoção de água somente em uma direção; e a camada de produto forma uma placa plana.

$$RU = \frac{8}{\pi^2} \left[e^{-D_{ef}t \left(\frac{\pi}{2x_1}\right)^2} + \frac{1}{9} e^{-9D_{ef}t \left(\frac{\pi}{2x_1}\right)^2} + \frac{1}{25} e^{-25D_{ef}t \left(\frac{\pi}{2x_1}\right)^2} + \dots \right] \quad (1)$$

em que x_1 é a espessura do alimento.

Para estimar os valores do coeficiente de difusão em função da temperatura, foi utilizada a equação de Arrhenius como mostra a Equação 2.

$$D_{ef} = A \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right) \quad (2)$$

em que A é uma constante em $m^2.s^{-1}$, E_a é a energia de ativação em $J.mol^{-1}$, R é a constante universal dos gases em $J.mol^{-1}.K^{-1}$ e T é a temperatura em K .

Análise Estatística

Foram realizadas regressões não lineares para a avaliação da razão da umidade ao longo do tempo e o coeficiente de difusão.

Resultados e Discussão

Ao fim das secagens em leite de espuma observou-se que o tempo de secagem foi dependente da temperatura, sendo menor para maiores temperaturas, como pode ser observado na Figuras 1.

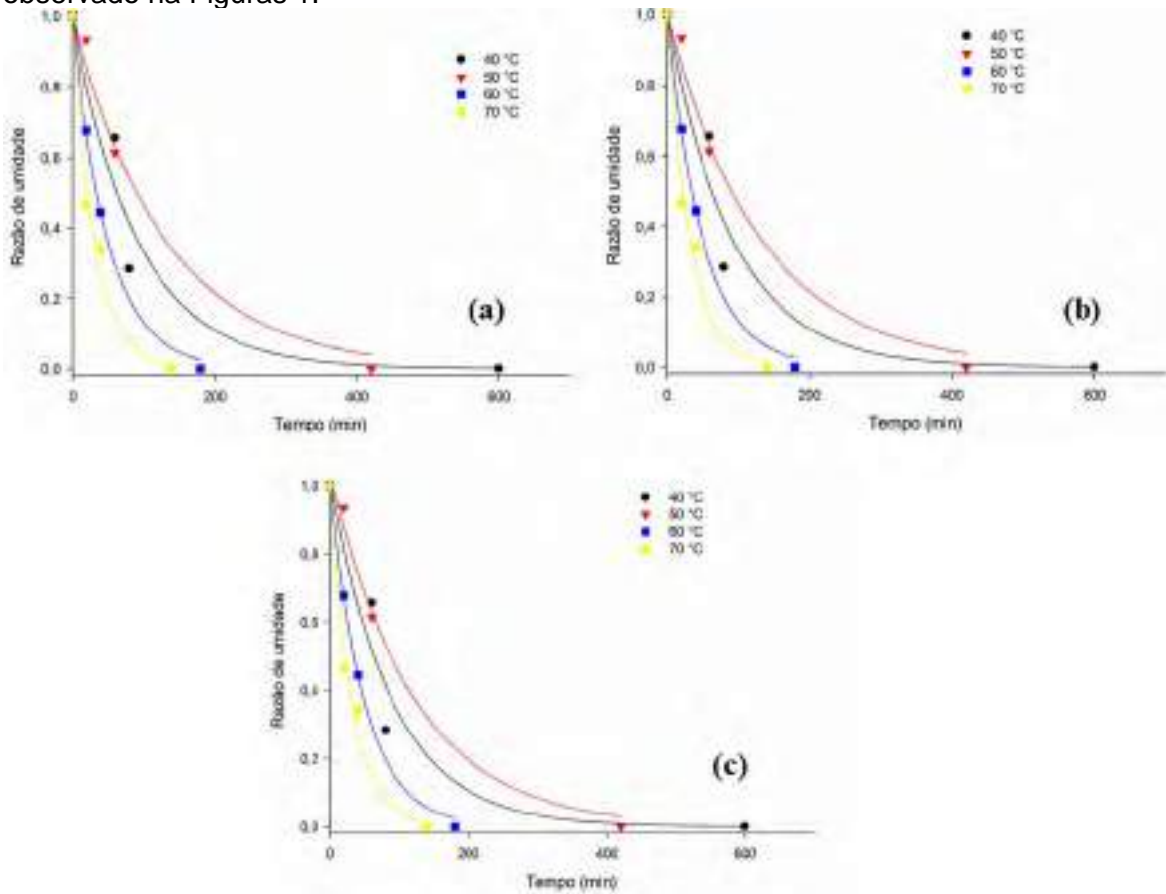


Figura 1 – Curvas de secagem de flores alaranjadas capuchinhas em função da temperatura ajustadas pelos modelos de Newton (a); Page (b) e Henderson e Pabis (c).

Os modelos semi-empíricos de Newton, Page e Henderson e Pabis (H&P) foram ajustados mediante regressão não linear. Com os resultados das análises de regressão não linear, realizadas com os modelos semi-empíricos apresentados na Tabela 1, todos os parâmetros foram significativo ($p < 0,05$).

Tabela 2 – Valores dos parâmetros dos modelos de Newton, Page e Henderson e Pabis (H&P) e do coeficiente de determinação (R^2) nas diferentes temperaturas

Modelos	Temperatura (°C)	Modelos	R^2 (%)
Newton	40	$RU = e^{-0,011t}$	93,60
	50	$RU = e^{-0,007t}$	98,79
	60	$RU = e^{-0,02t}$	99,86
	70	$RU = e^{-0,032t}$	98,47
Page	40	$RU = e^{(-0,011t)^{1,04}}$	90,40
	50	$RU = e^{(-0,007t)^{1,19}}$	98,19
	60	$RU = e^{(-0,020t)^{1,01}}$	99,78
	70	$RU = e^{(-0,034t)^{0,93}}$	97,70
H&P	40	$RU = 1,02e^{-0,011t}$	90,49
	50	$RU = 1,04e^{-0,008t}$	98,65
	60	$RU = 1,01e^{-0,020t}$	99,79
	70	$RU = 0,98e^{-0,031t}$	99,79

Trabalhos Apresentados

DOYMAZ (2004), que encontrou valor de energia de ativação de 28,36 kJ.mol⁻¹ para a secagem convectiva de cenouras e ARAÚJO et al., (2015) encontrou 40,84 kJ.mol⁻¹ para secagem de folha de Jambú. Segundo ZOGZAS et al. (1996), o valor da energia de ativação para produtos agrícolas varia de 12,7 a 110 kJ.mol⁻¹, o que condiz com os valores de energia de ativação encontrado.

Conclusão

Todos os modelos propostos apresentaram um excelente ajuste. A temperatura apresentou influência direta no coeficiente de difusão, seguindo o modelo de Arrhenius. A energia de ativação do processo estava dentro da faixa esperada.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, C. S. D. E., VALENTE, M. D. A. C. D. A. C., SANTANA, E. B., COSTA, C. M. L., & FARIA, L. J. G. D. E. Modelagem matemática e difusividade efetiva de folhas de jambu durante a secagem. **XXXVII ENEMP**, 2015.

ARAÚJO, J. M. **Química de Alimentos – Teoria e Prática**. Editora UFV, 6ª. Ed., 2015.

BENVENUTI, S.; BORTOLOTTI, E.; MAGGINI, R. Antioxidant power, anthocyanin content and organoleptic performance of edible flowers. **Scientia Horticulturae**, v. 199, p. 170–177, 2016.

BOTELHO, F. M. et al. Periods of constant and falling-rate for infrared drying of carrot slices. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 15, n. 8, p. 845-852, 2011.

DOYMAZ, I. Thin-layer drying behaviour of mint leaves. **Journal of Food Engineering**, v. 74, n. 3, p. 370-375, 2006.

KOIKE, A. et al. Edible flowers of *Viola tricolor* L. as a new functional food: Antioxidant activity, individual phenolics and effects of gamma and electron-beam irradiation. **Food Chemistry**, v. 179, p. 6–14, 2015.

MUÑOZ-ESPADA, A. C. et al. Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch Grapes and wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, p. 6779-6786, 2004.

PEREIRA, C. G. et al. Searching for new sources of innovative products for the food industry within halophyte aromatic plants: In vitro antioxidant activity and phenolic and mineral contents of infusions and decoctions of *Crithmum maritimum* L. **Food and Chemical Toxicology**, v. 107, n. Pt B, p. 581–589, set. 2017.

QINGMING, Y. et al. Antioxidant activities of malt extract from barley (*Hordeum vulgare* L.) toward various oxidative stress in vitro and in vivo. **Food Chemistry**, v. 118, n. 1, p. 84–89, 2010.

RONCHETI, E. F. S. et al. Efeito do processo de secagem na extração de antocianinas e fenólicos em flores de capuchinhas alaranjadas (*Tropaeolum majus* L.). in: XXVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Belém - PA. **Anais**, 2018.

WANG, H.; CAO G.; PRIOR R. L. Total Antioxidant Capacity of Fruits. **Journal Agricultural Food Chemists**, v. 44, n.3, p. 701-705, 2001.

ZOGZAS, N. P.; MAUROULIS, Z. B.; MARINOS-KOURIS, D. Moisture diffusivity data compilation in foodstuffs. **Drying Technology**, v. 14, n. 10, p. 2225-2253, 1996.

Trabalhos Apresentados

Autor a ser contatado: Luciano Bertollo Rusciolelli, Professor EBTT do IFBaiano – *campus* Guanambi, Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Guanambi, Bahia - CEP: 46430-000 e luciano.bertollo@ifbaiano.edu.br.

DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE GELEIA DE JABUTICABA

DEVELOPMENT, PHYSICAL-CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF JABUTICABA JELLY

SANTOS J.B¹, JÚNIOR J.S.S¹, GONÇALVES E. P^{1*}, SILVA R.S¹, SILVA A.G²

¹Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia

²Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia

Resumo

As geleias tornam-se uma opção bem útil para o beneficiamento de frutas, principalmente àquelas que apresentam prazo de vida útil curta, como é o exemplo da jabuticaba. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi produzir diferentes formulações de geleias de jabuticaba e caracterizá-las sensorialmente quanto à aceitação. A primeira formulação utilizou-se o albedo de maracujá, a segunda utilizou-se pectina comercial e a terceira não fora acrescida de ingredientes que acelere o processo de geleificação. A análise Sensorial foi realizada com 60 provadores e os resultados foram expressos pelo delineamento casualizado em blocos, com médias comparadas pelo teste de Tukey. A geleia na qual fora utilizada o albedo de maracujá apresentou maior aceitação dentre as formulações.

Palavras-chave: Jabuticaba, Conservação de Alimentos, Análise Sensorial.

Introdução

O desenvolvimento de novos produtos com elevadas proporções de frutas em suas formulações e com boas propriedades funcionais e nutricionais contribui para diversificar as possibilidades de mercado, principalmente se os produtos forem atrativos, práticos e com maior vida de prateleira. A diversidade das frutas no território brasileiro com propriedades adequadas para o processamento demonstra que este é um mercado que tem potencial para crescimento (VIANA 2012).

No entanto, a fruticultura nacional tem ainda grande potencial de expansão, pois há inúmeras frutas nativas e exóticas muito pouco exploradas durante a curta vida útil da fruta in natura e, principalmente, por falta de seu aproveitamento processado (E.S. LAGO et al.). As Normas Técnicas Relativas a Alimentos e Bebidas, constantes da Resolução nº 272 de 22 de setembro de 2005, estabelece que geleia de fruta é o produto obtido pela concentração da polpa ou suco de fruta com quantidades adequadas de açúcar, pectina e ácido até o °Brix suficiente para que ocorra a geleificação durante o resfriamento. Ela não pode ser colorida nem aromatizada artificialmente. A consistência deve ser tal que, quando extraída de seu recipiente, seja capaz de se manter no estado semi-sólido. Uma combinação adequada desses componentes, tanto na qualidade como na ordem de colocação durante o processamento, deve ser respeitada para obter uma maior qualidade da geleia (LAGO, 2006)

Este estudo teve como objetivo testar três diferentes formulações para o processamento de geleias, e analisar sensorialmente a aceitação deste produto por um painel de provadores.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Matéria-prima

Os frutos foram cedidos por produtores rurais na cidade de Itapetinga Bahia, Brasil e encaminhados para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Itapetinga. Foram utilizados: açúcar (adquirida no comércio local); pectina industrial cítrica e albedo de maracujá.

Obtenção do suco

Para a obtenção do suco de jabuticaba, utilizou-se 800g do fruto para 1100mL de água. A mistura foi deixada no fogo por 1 hora. Após sua fervura foi coado e obteve-se aproximadamente 1000mL de suco.

Processamento da geleia

Foram desenvolvidas três diferentes formulações, sendo a primeira formulação (F1) composta por albedo de maracujá, suco concentrado de jabuticaba e açúcar; a segunda formulação (F2) composta por suco concentrado de jabuticaba, açúcar e pectina comercial; e a terceira formulação (F3) composta por suco de jabuticaba concentrado e açúcar. Ambas formulações foram submetidas ao aquecimento até obter a característica desejada de geleias.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, conforme os métodos analíticos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976). Os seguintes parâmetros foram analisados: pH, sólidos solúveis e atividade de água.

Teste sensorial de aceitação

O teste sensorial foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Itapetinga, utilizando-se a ficha apresentada na *Figura 1*. Foram realizados testes de aceitação em escala hedônica e intenção de compra com uma equipe de 60 provadores não treinados, dentre eles, estudantes, professores e funcionários da instituição.

Figura 1. Ficha de avaliação Sensorial.

Ficha de avaliação sensorial	
Nome: _____	Data: _____
Amostra: _____	
Prove a amostra e indique sua opinião de acordo com a escala abaixo:	Assinale qual seria sua atitude em relação à compra do produto.
9 () gostei muitíssimo	() eu certamente compraria este produto
8 () gostei muito	() eu provavelmente compraria este produto
7 () gostei moderadamente	() tenho dúvidas se compraria ou não este produto
6 () gostei ligeiramente	() eu provavelmente não compraria este produto
5 () nem gostei/ nem desgostei	() eu certamente não compraria este produto
4 () desgostei ligeiramente	
3 () desgostei moderadamente	
2 () desgostei muito	
1 () desgostei muitíssimo	
Comentários: _____	

Fonte: Autores do trabalho.

Após a tabulação dos dados obtidos através das fichas, os escores foram transformados em médias e assim foi possível obter um resultado.

Resultados e Discussão

Análises físico-químicas

Os resultados obtidos para essas análises das geleias podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1. Dados de análises Físico-Químicas.

Trabalhos Apresentados

Formulação	Aw	°Brix
F1	0,802	67,94
F2	0,768	74,40
F3	0,718	81,19

Fonte: Autores do Trabalho.

O pH obtido para as três formulações apresentou valores médios de 3,0, valor este que, se aproxima aos dados encontrados na literatura. Segundo Jackix (1988) a acidez das geleias deve ser controlada para que suas características físico-químicas sejam mantidas, não devendo ultrapassar pH 3,4, e nem ser menor que 3,0 pois ocorre uma tendência a sinérese, o que pode prejudicar a formação do gel, e conseqüentemente sua elasticidade, o que lhe garantiria características sensoriais indesejáveis. Mesmo com a pequena diferença não houve necessidade de se ajustar o pH, uma vez que foi possível obter geleia com consistência apropriada.

Conforme, PIMENTEL et al., (2002) a atividade de água acima de 0,90 permite o crescimento de bactérias. Sendo assim, a Aw de 0,78 e 0,87 para geleia com albedo e geleia com pectina comercial, respectivamente, apresentaram-se como satisfatória. Segundo a ANVISA (BRASIL, 2005) o teor mínimo de sólidos solúveis em geleias deve ser 62% p/p. Logo, todas as formulações apresentaram teores de Brix dentro dos padrões legislatórios

Análise sensorial

Os dados foram tabulados e analisados de acordo com o delineamento casualizado em blocos (DBC) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Com isso observou-se que as amostras diferiram entre si. Pôde-se constatar então que a utilização do albedo de maracujá na formulação de geleias não interfere nas características sensoriais, sendo uma boa opção de redução dos custos de produção e aproveitamento de partes não convencionais de outro fruto, como o maracujá. Sendo esta a de maior aceitação entre os provadores.

Tabela 2. Comparação entre médias

Formulações	Médias aceitação global	Medias intenção de compra
F1	7,83 ^a	4,13 ^a
F2	6,25 ^b	3,1 ^b
F3	6,68 ^b	3,5 ^b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si. Fonte: Autores do trabalho

Notou-se que a F2 por ter tido um tempo de cozimento menor, devido o rápido desenvolvimento de gel, atingiu uma textura um pouco mais firme que a F1, demonstrando uma certa dificuldade no espalhamento da geleia. Segundo Lago (2006), a consistência da geleia é consequência de um equilíbrio entre dois fatores da estrutura, ou seja, a continuidade ligada à concentração de pectina, e a rigidez, relacionada à concentração de açúcar e ácido.

Dentre as observações no julgamento dos provadores, uma destaca-se o fato do provador não conseguir identificar o sabor da jabuticaba na geleia. Isso ocorreu pois, o suco extraído da jabuticaba para formulação, utilizou-se toda fruta (casca e polpa). Quando in natura, apenas a polpa é consumida, fazendo com que o provador busque no produto um sabor já conhecido e associado por ele como jabuticaba. A casca não confere nenhum amargor, porém o sabor da fruta fica concentrado.

Conclusão

Verificou-se que a geleia com albedo de maracujá tem um alto rendimento, baixo custo e boa composição nutricional. Apresenta aceitabilidade significativa, em relação aos atributos sensoriais, além de boa intenção de consumo e de compra. Com isso, é possível concluir que o produto pode se tornar uma opção para o mercado, tendo em vista que utilização do albedo reduz custos de produção, bem como diminui os resíduos gerados.

Referências Bibliográficas

AMARAL, D. A., PEREIRA, M. L. de S., FERREIRA, C. C., GREGÓRIO, E. L. Análise sensorial de polpa e de casca de maracujá. HU Revista, Juiz de Fora, v. 38, n. 3 e 4, p. 181-186, jul./dez. 2012

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 272 do CNPA. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos**, de 22 de Setembro de 2005.

FERREIRA R. M. A.; AROUCHA, E. M. M.; SOUSA, A. E. D.; MELO, D. R. M.; FILHO, F. S. T. P. Processamento e conservação de geleia mista de Melancia e tamarindo. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.3, p. 59 - 62 julho/setembro de 2010.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. Tecnologia dos Alimentos: princípios e aplicações. São Paulo: Nobel, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, NeusSadoccoPascuet e Paulo Tiglea. Análise Sensorial, 4^o ed., São Paulo, 2008. p. 1020.

JACKIX, M. H. Doces, geléias e frutas em caldas: (teórico e prático). Campinas, SP: Ed. da UNICAMP; São Paulo: Icone, 1988. 172p.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geleia de jambolão (*Syzygiumcumini*amarck): processamento, parâmetros físicos-químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.4 p.847-852, 2006.

MELO NETO, B. A. de; CARVALHO, E. A.; PONTES, K. V.; BARRETTO, W. de S.; SACRAMENTO, C. K da **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 587-593, 2013.

PIMENTEL, E. F.; DIAS, R. S.; RIBEIRO-CUNHA, M.; GLÓRIA, M. B. A. Avaliação da rotulagem e da qualidade físico-química e microbiológica de queijo ralado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 22(3), p. 289 - 294, 2002.

VIANA, E. S.; JESUS, J. L., REIS, R.C., FONSECA, M. D., SACRAMENTO, C. K. Caracterização de geléia de mamão com araçá-boi. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, Dezembro 2012

Autor(a) a ser contatado: Érica Pedreira Gonçalves, Estudante do curso de graduação em engenharia de alimentos – UESB. End.: Rua Antonio Riachão, 158. Bairro São Francisco de Assis, Itapetinga Bahia. Email: ericapedreiragoncalves@gmail.com

OCORRÊNCIA DE PARASITAS HUMANOS E ELEMENTOS EXÓGENOS EM ALFACES CULTIVADAS NA REGIÃO DE INHUMAS – GOIÁS

OCCURRENCE OF HUMAN PARASITES AND EXOTIC ELEMENTS IN CULTURED ALFACES IN THE REGION OF INHUMAS - GOIAS

Angel José Vieira Blanco¹, Luana Bárbara Fernandes¹, Flávia Janaína da Silva¹, Leonardo Fidelis¹, Simone Silva Machado¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG.

Resumo

O trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico – sanitárias de alfaces cultivadas na região de Inhumas – GO, quanto à ocorrência de ovos de helmintos, cistos de protozoários e de elementos exógenos como materiais inorgânicos, restos de insetos e pelos de roedores. As amostras foram coletadas em sete diferentes hortas, envolvendo quatro ciclos de amostragem. Ovos de dois diferentes parasitas foram encontrados entre as amostras de alface estudadas. Analisando-se as características dos pontos de coleta e os resultados obtidos a partir de métodos de sedimentação e microscopia, é possível concluir que as alfaces cultivadas em Inhumas e no seu entorno não seguem padrões adequados para consumo humano, estando também em desacordo com a RDC nº 14 de 2014 – ANVISA, que define como parâmetro ausência de sujidades em alimentos.

Palavras-chave: helmintos, sujidades, saúde pública.

Introdução

Assim como acontece em outros locais do interior do Brasil, muitos gêneros alimentícios comercializados nas feiras e supermercados de Inhumas têm origem no entorno da cidade ou mesmo na zona rural do próprio município. Dessa forma, é comum encontrar no entorno da cidade áreas onde são produzidos peixes, frangos, bovinos e suínos, leite, ovos e diversos tipos de hortaliças.

Apesar de todas as características benéficas da alface (e das demais hortaliças) associadas à saúde e à qualidade nutricional de humanos, seu consumo *in natura* tem conduzido as populações a um crescente número de casos de infecção alimentar, por helmintos e protozoários (FALAVIGNA *et al.*, 2005) A alta demanda pela utilização do sistema orgânico de produção (ARBOS *et al.*, 2010) associada à condição tropical do Brasil (MONTANHER *et al.*, 2007) apontam para um crescente risco de infecções. Outros fatores podem contribuir para aumentar a ocorrência de parasitoses em humanos, entre eles destacam-se: idade, hábitos de higiene dos indivíduos, grau de escolaridade, condições socioeconômicas e de saneamento básico (ABRAHAM *et al.*, 2007).

As enteroparasitoses representam algumas das principais causas de infecções parasitárias em homens e animais (ATIAS, 1998). Os enteroparasitas são adquiridos através da ingestão de formas infectantes tais como ovos, larvas, cistos ou oocistos, de helmintos e protozoários, contidos em alimentos ou água contaminada (VOLLKOPF *et al.*, 2006). Estes organismos provocam doenças que elevam a morbidade e a mortalidade nas populações humanas, assim como perdas econômicas significativas que acabam comprometendo indivíduos enfermos, famílias e comunidades, por vezes limitando o desenvolvimento socioeconômico em algumas regiões (ATIAS, 1998).

Tais doenças atingem pessoas de todas as faixas etárias, que geralmente apresentam sintomas como: diarreia, má absorção dos nutrientes, anemia, emagrecimento, diminuição da capacidade de aprendizado e de trabalho e redução na velocidade de crescimento (FARIAS *et al.*, 2008, PAULA *et al.*, 2003). Estima-se que nos últimos anos, infecções parasitárias mataram aproximadamente 200 mil pessoas e deixaram mais de 300 milhões severamente doentes em regiões pobres do planeta (DUEDU *et al.*, 2014).

Apesar da contaminação de alfaces por organismos parasitários como helmintos e protozoários ser um fato recorrente no Brasil, existem outros problemas associados ao

Trabalhos Apresentados

consumo dessas hortaliças que também representam riscos à saúde coletiva de humanos. Parte significativa da produção de alface em pequenas cidades como Inhumas é representada por arranjos produtivos, de agricultura familiar, cujas instalações são precárias e onde normalmente não se adotam boas práticas agrícolas durante o ciclo de produção. Dessa forma, dado que as parasitoses humanas representam um sério problema de saúde pública no Brasil, percebendo-se ainda que muitos locais de cultivo de alface são inadequados e que os serviços públicos de fiscalização nem sempre atuam de forma eficiente e considerando a ausência de informações relacionadas a este tema na região, torna-se necessário um primeiro passo na tentativa de traçar, mesmo que de modo incipiente, um diagnóstico do perfil higiênico-sanitário das alfaces produzidas no entorno da cidade. Este trabalho teve, portanto, como objetivo, a avaliação do perfil higiênico-sanitário de alfaces cultivadas em hortas na região de Inhumas – GO, através da identificação da presença de ovos e larvas de helmintos e cistos de protozoários.

Material e Métodos

A coleta das amostras foi realizada em sete diferentes hortas de pequenos produtores, localizadas no município de Inhumas e no seu entorno. Foram realizados quatro ciclos de amostragens, dois em cada semestre de 2017 (1º e 2º ciclo: Maio/Junho respectivamente – 3º e 4º ciclo: Setembro/Outubro respectivamente). Em cada um dos quatro ciclos foram coletadas 04 amostras de alface nas sete áreas escolhidas, representando o total de 112 plantas. O período de coleta se manteve em dias de seca não havendo nenhuma incidência de chuva frequente. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e posteriormente encaminhadas ao laboratório de Biologia e Microbiologia do Campus Inhumas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, para processamento e análise.

As amostras foram preparadas seguindo o método de sedimentação espontânea descrito por Hoffman *et al.* (1934), adaptado para avaliação parasitológica em alimentos, em função de sua eficiência na detecção de um maior número de formas parasitárias, como ovos, larvas e cistos.

As alfaces foram introduzidas em um recipiente com água onde foi adicionado NaCl (0,9%). Posteriormente, adicionou-se detergente neutro para auxiliar no desprendimento de sujidades e possíveis parasitas. Em seguida, as amostras de alface foram submetidas à agitação durante o período de 30 minutos com o auxílio de um bastão de vidro. Decorrido esse tempo, a água resultante dessa lavagem foi coada por uma peneira plástica descartável, própria para o exame parasitológico em cálices próprios, para sedimentação, ficando em repouso por 24 horas para que ocorresse a sedimentação.

Após o período de sedimentação, com a utilização de uma pipeta, aproximadamente 50 µL do sedimento foi transferido para uma lâmina de vidro, corando-se o sedimento com uma gota de solução de lugol. Em seguida, as lâminas foram cobertas por lamínulas e analisadas em microscópio óptico (100 e 400x). Para cada amostra foram feitas 30 lâminas.

Na tentativa de dimensionar quantitativamente o nível de sujidades nas amostras analisadas, uma escala de classificação foi construída pelos autores em três níveis (baixo, moderado e elevado). Nesse sentido realizou-se a contagem do número de insetos, fragmentos de insetos e demais artefatos encontrados nas amostras ao longo dos quatro ciclos. Assim, os estabelecimentos cujas amostras apresentaram entre 0 e 10 desses elementos por amostra foram classificadas como de baixo nível de sujidades; entre 11 e 20, nível moderado; e maior ou igual a 21, como de nível elevado.

Foram realizados registros fotográficos dos resultados do processo de análise das lâminas ao microscópio. Tais imagens sugestivas de parasitas foram comparadas com um Atlas de parasitologia – ICB/UFJF, ricamente ilustrado, disponível em sites de busca, com o objetivo de identificar parasitas humanos.

Resultados e Discussão

As análises microscópicas revelaram a presença de sujidades e fragmentos de insetos nas alfaces avaliadas. Esses elementos foram observadas em todas as 112 amostras coletadas. O nível de sujidades variou entre amostras de um mesmo estabelecimento e entre

Trabalhos Apresentados

diferentes estabelecimentos (Tabela 1). Em especial, a horta “A” apresentou um elevado índice de sujidades nas amostras de alface, considerando os quatro ciclos de amostragem. Esta observação pode estar associada, circunstancialmente, ao fato desta horta estar localizada dentro do perímetro urbano da cidade. Por outro lado, a horta “C” apresentou um dos menores níveis de sujidades e não coincidentemente encontra-se bem distante dos núcleos urbanos de Inhumas e entorno.

Tabela 1- Índice Médio de sujidades* observadas nas análises microscópicas de sedimentos das alfices estudadas na região de Inhumas-GO.

Hortas	Média
A	33
B	13
C	3
D	11
E	8
F	20
G	11

*São considerados como sujidades matérias estranhas que podem ser encontradas num alimento, como a presença de insetos, aranhas, fungos, pêlos, penas, areia, vidro, fragmentos metálicos e outras impurezas estranhas à sua composição.

A ocorrência de sujidades em amostras de alface é um fato recorrente no Brasil, como pode ser observado nos trabalhos de Gonçalves *et al.* (2013); Santana (2006) e Silva (2015), transformando-se assim num problema de saúde pública. A classificação das hortas de acordo com a escala proposta para o nível de sujidades nas amostras é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2- Classificação das hortas de acordo com o nível* de sujidades observadas nos sedimentos das amostras de alfices, através de análises microscópicas.

Nível de sujidades	Horta	%de hortas por nível de sujidades
Baixo	C e E	28,6%
Médio	B, D, F e G	57,14%
Alto	A	14,28%

*Baixo: 0 a 10 sujidades por amostra; Médio: 11 a 20 sujidades por amostra; Alto: igual ou maior que 21 sujidades por amostra.

Outro fato que merece destaque é a ocorrência de animais domésticos como galinhas, vacas e cães próximo aos canteiros de cultivo na maior parte dos estabelecimentos estudados. Na horta A, por exemplo não existia qualquer tipo de cerca ou divisão impedindo o acesso dos animais ao local de cultivo. Além disso, nesse mesmo estabelecimento não foi difícil perceber que o reservatório de água utilizado para irrigação apresentava-se em condições inadequadas para tal finalidade. Na horta C, diferentemente do que fora visto na horta A, não foram observados animais na área de produção, uma vez que existiam cercas dificultando o acesso ao cultivo de alface. Dentre os estabelecimentos estudados, a horta C é certamente o que mais se aproximou dos padrões esperados para Boas Práticas Agrícolas, como pode ser visto no manual elaborado por Maldonado *et al.* (2014). Entretanto, um ovo de helminto foi identificado nas amostras de alface provenientes desta horta.

A discussão sobre fontes utilizadas para irrigação, presença de animais domésticos nas áreas de cultivo e a proximidade de hortas com áreas de grande circulação de pessoas é importante porque estes fatores representam importantes indutores de partículas inorgânicas, além de insetos e seus fragmentos nas alfices que são posteriormente comercializadas.

Tratando especificadamente sobre a irrigação, ficou evidente que nenhum dos estabelecimentos estudados apresentava qualquer sistema para tratar a água utilizada nos cultivos. Na captação era normalmente realizada em riachos próximos ou em poços, cujas

Trabalhos Apresentados

condições são inadequadas. Além disso, os reservatórios utilizados para a lavagem das hortaliças eram precários e apresentavam água suja ou com muita matéria orgânica em suspensão, indicando que não havia adequada renovação de água.

Outra fonte potencial de contaminantes, sujidades e artefatos em geral é o solo utilizado para o cultivo. O Manual de Boas Práticas Agrícolas (MALDONADE *et al.*, 2014) recomenda que o solo a ser utilizado durante o cultivo seja submetido a uma avaliação criteriosa, com o objetivo de verificar a presença de elementos que não fazem parte da sua microbiota natural ou de sua composição e que possam representar riscos a segurança dos vegetais e de quem os consome. Apesar disso, nenhum dos estabelecimentos, cujas alfaces foram avaliadas neste trabalho, passou por algum tipo de análise laboratorial de solos antes do início do cultivo das hortaliças, conforme afirmação dos próprios produtores.

É importante afirmar também que a contaminação das hortaliças pode acontecer via manipulação humana (COELHO *et al.*, 2001). Durante os trabalhos de coleta não foi observada a adoção de princípios básicos de higiene por parte das pessoas envolvidas no processo produtivo. Foi possível perceber que, de forma geral, os colaboradores que trabalham nas áreas selecionadas não possuíam conhecimentos práticos relacionados aos procedimentos de higiene, normalmente utilizados durante a manipulação dos vegetais. Como afirma Soares & Cantos (2006), devem existir barreiras sanitárias entre os indivíduos que manipulam os alimentos e os consumidores, de forma que as pessoas que manipulem sejam selecionadas e tenham conhecimento para desempenhar este processo de forma segura.

Quanto a ocorrência de ovos de parasitas humanos, apenas as amostras referentes às hortas A (ovo fértil de *Ascaris lumbricoides*); C (ovo infértil de *Ascaris lumbricoides*) e D (*Hymenolepis nana*) foram positivas para parasitas. A significância desses resultados está na associação que existe entre esses organismos e fezes humanas (LANDIVAR & VIDIGAL, 2015; REIS, 2014).

Conclusão

Considerando a ocorrência de sujidades e parasitas nas análises realizadas, está claro que nenhum dos estabelecimentos selecionados para fazer parte desse estudo comercializa alface em condições higiênico-sanitárias adequadas para o consumo humano. Além disso, esses resultados reforçam a necessidade de um criterioso processo de higienização das folhas de alface por parte do consumidor antes de ingeri-las, a fim de eliminar, ou diminuir o máximo possível, a quantidade de sujidades e parasitas nas hortaliças. O desenvolvimento de postura crítica como consumidor também é fundamental para atingir a produção de alimentos seguros, e depende fundamentalmente de investimentos em educação.

Referências Bibliográficas

ABRAHAM, R. S.; TASHIMA, N. T.; SILVA, M. A. Prevalência de Enteroparasitoses em Reeducação da Penitenciária Maurício Henrique Guimarães Pereira de Presidente Venceslau. SP. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 39, n. 1, p. 39-42. 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 14. 2014. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0014_28_03_2014.pdf> Acesso em: 18 ago. 2017.

ARBOS, K. A. et al. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.30, n.1, p.215-220, mai. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30s1/33.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

ATIAS, A. **Parasitologia Médica**. 3 ed. Santiago – Chile: Mediterraneo, 1998.

COELHO, L. P. S. Detecção de formas transmissíveis de enteroparasitas na água e nas hortaliças consumidas em comunidades escolares de Sorocaba, Sorocaba, São Paulo, Brasil. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Trop.**, v. 34, n.5, p. 479-482, 2001.

DUEDU, K. et al. 2014. A comparative survey of the prevalence of human parasites found in fresh vegetables sold in supermarkets and open-aired markets in Accra, Ghana. **BMC Res Notes**. 7: 836.

Trabalhos Apresentados

- FALAVIGNA, L. M. et al. Qualidade de hortaliças comercializadas no noroeste do Paraná, Brasil. **Parasitol Latinoam** 60: 144-149, 2005.
- FARIAS, G. F.; MAIA, M. C.; CALDEIRA, F. V. N. D.; OLIVEIRA, J. P. Frequência de enteroparasitos em amostras de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. 2008. Disponível em:<http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/frequencia_enteroparasitos_a_mostras_alfaces.pdf>. Acesso em: 01 de mar. 2017.
- GONÇALVES, R. M.; SILVA, S. R. P.; STOBBE N. S. Frequência de parasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) consumidas em restaurantes Self-service de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Parasitologia Tropical**, Rio Grande do Sul, vol. 42, n. 3, p. 328, jul./set. 2013.
- HOFFMANN, W.A.; PONS, J.A.; JANER, J.L. 1934. Sedimentation concentration method in schistosomiasis, Puerto Rico. **J. Public Health**, 9: 283-298.
- LANDIVAR, E.; VIDIGAL, T. Avaliação Parasitológica de Alfaces Crespas Comercializadas em Feiras e Supermercados no Município de São Miguel do Oeste, SC. **Unoesc & Ciência-ACBS** Joaçaba, v.6, n.1, p.29-36, jan./jun. 2015.
- MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. Manual de boas práticas agrícolas na produção do alface. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2014. Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 101 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto PAS campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA.
- MONTANHER, C. C.; CORADIN, D. C.; SILVA, S. E. F. Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em restaurantes self-service por quilo, da Cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. **Estudo de Biologia**. V. 29, p. 63-71, 2007.
- PAULA, P. et al. Contaminação microbiológica em parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) de restaurantes self-service, de Niterói, RJ. **Rev Soc Bras Med Trop** 36: 535-537, 2003.
- REIS, R. R. Avaliação parasitológica de hortaliças comercializadas em feiras livres da cidade de Anápolis, Goiás. 2014. Disponível em:<http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_12_Reis_Randall_Rodrigues.pdf>. Acesso em: 09 Dez. 2017
- SANTANA, L. R. R. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 264-269, abr./jun. 2006.
- SILVA, M. F. M. et al. Avaliação parasitária em alfaces (*Lactuca sativa*) provenientes do Ceasa e de saladas servidas em self service localizados em bairros do Recife. **Ciência e veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 18, n. 2, p. 155. Maio/junho. 2015.
- SOARES, B.; CANTOS, G. A. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. **Rev. Brasileira de ciências Farmacêuticas**. vol. 42, n. 3, jul./set., 2006.
- VOLLKOPF, P. C. P.; LOPES, F. M. R.; NAVARRO, I. T. Ocorrência de enteroparasitos em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Porto Murtinho-MS. **Arq Ciên vet zool** 9: 37-40, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Angel José Vieira Blanco, IFG, Av. Universitária, s/n, Vale das Goiabeiras, Inhumas/GO, angel.blanco@ifg.edu.br.

PASTA DE AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU: PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

CASHEW NUT BUTTER: PROCESSING AND MICROBIOLOGICAL EVALUATION

Thays Adryanne Lima Xavier¹, Sandra de Souza Silva¹, Adriana Crispim de Freitas², Virlane Kelly Lima Hunaldo², Leonardo Hunaldo dos Santos³.

¹Estudante de graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

²Docente do curso de Engenharia de alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

³Docente do curso de Licenciatura em Ciências Naturais - Biologia da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

Resumo

A amêndoa da castanha de caju apresenta significativa importância para os agricultores da região Nordeste do Brasil. Têm-se estudado alternativas tecnológicas para elaboração de novos produtos a partir desta amêndoa. O método base para a produção de pastas de amêndoas é moer a matéria-prima em partículas finas e misturá-la aos demais insumos. O objetivo deste trabalho foi formular e realizar avaliação microbiológica de pasta de amêndoa de castanha de caju. Foram formuladas duas pastas de castanha de caju e realizada avaliação microbiológica para coliformes totais e termotolerantes, contagem de bolores e leveduras, contagem de bactérias aeróbias mesófilas e presença de *Salmonella*. Os resultados das análises estavam de acordo com o exigido pela legislação, certificando que as mesmas foram obtidas em condições higiênico-sanitárias adequadas.

Palavras-chave: Frutas tropicais, amêndoas, análises microbiológicas.

Introdução

A amêndoa da castanha de caju apresenta significativa importância para os agricultores da região nordeste do Brasil. Averigua-se que a extração das amêndoas da castanha de caju pode ser considerada atividade que concentra uma grande relevância na geração de emprego, quanto de renda nas propriedades rurais e em agroindústrias que realizam o processamento da castanha. Esse mercado, no ano de 2011, ultrapassou a cifra dos três milhões de dólares movimentados em exportação (INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2014), onde dentre os principais países que despontam nesse setor está o Vietnã, a Índia e o Brasil. Estes países representam a maior parte da produção da castanha de caju e também da exportação global do produto.

A castanha, o fruto verdadeiro do cajueiro, é constituída, basicamente, de três partes: a casca, a película e a amêndoa. O produto de maior expressão econômica do cajueiro é a amêndoa, parte comestível da castanha, representando, em média, 30% de seu peso (PAIVA et al., 2000).

Como as amêndoas quebradas não alcançam preços expressivos no mercado, têm-se estudado alternativas tecnológicas para elaboração de novos produtos a partir destas amêndoas. A metodologia básica para a produção de pastas à base de amêndoas é moer a matéria-prima em partículas finas e misturá-la aos demais insumos (sal, açúcar, estabilizantes, emulsificantes e antioxidantes) visando obter uma massa homogênea (LIMA, 2006).

O fluxograma básico para produção de pastas à base de amêndoas envolve as etapas de seleção de matéria-prima, tostagem, moagem, incorporação de insumos e acondicionamento. Na seleção da matéria-prima, deve-se optar por amêndoas de boa qualidade, ou seja, ausência de crescimento de fungos, resíduos de casca e materiais estranhos. A tostagem contribui para o desenvolvimento de aromas e sabores característicos. Durante a moagem

Trabalhos Apresentados

rompem-se as células das amêndoas, e parte do óleo é liberado, favorecendo a formação da pasta. Na incorporação de insumos são adicionados os componentes necessários para formação e estabilidade da pasta (estabilizantes, sal, açúcar, xarope de glicose, emulsificantes, antioxidantes, aromas). O acondicionamento deve ser feito em tempo suficiente para que se promova a cristalização adequada das partículas de gordura da pasta, favorecendo sua textura (OLIVEIRA et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi formular e realizar avaliação microbiológica de formulações de pastas de amêndoas de castanha de caju.

Material e Métodos

O processamento da pasta de amêndoa foi realizado no laboratório de tecnologia e processamento de vegetais da Universidade Federal do Maranhão. As matérias-primas utilizadas para a elaboração da pasta de amêndoa foram: castanhas de caju trituradas da marca Jangada obtidas na cidade de Fortaleza, Ceará; açúcar; lecitina de soja; sal e cacau em pó. Estes insumos foram obtidos no comércio local da cidade de Imperatriz, Maranhão. As formulações elaboradas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulação utilizada na elaboração da pasta de castanha de caju.

	Castanha de Caju	Água	Açúcar	Lecitina de Soja	Sal	Cacau em pó
F1	52,2%	30%	8%	2%	0,1%	5%
F2	59,9%	30%	8%	2%	0,1%	-

Os ingredientes foram simultaneamente adicionados ao processador doméstico (marca Walita), com lâminas metálicas do tipo faca, com a finalidade de moer e misturar os ingredientes durante 10 minutos e obtendo os produtos das formulações F1 e F2. Os produtos foram acondicionados em embalagens plásticas com capacidade para 500 mL, previamente higienizadas com álcool 70% e armazenadas em refrigerador (~ 12 °C), até o momento das análises.

Os produtos foram submetidos a análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes pela técnica do Número Mais Provável (NMP g⁻¹), Contagem de Bolors e Leveduras expressa em Unidades formadoras de Colônias (UFC) por grama, Contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC g⁻¹) e presença de *Salmonella*, para as duas formulações, seguindo a metodologia descrita pela APHA (American Public Health Association, 2001). Foram feitas três repetições de cada formulação e análises foram feitas em triplicatas.

Resultados e Discussão

Foram formuladas duas pastas de castanhas de caju, sendo o cacau em pó o único ingrediente que diferiu nestas formulações. Estando o cacau em pó ausente na formulação F2.

Não foram evidenciadas presenças de coliformes a 45 °C (< 3 NMP/g) e os valores da contagem de bolors e leveduras foram menor que 10 UFC/g, e aeróbios mesófilos totais (< 10 UFC/g) e *Salmonella* ausente (Tabela 2) em ambas formulações. Estes resultados indicam que todas as amostras estavam de acordo com a legislação federal vigente (BRASIL, 2001), que estabelece o valor máximo de 10 coliformes a 45 °C g⁻¹ para pasta de amendoim, de nozes, castanhas e similares, com adições (temperos, açúcar, etc.) ou não, e ausência de *Salmonella* sp. em 25g do produto. Este critério certifica condições higiênicas sanitárias as adequadas submetidas durante o processamento e elaboração das pastas de castanhas, assegurando a inocuidade destes produtos.

Tabela 2 - Análises Microbiológicas para formulações F1 e F2 de pastas de castanha de caju.

	Coliformes a 45°C	Bolors e leveduras	Aeróbios Mesófilos Totais	Salmonella
F1	(<3 NMP/g)	(<10 UFC/g)	(<10 UFC/g)	Ausência
F2	(<3 NMP/g)	(<10 UFC/g)	(<10 UFC/g)	Ausência

Resultados semelhantes foram encontrados por Watanabe (2016) em pasta de broto de bambu e de Lima e Bruno (2007) que avaliaram a estabilidade microbiológica de amostras de pasta de amêndoas de castanha de caju armazenadas à temperatura ambiente (28 °C) por 300 dias. Esses resultados são reflexos da qualidade da matéria-prima inicial, das condições

Trabalhos Apresentados

de higiene adotadas durante o processamento da pasta em associação à baixa atividade de água do produto.

Conclusão

As amostras de pasta de amêndoa de castanha de caju desenvolvidas apresentaram resultados favoráveis em relação as análises microbiológicas realizadas. Estando de acordo com os limites estabelecidos pela RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA. O que certifica que as mesmas foram obtidas em condições higiênico-sanitárias adequadas.

Referências Bibliográficas

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001.

INTERNATIONAL TRADE CENTER – ITC. **Market analysis and research.** Disponível em: <http://www.intracen.org/itc/market-info-tools/market-analysis-studies/>. Acesso em: 19/11/2018.

LIMA, J. R. **Orientações para elaboração de pastas de amêndoa de castanha de caju.** Comunicado Técnico, n. 115, 3 p.2006. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/426345/1/Ct115.pdf>. Acesso em: 13/11/2018.

LIMA, J. R.; BRUNO, L. M.; **Estabilidade de pasta de amêndoa de castanha de caju.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 4, p.816-822, 2007.

MAIA, G.A.; MONTEIRO, J.C.S.; GUIMARAES, A.C.L. **Physico-chemical and chemical stability of high pulp cashew apple juice.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.21, n.1, p.43-46, jan./apr. 2001.

MUEGO-GNANASEKHARAN, K. F.; RESURRECCION, A. V. A. **Physicochemical and sensory characteristics of peanut paste stored at different temperatures.** Journal of Food Science, v. 57, n. 6, p. 1385-1389, 1992.

OLIVEIRA, M.A.; SILVA, V.K.L.; RODRIGUES, L.C.; LIMA, J.R. **Formulação de pastas de amêndoas de castanha de caju: influência da utilização de gordura vegetal hidrogenada e lecitina de soja nas características físico-químicas e sensoriais do produto.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 57., 2005, Fortaleza. Anais eletrônicos. Fortaleza: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2005. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra>>. Acesso em: 10/12/2018.

PAIVA, A.; GARRUTTI, D.S.; SILVA NETO, R.M. **Aproveitamento industrial do caju.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 85p.

RESOLUÇÃO, R. D. C. nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

WATANABE, L. B. **Desenvolvimento e caracterização de pasta de broto de bambu (Dendrocalamus asper).** Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/168292>. Acesso em: 14/11/2018.

Autora a ser contatada: Thays Adryanne Lima Xavier, Estudante de Graduação da Universidade Federal do Maranhão, adryanne_thays@hotmail.com.

POLPA DE JACA VERDE E FARINHA DE CASTANHA DE CAJU UTILIZADA NA ELABORAÇÃO DE ALMÔNDENGA

THE JACKFRUIT PULP GREEN AND FLOUR CASHEW NUT FOR PRODUCTION OF MEATBALLS.

Anderson Santos Freitas ¹, Telma Melo Brandão^{2*}, Lucia Dalbosco Lins²

¹Discente do Instituto Federal de Sergipe – Campus Cristóvão; ² Docente do Instituto Federal de Sergipe – Campus Cristóvão

Resumo

A jaca madura e a castanha de caju são alimentos bastantes consumidos na região Nordeste do Brasil. A jaca, a parte comestível do fruto é caracterizada como polpa e normalmente é consumida *in natura* quando está no ponto de maturação. Já a castanha de caju normalmente é consumida torrada, sendo muito utilizada em diversas preparações culinárias de pratos doces e salgados. No entanto observa-se que consumo da polpa da jaca verde ainda é pequeno. Este trabalho teve como objetivo elaborar almôndega com a polpa verde de jaca e farinha de castanha do caju, para consumidores que são adeptos a uma alimentação vegetariana. A formulação da almondega elaborada com a polpa de jaca verde, foi analisada por provadores, pelo teste da aceitação, utilizando-se a escala hedônica de 7 pontos. Os resultados encontrados na análise sensorial demonstram que a amostra teve uma boa aceitação por parte dos provadores, onde as notas obtidas ficaram entre 5 e 7 para os atributos cor, sabor, aroma e textura respectivamente. Com relação ao item de intenção de compra, as notas obtidas ficaram entre 4 e 5, onde os provadores informam que certamente e/ou provavelmente compraria a almondega. Conclui-se que o produto analisado apresentou sensorialmente resultados importantes.

Palavras-chave - aceitabilidade; elaboração; novo produto

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas no mundo. A região nordeste do país, apresenta em sua maioria uma grande diversidade frutíferas, nativas e exóticas que são bem adaptadas à diversas condições climáticas, representando um grande potencial socioeconômico, para os mercados interno e externo, de comercialização de frutas como para industrialização (GOMES, 2010).

A jaca (*Artocarpus heterophyllus*, Lam) pertence à família *Moraceae*, ao gênero *Artocarpus*, é a maior de todas as frutas cultivadas, é um fruto originário da Ásia (Índia, Malásia, Filipinas), que foi introduzido e difundido no Brasil pelos portugueses durante o século XVIII, adaptou-se muito bem ao nosso clima, é uma fruta rica em fibras, cálcio, fósforo, ferro, potássio, magnésio, vitamina C e carboidratos (NEPA, 2006).

O consumo da jaca verde em forma de “carne”, tem-se apresentado como alternativa para quem é adepto do vegetarianismo e veganismo. A parte comestível do fruto, é caracterizada pela polpa, e é consumida em sua quase totalidade sob forma “*in natura*” pelas mais diversas camadas da população (SILVEIRA, 2000). Já a castanha de caju diferente da jaca é uma significativa fonte de proteína, além de ser rico em proteínas a castanha de caju apresenta um alto teor de lipídios, carboidratos, fósforo, ferro, além de zinco magnésio, fibras e gorduras insaturadas. Sendo ela um fruto oriundo do cajueiro (*Anacardiu, occidentale L.*) a castanha de caju (verdadeiro fruto) apresenta diversa possibilidade de aproveitamento de seus derivados na indústria alimentícia, e, além disso, apresenta um alto valor nutritivo (OLIVEIRA, 2008).

Após o processamento castanha pode ser consumida, torrada, apresentada como farinha, no preparo de doces e pratos quentes e exportada para todo mundo (MAZZETTO; LOMONACO, 2009). Ao desenvolver farinhas de frutas, estas mostram vantagens uma vez que apresentam maior conservação e concentração dos valores nutricionais, além de menor tempo de secagem, e diferenciadas propriedades físicas e químicas, o que torna possível um amplo aproveitamento da farinha (ALVEZ; MACHADO; QUEIROGA, 2011). Objetivo

Trabalhos Apresentados

deste trabalho foi elaborar almondega com a polpa de jaca verde adicionada de farinha de castanha de caju para indivíduos que não consomem produtos de origem animal.

Material e Métodos

A jaca verde foi adquirida numa propriedade privada no município de Itaporanga D'Ajuda - SE. Já a castanha de caju e os demais ingredientes como o amido, o orégano, o sal, a cebola, e cheiro verde, foram adquiridos no mercado municipal e em supermercados na cidade de Aracaju - SE.

Inicialmente as matérias-primas foram encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Frutas e Hortaliças do IFS – Campus São Cristóvão. Após o recebimento da fruta, foram iniciados os principais procedimentos para o processamento da almôndega como: a higienização da jaca, com a fruta inteira, utilizando-se detergente neutro, uma pequena escova de cerdas plásticas e água corrente para retirar as impurezas. Em seguida a jaca foi cortada em rodela e colocada em uma panela de pressão com água para cocção da polpa. O tempo de cocção foi aproximadamente 30 minutos, em seguida esperou esfriar para retirar a polpa da jaca verde separando as casca e sementes. Após a retirada da polpa da jaca a mesma foi triturada e foi adicionada a farinha da castanha de caju (que foi levemente aquecida e triturada no liquidificador caseiro até chegar ao ponto de farinha), o amido e os demais condimentos com propósito de dar consistência e modelar as almôndegas. Depois de moldadas as almôndegas foram colocadas em uma forma untada com azeite de oliva e levada ao forno pré-aquecido durante 10 minutos na temperatura de 180° a 220°C durante 20 minutos para assar. Após ser retirada do forno, a almondega foi resfriada a temperatura ambiente, para que possa ser servida.

Ingredientes e porções utilizadas na elaboração da almondega.

Tabela 1- Apresenta o percentual dos ingredientes utilizados na formulação da almôndega com a polpa de jaca verde e a farinha de castanha de caju.

INGREDIENTES	Peso g	Porcentagem %
Polpa de jaca verde	350	58,24 %
Farinha de castanha	150	24,95%
Cebola	70	11,66%
Cheiro verde	5	0,84%
Orégano	3	0,49%
Sal	6	0,99%
Colorífico	5	0,84%
Amido de milho	5	1,99%
TOTAL	601g	100%

Análises Físico-químicas e Nutricional

Após o processamento da almôndega, realizaram-se as análises físico-químicas da formulação da almôndega com a polpa de jaca verde e a farinha de castanha de caju, como também, a análise do resíduo mineral (cinzas) e umidade foi baseado na determinação da perda de peso do produto submetido ao aquecimento a 105°C, até peso constante de acordo com a técnica do IAL, 2008 expressa em %. O teor de cinzas foi obtido por incineração em temperaturas de 550 a 570 °C até a obtenção de cinzas claras, técnica do IAL, 2008, expressa em % e estas análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do IFS/ Campus São Cristóvão. Quanto á análise da composição centesimal de proteínas pelo método de Kjeldahl, expressas em %, análise de Extrato Etéreo (gordura totais) pelo método gravimétrico em extrator de Soxhlet, expresso em %. Os valores dos carboidratos foram calculados pela diferença da composição centesimal (AOAC, 2005), e o valor energético calculado a partir dos resultados encontrados nas análises químicas dos componentes energéticos: proteínas, lipídios, expresso em kcal (AOAC, 2005). Ressaltando-se que essas últimas descritas, as análises foram realizadas no Instituto Tecnológico e de Pesquisa do Estado de Sergipe - ITPS.

Análise sensorial

A avaliação sensorial da almôndega foi realizada logo após o processamento. Para a realização dos testes sensoriais, utilizou-se de uma escala hedônica de sete pontos, que varia, gradativamente do 1 (desgostei muitíssimo) a 7 (gostei muitíssimo). O teste de aceitação foi conduzido em cabines individuais, no Laboratório de Análise Sensorial, do IFS-Campus São Cristóvão, no horário das 14 às 16h. com a participação de 50 julgadores não treinados de ambos os sexos com a faixa etária entre 15 a 50 anos. Para avaliar os atributos cor, sabor, acidez, aroma e textura das amostras das almondegas, utilizou-se a ficha de aplicação do teste sensorial desenvolvida por DUTCOSKY, 2011.

Resultados e Discussão

Os valores médios do resíduo mineral e cinza, da amostra da almondega encontra na tabela 2

Tabela 2 – Informações físico-químicas da almôndega com polpa da jaca verde e farinha de castanha de caju.

Informação físico-química		
Parâmetro	Resultado	Unidade
Umidade	54,48	g/100g
Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)	2,71	g/100g

Avaliação Nutricional

Os valores médios encontrados para os parâmetros de carboidratos, proteínas, gorduras totais e valor energético na almondega com polpa de jaca verde e farinha de castanha de caju encontra-se na tabela 3.

Tabela 3 – apresenta informação nutricional da almondega com polpa de jaca verde e farinha de castanha de caju.

Informação nutricional porção em 100g		
Nutriente	Quantidade	% VD (*)
Valor energético	252,00 kcal	11
Carboidratos	17,54 g	5
Proteínas	9,15 g	11
Gorduras totais	16,12 g	26

* % valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 Kcal ou 8.400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo das suas necessidades energéticas.

Observa-se que os teores nutricionais encontrados no produto elaborado, são constituintes nutricionais importantes para o organismo do consumidor.

Avaliação da aceitabilidade da almondega da polpa de jaca verde e farinha de castanha de caju

Os provadores receberam a amostra da almondega com a ficha de avaliação, e em seguida foram orientados quanto ao procedimento do teste para avaliar os seguintes atributos: aroma, cor, sabor e textura e o item relacionado a intenção de compra do produto. Os resultados estão expostos no gráfico 1 abaixo

Trabalhos Apresentados

Gráfico 1 – Encontra-se o quantitativo de avaliação sensorial dos atributos

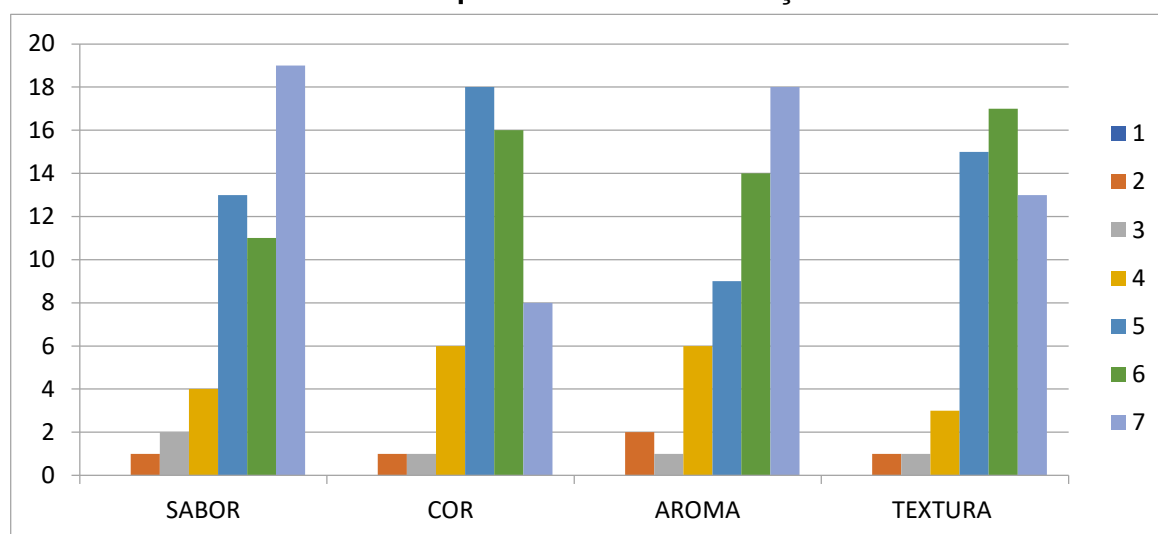
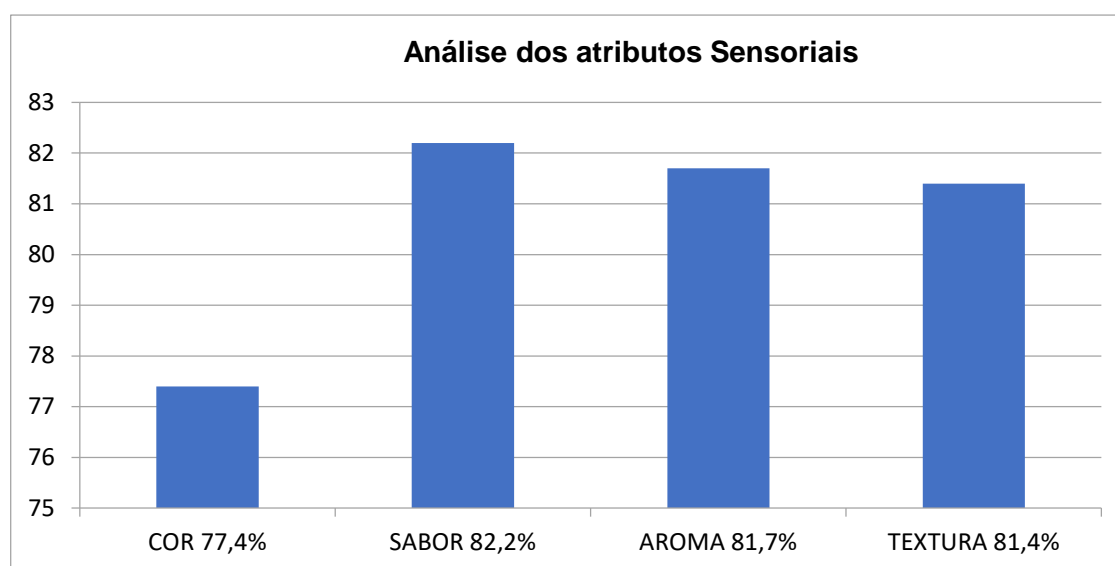


Gráfico 2 – Percentual de avaliação sensorial

O gráfico 2 Valores percentuais dos atributos avaliados na almondega da polpa de jaca verde com a farinha de castanha de caju pelos julgadores.



Observa-se que o gráfico 2 apresenta-se com valores percentuais muito próximo entre si entre os atributos de sabor, aroma e textura. Quanto ao atributo de cor verifica-se que apresentou um percentual um pouco menor, portanto pode-se dizer que a cor da matéria-prima utilizada na elaboração da almondega tenha influenciado na avaliação dos julgadores.

Com relação ao item de intenção de compra, perguntado na ficha de avaliação sensorial, na aplicação do teste de aceitação aos provadores, verificou-se pelos resultados obtidos, que se o produto estivesse a venda, 70% dos provadores responderam que compraria o produto.

Conclusão

Conclui-se que a almôndega elaborada com a polpa de jaca verde e farinha de castanha de caju, foi aprovada sensorialmente, obtendo aceitação média em torno de 80% em todos os atributos avaliados como, o sabor, o aroma e a textura, tornando-se um produto com uma excelente possibilidade de ser produzida e comercializada industrialmente.

Trabalhos Apresentados

Os provadores que participaram da análise sensorial apreciaram e aprovaram a almondega em sua maioria. Verificou-se que no item relacionado à intenção de compra, o produto apresentou uma pontuação bastante satisfatória sendo aprovado pelos julgadores.

Do ponto de vista nutricional a almondega de polpa de jaca verde e farinha de castanha de caju, demonstrou ser uma alternativa de baixo custo, que pode ser utilizada para suplementação alimentar de forma relevante.

Referências Bibliográficas

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**, 18th ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.

ALVES, F. M. S.; MACHADO, A. V.; QUEIROGA, K. H. Alimentos Produzidos a Partir de Farinha de Caju, obtida por secagem. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Grupo Verde de Agricultura Alternativa (GVAA), Mossoró, v.6, n.3, p.131-138, 2011.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**, 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011, 426 p.

GOMES, R. P. **Fruticultura Brasileira**. São Paulo: Nobel, p.448, 2010.

MAZZETTO E.S.; LOMONACO D. Óleo da castanha de caju: Oportunidades e desafios no contexto e desenvolvimento e sustentabilidade industrial. **Revista, Química Nova**, Fortaleza - CE, v.32, N.3, P.732-741, 2009.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO (NEPA-UNICAMP). **Tabela brasileira de composição de alimentos**, 2 ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2006.

OLIVEIRA, V. H. Caju cultura, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 01, p. 01-03, 2008.

SILVEIRA, P. L. Estudo da elaboração de passas da polpa, aproveitamento dos caroços e resíduos da jaca (*Artocarpus heterophyllus*), **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, p.77, 2000.

Autor(a) a ser contatado: (Telma Melo Brandão), (IFS – Campus São Cristóvão); (Endereço: Rodovia BR - 101 Km 96 Povoado Quissamã S/N); (e-mail telmamelobrand@gmail.com)

PÓS-COLHEITA DE MANGA 'TOMMY ATKINS' SUBMETIDAS A RECOBRIMENTO COMESTÍVEL

POST-HARVEST MANGA 'TOMMY ATKINS' SUBMITTED TO EDIBLE RECOVERY

Eliane de Sousa Costa¹, Rosenildo dos Santos Silva², Rodrigo Interaminense Pessoa², Julia Medeiros Bezerra¹, Adriana Ferreira dos Santos³

¹Engenheiras de Alimentos – CCTA/UFCG – E-mail: elyeliane@msn.com, juliamedeiros1709@homail.com.

²Discentes do curso de Engenharia de Alimentos – CCTA/UFCG – E-mail:Rosenildo.sb@gmail.com, rodrigopessoa2014@gmail.com.

³Docente do curso de Engenharia de Alimentos – UATA/CCTA/UFCG – E-mail: adrefesantos@yahoo.com.br

Resumo

Objetivou-se avaliar a conservação de mangas 'Tommy Atkins' com aplicação de recobrimentos comestíveis, sob temperatura de refrigeração em estágio de maturação comercial. O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado, em esquema fatorial 4 x 5, com 3 repetições, correspondendo a quatro embalagens (0% controle, PVC, 1% de FM e 3% de FM) e cinco períodos de armazenamento (0, 5, 10, 15 e 20 dias). A aplicação de Biofilme de Fécula de Mandioca (BFM) foi realizada com os frutos cobertos em suspensão com biofilme de fécula de mandioca nas concentrações 0% (controle), 1% e 3% e recobrimento com PVC. Foram realizadas avaliações físicas e físico-químicas. Para perda de massa, verificou-se que a fécula de mandioca a 3% foi eficiente até os 20 dias de armazenamento sob 12° C. A temperatura de refrigeração foi eficiente para aumentar a vida útil dos frutos durante o período pós-colheita.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L.; tratamentos alternativos, pós-colheita

Introdução

A modificação da atmosfera pela utilização de recobrimentos comestíveis permite a redução da perda de massa de matéria fresca e a manutenção da qualidade de frutos (HENRIQUE; CEREDA, 2008). O uso de fécula de mandioca como matéria-prima para a elaboração de revestimentos comestíveis proporciona bom aspecto e brilho intenso, além de ser atóxica, podendo ser ingerida juntamente com o produto protegido, pode ser facilmente removida com água quando necessário, apresentando como vantagem comercial o seu baixo custo (LEMOS, 2007). Faz-se necessário investir em tecnologias que mantenham excelência no padrão de qualidade, minimizem perdas e aumentem a rentabilidade, visando no aumento da vida útil de frutos e hortaliças.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a conservação de mangas 'Tommy Atkins' produzidas sob o sistema convencional através do tratamento com biofilmes comestíveis, sob refrigeração e em estágio de maturação comercial.

Material e Métodos

Os frutos foram provenientes de pomar irrigado de mangueiras 'Tommy Atkins', localizado no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, município de Sousa – PB, definido pelas coordenadas geográficas 6°45' S de latitude, 38°13' W de longitude e altitude de 233 m.

O armazenamento foi realizado aproximadamente 6 horas após a colheita, utilizando-se frutos selecionados de acordo com o estágio de maturação (II - frutos em maturação comercial), através de seleção visual mediante a cor da casca (Figura 1). Após a colheita, os frutos foram acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o Laboratório da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos da UFCG-UATA-CCTA.

Trabalhos Apresentados

Na condução do experimento um grupo de dois frutos, compondo um peso total de aproximadamente 600 g foi acondicionado em bandejas de poliestireno. As bandejas para os frutos avaliados foram distribuídas aleatoriamente nos locais de armazenamento, de acordo com os tratamentos.

A aplicação do Biofilme de Fécula de Mandioca (BFM) foi realizada com os frutos cobertos em suspensão com biofilme de fécula de mandioca nas concentrações 0% (controle), 1% + glicerol a 2% e 3% + glicerol a 2%, também foi realizada uma avaliação dos frutos com o recobrimento dos frutos com filme de poliestireno, como forma de comparação entre os comestíveis. As formulações de BFM foram preparadas por aquecimento com agitação das suspensões até aproximadamente 70° C de modo a ocorrer a gomificação da fécula. Os frutos foram imersos em suspensões por 1 minuto e depois drenados, secados naturalmente em temperatura ambiente. As avaliações nas duas temperaturas foram realizadas a cada 5 dias (0, 5, 10, 15 e 20 dias pós-colheita). A caracterização inicial dos frutos foi realizada logo após a colheita, indicando o ponto 0 (zero), na escala de avaliações.

As avaliações realizadas foram: Perda de massa (%); Sólidos Solúveis (%); Acidez Titulável (g/100g de ácido cítrico); pH (Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008); Ácido Ascórbico (mg.100⁻¹g); Açúcares solúveis totais (g.100⁻¹g polpa); Clorofila Total da polpa (mg.100⁻¹g); Carotenoides Totais da polpa (µg.100⁻¹g) (Lichtenthaler, 1987).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, disposto em esquema fatorial 4 x 5, com 3 repetições de dois frutos/parcela, o primeiro fator corresponde aos tratamentos de embalagem (0% controle, PVC, 1% de fécula de mandioca e 3% de fécula de mandioca + glicerol a 2%; o segundo fator corresponde aos períodos de armazenamento (0, 5, 10, 15 e 20 dias),

Resultados e Discussão

Mangas “Tommy atkins” mantidas a temperatura de 12° C foram muito efetiva na redução da perda de massa. Os frutos recobertos com PVC apresentaram a menor perda de massa durante o período de armazenamento. A fécula de mandioca a 3% + glicerol a 2% foi eficiente até os 20 dias de armazenamento sob 12° C, (Figura 1A). Yamashita (2001) observaram que a taxa de perda de massa de manga Tommy Atkins embalada com filmes PVC e estocada a 12° C foi 3,5 vezes menor do que a dos frutos do controle.

O teor de SS aumentou com o avanço dos períodos de armazenamento, independente dos tratamentos (Figura 1A). Este aumento ocorre devido à degradação ou biossíntese de polissacarídeos (CHITARRA; CHITARRA, 2005) e, também, em decorrência da maior perda de umidade que proporciona um acúmulo de açúcares nos tecidos durante o processo de amadurecimento dos frutos (LEMOS, 2007).

Nos tratamentos com PVC e 3% + glicerol a 2% BFM armazenados a 12° C foram os que apresentaram menor concentração de sólidos solúveis, independente do sistema de cultivo, isso pode ser devido a menor perda de massa dos frutos. Kluge; Minami (1997) afirmam que a variação dos sólidos solúveis durante o amadurecimento e armazenamento é composta em grande parte por açúcares que compõem o sabor dos frutos, em equilíbrio com os ácidos orgânicos. Quando ocorre perda de massa há favorecimento no teor de sólidos solúveis, isto porque há concentração nos teores de açúcares no interior dos tecidos. Hojo et al. (2009) indicam que os valores ideais de SS para a comercialização e consumo de mangas ‘Tommy Atkins’ são próximos a 12%. No experimento pode-se verificar uma variação desses valores de sólidos solúveis, alguns se mostraram acima do valor citado pelo autor com um valor máximo de 18,13%.

Observou-se que os teores de acidez titulável para frutos armazenados apresentaram menor perda durante os períodos de armazenamento, independente dos tratamentos avaliados (Figura 2A). De acordo com os dos valores encontrados neste trabalho os frutos da cultivar avaliada apresentaram baixo conteúdo de acidez, e de acordo com Chitarra; Chitarra (2005) na maioria dos frutos, observa-se um decréscimo no teor de ácidos orgânicos durante o armazenamento, em decorrência do processo respiratório ou de sua conversão em açúcares. Detectou-se menores perdas para frutos tratados com 3% de fécula de mandioca+ glicerol a 2% (Figura 3A). Jerônimo (2007), em estudo desenvolvido com mangas ‘Tommy Atkins’, relataram concentração da AT em torno de 0,47%. Lima

Trabalhos Apresentados

(2006) e Souza (2006) encontraram percentuais da ordem de 0,26% e 0,33%. Alguns dos valores encontrados neste trabalho encontram-se acima do descrito pelos autores, com um valor médio de 0,96%.

Figura 1. Perda de massa (%) e Sólidos Solúveis (%) de mangas ‘Tommy Atkins’ oriundas de sistemas convencional armazenadas sob 12°C.

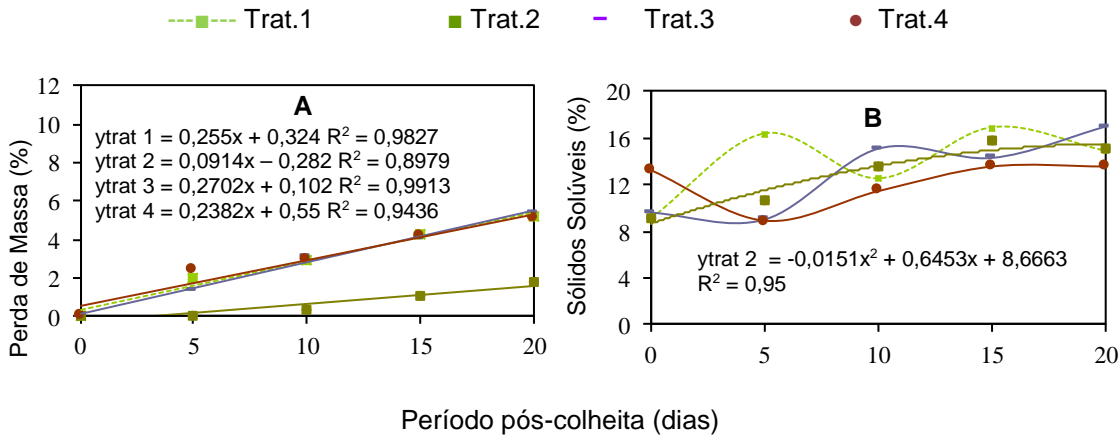
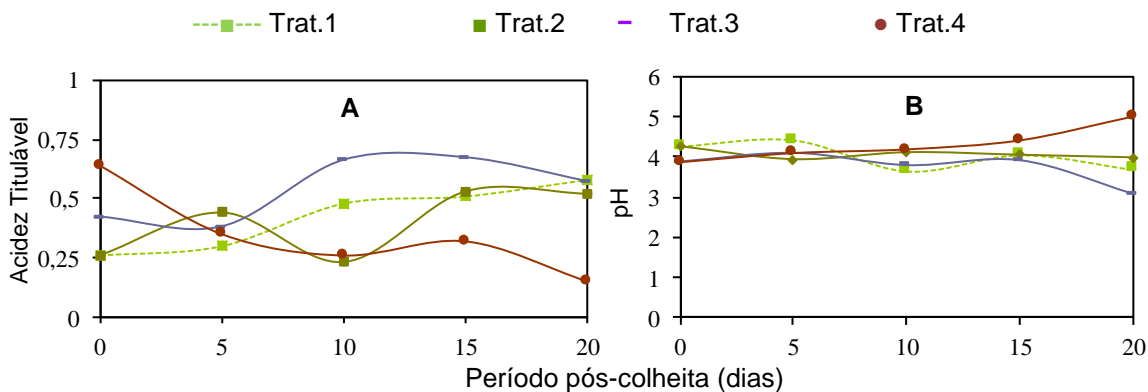


Figura 2. Acidez Titulável ($g \cdot 100^{-1}g$ de ác. cítrico) e pH de mangas ‘Tommy Atkins’ oriundas de sistemas convencional armazenadas sob 12°C.



Verificou pouca variação para os valores de pH (Figura 2B), independente dos tratamentos avaliados, detectando-se menores valores de pH para os frutos armazenados a 12° C. De acordo com Rocha et al. (2001), o consumo dos ácidos orgânicos no processo respiratório é o principal responsável pela diminuição da acidez e o aumento do pH, desta forma os tratamentos avaliados para os dois estádios de maturação foram efetivos, pois mantiveram os valores de pH quase constantes.

Com relação aos frutos armazenados (Figura 3A) sob sistema convencional, apresentaram aumento no teor de ácido ascórbico durante o período de armazenamento. Frutos tratados com 3% de fécula de mandioca foram os que obtiveram menor teor de vitamina C. Os frutos mantidos sob 12° C independente dos tratamentos e sistema de cultivo obtiveram menores perdas de ácido ascórbico durante o armazenamento. De acordo Jerônimo (2007), a manga pode ser considerada uma razoável fonte de vitamina C e pesquisa com mangas da variedade ‘Tommy Atkins’ reportou 150 teores de ácido ascórbico na ordem de 32,37 $mg \cdot 100^{-1}g$, observando redução desse conteúdo ao longo de 16 dias de armazenamento, com decréscimo no período de cerca de 80% com o avanço da maturação dos frutos. A redução nos teores de ácido ascórbico foi também verificada em mangas ‘Tommy Atkins’ por Cardello (1998) e Yamashita (2001) durante a maturação.

Trabalhos Apresentados

Figura 3. Ácido Ascórbico (mg.100-1g) e Açúcares Totais (g.100-1g) de mangas 'Tommy Atkins' oriundas de sistemas convencional armazenadas sob 12°C.

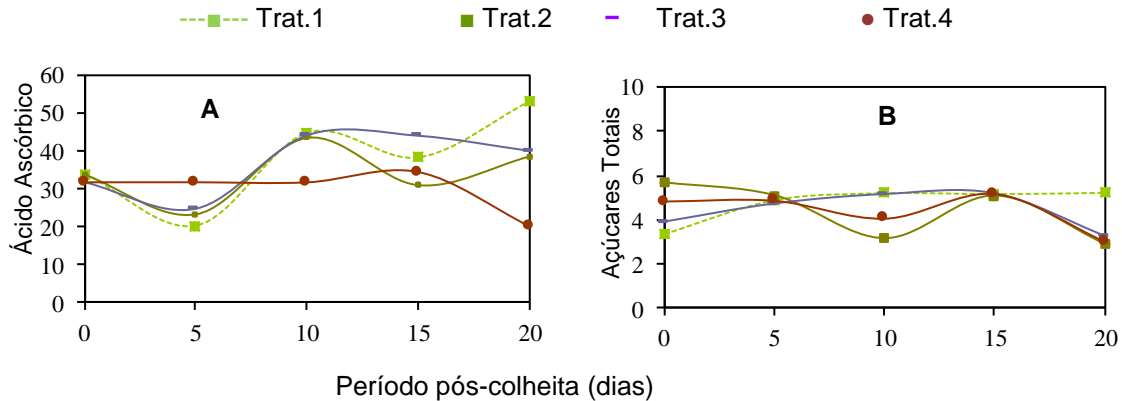
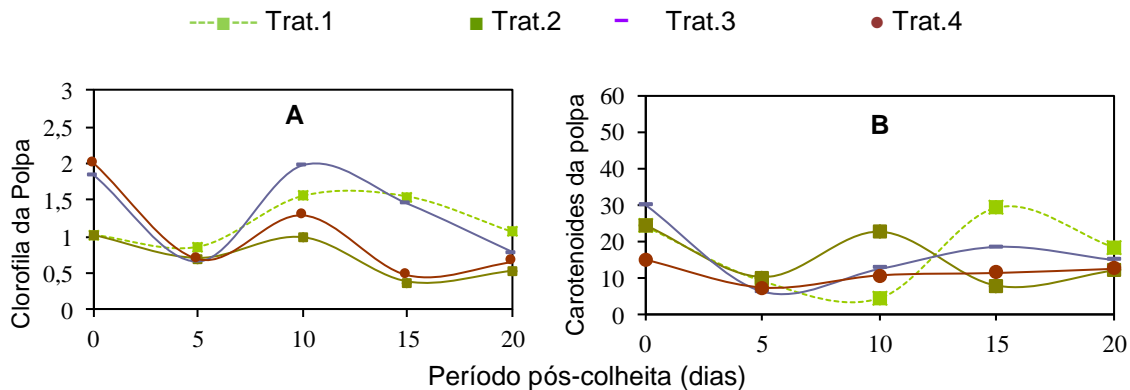


Figura 4. Clorofila total da polpa e Carotenoides totais da polpa de mangas 'Tommy Atkins' oriundas de sistemas convencional armazenadas sob 12°C.



Quanto aos açúcares solúveis totais (AST) (Figura 3B), apresentaram oscilação nos valores e tendência a aumento durante o período de armazenamento para os frutos nos tratamentos avaliados. Os teores de açúcares AST em mangas sob 12° C variaram de 3,35 a 5,67 g.100⁻¹g. Frutos do tratamento controle apresentaram aumento crescente ao longo dos 20 dias de armazenamento. No entanto, mangas tratadas com PVC esses teores decresceram, apresentando menor valor 2,9 g.100⁻¹g ao final do período pós-colheita em relação aos demais. Mangas 'Tommy Atkins' tratadas com fécula de mandioca a 1 e 3% + glicerol a 2% observou-se aumento no teor de AST até os 15 dias de armazenamento, havendo posterior decréscimo ao final. Sañudo et al. (1997) afirmaram que, com a maturação do fruto, existe a degradação do amido, que é paulatinamente convertido em açúcares solúveis, tornando a firmeza do fruto e da polpa menores, e os frutos, menos resistentes. O teor de açúcares total na manga varia entre as cultivares de 4,40 a 13,10%. No presente trabalho foram encontrados valores médios ao início do armazenamento de 1,54 g.100⁻¹g e de 3,09 g.100⁻¹g.

De acordo com resultados, observou-se que o teor de clorofila da polpa para frutos decresceu com os períodos de avaliação (Figura 4A). A degradação da clorofila ocorre durante os processos de maturação em função da atividade das enzimas clorofilases, peroxidases e pela ação direta da luz (HEATON; MARANGONI, 1996). Verificou-se na Figura 4B que frutos sob 12° C apresentaram pouca variação no teor de carotenoides independentes dos tratamentos avaliados. O conteúdo de carotenoides dos frutos aumenta

Trabalhos Apresentados

durante a maturação, sendo que parte da intensificação da cor se deve à degradação da clorofila (MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, 2004).

Conclusão

A utilização de fécula de mandioca a 3% + glicerol foi eficiente para evitar perda de massa até os 20 dias de armazenamento sob 12° C. A temperatura de refrigeração foi eficiente para aumentar a vida útil dos frutos durante o período de 20 dias pós-colheita, independente dos tratamentos.

Referências Bibliográficas

CARDELLO, H. M. A. B.; CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangifera indica* L.) var. Haden, durante o amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 2, p. 211-217, 1998.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª ed. Lavras: Editora UFLA, 2005. 785p.

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P.; SARMENTO, S. B. S. Características físicas de filmes biodegradáveis produzidos de amidos modificados de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28, n. 1, p. 231-240. 2008.

HOJO, R. H.; SÃO JOSÉ, A. R.; HOJO, E. T. D.; ALVES, J. F. T.; REBOUÇAS, T. N. H.; DIAS, N. O. Qualidade de manga 'Tommy Atkins' pós-colheita com uso de cloreto de cálcio na pré-colheita. **Revista Brasileira Fruticultura**. Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 62-70, 2009.

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008. 1018p.

JERONIMO, E. M.; BRUNINI, M. A.; ARRUDA, M. C.; CRUZ, J. C. S.; GAVA, G. J. C.; SILVA, M. A. Qualidade de mangas 'Tommy Atkins' armazenadas sob atmosfera modificada. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 237- 243, 2007.

KLUGE, R. A.; MINAMI, K. Efeito de ésteres de sacarose no armazenamento de tomates 'Santa Clara'. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.54, n. 1-2, p. 39-44, 1997.

LEMONS, O. L.; REBOUÇAS, T. N. H.; JOSÉ, A. R. S.; VILA, M. T. R.; SILVA, K. S. Utilização de biofilme comestível na conservação de pimentão 'Magali R' em duas condições de armazenamento. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 693-699, 2007.

LIMA, M. A. C.; SILVA, A. L.; AZEVEDO, S. S. N.; SANTOS, P. de SÁ. Tratamentos pós-colheita com 1-metilciclopropeno em manga 'Tommy Atkins': efeito de doses e número de aplicações. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p.64-68, 2006.

LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids: pigment photosynthetic biomembranes. **Methods Enzymol.**, San Diego, v.148, p. 362-385, 1987.

ROCHA, R. H. C.; MENEZES, J. B.; MORAIS, E. A.; SILVA, G. G.; AMBRÓSIO, M. M. Q.; ALVEZ, M. Z. Uso do índice de degradação de amido na determinação da maturidade da manga 'Tommy Atkins'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.302-305, 2001.

SOUZA, S. Mangas minimamente processadas amadurecidas naturalmente ou com etileno e armazenadas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.271-275, 2006.

Trabalhos Apresentados

YAMASHITA, F.; TONZAR, A.C.; FERNANDES, J.G.; MORIYA, S.; BENASSI, M. de T. Embalagem individual de mangas cv. Tommy Atkins em filme plástico: efeito sobre a vida de prateleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p.288-292, 2001.

Autor(a) a ser contatado: Rosenildo dos Santos Silva, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Rua José Américo de Almeida nº19, Centro - Pombal e e-mail: rosenildo.sb@gmail.com.

PROCESSAMENTO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE PASTA DE CASTANHA DE CAJU COM INCORPORAÇÃO DE CACAU

PROCESSING AND SENSORY ACCEPTANCE OF CAJU CASTANHA PASTE WITH COCOA INCORPORATION

Catarina Gercina de Almeida Aquino Giffony⁽¹⁾; Raquel Silva de Sousa⁽¹⁾; Virlane Kelly Lima Hunaldo⁽²⁾; Leonardo Hunaldo dos Santos⁽³⁾; Ana Cristina Pereira de Jesus Costa⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Estudante de graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

⁽²⁾ Docente do curso de Engenharia de alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

⁽³⁾ Docente do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

⁽⁴⁾ Docente do curso de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi elaborar pasta de amêndoa de castanha de caju adicionada de cacau e avaliar a sua aceitação sensorial. Para elaborar as formulações todos os ingredientes passaram por moagem até obter-se uma pasta homogênea. Foram feitas análises microbiológicas de *Salmonella*, bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes e bactérias aeróbias mesófilas. A aceitação sensorial foi analisada por escala hedônica com valores variando de 1 a 9 para os atributos cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global. Os padrões microbiológicos exigido pela legislação foram atendidos. A pasta de castanha de caju com adição de cacau obteve uma boa aceitação pelos avaliadores, uma vez que o maior percentual de notas foi relatado na zona de aceitação. Isto demonstra que o produto é promissor para o processamento.

Palavras-chave: Caju, Processamento de frutas, alimento funcional.

Introdução

O caju é o fruto do cajueiro, árvore originária do nordeste e norte do Brasil, o nome científico da planta é *Anacardium occidentale* (Linnaeus), pertence à família *Anacardiaceae* que advém do latim *anacardium*, que implica na característica principal que é o coração (cardium) voltado para cima (ana), de tronco tortuosos a mesma pode chegar a vinte metros, a produção de frutos é abundante pela sua diversificação que chega a setenta espécies que produzem a castanha (MAIASILVA et al., 2012).

No fruto, distingue-se o pseudofruto com formato de pera, suculento e macio, de coloração amarela ou vermelha. O fruto (castanha) é constantemente confundido com seu pedúnculo, pois o mesmo não apresenta características similares a outras amêndoas e castanhas (FREITAS et al., 2016).

Desde os primórdios do Brasil, a castanha do caju tem papel importante na economia, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa afirma que a amêndoa de castanha-de-caju, participa de um mercado mundial bilionário, com movimentação superior a US\$ 2,4 bilhões por ano, além de empregar diretamente 1,2 milhão de pessoas. Nessa perspectiva, nota-se que o produto exportado é um bem não manufaturado, ou seja, não possui refinamento e o preço tende a ser menor (EMBRAPA, 2015).

O processamento da castanha de caju que define o preço de mercado que se paga por castanhas quebradas é inferior ao preço que se paga por elas inteiras. No processamento mecanizado cerca de 40% sofre quebra dessa castanha enquanto em um processamento manual eu tenho esse número reduzido para 20%. Tal motivo leva a buscase através de estudos alternativas viáveis e tecnológicas para formulações de produtos derivados da mesma (LIMA et al., 2006). Partindo do pressuposto, o trabalho tem como

Trabalhos Apresentados

intuito desenvolver métodos de processamento da castanha do caju para transformá-la numa pasta similar a pasta de amendoim com leve toque de cacau.

É válido ressaltar o contexto histórico e econômico para países como Estados Unidos, Inglaterra dentre outros, no sentido de consumir tais produtos, notadamente pelo seu apelo funcional.

A produção de amendoim teve grande importância no abastecimento interno de óleos vegetais comestíveis na década de 60, porém, a ocorrência do fungo *Aspergillus flavus* levou à queda da área cultivada ao longo dos anos (FERREYRA, 2003). A produção de óleo de amendoim, no Brasil, foi muito diminuída pelo escasso aproveitamento da torta restante, o que favoreceu a perda de espaço para outras oleaginosas, com a soja (RUTZ et al., 2011).

Os Estados Unidos e a China são os maiores consumidores de amendoim como alimento, aproximadamente 3 milhões de toneladas por ano. O maior consumo está na forma de manteiga ou pasta, para a qual são destinadas cerca de 500 mil toneladas. O mercado interno brasileiro tem seu consumo estimado em 90 a 100 mil toneladas métricas, com uma média de 0,8 kg/habitante, sendo a paçoca, o pé-de-moleque e os grãos torrados salgados os ícones da cultura popular (PRETTI, 2010).

Vislumbrando esse mercado, é vantajoso oferecer produtos similares e a castanha do caju é uma boa opção economicamente falando, pelo seu baixo preço em relação ao amendoim. O objetivo deste trabalho foi a realização das análises microbiológica e sensorial da pasta formulada a base de castanha-de-caju com incorporação de cacau

Material e Métodos

O procedimento da pasta de amêndoa foi realizado no laboratório de tecnologia e processamento de vegetais da Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Como matéria prima utilizou-se castanha de caju triturada da marca Jangada, obtida em Fortaleza – Ce, açúcar, lecitina de soja, sal, cacau em pó, água mineral e azeite de oliva obtidos no comércio de Imperatriz, Maranhão. Primeiramente foram pesados todos os ingredientes, seguindo para etapa de trituração das amêndoas em liquidificador industrial por 5 minutos posteriormente foi utilizada uma batedeira tipo planetária para a homogeneização dos ingredientes, por último foi adicionado o cacau em pó.

A porcentagem de utilizada de cada ingrediente foram Castanha de caju 52,2%, sal 0,1%, Açúcar cristal 8%, lecitina de soja 2%, cacau 2%, água mineral 30,7%, azeite de oliva 5%.

O produto foi devidamente acondicionado em embalagens plásticas previamente sanitizadas com álcool 70 de 500 mL e armazenadas no refrigerador ~12°C.

A pasta foi submetida a análises microbiológicas de *Salmonella*, coliformes totais e termotolerantes pela técnica de número mais provável (NMP g⁻¹), contagem de bolores e leveduras (UFC g⁻¹) e contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC g⁻¹) para três formulações, como é orientado no Manual de Determinações microbiológicas (APHA, 2001).

A avaliação sensorial da pasta de castanha de caju com adição de cacau foi realizada com 60 provadores não treinados na Universidade Federal do Maranhão. Foi realizado o teste no laboratório de análise sensorial da UFMA em cabines individuais, para homens e mulheres, servidos monodicamente sob condições controladas. Cada julgador recebeu uma amostra de ~15 g em recipientes plásticos codificados com números aleatórios de três dígitos.

Os provadores receberam uma ficha contendo uma escala hedônica e atitude de compra, onde os atributos avaliados foram selecionados conforme sua relevância para caracterização. A aceitação foi classificada por meio da escala hedônica, contendo 9 categorias (“1” – “desgostei muitíssimo” a “9” – “gostei muitíssimo”) em relação aos atributos: cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global, para atitude de compra foi colocado valores de “1” - “certamente não compraria” a “5” - “certamente compraria”. Os atributos sabor da castanha e textura foram avaliados por meio da escala do ideal, que varia entre “+3” para “bem mais forte que o ideal” e “-3” para “bem menos forte que o ideal”.

Para tanto foi solicitado para o julgador que indicasse pela escala hedônica as categorias em relação a aceitação do produto, atribuindo nota 9 para “gostei muitíssimo” e 1 para “desgostei muitíssimo”, para os atributos: cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global (Peryam et al., 1957). Os atributos sabor de castanha de caju e textura,

Trabalhos Apresentados

foram avaliados individualmente, que variam de “+3” para “bem mais forte que o ideal” a “-3” para “bem menos forte que o ideal”. Foi avaliado também a atitude de compra para a pasta, onde o avaliador escolhia entre 5 opções, variando entre “certamente compraria” e “certamente não compraria” (MEILGAARD et al., 1988).

Os resultados da análise foram tabulados no programa Excel 2010 e após foi construído um histograma de frequência com os dados obtidos da escala hedônica (cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global). Para os dados tabulados, os valores de 1 a 4 foram considerados “não aceitação” enquanto de 6 a 9 foram denominados “aceitação” e o valor 5 foi considerado como “indiferença”.

Resultados e Discussão

As análises microbiológicas realizadas na pasta de castanha de caju com adição de cacau resultaram na ausência *Salmonella sp5*, a contagem de bolores e leveduras (< 10 UFC/g) coliformes (< 3 NMP/g) e aeróbios mesófilos totais (< 10 UFC/g), demonstraram a concordância com os limites estabelecidos pela RDC nº 12 de 02 janeiro de 2001 – ANVISA - M.S (BRASIL, 2001). Esse método certifica as adequadas condições higiênicas sanitária submetidas durante o processo dos produtos, assegurando a inocuidade da amostra e aptidão para os testes da avaliação sensorial.

A frequência do consumo de produtos à base de castanha de caju é moderadamente baixa, onde 6,77% dos julgadores afirmaram consumir de 2 a 3 vezes na semana e 8,47% consomem 1 vez por semana. Para o quesito o quanto gosta ou desgosta de produtos à base de castanha de caju, 50,84% dos provadores selecionaram a opção “gosto muito”, 18,64% afirmaram que “gostam moderadamente” do produto, seguido por 23,72% que optaram por “gosto ligeiramente”.

Os atributos sensoriais apresentaram pequenas diferenças entre os atributos cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global (Tabela 1).

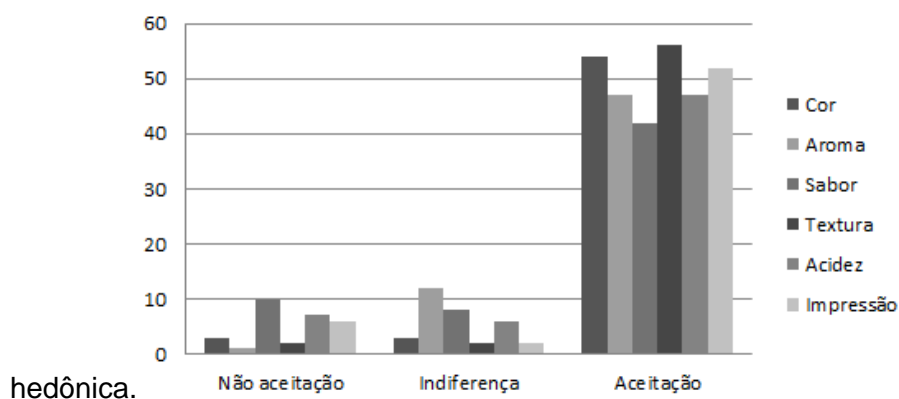
Tabela 1 - Valores hedônicos para os atributos sensoriais de cor, aroma, sabor, textura, acidez e impressão global da pasta de castanha de caju com adição de cacau.

Atributos					
Cor	Aroma	Sabor	Textura	Acidez	Impressão Global
8,00±1,40	7,00±1,48	7,00±2,03	8,00±1,16	7,00±1,88	7,00±1,68

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os atributos sensoriais avaliados se encontram na região de aceitação da escala hedônica entre as notas 7 e 8, significando respectivamente, gostei moderadamente e gostei muito. Comprovando assim que a pasta de castanha de caju com adição de cacau obteve uma boa aprovação dos avaliadores. Esse resultado pode ser considerado bastante satisfatório, notadamente por se tratar de um produto que não é comumente encontrado na prateleira, bem como consumido.

Gráfico 1 - Histograma de frequência em relação a escala Hedônica



Trabalhos Apresentados

Fonte: Elaborada pelos autores.

No Gráfico 1 encontra-se o histograma de frequência para os atributos de aceitação avaliados. Os dados foram organizados da seguinte forma: aceitação, não aceitação e indiferença, divididos de acordo com as notas da escala hedônica, onde os valores de 1 - 4 correspondem a “não aceitação”, 6 - 9 “aceitação” e 5 refere-se a “indiferença”.

O atributo cor obteve 90% das notas de aceitação, mesmo com a adição de cacau essa característica alcançou uma boa aprovação dos avaliadores.

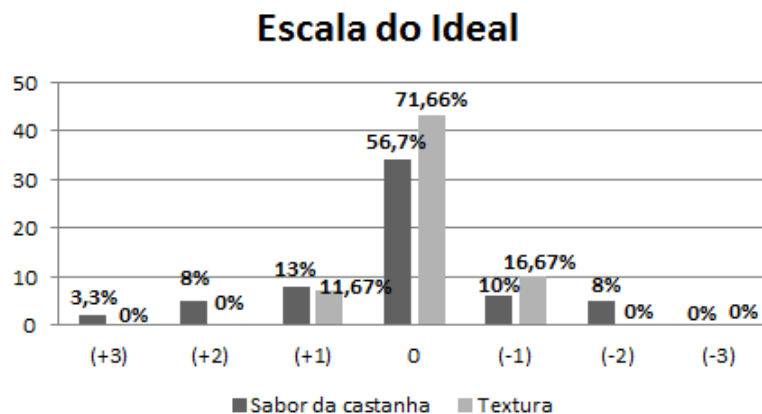
Para o atributo aroma 78,33% dos julgadores avaliaram com notas entre 6 e 9 que estavam dentro da zona de aceitação. Já para o sabor o nível de aceitação foi de 70%, característica bem avaliada, já que esse resultado é o mais pertinente em relação a decisão do consumo da pasta de castanha de caju com adição de cacau.

A textura foi a que apresentou a melhor avaliação, com 93,34% de aceitação, onde isso também é refletido na escala do ideal com 71,66% dos julgadores afirmando que a textura da pasta está ideal.

O atributo acidez exibiu aprovação de 78,33% dos avaliadores, o que enfatiza a aprovação acerca desse quesito. Da mesma forma os julgadores foram questionados sobre a impressão global da pasta e 86,67% confirmaram ainda mais a boa aceitação do produto.

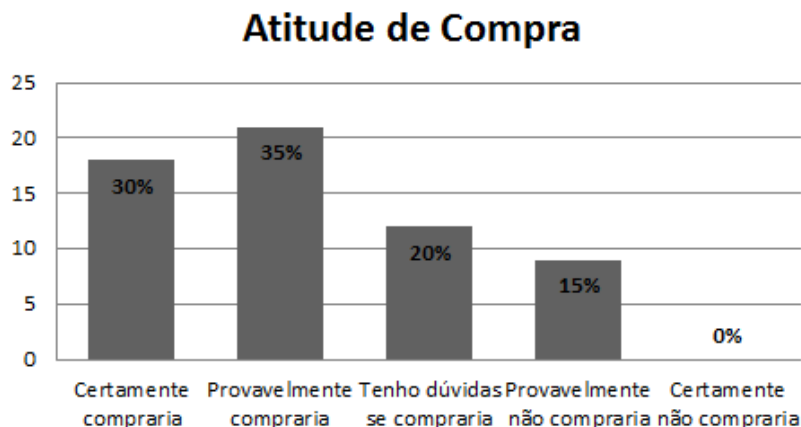
No gráfico 2 observa-se que em relação ao sabor da castanha 56,7% dos avaliadores consideraram ideal, já o atributo textura obteve a maior nota, sendo considerada por 71,66% dos avaliadores como ideal.

Gráfico 2 - Histograma dos resultados da análise sensorial da pasta de castanha de caju com adição de cacau, em relação à frequência dos valores do ideal atribuídos.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Gráfico 3 - Histograma dos resultados da análise sensorial da pasta de castanha de caju com adição de cacau, em relação a atitude de compra dos avaliadores.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Trabalhos Apresentados

O gráfico 3 demonstra a intenção de compra dos julgadores em relação ao produto testado, onde 65% afirmaram que certamente comprariam ou provavelmente comprariam, o que intensifica ainda mais a aceitação da pasta.

Conclusão

A elaboração da pasta de castanha de caju com incorporação de cacau, de acordo com os resultados obtidos, para avaliação sensorial, demonstrou boa aceitação sensorial para todos os atributos avaliados, e manteve-se dentro dos padrões microbiológicos segundo a legislação vigente.

Referências Bibliográficas

- APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4.ed. Washington: American Public Health Association, 676p, 2001.
- BRASIL, Ministério da saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial Brasília, DF. 10 de janeiro 2011.
- EMBRAPA. **Caju: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** 5. ed. São Paulo: Embrapa Agroindústria Tropical, 2015.
- FERREYRA, J.C. **Avaliação da funcionalidade e do efeito da lipofilização em proteínas da farinha totalmente desengordurada de amendoim (Arachis hypogae Lineu).** 2003. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- FREITAS, A. V. L. et al. **Os raizeiros e a comercialização de plantas medicinais em São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil.** Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 10, n.2, mar./dez. 2012. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/1863/1114>. Acesso em: 19 nov. 2018.
- LIMA, J.R. **Orientações para elaboração de pasta de amêndoa de castanha de caju.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006.
- MAIA-SILVA, C. et al. **Guia de plantas visitadas por abelhas da caatinga.** 1ª ed. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2012
- MEILGAARD, M. et al. **Sensory Evaluation Techniques.** Boca Raton; CRC Press, 1988. 279p.
- PERYAM, D.R. et al. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food Technology**, v. 11, n. 9, p. 9-14, 1957.
- PRETTI, T. **Tecnologia para produção de extrato aquoso de amendoim e elaboração de produto fermentado.** Araraquara: Universidade Estadual Paulista, 2010. Disponível em: [https://www2.fcfar.unesp.br/Home/Pos-graduacao/AlimentoseNutricao/TacianaPrettiME%20\(1\).pdf](https://www2.fcfar.unesp.br/Home/Pos-graduacao/AlimentoseNutricao/TacianaPrettiME%20(1).pdf). Acesso em: 20 nov. 2018.
- RUTZ, J.K. et al. **Elaboração de alimento em barra à base de torta residual da extração do óleo de amendoim por prensagem.** Pelotas: UFPel. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269732505_ELABORACAO_DE_ALIMENTO_EM_BARRA_A_BASE_DE_TORTA_RESIDUAL_DA_EXTRACAO_DO_OLEO_DE_AMENDOIM_POR_PRENSAGEM. Acesso em: 19 nov. 2018.

PRODUÇÃO DE NÉCTAR PREBIÓTICO DE MARACUJÁ E HORTELÃ

PRODUCTION OF PREBIOTIC NECTAR OF MARACUJÁ AND MINT

Edwallas Lima Sousa¹, Ester Sousa Araújo*¹, Sandra de Souza Silva¹, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

A crescente busca por produtos alimentícios que promovam benefícios à saúde tem levado o intenso desenvolvimento de alimentos com propriedades funcionais. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um néctar prebiótico de maracujá e hortelã. Assim, foram produzidas 3 formulações de néctares onde a concentração do prebiótico frutooligossacarídeo (FOS) variou em 0, 4 e 8%. Os teores de sólidos solúveis dos néctares foram padronizados em 11 °Brix pela adição de sacarose comercial. Sessenta provadores não treinados avaliaram a aceitação sensorial das formulações através de escala hedônica, do ideal e de intenção de compra. Todas as formulações apresentaram boa aceitação sensorial. A formulação com 4% de FOS se destacou para os atributos sabor, impressão global e doçura e também apresentou maior intenção de compra (65,45%).

Palavras-chave: Néctares de frutas, Frutooligossacarídeos, Escala hedônica.

Introdução

A indústria de alimentos com o intuito de desenvolver novos produtos que atendam às exigências dos consumidores por alimentos mais saudáveis tem investido na produção de néctares mistos. A produção de sucos e néctares com diferentes frutas e hortaliças possibilita produtos com novos sabores, além de agregar valor nutricional. Segundo o Decreto Nº 6871, de 04 de julho de 2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, Art. 21, néctar é a bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato, adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto. Ainda de acordo com esse decreto, Art. 21, § 2º, o néctar misto é a bebida obtida da diluição em água potável da mistura de partes comestíveis de vegetais, de seus extratos ou combinação de ambos, e adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto (BRASIL, 2009; PEREIRA et al., 2009). Nesse contexto, o maracujá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) é uma das frutas tropicais de maior expressão econômica no Brasil por sua utilização para fins industriais na elaboração de produtos como sucos, sorvetes e bebidas carbonatadas. Além disso, é considerado uma boa fonte de vitamina C, cálcio e fósforo (SANDI; CHAVES, 2003). A hortelã (*Mentha arvensis*), por sua vez, é largamente utilizada na indústria farmacêutica devido aos efeitos anti-reumáticos, diuréticos e antiespasmódicos. O óleo essencial extraído da hortelã é rico em monoterpenos, o que permite sua aplicação em diversos setores industriais (LANGE; ANKAMI, 2013; ROSA et al., 2011). Assim, a produção de um néctar misto de maracujá e hortelã consiste em mais uma opção saudável aos consumidores. Além disso, a adição de prebióticos em sucos e néctares de frutas vem sendo realizada com o objetivo de agregar propriedades funcionais a esses alimentos. Os prebióticos consistem em ingredientes não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro pelo estímulo seletivo do crescimento e/ou atividade de uma ou de um número limitado de bactérias no cólon. Entre os prebióticos, destacam-se os frutooligossacarídeos e a inulina, sendo estas substâncias de origem vegetal (PIRES et al., 2015). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar a aceitação sensorial de néctar prebiótico de maracujá e hortelã.

Material e Métodos

Para o processamento do néctar prebiótico misto de maracujá e hortelã, foram elaboradas três formulações contendo 30% de base mista. As formulações variaram a concentração de frutooligossacarídeos (FOS) em 0, 4 e 8%. Os teores de sólidos solúveis dos néctares foram

Trabalhos Apresentados

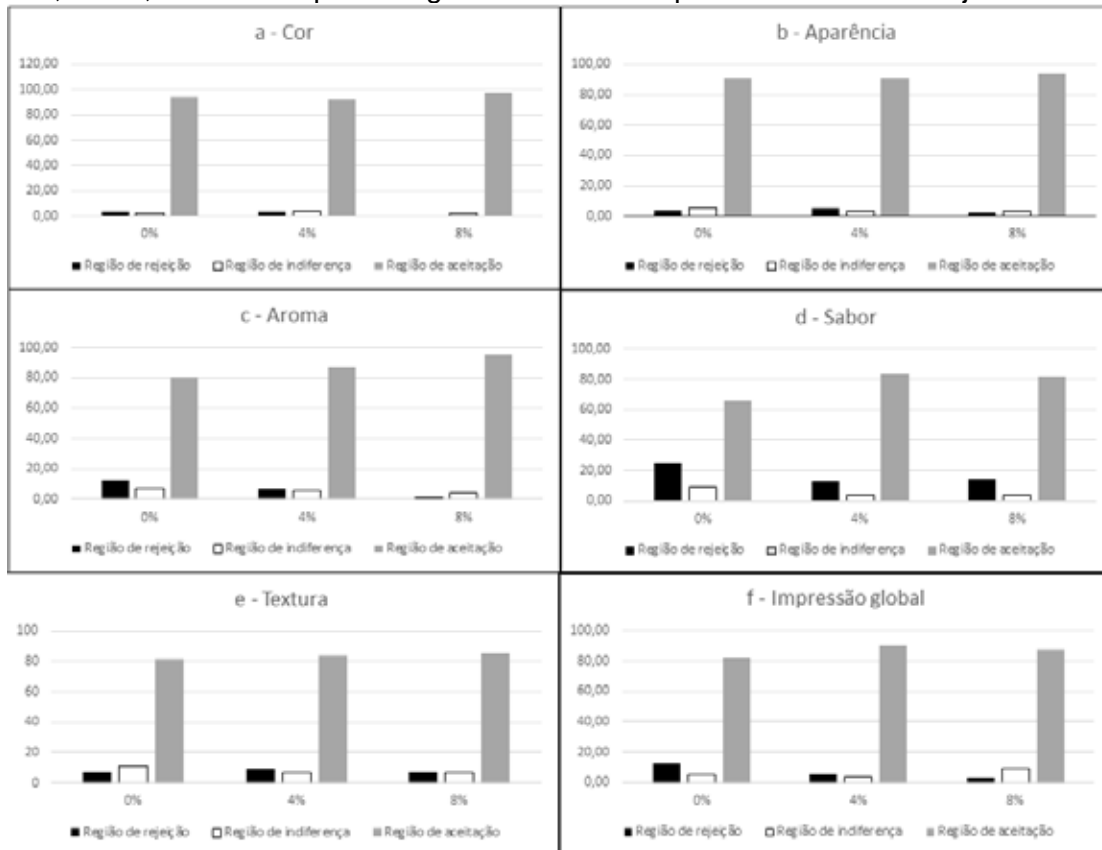
padronizados em 11 °Brix pela adição de sacarose comercial. Após homogeneização, as formulações seguiram para pasteurização (85 °C por 1 minuto) em tacho de alumínio. O envase foi a quente (processo *hot fill*) em embalagens de vidro de 500 mL, previamente esterilizadas e com fechamento através de tampas rosqueáveis. As garrafas foram submetidas a resfriamento rápido até atingir temperatura ambiente (25 °C). A fim de certificar a segurança microbiológica dos néctares formulados, os mesmos foram submetidos a determinação de coliformes a 35 °C (UFC/mL) de acordo com American Public Health Association (2001). A análise sensorial foi conduzida por 60 julgadores não treinados. As amostras (aproximadamente 30 mL) foram servidas em taças de vidro codificadas com três dígitos aleatórios, a 7 °C, de forma monádica e sequencial, seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem em que as amostras foram apresentadas. A aceitação dos néctares foi avaliada através de escala hedônica de 9 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo”, mediante os atributos impressão global, cor, aparência, aroma e sabor (STONE; SIDEL; SCHUTZ, 2004). Para avaliação desses dados, as notas foram agrupadas em regiões: rejeição (percentuais de frequência das categorias de 1 a 4), indiferença (percentuais de frequência da categoria 5) e aceitação (percentuais de frequência das categorias de 6 a 9). Os termos sabor de maracujá e hortelã e doçura foram avaliados por meio da escala do ideal de 9 pontos, ancorada nos extremos por “extremamente mais forte que o ideal” e “extremamente menos forte que o ideal”. Para avaliação desses dados, as notas foram agrupadas em regiões: acima do ideal (percentuais de frequência das categorias de +1 a +4), ideal (percentuais de frequência da categoria 0) e abaixo do ideal (percentuais de frequência das categorias de -1 a -4). A intenção de compra do produto foi avaliada mediante escala estruturada mista de 5 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “certamente não compraria” e “certamente compraria” (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991). Para esses dados, os percentuais das categorias “certamente compraria” e “provavelmente compraria” foram somados e denominados de “Compraria”; os percentuais da categoria “tenho dúvidas se compraria” foram denominados, região de “Talvez compraria” e os percentuais das categorias “certamente não compraria” e “provavelmente não compraria” foram somados e denominados de região de “Não compraria”.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas dos néctares mistos mostraram ausência de coliformes totais (<3 NMP/ mL). Assim, garantiu-se a inocuidade do produto e aptidão para os testes sensoriais. Para os dados avaliados pela escala hedônica, observou-se que em todas as formulações, para os atributos avaliados, os maiores percentuais foram na região de aceitação (FIGURA 1). Assim, evidencia-se uma boa aceitação dos néctares mistos independente da presença do prebiótico. No que se refere aos atributos sabor e impressão global, os maiores percentuais na região de aceitação foram para os néctares prebióticos, tendo os maiores valores sido para o néctar com 4% de FOS (83,6% para sabor e 90,9% para impressão global) (FIGURAS 1d e 1f). Esses resultados podem estar relacionados a doçura proporcionada pelo FOS. De acordo com Morris e Morris (2012) e Abreu et al. (2011), os FOS são bastante doces tendo 30 a 35% do dulçor da sacarose. Essa afirmação pode ser relacionada com os resultados de doçura obtidos pela escala do ideal (FIGURA 2c), onde 70% dos julgadores consideraram a formulação com 4% de FOS com doçura ideal. Os atributos cor e aparência praticamente não variaram entre as formulações avaliadas (FIGURAS 1a e 1b). Resultados similares foram reportados por Pereira et al. (2017) que não verificaram diferenças entre a formulação de néctar de cupuaçu contendo FOS e àquela sem adição de prebiótico. Esses autores enfatizaram que cor e aparência são os principais atributos avaliados pelo consumidor no momento da compra. Portanto, a adição de FOS não afetou a aceitação desses atributos nos néctares de maracujá e hortelã.

Trabalhos Apresentados

Figura 1 - Percentuais de aprovação, indiferença e rejeição dos atributos cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global de néctares prebióticos de maracujá e hortelã.



Para o atributo textura foi observado um acréscimo na aceitação à medida que se aumentou a concentração de FOS (FIGURA 1e). De acordo com Cruz et al. (2010), a adição de prebióticos influencia na textura, aumentando a viscosidade dos produtos. Assim, no presente estudo esse aumento da viscosidade proporcionou maior aceitação dos néctares. O atributo aroma teve comportamento semelhante a textura, tendo a aceitação aumentado à medida que cresceu a concentração de FOS (FIGURA 1c). Estes valores demonstram que a maior proporção de FOS teve participação na aceitação do aroma, tornando o produto mais aceito em relação a esse atributo. Para os resultados de escala do ideal, o termo “sabor de maracujá” teve os maiores percentuais para a formulação com 8% de FOS (61,82%), seguida daquela com 4% (56,36%) e por fim da formulação sem FOS (50,0%). No que se refere ao termo “sabor de hortelã”, apresentou comportamento similar, tendo a formulação com 8% de FOS os maiores percentuais na região do ideal (47,27%), seguida daquela com 4% (43,63%) e por fim da formulação sem FOS (40,0%). Já para o termo doçura, a formulação contendo 4% de FOS teve o maior percentual na região do ideal (70,0%), seguida da formulação com 8% de FOS (55,0%) e daquela sem FOS (40,0%) (FIGURA 2). Meullenet et al. (2007) estabeleceram um percentual mínimo de 70% de respostas correspondentes ao “ideal” para o atributo ser considerado na intensidade desejada pelo consumidor. Portanto, tendo em vista que para o atributo doçura foi obtido 70% na região do ideal para a formulação com 4% de FOS, pode-se afirmar que esta formulação foi a mais aceita. Os resultados da avaliação da atitude de compra encontram-se na Figura 3, em que é possível observar a influência da percepção sensorial global na decisão de compra do produto, onde os maiores percentuais foram para a categoria de intenção de comprar o produto. Tal resultado evidencia o interesse dos consumidores por novos produtos de sabores diferenciados. A formulação com 4% de FOS obteve os maiores percentuais para atitude de compra (65,45%). Esse resultado confirma àqueles obtidos para sabor, impressão global e doçura, onde a formulação com 4% de FOS se destacou.

Trabalhos Apresentados

Figura 2 - Escala do ideal para os termos “sabor de maracujá”, “sabor de hortelã” e “doçura” de néctares prebióticos de maracujá e hortelã.

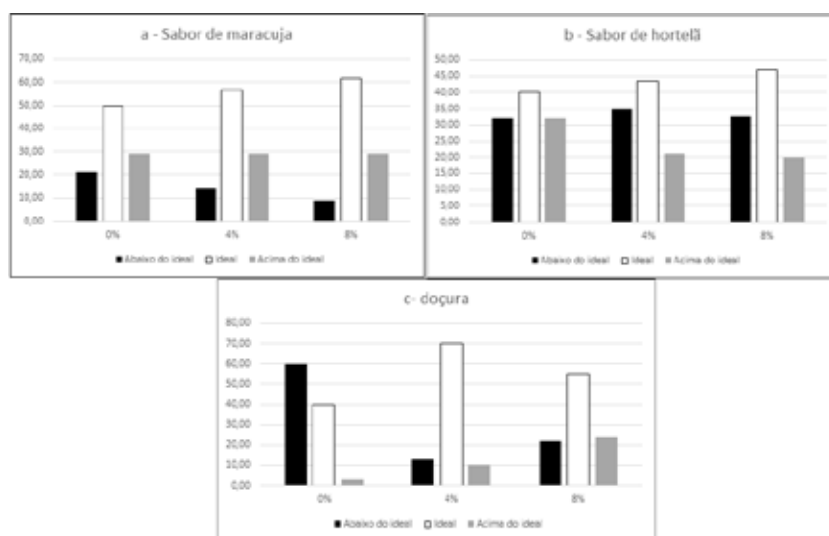
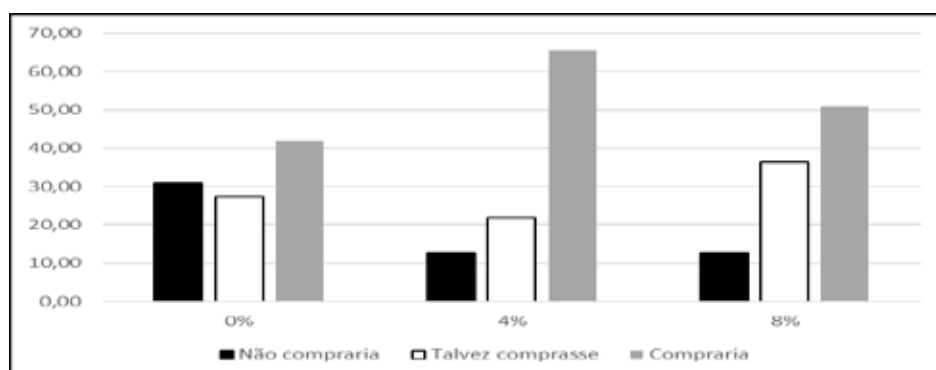


Figura 3 – Intenção de compra de néctares prebióticos de maracujá e hortelã.



Conclusão

Os resultados deste trabalho permitem concluir que néctar prebiótico de maracujá e hortelã apresenta boa aceitação sensorial, tendo potencial para ser lançado no mercado alimentício com uma opção mais saudável.

A formulação contendo 4% de frutooligossacarídeos foi a que obteve maior aceitação, mostrando-se a mais adequada para a produção deste néctar funcional.

Referências Bibliográficas

ABREU, D. A.; SILVA, L. M. R.; LIMA, A. S.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de bebidas mistas á base de manga, maracujá e caju adicionadas de prebióticos. **Alimentos e Nutrição, Araraquara** v. 22, n. 2, p. 197-203, abr./jun. 2011.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, DC, 2001, 676 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei nº 8918, de 14 de julho de 1994. Diário Oficial da União, Brasília, 5 jun. 2009.

CRUZ, A. G.; CADENA, R. S.; WALTER, E. H. M.; MORTAZAVIAN, A. M.; GRANATO, D.; FARIA, A. F.; BOLINI, H. M. A. Sensory analysis: Relevance for prebiotic, probiotic, and

Trabalhos Apresentados

synbiotic product development. **Comprehensive Reviews in Food Safety**, v. 9, p. 358–373, 2010.

LANGE, B. M.; AHKAMI, A. Metabolic engineering of plant mono terpenes, sesquiterpenes e diterpenes-current stats and future opportunities. **Plant Biotechnology Journal**, v.11, n. 2, p.169-196, 2013.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2ª. ed. Flórida: CRC Press, 1991.

MEULLENET, J.F.; XIONG, R.; FINDLAY, C.J. **Multivariate and probabilistic analyses of sensory Science problems**. Ames: IFT Press, Blackwell, 2007.

MORRIS, C.; MORRIS, G. A. The effect of inulin and fructo-oligosaccharide supplementation on the textural, rheological and sensory properties of bread and their role in weight management: A review. **Food Chemistry**, v.133, p. 237–248, 2012.

PEREIRA, A. C. S.; SIQUEIRA, A. M. A.; FARIAS, J. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco, polpa de abacaxi e acerola. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**. v. 59, n. 4, p. 441-447, 2009.

PEREIRA, A. L. F.; FEITOSA, W. S. C.; ABREU, V. K. G.; LEMOS, T. O.; GOMES, W. F.; NARAIN, N.; RODRIGUES, S. Impact of fermentation conditions on the quality and sensory properties of a probiotic cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) beverage, **Food Research International**, v. 100, p. 603–611, 2017.

PIRES, E. A.; FERREIRA, M. A.; VIEIRA, R. B.; BARBOSA, C. A.; SANTOS, F. L. Perfil dos documentos de patente referentes a tecnologias e produtos probióticos, prebióticos e 490 simbióticos na América Latina. **Cadernos de Prospecção**, v. 8, n. 1, p. 142-149, 2015.

ROSA, N. C.; TRINTIM, L. T.; CORRÊA, R. C. G.; VIEIRA, A. M. S.; BERGAMOSCO, R. Elaboração de geléia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. **Revista Tecnológica**, v.13, n.1, p.83-89, 2011.

SANDI, D.; CHAVES, J. B. P.; SOUZA, A. C. G.; SILVA, M. T. C.; PARREIRAS, J. F. M. Correlações entre características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*) durante o armazenamento. **Ciência e tecnologia de alimentos**. v. 23, n. 2, p. 355-361, 2003.

STONE, H.; SIDEL, J. L.; SCHUTZ, H. G. **Sensory Evaluation Practices**. 3ª. ed. Boston: Elsevier, 2004.

Autor a ser contatado: Ester Sousa Araújo, Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65914-535, Imperatriz-MA. E-mail: esterdsaraujo@gmail.com.

PRODUÇÃO DE UMA CERVEJA TIPO ALE UTILIZANDO MARACUJÁ DO MATO COMO ADJUNTO DO MALTE

PRODUCTION OF AN ALE TYPE BEER USING BUSH PASSION FRUIT AN ADJUNCT OF MALT.

Verena Fiscina de Melo*, Célia Regina Bastos dos Santos, Giovani Brandão Mafra de Carvalho

Departamento de Tecnologia. Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana-Ba, 44036900, Brasil.

Resumo

As indústrias cervejeiras necessitam ser mais competitivas, oferecendo produtos diferenciados para os mais diversificados consumidores. Esse perfil tem gerado um grande interesse pelas indústrias em procurar novos processos, tecnologias e novos produtos para atender às tendências inovadoras. A cerveja geralmente é produzida com malte de cevada, lúpulo, água e levedura, sendo que parte do malte pode ser substituído por adjuntos, que são outras fontes de carboidratos fermentáveis. O presente trabalho aborda a aplicação de adjunto misto de polpa de maracujá do mato e sacarose substituindo a 29% do malte de cevada na produção de uma cerveja Ale, em escala piloto de 60 litros. Fez-se o acompanhamento físico-químico e cinético durante toda fermentação. No ponto final a cerveja apresentou 7,69% (v/v) de etanol, com o consumo de 37,66 g/L de extrato aparente, resultando em uma fermentabilidade de 80,4%. Entre as análises físico químicas, encontrou-se pH no valor de 4,9, teor de sólidos solúveis ao final da fermentação de 2,2 °Brix, acidez titulável de 1,63% de ácido cítrico/100 mL de cerveja, açúcares redutores 20,45 mg/mL, teor de proteína 0,05%(m/m) e cor 10,88 EBC, sendo classificada como uma cerveja clara.

Palavras-chave: Cerveja. Maracujá do mato. Adjunto.

Introdução

Há registros da presença da cerveja na alimentação humana desde 8.000 a.C. entre os sumerianos, assírios, babilônicos e outros povos do início das civilizações, que tinham os cereais como base de sua alimentação (SANTOS, 1985). Talvez por isso, o fato de a cerveja estar tanto tempo ao lado do ser humano, haja grande aceitação da bebida entre as populações de hoje em dia. Trata-se, acima de tudo, de uma questão cultural. Outros motivos, como os benefícios à saúde, o fato de ser uma bebida saborosa e nutritiva, e por ser uma bebida dinâmica, pois existem cervejas das mais viscosas e escuras às mais leves e claras, sendo possível agradar a diversos gostos e tipos de clima, também ajudam a fazer dessa bebida uma das mais consumidas ao redor do mundo.

As indústrias, atualmente, necessitam ser mais competitivas oferecendo produtos diferenciados para os mais diversificados consumidores. Esse perfil tem gerado um grande interesse pelas indústrias em procurar novos processos, tecnologias e novos produtos para atender às tendências inovadoras.

A indústria cervejeira está indo de acordo com esse mercado e vem utilizando novas técnicas no processamento e investindo em pesquisas de novos ingredientes com o objetivo de atender cada vez mais aos consumidores mais exigentes e reduzir custos na produção, ganhando espaço no mercado.

O maracujá do mato vem se popularizando no mercado e tem sido considerada uma das espécies silvestres que possuem grande potencial para contribuir com o melhoramento genético do maracujazeiro comercial (MELETTI et al., 2005). Essa espécie apresenta compatibilidade na produção de porta-enxertos, resistência a doenças causadas por bactérias e nematóides e tolerância à seca. *P.cincinnata* Mast. é uma espécie polimorfa, com frutos de forma e tamanho variável e distribuição ampla no Brasil, sendo bastante apreciado na região nordeste (ARAÚJO et. al., 2007; MELETTI et al., 2002).

Trabalhos Apresentados

Os adjuntos podem ser definidos como carboidratos não maltados de composição apropriada e propriedades que benéficamente complementam ou suplementam o malte de cevada. Os adjuntos mais comuns são o milho, o arroz e o trigo.

O emprego de frutas tropicais como adjunto no processo da cerveja acompanha uma necessidade de mercado considerando a importância dessa bebida no Brasil. A influência das condições de produção sobre a qualidade tecnológica e aceitação do produto, bem como o incremento da fruticultura no país, faz com que o desenvolvimento de cervejas com frutas tropicais seja de relevante importância. Com isso, o presente trabalho desenvolve a utilização da polpa de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) como adjunto do malte na produção de uma cerveja tipo *Ale*, substituindo parte do mosto puro malte pelo adjunto, em escala piloto. O acompanhamento analítico e cinético, através de análises físico-químicas, foi realizado a fim de caracterizar a cerveja obtida.

Material e Métodos

Foram preparados 5 litros de polpa de maracujá do mato, com o objetivo de se produzir 20 litros de cerveja com 29% de adjunto. O suco foi chaptalizado, desacidificado e descontaminado de acordo com Carvalho, (2016).

O mosto cervejeiro foi preparado de acordo com as técnicas de fermentação convencionais (com as características finais de 12 °Brix e pH = 5,0) para o preparo de cervejas tipo *Ale* clara, sendo adicionado adjunto misto de polpa de maracujá do mato e sacarose ao mosto antes de iniciar a fermentação.

A fermentação foi conduzida em 22°C, por 120 horas. O tempo final da fermentação foi determinado quando se alcançou uma concentração de extrato aparente (°P) aproximadamente igual a 1°P acima da concentração de açúcares não fermentescíveis do ensaio do ponto final e o número de células viáveis ter decaído consideravelmente. Ao final da fermentação, a maturação, ou fermentação secundária, foi iniciada com a redução da temperatura do sistema para 4 °C, ficando por 48 horas, e deu continuidade após o engarrafamento da cerveja.

O *priming* foi feito dissolvendo o açúcar cristal em água e fervendo. A calda foi colocada diretamente no fermentador, as leveduras da cerveja fermentaram esse açúcar, e produziram CO₂, e por estar fechada, a garrafa pressuriza, e o gás carbônico se armazena no líquido.

As garrafas devidamente tampadas foram armazenadas em estufa D.B.O (Demanda Bioquímica de Oxigênio) a 22°C. Deixou-se por 3 dias e a temperatura foi reduzida para 12°C, para terminar de maturar a cerveja. Após atingir a pressão adequada, a temperatura da D.B.O foi reduzida para 0°C, mantendo as garrafas por 7 dias para clarificar a cerveja.

Durante toda a fermentação, amostras foram retiradas (de 6 em 6 horas, nas primeiras 24 horas da fermentação, e depois de 12 em 12 horas) para determinar a viabilidade e a concentração celular, concentração de etanol, teor de extrato aparente, densidade, pH e concentração de sólidos solúveis.

A concentração e viabilidade celular (células totais) foram determinadas pelo Método Internacional de coloração com azul de metileno segundo ASBC em contagem na câmara de Neubauer. Análise de acidez titulável e proteínas foram realizadas pelos procedimentos descritos de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985). O pH foi medido em pHmetro digital, e os sólidos solúveis (°Brix) em refratômetro digital (Reichert, modelo AR200). Os açúcares redutores foram determinados pelo método de DNS (ácido 3,5-dinitrosalicílico) (MILLER, 1959). Açúcares totais foram determinados pelo método de Somogyi-Nelson, 1960. A cor foi determinada através da leitura em espectrofotômetro, a 430 nm, contra um branco de água destilada.

A densidade (g/mL), o teor alcoólico (v/v) e extrato aparente (°Plato) foram determinadas por meio de densímetro de bancada (Rudolph Research Analytical, modelo DDM 2911).

Resultados e Discussão

De acordo com a representação gráfica da concentração celular obtida pela contagem celular em câmara de Neubauer (Figura 1), observa-se que o crescimento

Trabalhos Apresentados

máximo da levedura ocorreu após 84 horas de fermentação, correspondendo a $4,85 \times 10^7$ cel/mL. Após as 84 horas iniciais da fermentação, a levedura começa a entrar na fase de morte. Pode-se observar que a fase de morte da levedura é iniciada no momento em que a temperatura do processo é para até 4 °C, iniciando a maturação da cerveja, demonstrando a relação direta entre o crescimento celular e a temperatura.

Na Figura 1 também observa-se a evolução da concentração celular em relação à redução da densidade durante o processo de fermentação primária da cerveja. Observa-se que nas primeiras 8 horas de fermentação há uma redução na quantidade de células presentes no meio, esse fenômeno pode ser explicado devido a floculação celular (GUIDO et al., 2004). Após esse período é observado um rápido crescimento um máximo de $4,85 \times 10^7$ cel/mL, seguido pela fase de declínio celular. Durante todo o período da fermentação, há declínio da densidade inicial de 1,0484 g/mL para 1,0086 g/mL. No ponto final do processo a redução chega a ser de 2,36%.

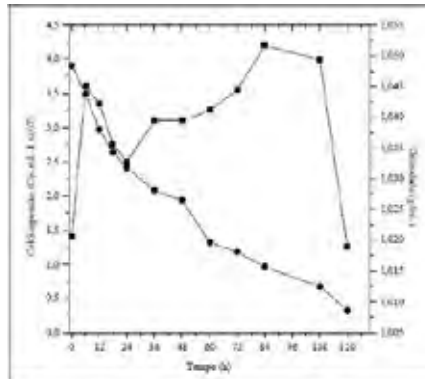


Figura 1: Crescimento versus densidade do mosto durante a produção de cerveja em mosto adicionado de maracujá

A Figura 2 mostra o consumo de extrato aparente e a produção de etanol durante o tempo de fermentação. Nas primeiras horas, pode-se observar uma queda no extrato e pouca variação da porcentagem de álcool, pois a levedura utiliza o O₂ dissolvido no mosto para formar biomassa, resultando em CO₂ e água. A fermentação só começará quando as condições do processo se tornarem anaeróbicas. No ponto final da fermentação, após 120 horas, a 22 °C, observou-se a produção de 60,67 g de etanol/L, o equivalente a 7,69 % (v/v), com o consumo de 37,67 g de extrato aparente /L, representando grau de fermentação, ou fermentabilidade, de 80,4%.

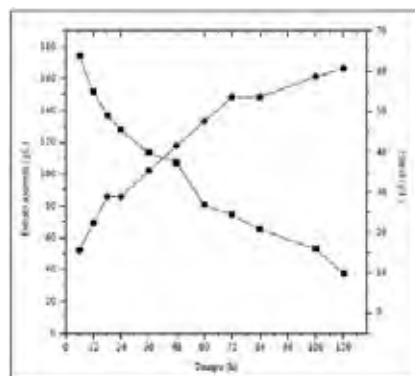


Figura 2: Consumo de extrato aparente (g/L) (•) versus produção de etanol (g/L) (•) durante a fermentação

Os resultados das análises físico-químicas da cerveja produzida em planta piloto utilizando 29% de polpa de maracujá do mato como adjunto do malte são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Análise físico-química da cerveja

Análise	Valores
°Brix, a 20 °C(SST)	2,2 ± 0,01
pH	4,9 ± 0,07

Trabalhos Apresentados

Acidez titulável (%) (ATT)	1,63 ± 0,11
Acúcares redutores (mg/mL)	20,45 ± 0,10
Açúcares totais (mg/mL)	54,63 ± 0,03
Proteínas (g)	0,05 ± 0,00
Cor (EBC)	10,88 ± 0,05

O valor de pH encontrado na cerveja pronta (4,9) está próximo do intervalo ideal (5,0–5,5), indicado por Kunze (2006). Para Briggs (2004), valores inferiores a 5,0 podem prejudicar na clarificação da cerveja. Provavelmente, o pH sofreu influência da polpa de maracujá do mato na formulação. O maracujá do mato é um alimento ácido, com pH em torno de 2,7, contribuindo para a queda do pH na cerveja.

O teor de sólidos solúveis é composto por açúcares, ácidos orgânicos e outros componentes solúveis. Na cerveja, que iniciou com 12 °Brix, no fim da fermentação chegou a 2,2 °Brix e se manteve com esse valor até o final da maturação. Isso mostra que a levedura consumiu quase todo substrato que estava presente no meio.

A acidez encontrada foi de 1,63% de ácido cítrico/100 mL de cerveja. Segundo Sleiman (2002), o valor encontrado pra acidez de cerveja com adjunto é em média 0,10%. Portanto, pode-se observar que a acidez analisada encontra-se acima do limite determinado por outros autores. O maracujá do mato é constituído por cerca de 4,5% de ácidos orgânicos (CECÍLIA, 2012), que são responsáveis pela acidez e contribuem consideravelmente para o seu sabor característico.

Conforme encontrado neste trabalho, a concentração de açúcares redutores foi de 20,45 mg/mL. Os açúcares presente no produto final são oriundos do grão de malte ou outros carboidratos, que possui açúcares fermentescíveis usados como substrato para as leveduras. Nesse processo a levedura transforma os açúcares disponíveis em álcool e CO₂, além da síntese de composto de aroma e sabor característico da cerveja, através da fermentação alcoólica (NATÁLIA, 2013).

O teor de proteína se encontra em torno de 0,05% (m/m). Os adjuntos fermentescíveis reduzem o teor de nitrogênio solúvel, ou melhor, proteína solúvel do mosto, diminuindo a ocorrência de contaminação láctea na cerveja, melhorando a sua estabilidade coloidal e, conseqüentemente, aumentando a vida de prateleira do produto (CARVALHO 2007).

Para a cor da cerveja foi encontrado um valor de 10,88 EBC. Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 1997) as cervejas são classificadas como claras (EBC < 20) ou escuras (EBC > 20). Logo, pode ser classificada como cerveja clara.

Conclusão

Através dos resultados alcançados das análises da cerveja produzida em planta piloto de 60 litros mostraram a viabilidade físico-química e sensorial do produto. A cerveja apresentou 7,69% de etanol (v/v), valor muito próximo do teor de álcool encontrado em cervejas comerciais tipo *A/e*. A fermentabilidade de 80,4% mostra que houve boa utilização do extrato aparente inicial na formação de produtos pela levedura. É importante o uso de um adjunto no processo de produção de cerveja, pois este confere uniformidade à matéria-prima e proporciona melhor estabilidade físico-química à cerveja. O adjunto é responsável também por tornar a cerveja mais clara e de sabor e aroma mais delicados, já que reduzem as concentrações de sólidos solúveis do malte. O maracujá do mato realizou o papel de um adjunto disponibilizando açúcares para o processo de fermentação e agindo na redução de sólidos solúveis, portanto possibilitando as características físicas da cerveja.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, F. P. **Caracterização da variabilidade morfoagronômica de maracujazeiro (*Passiflora cincinnata* Mast.) no semi-árido brasileiro**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2007. 94 p. Tese Doutorado.

Trabalhos Apresentados

Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997**. Diário oficial da União. Brasília, 1997.

BRIGGS, D. E. et al. **Chemical and physical properties of beer**. In: BRIGGS, D. E. et al. *Brewing: science and practice*. Cambridge: Woodhead, 2004. cap. 19, p. 662-712.

CARVALHO, G. B. M.; OLIVEIRA, I. S.; PAULO, E. M.; OLIVEIRA, A. P. A. **Produção de Cerveja Ácida Funcional com Adjuvante de Uva e Bactérias Láticas**. 2016, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020160044170, título: "Produção de Cerveja Ácida Funcional com Adjuvante de Uva e Bactérias Láticas", Instituição de registro: INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

CARVALHO, G. B. M.; BENTO, C. V.; ALMEIDA E SILVA, J. B. **Elementos biotecnológicos fundamentais no processo cervejeiro: 3º parte – A maturação**. Revista Analytica, n. 26, p. 46-54, 2007.

CECÍLIA, M. A. P.; APARECIDA, J. M.; RICALDES, A. S. P. **Processamento Mínimo de Maracujá**. Pesquisa e Tecnologia, Vol. 9, São Paulo, 2012.

GUIDO, L. F., RODRIGUES, P. G., RODRIGUES, J. A., GONCALVES, C. R., & BARROS, A. A. (2004). **Food Chemistry**, 87, 187–193. doi: 10.1016/j.foodchem.2003.10.033.

Instituto Adolfo Lutz. (1985). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3 ed. São Paulo: O Instituto, v.1, 533 p.

KUNZE, W. **Tecnología para cerveceros y malteros**. cap. 7, p. 826-885. Berlín: VLB Berlin, 2006.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOT, M. D.; BERNACCI, L. C.; PASSOS, I. R. da S. **Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro**. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p. 55-78.

MILLER G. L. **Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar**. *Analytical Chemistry*, v. 31, p. 426, 1959.

NATÁLIA, I. Q. A.; ANICETO, V. P. J.; ALESSANDRE, G.S.G. **Produção de Cerveja com Adição de Polpa de Murici (*byrsonimassp.*)**. Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar. Vol – 2, p. 129 –136, 2013.

NELSON, N.A **Photometric adaptation of Somogyi method for determination of glucose**. *Journal of Biologic Chemistry*, Bethesda, Md, v. 153, n. 2, p. 375-380, Feb. 1960.

SANTOS, J. A. **Como fazer cerveja**. São Paulo: Três. 58p. 1985.

SLEIMAN, M. **Produção de cerveja com extrato de malte nas formas de xarope e em pó: análise físico - química, sensorial e energética**. Botucatu, 2002, 110p. (Dissertação de Mestrado em Agronomia – Área de concentração em energia na Agricultura) – Universidade Estadual Paulista – SP.

Autor(a) a ser contatado: Verena Fiscina de Melo, Doutoranda na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Av. Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, Feira de Santana - BA, 44036-900. E-mail: velfiscina@hotmail.com.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NÉCTAR MISTO DE CAJU E PALMA

PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF MIXED CAJU AND PALM NECTAR

Cícera Maria Raquel Santana Silva¹, Aline Kelly Pedro de Araújo², Álison Bruno Borges de Sousa²

¹Técnica em Agroindústria – IFPE Campus Afogados da Ingazeira;

²Prof.(a) Dr.(a) do Curso Técnico de Agroindústria IFPE Campus Afogados da Ingazeira.

Resumo

Objetivou-se desenvolver e caracterizar o néctar misto de caju. Após a obtenção das polpas de caju (PC) e palma forrageira (PP) elaborou-se os néctares em três formulações (F1 = 100% PC; F2 = 75% PC e 25% PP; F3 = 50% PC e 50% PP). Foram realizadas análises físico-químicas de umidade, cinzas, sólidos solúveis, acidez total titulável e ácido ascórbico, e análises sensoriais. Os valores de umidade e cinzas não diferiram entre si. Para o teor de ácido ascórbico, a formulação F1 obteve maior valor (219,55 mg/100g) quando comparado com a F2 e F3. Os atributos cor, aparência e aroma não diferiram entre si. Os resultados dos testes de ordenação e intenção de compra mostraram que F1 foi a menos aceita. F2 obteve maior aceitabilidade, seguida pela F3. Deste modo, a implementação da palma forrageira na forma de néctar misto é promissora.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., *Nopalea cochenilefera* Salm Dyck, néctar.

Introdução

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) pertence à família *Anacardiaceae* e ao gênero *Anacardium*, que compreende ainda outras 20 espécies. Dentre todas as espécies, apenas a *Anacardium occidentale* é cultivada comercialmente e compreende os tipos anão-precoce e comum (EMBRAPA, 2015). Os cultivos de cajueiros na região nordeste do Brasil ultrapassam a marca de 700 mil hectares distribuídos pelos estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Maranhão e Bahia (SINDICAJU, 2008). O cajueiro produz um pseudofruto, o caju: uma haste carnosa que quando madura constitui 90% do conjunto, pesa de 70 a 146,36 gramas e possui 90% de polpa. Sua coloração varia do amarelo ao vermelho podendo ainda haver frutos na cor intermediária e seu sabor é doce e levemente ácido. Com um alto valor nutricional, é rico em vitamina A (124,0mcg) e vitamina C (219,7mg), além de ser boa fonte de potássio (143,5mg) e cálcio (50mg) (SINDICAJU, 2006).

O uso de broto de palma ou verdura, na alimentação humana, basicamente é limitado ao México e outros países com influência mexicana (FLORES, 2001). Apesar de ser vista no Brasil apenas como uma forrageira, a palma é comumente utilizada como um vegetal na alimentação humana de outras regiões do mundo, estando presente na culinária mexicana desde o Império Asteca. Os brotos também são consumidos como produtos industrializados. No Sul dos Estados Unidos e no México, os principais produtos associados aos brotos são preparados em salmoura ou em conserva, na forma de molhos, patê, compotas, doces, bebidas e farinha. No Brasil, em alguns municípios do Sertão Baiano e da Chapada Diamantina, o broto de palma entra na dieta alimentar da população, a ponto do broto está sendo empacotado e comercializado nas feiras livres (GUEDES et al, 2002).

A palma forrageira compõe-se principalmente de água (92%) e carboidratos, incluindo fibra (4 - 6%), alguma proteína (1 - 2%) e minerais, sobretudo cálcio (1%). Também contém quantidades moderadas de vitamina C (10-15% mg/100 g) e o precursor da vitamina A, o betacaroteno” (LOPES, 2007). A palma é mais nutritiva que alimentos como a couve, a beterraba e a banana, com a vantagem de ser um produto mais econômico. A palma é uma alternativa eficaz para combater a fome e a desnutrição no semiárido brasileiro além de ser uma importante aliada nos tratamentos de saúde. É uma cultura rica em vitaminas A, do

Trabalhos Apresentados

complexo B e C e minerais como Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio além de 17 tipos de aminoácidos (CANTWELL, 2001).

O preconceito é o maior obstáculo na adesão deste alimento, pois tradicionalmente a palma é utilizada como ração animal (CANTWELL; 2001). A agregação de sabor a palma e sua implementação em receitas comuns ao dia a dia da população se mostram alternativas viáveis para a quebra dos paradigmas enraizados na cultura nutricional brasileira.

De acordo com a legislação néctar é a bebida não fermentada, obtida da dissolução, em água potável, da parte comestível da fruta e açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos. A legislação brasileira recomenda que o produto apresente em sua composição a mistura de no mínimo 30% de suco e polpa integrais de frutas maduras, finamente divididas, água potável, sacarose, ácidos orgânicos e outras substâncias permitidas (BRASIL, 2003).

A utilização do caju e palma forrageira na obtenção de néctar misto é novo. Este produto poderá agregar sabor a palma e nutrientes ao néctar, mostrando a população local a viabilidade da palma não só como forrageira, mas também como vegetal na alimentação humana, além de contribuir com o desenvolvimento de novos subprodutos a partir do caju, alimento produzido em grande escala no município de Afogados da Ingazeira e que acaba sendo descartado pelos produtores. Diante do exposto objetivou-se produzir e caracterizar o néctar misto de caju (*Anacardium occidentale* L.) e palma (*Nopalea cochenilefera* Salm Dyck) em diferentes concentrações.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, *Campus* Afogados da Ingazeira, na Unidade de Processamento (UP) de Frutos e Hortaliças.

Após a obtenção das polpas de caju (PC) e palma forrageira (PP) ocorreu o desenvolvimento dos néctares. Definiu-se que os néctares teriam 40% de polpa e 60% de água; elaborou-se três formulações empregando quantidades distintas das duas polpas nos processamentos (F1 = 100% PC; F2 = 75% PC e 25% PP; F3 = 50% PC e 50% PP).

Após a pesagem dos insumos seguiram-se as seguintes etapas de processamento: homogeneização com auxílio de espátula; correção dos sólidos solúveis adicionando açúcar cristal as formulações até que se obtivesse o valor mínimo de 13° Brix, a Instrução Normativa Nº 12, de 04 de setembro de 2003 define mínimo de 10 ° Brix para os padrões de identidade e qualidade para néctar de caju. A verificação dos sólidos solúveis (SS) foi realizada com refratômetro de campo. Utilizou peneira para realizar a etapa de filtração; o envase foi realizado em recipiente de vidro, a pasteurização a 70° C/30 segundos, rotulagem e os néctares foram armazenados em refrigeração até o momento das análises.

Foram realizadas análises físico-químicas em triplicatas para as análises de: umidade, cinzas, sólidos solúveis, acidez total em ácido cítrico, conforme Instituto Adolfo Lutz (2008) e ácido ascórbico de acordo com Strohecker e Henning (1967).

A avaliação sensorial foi realizada por 60 provadores não treinados, membros da comunidade do IFPE-*Campus* Afogados da Ingazeira. Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial, em cabines individuais. Os julgadores receberam amostras de cada um dos três tratamentos (formulações), simultaneamente, em copos descartáveis de 50 ml, servidas em temperatura de 10 °C ± 2 °C (MARCELLINI et al., 2005), apresentadas codificadas com algarismos de três dígitos. Aos provadores foi solicitado o preenchimento da ficha de avaliação sensorial, sendo que no teste de aceitação as amostras foram avaliadas quanto aos atributos cor, aparência, aroma, sabor e impressão global, utilizando a escala hedônica de 9 pontos (9=gostei extremamente; 5=não gostei nem desgostei; 1=desgostei extremamente). Para intenção de compra, utilizou-se escala hedônica estruturada de 5 pontos (1=Certamente não compraria a 5=Certamente compraria). Os dados do teste de aceitação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, as médias, comparadas pelo teste Tukey, a 5% (p> 0,05) de probabilidade, utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Trabalhos Apresentados

No teste de ordenação o provador foi solicitado a experimentar as amostras da esquerda para a direita e ordenar as amostras de acordo com a preferência de sabor, em ordem crescente, indicando que o néctar com maior pontuação como preferido. Para a avaliação dos resultados do teste de ordenação foi utilizada a Tabela de Diferença Mínima Significativa (DMS) (Tabela de Friedman a 5%) (CHAVES e SPROSSER, 2001; ABNT, 1994).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de umidade e cinzas não diferiram significativamente entre si mesmo possuindo porcentagens distintas de palma forrageira nas formulações. As três formulações não apresentaram grande variância quanto aos sólidos solúveis estando dentro do padrão específico para néctar de caju que determina a porcentagem mínima de 10° Brix para os sólidos solúveis a 20°C. Os índices de acidez em ácido cítrico variaram entre 0,10 e 0,13 estando próximo aos resultados encontrados por Andrade et al (2017) analisando o néctar de goiaba e palma forrageira (*Opuntia ficus indica Mill.*) que alcançou valores entre 0,07 e 0,15, enquanto Batista et al (2010) em estudo de néctar a base de goiaba e palma forrageira alcançou valores entre 0,19 e 0,23. Entre as formulações desenvolvidas, apenas F1 (100% polpa de caju e 0% polpa de palma) esteve dentro da Normativa nº 12 que especifica o valor mínimo de 0,12 g de ácido cítrico para cada 100g de amostra de néctar de caju.

Os índices de ácido ascórbico possuíram variância entre os resultados dos parâmetros avaliados nos néctares. A formulação 1 (100% polpa de caju e 0% polpa de palma) obteve maior valor de ácido ascórbico (219,55 mg/100g) quando comparado com as formulações 2 (75% polpa de caju e 25% polpa de palma) e 3 (50% polpa de caju e 50% polpa de palma). A quantidade de vitamina C encontrada na polpa de palma (22,00mg/100g) não se equiparou a polpa de caju (220,00mg/100g) resultando em uma diferença evidente entre as amostras. Mesmo após a pasteurização os néctares obtiveram bom índice de vitamina C em sua composição estando dentro da legislação. O néctar de caju e palma obteve maior porcentagem de ácido ascórbico quando em comparação com Andrade et al., (2017) que encontrou valores entre 4,3 a 5,86 mg/g com o néctar de palma e maracujá. Os resultados obtidos por Batista et al. (2010) variaram entre 88,06 e 176,12 mg/100g, analisando o néctar de goiaba e palma.

Estudos realizados no estado da Paraíba e do Ceará já visam o emprego da palma forrageira no combate da anemia, doença que vem registrando um grande número de óbitos em muitas cidades paraibanas como Campina Grande (BEZERRA, 2010; RODRIGUES et al., 2012). Tendo em vista o potencial nutricional desse vegetal, tem se tornado frequente a ocorrência de projetos que introduzam a palma na dieta alimentar da população através, principalmente, da merenda escolar e de ações com pequenos produtores rurais. Tais iniciativas tem desempenhado um papel fundamental na atuação dos programas sociais buscando a redução da fome, da desnutrição e deficiências nutricionais, problemas que ainda assolam uma parte significativa da Região Nordeste do Brasil.

Entre os parâmetros sensoriais avaliados, os atributos cor, aparência e aroma não diferiram entre si, ao comparar os tratamentos estudados, não havendo diferença estatística significativa entre os resultados. As formulações F1 e F2 alcançaram maior índice quanto a cor e aparência, enquanto as formulações F2 e F3 foram mais aceitas quanto ao aroma. Os atributos sabor e impressão global obtiveram resultados distintos, determinando uma preferência notável dos provadores pelas formulações F2 e F3, que possuíam menor porcentagem de polpa de caju em sua composição. Os néctares compostos por 75% de polpa de caju – 25% de polpa de palma forrageira e 50% de polpa de caju – 50% de polpa de palma (F2 e F3 respectivamente) obtiveram maior aceitabilidade pelos provadores levando em conta os atributos sabor e impressão global.

Os resultados obtidos a partir dos testes de ordenação e intenção de compra mostraram que a formulação 1 (100% polpa de caju) não foi aceita em nenhum dos quesitos quando em comparação com as demais. A formulação 2 (75% polpa de caju – 25% polpa de palma) obteve maior aceitabilidade, seguida pela formulação 3 (50% polpa de caju – 50% polpa de

Trabalhos Apresentados

palma). Deste modo a ideia de implementação da palma forrageira na alimentação humana através de néctares pode ser uma opção viável para a região do Sertão do Pajeú.

De acordo com Andrade et al. (2017), a utilização de mistura de frutas e/ou outros vegetais na produção de néctar tem sido testada por outros autores com resultados positivos. Outros trabalhos como o de Batista et al. (2010) que visavam o desenvolvimento de produtos alimentícios com a implementação da palma forrageira também apresentaram boa aceitabilidade entre os provadores tanto sobre os atributos sensoriais quanto a intenção de compra. Moura et al. (2009) também desenvolveu trabalhos com a mesma didática, produzindo diversos produtos a base de raquetes e frutos da palma forrageira (*Opuntia ficus indica*) como queijos condimentados, doces e geleia. Ao final do projeto foi percebido que tanto o queijo de coalho condimentado com o pó de raquetes jovens de palma quanto a geleia de frutos de palma foram bem aceitos pelos provadores, enquanto o doce produzido com as raquetes obteve menor média, implicando na melhoria do produto.

Conclusão

As amostras que continham polpa de palma em sua composição tiveram maior aceitabilidade dos atributos sensoriais, impressão global, intenção de compra e preferência pelos provadores. A formulação composta por 75% de polpa de caju e 25% de polpa de palma teve maior índice de aceitação em relação as demais amostras que continham respectivamente, 50% de polpa de caju e 50% de polpa de palma e 100% de polpa de caju. A introdução da palma forrageira do cultivar miúda se mostra uma ideia que pode ser estudada e aplicada na Região do Sertão do Pajeú.

Referências Bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. **Teste de ordenação em análise sensorial- NBR 13170**. São Paulo: ABNT, 1994. Acesso em 02 de outubro de 2017.

ANDRADE, V. O.; BEZERRA, L. M. A.; PEREIRA, E. M.; FIDELIS, V. R. L.; DIAS, A. M.; ANDRADE, J; O.; FONSECA, K. T. E. Elaboração e qualidade físico-química de néctar misto de palma e maracujá. In: **AGROTEC e V Congresso Brasileiro de Palmas e Outras Cactáceas, Parnamirin-RN, 2017**.

BATISTA, R. D. S. R.; SILVA, R. A.; BRANDÃO, T. M.; VESOLO, T. R.; NEVES, J. A.; SANTOS, D. N.; ALAN, C.; Bebida mista a base de goiaba (*Psidium guajava* L.) e palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*): desenvolvimento e aceitabilidade. **Archivos Latino Americanos de Nutrición**, v. 60, nº3, p. 285-290, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S0004-06222010000300011>. Acesso em 05 de outubro de 2017.

BEZERRA, R. M. **Palma é alimento**. **Jornal Diário do Nordeste**. 2010. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/suplementos/viva/palma-e-alimento-1.298265>>. Acesso em 08 de julho de 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 12 de 04 de setembro de 2003. Anexo III: **Padrões de identidade e qualidade dos néctares de abacaxi, acerola, cajá, caju, goiaba, graviola, mamão, manga, maracujá, pêssego e pitanga**. Acesso em 09 de outubro de 2017.

CANTWELL, M. Manejo pós-colheita de frutas e verdura de palma forrageira. In: Barbera, Guiseppe; INGLESE, Paolo (Eds.). **Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira**. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p. 20-27.

CHAVES, J. B. P.; SPROSSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: UFV, 2001. 81 p. Acesso em 09 de outubro de 2017.

FLORES, C. A. V. Produção, industrialização e comercialização de verdura de palma forrageira. In: Barbera, Guiseppe; Inglese, Paolo (Eds.). **Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira**. Paraíba: SEBRAE/PB, p.94-102, 2001.

Trabalhos Apresentados

GUEDES, C. C. **Culinária com broto de palma**. João Pessoa: Universitária, 2002. 53p.

LOPES, E. B. Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no In: **VI Congresso Internacional de Palma e Cochonilha e VI Encontro Geral da FAOACTUSNET**. João Pessoa, EMEPA/FAEPA, 130 p, 2007.

MARCELLINI, P. S.; CHAINHO, T. F.; BOLINI, H. M. A. Doçura ideal e análise de aceitação de suco de abacaxi concentrado reconstituído adoçado com diferentes edulcorantes e sacarose. **Alimentos e Nutrição**, v. 16, n. 2, p. 177-182, 2005. Acesso em 09 de outubro de 2017.

MOURA, L. B.; ROCHA, E. M. F. F.; SOUZA, E. M.; MAGALHÃES, S. F.; NETO, J. P. H.; Elaboração de produtos alimentícios à base de palma (*Opuntia ficus indica*) e do seu fruto. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, nº 4, p. 146-161. 2009. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/229/229>>. Acesso em 23 de agosto e 2017.

RODRIGUES, A. I.; RODRIGUES, B. G.; COSTA, J, M.; SOUSA, M, F, N. Os benefícios do consumo da palma forrageira como fonte de ferro no combate da anemia em comunidade da zona rural de Campina Grande – PB. In: **ENECT - Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia da UEPB**. Paraíba, 2012. Disponível em:<http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_821_2.pdf>. Acesso em 23 de agosto de 2017.

RODRIGUES, A. I.; RODRIGUES, B. G.; COSTA, J, M.; SOUSA, M, F, N. Os benefícios do consumo da palma forrageira como fonte de ferro no combate da anemia em comunidade da zona rural de Campina Grande – PB. In: **ENECT - Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia da UEPB**. Paraíba, 2012. Disponível em:<http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_821_2.pdf>. Acesso em 23 de agosto de 2017.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. Acesso em 21 de setembro de 2017.

SINDICAJU – Sindicato das Indústrias de Beneficiamento de Castanhas de Caju e Amêndoas Vegetais do Estado do Ceará. **Sobre o pedúnculo**. 2006. Disponível em: <<http://sindicaju.org.br/seguranca-alimentar/sobre-o-penduculo>>. Acesso em 23 de agosto de 2017.

SINDICAJU – Sindicato das Indústrias de Beneficiamento de Castanhas de Caju e Amêndoas Vegetais do Estado do Ceará. **Perfil do setor**. 2008. Disponível em: <<http://sindicaju.org.br/perfil-do-setor/>>. Acesso em 08 de julho de 2017.

STROHECHER, R. HENNING, H.M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428p. Acesso em 21 de setembro de 2017.

Autor(a) a ser contatado: Prof. Álison Bruno Borges de Sousa, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Rua Edson Barbosa de Araújo, s/n, Bairro Manoela Valadares 56800-000, Afogados da Ingazeira – PE. E-mail: alison.borges@afogados.ifpe.edu.br

PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS E NUTRICIONAIS DE FARINHAS MISTAS COMPOSTA POR SEMENTES DE ABÓBORA (*Cucurbita sp.*), MAMÃO (*Carica papaya L.*) E MELÃO (*Cucumis melo L.*)

TECHNOLOGICAL AND NUTRITIONAL PROPERTIES OF MIXED FLOURS COMPOSED OF PUMPKIN (*Cucurbita sp.*), PAPAYA (*Carica papaya L.*) AND MELON (*Cucumis melo L.*) SEEDS

Natália Reis Soares^{1*}, Daise Lima Matos¹ e Marcelo Augusto Gutierrez Carnellosi²

¹Graduanda em Engenharia de Alimentos - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão - SE, Brasil.

²Professor adjunto - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão - SE, Brasil.

Resumo

Resíduos gerados pelas indústrias que processam alimentos são potencialmente nutritivos. Dessa maneira, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma farinha mista composta de sementes de abóbora, mamão e melão, visando a sua utilização como ingrediente no desenvolvimento de novos produtos. As farinhas foram obtidas a partir da secagem das sementes a 55°C e posterior moagem, a farinha mista foi elaborada pela mistura em porções iguais (1:1:1) das farinhas de cada semente. Foram analisadas a composição físico-química e as propriedades tecnológicas das farinhas em separado e da mistura. A mistura das farinhas apresentou mais de 60% da sua composição de fibras e lipídeos, além de propriedades tecnológicas desejáveis.

Palavras-chave: resíduos; farinhas; propriedades tecnológicas.

Introdução

Nas últimas décadas, a preocupação com o meio ambiente e com o destino dos resíduos gerados pelas indústrias tem ganhado ênfase. Além disso, a demanda por alimentos saudáveis e economicamente viáveis é crescente. Conseqüentemente uma alternativa que vem se destacando é o aproveitamento dos subprodutos vegetais para produção de alimentos diferenciados, agregando valor econômico e conseqüente minimização do desperdício (NAVES, 2010; SANTOS, 2018). Em grande parte, a não utilização de cascas, sementes e talos, ocorre por questões culturais e habituais (AMORIM, 2014). Desta maneira, a utilização integral dos alimentos possibilita a criação de novos produtos como geleias, doces, pães e massas, proporcionando mais fibras, proteínas e sais minerais a dieta (STORCK, 2013).

De acordo com dados do SEBRAE em 2013 o Brasil foi responsável pela produção de 43,6 milhões de toneladas de frutas, deste montante estima-se que a indústria de processamento tenha consumido 23,8 milhões de toneladas das frutas produzidas (SEBRAE, 2015). Entretanto, o desperdício de resíduos principalmente de produtos de origem vegetal, chama atenção. A indústria de alimentos, principalmente as que processam frutos, geram uma grande quantidade de resíduos. A depender da variedade, esses resíduos equivalem a 65-70% da massa total dos frutos (SANTOS, 2018).

Dentre os frutos que apresentam resíduos potencialmente nutritivos encontram-se a abóbora, o mamão e o melão. Dos subprodutos da abóbora, as sementes, são utilizadas devido aos elevados teores de fibras, lipídeos e proteínas (ALVES, 2012). As sementes do mamão, são fontes de antioxidantes (JORGE E MALACRIDA, 2008) ou fonte alternativa de nutrientes na preparação de produtos alimentícios. O melão por sua vez é um fruto que apresenta resíduos potencialmente nutritivos. Suas sementes, são empregadas como fonte de antioxidantes (MALACRIDA et al., 2007) ou como ingrediente, rico nutricionalmente, na formulação de alguns produtos alimentares (STORCK, 2013).

Trabalhos Apresentados

O processamento destas sementes na forma de farinha justifica-se, pois o consumo de sementes no Brasil não é algo cultural, o que dificultaria a inserção destes subprodutos, ricos nutricionalmente, na dieta. A farinha, por sua vez, é tipicamente consumida pelo brasileiro, além de ser empregada como ingrediente na formulação dos mais diversos alimentos (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2008). Assim, processar as sementes que seriam descartadas e transformá-las em farinhas pode ser uma alternativa para inserção destes subprodutos na alimentação humana.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma mistura de farinhas composta por sementes de abóbora, mamão e melão, que possa ser empregado como matéria-prima no desenvolvimento de outros produtos ou ser consumido na forma *in natura*.

Material e Métodos

Obtenção das matérias-primas e processamento das farinhas

A abóbora, mamão e o melão foram obtidos no comércio de hortifrúti da cidade de Aracaju. Os frutos foram selecionados e utilizados quanto a sua maturidade hortícola. As sementes foram coletadas, armazenadas em embalagens de polietileno e congeladas a 18°C para posterior utilização. No momento do uso, as sementes foram descongeladas e devidamente sanitizadas em solução clorada 200 ppm durante 15 minutos, em seguida foram enxaguadas em solução a 3 ppm para retirada do excesso de cloro. As sementes foram então submetidas ao processo de desidratação a temperatura de 55°C utilizando um Desidratador PGE 100 Pardal, até atingir peso constante. Após secas foram processadas no Moinho de Facas tipo Wiley da TECNAL utilizando peneira com malha e 10 *mesh* para a obtenção das respectivas farinhas. As farinhas foram então peneiradas manualmente para diminuição do grânulo e separação de partículas maiores.

Para obtenção da mistura, as farinhas foram pesadas em balança analítica, em proporções iguais (1:1:1), de farinhas das sementes de abóbora, mamão e melão, foram utilizadas 40 g de cada farinha. As farinhas foram misturadas de forma manual e armazenadas em pote de vidro devidamente vedado e procedeu-se a agitação do mesmo para que houvesse uma completa mistura e homogeneização das farinhas. As farinhas tanto a mistura como isolada foram então embaladas, utilizando-se embalagens de nylon poli, as quais foram seladas a vácuo e armazenadas em dessecador a temperatura ambiente $\pm 28^\circ\text{C}$.

Composição Físico-química

As análises de umidade, cinzas, lipídeos e pH foram realizadas de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008). A fibra alimentar foi determinada pelo método de Ranganna (1991). As proteínas e os carboidratos foram quantificados por diferença. A determinação do teor de ácido ascórbico foi realizada conforme metodologia descrita pela AOAC (1984).

Propriedades Tecnológicas

Visando avaliar as propriedades tecnológicas das farinhas e da mistura foram realizadas, as análises de capacidade de absorção de água descrita por Sosulski (1962), capacidade de absorção de gordura de acordo com Lin et al. (1974) e atividade emulsificante pelo método de Dench et al. (1981), conforme descritas por Porte et al. (2011).

Análise Estatística

Os resultados foram analisados estatisticamente com o auxílio do software Assistat 7.7, por meio de um Delineamento Inteiramente Casualizado – DIC (One-way), foi realizado a análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Foram utilizadas 4 repetições de cada tratamento.

Resultados e Discussão

O teor de fibras da farinha da semente de melão apresentou diferença significativa em relação as demais farinhas e da mistura (Tabela 1). O teor de lipídeos da farinha da semente de abóbora também diferiu significativamente em relação as demais (Tabela 1).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Composição centesimal das farinhas das sementes de abóbora, mamão, melão e da mistura.

Composição Centesimal	Farinha da semente de abóbora	Farinha da semente de mamão	Farinha da semente de melão	Mix das farinhas (1:1:1)
Umidade (%)	3,80 ± 0,27 ^c	6,36 ± 0,13 ^a	4,64 ± 0,01 ^b	5,02 ± 0,24 ^b
Cinzas (%)	3,85 ± 0,03 ^c	7,40 ± 0,06 ^a	3,20 ± 0,01 ^d	4,65 ± 0,00 ^b
Lipídios (%)	32,93 ± 1,14 ^a	26,08 ± 0,25 ^b	22,78 ± 1,33 ^b	25,47 ± 1,95 ^b
Fibras (%)	31,55 ± 2,23 ^b	37,41 ± 0,18 ^b	56,07 ± 3,33 ^a	34,72 ± 3,14 ^b
Proteínas + carboidratos (%) (por diferença)	27,87	22,75	13,31	30,14

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A mistura apresentou um teor de umidade inferior quando comparada ao da farinha da semente de mamão (tabela 1). Segundo a RDC nº 263 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a umidade máxima permitida para farinhas, amidos e cereais é de 15%, logo todas as farinhas obtidas, assim como a mistura, atendem a legislação (BRASIL, 2005).

O teor de cinzas determinado para a mistura foi superior ao encontrado para as farinhas das sementes de abóbora e melão (Tabela 1), ou seja, a combinação destas farinhas proporcionou um melhor teor de minerais, quando comparado as farinhas das sementes isoladamente. O teor de lipídeos da mistura diferiu significativamente apenas quando comparado com a farinha da semente de abóbora (Tabela 1).

De modo geral a combinação destas farinhas em proporções iguais para elaboração da mistura, proporcionou uma composição centesimal equilibrada, com elevadas porcentagens de fibras e lipídeos, correspondendo a mais de 60% da composição da farinha mista. Alimentos que contém fibras em sua composição apresenta-se como uma boa alternativa para pessoas que possuem problemas gastrointestinais, pois estas auxiliam no funcionamento do intestino (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008). Estes resultados demonstram que a mistura apresenta-se como uma boa alternativa no enriquecimento de alimentos para a dieta humana.

O teor de vitamina C encontrado na mistura foi superior ao das farinhas da sementes de melão e abóbora, indicando que a combinação destas farinhas proporcionou um maior teor de ácido ascórbico, quando comparado as farinhas das sementes isoladamente (Tabela 2). A dose diária recomendada de vitamina C é de 100 mg por dia. O ácido ascórbico participa dos processos celulares de oxirredução, previne o escorbuto e é importante na defesa do organismo contra infecções (Manela-Azulay, 2003).

Tabela 2 - Teor de ácido ascórbico (vitamina C) e o pH das farinhas das sementes de abóbora, mamão, melão e da mistura.

Determinações	Farinha da semente de abóbora	Farinha da semente de mamão	Farinha da semente de melão	Mix das farinhas (1:1:1)
Vitamina C (mg/100g)	7,30 ± 0,31 ^{bc}	10,41 ± 1,15 ^a	5,58 ± 0,32 ^c	8,67 ± 0,04 ^{ab}
pH	6,9	5,8	7,5	6,5

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O pH de ambas as farinhas e da mistura encontra-se próximo a faixa da neutralidade, exceto a farinha da semente de mamão que possui um pH mais acidificado (tabela 2). Essa faixa de pH encontrada para todas as farinhas e para a mistura, é considerada ótima para o desenvolvimento da maioria dos microrganismos, pH próximo a neutralidade, no entanto a

Trabalhos Apresentados

qualidade destes produtos são asseguradas pelo baixo teor de umidade, que não favorece o crescimento destes (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

As farinhas de modo geral, apresentaram alta capacidade de absorção de água, sendo que a farinha da semente de mamão apresentou o maior valor, diferindo estatisticamente em relação a farinha da semente de abóbora (Tabela 3). Isso corrobora com os dados encontrados por Porte et al. (2011) que relataram uma absorção de água de 640,88% para a farinha da semente de mamão. Provavelmente a alta capacidade de absorção de água destas farinhas está relacionado ao alto teor de fibras presente nessas matérias-primas. Segundo Neves et al. (2008) as propriedades de hidratação mostram que as diferenças estruturais dos diferentes resíduos afetam a habilidade da fibra em absorver água.

Tabela 3 - Valores obtidos para as propriedades funcionais das farinhas das sementes de abóbora, mamão, melão e da mistura.

Propriedades funcionais	Farinha da semente de abóbora	Farinha da semente de mamão	Farinha da semente de melão	Mix das farinhas (1:1:1)
AA (% b.s.)	450 ± 70,71 ^b	700 ± 0,00 ^a	550 ± 70,71 ^{ab}	600 ± 0,00 ^{ab}
AG (% b.s.)	171,57 ± 8,71 ^a	71,61 ± 26,45 ^b	104,74 ± 27,12 ^{ab}	104,57 ± 18,49 ^{ab}
AE (% b.s.)	51,28 ± 0,00 ^a	49,05 ± 0,47 ^a	52,85 ± 1,41 ^a	51,90 ± 1,79 ^a

Legenda: AA – Capacidade de absorção de água; AG – Capacidade de absorção de gordura; AE – Atividade emulsificante e b.s.- base seca.

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A farinha mista apresentou boa capacidade de absorção de água dentre os materiais estudados, indicando que a combinação destas farinhas confere boas características tecnológicas a mistura. A absorção de água é um propriedade importante na elaboração de pães e bolos, por exemplo, e a utilização da mistura torna-se viável para esses alimentos.

A farinha da semente de abóbora, por sua vez, apresentou a maior capacidade de absorção de gordura, diferindo estatisticamente da farinha da semente de mamão (tabela 3). O valor determinado neste estudo para a abóbora aproxima-se ao encontrado por Porte et al. (2011) de 180,28% de absorção de gordura. No entanto, a capacidade de absorção de gordura determinado para a farinha da semente de mamão 247,62% é muito superior ao encontrado neste estudo, em que esta apresentou baixa embebição de óleo.

A farinha mista também apresentou uma boa capacidade de absorção de gordura, similar ao encontrado para a farinha da semente de melão, garantindo desta forma a adequação desta matéria-prima como ingrediente na elaboração de produtos viscosos (Tabela 3). Uma boa absorção de gordura faz-se importante para uma matéria-prima de qualidade, já que a gordura fornece aroma, sabor e palatabilidade aos alimentos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2016).

Os valores determinadas para atividade emulsificante das farinhas e da farinha mista não diferem estatisticamente entre si (tabela 3). Foram encontrados valores baixos como os descritos por Porte et al. (2011), demonstrando que estas farinhas bem como a mistura não são ingredientes interessantes para utilização em sistemas de emulsão.

Conclusão

A farinha mista elaborada a partir da combinação das farinhas das sementes de abóbora, mamão e melão, apresentou uma composição centesimal equilibrada, evidenciada pelos altos teores de lipídeos e fibras. A farinha elaborada também apresentou propriedades tecnológicas desejáveis. Dessa forma a mistura de farinhas de sementes de abóbora, mamão e melão pode ser uma alternativa de baixo custo e viável para ser empregado como ingrediente em sistemas alimentares, que requerem boa absorção de água e de gordura.

Referências Bibliográficas

ADITIVOS & INGREDIENTES. Farinhas: de trigo, de outro cereais e de outras origens. Fari-

Trabalhos Apresentados

nhas, nº57, p. 42-56, 2008. Disponível em: < <http://insumos.com.br/aditivoeingredientes/materias/98.pdf>>. Acesso em: 07/11/2018.

ALVES, A.S.; CAMARGO E. R.; CORREIA M. H. S.; BECKER F. S. e DAMIANI C. Pães elaborados com polpa e farinhas de sementes de abóbora Kabutiá (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*). **Revista SPCNA**, V. 18, n. 3, p. 71-78, 2012.

AMORIM, E. G. Elaboração alternativa de produtos a partir de resíduos alimentares. **Veredas Favip**, v.7, n. 1, 2014.

A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists). **Official methods of analysis**. 14 ed. Arlington: A.O.A.C., p. 1141, 1984.

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária – Anvisa. RDC n.263 de 17 de outubro de 2005. Disponível em: <HTTP://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 24 de agosto de 2018.

FOOD INGREDIENTES BRASIL. Dossiê: Fibras alimentares, nº 3, p. 42-65, 2008. Disponível em: < <http://www.revista-fi.com/materias/63.pdf>>. Acesso em:08/11/2018.

FOOD INGREDIENTES BRASIL. Os lipídeos e suas principais funções, nº37, p. 55-61, 2016. Disponível em: < <http://revista-fi.com.br/uploadarquivos/201606/2016060492601001465239502.pdf>>. Acesso em: 09/11/2018.

FRANCO, B. D. G. de M. e LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Editora Atheneu, São Paulo, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JORGE, N. e MALACRIDA, C. R. Extratos de sementes de mamão (*Carica papaya* L.) como fonte de antioxidantes naturais. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.3, p. 337-340, jul./set. 2008.

MALACRIDA, C. R.; ANGELO, P. M.; ANDREO, D. e JORGE, N. Composição química e potencial antioxidante de extratos de sementes de melão amarelo em óleo de soja. **Rev. Ciên. Agron.**, v. 38, n. 4, p. 372-376, Fortaleza/CE, 2007.

MANELA-AZULAY M.; MANDARIM-DE-LACERDA, C. A.; PEREZ, M. de A.; FILGUEIRA, A. L. e CUZZ, T. Vitamina C. Educação Médica Continuada. Anais Brasileiro de Dermatologia, v. 78, p. 265-274, 2003.

NAVES, L. de P.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P. de e SANTOS, C. D. dos. Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 185-190, Campinas, 2010.

NEVES, G. A. da R.; SANTANA, M. de F. S. de e VALENÇA, R. do S. F. Capacidade higroscópica de farinhas de diferentes frutas. In: VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA Amazônia Oriental. Belém, 2008.

PORTE, A.; SILVA, E. F. da; ALMEIDA, V. D. dos S. de; SILVA, T. X. da e PORTE, L. H. M. Propriedades funcionais tecnológicas das farinhas de sementes de mamão (*Carica papaya*) e de abóbora (*Cucurbita sp*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.1, p. 91-96, Campina Grande, 2011.

RANGANNA, S. **Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products**. Tata McGraw-Hill Publishing Company limited. 1112p., 1991.

SANTOS, C. M. dos; ROCHA, D. A.; MADEIRA, R. A. V.; QUEIROZ, E. de R.; MENDONÇA, M. M.; PEREIRA, J. e ABREU, C. M. P. de. Preparação, caracterização e análise sensorial de pão integral enriquecido com farinha de subprodutos do mamão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, Campinas, 2018.

SEBRAE. **Agronegócio: fruticultura**. Boletim de inteligência, out., 2015. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nf/64ab878176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.Pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nf/64ab878176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.Pdf). Acesso em: 28/mai./2018.

STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B. de e BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v.43, n.3, p.537-543, Santa Maria, 2013.

Autora a ser contatada: Natália Reis Soares, Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão, Av. Marechal Rondon, s/n - Jd. Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. E-mail: nataliarsoares@yahoo.com.br

QUALIDADE DE CENOURAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

QUALITY OF MINIMALLY PROCESSED CARROTS

Samuel Alves de Moura¹, Sara Morgana Felix de Souza¹, Rodrigo Interaminense Pessoa¹,
Julia Medeiros Bezerra², Adriana Ferreira dos Santos³

¹Discentes do curso de Engenharia de Alimentos – CCTA/UFCG – E-mail: samuelmoura1@hotmail.com; saramfs@hotmail.com; rodrigopessoa2014@outlook.com.

²Engenheira de Alimentos – CCTA/UFCG – E-mail: juliamedeiros1709@hotmail.com.

³Docente do curso de Engenharia de Alimentos – UATA/CCTA/UFCG – E-mail: adrefesantos@yahoo.com.br.

Resumo

A cenoura é uma opção como hortaliça para o processamento mínimo. Produtos minimamente processados vêm obtendo considerável participação no mercado de frutos e hortaliças frescos e “prontos para o consumo”. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as qualidade físico-químicas durante o armazenamento de cenouras minimamente processadas submetida a dois cortes e mantidas em dois tipos de embalagens, a 3 °C. As cenouras foram submetidas aos cortes rodela (C1) e ralada (C2), e em embalagens de bandejas de poliestireno expandido com filme de PVC (E1) e saquinhos de polietileno (E2). Após o processamento mínimo, os produtos foram avaliados quanto as características físicas e físico-químicas. O Delineamento Experimental foi em um esquema fatorial 2 x 2 x 6, com 3 repetições. Considerando os resultados obtidos o tratamento E2C1 (Saquinhos de fechamento por ZIP com a cenoura minimamente processada em rodela) apresentou-se como sendo o mais eficaz para a proposta de Produtos minimamente processados.

Palavras-chave: *Daucus carota*; embalagens; hortaliças

Introdução

Entre as hortaliças minimamente processadas, a cenoura é uma das mais populares pela sua versatilidade de uso e formas de apresentação ao consumidor, sendo um dos produtos mais utilizados na indústria do processamento mínimo, justificando o desenvolvimento de estratégias para aprimorar e aumentar a vida útil pós-colheita de seus derivados minimamente processados (LAI et al., 2013; PORTA et al., 2013).

Além do processamento em cortes adequados, também é necessário que o alimento esteja armazenado em embalagens apropriadas, para evitar as perdas nutricionais durante o período de comercialização. Além de conter o produto, a embalagem é muito importante na sua conservação, mantendo qualidade e segurança, atuando como barreira contra fatores responsáveis pela deterioração química, física e microbiológica (JORGE, 2013).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a conservação de cenouras minimamente processadas, submetidas a dois cortes e mantidas em dois tipos de embalagens, sob 3 °C.

Material e Métodos

As cenouras foram obtidas no comércio local de Pombal – PB, em seguida, foram acondicionados em caixas isotérmicas, e transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal da UFCG-UATA-CCTA, onde foram selecionadas quanto ao tamanho, peso e aparência.

No laboratório, as cenouras foram submetidas a uma lavagem em água corrente, para retiradas de resíduos da casca, trazidos do campo e do local de comercialização. Em seguida as hortaliças foram sanitizadas com hipoclorito de sódio a 100 ppm (10 minutos) de cloro livre (SILVA, 1993). Os Produtos minimamente processados (PMPs) foram submetidos

Trabalhos Apresentados

a dois tipos de cortes (rodela - C1 e ralada - C2) e em duas embalagens: em bandejas de poliestireno expandido com filme de PVC de 12 µm de espessura - E1 e em saquinhos com fechamento por zip - E2, armazenados a 3 °C. Após o processamento, cerca de 150 g de cenouras minimamente processadas nos dois tipos de cortes foram embaladas em bandejas de poliestireno expandido com filme de PVC de 12 µm de espessura e saquinhos de polietileno de fechamento e armazenados a 3 °C, durante 10 dias.

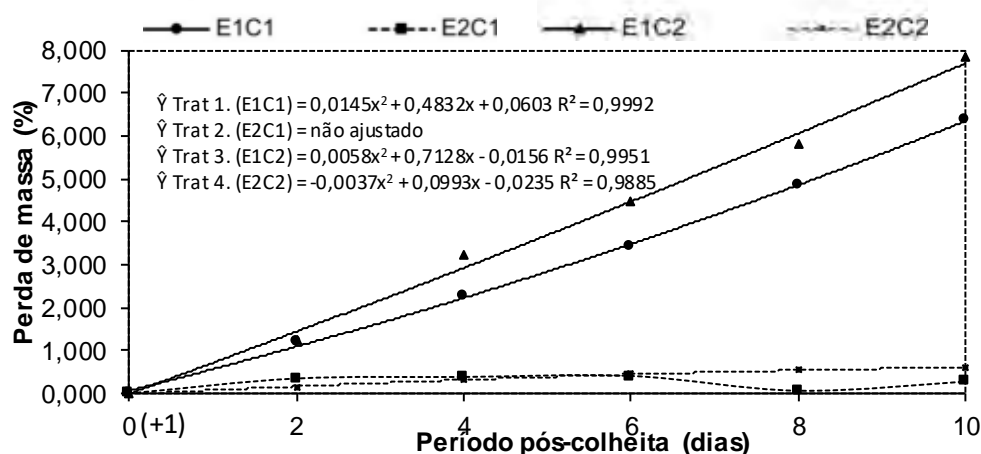
Os produtos minimamente processados, foram avaliados a partir do tempo zero, condizentes a 24 horas após a submissão dos tratamentos, em períodos regulares durante o armazenamento (0⁽⁺¹⁾, 2⁽⁺¹⁾, 4⁽⁺¹⁾, 6⁽⁺¹⁾, 8⁽⁺¹⁾ e 10⁽⁺¹⁾ dias pós-colheita) e avaliadas quanto as características físicas e físico-químicas: Perda de massa (%); Sólidos Solúveis (%); Acidez Titulável (g de ácido cítrico.100g⁻¹); pH e Ácido Ascórbico (mg.100⁻¹g). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 6, com 3 repetições de 150 gramas por parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância. Utilizou-se o programa computacional SIVAR versão 6.7 (SILVA et al., 2013).

Resultados e Discussão

Na Figura 1, verificou-se que houve uma maior perda de massa para os tratamentos E1C2 (7,82%) e E1C1 (6,38%) do produto minimamente processados. Verificou-se que a embalagem E2 (Saquinhos de polietileno de fechamento por ZIP) foi mais eficiente na redução da perda de massa, durante o período de armazenamento. Entretanto, mesmo verificando maiores perdas no 6º dia de armazenamento, o tratamento E1C1 apresentou-se abaixo do limite de aceitação (3,40%). Enquanto que, os tratamentos E2C1 (saquinho de polietileno de fechamento por ZIP e o corte em rodela) e E2C2 apresentaram percentuais bem abaixo do limite de aceitação durante todo o período de armazenamento. Os tratamentos E1C1 e E1C2, ao final do período de armazenamento apresentou consideráveis perdas percentuais para produtos minimamente processados em cenouras de 6,38% e 7,82%, respectivamente.

A perda de massa para os tratamentos E2 foram menores do que o encontrado por Kohatsu et al.,(2009), que foram de 3,68; 3,63 e 3,09% para os cortes em cubo, ralado e fio, respectivamente, quando avaliou as características físicas, físico-químicas, químicas e sensoriais de cenoura minimamente processada, acondicionada em bandejas de poliestireno expandido, recoberto com filme de polietileno (Saquinho de fechamento por ZIP) e armazenadas a 5 ± 1°C e umidade relativa de 80% por um período de 7 dias.

Figura 1: Perda de Massa das cenouras minimamente processadas com aplicação de dois cortes e mantidos em duas embalagens, sob 3 °C.



Observou-se que os teores de SS (Figura 2) apresentaram diferenças entre os cortes (C1 e C2), podendo detectar que os frutos submetidos aos cortes em rodela (C1) apresentaram

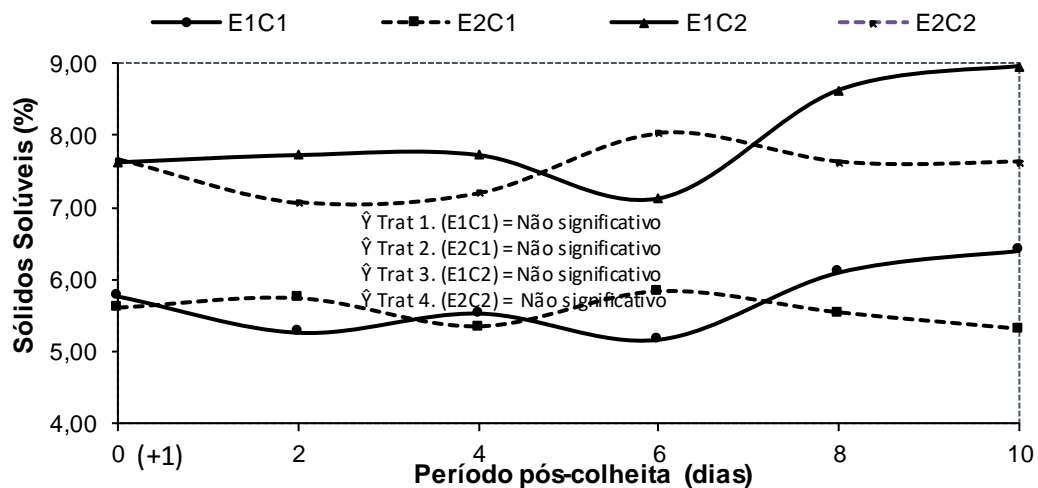
Trabalhos Apresentados

baixo teor de SS, independentes das embalagens, com valores médios de 5,65 % de SS para E1C1 e 5,56 % de SS para E2C1, enquanto que as cenouras MP raladas (C2) apresentam teores de SS mais elevados, com média em torno de 7,96 % de SS para E1 e 7,5 % de SS para E2.

Os tratamentos E1C1 e E2C2 apresentam pouca variação durante o período de armazenamento. Observando que os tratamentos com embalagens E1 (Bandejas de poliestireno expandido com filme PVC), independentes dos cortes, apresentam uma tendência de aumento a partir do 6º dia de armazenamento.

No tratamento que apresenta o nível E1 (Bandejas de poliestireno expandido com filme PVC) observou-se um ganho de SS mesmo quando combinada com os dois diferentes cortes no decorrer dos 10 dias, mostrando-se ser a embalagem mais adequada para a conservação pós colheita da cenoura quando levada em consideração seu teor de SS, possuindo valores médios bem mais elevados do que o encontrado por Henrique; Evangelista (2006), que foi de 5,5 % SS em 8 dias, quando utilizou o Processamento Mínimo (PM) em cenouras orgânicas com uso de películas biodegradáveis.

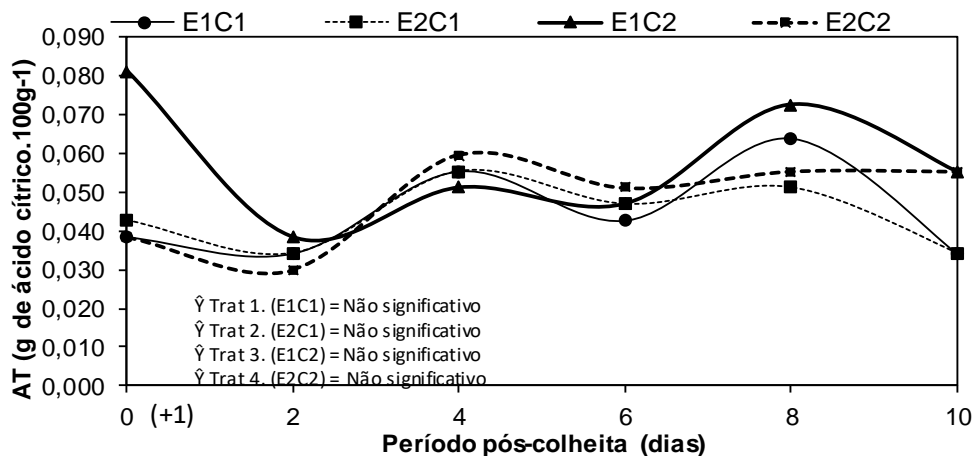
Figura 2: Sólidos Solúveis das cenoura minimamente processada com aplicação de dois cortes e mantidos em duas embalagens, sob 3 °C.



De acordo com a Figura 3, verificou-se que os teores de Acidez Titulável (AT) apresentaram oscilações durante o período pós-colheita, principalmente a partir do 6º dia. Apresentando para os tratamentos valores médios de 0,045; 0,044; 0,058; 0,048 g de ácido cítrico.100g⁻¹ para E1C1, E2C1, E1C2 e E2C2, respectivamente. Observou-se também que o tratamento E1C2 (bandejas de poliestireno expandido com filme de PVC com cenouras raladas) apresentou uma acidez de 0,081 g de ácido cítrico.100g⁻¹, maior que os demais tratamentos avaliados aos 0 (+1) dias pós-colheita. Verificou-se também que, os tratamentos E1C1 e E2C1 apresentaram aos 10 dias pós-colheita uma queda abrupta dos teores de acidez 0,045 e 0,044 g de ácido cítrico.100g⁻¹, respectivamente. De acordo com os resultados encontrados por Pilon (2003), o qual avaliou cenouras MP e embaladas sob ar atmosférico (Ar), vácuo (vácuo); atmosfera modificada (Atm), e armazenadas sob refrigeração de ± 1°C ao decorrer de 21 dias, seus resultados para AT foram de 0,062 mg.100⁻¹ para Ar; de 0,061 mg.100⁻¹ para vácuo e 0,064 mg.100⁻¹ para Atm. Logo, notou-se que foram resultados inferiores quando comparado com o tratamento E1C2.

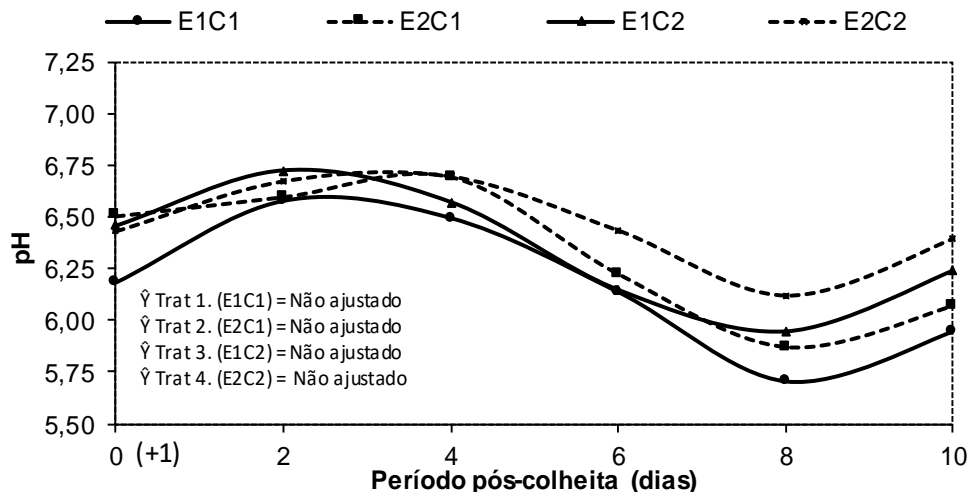
Figura 3: Acidez Titulável das cenoura minimamente processada com aplicação de dois cortes e mantidos em duas embalagens, sob 3 °C.

Trabalhos Apresentados



Verificou-se na Figura 4, que os tratamentos avaliados sofreram uma queda dos valores de pH a partir do 2º dia, observando uma queda mais drástica no 6º até o 8º dia de armazenamento. Podendo verificar, um leve aumento ao 10º dia de armazenamento. Foi verificado também, valores médios de pH entre 6,1; 6,3; 6,3 e 6,4 para os tratamentos E1C1, E2C1, E1C2 e E2C2, respectivamente. Os resultados de pH dos tratamentos estiveram dentro da média encontrada por Pilon (2003), que foi de 6,1 a 6,7 que avaliou o estabelecimento da vida útil de hortaliças MP sob atmosfera modificada e refrigeração por 21 dias.

Figura 4: pH das cenoura minimamente processada com aplicação de dois cortes e mantidos em duas embalagens, sob 3 °C.



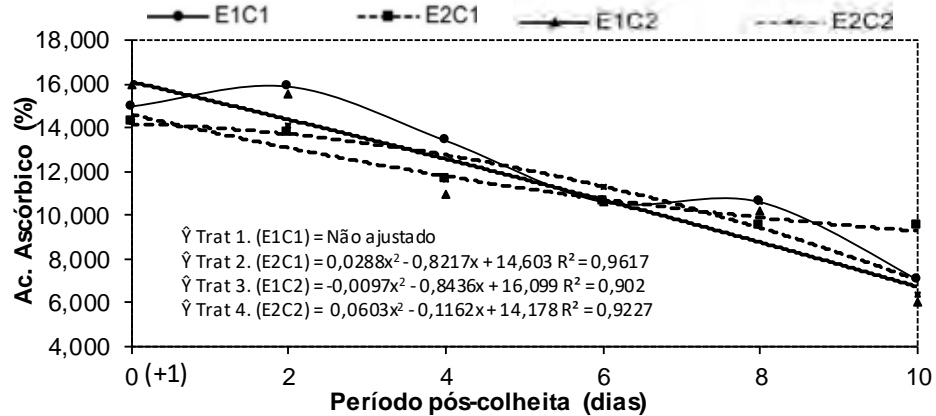
Observa-se perda de ácido ascórbico para o tratamento E1C2 (bandeja de poliestireno expandido com filme de PVC e o corte ralada), que mesmo possuindo o maior teor de Ácido Ascórbico (15,92 mg.100g⁻¹) no primeiro dia de análise, quando analisado no último dia foi quem mais perdeu (5,99 mg.100g⁻¹), contudo, nota-se que o tratamento E2C1 (saquinho de polietileno de fechamento por ZIP e o corte em rodela) possuía o menor teor de Ácido Ascórbico (14,24 mg.100g⁻¹), mas no último dia apresentou o maior teor (9,52 mg.100g⁻¹), logo, o destacamos como o tratamento mais recomendado para evitar maiores perdas de vitamina C.

Observando com base nos teores médios de Ácido Ascórbico que os resultados apresentados aqui, foram superiores a vários relatos. Como, por exemplo, o encontrado por Henrique; Evangelista (2006), que avaliaram PM de cenouras orgânicas com uso de películas biodegradáveis, e tiveram valor médio de 0,33 mg.100g⁻¹ para o tratamento A

Trabalhos Apresentados

(tratamento que foi aplicado películas biodegradáveis) nos três primeiros dias de análise, pois nos dias seguintes o teor de Ácido Ascórbico foi de zero.

Figura 5: Ácido Ascórbico das cenoura minimamente processada com aplicação de dois cortes e mantidos em duas embalagens, sob 3 °C.



Conclusão

As cenouras armazenadas no saquinho de polietileno de fechamento por ZIP e em rodelas, apresentaram os melhores resultados de conservação no período pós-colheita, sendo observado uma menor perda de massa e de ácido ascórbico no final do período de armazenamento.

Referências Bibliográficas

- HENRIQUE, C. M.; EVANGELISTA, M. R. **Processamento mínimo de cenouras orgânicas com uso de películas biodegradáveis**. Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, **Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, 12 (3): 7-14, dez. 2006.
- JORGE, NEUZA. **Embalagens para alimentos** / Neuza Jorge. – São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 194p, 2013.
- KOHATSU, D. S.; EVANGELISTA, R. M.; SEABRA JR, S.; VIEITES, R. L.; GOTO, R. **Características físicas, físico-químicas, químicas e sensoriais de cenoura minimamente processada**. Cascavel, v.2, n.4, p.57-68, 2009.
- LAI, T. Y.; Chen, C. H.; LAI, L. S. 2013. **Effects of Tapioca Starch/Decolorized Hsian-Tsao Leaf Gum Based Active Coatings on the Quality of Minimally Processed Carrots**. Food Bioprocess Technology 6: 249-258. A.E.C. Fai et al. / **Scientia Agropecuaria** 6 (1) 59 – 68, 2015.
- PILON, L. **Estabelecimento da vida útil de hortaliças minimamente processadas sob atmosfera modificada e refrigeração**. 2013. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.
- PORTA, R.; ROSSI-MARQUEZ, G.; MARINIELLO, L.; SORRENTINO A.; GIOSAFATTO V.; ESPOSITO, M.; PIERRO, P. D. **Edible Coating as Packaging Strategy to Extend the Shelf-life of Fresh-Cut Fruits and Vegetables**. Journal of Biotechnology & Biomaterials 3: e124.2013
- SILVA, M. L. S.; MENEZES, C. C.; PORTELA, J. V. F.; ALENCAR, P. E. B. S.; CARNEIRO, T. B. **Teor de carotenoides em polpas de acerola congeladas**. Revista Verde, Mossoró, v.8, n.1, p.170-173, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Sara Morgana Felix de Souza, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Rua Silvestre Honório nº11, Centro - Pombal e e-mail: saramfs@hotmail.com.

ULTRAFILTRAÇÃO DE EXTRATO DE ERVA-MATE TOSTADA

ULTRAFILTRATION OF TOASTED MATA TEA

Bruna Krieger Vargas^{1*}; Lára Franco dos Santos¹; Elionio Galvão Frota²; Telma Elita Bertolin³; Vandrê Barbosa Brião³

- 1- Estudante de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo
- 2- Estudante de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo
- 3- Bolsista Técnico da Universidade de Passo Fundo
- 4- Professora de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo

Resumo

A comunidade acadêmica vem desenvolvendo estudos para novos produtos com a erva-mate. Isso porque a mesma é rica em compostos bioativos, estes compostos auxiliam na manutenção da saúde. Atrelado a isso, a inserção de novos processos para estes produtos se faz necessário. As membranas de filtração já são utilizadas na indústria de bebidas para fins de clarificação, concentração e purificação de sucos e extratos. Assim o presente trabalho objetivou estudar a clarificação do extrato de erva-mate tostada. Para isso foi utilizada uma membrana de ultrafiltração (4 kDa), e realizadas as análises de turbidez, sólidos solúveis, compostos fenólicos totais e proteínas. A membrana diminui a turbidez entre a alimentação (54,96 NTU) e permeado (26,62 NTU), no entanto, os compostos fenólicos não permearam a membrana, ficando concentrados no retido.

Introdução

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* S. H.) é uma planta nativa da América do Sul (BALZAN et al., 2013). Seus principais usos são no chimarrão, tererê e chá mate. A erva-mate, desperta interesse devido a sua composição química rica em metabolitos secundários, como os compostos fenólicos. Estes compostos bioativos possuem ações antioxidantes, anti-inflamatórias, antimutagênicas e no metabolismo de lipídeos (BRACESCO et al., 2011). Uma das maneiras de difundir a erva-mate é na forma de extrato. Os extratos da erva-mate apresentam potencial de uso para o desenvolvimento de novos produtos alimentares (BERTÉ et al., 2011). No entanto, para a sua aplicabilidade, os mesmos precisam ser clarificados, para manter sua integridade física (GERKE, 2016). Os processos de separação por membranas vêm ganhando espaço na indústria devido suas vantagens frente aos processos convencionais. Os mesmo são hoje tecnologias bem estabelecidas nas indústrias de alimentos e bebidas para o tratamento de vários produtos e subprodutos (PATSIOURA et al., 2011; TYLKOWSKI; TSIBRANSKA, 2015). A utilização de diferentes membranas em relação as tecnologias de separação convencionais, oferecem novas oportunidades em termos de competitividade, melhoria de qualidade, novidade de processo ou produto e menos poluidoras (CASSANO, 2016; CONIDI et al., 2014). O objetivo deste trabalho foi a clarificação do chá mate tostado.

Trabalhos Apresentados

Material e métodos

Matéria-prima e extração aquosa

O chá mate foi adquirido em comércio local, na cidade de Passo Fundo- RS. O extrato foi preparado por infusão, conforme descrito na embalagem, na proporção de 1,35% (folha:água) m/m das folhas do chá tostadas. Foi realizado uma extração de 90° C por 10 minutos. O extrato foi filtrado a vácuo usando funil de Büchner com papel filtro qualitativo. Após o extrato bruto foi alimentado a membrana, para o processo de clarificação.

Equipamento piloto de bancada de filtração tangencial

O estudo foi realizado em um equipamento piloto de bancada de filtração tangencial fornecido pela empresa WGM Sistemas (São Paulo – Brasil). Foi utilizada uma membrana para o processo de filtração, conforme demonstra o Quadro 1.

Quadro 1 – Características das membranas utilizadas.

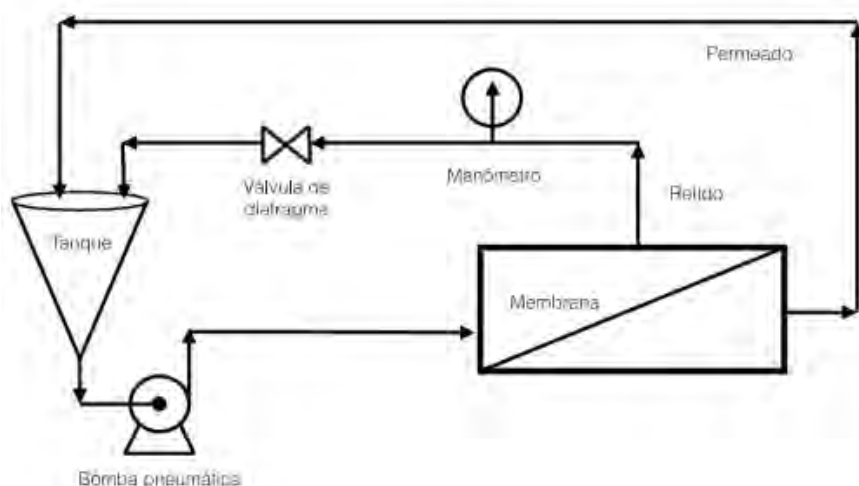
Membrana	Configuração	Diâmetro de corte	Material	Área de fluxo
Ultrafiltração 2	Tubular	4 kDa	Cerâmica (Óxido de Zircônia)	0,1 m ²

Fonte: Autor, 2018.

A filtração do extrato foi realizada de acordo com Seguenka et al., (2015), com adaptações. O equipamento é composto por um reservatório de aço inoxidável de 10 L de capacidade e uma bomba pneumática para alimentação na carcaça da membrana, segundo a Figura 1. O extrato aquoso de erva-mate tostada foi alimentado no tanque e impulsionado pela bomba através da membrana, separando o permeado e o retido. Ambas correntes foram recirculadas para o tanque de alimentação, mantendo o volume constante durante a operação, que durou uma hora. A filtração foi realizada a temperatura ambiente. O parâmetro de filtração utilizado foi de 0,5 bar. Todos os experimentos foram realizados em duplicata. Ao final da filtração tangencial, foram coletadas amostras do permeado e retido, foram conduzidas para as análises, realizadas em triplicatas para averiguar a eficiência do processo.

Trabalhos Apresentados

Figura 1 - Diagrama esquemático do equipamento de bancada



Determinações analíticas

Para caracterização do extrato aquoso e correntes da filtração foram realizadas análises de sólidos solúveis em refratômetro, o resultado é expresso em °Brix. Para análise de turbidez foi avaliada em turbidímetro (Tecnal, modelo TB 1000). A análise de proteína foi pela metodologia descrita por Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). As análises foram realizadas em triplicata. O coeficiente de retenção (R), foi calculado de acordo com a Equação 1, o valor é dado em porcentagem:

$$R = \left(1 - \frac{C_{\text{permeado}}}{C_{\text{alimentação}}} \right) \times 100 \quad (1)$$

sendo,

R: retenção (%);

C permeado: concentração do componente no permeado;

C retido: concentração do componente na alimentação.

Compostos Fenólicos totais

A quantificação dos compostos fenólicos totais foi determinada por espectrofotometria, por meio da reação de oxirredução com reagente de Folin-Ciocalteu, o qual reage com as hidroxilas presentes nos polifenóis, segundo a metodologia descrito por Correia et al. (2004), com modificações propostas por Sousa e Correia (2012). A curva padrão utilizada foi de ácido gálico. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta a caracterização dos parâmetros de sólidos solúveis, turbidez e compostos fenólicos totais para as correntes da alimentação, retido e permeados. Pode se observar que a membrana de ultrafiltração (4 kDa) reteve os constituintes que causam turbidez, o que é esperado. A membrana de ultrafiltração apresentou uma diminuição da turbidez, entre a alimentação (54,96 NTU) e permeado (26,62 NTU). O extrato de erva-mate apresentou uma redução de 51,5%. Seguenka et al. (2015) clarificou vinho utilizando a membrana de ultrafiltração (4 kDa), utilizada no presente trabalho. O vinho apresentou uma diminuição de 41,2 para 19,25 NTU de turbidez, apresentando uma redução de 53,28%.

Tabela 1 - Caracterização das alimentações e permeados dos experimentos

Trabalhos Apresentados

Correntes da filtração	SS (°Brix)	Turbidez (NTU)	CFT (mg/g) ¹	Proteína (%)
Alimentação	2,8 ± 0,02	54,96 ± 0,03	1,42 ± 0,003	0,028 ± 0,001
Retido	2,0 ± 0,02	109,7 ± 0,01	2,22 ± 0,007	0,035 ± 0,002
Permeado	1,8 ± 0,01	26,62 ± 0,02	0,46 ± 0,003	0,014 ± 0,002
Retenção	35 %	51,5 %	67,6 %	50 %

Resultados expressos como média ± desvio padrão.¹CFT: compostos fenólicos totais (expresso em miligrama equivalente a ácido gálico por grama de amostra).

Chandini, Rao e Subramanian (2013) observaram que para a ultrafiltração de chá preto com membrana de retenção nominal de 50 kDa a turbidez da alimentação que era inicialmente de 11,72 NTU foi reduzida para 0,16 NTU no permeado. Os autores relataram que bebidas como chás devem apresentar valores de turbidez baixos, para que os mesmos se tornem comerciáveis e aceitos pelos consumidores. Os extratos clarificados apresentam cor límpida, os mesmo podem ser utilizados como produto pra diversos fins. Esperava-se que os sólidos, como os compostos fenólicos permeassem a membrana, ficando em maior quantidade no extrato clarificado. No entanto, a membrana concentrou esses compostos na corrente do retido. A turbidez da corrente do retido foi alta (109,7 NTU), isto deve-se a interação entre os compostos fenólicos com as proteínas, por isso os valores de retenção altos de compostos fenólicos (67,6 %) e proteínas (50 %). Esse é um dos maiores problemas encontrados na produção de extratos de plantas (CHANDINI, RAO, SUBRAMANIAN; 2013), a instabilidade devido ao desenvolvimento de uma espécie de neblina e/ou formação de creme, provenientes da interação entre moléculas como cafeína, proteínas, pectina, polifenóis.

CONCLUSÃO

A membrana foi eficiente em diminuir a turbidez, da corrente da alimentação para o permeado, isso indica que este extrato pode ser utilizado na indústria de alimentos para incorporação em diversos produtos. No entanto, a membrana não preservou os compostos bioativos, os mesmos ficaram na corrente do retido. Assim necessita-se mais estudos com membranas de matérias e tamanho de corte diferentes, para que o objetivo em produzir um extrato clarificado e rico em compostos fenólicos seja alcançado.

REFERÊNCIAS

BALZAN, S.; HERNANDES, A.; REICHERT, C. L.; DONADUZZI, C.; PIRES, V. A.; JUNIOR, A. G.; JUNIOR, E.L.C. Lipid-lowering effects of standardized extracts of *Ilex paraguariensis* in high fat diet rats. **Fitoterapia**, v. 86, p. 115-122, 2013.

BERTÉ, K. A. S. **Tecnologia da Erva-Mate Solúvel**. Tese de Doutorado em Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR, 2011.

BRACESCO, N.; SANCHEZ, A.G.; CONTRERAS, V.; MENINI, T.; GUGLIUCCI, A. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: minireview. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 136, p. 378–384, 2011.

Trabalhos Apresentados

CASSANO, Alfredo. Integrated membrane processes in the food industry. In: **Integrated Membrane Systems and Processes**. John Wiley & Sons, v.1, p. 35-60, 2016.

CHANDINI, S. K.; RAO, L. J.; SUBRAMANIAN, R. Membrane Clarification of Black Tea Extracts. **Food and Bioprocess Technology**, v. 6, n. 8, p. 1926–1943, 2013.

CONIDI, C; CASSANO, A; GARCIA-CASTELLO, E. Valorization of artichoke wastewaters by integrated membrane process. **Water Research**, v. 48, p. 363-374, 2014.

CORREIA, R. T.; MCCUE, P.; MAGALHÃES, M. M.; MACÊDO, G.; SHETTY, K., Production of phenolic antioxidants by the solid-state bioconversion of pineapple was temixed with soy flour using *Rhizopus Oligosporus*. **Process Biochemistry**, v. 39, n. 12, p. 2167-2172, 2004.

GERKE, I.B.B. **Extrato aquoso de erva-mate (ilex paraguariensis st. hill) clarificado: extração em batelada e processamento por membranas**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, 2016.

IAL. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, 2008.

PATSIOURA, A; GALANAKIS, C.M; GEKAS, V. Ultrafiltration optimization for the recovery of beta-glucan from oat mill waste. **Journal of Membrane Science**, v.373, p. 153-163, 2011.

SEGUENKA, Bruna et al. Clarificação de vinho tinto pelo processo de separação por membranas. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 14537-14545, 2015.

SOUSA, B. A.; CORREIA, R. T. P. Phenolic content, antioxidant activity and anti-amylolytic activity of extracts obtained from bioprocessed pineapple and guava wastes. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 29, n. 01, p. 25 - 30, Jan./Mar., 2012.

TYLKOWSKI, B.; TSIBRANSKA, I. Overview of main techniques used for membrane characterization. **Journal of Chemical Technology and Metallurgy**, v. 50, p. 3-12, 2015.

Autor(a) a ser contatado: Bruna Krieger Vargas- Estudante de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo. Endereço: Rua General Osório 1223, apto 503, Centro, Passo Fundo- RS. E-mail: brunakriegerv@hotmail.com

**UTILIZAÇÃO DE INULINA PARA ELABORAÇÃO DE SORVETE LIGHT DE PITAYA
(*Hylocereusundatus*) E CUPUAÇU (*Theobromagrandiflorum*)**

**USE OF INULIN FOR THE PREPARATION OF LIGHT ICE CREAM OF PITAYA
(HYLOCEREUSUNDATUS) AND CUPUAÇU (THEOBROMAGRANDEFLOSUM)**

Ádrya Carolina Baía Cardoso ¹, Victória Soares Rodrigues da Silva², Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil³, Mirla de Nazaré do Nascimento Miranda⁴

^{1 e 2} Discentes do Curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, ^{3 e 4} Docentes do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará.

Resumo

O sorvete é uma excelente fonte de energia, podendo ser indicado para pessoas que precisam recuperar peso. O objetivo deste trabalho foi elaborar 6 formulações de sorvetes, com proporções de polpa de cupuaçu e de pitaya de: 1:1, 3:7 e 7:3 e três formulações *light*, utilizando a mesma porcentagem do sorvete tradicional substituindo o açúcar por inulina, e realizar o controle de qualidade dos produtos finais. As formulações com inulina apresentaram menor quantidade de lipídeos e maior quantidade de carboidratos. A inulina teve influência no *overrun* e os produtos estavam dentro dos padrões microbiológicos, de acordo com a legislação vigente. Todas as amostras apresentaram intenção de compra, exceto a amostra 1:1 com inulina, concluindo que os sorvetes apresentaram potencial inovador com possibilidade de comercialização, com alguns aspectos a serem melhorados.

Palavras-chave: elaboração, sorvete light e inulina

Introdução

Pela RDC nº 226, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2005) o sorvete é classificado como um gelado comestível, sendo definido como um produto obtido de uma emulsão de gorduras e proteínas; ou mistura de água e açúcar(es), podendo ser adicionados outro(s) ingrediente(s) desde que não descaracterize(m) o produto final.

Os sorvetes podem possuir formulações tradicionais com altas concentrações de sacarose e gorduras, sendo as mesmas relacionadas a proporcionar textura, consistência e sabor típico do produto.

O consumidor vem buscando produtos funcionais, chamados de alimentos com alegação de propriedade funcional, que além de funções nutricionais básicas possam produzir efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde. Estes alimentos devem ser consumidos como parte de uma dieta usual por indivíduos saudáveis de acordo com a Resolução nº18 de 30 de abril de 1999 (BRASIL, 1999; SANTOS, 2009; PINTO, PAIVA, 2010).

Dentre os alimentos com alegação de propriedade funcional, destaca-se a inulina que é uma fibra solúvel que não é digerida no intestino, além disso, é utilizada na indústria alimentícia como substituto do açúcar ou da gordura, podem formar géis, proporcionando consistência cremosa e macia, além de possuir baixo teor calórico, reduzir processos de constipação (PIMENTEL, 2009; GONÇALVES, ROHR, 2009; CAPRILES, ARÉAS, 2010; PIMENTEL et al., 2011).

As frutas utilizadas para a elaboração do sorvete foram o Cupuaçu e a Pitaya. O Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum Schum*) é um dos mais importantes frutos tipicamente amazônicos, sendo originário do Sul e do Sudeste da Amazônia, tem ganhando destaque por sua polpa apresentar um aroma intenso e marcante, além de característica ácida.

A Pitaya que é uma cactácea do gênero *Hylocereus*, contendo 14 espécies e pode ser encontrada em regiões de clima subtropical e plantada em mais de 20 países. Esta fruta

Trabalhos Apresentados

também é conhecida como Fruta do Dragão pela sua aparência exótica formada por espinhos que se assemelham às escamas. Dependendo do tipo, a polpa do fruto possui tonalidade branca ou vermelha (MIZRAHI, 2014; ORTIZ-HERNANDEZ, CARRILLO-SALAZAR, 2012; LE BELLEC, 2006).

Finalmente, a busca por alimentos que possuam alegação de propriedades funcionais tem um importante papel para a população humana na promoção da saúde da população e prevenção doenças crônicas não transmissíveis.

Neste sentido, a inulina vem sendo empregada em diversos produtos alimentícios, principalmente por apresentar esse tipo de alegação de propriedade funcional, podendo ser utilizada em formulações convencionais de sorvete, substituindo a alta concentração de sacarose e gordura que tem relação à textura, modificando o sabor e a consistência do produto tornando-o um produto diet (TRICHES, GIUGLIANI, 2005; WHO, 2003; ANJO, 2004; CASTRO, FRANCO, 2002; MESICH, 2006). O objetivo geral deste estudo foi elaborar formulações de sorvetes e realizar o controle de qualidade dos produtos finais.

Material e Métodos

Foram elaboradas seis formulações de sorvetes, adaptadas após testes preliminares nas proporções de: FS01 (70% polpa de cupuaçu, 30% de polpa de pitaya); FS02 (70% polpa de pitaya, 30% de polpa de cupuaçu); FS03 (50% polpa de cupuaçu, 50% de polpa de pitaya) sem inulina; além destas formulações foram elaboradas FSI01, FSI02 e FSI03 nas mesmas proporções de polpa com inulina. Devido à realização da análise sensorial, este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), localizado na Av. Plácido de Castro, Nº 1399, bairro Aparecida, Santarém-PA, Cep 68040-090, Telefone: (93) 3512-8000, Campus XII/ Tapajós. A elaboração dos sorvetes seguiu as etapas de acordo com o fluxograma como apresentado na figura 1.



Figura 1 – Fluxograma da produção de Sorvete. (Fonte: BRASIL, 2006)

Os dados coletados nas análises microbiológicas, físico químicas e sensoriais foram organizados em um banco de dados através do software Microsoft Excel 2016. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa BioEsta 5.3 (AYRES et al., 2007), através do qual foram aplicados os testes ANOVA e por consequência o teste de Tukey para verificar a diferença estatística entre as médias de pontuação obtidas na escala hedônica, do ideal e intenção de compra. Foi considerado o nível de significância alfa 0,05 para este estudo.

Resultados e Discussão

Nos resultados apresentados houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras que foram adicionadas a inulina, podendo-se perceber que ocorreu uma diminuição no valor da umidade (Tabela 1) e consequentemente um aumento no valor de sólidos totais. Na pesquisa de Iaros e Pereira (2016) não houve variação na umidade entre as amostras ($p > 0,05$), porém Pereira (2014) indicou uma variação nos resultados de sólidos totais de 74,21% a 74,85% (em produtos similares sem inulina), o que provavelmente explica o fato de que quando a sacarose é substituída ou se faz ausente pode influenciar no teor de umidade.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Valores de umidade e Sólidos totais.

Parâmetro	FS01	FS02	FS03	FSI01	FSI02	FSI03
Umidade (%)	35,93 ± 1,16	35,28 ± 1,32	35,48 ± 2,0	26,94 ± 0,64	26,95 ± 0,88	27,32 ± 0,01
Sólidos totais (%)	64,06 ± 1,16	64,71 ± 1,32	64,52 ± 2,0	73,06 ± 0,64	73,05 ± 0,88	72,67 ± 0,01

Para a análise de acidez titulável e pH (Tabela 2), estatisticamente houve diferença significativa ($p > 0,05$), tendo-se em destaque a amostra FS02, a qual apresentou um menor valor de acidez por conter uma porcentagem maior de pitaya (sem inulina), onde seu ácido predominante é o ácido málico. Este apresenta características de um ácido suave de alta solubilidade, com menor higroscopicidade em relação aos ácidos cítrico e láctico, também presentes em grandes quantidades em todas as formulações.

Tabela 2 - Valores de acidez titulável e pH para as formulações dos produtos finais obtidos.

Parâmetros	FS01	FS02	FS03	FSI01	FSI02	FSI03
Acidez	3,47 ± 0,10	2,0 ± 0,06	3,21 ± 0,42	2,89 ± 0,06	2,92 ± 0,01	4,56 ± 0,16
pH	5,31 ± 0,03	5,71 ± 0,19	5,14 ± 0,03	5,59 ± 0,13	5,71 ± 0,04	5,07 ± 0,06
Ácido láctico (g/100mL)	0,03 ± 0,0	0,02 ± 0,0	0,03 ± 0,0	0,03 ± 0,0	0,03 ± 0,0	0,04 ± 0,0

Observou-se que os valores de sólidos solúveis (Tabela 3) indicaram coerência entre todas as amostras formuladas, uma vez que FSI01, FSI03, e FSI02, são as formulações que apresentavam quantidade de açúcar refinado em ordem decrescente, ressaltando que as formulações contêm a mesma quantidade de inulina e que a função da mesma está relacionada a substituição parcial da quantidade de açúcar nas formulações. Em Romano (2012) há uma variação (0,4; 0,6 e 0,8) no resultado obtido, devido provavelmente as diferentes quantidades de inulina adicionada nas formulações de *frozen*. Sendo assim as formulações com adição de inulina podem ser classificadas como alimentos para fins especiais com restrição de açúcar (BRASIL, 1998).

Tabela 3 - Valores de Sólidos solúveis.

Parâmetro	FS01	FS02	FS03	FSI01	FSI02	FSI03
Sólidos Solúveis (Brix°)	31	25	30,2	21	17	20

Os resultados para açúcares totais, redutores e não redutores (Tabela 4) apresentaram variações significativas ($p > 0,05$) entre as amostras. Sendo importante ressaltar que as quantidades de açúcar e glicose adicionadas às formulações variam conforme a porcentagem de cada fruta, levando em consideração o sabor ácido do cupuaçu.

As amostras FS02 e FSI02 destacam-se por apresentarem maiores concentrações de pitaya, a qual pode ser considerada um fruto com maior quantidade de açúcar do que em comparação ao cupuaçu, justificando-se assim a semelhança entre os resultados, mesmo que entre as formulações tenham havido diferentes variações entre a quantidade de açúcar e glicose, onde os mesmos podem ser importantes, pois pode ter influência no sabor e serem responsáveis pela fixação dos compostos aromáticos.

Tabela 4 - Valores de açúcares redutores, não redutores e totais.

Parâmetro	FS01	FS02	FS03	FSI01	FSI02	FSI03
Açúcares redutores (%)	1,11 ± 0,01	2,14 ± 0,03	1,61 ± 0,06	1,34 ± 0,04	3,72 ± 0,25	2,85 ± 0,16
Açúcares não redutores (%)	3,16 ± 0,4	2,87 ± 0,53	4,0 ± 0,39	3,33 ± 0,5	0,46 ± 0,55	1,01 ± 0,52
Açúcares Totais (%)	4,28 ± 0,39	4,99 ± 0,55	5,57 ± 0,36	4,68 ± 0,48	4,18 ± 0,31	4,16 ± 0,52
Padrão	-	-	-	-	-	-

De acordo com Brasil (2000), os parâmetros exigidos pela legislação vigente afirma que sorvetes a base de frutas devem apresentar valor mínimo de 3,0g/100g de total de gorduras comestíveis. Definindo assim que as amostras FSI01, FSI02, FSI03 que contêm

Trabalhos Apresentados

inulina em sua composição, como substituto parcial da gordura, apresentam valores abaixo ao da legislação vigente.

Porém pode-se afirmar que os sorvetes que tiveram a redução de lipídeos (FSI01, FSI02 e FSI03) (Tabela 5) se encaixam na mesma classificação, já anteriormente citada, das formulações que podem ser consideradas como um produto de origem *light*, pois de acordo com Brasil (1998), o termo *light* pode ser utilizado em duas situações: quando encontra-se reduzido em algum nutriente (açúcares, gorduras totais, gorduras saturadas, colesterol ou sódio) ou quando o produto tem valor energético reduzido entre 25 a 30%.

Tabela 5 - Resultado de lipídeos nas formulações dos sorvetes.

Parâmetro	FS01*	FS02	FS03	FSI01	FSI02	FSI03
Lipídeos (%)	4,56a ±0,10	4,89a ±0,35	4,08a ±0,48	2,76b ±0,32	2,3b ±0,20	2,5b ±0,15

Conclusão

As análises físico-químicas dos produtos indicaram que a umidade apresentou resultados acima dos padrões. A base da acidez utilizada para o sorvete foi para ácido láctico pela legislação, mas por ter menor quantidade de leite em relação às frutas, o produto não apresentou a quantidade mínima da legislação. Exceto nas formulações FS02 e FSI02, houve um maior aumento na quantidade de proteínas no teor de nutrientes nas formulações.

Para cinzas e açúcares não há padrões na legislação para efeito de comparação. As amostras contendo inulina indicaram resultados menores o que provavelmente está relacionado à sua composição. Para lipídeos houve diminuição da gordura para as amostras com inulina e aumento em carboidratos para as mesmas amostras. Em relação ao derretimento, há fatores que influenciam no seu tempo, tal como a formulação FSI02 que apresentou o maior derretimento em menor tempo devido à baixa incorporação de ar e temperatura do ambiente.

É importante ressaltar que o desenvolvimento dos produtos deste estudo permitiu comprovar que as formulações apresentaram propriedades microbiológicas aceitáveis, de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente no Brasil. A análise sensorial demonstrou que exceto para amostra FSI03 haveria intenção de compra. Assim, a inulina pode ser considerada um ingrediente em potencial para a adição em sorvetes, podendo ser oferecido aos consumidores, com boas expectativas de aceitação no mercado.

Conclui-se que os sorvetes desenvolvidos apresentaram um potencial inovador, porém alguns aspectos podem ser melhorados, para torná-los viáveis para um possível mercado consumidor, o que sugere que mais análises possam ser realizadas para as formulações similares de sorvete.

Referências Bibliográficas

ANJO, D. L. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**. v. 3, n. 2, p. 145- 154, 2004.

AYRES, M; AYRES, D. L; SANTOS, A. A. S. BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Software, versão 5.3. Belém: **Sociedade Civil Mamirauá**, 2007.

BRASIL. (1999). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF. 1999.

BRASIL. **Portaria n.27 SVS/MS**, de 13 de janeiro de 1998. A Secretária de Vigilância Sanitária do MS. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional complementar. Diário Oficial da União. 1998 16 jan; (11-E):1.

CAPRILES, V. D; ARÊAS, J. A. G. Barras de amaranto enriquecidas com fruta: aceitabilidade e valor nutricional. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 60. n. 3, pp. 291-297. 2010.

Trabalhos Apresentados

FRANCO, M.R.B.; SHIBAMOTO, T. Volatile composition of some Brazilian fruits: umbu-cajá (*Spondias citrifera*), camu-camu (*Myrciaria dubia*), araçá-boi (*Eugenia stipitata*) and cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). **J. Agric. Food Chem.**, v. 48, p. 1263-1265, 2000.

GONÇALVES, A. A.; ROHR, M. Desenvolvimento de balas mastigáveis adicionadas de inulina. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 20, n. 3, p.471-478, 2009.

IAROS, C.; PINHEIRO, T. **Elaboração de sorvete sem lactose enriquecido com inulina**. 44p. Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. **Cirad/EDP Sciences. Fruits**, Paris, v.61, p.237-250, 2006.

MESICH, J. **Decisions, decisions, decisions**. Candy Industry, New York, v. 171, n. 2, p. 32-33, 2006.

ORTIZ-HERNÁNDEZ, Y. D.; CARRILLO-SALAZAR, J. A. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. **Comunicata Scientiae**, v. 3, n. 4, p. 220-237, 2012.

PEREIRA, C. **Propriedades funcionais de sorvete de morango Diet com adição da enzima lactase e transglutaminase otimizada através da metodologia de superfície de resposta**. 232f. Tese. Florianópolis, SC, 2014.

PIMENTEL, T. C. **logurte probiótico com inulina como substituto de gordura**. 179f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR. 2009.

PIMENTEL, T. C.; PRUDENCIO S H; RODRIGUES, R. S. Néctar de pêsego potencialmente simbiótico. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 3, pp. 455-464. 2011.

PINTO, A. L. D.; PAIVA, C. L. Desenvolvimento de uma massa funcional pronta para tortas utilizando o método de Desdobramento da Função Qualidade (QFD). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, pp. 36-43. 2010.

ROMANO, C. C. **Influência da inulina nas características químicas, sensoriais e sobrevivência do *L. Acidophilus* em frozen yogurt simbiótico com teor reduzido de lactose**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2012.

SANTOS, G. M.; MAIA, G.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Atividade antioxidante e correlações com componentes bioativos de produtos comerciais de cupuaçu. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 7, p. 1636-1642, 2010.

TRICHES, R.M.; GIUGLIANI, E.R.J. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 39, n. 4, p. 541-547, 2005.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Geneva: World Health Organization, 2003.149p.

Autor(a) a ser contatado: Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil, Docente da Universidade do Estado do Pará, Tv. Enéas Pinheiro, 2626 Bairro do Marco, Belém/PA, lnsbrasil@ig.com.br.

UTILIZAÇÃO DO MEL ORIUNDO DO SEMIÁRIDO BAIANO PARA ELABORAÇÃO DE UMA CERVEJA COM MOSTO CONCENTRADO TIPO ALE.

USE OF HONEY FROM THE SEMI ARID REGION OF BAHIA TO ELABORATE AN ALE BEER WITH CONCENTRATED WORT.

Célia Regina Bastos dos Santos*; Flávia Santana Santos; José Francisco Teles de Santana Júnior; Verena Fiscina de Melo Giovani Brandão Mafra de Carvalho.

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana – BA, 44036900, Brasil.

Resumo: A crescente produção de cervejas utilizando adjuntos têm se tornado uma grande tendência no mercado nacional, sendo o mel um ingrediente abundante no semiárido baiano e muito importante por ser altamente fermentescível, conferindo à cerveja um sabor e aroma diferenciável e característico. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o adjunto escolhido e produzir cerveja utilizando o mosto com três concentrações diferenciadas de mel, valorizando a matéria-prima utilizada, afim de diversificar a linha de produtos, buscando a viabilidade do mesmo. Primeiramente, avaliou-se físico-quimicamente o mel quanto aos parâmetros de umidade (19,04%), sólidos solúveis (80 °Brix), acidez total (43,55 meq/ Kg) , açúcares redutores totais (71,12 g/100g), sacarose (4,78 g/100g) , pH (3,84) , cinzas (0,12%) e amido (negativo), demonstrando um padrão de qualidade e identidade característico do mel puro de abelhas, sendo portanto utilizado como adjunto do malte para a produção de cerveja. O mel se mostrou uma boa matéria prima, capaz de concentrar o mosto cervejeiro, conferindo-o características favoráveis à fermentação. As três concentrações de extrato aparente estudadas foram de 16, 20 e 24°P, submetidas a uma fermentação de 22°C, considerada uma temperatura ideal para obter características desejáveis à cervejas de altas densidades. A diferença significativa em relação a diferentes concentrações de extrato foi de ($p < 0,05$), notando-se que a cerveja com mosto mais concentrado (24°P) apresentou melhor desempenho.

Palavras-chave: mel; semiárido; cerveja.

Introdução

Na atualidade, estima-se que há mais de 20 mil diferentes formulações de cervejas. Essa grande variedade é obtida a partir de mudanças na fabricação da bebida; como o tempo e temperatura nas etapas de mosturação, fermentação, maturação e o uso de ingredientes diferenciados como trigo, milho, centeio, arroz, mel, mandioca, frutas, etc (SOARES, 2011).

Como resultado da crescente competitividade do mercado, tanto para a redução de custos como para a introdução de novos produtos, os cervejeiros estão constantemente buscando inovações tecnológicas para seus processos. Uma das inovações que está sendo cada vez mais utilizada pelas indústrias cervejeiras é a elaboração de cervejas de altas densidades. Segundo RUSSELL e STEWART (1995), com este procedimento é possível aumentar a capacidade de produção através de um eficiente uso das instalações, reduzindo os custos de energia, mão de obra, limpeza e efluentes.

A elaboração de cervejas utilizando adjuntos especiais tem sido uma nova tendência para suprir às exigências do mercado, e um dos novos adjuntos que pode ser utilizado é o mel. Alguns países já disponibilizam cervejas com mel no mercado, o que indica o grande potencial desse ingrediente na elaboração de cerveja. O mel é um ingrediente versátil e altamente fermentescível, com sabor e aroma característicos, promovendo um sabor diferenciado à bebida ou alimento (CRANE, 1987). O mel é responsável por fornecer notas florais de aroma à cerveja, por meio dos pólenes e néctares utilizados pelas abelhas na sua produção (SMITH, 2009).

O incentivo para se trabalhar com o mel do semiárido baiano foi de ter um mel puro e para agregar maior valor ao produto da região, gerando renda para os apicultores, além de

Trabalhos Apresentados

preservar as plantas nativas. Outro fator importante é tentar baratear um processo considerado caro como é o cervejeiro. Esse trabalho busca elaborar uma cerveja *A/e* com mosto concentrado utilizando como adjunto o mel do semiárido baiano a fim de desenvolver um processo cervejeiro economicamente viável, contribuir na diversificação da linha de produtos, assim como valorizar a matéria-prima.

Material e métodos

O mel foi obtido através de pequenos produtores do semiárido baiano. No processo fermentativo, o mosto frutado foi preparado conforme a metodologia desenvolvida por CARVALHO, 2009.

O mel foi caracterizado quanto aos seguintes parâmetros: O teor de umidade, extrato, sacarose, acidez (livre, lactônica e total), açúcares redutores (AR) e açúcares redutores totais (ART) (COPERSUCAR, 2001), pH (determinado diretamente pelo pHmetro digital); sólido solúveis totais (SST), determinado por leitura direta em refratômetro digital (Reichert, model AR200), carboidratos totais, pelo método de Fenol Sulfúrico através da metodologia de Dubois et al., (1956) e açúcares redutores segundo Nelson (1944). E conforme (IAL, 1985), foram determinados acidez total titulável (ATT) pelo método titulométrico com solução padronizada de NaOH 0,1N; cinzas, através da calcinação das amostras a 550°C; umidade, pelo método da estufa sob pressão reduzida a 70°C até peso constante; lipídeos, através da extração realizada pelo método Soxhlet; e proteínas, pelo método de Kjeldahl.

Condições de fermentação: avaliaram-se três concentrações de extrato aparente (16, 20 e 24°P), sendo realizado em triplicata, utilizando a levedura comercial *A/e*. A fermentação foi conduzida em frascos Erlenmeyer, contendo 300 mL de mosto concentrado, adaptados com válvulas airlock com volume útil de 500 mL, inoculados com levedura comercial e incubados a 22°C.

Nas fermentações dos mostos, a amostra foi retirada periodicamente do meio reacional a cada 12 h até o término da fermentação para acompanhamento do processo fermentativo primário através das análises segundo as técnicas descritas no ABSC (1996): determinação do teor de etanol (%v/v), densidade (g/mL), extrato aparente (°Plato) e sólidos solúveis (°Brix), todas análises utilizando o densímetro.

Resultados e discussão

Caracterização do mel

A caracterização físico-química do mel fornece um conhecimento prévio do teor de açúcares e a pureza da matéria prima. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos na caracterização físico-química do mel de abelhas (*Apis mellifera*) que será utilizado como adjunto de malte na produção de cervejas não convencionais. A caracterização do mosto foi feita segundo a metodologia descrita pelo instituto Adolfo Lutz, 2008.

Tabela 1: Características físico-químicas do mel.

Parâmetros	Resultados	Legislação Brasileira
Umidade (%)	19,04 ± 0,267	< 20
Sólidos Solúveis (°Brix)	80,00 ± 0,133	NA
Acidez Total (meq/Kg)	43,55 ± 434	< 50
Açúcares Redutores Totais (g/100g)	71,12 ± 0,657	> 65
Sacarose (g/100g)	4,78 ± 0,55	< 6
pH (adimensional)	3,84 ± 0,011	NA
Cinzas (%)	0,12 ± 0,017	< 0,6

Trabalhos Apresentados

Amido	NEGATIVO	-
-------	----------	---

Valores expressos em médias \pm desvio padrão.

Os resultados demonstram que o mel que será utilizado como matéria prima para o desenvolvimento do estudo, na sua utilização como adjunto de malte, apresentou padrão de qualidade e identidade característico do mel puro de abelhas (*Apis mellífera*), pois, o mesmo está de acordo aos limites estabelecidos pela Instrução Normativa número 11/2000 emitida pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2000).

A umidade encontrada na amostra analisada obteve média de 19,04% de umidade. A umidade do mel é influenciada pela concentração de extrato ($^{\circ}$ Brix). Quanto maior for a concentração de açúcares, menor será seu teor de umidade. A umidade encontrada na amostra de mel analisada está de acordo com o esperado e dentro do padrão determinado pela legislação brasileira (BRASIL, 2000).

O mel analisado teve teor de sólidos solúveis igual a 80 $^{\circ}$ Brix (Tabela 1), apresentando uma grande quantidade de açúcares potencialmente adequada para o processo fermentativo da cerveja. É importante destacar que segundo Oliveira, Afonso e Costa (2011), este parâmetro é utilizado como medida indireta do teor de açúcares, uma vez que à medida que o teor de açúcares aumenta, ocorre simultaneamente uma elevação do teor de sólidos solúveis.

O teor médio de acidez das amostras foi de 43,55 meq/Kg (Tabela 1), resultado esse que se encontra abaixo do limite máximo da legislação para méis, que é de 50 meq/Kg. A acidez é importante na manutenção da estabilidade, reduzindo o risco de desenvolvimento de microrganismos (SEEMANN, 1988). É importante destacar que acidez é resultante dos ácidos orgânicos, que por sua vez têm influência na cor, sabor, odor e qualidade.

O conteúdo de açúcares redutores obtido na amostra de mel analisada obteve média de 71,12 g/100g (Tabela 1). Os principais açúcares encontrados no mel são, glicose e a frutose, em proporções quase iguais (KERR, 1996), sendo importantes para o estabelecimento de uma série de características deste produto (MOREIRA, 2001).

O conteúdo de sacarose obtido na amostra de mel analisada obteve média de 4,78 g/100g (Tabela 1). As normas nacionais estabelecem máximo de 6 %, então, o resultado obtido encontra-se dentro dos parâmetros de qualidade exigidos para o mel.

O valor médio de pH obtido foi de 3,84 (Tabela 1). Os valores de pH não estão padronizados pela legislação nacional ou internacional. O valor de pH do mel pode ser influenciado pelo pH do néctar, solo ou associação de vegetais para composição do mel (CRANE, 1985).

O teor de cinzas obtido na amostra de mel analisada foi de 0,12 % (Tabela 1). As normas nacionais estabelecem máximo de 0,6 %, então, o resultado obtido encontra-se dentro dos parâmetros de qualidade exigidos para o mel.

Para comprovar se ocorreu adulteração do mel foi feito o teste de *Lugol*. Esse teste tem como objetivo verificar se foi adicionado xaropes ao mel, no qual essa análise apresentou resultado negativo para adulteração do mel com xaropes que possam conter dextrinas e amido.

Acompanhamento analítico da fermentação

Os resultados referentes à fermentação de mosto puro malte concentrado utilizando mel do semiárido baiano por leveduras, nas condições de fermentação *A/e* está demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios com desvio padrão de extrato aparente, etanol e produtividade volumétrica da levedura comercial do tipo *A/e*, com mosto concentrado com mel do semiárido baiano nos extratos iniciais de 16, 20 e 24 $^{\circ}$ P.

Extrato Inicial	Extrato Aparente (g/L)	Etanol (g/L)	Qp (g/L*h)
-----------------	------------------------	--------------	------------

Trabalhos Apresentados

16 °P	45,39 ^b ± 0,76	88,31 ^c ± 0,35	0,473 ^b ± 0,0079
20 °P	45,05 ^b ± 1,25	108,44 ^b ± 0,65	0,469 ^c ± 0,0131
24 °P	51,78 ^a ± 0,79	129,47 ^a ± 0,11	0,508 ^a ± 0,0082

Nota: Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

A quantidade de extrato inicialmente presente, assim como a quantidade da matéria-prima adicionada ao mosto influencia na sua fermentação, observando que cervejas elaboradas com mel possuem um teor de etanol mais elevado e conseqüentemente, maior fermentabilidade quando submetidas à comparação de cervejas puro malte. Desta forma, Brunelli (2012) explica que esse comportamento se deve a uma maior quantidade de açúcares fermentáveis contidos no mel, presentes no mosto.

Verifica-se na Tabela 1 uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre os extratos iniciais nos parâmetros avaliados. Na concentração de 24°P a fermentação apresentou maior consumo de extrato aparente, existindo diferença significativa em relação as demais concentrações de extrato (16 e 20 °P), que apresentaram menor consumo de extrato. O teor de álcool produzido e a produtividade volumétrica, foram maiores para a maior concentração de extrato inicial, mostrando que nessa condição de fermentação se é possível obter melhor desempenho.

Conclusão

Através do presente trabalho foi possível comprovar que a utilização da matéria prima, o mel oriundo do semiárido baiano como adjunto de malte na produção de cerveja, é viável, pois, o mesmo tem características que favorecem todo o processo fermentativo.

Levando-se em consideração o fato de se tratar de um produto rico em açúcares, o mel se torna um adjunto que vem a potencializar na obtenção do produto da fermentação (etanol e CO₂), além de fornecer a cerveja, as características sensoriais desejáveis, é também uma matéria em abundancia na região, sendo viável a produção de uma cerveja não convencional, utilizando mostos não convencionais, e com essa nova tecnologia, potencializar o processo fermentativo. Além disso, o mel se mostrou uma boa matéria prima, capaz de concentrar o mosto cervejeiro e conferir a ele características favoráveis a fermentação.

Comparando os extratos iniciais e considerando, o consumo de extrato aparente, a produção de etanol e a produtividade volumétrica de etanol, a cerveja com mosto mais concentrado (24°P) apresentou melhor desempenho.

Referências

AZEREDO, M. A. A.; AZEREDO, L. da C.; DAMASCENO, J. G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidélis - RJ. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 3-7, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/anexo intrnorm11.htm](http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/anexo_intrnorm11.htm)>. Acesso em: jul. 2018.

BRIGGS M, FUNGE-SMITH S, SUBASINGHE R, PHILLIPS M (2004) **Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Regional Office for Asia and the Pacific. RAP Publication 2004.

BRUNELLI, L. T. **Produção de cerveja com mel: características físico-químicas, energética e sensorial**. 103 f. Dissertação - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Botucatu, 2012.

Trabalhos Apresentados

- CARVALHO, G.B.M.de. Obtenção de Cerveja usando Banana como Adjunto e Aromatizante. 2009. 163f. Tese (Doutorado em Biotecnologia Industrial) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, 2009.
- CRANE, E. **O livro do mel**. 2ª edição. São Paulo: Nobel, 1985.
- FEISTLER, O. 2014. “**Apostila Operador Cervejeiro-AMBEV**”. Porto Alegre.
- HAWKING. P. J. High gravity brewing. *Brewer’s guardian* may. 1975. 46-47p.
- HORN, H. Méis Brasileiros: resultados de análises físico-químicas e palinológicas. In: **XI Congresso Brasileiro de Apicultura**, Teresina, PI, 1996. p. 403-429.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: O Instituto, 1985.
- KERR, W.E. **Biologia e manejo da Tiúba, a abelha do Maranhão**. São Luís: Edufma, 1996. 156 p.
- KOBLITZ, M.G.B. Bioquímica de Alimentos: Teoria e Aplicações Práticas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- MOREIRA, R. F. A.; MARIA, C. A. B de. Glicídios no mel. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 516-525, 2001.
- PAMPLONA, B. C. **Exame dos elementos químicos inorgânicos encontrados em méis brasileiros de *Apis mellifera* e suas relações físico-biológicas**. São Paulo, 1989.131 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade de São Paulo (USP).
- PULIGUNDIA, P., SMOGROVACOVA, D., OBULAM V. S; KO S. Very high gravity ethanilic brewing and fermentantion: a research update: *J. Ind. Microbiol. Biotechnol*, v. 38, n. 9, p. 1133-1134, 2011.
- RUSSEL, I. Yeast. In: HARDWICK, W.A. ed. *Handbook of Brewing*. New York: Marcel Dekker, cap.10, p.169-186, 1994.
- RUSSELL, I.; STEWART, G. G. Brewing. In: REHM, H. J.; REED, G.; PÜHLER, A.; STADLER, P. (Ed.) **Biotechnology. A Multi-volume Comprehensive Treatise. 2º ed. Enzymes, Biomass, Food and Feed**. Weinheim: VCH, 1995. p. 419-462.
- SEEMANN, P.; NEIRA, M. **Tecnología de la producción apícola**. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias Empaste, 1988.
- SOARES, N. Tempo de mudança. *Engarrafador Moderno*, São Caetano do Sul, n. 205, p 14.22, 2011. Disponível em:
<http://www.engarrafadormoderno.com.br/edicoes/Edicao_205.pdf>. Acesso em: 10 Abril. 2018.
- SMITH, B. Brewing beer with honey. Beer Smith Home brewing blog, 2009. Disponível em <<http://www.beersmith.com/blog/2009/09/05/brewing-beer-with-honey/>>. Acesso em: 08 abril. 2018.
- Celia Regia Bastos dos Santos, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, Feira de Santana - BA, 44036-900, e-mail: celinha_bastos.cr@hotmail.com



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E REFEIÇÕES



APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE ABACAXI PÉROLA (*Ananas comosus*) NA ELABORAÇÃO DE BRIGADEIRO ENRIQUECIDO COM GENGIBRE (*Zingiber officinale*)

WASTE RECOVERY OF PÉROLA PINNEAPPLE (*ANANAS COMOSUS*) IN THE PRODUCTION OF ENRICHED TRUFFE WITH GINGER (*Zingiber officinale*)

Floriana Guerreiro Dias dos Santos¹, Nadir Gomes¹, Karoline de Oliveira Azêdo², Karen Oliveira Costa², Dann Wesley da Silva Maia²

¹ Centro Universitário SENAC – Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos

² Tecnólogo em Alimentos/Universidade do Estado do Amazonas – UEA

RESUMO

Aproveitar integralmente os alimentos é uma forma de evitar desperdícios e ainda garantir uma alimentação saudável. O objetivo desse trabalho foi produzir brigadeiro utilizando resíduos de abacaxi pérola (*Ananas comosus*) enriquecido com gengibre (*Zingiber officinale*) e avaliá-lo sensorialmente. Para isso, foram utilizadas escalas hedônicas seguindo as orientações do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados obtidos foram alocados em figuras para melhor interpretação dos dados. Sendo indicadores de consumo e comercialização do brigadeiro e sua inclusão no ramo da culinária regional.

Palavras-chave: Aproveitamento integral. Análise sensorial. Resíduos.

INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos no Brasil de acordo com Goulart (2008), batem recordes mundiais. Dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na perspectiva de Dias (2004) mostram que, nas dez maiores capitais do Brasil, o cidadão consome 35 quilos de alimentos ao ano, 2 a menos do que o total que joga no lixo. Dentre as frutas brasileiras o abacaxi apresenta perda expressiva, o que justifica o seu aproveitamento integral, garantindo com isso, uma alimentação saudável e de baixo custo (BEGALI *et al.*, 2016). O abacaxi 'Pérola' é muito apreciado no mercado interno pela sua polpa suculenta e saborosa, considerada insuperável para o consumo fresco, e com grande potencial de comercialização internacional, pois é apreciado no Mercosul e na Europa (CUNHA, 2006). Este fruto apresenta boa produção na Região Norte por isso, coloca o Estado do Amazonas na 7ª posição no ranking dos estados produtores de abacaxi (IBGE, 2016). O gengibre (*Zingiber officinale*) por ser utilizado na preparação de iguarias e por possuir propriedades curativas foi utilizado como aromatizante na formulação do brigadeiro. De acordo com Barreto, Toscano e Fortes (2012) este rizoma é um rico antioxidante e utilizado no tratamento de doenças gastrointestinais (náuseas, vômitos, desconfortos abdominais, diarreia); tratamento de artrite, reumatismo, dor, desconforto muscular; alívio de doenças cardiovasculares e doenças metabólicas. Estudos recentes revelaram que o gengibre também possui propriedades anticancerígenas em uma ampla variedade de modelos experimentais. O objetivo desse trabalho foi produzir brigadeiro utilizando resíduos de abacaxi pérola (*Ananas comosus*) enriquecido com gengibre (*Zingiber officinale*) e avaliá-lo sensorialmente.

MATERIAL E MÉTODOS

O brigadeiro foi preparado no Laboratório de Educação Química e Saberes *Primevos* no Centro de Estudos Superiores de Parintins-AM da Universidade do Estado do Amazonas-UEA. Tanto os equipamentos quanto os utensílios utilizados no processamento do produto, atenderam aos princípios básicos de higienização e manipulação de alimentos, recomendada pela RDC ANVISA nº 216/2004. O procedimento iniciou com a aquisição do fruto em feiras livre do

Trabalhos Apresentados

município de Parintins-AM, foi higienizado em água potável e sanitizado com 2,5% de NaCl em seguida houve a remoção da casca e talos (objeto do estudo) e a parte comestível convencional (polpa) foi armazenada. As cascas *in natura* e os talos foram colocados em uma panela inox com 1000 mL de água e levados ao fogo baixo/5min para inativação das enzimas peroxidases. Logo após, as cascas foram trituradas em liquidificador e peneiradas. Foram utilizados 300g de resíduo sólidos para elaboração de 60 brigadeiros e outros ingredientes como manteiga 50g, 500g de leite condensado, 50g de chocolate em pó e 30g de raspa de gengibre. Em uma panela de aço inox foram colocados o leite condensado, o chocolate, a manteiga, o gengibre e o resíduo do abacaxi, em seguida foram levados ao fogo até atingir o ponto ideal de brigadeiro. Os brigadeiros foram avaliados através de análise sensorial nos atributos: aparência, cor, textura e sabor, por acadêmicos, professores e funcionários da UEA, Campus Parintins. Participaram do teste 60 provadores não treinados, na maioria mulheres com idade superior a 18 anos. Os provadores emitiram parecer de acordo com a escala hedônica de 7 pontos (7- Gostei muitíssimo e 1- Desgostei muitíssimo). Outro teste realizado foi quanto a intenção de compra do produto oferecido numa escala hedônica de 5 pontos (5- Compraria sempre e 1- Nunca compraria). Todas seguindo orientações do Instituto Adolfo Lutz (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da avaliação sensorial (Figura 1) do brigadeiro produzido com resíduos de abacaxi pérola enriquecido com gengibre e da intenção de compra (Figura 2) demonstram que esse produto foi satisfatoriamente aceito pela maioria dos provadores.

Segundo análise dos provadores, no atributo sabor o produto elaborado apresentou-se diferenciado dos brigadeiros tradicionais, pois o gengibre atribuiu-lhe um sabor levemente picante e aromático, o que os tornou mais saborosos e 58% de acordo com escala hedônica gostaram muito do sabor. Já Pires e Maneira (2010) obtiveram valores de aceitação equivalente a 32% dos provadores no atributo sabor para brigadeiros elaborados a base de soja.

A textura também apresentou uma aceitabilidade satisfatória (Figura 1), ficando com a média na escala de 55% que se refere ao gostei muito. O brigadeiro apresentou uma textura firme, porém macia, pois o gengibre atuou como ligante na massa do produto.

A cor do brigadeiro ficou ligeiramente esverdeada devido à utilização da casca *in natura*, porém isso foi mais um atrativo para o degustador e esse atributo recebeu as médias 41,7% e 33,3% respectivamente, relacionados aos itens gostei muito e gostei moderadamente. Correia et al. (2010) obteve uma aceitação de 94,12% para brigadeiro enriquecido com feijão avaliado entre crianças de 6-7anos.

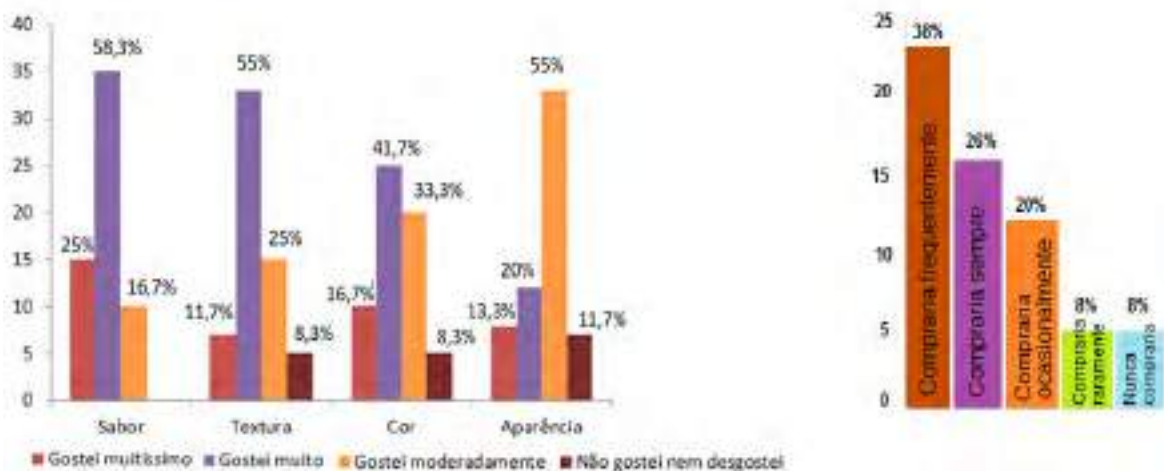


Figura 1 Análise sensorial, sabor, textura cor e aparência. Figura 2 Intenção de compra. E finalmente o atributo aparência recebeu 55% também de aprovação representado na escala hedônica como gostei moderadamente. Pires e Maneira (2010) obtiveram uma aceitação de 48% quanto ao atributo aparência para brigadeiros elaborados a base de soja.

Trabalhos Apresentados

Quanto à intenção de compra a (Figura 2) mostra que 38% dos provadores comprariam frequentemente, 26% comprariam sempre, 20% comprariam ocasionalmente e apenas 8% comprariam ocasionalmente ou nunca comprariam. De modo geral observou-se que o trabalho aqui elaborado obteve boa aceitação e mostrou-se como uma alternativa viável para o aproveitamento de cascas e talos do abacaxi pérola.

CONCLUSÃO

O produto elaborado foi bem aceito pelos degustadores e demonstrou a importância de se utilizar resíduos de frutos que eventualmente seriam descartados e que poderiam enriquecer a culinária regional. A técnica aqui utilizada é simples economicamente viável e estimula o reaproveitamento de resíduos do abacaxi como uma medida sustentável e ambientalmente correta.

REFERÊNCIAS

BARRETO, A. M. C.; TOSCANO, B. de A. F.; FORTES, R. C. **Efeitos do gengibre (*Zingiber officinale*) em pacientes oncológicos tratados com quimioterapia**. Brasília – DF, 2012.

BEGALI, D. O. et al. Características físicas e químicas do doce tipo brigadeiro com adição de casca de banana. **Brasilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n.3, p. 94-104, set./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

CUNHA, G. A. P. da. Paraíba e Bahia aderem à produção de abacaxi, 2006. Disponível em: www.agrosolution.com.br. Acesso em: outubro de 2016.

CORREIA, C. B. L.; LIMA, A. N. A.; SIQUEIRA, C. M. S.; ELIHIMAS, M. R. M.; LIMA, L. L. A.. **Teste de aceitação de brigadeiro de feijão**. X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro.

DIAS, M. C. Comida jogada fora. Disponível em: <http://www.consciencia.net/2003>. Acessado em 20 de outubro de 2016.

GOULART, R. M. M. Desperdício de alimentos: Um problema de saúde pública. Integração. Jul./Ago./Set.. Ano XIV, n. 54, 285-288, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5bmensal%5d/Fasciculo/lspa_201603.pdf.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químico para análise de alimentos**/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadacco Pascuet e Paulo Tiglea – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MONTEIRO, B.A. **Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças**. Mestrado (Dissertação). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu. Botucatu-SP, 2009.

PIRES, L. S.; MANEIRA, A. A. M. **Análise das propriedades sensoriais e aceitação Mercadológica do brigadeiro de soja**. IX jornada científica da FAZU- 25 A 29 de outubro de 2010.

Resolução-RDC nº 216, de 15/09/2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bps.htm>. Acesso 10/11/2016.

Trabalhos Apresentados

Autor(a) a ser contatado: (FLORIANA GUERREIRO DIAS DOS SANTOS), (Centro Universitário SENAC – Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos), (Rua Parananema, 1632 – Bairro: Dejard Vieira; Município de Parintins/Am) e (e-mail: florianagdias@hotmail.com).

AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO, MACEIÓ-AL

EVALUATION OF FOOD WASTE IN A FOOD SERVICE, MACEIÓ-AL

Carla dos Santos Nascimento¹, Thamires Guimarães da Silva¹, Raissa Milena Silva Freitas², Fabiana Cristina Alves de Albuquerque^{3*}

¹Graduanda em nutrição, Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL).

²Graduada em nutrição da Faculdade de nutrição, Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

³ Professora Preceptora de estágio do curso de Nutrição- Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL), doutoranda em clínica médica, Faculdade de Medicina na Universidade de São Paulo. Autor para correspondência: fabiana.nutricionista@hotmail.com

Resumo

Em Unidades de Alimentação e Nutrição, o desperdício de alimentos pode ser proveniente de várias etapas, sendo sobras e restos de alimentos aqueles que apresentam maior impacto no desperdício. Este trabalho objetivou avaliar o desperdício de alimentos em Serviço de alimentação institucional na cidade de Maceió-AL. A coleta de dados foi realizada durante três dias, utilizando-se o índice de resto ingestão. O índice de resto ingestão foi 36,8%, 31,2% e 31%, respectivamente. Os resultados obtidos encontram-se acima do recomendado pela literatura para população sadia. A partir dos resultados, observa-se a necessidade de avaliar o cardápio quanto a padronização do preparo e apresentação dos alimentos servidos, e implantar ações de conscientização sobre o desperdício de alimentos.

Palavras-chave: desperdício de alimentos, alimentação coletiva.

Introdução

O Brasil é um dos países que mais desperdiça alimentos no mundo, de tudo que é produzido no país, cerca de 20% a 60% é jogado fora desde a produção até chegar à mesa do consumidor (CORRÊA; SOARES; ALMEIDA, 2006).

Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são espaços destinados ao fornecimento de refeições para um público alvo, seja população sadia ou enferma (RAMOS et al. 2013). Dentre os objetivos de uma UAN estão à produção de alimentos com padrões higiênico sanitários satisfatórios, fornecimento de refeições equilibradas nutricionalmente de modo a contribuir para a manutenção e/ou recuperação da saúde de seus comensais e auxílio na construção de hábitos alimentares saudáveis (RAMOS et al.,2013; SILVÉRIO; OLTRAMARI, 2014). Sendo qualquer inconformidade nestas etapas um fator contribuinte para o desperdício de alimentos dentro de UAN's (GONZÁLEZ; BEZERRA; MATOS, 2017).

No gerenciamento de uma UAN o desperdício é um fator de grande relevância. O desperdício de alimentos na cadeia alimentar tem causas econômicas, políticas, culturais e tecnológicas, que abrangem as principais etapas da cadeia de movimentação: produção, transporte, comercialização, sistema de embalagem e armazenamento (CASTRO, 2002).

Dentro de uma UAN, o desperdício pode ser proveniente do armazenamento inadequado de ingredientes e matérias primas, pré preparo e preparo de refeições fora do padrão, sobras de alimentos e restos de alimentos, sendo os dois últimos aqueles que apresentam maior impacto no percentual de desperdício em UAN's. (WELFER; PEREIRA, 2009; ZANDONADI; MAURICIO, 2012).

Diversos fatores influenciam o desperdício de alimentos tais como: planejamento inadequado de refeições, preferências e aversões alimentares dos comensais, treinamento dos funcionários para produção e o porcionamento dos alimentos (NONINO-BORGES et al. 2006). Os comensais ao se servirem e não consumir os alimentos está contribuindo para a maior parcela de perda alimentar numa UAN (CASTRO et al. 2003). O desperdício ocorre principalmente quando não há planejamento adequado do volume de refeições a ser preparado. O número de comensais esperados, o cardápio do dia e até mesmo a estação

Trabalhos Apresentados

climática, devem ser considerados antes de ser definida a quantidade de alimento a ser preparada, a fim de evitar sobras (SILVA JÚNIOR; TEIXEIRA, 2007).

Um dos indicativos de desperdício é por meio da estimativa de restos. Resto é definido como a quantidade de alimentos devolvida no prato ou bandeja pelo cliente e avalia aquilo que foi servido, mas não consumido. O percentual de resto ingestão representa a quantidade de alimentos rejeitada em relação à quantidade produzida (VAZ, 2006).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o desperdício de alimentos em um Serviço de Alimentação institucional na cidade de Maceió (AL), através do índice de resto ingestão das refeições, visando diagnosticar o nível de desperdício da referida Unidade.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional analítico, onde avaliou o índice de resto-ingestão do almoço servido no refeitório de uma empresa privada na cidade de Maceió – AL. A coleta de dados foi realizada durante três dias alternadamente.

Durante os dias de coleta, foi entregue uma lista de frequência com a finalidade de registrar a quantidade de comensais. Durante o período do almoço, um dos pesquisadores realizou a sinalização do local destinado para o descarte de restos de alimentos, partes não comestíveis, como cascas e ossos e materiais recicláveis, a fim de não haver erros na pesagem dos alimentos. O cardápio analisado era padrão básico composto por salada, prato principal, guarnição, acompanhamento, bebida e sobremesa, conforme orientações do Programa de Alimentação do Trabalhador.

Para obtenção dos dados, as preparações a serem servidas foram pesadas após sua cocção antes de serem distribuídos no refeitório, para a pesagem destas foi utilizada uma balança da marca Todelo® devidamente calibrada. Após o término do serviço, foram pesadas as sobras limpas, as sobras sujas e o resto de alimentos que foram jogados no lixo. Para a pesagem foi utilizada uma balança digital da marca Todelo®, com capacidade máxima de 300 quilos e precisão de 0,05 Kg.

Os dados como data, número de almoços servidos no dia, resto-ingestão (RI) em quilos e RI per capita (restos alimentares em quilos divididos pelo nº. Refeições servidas), os resultados obtidos foram anotados em planilhas para análise. Para a análise dos dados, foram utilizadas as seguintes fórmulas, segundo Vaz (2006):

- Índice de resto-ingestão:
 $\% \text{ de RI} = \text{Peso do resto} \times 100 / \text{Peso de refeições distribuídas}$

- Resto per capita:
 $\text{Resto per capita (Kg)} = \text{Peso do resto} / \text{Número de refeições distribuídas}$

Resultados e discussões

Os resultados foram obtidos durante 3 dias alternados no período do almoço, com serviço self-service, encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Número de comensais, resto-ingestão em kg e índice resto-ingestão, Maceió-AL.

Dia	Número de Comensais	Resto – Ingestão (Kg)	% de Resto – Ingesta
01	60	13,8 kg	36,8%
02	62	12,2 kg	31,2%
03	55	10,5 kg	31%

Fonte: Dados da pesquisa.

Nos dias de coleta de dados, a média de comensais foi 59 por dia, com valor mínimo de 55 e máximo de 62 indivíduos. Quanto a quantidade média (kg) de alimentos descartados foi 12,2, mas no total foram 36,5kg.

Conforme tabela acima, a média do índice resto-ingestão foi 33%. Segundo Mezomo (2002), o percentual de resto ingestão aceitável é de até 10% para coletividade sadia e de

Trabalhos Apresentados

até 20% para coletividade enferma. Os resultados obtidos mostraram que o percentual está muito acima do aceitável considerando que o público alvo do refeitório consiste em pessoas saudáveis. De acordo com a literatura, elevados índices de resto ingestão são reflexos de cardápios mal planejados e mal executados.

Em um estudo realizado por Castro (2002), no restaurante de uma Universidade do Rio de Janeiro, todas as amostras apresentaram índice de resto ingestão superior a 10%. Resultado semelhante foi obtido por Ribeiro (2002), em restaurantes industriais sobre a análise de perdas em UAN's, encontrou, para três empresas, percentuais de resto ingestão de 20,56%; 10,33 % e 12,94%. Observa-se que o presente estudo apresentou percentual de desperdício bastante superior mesmo aos estudos com valores inadequados.

Além da falta de conscientização dos clientes que não se comprometem com a redução do desperdício, outros fatores podem interferir no rejeito alimentar como a qualidade da preparação, temperatura do alimento servido, apetite do cliente, utensílios de servir inadequados ou pratos grandes que podem levar os clientes a se servirem de quantidades que não vão consumir, falta de opção de porções menores, entre outras (AUGUSTINI et al, 2008). A monitorização diária das preparações e equipamentos é extremamente necessária para evitar um prejuízo às características organolépticas dos alimentos (CORRÊA; SOARES; ALMEIDA, 2006).

O planejamento eficiente de cardápios requer, ainda, observações quanto ao preparo e maneira de servir os alimentos, e quanto ao aspecto final “do prato” por meio da combinação de cores e consistência, pois são fatores que influenciam na aceitação da refeição (GAGLIANONE, 2003).

Conclusão

Conclui-se que o índice de resto ingestão está acima dos parâmetros aceitáveis citados na literatura, sendo a quantidade de alimentos descartados pela UAN elevada, gerando desperdício de alimentos à Unidade e meio ambiente.

Os dados presentes neste trabalho servirão como subsídio para avaliação do cardápio e implantação de medidas para conscientização dos comensais, e conseqüentemente, redução do desperdício de alimentos no Serviço de Alimentação.

Referências Bibliográficas

AUGUSTINI, V. C. M.; KISHIMOTO, P; TESCARO, T.C.; et al. Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em unidade de alimentação e nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba / SP. **Revista Simbio-Logias**, Botucatu, v.1, n.1, p. 99- 110, 2008.

CASTRO, M.H.C.A. **Fatores determinantes de desperdício de alimentos no Brasil: Diagnóstico da situação**. 2002. 93f. Monografia (Especialização em Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2002.

CASTRO, M.D.A.S.; OLIVEIRA, L.F.; PASSAMANI, L. Resto-Ingesta e aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.114/115, p.24-28, 2003.

CORRÊA, T. A. F.; SOARES, F. B. S.; ALMEIDA, F. Q. A. Índice de resto-ingestão antes e durante a campanha contra o desperdício, em uma unidade de alimentação e nutrição. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n. 140, 2006.

GAGLIANONE, C.P. Educação Nutricional: Teoria e Prática. **Anuário de Pediatria**, São Paulo, v.4, n.21, p.59-62, 2003.

GONZÁLEZ,A.R.A.; BEZERRA, P.Q.M.; MATOS, M.F.R. Desperdício de alimentos em um restaurante comercial de Salvador (BA): características, avaliação e intervenção sobre as

Trabalhos Apresentados

principais causas, **R. bras. Tecnol. Agroindustr.**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 2523-2541, 2017.

MEZOMO, I. F. B. **Os serviços de alimentação: Planejamento e Administração**. 4º ed. São Paulo: Manole, 2002.

NONINO-BORGES, C. B. et al. Desperdício de alimentos intra- hospitalar. **Revista Nutrição**. Campinas, v.19, n. 3, p. 349- 356, 2006.

RIBEIRO, C.S.G.R. **Análise de Perdas em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) industriais: estudo de caso em Restaurantes Industriais**. 2003. 145f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

RAMOS, S.A. SOUZA, F.F.R.; FERNANDES, G.C.B.; XAVIER, S.K.P. Avaliação de cardápio e pesquisa de satisfação. **Alimentação e Nutrição/ Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 29-35, 2013.

SILVA JÚNIOR, E. A.; TEIXEIRA, R. P. A. Manual de procedimentos para utilização de sobras alimentares.

SILVÉRIO, G.A. OLTRAMARI, K. Desperdício de alimentos em unidades de alimentação e nutrição brasileiras. **Ambiência Guarapuava**, v.10, n.1, p. 125-133, 2014.

VAZ, C.S. Restaurantes – Controlando Custos E Aumentando Lucros. Brasília, 196p, 2006.

WELFER, C.; PEREIRA, S. L. Análise de desperdício em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) industrial na cidade de Quedas do Iguaçu. 2007

ZANDONADI, H. S.; MAURÍCIO, A. A. Avaliação do índice de resto-ingesta, de refeições consumidas por trabalhadores da construção civil no município de Cuiabá, MT. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 26, n. 206/207, p. 64-70, 2012.

Fabiana Cristina Alves de Albuquerque, Professora Preceptora de estágio do curso de Nutrição- Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL), doutoranda em clínica médica, Faculdade de Medicina na Universidade de São Paulo.

Autor para correspondência: fabiana.nutricionista@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UMA REDE HOTELEIRA DE MACEIÓ, AL

EVALUATION OF FOOD WASTE IN A FOOD AND NUTRITION UNIT OF A HOTEL CHAIN OF MACEIÓ, AL

Anne Karoliny de Melo Calheiros¹; Erika Moraes Rapôso¹; Anna Raphaela Gomes de Melo²;
*Lídia Bezerra Barbosa³

¹ Acadêmica do Curso de Nutrição da Faculdade Estácio de Alagoas (ESTÁCIO/FAL).

² Especialista em Qualidade de Alimentos pelo Centro Universitário Cesmac. Preceptora de estágio da Faculdade Estácio de Alagoas (ESTÁCIO/FAL).

³ Mestre em Nutrição humana pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Docente da Faculdade de Tecnologia de Alagoas (FAT).

Resumo

Este trabalho teve o objetivo avaliar o índice resto-ingestão e sobras de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição de um hotel de Maceió, AL. A coleta de dados ocorreu durante cinco dias consecutivos, considerando apenas as preparações servidas no almoço para 40 funcionários. Foi realizada pesagem de todas as preparações produzidas, das sobras e dos restos e assim calculados, o índice de resto-ingesta, o percentual de sobras e a quantidade de pessoas que poderiam ser alimentadas com os alimentos desperdiçados. A média do índice de resto-ingesta foi de 2,87%, o percentual médio das sobras sujas foi 32,33% e a quantidade total de pessoas que poderia se alimentar com as sobras foi de 64,67. Conclui-se que existe um desperdício significativo de alimentos sendo havendo a necessidade de ações que reduzam esses resultados.

Palavras-chave: Desperdício de Alimentos. Serviços de Alimentação. Alimentação coletiva.

Introdução

A alimentação equilibrada e adequada é de grande importância para a saúde e bem estar da população. Uma alimentação saudável e completa é fundamental para que se preserve a saúde do cliente, e esse deve ser o objetivo principal de uma UAN (Unidade de Alimentação e Nutrição), além de oferecer alimentos seguros quanto às condições higiênico-sanitárias (STEFANELLO et al., 2009).

Contudo, em UAN é de grande importância ter em vista a quantidade de alimento necessária a ser produzida para que não haja uma quantidade grande de sobras (alimentos produzidos e não distribuídos) e restos (alimentos devolvidos no prato ou bandeja do cliente/comensal) a ponto de gerar um grande percentual de desperdício de alimentos, sendo de tal forma muito importante reduzir os desperdícios para que diminuam os impactos ambientais e financeiros, tendo em vista que para produzir os alimentos é necessário dinheiro, água, energia elétrica, etc. A depender do percentual de restos e sobras, a quantidade de alimento produzida que não é aproveitada poderia alimentar dezenas de pessoas todos os dias, e, além disso, o excesso de produção gera grandes gastos e grandes impactos (AUGUSTINI et al. 2008). De acordo com Vaz (2006) desperdiçar é o mesmo que extraviar o que pode ser aproveitado para benefício de outrem, de uma empresa ou da própria natureza. Este conceito deve ser levado em consideração em serviços de alimentação haja vista a grande quantidade de pessoas que passam fome no mundo.

Alguns dos fatores que, talvez, possam contribuir com uma melhor aceitação e menor percentual de sobras e resto-ingesta são: combinação de cores dos alimentos nos pratos, evitando, assim, a monotonia; planejamento harmônico entre valor nutricional e

Trabalhos Apresentados

sabor, textura, aroma e qualidade; conhecer as preferências alimentares dos comensais, etc. (CANONICO et al. 2014).

Neste sentido, faz-se necessário um controle maior no processo de produção de alimentos e, também, no processo de distribuição, além de um bom controle administrativo para que se possa diminuir o desperdício (GOMES; JORGE, 2012).

Assim, esse artigo teve como objetivo avaliar o índice de resto-ingesta e sobras dos alimentos produzidos destinados ao almoço dos funcionários de uma Unidade de Alimentação e Nutrição em Maceió, AL.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo, desenvolvido em uma UAN de um hotel, localizado na cidade de Maceió - AL. A referida UAN fornece refeições diárias para hóspedes, funcionários e para eventuais reuniões, porém o estudo foi realizado voltado para as preparações servidas para os funcionários durante o almoço no horário das 12:00 às 13:00 horas.

O cardápio oferecido é composto por entrada, prato principal, feijão, arroz, acompanhamento e sobremesa.

A coleta de dados foi feita através de pesagens de cada alimento produzido durante cinco dias consecutivos, de segunda a sexta-feira, no período de 17 a 21 de outubro de 2016.

A pesagem dos alimentos produzidos, restos e sobras do almoço foi realizada com uso de uma balança eletrônica da marca Toledo, modelo 9094C/1 com capacidade máxima de 15 kg e mínima de 100g, precisão de 5g. Os pesos dos recipientes em que os alimentos estavam acondicionados eram descontados no final. O peso das sobras foi obtido por meio da pesagem das cubas ainda com alimentos retiradas do balcão de distribuição e que, portanto, não poderiam ser reaproveitadas (sobras sujas). Todos os ossos, guardanapos, cascas de frutas e palitos foram retirados dos restos para que não influenciassem no cálculo do índice de resto-ingesta (RI).

Foram utilizadas as fórmulas propostas por Vaz (2006), para calcular a quantidade de alimentos distribuídos, o consumo per capita, o percentual de sobras, o percentual de resto-ingesta e o número de pessoas que poderiam se alimentar com os restos e sobras (Quadro 1).

Na avaliação da adequação de sobras e restos utilizou-se a recomendação de 2 a 5% para resto-ingestão, e de 3% para sobras recomendada para UAN (VAZ, 2006).

Os dados foram tabulados por meio do programa Microsoft Excel 2010®.

Quadro1 - Fórmulas para calcular sobras, resto-ingesta e quantidade de pessoas que poderiam ser alimentadas com as sobras e restos.

Peso da refeição distribuída (Kg)	Total do produzido – sobras prontas após servir as refeições.
Per capita por refeições (Kg)	Peso da refeição distribuída ÷ número de refeições
% de sobras	Sobras prontas após servir as refeições x 100 ÷ peso da refeição distribuída
Per capita das sobras (Kg)	Peso das sobras ÷ número de refeições servidas
% de resto-ingesta	Peso do resto x 100 ÷ refeição distribuída
Per capita do resto-ingesta (kg)	Peso do resto ÷ número de refeições servidas
Pessoas alimentadas com a sobra acumulada	Sobra acumulada ÷ consumo per capita das refeições
Pessoas alimentadas com o resto acumulado	Resto acumulado ÷ consumo per capita das refeições

Trabalhos Apresentados

Resultados e Discussão

A referida UAN distribui 40 almoços diariamente para os funcionários do hotel. A tabela 1 mostra que o peso médio da refeição produzida foi de 30,611kg e da distribuída foi de 23,098 kg. O peso médio das sobras foi 7,51kg e sobra per capita média de 187,1g, variando de 97,1g a 278,8g. A média de porcentagem das sobras sujas foi de 32,33% (Tabela 1). Tais resultados encontram-se muito acima da recomendação de Vaz (2006) que é 3% ou de 7 a 25g per capita, indicando assim que há desperdício na UAN devendo-se desta forma, haver o planejamento de ações de controle destas sobras. Tal achado se assemelha ao encontrado por Viana e Ferreira (2017) em que na primeira amostragem foi observado um alto percentual de sobras (27,44%). Vale salientar que o 5º dia foi aquele que apresentou o maior percentual de sobras (43,97%) o que pode ser justificado devido ao fato de neste dia o cardápio ser composto por pescado, preparação que possivelmente pode não agradar a maioria dos comensais. O 2º maior percentual de sobras (42,18%) ocorreu no segundo dia do cardápio em que o prato principal foi Fígado ao molho. Tal resultado pode ser decorrente de diversos fatores como falta de treinamento dos manipuladores, falta de planejamento quanto ao número de refeições preparadas versus o que realmente está sendo distribuído (ARANHA; SILVA e GUSTAVO, 2018) uso de uma margem de segurança muito elevada para as preparações que pode superestimar a real quantidade. De acordo com Müller (2008), em UANs tem-se uma produção de alimentos de 10% a mais como margem de segurança.

Tabela 1 - Quantidade de alimentos produzida, distribuída, número de comensais e sobras em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Maceió, AL.

Dias	Quantidade produzida (kg)	Sobra suja (kg)	Quantidade distribuída (kg)	Nº de comensais	Sobra per capita (g)	Sobras (%)
1	31,10	6,335	24,765	40	158,3	25,58
2	29,34	8,705	20,635	40	217,6	42,18
3	24,63	3,885	20,745	40	97,1	18,72
4	31,46	7,485	23,975	40	187,1	31,22
5	36,525	11,155	25,370	40	278,8	43,97
Total	153,055	37,565	115,49	200	938,9	161,67
Média	30,611	7,51	23,098	40	187,7	32,33

No que se refere aos restos o peso médio foi de 0,658Kg e a média do índice de resto-ingesta foi de 2,87%, onde se obteve uma variação entre 1,98% e 3,25% (Tabela 2) ficando tais valores dentro do que é preconizado por Vaz (2006). Tais valores foram mais baixos do que os encontrados por Viana e Ferreira (2017). Segundo Maistro (2000), são aceitáveis taxas inferiores a 10% de restos em coletividades sadias e o controle do resto-ingestão visa avaliar a adequação das quantidades preparadas em relação às necessidades de consumo, o porcionamento na distribuição e a aceitação do cardápio. Neste sentido, na UAN estudada não existe um grande desperdício de alimentos com relação aos restos, mas se faz importante que sejam implantadas medidas de controle para que o desperdício, mesmo que mínimo, não aumente.

Tabela 2 - Quantidade de resto por comensal e porcentagem de resto-ingesta em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Maceió, AL.

Dias	Quantidade produzida (kg)	Quantidade distribuída (kg)	Restos (kg)	Per capita do resto-ingesta (g)	Resto-ingesta (%)
1	31,10	24,765	0,490	12,25	1,98
2	29,34	20,635	0,660	16,5	3,19
3	24,63	20,745	0,675	16,9	3,25
4	31,46	23,975	0,655	16,4	2,73
5	36,525	25,370	0,810	20,3	3,20

Trabalhos Apresentados

Total	153,055	115,49	3,290	82,3	14,35
Média	30,611	23,098	0,658	16,5	2,87

Quanto ao per capita de restos (tabela 2) obteve-se uma média de 16,5g por comensal. De acordo com Vaz (2006), valores inferiores a 25g per capita de restos são visto como adequados, desta forma, quanto aos restos, a UAN estudada, está dentro dos valores aceitáveis e não há tanto desperdício quanto ocorre com as sobras. Em estudo que avaliou o desperdício de alimentos em uma UAN da cidade de Botucatu/SP foi observado que o resto per capita médio foi de 0,05kg -50g (ARANHA; SILVA E GUSTAVO, 2018), valor este muito acima do encontrado no presente estudo.

Na tabela 3 é possível se observar que o consumo per capita de alimentos variou de 0,516 a 0,634 kg, e que o número total de pessoas que poderiam ser alimentadas com as sobras durante os cinco dias estudados foi de 64,67 pessoas, ou seja aproximadamente 25 pessoas a mais que a quantidade de um dia; já para os restos, a média ficou de 1,15 pessoas, com uma quantidade total 5,74 pessoas durante os cinco dias de coleta. No estudo realizado por Canonico et al. (2014), onde 661 refeições foram servidas, foi observada uma média de 107 pessoas que poderia ser alimentadas com as sobras e 64 pessoas com os restos. No estudo realizado por Augustini et al. (2008), onde em média 3031 refeições no almoço foram distribuídas, a média de pessoas alimentadas com as sobras do almoço do local estudado foi de 265,83 e a média de pessoas alimentadas com restos, também do almoço, foi 171,76. Porém, é possível notar a diferença no total de refeições distribuídas dos diferentes locais, visto que no presente estudo apenas 40 refeições foram distribuídas por dia totalizando ao final dos 5 dias 200 refeições, contudo mesmo diante de tais variações é preciso um controle maior na produção de refeições da UAN estudada para que não haja desperdício de alimentos.

Tabela 3- Pessoas que poderiam ser alimentadas com as sobras e os restos em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Maceió, AL.

Dias	Consumo per capita (kg)	Pessoas que poderiam ser alimentadas com as sobras	Pessoas que poderiam ser alimentadas com o resto
1	0,619	10,23	0,79
2	0,516	16,87	1,28
3	0,519	7,49	1,30
4	0,599	12,49	1,09
5	0,634	17,59	1,28
Total	2,887	64,67	5,74
Média	0,577	12,93	1,15

Vale salientar diante destas informações que em um país como o Brasil, em que várias famílias vivem em situação de insegurança alimentar possuindo dificuldades de acesso a uma alimentação adequada, qualquer situação de desperdício de alimentos é inaceitável. Neste contexto, algumas medidas podem ser usadas para redução do desperdício de alimentos: campanhas direcionadas aos clientes, para o controle de restos, que os conscientizem de que eles próprios estão inseridos no processo de redução do desperdício (AUGUSTINI et al., 2008)

Conclusão

Com este estudo, é possível concluir que com relação ao resultado do índice de resto-ingesta, verificou-se uma porcentagem baixa, aceitável de acordo com a literatura. O problema maior foi com relação às sobras, devido ao seu elevado índice, o que pode indicar um problema de planejamento na produção das preparações, de tal forma faz-se necessário um melhor planejamento na produção de alimentos, assim como a conscientização e

Trabalhos Apresentados

treinamento dos colaboradores para que se possa diminuir o desperdício de alimentos na unidade, gerando maior satisfação e menos impactos, tanto ambientais quanto financeiros, e, além contribuindo para garantir uma produção de alimentos sustentável.

Referências Bibliográficas

ARANHA, F.Q.; SILVA E GUSTAVO, A.F. Avaliação do desperdício de Alimentos em uma unidade De alimentação e nutrição na cidade de Botucatu, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.32, n. 276/277, p. 28-32, Jan/Fev. 2018.

AUGUSTINI, V. C. M.; KISHIMOTO, P.; TESCARO, T.C.; DE ALMEIDA, F.Q.A. Avaliação do índice De resto-Ingesta e sobras em unidade de alimentação e nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. **Rev. Simbio-Logias**, São Paulo, v.1,n. 1, p.99-110, Mai. 2008.

CANONICO, F. S.; PAGAMUNICI, R.M.; RUIZ, S.P. Avaliação de sobras e resto-Ingesta de um restaurante popular do município de Maringá-PR. **Revista UNINGÁ Review**, Paraná, v.19, n.2, p. 5-8, Jul/Set. 2014.

GOMES, G. S.; JORGE M. N. Avaliação do índice de resto-ingestão e sobras em uma unidade produtora de refeição comercial em Ipatinga-MG. **Nutrir Gerais**, v.6, n. 10, p. 857-868, 2012.

MAISTRO, L. C. Estudo do índice de resto ingestão em serviços de alimentação. **Nutrição em Pauta**, Campinas, v. 8, n. 45, p. 40-43, nov./dez. 2000.

MULLER, P. C. **Avaliação do desperdício de alimentos na distribuição do almoço servido para os funcionários de um hospital público de Porto Alegre-RS**. Trabalho de conclusão de Curso (nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

STEFANELLO, C. L.; LINN, D.S.; MESQUITA, M.O. Percepção sobre boas práticas por cozinheiras e auxiliares de cozinha de uma UAN do noroeste do rio grande do sul. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, Erechim-RS, v. 5, n.8: p. 93-98, 2009.

VAZ, C. S. **Restaurantes - Controlando custos e aumentando lucros**. Brasília: LGE Editora, 2006, 196p.

VIANA, R.M.; FERREIRA, L.C. Avaliação do desperdício de alimentos em unidade de alimentação e nutrição cidade de Januária, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.31, n. 266/267, p. 22-26, Mar/Abr. 2017.

Autor(a) a ser contatado: Lídia Bezerra Barbosa. Faculdade de Tecnologia de Alagoas (FAT). Av. Presidente Roosevelt, 1200, Serraria- Maceió-Alagoas. CEP.: 57046-410. E-mail: bezerrabarbosa@gmail.com.

AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE FRUTAS E LEGUMES EM UM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO, MACEIÓ-AL.

EVALUATION OF WASTE OF FRUIT AND VEGETABLES IN A FOOD SERVICE, MACEIÓ-AL

Isabelly Vitoria Araujo da Silva¹, Halana Moura Ferreira¹, Raissa Milena Silva Freitas², Fabiana Cristina Alves de Albuquerque^{3*}

¹Graduanda em nutrição, Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL).

²Graduada em nutrição da Faculdade de nutrição, Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

³ Professora Preceptora de estágio do curso de Nutrição- Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL), doutoranda em clínica médica, Faculdade de Medicina na Universidade de São Paulo. Autor para correspondência: fabiana.nutricionista@hotmail.com

Resumo

Em uma Unidade de Alimentação e Nutrição, o desperdício é sinônimo de falta de qualidade e deve ser evitado por meio de um planejamento adequado, sendo o fator de correção um indicador de desperdício. O objetivo deste trabalho foi determinar os fatores de correção de frutas e legumes em um Serviço de Alimentação na cidade de Maceió – AL. A coleta de dados foi realizada durante quatro dias. Durante o estudo foram avaliados 6 vegetais, sendo 2 tipos de hortaliças (cenoura e batata inglesa) e 4 tipos de frutas (mamão, abacaxi, melão, melancia). Apenas a melancia e batata inglesa apresentaram o fator de correção acima da recomendação da literatura, sendo necessário implantar medidas efetivas para reduzir os fatores de correção e, conseqüentemente, o desperdício dos alimentos.

Palavras-chave: desperdício de alimentos, alimentação coletiva.

Introdução

O desperdício de alimentos é um problema amplamente discutido e que está incorporado à cultura brasileira, sendo movidas por causas econômicas, políticas, culturais e tecnológicas, que abrangem as principais etapas da cadeia de movimentação: produção, transporte, comercialização, sistema de embalagem e armazenamento (CASTRO, 2002).

Estudo realizado pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) evidenciou que o desperdício alimentar está relacionado a vários fatores, que vão desde a colheita até sua preparação, como a manipulação inadequada dos alimentos, armazenamento e transportes impróprios, hábitos culturais, forma inadequada de preparo e até mesmo a matriz de cada alimento influencia. Dados apontam que, do total de desperdício no país, 10% ocorrem durante a colheita, 50% no manuseio e transporte dos alimentos, 30% nas centrais de abastecimento e 10% é dividido entre supermercados e consumidores (MARCHETTO et al. 2008).

Em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), o desperdício é sinônimo de falta de qualidade e deve ser evitado por meio de um planejamento adequado, a fim de que não existam excessos de produção e conseqüentes sobras. O planejamento de cardápios, por exemplo, deve ser realizado por um profissional qualificado, com capacidade para prever o rendimento final de cada alimento, considerando, as preparações mais consumidas e a per capita de cada alimento (ABREU et al. 2003).

Akutsu et al. (2005) citam a importância de ferramentas que podem auxiliar no processo de produção de refeições, como por exemplo, a Ficha Técnica de Preparação (FTP), que contém indicadores per capita, fator de correção e de cocção, composição centesimal em macro e micronutrientes da preparação, rendimento e número de porções.

O indicador de desperdício chamado Fator de Correção (FC) é definido como a relação entre o peso do alimento bruto, ou seja, na forma como foi adquirido, com cascas, talos, sementes, e o peso do alimento líquido, após passar por processo de limpeza. É um indicador que determina a quantidade exata de alimento que será descartada e que deve ser empregado no planejamento quantitativo de um cardápio e conseqüentemente, no seu

Trabalhos Apresentados

valor nutricional. Deve-se considerar que o FC das hortaliças depende do manipulador, dos utensílios e dos equipamentos utilizados no processamento, do tipo de produto, da qualidade, do grau de amadurecimento e da safra (BOTELHO;CAMARGO, 2005)

O controle do desperdício deve ser monitorado também durante o pré-preparo dos alimentos. Na otimização das técnicas envolvidas nesta etapa, devem-se levar em conta critérios econômicos (RIBEIRO, 2002), utilizando o fator de correção, que é um índice que determina a relação entre o peso bruto (alimento in natura) e o peso líquido (alimento depois de limpo e preparado para utilização), denotando, assim, o percentual de perdas dos alimentos (KIMURA, 1998).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi determinar os fatores de correção de frutas e legumes em um Serviço de Alimentação na cidade de Maceió – AL.

Materiais e Métodos

Trata-se de um estudo observacional analítico realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição na cidade de Maceió – AL. A coleta de dados foi realizada durante quatro dias.

A equipe da referida UAN foi orientada com relação ao processo de pesagem dos alimentos, uma vez que foi realizado o diagnóstico através da pesagem das frutas e verduras. A pesagem foi realizada na balança da marca Todelo® devidamente calibrada com capacidade máxima de 300 quilos e precisão de 0,05 Kg.

Foram avaliados 7 vegetais. O desperdício no pré-preparo foi avaliado através do cálculo do Fator de Correção (FC). Os dados foram coletados antes do pré-preparo, para obtenção do peso bruto (PB) e após o pré-preparo foi pesado o que seria descartado para obtenção do FC; posteriormente, foram conjecturados os valores médios do FC para cada tipo de vegetal, e registrados em planilha própria.

Para determinação do FC, utilizou-se a fórmula segundo Araújo et al.(2007) que consiste no cálculo da relação entre o peso do alimento como foi adquirido (peso bruto), e com a diminuição do PB pelas partes que seriam descartadas, alcançou-se o peso do alimento após a limpeza (peso líquido - PL) ($FC = PB/PL$). A limpeza dos gêneros foi feita conforme o tipo de alimento, considerando pedaços deteriorados, cascas e partes estragadas dos alimentos.

Resultados e Discussão

Durante o estudo foram avaliados 6 vegetais, sendo 2 tipos de hortaliças (cenoura e batata inglesa) e 4 tipos de frutas (mamão, abacaxi, melão, melancia). A Tabela 1 apresenta os fatores de correção do estudo e o encontrado na literatura.

Tabela 1 - Fatores de correção de vegetais observadas em um Serviço de Alimentação e fatores de correção preconizados pela literatura, Maceió-AL, 2013.

Ingredientes	FC estudo	do Ornellas et.al. (2007)	Meira et.al. (2012)
Melancia	2,30	2,17	1,51
Mamão	1,44	1,63	1,43
Abacaxi	2,02	1,89	2,07
Melão	1,44	1,04	1,55
Cenoura	1,11	1,17	1,32
Batata Inglesa	1,78	1,06	1,32

Fonte: Dados da pesquisa.

Trabalhos Apresentados

Na tabela 1, quanto às frutas observa-se que apenas a melancia apresentou o FC acima da recomendação da literatura, e as demais frutas apresentaram-se nos parâmetros da literatura. Quanto às hortaliças, a cenoura apresentou valor de FC abaixo e a batata inglesa FC muito acima do estabelecido pela literatura.

Os níveis de desperdício dentre UANs podem variar muito e estão relacionados com diversos fatores. O desperdício é um gasto excessivo, desnecessário e sem proveito. É sabido que existem regiões no Brasil em que pessoas vivem em extrema miséria, com pouco acesso e má distribuição dos alimentos (LELIS et al. 2013).

Quando um alimento é aproveitado em sua totalidade, além de aproveitar os nutrientes se reduz a quantidade de resíduo orgânico produzido e, evitando assim, o desperdício e impactos ambientais (NUNES et al. 2009). Para a utilização das hortaliças na alimentação, é necessário que estas matérias-primas sofram processos de limpeza, subdivisão e cocção, gerando aparas e cascas. A adoção de hábitos e costumes menos cuidadosos ou de procedimentos inadequados de produção pode levar a um quadro exagerado de desperdício (ABREU et al. 2007)

Dessa maneira, a padronização de processos por meio da criação de rotinas e de procedimentos técnicos operacionais, de treinamento da equipe e de controle das atividades por meio de análises, deve ser levada em consideração para que perdas não ocorram durante o processo (HIRSCHBRUCH, 1998).

Conclusão

Ao analisar os dados obtidos, verifica-se que algumas hortaliças e frutas poderiam ter menores perdas durante o processo de refeição, sendo necessário aplicar medidas efetivas com o objetivo de reduzir os fatores de correção e, conseqüentemente, o desperdício dos alimentos.

O aproveitamento integral dos alimentos é uma forma de reduzir o desperdício alimentar e o impacto ao meio ambiente através da criação de preparações diversificadas, nutritivas, saborosas e palatáveis. Sendo assim, recomenda-se que esta prática seja implantada na Unidade.

Referências Bibliográficas

ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; ZANARDI, A.M.P. **Gestão de unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Editora Metha, p. 202. 2003.

ABREU, E.S. et al. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 2. ed. São Paulo: Metha; 2007.

ARAÚJO, W.M.C.; MONTEBELLO, N.P.; BOTELHO, R.B.A. (org). **Alquimia dos alimentos**. Brasília: Senac. 2007

AKUTSU, R.C.; BOTELHO, R.B.A.; CAMARGO, E.B.; SÁVIO, K.E.O.; ARAÚJO, W.M.C.. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista Nutrição**, v.18, p.419-27. 2005.

BOTELHO, R.A.; CAMARGO, E.B. Técnica **dietética - Seleção e Preparo de Alimentos - Manual de Laboratório**. 1a. ed. São Paulo: Atheneu, v. 1, p. 167. 2005.

CASTRO, M.H.C.A. **Fatores determinantes de desperdício de alimentos no Brasil: Diagnóstico da situação**. 2002. 93f. Monografia (Especialização em Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2002.

HIRSCHBRUCH, M.D. Unidades de Alimentação e Nutrição: desperdício de alimentos x qualidade da produção. **Higiene Alimentar**, v. 12, p. 12-14.1998.

Trabalhos Apresentados

KIMURA, A.Y. **Planejamento e administração de custos em restaurantes industriais.** São Paulo: Fazendo Arte, p.312.1998.

LELIS, M.G. **Aproveitamento integral dos alimentos: saiba como aproveitar melhor os alimentos reduzindo o seu desperdício.** A.S sistemas E-book. 1ª edição, 2013.

MARCHETTO, A.M.P.; ATAÍDE, H.H.; MASSON, M.L.F; PELIZER, L.H.; PEREIRA, C.H.C; SENDÃO, M,C. Avaliação das partes desperdiçadas de alimentos no setor de hortifrúti visando seu reaproveitamento. **Rev. SimbioLogias**, v.1, n. 2, p.1-14. 2008.

MEIRA, A.C.; CRUZ, S.S.; DIAS, R.F. Avaliação do fator de correção de frutas e hortaliças, preparadas em duas Unidades de Alimentação e Nutrição Institucionais, na Bahia. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo, v.26, n.208/209, p.30-34, 2012.

NUNES, M.U.C. **Circular Técnica – Compostagem de Resíduos para a Produção de Adubo Orgânico na Pequena Propriedade.** Embrapa. Aracaju, SE. Dezembro, 2009.

ORNELAS, L.H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos.** 8 ed. São Paulo: Manole, p. 330. 2007.

RIBEIRO, C. S. G. **Análise de Perdas em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANS) industriais: estudo de caso em Restaurantes Industriais.** 2002. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2002.

Fabiana Cristina Alves de Albuquerque, Professora Preceptora de estágio do curso de Nutrição- Centro Universitário Tiradentes (UNIT/AL), doutoranda em clínica médica, Faculdade de Medicina na Universidade de São Paulo.

Autor para correspondência: fabiana.nutricionista@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO DE FILMES COM ADIÇÃO DE FIBRAS DESENVOLVIDOS A PARTIR DE COPRODUTO DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)

CHARACTERIZATION OF FILMS WITH THE ADDITION OF FIBERS FROM NILE TILAPIA CO-PRODUCT (*Oreochromis niloticus*)

Camila da Silva Venancio¹, Bárbara de Sena Nunes Menezes¹, Pâmela da Silva Souza¹, Flávia Aparecida Reitz¹, Leila Larisa Medeiros Marques^{1*}

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Campo Mourão, Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Campo Mourão, Paraná, Brasil.

*leilamarques@utfpr.edu.br

Resumo

Os biofilmes são utilizados para reforçar os alimentos, resultando na melhoria da durabilidade durante o processamento, estocagem e distribuição. O presente trabalho apresenta a caracterização de filmes com adição de fibras desenvolvidos a partir do coproduto da tilápia. Os filmes foram caracterizados como 100% solúveis, de espessura de 0,12 a 0,16 mm de acordo com a crescente adição de fibras. A tensão máxima foi de 3,25 mPa e o PVA foi de $1,27 \times 10^6$ a $1,98 \times 10^6$ g.m /dia.kPa.m². De acordo com os resultados, foi possível observar que a adição de fibras influencia na espessura dos filmes, sendo estes bastante resistentes. Devido à alta solubilidade, recomenda-se a aplicação deste filme em produtos desidratados.

Palavras-chave: filme comestíveis, fibra, tilápia.

Introdução

Normalmente, a conservação de alimentos exige tratamentos físicos ou químicos. Além do mais, a utilização de embalagem, rígida ou flexível, é imprescindível. Muitas embalagens flexíveis são feitas com plásticos, isto é, materiais sintéticos, que apesar de possuírem excelentes propriedades funcionais, são considerados não biodegradáveis e estão envolvidos em problemas de gerenciamento de resíduos sólidos municipais. A biodegradação do polietileno, por exemplo, é estimada em 200 anos (SOBRAL, 2000).

Segundo Rocha (2009), o interesse em filmes comestíveis origina-se da tentativa de desenvolver embalagens facilmente degradáveis, sem que agrida o meio ambiente, melhorando a qualidade dos produtos alimentícios e proporcionando novos mercados para matérias primas utilizadas na fabricação desses filmes. Embora o uso de biofilmes em produtos alimentícios possa parecer recente, sua aplicação vem ocorrendo há muitos anos. Durante os séculos XII e XIII, praticou-se na China o recobrimento de laranjas e limões com ceras a fim de retardar a perda de umidade (WOLF, 2007).

Os biofilmes são utilizados para reforçar os alimentos, resultando na melhoria da durabilidade durante processamento, estocagem e distribuição (WOLF, 2007). Podem ser de dois tipos: coberturas ou filmes. As coberturas são aplicadas diretamente nas superfícies dos alimentos e os filmes são películas finas formadas sobre um suporte. Ambos podem ser definidos como uma fina camada contínua formada ou depositada no alimento, preparada a partir de materiais biológicos, que pode agir como barreira a elementos externos (umidade, óleos, gases), protegendo o alimento e aumentando sua vida de prateleira. Algumas possíveis propriedades funcionais dos filmes e coberturas são: inibir a migração de umidade, retardar o transporte de solutos, oferecer integridade estrutural adicional aos alimentos, reter compostos aromáticos e poder carregar aditivos alimentícios (ROCHA, 2009).

Para alcançar as propriedades desejáveis ou para reduzir o preço dos artigos finais, os compósitos em forma de fibras estão sendo utilizados nas indústrias plásticas. Se comparado aos compósitos inorgânicos, os orgânicos possuem vantagens como: ser proveniente de fonte renovável natural, ter grande disponibilidade, menor consumo de energia, menor custo, baixa densidade e superfície relativamente reativa que pode ser usada para introduzir grupos específicos (WOLF, 2007).

Trabalhos Apresentados

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo realizar a caracterização de filmes provenientes de peles de tilápia do Nilo submetidas à adição de fibras. Estes filmes serão posteriormente utilizados em alimentos com a finalidade de prolongar a vida de prateleira dos mesmos. Os filmes foram avaliados quanto a teste de tração, análise de solubilidade, espessura e permeabilidade de vapor d'água (PVA) do filme.

Material e Métodos

Elaboração de filmes

Os filmes biodegradáveis foram preparados segundo uma técnica tipo *casting*. Fez-se uma solução contendo 6 g de gelatina seca obtida da extração da pele de tilápia, 1,2 g de sorbitol e 300 mL de água destilada. Cada filme contou com a adição de 0, 10, 30 e 50% de pó de fibra de colágeno em sua composição. Essa solução foi agitada com auxílio de um agitador mecânico (AAKER Fistam 713D) a 640 rpm por 30 min. Em seguida adicionou-se 1,2 mL de glicerol na solução. A solução foi a 30°C com agitação constante por 10 min, vertida em formas de silicone e seca por 48h a 40°C em estufa.

Propriedades mecânicas

As propriedades mecânicas dos filmes foram determinadas com base nos ensaios de tração (resistência máxima a tração (MPa), alongação na ruptura (%)) e módulo de Young (MPa). Os corpos de prova foram cortados em tamanhos de 1 x 3 cm, acondicionados em dessecador com umidade relativa (UR) igual a 53% por 72 horas e então analisadas em um Texturômetro Stable Micro Systems (Stable Micro Systems, TA.XT2i), conforme a American Society for Testing and Material (ASTM D-882-00, 2001).

Também foram feitos ensaios em Célula de Carga (Emic DL-30000F) com capacidade máxima de 300kN. Os corpos de prova foram cortados conforme a ISO/DIS 527 Type 2, e mantidos no dessecador com umidade relativa igual a 53% por 72 horas antes das análises serem realizadas.

Análise de solubilidade do filme

A solubilidade do filme foi determinada segundo a metodologia proposta por Gontard et al. (1992). Discos do filme, com 2 cm de diâmetro foram previamente pesados, imersos em 50 mL de água destilada, contendo uma solução de azida sódica e água (0,02% p/v) e foram mantidos por 24h sob agitação de 63 rpm em agitador magnético (QUIMIS X10). A solubilidade foi calculada pela razão da diferença das massas iniciais e finais da amostra pela massa inicial.

Espessura

A análise de espessura foi realizada em dez repetições, por meio da mensuração dos filmes em cinco pontos diferentes com o uso do micrômetro externo digital (Pantec 1/TCLA) de precisão de 0,001mm.

Permeabilidade a vapor de água (PVA)

A permeabilidade a vapor de água dos filmes foi realizada segunda a metodologia descrita por ASTM E-23-96 (1996) e determinada pela Equação 1 que representa a taxa de permeabilidade a vapor de água (TPVA), e Equação 2 que representa a permeabilidade a vapor de água (PVA) propriamente dito.

$$TPVA = \frac{m}{t.A} \quad (\text{Equação 1})$$

$$PVA = \frac{TPVA.\varepsilon}{(\Delta P)} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde m , t , ε , ΔP e A correspondem respectivamente a massa (g), tempo de tratamento (dia), espessura (m), variação de pressão multiplicada pela diferença de umidade relativa do ar (kPa) e área (m²).

Resultados e Discussão

Os resultados das propriedades mecânicas para o primeiro ensaio não puderam ser obtidos segundo a metodologia proposta por ASTM D-882-00 (2001), pois os filmes testados não se romperam a uma distância entre as garras do texturômetro de 25mm impedindo assim o cálculo dos parâmetros de resistência a tração, módulo de Young e alongação, porém caracterizando o filme como resistente.

Para o segundo ensaio, os resultados das propriedades mecânicas são fornecidos pela Tabela 1. Para a tensão, as amostras com 0 e 30% de fibras não tiveram diferenças e as amostras 30 e 50% apresentaram os maiores valores de tensão.

Tabela 1 Análises de TPVA, PVA e espessura de filme de gelatina.

Fibras (%)	TPVA (g/dia. m ²)	PVA (g.m /dia.kPa. m ²)	Espessura (mm)	Solubilidade (%)	Tensão (mPa)
0	32,770	1,69x10 ⁻⁶ a±1,54 x10 ⁻⁷	0,12 ^b ±0,01	100	2,19 ^b ±0,24
10	29,942	1,66x10 ⁻⁶ a±2,60 x10 ⁻⁸	0,14 ^{ab} ±0,01	100	3,25 ^a ±0,33
30	28,713	1,98x10 ⁻⁶ a±1,15 x10 ⁻⁸	0,15 ^{ab} ±0,01	100	1,37 ^{bc} ±0,12
50	18,757	1,27 x10 ⁻⁶ b±5,20 x10 ⁻⁸	0,16 ^a ±0,01	100	1,29 ^c ±0,07

*Médias na mesma coluna, seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

** TPVA (taxa de permeabilidade ao vapor de água), PVA (permeabilidade ao vapor de água).

A tensão máxima é a força máxima desenvolvida pelo filme durante um teste elástico em unidades de área de sua secção transversal. Essa propriedade mecânica está diretamente relacionada com a natureza do material filmogênico e com a coesão da matriz polimérica formada. Sendo esta, relacionada com a distribuição e a concentração de interações inter e intramoleculares na estrutura filmogênica (GONTARD; GUILBERT, 1998).

Os valores encontrados no teste de tensão são superiores aos obtidos por Sastry et al. (1997) para filmes compostos por fibrina e gelatina (1,25 MPa) plasticizados com etilenoglicol. Uma explicação para o aumento da resistência à ruptura se dá pela adequada ligação interfacial entre a fibra matriz e a boa distribuição das fibras, permitindo a transferência efetiva de pressão da matriz para as partículas. Filmes muito resistentes podem trazer ao alimento uma característica sensorial indesejada, prejudicando no contato inicial entre o provador e o produto devido a sua rigidez (WOLF, 2007)

Todas as amostras após o período de 24h apresentaram solubilidade de 100% em solução de azida sódica e água, indicando que o filme elaborado possui alta afinidade com a água. Este valor é superior aos relatados por Monterrey-Quintero (2000) que descreve um teor máximo de 89,5% de solubilidade para filmes de tilápia do Nilo em função de valores de pH pré-estabelecidos (2 e 7). Segundo Wolf (2007) e Bertan (2008) as proteínas miofibrilares de tilápia do Nilo apresentaram uma solubilidade máxima em pH ao redor de 3, essa solubilidade depende do número e do arranjo de cargas na molécula, que dependerá da composição de aminoácidos. O mecanismo de formação envolve interligações iônicas entre grupos amino e carboxil dos aminoácidos com a ajuda de pontes de hidrogênio que nesse valor de pH são favorecidos. Davanço (2006) verificou que a solubilidade do biofilme de gelatina reticulada é aumentada em filmes elaborados com adição de glicerol. O autor atribuiu esse comportamento à migração do sorbitol para a água, em virtude do caráter hidrofílico e pelo fato de o sorbitol não estar ligado quimicamente à gelatina, podendo, então, deslocar-se com relativa facilidade da rede proteica. Farias (2012) sugere que a alta solubilidade não inviabiliza o filme, pois esta pode ser necessária, como é o caso de filmes que precisam ser submetidos ao contato com a água durante o processamento do alimento desidratado embalado, onde se requer uma dissolução instantânea no meio utilizado, como no caso das porções individuais de sopas, chás, açúcar e temperos.

A espessura dos filmes foi aumentando proporcionalmente ao conteúdo de fibras adicionado aos mesmos, variando de 120 a 164,84 µm para filmes formulados com 0 a 50% de pó de fibra de colágeno. Esse valor de espessura está próximo dos filmes desenvolvidos por Noishiki et al. (2002), que aplicaram uma fibra microcristalina de seda em filmes de celulose e obtiveram espessuras variando de 70 a 170 µm.

Na análise de permeabilidade a vapor de água das quatro amostras analisadas, é possível verificar que entre as amostras com porcentagens de 0, 10 e 30% de fibras, não

Trabalhos Apresentados

houve diferença significativa, diferindo-se significativamente apenas da amostra com 50% de fibras. Yang e Paulson (2000) observaram que a adição de ceras, ácidos graxos saturados de cadeia longa e álcoois graxos apresentou-se efetiva na diminuição da permeabilidade ao vapor de água (PVA) de filmes à base de gelatina, mas no caso do presente estudo esse valor foi fixo, não influenciando nos resultados. Enquanto que Rocha (2009) encontrou valores de PVA de $7,0 \times 10^{-6}$ a $1,55 \times 10^{-5}$ para filmes de amido de mandioca e proteína de soja, ao realizar um aumento no teor de glicerol.

O menor PVA foi da amostra com 50% de fibra e a TPVA foi inversamente proporcional à adição de fibras e a espessura. Na prática, para a maioria dos filmes comestíveis, a TPVA depende da diferença de pressão de vapor de água imposta nos dois lados do material e da espessura do filme. Enquanto que a PVA pode variar também com a espessura dos filmes em virtude de mudanças estruturais causadas pelo inchamento da matriz, o que afeta a estrutura dos filmes e provoca tensões internas que podem influenciar a permeação (BERTAN, 2008). Segundo Sobral (2000) a espessura de um filme está diretamente relacionada com a taxa de permeabilidade ao vapor de água, pois essa taxa diminui com o aumento da espessura dos filmes, uma vez que quanto mais espesso o filme, mais estruturado ele seja resultando em uma malha de maior dificuldade de penetração.

Fakhouri, Batista e Grosso (2003) notaram que o aumento da espessura causou elevação na permeabilidade ao vapor de água dos filmes de gelatina plastificados com triacetina. Quando convertidos para as unidades de medida do presente trabalho, os autores encontraram valores de PVA de $3,49 \times 10^{-3}$ e $4,38 \times 10^{-3}$ g.m/m².dia.kPa. Os valores de PVA do trabalho de Fakhouri, Batista e Grosso (2003) apresentam-se bem diferentes dos resultados do presente estudo, provavelmente em virtude da diferença de espessura do filme e da natureza da matriz. Estes autores trabalharam com filmes de espessura bem menores (59 µm) que as do presente estudo (média de 143 µm) e a matriz para a elaboração das gelatinas que iria servir de matéria-prima para o desenvolvimento dos filmes era de pectina com ácido esteárico.

Conclusão

A adição de fibras influencia no aumento da espessura dos filmes que é inversamente proporcional a TPVA, no entanto, não influencia na solubilidade, que por sua vez está mais relacionada com o valor de pH. Os filmes são resistentes, sendo este um resultado positivo. Por outro lado, sua resistência poderia afetar na textura trazendo uma firmeza indesejada ao morder o produto contendo o filme. Devido à alta solubilidade, recomenda-se a aplicação deste filme em produtos desidratados.

Referências Bibliográficas

ASTM - "ASTM D 882-00: Standard test methods for tensile properties of thin plastics sheeting", **ASTM**, Philadelphia (2001).

ASTM- "ASTM E 23-96, 1996: Standard Test Methods for Notched Bar Impact Testing of Metallic Materials" **ASTM**, USA (1996).

BERTAN, L. C. **Desenvolvimento e caracterização de biofilmes ativos à base de polímeros de fontes renováveis e sua aplicação no acondicionamento de pães de forma**. Tese de doutorado em Tecnologia de Alimentos. 188p. UNICAMP (Universidade estadual de Campinas). Campinas-SP. 2008.

CUQ, B.; GONTARD, N.; GUILBERT, S. Proteins as agricultural polymers for packaging production. **Cereal Chemistry**, v.75, n.1, p.1-9, 1998.

DAVANÇO, T. **Desenvolvimento e caracterização de biofilmes a base de gelatina, triacetina, ácido esteárico ou ácido capríco e surfactantes**. Dissertação, mestrado em Engenharia de Alimentos . 155p. UNICAMP (Universidade estadual de Campinas).Campinas-SP. 2006.

Trabalhos Apresentados

FAKHOURI, F. M.; BATISTA, J. A.; GROSSO, C. R. F. Desenvolvimento e caracterização de filmes comestíveis de gelatina, triacetina e ácidos graxos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, n. 2, p. 301-308, 2003.

FARIAS, M. G. Caracterização físico-química de filmes comestíveis de amido adicionado de acerola (*Malpighia emarginata*). **Química Nova**, v. 35, n. 3, p.546-552, 2012.

GONTARD, N.; GUILBERT, S.; & CUQ, J.-L. Edible wheat gluten films: influence of the main process variables on film properties using response surface methodology. **Journal of Food Science**, v. 57, n. 1, p. 190-195, 1992.

GUILBERT, S. **Technology and application of edible protective films**. In "Food Packaging and Preservation. Theory and Practice", ed. M. Mathlouti, p.371. Elsevier Applied Science Publishing Co., London, England, 1986.

MONTERREY-QUINTERO, E.S. **Caracterização físico-química de proteínas miofibrilares e elaboração de biofilmes**. Dissertação de Mestrado em Ciência dos alimentos. 83p. USP (Universidade de São Paulo). Pirassununga-SP, 2000.

NOISHIKI, Y.; NISHIYAMA, Y.; WADA, M.; KUGA, S.; MAGOSHI, J. Mechanical Properties of Silf Fibroin-Microcrystalline Cellulose Composite Films. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 86, p. 3425-2429, 2002.

ROCHA. G. O. **Obtenção e Caracterização de Filmes Biodegradáveis a partir de Misturas de Amido de Mandioca e Extrato Protéico de Soja**. Dissertação de mestrado em Ciência e tecnologia de alimentos. 92p. UFRRJ (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro). Seropédica-RJ. 2009.

SASTRY, T.P.; ROSE, C.; GOMATHINAYAGAM, S.; RADHAKRISHNAN, G. Chemically Modified Fibrin-Gelatin Composites: Preparation and Characterization. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 68, p. 1109-1115, 1997.

SOBRAL, P. J. do A. Influência da espessura de biofilmes feitos à base de proteínas miofibrilares sobre suas propriedades funcionais. **Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1251-1259, jan. 2000.

WOLF, K. L. **Propriedades físico-químicas e mecânicas de biofilmes elaborados a partir de fibra e pó de colágeno**. Dissertação de mestrado em Ciência de Alimentos. 103p. UNESP (Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"). São José do Rio Preto-SP.2007.

YANG, L.; PAULSON, A.T. Effects of lipids on mechanical and moisture barrier properties of edible gellan film. **Food Research International**, v. 33, n. 7, p. 571-578, 2000.

Autora a ser contatada: Leila Larisa Medeiros Marques, Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Câmpus Campo Mourão. Via Rosalina Maria dos Santos, 1233. Vila Carola. CEP 87301-899. Campo Mourão/PR. Email: leilamarques@utfpr.edu.br.

ELABORAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS COM APROVEITAMENTO DO RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DE MAMÃO

ELABORATION OF CEREAL BARS WITH UTILIZATION OF THE RESIDUE AGROINDUSTRY OF PAPAYA

Mariana Carvalho Oliveira^{1*}; Roberto Gonçalves de Melo Filho¹; Handressa Dark Soares de Oliveira¹; Suzane Martins Ferreira²; Vania Silva Carvalho².

¹Discente do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos – Goiás;

²Docente do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos – Goiás.

Resumo

Objetivou-se neste estudo elaborar barras de cereais através do aproveitamento do resíduo agroindustrial do mamão. Foram desenvolvidas formulações de barras de cereais com diferentes concentrações de farinha da semente de mamão (0%, 5%, 10%, 15%, 20%), sendo analisadas quanto ao conteúdo de umidade, pH, acidez titulável total, teor de sólidos solúveis e volume específico. Todas as formulações apresentaram valores para umidade inferiores a 15%, valor máximo estabelecido pela legislação de produtos a base de cereais. O pH das barras de cereais variou entre 5,64 e 5,94. A acidez titulável aumentou com a adição de farinha da semente de mamão, exceto para formulação 10%. Houve variação do volume específico e teor de sólidos solúveis nas barras de cereais. Todas as formulações desenvolvidas apresentaram resultados satisfatórios.

Palavras-Chave: compostos fenólicos, sementes, farinhas.

Introdução

As atividades econômicas brasileiras levam à conseqüente geração de grandes quantidades de resíduos/subprodutos, muitos deles com alta concentração de material orgânico. A maior parte deste material é descartada sem tratamento adequado, ou utilizada como alimentação animal, destinos que não geram ganhos econômicos para as indústrias (YI et al., 2009).

O mamoeiro (*Carica papaya L.*) é uma frutífera nativa da América Tropical e largamente distribuída em todas as áreas tropicais do mundo, onde é produzido, principalmente, para consumo do fruto in natura e na forma de sucos e doces. As principais cultivares comercializadas no Brasil são as do grupo 'Solo', conhecidas comumente como mamão papaia, e as do grupo 'Formosa', geralmente híbridas de origem asiática (GOMES, 1982). Devido ao aumento no consumo, grandes quantidades de sementes de mamão são geradas no processamento industrial e são considerados resíduos (SAMARAM et al., 2015).

As sementes de mamão podem ser transformadas em produtos de valor significativos, devido ao seu potencial nutritivo e sua atividade antioxidante, apresentando-se como uma alternativa natural para ser aplicadas em alimentos (MALACRIDA e JORGE, 2008).

O aumento no consumo de fast-foods e lanches têm sido verificados nos últimos anos, revelando uma tendência de mudança no estilo de vida da população. Em paralelo a isso, o aumento da preocupação com a saúde tem levado a população a dar mais atenção à alimentação. Assim, o mercado de barras de cereais, alimentos associados a produtos saudáveis, continua em crescimento constante, levando a indústria a diversificar a variedade de sabores e atributos, como: fortificado com nutrientes, desenvolvido especialmente para mulheres, com proteína de soja e outros (SAMPAIO et al., 2009).

Desse modo, objetivou-se com este estudo a elaboração de barras de cereais através da utilização da farinha da semente de mamão em diferentes concentrações.

Material e Métodos

Trabalhos Apresentados

Os frutos maduros foram provenientes do comércio local da cidade de Morrinhos – Goiás. O experimento foi conduzido no Laboratório de Panificação e Análise de Alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. Os mamões foram selecionados e lavados em água corrente para remoção das sujidades grosseiras. As sementes inteiras foram retiradas manualmente e separadas das cascas e da polpa. Para a secagem da polpa, a espessura foi medida com auxílio de paquímetro, considerada 14 mm, e procedeu-se a sua secagem a $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 6 horas. A secagem das sementes foi feita em forno convencional (Thoth Equipamentos, modelo Th-510-48), com circulação de ar forçada, a $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 9 horas. Após secagem, as sementes foram trituradas em liquidificador industrial (Vitalex, modelo LI 02). A formulação base das barras de cereais foi feita segundo Carvalho e Conti-Silva (2018). A partir da formulação base foram desenvolvidas quatro formulações com diferentes concentrações de farinha da semente de mamão (FSM) de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Formulações das diferentes barras de cereais com adição de farinha da semente de mamão.

Formulação (%) de adição de FSM	Ingredientes					
	Flocos de arroz (g)	Farinha de aveia (g)	Farinha da semente de mamão (g)	Glicose (g)	Polpa de mamão desidratada (g)	Castanhas (g)
0	30	30	-	24	10	6
5	27,5	27,5	5	24	10	6
10	25	25	10	24	10	6
15	22,5	22,5	15	24	10	6
20	20	20	20	24	10	6

Para a elaboração das barras de cereais, os ingredientes secos foram pesados em balança analítica, misturados e adicionados aos ingredientes aglutinantes. A mistura foi submetida à cocção, as barras foram moldadas, forneadas e resfriadas. A determinação do conteúdo de umidade, teor de sólidos solúveis totais expressos em $^{\circ}\text{Brix}$, potencial hidrogeniônico (pH) e acidez total titulável (ATT) foram realizadas de acordo com a metodologia proposta pela AOAC (2006). A umidade foi determinada pelo método gravimétrico, em estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$, até peso constante (AOAC, 2006); o teor de sólidos solúveis foi quantificado a partir da amostra diluída em água destilada pelo índice de refração, sendo sua leitura feita em refratômetro manual e expressa em $^{\circ}\text{Brix}$; a análise de pH foi realizada nas amostras diluídas e sua leitura feita diretamente em pHmetro; a análise de acidez total foi feita por meio de titulação (IL, 2008). Para a análise de volume específico, as barras de cereais foram pesadas e com auxílio de paquímetro foram medidos o comprimento, largura e altura. Com esses valores, o cálculo do volume foi feito de acordo com a seguinte fórmula: $\text{Volume específico} = \text{altura} \times \text{largura} \times \text{comprimento} / \text{peso}$ e o volume específico calculado pela relação entre volume/peso, sendo os resultados expressos em cm^3/g . Todas as análises foram conduzidas em triplicata e seus resultados apresentados como média seguido do desvio padrão. As análises estatísticas foram realizadas pelo software Statistica 7.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas obtidos das barras de cereais encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios do teor de umidade, teor de sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável e volume específico obtidos nas diferentes formulações de barra de cereal.

Formulação

Trabalhos Apresentados

Parâmetro	0%	5%	10%	15%	20%
Umidade (%)	11,32±0,22 ^a	10,46±0,48 ^{a,b}	10,02±0,05 ^b	10,17±0,54 ^b	9,87±0,35 ^b
Teor de Sólidos Solúveis (°Brix)	48,50±0,50 ^a	32,00±2,65 ^b	28,33±2,80 ^b	27,50±3,50 ^b	33,33±4,16 ^b
pH	5,83±0,08 ^a	5,79±0,24 ^a	5,94±0,11 ^a	5,78±0,11 ^a	5,64±0,07 ^a
ATT* (g ácido cítrico/100g)	2,79±0,10 ^b	3,65±0,51 ^b	3,52±0,80 ^b	4,48±0,44 ^{a,b}	5,83±0,78 ^a
Volume Específico (cm³/g)	16,03±0,53 _{a,b}	15,46±0,26 ^b	16,27±1,21 _{a,b}	18,64±1,69 ^a	16,10±1,07 ^{a,b}

*ATT= Acidez Titulável Total **Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey (p < 0,05; n=3).

Em relação ao conteúdo de umidade, todas as formulações desenvolvidas apresentaram umidade inferior a 15%, valor máximo estabelecido pela Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 que dispõe sobre o Regulamento Técnico para produtos derivados de cereais. Os valores encontrados neste estudo encontram-se próximo à valores encontrados em estudos semelhantes como o de Becker e Krüger (2010), no qual encontraram para barra de cereais elaboradas com sementes e polpa de maracujá 8,6% de umidade e ao de Paiva (2008) que encontrou valores médios de 11%. Foi observado que a adição de farinha da semente de mamão proporcionou diminuição no teor de umidade das barras de cereais, visto que este parâmetro está relacionado com a velocidade de deterioração de alimentos, uma vez que baixos níveis reduz a velocidade das reações microbiológicas e químicas nos alimentos. Além disso, umidade elevada reduz a crocância, atributo sensorial característico das barras de cereais que é sinônimo de frescor e qualidade do produto, e sua perda caracterizada pelo amolecimento, é uma das causas de rejeição de consumo (TAKEUCHI et al., 2005). Assim o aumento da adição de farinha de semente de mamão pode aumentar a vida útil das barras de cereais.

Em relação ao teor de sólidos solúveis, foi observado que as formulações adicionadas de farinha da semente de mamão apresentaram valores abaixo da formulação base, indicando que a adição desta farinha abaixou a quantidade de sólidos solúveis das barras de cereais, não houve diferença significativa entre as formulações adicionadas de farinha da semente de mamão. Arévalo-Pinedo et al. (2013) em seu estudo sobre o desenvolvimento de barras de cereais à base de farinha de amêndoa de babaçu, encontrou valor médio de 71,7 °Brix, valor superior ao encontrado neste estudo. Teores de sólidos solúveis totais elevados são comuns em farinhas de frutos, pois a retirada da umidade concentra os açúcares e ácidos orgânicos (QUEIROZ et al., 2015).

Os valores de pH das barras de cereais apresentaram-se relativamente baixos, variando entre 5,64 e 5,94, caracterizando os produtos como ligeiramente ácidos. Apesar da formulação contendo 10% de farinha da semente de mamão apresentar valor mais alto que as demais formulações e a formulação contendo 20% de farinha da semente de mamão apresentou valor mais baixo, não houve diferença significativa entre as amostras (p < 0,05). Quanto à acidez titulável total, foi observado que conforme a adição da farinha da semente de mamão aumentava os valores para este parâmetro, exceto para a formulação 10%, não havendo diferença significativa entre as formulações 15% e 20%.

Os valores para o volume específico variaram entre 15,46 cm³/g e 18,64 cm³/g, tendo como extremos as barras elaboradas com 5% e 15% da farinha de semente de mamão, respectivamente. Essa variação pode ter sido influenciada pela interação entre os componentes flocos de arroz, farinha de aveia e farinha da semente de mamão e também pelo conteúdo de fibras presentes no resíduo (sementes) do mamão. Jorge e Malacrida (2008) encontraram para sementes de mamão do tipo 'Formosa' e 'Solo' 28,2% e 29,9% de fibras totais, confirmando a hipótese anterior. Silva et al. (2007) encontraram 14,58 – 29,89 g/100⁻¹ de fibras em farinhas da semente de mamão, o que a caracteriza com alto teor de fibras.

Conclusão

Desse modo, a incorporação da farinha de semente de mamão em formulações de barras de cereais mostra-se como uma alternativa viável e de baixo custo, visto que agrega valor ao resíduo a partir de seu aproveitamento, além de se caracterizar como um novo produto com alegação de produto funcional. Todas as formulações desenvolvidas apresentaram resultados satisfatórios, do ponto de vista físico-químico.

Referências Bibliográficas

ARÉVALO-PINEDO, A.; ARÉVALO, Z. D. S.; BESERRA, N. S.; ZUNIGA, A. D. G.; COELHO, A. F. S.; PINEDO, R. A. Desenvolvimento de barra de cereais à base de farinha de amêndoa de babaçu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 4, p. 405-411, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC), **Official Methods of Analysis**. AOAC, Washington, DC, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2005.

BECKER, T. S.; KRÜGER, R. L. Elaboração de barras de cereais com ingredientes alternativos e regionais do oeste do Paraná. **Arquivos de Ciências da Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 3, p. 217-224, set./dez. 2010.

CARVALHO, V. S.; CONTI-SILVA, A. C. Cereal bars produced with banana peel flour: evaluation of acceptability and sensory profile. **Journal of Science and Food Technology**, v. 98, p. 134-139, 2018.

GOMES, R. P. Fruticultura brasileira. 8. ed. São Paulo: Nobel, 1982. 446 p.

JORGE, N.; MALACRIDA, C. R. Papaya (*Carica papaya L.*) seeds extracts as source of natural antioxidants. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 19, n. 3, p. 337-340, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.

MALACRIDA, C. R.; JORGE, N. Extratos de sementes de mamão (*Carica papaya L.*) como fonte de antioxidantes naturais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 3, p. 337-340, jul./set. 2008.

PAIVA, A. P. **Estudos tecnológico, químico, físico-químico e sensorial de barras alimentícias elaboradas com subprodutos e resíduos agroindustriais**. 2008. 131 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

QUEIROZ, E. R.; ABREU, C. M. P.; SANTOS, C. M.; SIMÃO, A. A. Composição química e fitoquímica das farinhas da casca e da semente de lichias (*Litchi chinensis Sonn*) cultivar 'Bengal'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 2, p. 329-334, fev, 2015.

SAMARAM, S.; MIRHOSSEINI, H.; TAN, C. H.; GHAZALI, H. M.; BORDBAR, S.; SERJOUIE, A. Optimisation of ultrasound-assisted extraction of oil from papaya seed by response surface methodology oil recovery, radical scavenging antioxidant activity, and oxidation stability. **Food Chemistry**, v. 172, p. 7-17, 2015.

SAMPAIO, C. R. P.; FERREIRA, S. M. R.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Perfil sensorial e aceitabilidade de barras de cereais fortificadas com ferro. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 95-106, 2009.

Trabalhos Apresentados

SILVA, G. G.; DINIZ, R. G.; SILVA, M. E. Avaliação química do mamão papaia (*Carica papaya* L.) em diferentes estádios de maturação. **Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia**, Vitória, n. 3, p. 1-7, 2007.

TAKEUCHI, P.; SABADINI, E.; CUNHA, R. L. Análise das propriedades mecânicas de cereais matinais com diferentes fontes de amido durante o processo de absorção de leite. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 78 – 85, 2005.

YI, C. et al. Fatty acid composition and phenolic antioxidants of winemaking pomace powder. **Food Chemistry**, Barking, v. 114, n. 2, p. 570-576, 2009.

Autor(a) a ser contatado: (Mariana Carvalho Oliveira), (Discente do IF Goiano – Campus Morrinhos/Goiás), (BR 153, km 633, Zona Rural, Morrinhos/Goiás) e (marianacoliveira@hotmail.com).

*Apresentadora do Trabalho, marianacoliveira@hotmail.com.

ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE PICLES A PARTIR DA ENTRECASCA DA MACAXEIRA (*MANIHOT ESCULENTA CRANTZ*)

PREPARATION AND ACCEPTABILITY PICKLE FROM THE BAST CASSAVA (*MANIHOT ESCULENTA CRANTZ*)

Sarah de Souza Figueiredo¹; Nadir Gomes²; Floriana Guerreiro Dias dos Santos³; Karoline de Oliveira Azêdo⁴; Raimundo Silva de Souza⁵

1 Tecnóloga em Alimentos/Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP)

2 Centro Universitário SENAC - Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos

3 Centro Universitário SENAC - Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos

4 Tecnóloga em Alimentos/Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP)

5 Prof. MSc. Em Ciência em Alimentos, Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Resumo

A macaxeira (*Manihot esculenta crantz*) é uma raiz bastante disseminada na região tropical e possui grande potencial industrial, porém seu beneficiamento gera grandes quantidades de resíduos sólidos, como a casca e entrecasca. Este trabalho tem como objetivo elaborar pickles a partir da entrecasca da macaxeira (*Manihot esculenta crantz*), em 4 formulações com proporções diferentes de ácido cítrico e vinagre branco, avaliar o pH, acidez total titulável e avaliação sensorial. As entrecascas recebidas da comunidade produtora de farinha foram sanitizadas, branqueadas e envasada com salmoura acidificada, passaram pelo processo de exaustão, tratamento térmico, resfriamento e armazenagem. As formulações foram analisadas físico-quimicamente quanto a acidez total titulável e pH. Na análise sensorial a F1 se destacou em três atributos, aroma, sabor e textura; a F3 obteve a maior média nos atributos aparência e cor. Quanto à aceitabilidade e intenção de compra a F1 obteve a maior porcentagem.

Palavras-chave: Aproveitamento. Teste afetivo. Resíduos.

Introdução

A macaxeira (*Manihot esculenta crantz*) é uma raiz de grande disseminação em regiões tropicais, no Brasil encontra-se em todo o território nacional, pois esta, em comparação com outras espécies, possui certos fatores que explicam a sua fácil adaptação, dentre estes se destacam o bom rendimento, a capacidade de se manter em solos com baixa umidade e fertilidade, além da resistência a pragas e doenças. De acordo com Fiorda et al. (2013), a macaxeira possui enorme potencial de industrialização, devido ao seu alto teor de carboidrato presente na forma de amido, essa raiz é cultivada em todo território nacional em especial na Amazônia, onde é símbolo da identidade cultural, fomentando a economia, e gerando emprego desde o cultivo até a comercialização. Apresenta-se no mercado na forma in natura (com casca), ou em seus derivados como a goma, fécula, farinha entre outros. Contudo, a sua industrialização gera resíduos líquidos e sólidos, como as cascas, entrecasca e o bagaço, que possuem alto potencial poluidor e causam sérios impactos ambientais. Os valores para os compostos químicos encontrados na raiz da mandioca em porcentagem são os seguintes 65% água, 25% amido, 3% proteína, 2% de celulose e 5%, SEBRAE (2009). Esses resíduos sólidos provenientes do beneficiamento da macaxeira são a junção da casca e entrecasca/parênquima cortical, a legislação brasileira define a entrecasca como sendo a camada protetora da raiz de mandioca, situada entre a casca, que

Trabalhos Apresentados

é a película marrom que a envolve, e o cilindro central ou polpa da raiz (BRASIL, 1995). Na região norte do país as indústrias de beneficiamento de macaxeira destinam os resíduos para ração animal, pois esta é uma alternativa de tratamento do resíduo já que é de boa qualidade e de baixo custo, contudo é preciso que se faça avaliações quanto a procedência desses resíduos (FERREIRA et al., 2007). Estudos realizados por pesquisadores no Brasil demonstram que os resíduos provenientes do processamento da macaxeira podem ser aproveitados. Menegucci (2016) trabalhou com a casca da mandioca oriundas da indústria de farinha para produção de compostos orgânicos, nos quais avaliou a compostagem com diferentes combinações e obteve bons resultados, mostrando através de seu experimento que essa compostagem é uma ótima opção para aplicar no solo melhorando o próprio cultivar da mandioca. Vilhalva et al. (2011) foram mais longe quando aproveitaram esses subprodutos para inserção na alimentação humana, onde elaboraram pães de forma a partir da casca da mandioca como substituto parcial de um dos principais ingredientes desse tipo de pão, a farinha de trigo. Pickles é o produto preparado com as partes comestíveis de frutos e hortaliças, com ou sem casca, submetidos ou não a processo fermentativo natural. Pode ainda ser acondicionados a outros ingredientes comestíveis. É classificado como simples quando preparado de uma única espécie e misto quando preparado com mais de uma espécie de vegetal (ANVISA, 1977). A elaboração de pickles a partir das entrecasas da macaxeira (*Manihot esculenta crantz*) é uma alternativa de processamento relevante, uma vez que utiliza uma matéria prima residual, de baixo custo, agregando valor comercial a esse subproduto que eventualmente seria descartado. Este trabalho teve como objetivo elaborar pickles a partir da entrecasca da macaxeira (*Manihot esculenta crantz*), agregando valor a essa matéria prima e colaborando com a redução do impacto ambiental que o resíduo dessa raiz pode causar. Testando dois ácidos no processo de acidificação e analisando o pH no sétimo dia de maturação, avaliando a sua aceitabilidade, por meio de um teste afetivo.

Material e Métodos

A metodologia utilizada para a elaboração de pickles a partir da entrecasca da macaxeira (*Manihot esculenta crantz*) foi adaptada da metodologia do processamento de pickles não fermentado Lucena, Magalhães (1996), utilizando o processo de acidificação Gomes (2006); Zapata & Quast (1975). Para a elaboração deste experimento foram utilizadas entrecasas de macaxeiras (*Manihot esculenta crantz*), provenientes da comunidade da Vila Amazônia. Foram adquiridas 10kg de entrecasca, que após recebidas foram submetidas ao processo de sanitização. Foram retiradas as cascas (película marrom) e selecionadas as entrecasas que não apresentavam danos, em seguida foram lavadas e deixadas 15 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 20ppm, após isso, foram retiradas e lavadas em água corrente. Após, a entrecasca da macaxeira foi cortada em tiras e cubinhos. Utilizando uma panela de aço inoxidável, foram colocados 1000 mL de água e levado ao fogo, assim que a água atingiu a temperatura de 100°C foram colocadas às tiras da entrecasca. Em seguida, colocaram-nas 5 minutos em água gelada, decorrido esse tempo foram retiradas e colocadas dentro dos recipientes. As etapas de salmoura e acidificação se dão ao mesmo tempo, tendo em vista que se utiliza na formulação da salmoura a água mineral, o sal e o agente acidulante (ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico, entre outros). Para determinar a quantidade de ácido cítrico que seria utilizado para se obter um pH inicial das salmouras de 3,5 – 4,0, foram utilizados os métodos de acidificação descritos por Zapata & Quast (1975). Na preparação da salmoura foram realizadas 4 formulações, duas usando o ácido cítrico como agente acidificante em diferentes proporções e duas fazendo o uso do vinagre branco (4,0%), as quais foram denominadas F1, F2 (0,7% e 0,9% de ácido cítrico respectivamente), e F3, F4 (20% e 40% vinagre branco respectivamente), todas as formulações com 5% de sal. As entrecasas já branqueadas foram envasadas em potes de vidro, devidamente esterilizados, em seguida adicionados a salmoura quente atestando-as. Em seguida postas em um banho-maria com água gelada. A acidez total titulável foi determinada pelo volume de NaOH gastos para titular 5mL da amostra. O conteúdo de acidez titulável foi expresso em porcentagem através da equação a seguir: % (v/p): $V \times N \times f \times 100 / m$. Em que: V= volume

Trabalhos Apresentados

gasto de NaOH na titulação; N= normalidade de NaOH (0,1); f= fator de correção, e m= massa da amostra em mL. A determinação do pH da entrecasca da macaxeira foi realizada por leitura em pHmetro. A determinação do pH, da salmoura dos picles da entrecasca da macaxeira, foi realizada pelo método potenciométrico, com aferição direta da amostra em pHmetro da marca Quimis. Todas as análises físico-químicas seguiram as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). A avaliação sensorial dos picles da entrecasca da macaxeira, foi realizada com 50 provadores, empregou-se a escala hedônica de 7 pontos. O índice de Aceitabilidade foi realizado segundo Teixeira et al. (1987) onde o índice de aceitabilidade (IA) é calculado através da fórmula a seguir: $IA (\%) = A \times 100 / B$ Onde: A= a nota média obtida para o produto, e B= nota máxima dada ao produto. Os resultados das análises sensoriais foram submetidos a análise de variação (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com significância com 5% de probabilidade, com assistência do software estatístico Minitab.

Resultados e Discussão

Os picles são conservas com características que dependem da salmoura em que são submetidos, dentre essas características destacam-se a aparência e o sabor; quando acidificados têm por características próprias valores de pH entre 3 e 4. O valor encontrado para pH referente a entrecasca da macaxeira, foi de 5,38, em trabalhos com os resíduos da macaxeira, Souza (2011) encontrou valores entre 5,2 e 4,3 para pH das cascas (cascas e entrecasca). O valor encontrado no experimento aqui estudado, determinou a quantidade de ácido cítrico necessária para acidificar a salmoura nas formulações F1 e F2; através do método descrito por Zapata & Quast (1975). A tabela (1) mostra os valores de pH que as salmouras dos picles apresentaram no sétimo dia de maturação, tendo média nas salmouras acidificadas com ácido cítrico entre 4,3 (F1) e 3,4 (F2). O ácido cítrico baixou o pH da salmoura, tornando-a ácida, e conseqüentemente, auxiliando na prevenção do crescimento de microrganismos indesejados. As salmouras formuladas com vinagre branco tiveram médias de 3,9 (F3) e 3,2 (F4), ao analisarmos observamos que nas formulações que continham os maiores valores de ácido cítrico e vinagre, os valores de pH foram menores. De acordo com a Resolução nº 352 de 23 de dezembro de 2002 o pH das hortaliças em conserva acidificadas devem estar abaixo de 4,5, manter valores de pH ácido em picles é um importante parâmetro para impedir o desenvolvimento de microrganismos, principalmente o do *Clostridium botulinum* que se desenvolve em conservas de alimentos. Portanto, os valores das análises de pH dos picles obtidos no presente trabalho atingiram valores seguros para esse tipo de alimento. A tabela (1) também apresenta os valores de acidez total titulável, que conforme observamos variaram entre 5,0% (F1) e 5,9% (F2) para as formulações com ácido cítrico; e 5,2% (F3) e 6,2% (F4) com o vinagre branco. A F1 apresentou o menor valor de acidez total; a F2 apresentava maiores valores de ácido cítrico e obteve média de 5,9%. Dentre as formulações elaboradas com o vinagre branco, a acidez de maior valor foi a (F4) 6,2; Todos as formulações apresentaram valores de pH aceitáveis perante a legislação, conclui-se que tanto o ácido cítrico quanto o vinagre servem para equilibrar o pH de picles da entrecasca da macaxeira. A tabela (2) apresenta as médias dos resultados das análises sensoriais para as 4 formulações, de acordo os parâmetros analisados. No quesito aparência as formulações F3 e F4 obtiveram as maiores médias (6,88 e 6,74 respectivamente), diferenciando-se das outras formulações em nível maior que 0,05% pelo teste de Tukey. Para o atributo cor, a qual se refere à cor da salmoura e das entrecascas, seguiram os mesmos resultados para aparência, no qual as formulações F3 e F4 (vinagre branco) obtiveram as maiores médias 6,82 e 6,8, já as formulações com o ácido cítrico obtiveram as menores médias (6,34 e 6,5). Contudo, nenhuma formulação obteve notas baixas, estando entre 6 e 7, que na escala hedônica correspondem a “gostei moderadamente” e “gostei extremamente”. No atributo aroma, as formulações F1 e F2, obtiveram as melhores médias (6,84 e 6,82), a formulação F4, foi a que obteve a menor média (4,52), se diferenciando significativamente a nível de 0,05% pelo teste de Tukey da formulação F3 (6,18), essa baixa média da F4 se explica pela quantidade maior de vinagre branco que foi utilizada na salmoura, deixando o flavour extremamente forte (ácido). A

Trabalhos Apresentados

formulação F1 obteve uma média de 6,78, diferente significativamente em relação às outras formulações no quesito sabor; como a análise sensorial foi realizada com julgadores não treinados a preferência pela F1 pode ser justificada pelo fato de os provadores terem associado o ácido cítrico às características do limão, o que agradou o paladar da maioria dos provadores. Quanto ao quesito textura as médias das formulações F1 e F2 foram próximas, tendo diferença significativa somente das formulações F3 e F4. Quem obteve a melhor média foi a F1 (6,86) estando próximo da nota máxima 7 (gostei extremamente), certos julgadores anotaram em observações que a textura dessa formulação se aproximou significativamente da textura de azeitonas em conserva.

FORMULAÇÕES	pH	Acidez total titulável % (v/p)
F1	4,3	5,0
F2	3,4	5,3
F3	3,3	5,2
F4	3,2	6,2

Tabela 1: Caracterização físico-química das formulações, após 7 dias de maturação.

ATRIBUTOS	FORMULAÇÃO			
	F1	F2	F3	F4
APARÊNCIA	6,62 _a	6,16 _a	6,86 _a	6,74 _a
COR	6,34 _a	6,5 _a	6,82 _a	6,8 _a
AROMA	6,84 _a	6,62 _a	6,18 _a	4,52 _b
SABOR	6,78 _a	4,3 _b	5,6 _b	3,24 _b
TEXTURA	6,86 _a	6,62 _a	5,74 _a	6,16 _a
ACIDEZ	6,92 _a	6,78 _a	6,38 _a	4,5 _b

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (p<0,05). Escala hedônica estruturada de 7 pontos (1=desgostei extremamente a 7=gostei extremamente)

Tabela 2: Médias dos resultados das análises sensoriais das formulações

O último parâmetro analisado foi à acidez, na qual as formulações que continham vinagre branco (F3, F4) obtiveram as menores notas estando próximas ao item 4 (não gostei, nem desgostei), a F2 foi o que teve maior média estando próxima ao item 7 (gostei extremamente). A figura (2) apresenta as frequências do índice de aceitabilidade expressos em (%) para as 4 formulações. A formulação 1 apresentou o maior índice de aceitabilidade nos parâmetros aroma (98,28%), sabor (97,42%) e textura (98%); a formulação 2 obteve maior aceitabilidade no quesito acidez (96,85%), e apresentou boa aceitabilidade nos quesitos aroma (97,4) e textura (97,42). Quanto a formulação F3 está se destacou nos parâmetros aparência e cor, obtendo valores de 98,28% e 97,42% respectivamente, no entanto apresentou o menor índice de aceitabilidade no atributo textura (82%). Já a formulação 4 recebeu os piores índices de aceitabilidade nos parâmetros aroma (64,57%), sabor (76,28%) e acidez (64,28%), contudo obteve boa aceitação nos quesitos aparência (96,28%) e cor (97,4%). Portanto todas as formulações foram consideradas aceitas estando acima de 70% para todos os parâmetros, com exceção da F4 que ficou abaixo desse índice no quesito aroma. A figura (3) apresenta a frequência da intenção de compra, com valores expressos em porcentagem. No que se refere a F1, 70% dos provadores marcaram a opção 7 que na escala hedônica compreende a expressão “compraria sempre”; quanto a F4 60% dos provadores atribuíram a ela o número 4, que compreende a expressão “compraria ocasionalmente”. Quando comparadas é notável que as formulações F1 e F2, foram avaliadas positivamente mostrando-se um ótimo nicho de mercado.

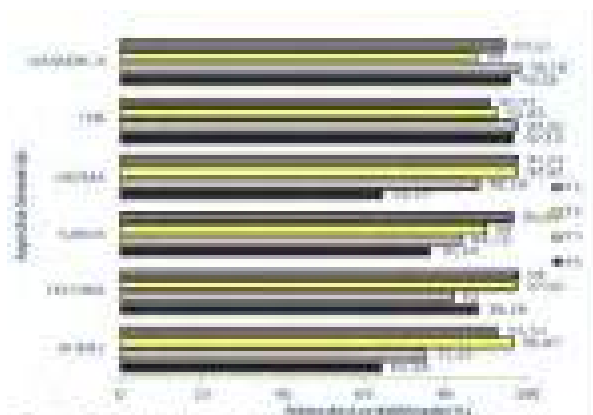


Figura 2: Frequência em (%) de intenção de compra avaliada pelas formulações F1, F2, F3 e F4.

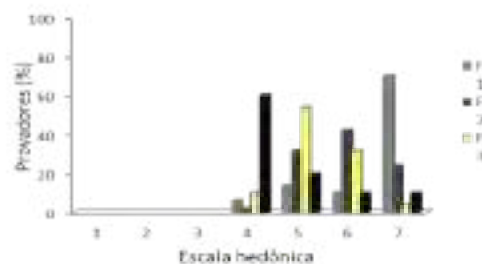


Figura 3: Frequência em (%) da intenção de compra das formulações F1, F2, F3 e F4.

Conclusão

Trabalhos Apresentados

Os aproveitamentos de resíduos das indústrias de beneficiamento, fazendo o uso de tecnologias simples, corroboram com a economia municipal e com a minimização dos impactos ambientais causados pelos mesmos. A elaboração de picles a partir da entrecasca da macaxeira (*Manihot esculenta crantz*) apresentou bons índices de aceitabilidade independente do acidificante utilizado na formulação, mostrando através da análise de intenção de compra que, as formulações se inseridas no mercado fomentariam a economia do município tendo destaque para a formulação que se destacou em vários atributos quando analisada sensorialmente, quanto às análises físico-químicas, todas as formulações apresentaram-se dentro dos padrões preconizados pela legislação.

Referências Bibliográficas

- ANVISA. Resolução/CNNPA nº15, de 15 de julho de 1977. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br.>anvisalegis>resol./14_7.htm. Acesso em 05 Ago. 2017.
- BRASIL, PORTARIA nº 554, de 30 de Agosto de 1995. Disponível em: https://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/farinhamandioca554_95.pdf. Acesso em: 28 Set. 2017.
- FERREIRA, G.D.G.; OLIVEIRA, R.L.; CARDOSO, E.C.; MAGALHÃES, A.L.R.; BRITO, E.L. **Valor Nutritivo de Co-produtos da Mandioca**. Revista Brasileira de Saúde Produção. An., v.8, n.4, p. 364-374, out/dez, 2007.
- FIORDA, F.A.; JUNIOR, M.S.S.; SILVA, F.A. da.; SOUTO, L.R.F.; GROSSMANN, M.V.E. **Farinha de bagaço de mandioca: aproveitamento de subproduto e comparação com fécula de mandioca**. E-ISSN 1983-4063 - www.agro.ufg.br/pat - Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 43, n. 4, p. 408-416, out./dez. 2013.
- GOMES, M.; VALLE, J. do.; RAUPP, D. da.S.; CHAIMSOHN, F.P.; BORSATO, A.V. **Processamento de conservas de palmito caulinar de pupunha contendo diferentes graus de acidez**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 30, n. 3, p. 569-574, maio/jun., 2006.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Capítulos IV e VI, IAL, 2008. 103p, 104p e 281p-308p.
- LUCENA, J.A. dos.S.; MAGALHÃES, M.A. **Processamento de picles**. EMATER, Espírito Santo, 1996.
- MENEGUCCI, N.C. **Produção de compostos orgânicos com resíduos da indústria de farinha de Mandioca**. Periódico Semestral. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE AGRONOMIA. Número 29 – Julho de 2016.
- SEBRAE, Cartilha, **Mandiocultura: Derivados da mandioca**. Salvador, 2009.
- SOUZA, T.A.C **Segurança microbiológica dos resíduos sólidos de fecularia e aplicação em bolos para a alimentação humana**. 2011. 76f. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2011.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETA, P.A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis – SC Editora: UFSC, 1987.
- VILHALVA, D. A. A.; JUNIOR, M.S.S.; MOURA, C.M.A. de.; CALIARI, M.; SOUZA, T.A.C.; SILVA, F.A. da. **Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma**. Artigo. Revista Instituto Adolfo Lutz. 2011.
- ZAPATA, M.M.; Quast, D.G. 1975. **Curvas de titulação do palmito-doce (Euterpe edulis Mart.)**. Coletânea do ITAL, 6: 167-187, 1975.

Autor(a) a ser contatado: Sarah de Souza Figueiredo, Tecnóloga em Alimentos/Universidade do Estado do Amazonas (CESP-UEA); Rua Padre Francisco Luppino, 4006-Itaúna I; saraahfiig@gmail.com.br.

PRODUÇÃO DE COOKIES COM SEMENTES DE JERIMUM (*Cucurbita spp*): UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL E ECONOMICAMENTE VIÁVEL

COOKIES PRODUCTION WITH PUMPKIN SEED (*Cucurbita spp*): AN ALTERNATIVE MAINTAINABLE AND ECONOMICALLY VIABLE

Floriana Guerreiro Dias dos Santos¹; Nadir Gomes²; Karen Oliveira Costa³; Sarah de Souza Figueiredo⁴; Rainiomar Raimundo Fonseca⁵

1 Centro Universitário SENAC – Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos

2 Centro Universitário SENAC – Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos

3 Tecnóloga em Alimentos / Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP)

4 Tecnóloga em Alimentos / Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP)

5 Professor do Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP)/Universidade do Estado do Amazonas(UEA)

RESUMO

A proposta desse trabalho foi avaliar a elaboração e aceitabilidade de cookies preparados a partir das sementes de jerimum (*Cucurbita spp*), espécie essa encontrada facilmente na região amazônica. As sementes utilizadas na produção dos cookies, foram adquiridas no comércio da cidade de Parintins-AM, entre os supermercados e feiras. A análise sensorial foi realizada com acadêmicos, professores e funcionários do Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP/UEA). Sendo escolhidos aleatoriamente totalizando 60 provadores não treinados, tendo como respostas aceitabilidade média de 86% e intenção de compra 91,6% dos cookies produzidos. Logo os cookies podem ser considerados como alimento alternativo e de qualidade sensorial, por conseguinte, estão ligados diretamente a sustentabilidade, onde o processo além de utilizar as sementes que são descartadas agrega valor ao produto.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Sementes; Aceitabilidade.

INTRODUÇÃO

A busca por alimentos nutritivos e saudáveis vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, mesmo com toda correria da vida moderna as pessoas estão cada vez mais buscando uma vida saudável. Neste sentido muita atenção tem sido dada à utilização de subprodutos de frutas e hortaliças. Segundo Naves et al. (2010), a utilização desses subprodutos agrega valor econômico à produção, além de contribuir para a formulação de novos produtos alimentícios e de minimizar o desperdício. Estudos relatam a importância do aproveitamento de resíduos de frutas e hortaliças na elaboração de produtos alimentícios como forma de agregar valor ao alimento, dessa forma as partes como cascas e sementes, que seriam desprezadas, agora podem ser utilizadas na culinária, tendo a elaboração de farinhas, doces, pães, geleias e outros. A família da *Cucurbitaceae* é uma família botânica com vários representantes de importância como as hortaliças (AMORIM et al., 2012). O jerimum como é popularmente conhecida na região de Parintins-AM, é uma hortaliça pertencente à família *Cucurbitaceae* e espécie *Cucurbita*, bastante produzida no Brasil e apreciada em vários pratos da culinária como, doces e salgados. As sementes do jerimum também fazem parte de preparações, sendo de grande importância na dieta, pois as sementes são bastantes nutritivas. As sementes são consumidas em diversos países e ricas em lipídios, proteínas,

Trabalhos Apresentados

fibras, tiamina, niacina e micronutrientes (Veronezi e Jorge, 2012). Apesar da sua importância nutricional essas sementes são consideradas resíduos agroindustriais, sendo desperdiçadas em grande quantidade pelas indústrias processadoras de vegetais (SILVA et al., 2011). Tendo em vista o aproveitamento das sementes de jerimum, este trabalho teve como objetivo a produção de cookies com semente de jerimum, um alimento nutritivo e saudável, sendo uma alternativa sustentável e economicamente viável, evitando o desperdício e agregando valor ao produto.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas na preparação dos cookies foram adquiridas no próprio comércio da cidade de Parintins-AM, onde obteve-se uma quantidade de 3,5 kg. As sementes foram selecionadas, lavadas cuidadosamente em água potável e imersas em solução clorada (2%) por 15 minutos. Após esse período foram lavados novamente em água potável, então colocadas em uma bandeja e levadas a estufa (média, de 300°C) por 48 horas. Após desidratadas as sementes foram pesadas novamente em balança semi-analítica da marca Kern onde obtivemos 2,75 kg. Em seguida as sementes foram colocadas em um processador (liquidificador da marca Arno) onde ocorreu a trituração sequencial durante 5 minutos, as sementes de jerimum trituradas foram acondicionadas em um recipiente de vidro com tampa. Foram utilizados na preparação dos cookies os seguintes ingredientes: Farinha de trigo com fermento, Aveia em flocos grande, Semente de jerimum triturada, Açúcar mascavo, Canela em pó, Ovo e Óleo de canola. Em uma vasilha foram colocados todos os ingredientes, misturando-os até obter uma massa homogênea e consistente. Em seguida os cookies foram moldados e colocados em uma forma untada e enfarinhada, levados ao forno pré-aquecido por 20 minutos a uma temperatura de 200°C. Após esse tempo retirou-se os cookies do forno, esperando esfriar em temperatura ambiente e armazenados em um recipiente de vidro com tampa. Para a avaliação sensorial participaram 60 provadores, não selecionados, não treinados, com idades aleatórias e superiores há 18 anos, dentre alunos, professores e funcionários da Universidade do Estado do Amazonas CESP-UEA. Os cookies foram avaliados quanto aos atributos sensoriais de aparência, cor, textura e sabor, por meio da escala hedônica de 7 pontos, seguindo orientações do Instituto Adolfo Lutz (2008). A intenção de compra do produto pelo consumidor foi realizada por intermédio da seguinte pergunta, se você encontrasse esse produto a venda, você compraria, sim ou não?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a avaliação sensorial, os cookies elaborados partir das sementes de jerimum (*Cucurbita spp*) apresentou aceitabilidade média de 86% pelos provadores. Com relação ao teste intenção de compra dos cookies mostrou que há boa atitude de compra, pois 91,6% dos provadores comprariam os cookies produzidos a partir das sementes de jerimum e 8,3% não comprariam. Segundo Dutcosky (2007), para que um produto seja aceito quanto as suas características sensoriais, é necessário que seu índice de aceitabilidade seja, no mínimo, de 70% e, neste estudo, a avaliação sensorial realizada demonstrou que os cookies apresentam um bom potencial para consumo. O gráfico a seguir mostra os resultados da análise sensorial, onde no quesito aparência 50% dos provadores responderam gostei muito, 8,4% gostaram muitíssimo, 41,6% responderam gostei moderadamente. Dentre os atributos avaliados, a cor dos cookies, foi que concentrou maiores médias de notas, onde 83,3% responderam gostei muito, 8,3% gostei muitíssimo e 8,3% gostei moderadamente. Em relação aos escores atribuídos à textura dos cookies 41,6% gostei muito, 25% gostei muitíssimo, 25% gostei moderadamente e somente 5% não gostaram. O atributo sabor avaliado, teve como respostas 66,6% gostei muito e 33,3% gostei muitíssimo respostas que contribuíram significativamente para aceitação global dos cookies elaborados.

Trabalhos Apresentados

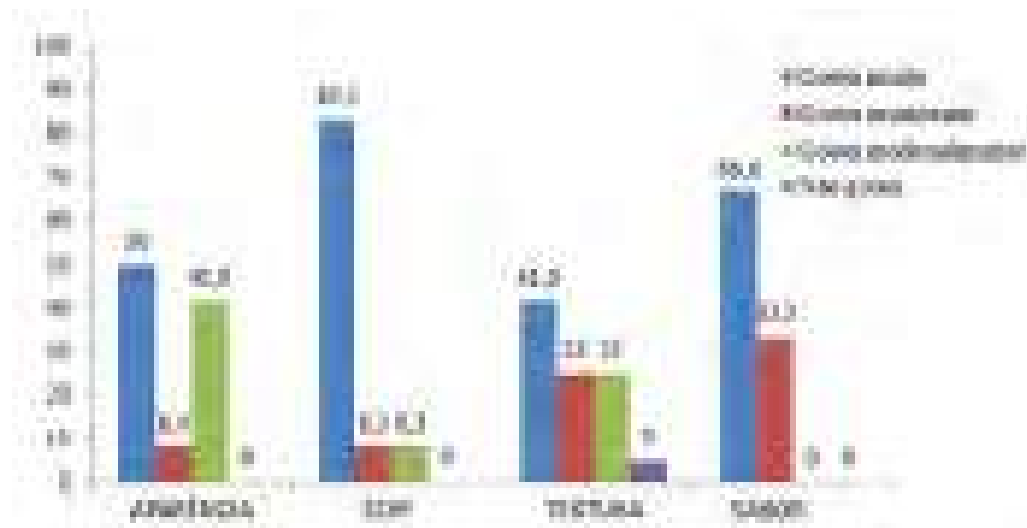


Gráfico dos resultados da análise sensorial dos cookies produzidos a partir das sementes de jerimum (*Cucurbita spp*) em dados %.

Este resultado mostra que houve boa aceitabilidade do produto por parte dos provadores, indicando que, se o mesmo fosse colocado à venda, possivelmente teria um consumo satisfatório. Quando perguntado se os provadores já haviam consumido algum tipo de cookies, 100% destes responderam que sim, já haviam consumido, logo ressaltam o sabor agradável que os cookies elaborados com semente de jerimum trazem ao paladar, tornando-se um produto bastante atrativo ao paladar das pessoas que buscam não só um alimento saboroso, mais também nutritivo. Estudos ressaltam a presença do fibras, proteínas, ômega 3, magnésio (Mg), ferro (Fe), zinco (Zn) e outros minerais importante nas sementes e que desempenham papéis fundamentais para o bom funcionamento do organismo. Sedyama et al. (2009) apud Amariz (2011), às sementes são atribuídas algumas características, como vermífugas, diuréticas, usadas para tratar infecções do trato urinário e desordens da próstata, além de constituírem-se fonte energética de fibras e gordura insaturada.

CONCLUSÃO

Pela observação dos aspectos analisados, conclui-se que os cookies elaborados das sementes de jerimum foram bastantes aceitos sensorialmente em relação a aparência, cor, textura e sabor e de forte intenção de compra. Nessa pesquisa conclui-se que as sementes do jerimum apresentam elevado potencial tecnológico podendo ser aproveitado de maneira sustentável na elaboração de cookies e de novos produtos. Além de ser considerado como alimento alternativo de qualidade sensorial, nutricional e funcional, por conseguinte, o produto desenvolvido e sua boa aceitação, mostra o melhor aproveitamento das sementes do jerimum agregando forte apelo comercial aos subprodutos dessa espécie.

REFERÊNCIAS

AMARIZ, A. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de acessos de jerimum de leite (*Cucurbita moschata*)** pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semiárido. Mossoró, 2011.

AMORIM, A. G.; SOUSA, T. DE A.; SOUZA, A. O.; **Determinação do pH e acidez titulável da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*)**. Palmas/Tocantins - VII CONNEPI 2012. ISBN 978-85-62830-10-5

DUTCOSKY, S. D. 7. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: DA Champagnat, 2007.

Trabalhos Apresentados

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coords. Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

NAVES, L. P.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P.; SANTOS, C. D. **Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 30(Supl.1): 185-190, maio 2010.

SILVA, L. M. M.; SOUSA, F. Cordeiro.; FEITOSA, M. K. S. B.; CRUZ, Christopher S. A.; SOUSA, E. P. **Qualidade físico-química de farinha da semente de abóbora desidratada em estufa a 40°C**. Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável grupo verde de agricultura alternativa (GVAA) ISSN 1981-8203 Artigo Científico, dezembro de 2011.

VERONEZI, C. M.; JORGE, N.. **Aproveitamento de sementes de abóbora (*cucurbita sp*) como fonte alimentar**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n.1, p.113-124, 2012.

Autor(a) a ser contatado: (FLORIANA GUERREIRO DIAS DOS SANTOS), (Centro Universitário SENAC – Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos), (Rua Parananema, 1632 – Bairro: Dejard Vieira; Município de Parintins/Am) e (e-mail: florianagdias@hotmail.com).



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

VIGILÂNCIA EM SAÚDE



AÇÃO DE EDUCAÇÃO EM SEGURANÇA DE ALIMENTOS NO MUNICÍPIO DE PIRANHAS/AL: IMPORTÂNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS

ACTION OF EDUCATION IN FOOD SAFETY IN MUNICIPALITY OF PIRANHAS/AL: IMPORTANCE OF HYGIENIZATION OF FRUITS, VEGETABLES AND GREENS

Claudianne Lima Cruz¹; Ítalo Pinheiro¹; Mariana de Oliveira Moraes²; Juliana de Oliveira Moraes¹

¹ IFAL – Instituto Federal de Alagoas;

² UFAL – Universidade Federal de Alagoas

Resumo

O consumo de frutas, legumes e verduras (FLVs) higienizados incorretamente é considerado como potencial veículo de transmissão de doenças veiculadas por alimentos. Este trabalho objetivou realizar ações educativas sobre segurança de alimentos para populares do município de Piranhas/AL. As ações basearam-se na informação falada, escrita e visual sobre a importância das etapas de higienização e como realizá-las, bem como sobre as principais doenças veiculadas. Um total de 1.265 residências foram abordadas, das quais 56% (712) das residências apresentaram-se abertas e aceitaram a ação educativa. Sendo que 45% dessas (320/712) nunca haviam tido acesso às informações fornecidas. Um total de 395 indivíduos (65%) já haviam tido acesso às informações anteriormente, citando a televisão como meio de primeiro contato. Assim, destaca-se a importância de ações educativas na área de segurança de alimentos e a carência de informações acerca de segurança de alimentos na comunidade atendida.

Palavras-chave: educação em saúde, doenças transmitidas por alimentos

Introdução

Nas últimas décadas, devido à crescente demanda dos consumidores por alimentos mais naturais com o objetivo de um estilo de vida e uma dieta mais saudável tem sido observado um aumento no consumo de frutas, legumes e verduras *in natura* no Brasil e no mundo (IBGE, 2011). Este grupo de alimentos, por sua vez, apresenta importante relevância nas questões higiênico-sanitárias, uma vez que, geralmente são consumidos sem qualquer tipo de cocção. Nesse contexto, podem ser importantes veículos de transmissão de bactérias, vírus e enteroparasitas (DUFLOTH et al., 2013).

Sabe-se que, em países desenvolvidos, o grande número de casos de surtos de intoxicação alimentar são provenientes da falta de conhecimento e/ou prática de hábitos de higiene e segurança dos alimentos na residência dos consumidores (BLANC; AZEREDO, 2014). Nesse cenário, para a garantia da segurança dos alimentos é de extrema importância ações de educação em segurança de alimentos para os consumidores. Assim, este público-alvo deve ser conscientizado e orientado sobre seu importante papel na garantia da segurança de alimentos, e conseqüentemente, prevenção de doenças veiculadas por alimentos (NETO, 2013).

A garantia da inocuidade dos alimentos é construída em função do tripé que envolve o Estado, o setor produtivo e os consumidores. No Brasil, a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos estão relacionadas com a negligência do consumidor, que na maioria das vezes carece de informações sobre segurança de alimentos e desconhecem a importância da aplicação de práticas higiênicas dentro de seus lares (PERETTI; ARAUJO, 2010).

O processo educativo oferece condições de reflexão para as pessoas adotarem atitudes em segurança de alimentos que garanta condições de saúde mais satisfatórias. Sobretudo, apresenta função social que contribui para quebrar paradigmas acerca dos

Trabalhos Apresentados

desníveis entre os conhecimentos técnicos e os populares. Sabe-se que doenças veiculadas por alimentos constituem um dos principais fatores debilitantes da população, associando-se frequentemente a quadros de diarreia crônica e desnutrição, provocando, em muitos casos, o óbito de crianças menores de 3 anos de idade (REZENDE; NEGRI, 2015). A abordagem de conceitos e práticas de higiene de alimentos pode resultar em um positivo cenário educacional em segurança de alimentos e, respectivamente, promover saúde para população e redução de gastos com saúde pública. Portanto, o presente trabalho teve o objetivo de realizar ações educativas sobre segurança de alimentos, orientando a população do município de Piranhas-AL sobre a importância da higienização de frutas, legumes e verduras.

Material e Métodos

Público-alvo

O presente trabalho é um estudo descritivo, com abordagem quantitativa, do tipo corte transversal. Os dados foram coletados entre os meses de julho e setembro de 2017 por observação direta das ações de educação em saúde no município de Piranhas-AL.

A coleta de dados foi realizada em três dos principais bairros do Município de Piranhas-AL: Xingó, Nossa Senhora da Saúde, e Centro Histórico. O critério de seleção das residências foi todas as residências situadas nos bairros Xingó, Nossa Senhora da Saúde e Centro Histórico que circundam o Instituto Federal de Alagoas, campus Piranhas.

Material utilizado na ação educativa

Foram confeccionados cartazes e folhetos para uso nas ações de educação. Os panfletos foram organizados e confeccionados com auxílio informações e orientações disponíveis no website na Agência Nacional de Vigilância em Saúde (ANVISA). Foram elaborados três folhetos: 1) "Por que higienizar os vegetais?"; 2) "O que pode ocorrer se eu comer vegetais sem a higienização adequada?" e 3) "Como higienizar corretamente os vegetais?".

Treinamento sobre abordagem ao público alvo

Antecedendo as ações foram realizados treinamentos sobre abordagem ao público-alvo e comportamento adequado em apresentações, focando o na comunicação com público e como lidar com pessoas em situação de estresse (POLITO, 1998).

Ações de educação em segurança de alimentos

Através do número de ruas obtidas, por imagem de mapas disponíveis na internet atualizados via satélite, contidas em cada bairro do município de Piranhas-AL, realizou-se o planejamento das abordagens domiciliares. Na abordagem domiciliar todos os colaboradores se apresentaram devidamente fardados com uniformes que identificava a instituição de ensino. Além disso, portavam cadernos com formulários que abordavam questões como sexo, faixa etária e acesso a informação sobre segurança do indivíduo. Em adição, fez-se uso de cartazes ilustrativos para melhor compreensão do público-alvo. As visitas nas residências dos populares tiveram duração no máximo de 10 minutos e os atendimentos foram realizados por duplas de colaboradores. Ao final de cada abordagem, solicitou-se que cada indivíduo atendido avaliasse a aceitação do tipo de ação realizada em escala de nota de 0 a 10.

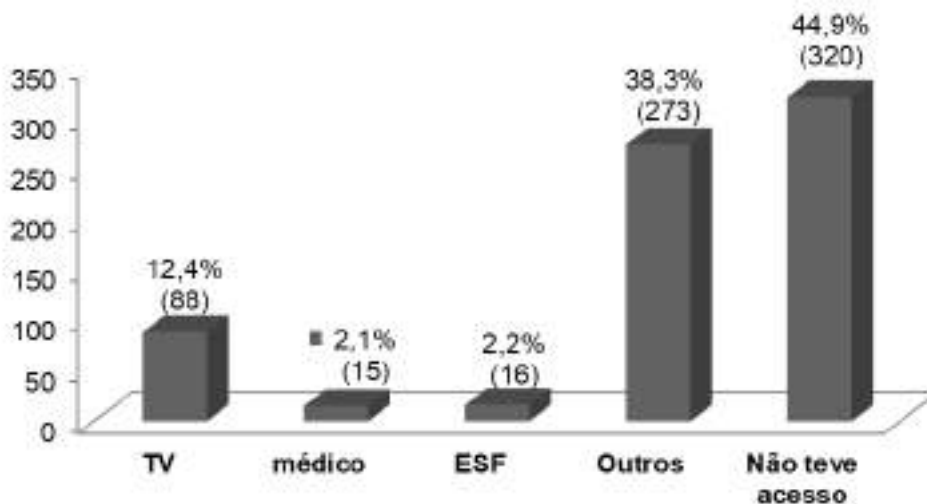
Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Durante as ações de educação em saúde, foram atendidos um total de 1.265 residências, das quais 56% (712) das residências foram alcançadas com as informações sobre segurança de alimentos, porém 38% (479) das residências apresentavam-se fechadas, o que impossibilitou as ações educativas com contato direto com os moradores destas. Todavia, nas residências fechadas, os panfletos educativos eram depositados nas caixas de correspondências.

O público atendido pela ação educativa consistiu em 73% (523/712) de indivíduos do sexo feminino, do qual 79% (418/523) pertenciam à faixa etária entre 19 a 59 anos. As mulheres são usuárias frequentes nos serviços de saúde em todo o Brasil, seja em busca de seu atendimento e/ou acompanhando de seus familiares (NUNES et al., 2014). Além disso, durante o período gestacional, ocorre uma importante interação entre mulheres e os serviços de saúde, possibilitando uma atuação dentro da perspectiva de promoção da saúde, educação em saúde e prevenção da sua família (CABRAL et al., 2013). Nesse contexto, as mulheres exercem um papel importante na saúde de sua família. Corroborando com dados obtidos, observou-se que durante a execução das ações educativas uma maior integração do público feminino, é tanto que, quando homens eram abordados em suas residências, na maioria das vezes solicitavam que suas esposas tomassem seu lugar no momento da ação de educação em saúde.

Grande parcela do público atendido, compreendendo 65% (395 indivíduos), já havia tido anteriormente acesso às informações expostas durante as ações educativas em saúde. Segundo os indivíduos atendidos, os programas de televisão foram os instrumentos mais citados como primeiro contato com as informações sobre segurança de alimentos. A assistência médica e programas de saúde da família foram pouco citados entre as opções de primeiro contato com informações de segurança de alimentos (Figura 1).



*ESF: Estratégia Saúde da Família

Figura 1 – Público atendido durante as ações educativas e fontes de acesso à informação.

Verificou-se que 44,9% (320/712) das famílias atendidas durante as ações de educação em saúde nunca tiveram acesso às informações sobre a importância da higienização de frutas higienização de FLVs. Este resultado destaca a importância de ações de educação em saúde, pois 320 famílias e, conseqüentemente, as próximas gerações das mesmas serão alcançadas e, possivelmente, as taxas de incidência e prevalência de doenças alimentares veiculadas pelas FLVs diminuirão nesta comunidade.

Segundo Junqueira e Santos (2013), a educação em saúde é a estratégia adotada pelo Sistema Único de Saúde (SUS) para a promoção da saúde na comunidade com o objetivo de incentivar a procura de soluções coletivas dos problemas, promovendo debates, tomadas de decisões com a comunidade. Apesar do município de Piranhas-AL possuir

Trabalhos Apresentados

equipes da Estratégia Saúde da Família (ESF) e Núcleo de Apoio de Saúde a Família (NASF), a comunidade de Piranhas-AL ainda não reconhece o impacto dessas equipes quanto educação em saúde, em especial, na área de segurança de alimentos.

O consumo de FLVs apresentou um grande salto nos últimos anos, tanto devido ao crescimento populacional quanto a tendência de mudança nos hábitos alimentares dos consumidores brasileiros. Esse grupo de alimentos apresenta alto risco de contaminação por enteropatógenos quando consumido *in natura* pela população. As condições sanitárias inadequadas das áreas de cultivo e comércio nas áreas urbanas favorecem a sua contaminação (SILVA et al., 2017). A grande incidência de casos de doenças veiculadas por alimentos está intrinsecamente relacionada à higienização e manipulação imprópria nas residências dos consumidores. Sendo a falta de educação em saúde sobre segurança de alimentos e técnicas de higienização, o principal motivo da ocorrência de doença de origem alimentar (MACIEL et al., 2017).

Por muito tempo, o assunto saúde foi explorado pela televisão focado no fascínio do público por protagonistas agonizantes que vivem experiências dramáticas em hospitais. Nos dias atuais, ainda encontramos muitas reportagens e documentários que fazem denúncias na área da saúde ou informam a população somente nos momentos de surtos epidêmicos (MELO et al., 2001). Atualmente, o tema saúde tem sido bastante discutido por televisões comerciais e na programação de televisão a cabo, comunitárias, educativas e universitárias. As redes de telecomunicação abertas possibilitam um alcance maior da população, alcançando as populações das periferias (SOARES, 2002). Nesse contexto, a mídia tem levado a informação em saúde a varias camadas da sociedade, em especial, regiões mais afastadas dos centros urbanos e exposta a situações de risco de saúde pública.

A educação em saúde é um processo de construção de conhecimentos por parte da comunidade e profissionais da área de saúde. Caracterizando-se como uma ferramenta interdisciplinar de práticas e informações que propiciam o aumento dos cuidados dos indivíduos sobre si mesmos. Segundo Vasconcelos (2008), a educação em saúde é uma estratégia de construção da participação popular no redirecionamento da vida social.

Quanto à aceitação da ação educativa na comunidade por parte do público-alvo, observou-se que 49% (350/712) e 49,4% (352/712) dos indivíduos atendidos responderam ao questionário de satisfação afirmando estarem muito satisfeitos e satisfeitos, respectivamente.

Conclusão

Diante do grande número de residências alcançadas durante as ações educativas e a aceitação satisfatória do público-alvo, os resultados obtidos ressaltam a relevância da execução de práticas de ações em nível de saúde pública na comunidade residente no município de Piranhas-AL. Portanto, as ações de educação em saúde realizadas contribuíram para o desenvolvimento da consciência social, promoção da saúde e prevenção de doenças nos populares residentes no município de Piranhas-AL. Destaca-se que 44,9% (320) dos indivíduos abordados neste estudo nunca tiveram acesso a informação sobre a importância da higienização de FLVs. Nesse contexto, a educação em saúde mostra-se como um instrumento de transformação social necessária para o alcance de uma sociedade consciente frente a assuntos relacionados à segurança de alimentos.

Agradecimentos

Agradecemos a contribuição de todos os colaboradores do projeto de extensão intitulado: “De porta em porta: conscientização da importância da higienização de frutas, legumes e verdura” (edital 2017/2018 de projetos de extensão do Instituto Federal de Alagoas).

Referências Bibliográficas

- BLANC, P. A.; AZEREDO, D. R. P. A segurança de alimentos no contexto do idoso. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 8, n. 2, 2014.
- CABRAL, M. C. B.; SANTOS, M. T. S.; MOREIRA, T. P. Percepção das gestantes do Programa de Saúde da Família em relação à saúde bucal no município de Ribeirópolis, Sergipe, Brasil. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**. v. 31, n.2, 2013.
- DUFLOTH, D. B. et al. Pesquisa sobre a contaminação de hortaliças por ovos e larvas de nematódeos e cistos de protozoários como método de estudo. **Revista de Patologia Tropical**, v. 4, n. 4, p. 443-54, 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.
- JUNQUEIRA, M. A. B.; SANTOS, F. C. S. A educação em saúde na Estratégia Saúde da Família sob a perspectiva do enfermeiro: uma revisão de literatura. **Revista de Educação Popular**, v. 12, n. 1, p. 66-80, 2013.
- MACIEL, S. E. S. et al. Unidades de alimentação e nutrição: Aplicação de *check – list* e avaliação microbiológica. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 4, 2017.
- MELO, J.M. M., EPSTEINS, I., SANCHES, C; BARBOSA, S. (orgs.) **Mídia e Saúde**. Adamantina: UNESCO/UMESP/FAI, 2001.
- NUNES, J. M. et al. Ser mulher e participar de grupo educativo em saúde na comunidade: motivações e expectativas. **Revista enfermagem UERJ**, v. 22, n. 1, p. 123-128, 2014.
- PERETTI, A. P. R.; ARAUJO, W. M. C. Abrangência do requisito segurança em certificados de qualidade da cadeia produtiva de alimentos no Brasil. **Gestão e Produção, São Carlos**, v. 17, n. 1, p. 35-49, 2010.
- POLITO, R. **Gestos e postura para falar melhor**. 8ª ed. - São Paulo: Saraiva, 1990.
- REZENDE, M. S.; NEGRI, S. T. Educação alimentar e nutricional associada a oficinas culinárias com alunos em uma escola pública. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 12, n. 20, 2015.
- SILVA, V. G; SANTOS, G. C.; FERREIRA, V. M. S. Enteroparasitas veiculados em folhas de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na feira livre da cidade de Governador Valadares, Minas Gerais. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v.14, n. 25, p. 1345-1355, 2017.
- SOARES, I. O. Gestão comunicativa e educação: caminhos da educomunicação. **Comunicação & Educação**, n. 23, 2002.
- VASCONCELOS, E. M. **Educação popular e a atenção à saúde da família**. 4a Ed. São Paulo: Editora Hucitec; 2008.

Autor (a) a ser contatado: Juliana de Oliveira Moraes (Instituto Federal de Alagoas – IFAL), ju.omoraes@yahoo.com.br.

ALERTA PARA A PRESENÇA DE VÍRUS DA RAIVA EM MORCEGOS FRUGÍVOROS EM ÁREA URBANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: RISCO DE RAIVA EM HUMANOS E EM ANIMAIS DOMÉSTICOS

ALERT FOR THE PRESENCE OF RABIES VIRUS IN FRUIT BATS IN URBAN AREA, STATE OF RIO DE JANEIRO: RISK OF RABIES IN HUMANS AND DOMESTIC ANIMALS

*Leda Maria Silva Kimura¹, Phyllis Catharina Romijn¹, Alcir das Graças Paes Ribeiro¹, Livia Maria Santos Rouge², Lia Márcia de Paula Bruno³

¹ Médico-Veterinário da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro-PESAGRO-RIO.

² Bióloga da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro- PESAGRO-RIO.

³ Médico-Veterinário da Defesa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro.

Resumo

A presença de colônias de morcegos não hematófagos no perímetro urbano deve-se, principalmente, a desequilíbrios ambientais nos ecossistemas. O presente artigo tem por objetivo alertar sobre as possíveis consequências derivadas na detecção do vírus da Raiva em morcegos não hematófagos no perímetro urbano do município de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro. No período de janeiro a dezembro de 2018, quirópteros representaram 21 % das amostras enviadas para diagnóstico da Raiva ao Laboratório de Virologia do Centro Estadual de Pesquisa em Sanidade Animal Geraldo Manhães Carneiro (CEPGM) da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO), vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Apresentaram diagnóstico positivo para a doença em questão, 23% das amostras de morcegos submetidas às provas de imunofluorescência direta (IFD) e prova biológica (inoculação em camundongos), para pesquisa do vírus rábico. Os quirópteros positivos para a referida zoonose eram do gênero *Artibeus*. No Estado do Rio de Janeiro, há mais duas décadas não são detectados casos de Raiva em caninos e felinos, podendo caracterizar controle da variante 2, como reflexo das campanhas de vacinação antirrábica com cobertura vacinal de quase 100%. No entanto, a detecção da circulação da variante 3 em áreas urbanas apresenta o risco e a possibilidade de que cães e gatos sejam infectados por esta variante através de morcegos, exigindo a continuidade da vacinação contra a Raiva, em cães e gatos, ficando ainda o alerta para a identificação e medidas profiláticas pós-mordedura de morcegos em humanos .

Palavras- chave: Raiva; Diagnóstico; Morcegos , Quirópteros , Hematófagos

Introdução

A Raiva é considerada uma das mais importantes zoonoses entre as numerosas conhecidas devido ao seu desenlace geralmente fatal. O Laboratório de Virologia do CEPGM tem detectado, há mais de 40 anos, focos de Raiva causados pela variante 3 associada ao morcego hematófago *Desmodus rotundus* (principal reservatório em nosso meio) em todo o território do Estado do Rio de Janeiro, principalmente em herbívoros, causando prejuízos econômicos ao rebanho bovino, impactando a economia agropecuária pela redução da produção de leite e carne e gerando implicações na área de saúde pública. No ano de 2018, 20 municípios do Estado do Rio de Janeiro enviaram ao CEPGM da PESAGRO-RIO amostras de bovinos e equinos com síndrome neurológica para diagnóstico da Raiva e de quirópteros. Foram detectados focos em 7 municípios dos 92 que constituem o estado ,sendo positivas 21 % das amostras enviadas para análise laboratorial .O percentual das

Trabalhos Apresentados

amostras positivas distribuídas por espécies foi de 23% de quirópteros, 31% de equinos e 46 % de bovinos.

A presença de morcegos em áreas urbanas deve-se, principalmente, às macromodificações ambientais, como desmatamentos, construções que alteram os ecossistemas ocasionando procura de novas áreas de fonte alimentar, oferta de abrigos artificiais como túneis e cisternas e outros desequilíbrios ambientais.

Artibeus é uma espécie que ocorre no Brasil desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, mais comumente encontrada na zona da Mata Atlântica. Pertence à família Phyllostomidae, morcegos frugívoros ou fitófagos, que consomem principalmente frutos, folhas e partes florais. Normalmente, apresentam cor marrom escuro, pesam entre 44 e 87 g, com envergadura de 32 a 33 cm (PASSOS et al., 2003), sendo então considerados um dos maiores morcegos brasileiros. Estes indivíduos possuem parte ventral do corpo sempre mais clara que a dorsal, na face há duas listras brancas, largas e bem delimitadas que se estendem da região da folha nasal até as orelhas. A folha nasal apresenta a borda inferior da ferradura fusionada medianamente ao lábio e bordas laterais livres. As asas são da mesma cor do corpo do animal e suas extremidades podem ser brancas, mais claras que as asas ou da mesma cor da asa. A membrana interfemoral é larga e moderadamente peluda, com pelagem mais densa na parte dorsal (CUNHA et al., 1999).

Os quirópteros participam da cadeia de transmissão da Raiva assumindo um papel cada vez mais relevante. Segundo Uieda (1996), a Raiva já foi observada em 27 espécies de morcegos no Brasil, incluindo espécies hematófagas e não hematófagas.

Na vigilância da Raiva, os dados epidemiológicos são essenciais tanto para os profissionais de saúde, a fim de que seja tomada a decisão de profilaxia de pós-exposição em tempo oportuno, como para os médicos-veterinários, que devem adotar medidas de bloqueio de foco e controle animal. Assim, a integração entre assistência médica e as vigilâncias epidemiológica/ambiental são imprescindíveis para o controle dessa zoonose (BRASIL, 2017).

Tendo em vista os diagnósticos positivos em quirópteros realizados pela CEPGM da PESAGRO- RIO em 2018, o presente artigo tem por objetivo alertar sobre as possíveis consequências derivadas da detecção do vírus da Raiva em morcegos não hematófagos no perímetro urbano do município de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro. A detecção de casos de Raiva em cães e gatos não determinados pela variantes 2 (variante canina do vírus da Raiva) mas por consequência de infecção desses animais por variante 3 , própria do morcego hematófago (Brasil , 2011), é uma realidade a ser considerada e que exige vigilância e controle .

Material e métodos

Em junho de 2018, foi enviado para o CEPGM , quiróptero (*Artibeus*) coletado vivo, caído em via pública após vôo diurno, por agentes da Vigilância Sanitária . Tendo em vista a informação e o alerta do primeiro diagnóstico positivo para Raiva, dois outros exemplares (*Artibeus* também) foram então coletados mortos, no mês seguinte, em via pública, um pelo mesmo órgão e outro pela Guarda Municipal e enviados ao mesmo Laboratório.

Os exames de Imunofluorescência direta (IFD) e Prova Biológica (PB) foram realizados na área de Virologia do Centro Estadual de Pesquisa em Sanidade Animal Geraldo Manhães Carneiro, da PESAGRO-RIO. Foram feitas impressões de fragmentos de encéfalo para realização da prova de IFD (DEAN, et al. 1996). A inoculação em camundongos para a PB foi realizada por via intracerebral, utilizando-se os fragmentos de cérebro macerados e suspensos em salina tamponada (MESLIN, KAPLAN & KOPROWSKI, 1996). Os animais foram observados por um período de 30 dias. Após morte dos animais na PB, foram coletados os cérebros para a IFD.

Resultados e discussão

Trabalhos Apresentados

As amostras dos quirópteros frugívoros enviados para diagnóstico da Raiva apresentaram resultados positivos para a zoonose.

Embora morcegos frugívoros não sejam animais agressivos, podem morder caso se sintam acuados, transmitindo a doença para animais domésticos e o Homem, quando contaminados com o vírus em questão. Orienta-se que a população não entre em contato com os morcegos caídos (vivos ou mortos) devendo cobrir o animal com um recipiente e entrar em contato com a Vigilância Sanitária. Adverte-se, ainda, que quirópteros são essenciais à preservação do ecossistema, por isso não devem ser caçados ou mortos. Preferencialmente devem ser encaminhados à Laboratório oficial para identificação e diagnóstico. Os resultados positivos para essa importante zoonose, no presente relato, foram informados aos órgãos oficiais de Agricultura e Saúde para execução das medidas cabíveis. Ressalta-se que os quirópteros, todos do gênero *Artibeus*, foram coletados na cidade de Niterói, em bairro residencial denominado São Francisco. Informa-se que Niterói é um dos principais centros financeiros e comerciais do Estado do Rio de Janeiro.

O esforço conjunto de médicos-veterinários clínicos, de órgãos oficiais de pesquisa, de agricultura, de saúde e de meio ambiente, certamente são essenciais para o diagnóstico e detecção de focos e consequente tomada de medidas de controle e profilaxia.

O alerta à comunidade médica e à população em geral, torna-se necessário para conscientização do perigo representado por quirópteros positivos para Raiva, sejam hematófagos ou não, encontrados em áreas urbanas. A comunicação aos órgãos oficiais para envio aos Laboratórios que realizam o diagnóstico da Raiva é imprescindível para controle dos focos e vacinação pós-exposição, evitando, assim que voltemos a nos deparar com a Raiva urbana em cães e gatos.

Município do Estado do Rio de Janeiro(Niterói) assinalado no mapa – presença de quirópteros positivos para Raiva em área urbana



Conclusão

Os resultados positivos em quirópteros frugívoros em área residencial, demonstram que há necessidade de continuidade da vacinação de cães e gatos, apesar do possível controle da Raiva urbana em relação à variante 2.

A circulação do vírus da Raiva dentro de Niterói, cidade com alta densidade populacional (511.786 habitantes), e tendo em vista que o IBGE (PESQUISA..., 2014) calcula 1,8 cães e 1,9 gatos por habitante, corre-se o risco de acometimento de casos de Raiva em animais de companhia e até mesmo no Homem, tanto pelo contato com seus animais de estimação, como pelo possível contato direto com os morcegos.

Referências bibliográficas

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de vigilância em saúde**. 2. ed. Brasília – DF, 2017. 704 p. il. Versão eletrônica. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_volume_unico_2_ed.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2019

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de profilaxia da Raiva, 2011.504p

CUNHA, E. M. S. et al. Isolamento do vírus da Raiva em *Artibeus fimbriatus* no Estado de São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 683 – 684, 2005. Comunicação breve.

DEAN, D. J.; ABELSETH, M. K.; ATANASIU, P. The fluorescent antibody test. In: MESLIN, F. X., KAPLAN, M. M., KOPROWSKI, H. (Ed.). **Laboratory techniques in rabies**. 4. ed. Geneva: WHO. p. 88-95. 1996.

MESLIN, F.X.; KAPLAN, M.M.; KOPROWSKI, H. **Laboratory techniques in rabies**. 4.ed. Geneva : World Health Organization, 1996, 476p.

Passos EC, Carrieri M.L. et al. Vírus rábico isolado de morcego frugívoro (*Artibeus lituratus*) capturado em 1997 no município de Rio Claro. **Braz J Vet Res Anim Sci** 1999;36(1):40-2

PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE 2013: percepção do estado de saúde, estilo de vida e doenças crônicas: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, IBGE, 2014. 181p. Disponível em: < <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

UIEDA W, HAYASHI MM, GOMES LH, SILVA MMS. Espécies de quirópteros diagnosticadas com Raiva no Brasil. **Bollnst Pasteur** 1996;1:17-35.

Autor a ser contatado: Leda Maria Silva Kimura - ledakimura@globo.com

ANÁLISE CRÍTICA DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS

CRITICAL ANALYSIS OF FOOD LABELING IN GOODS READY TO CONSUME

Eduarda Boscardin¹; Selma Elisa Pereira Vosgerau¹; Lize Stangarlin Fiori^{2*}; Caroline Opolski Medeiros²; Thaís Regina Mezzomo¹.

¹ Curso de Nutrição da Universidade Positivo, Curitiba, Paraná, Brasil.

² Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

*Lize Stangarlin Fiori- será a autora que fará a apresentação do trabalho no congresso.

Resumo

As informações contidas nos rótulos dos alimentos devem ser claras e adequadas, a fim de que os consumidores consigam avaliar sua preferência e necessidade. O objetivo do estudo foi realizar análise crítica da rotulagem de alimentos minimamente processados, processados e ultraprocessados disponíveis para comercialização. Durante as visitas às redes de supermercados, realizou-se registro fotográfico de 198 produtos e posteriormente avaliados em relação à adequação dos aspectos gerais e nutricionais estabelecidos pelas legislações brasileiras de rotulagem de alimentos. Constatou-se que, nenhum rótulo apresentou-se totalmente adequado com base nas legislações vigentes. Concluiu-se que os fabricantes de alimentos não aplicam adequadamente as normas de rotulagem previstas na legislação, o que pode colocar a saúde do consumidor em risco.

Palavras-chave: Legislação sobre alimentos. Rotulagem geral. Rotulagem nutricional.

Introdução

Os processos sociais de modernização e urbanização influenciaram o padrão alimentar da população, que passou a buscar alimentos práticos e de fácil preparação, colaborando para o surgimento das doenças crônicas não transmissíveis (VAZ; BENNEMANN, 2014). Esse período foi denominado transição nutricional, no qual a subnutrição deu lugar a um crescente número de casos de sobrepeso e obesidade (CASARIL *et al.*, 2012).

Sabendo que uma alimentação saudável é fundamental para manutenção da saúde, é importante ressaltar que as informações contidas nos rótulos dos alimentos auxiliam nas escolhas alimentares e contribuem para a prevenção de agravos à saúde, sendo também um importante instrumento de educação nutricional (ARAÚJO, 2017). Por ser uma ferramenta informativa para a população, o rótulo dos alimentos não pode levar o consumidor a erro (PASCOAL *et al.*, 2017).

A indústria desempenha papel fundamental frente à disponibilização de alimentos que contenham informações verdadeiras e de fácil compreensão nos rótulos, responsabilidade que se estende às autoridades competentes pela sua fiscalização. Ainda, a fim de auxiliar os fabricantes e proteger o consumidor, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) estabeleceu inúmeros regulamentos técnicos de rotulagem de alimentos (BRASIL, 2018).

Apesar desses critérios já estarem estabelecidos há mais de uma década e da existência de um órgão fiscalizador no Brasil, alguns estudos demonstram que a disponibilização de produtos com informações errôneas ainda é frequente (MALLET *et al.*, 2017). Além disso, não está claro quais não conformidades são mais frequentes e quais produtos dispõem de maiores irregularidades, o que pode ser útil para verificar os critérios que requerem maior atenção no momento de elaboração dos rótulos (SMITH; ALMEIDA-MURADIAN, 2011).

Trabalhos Apresentados

Nesse sentido o presente estudo objetivou realizar análise crítica da rotulagem dos alimentos minimamente processados, considerados alimentos in natura que sofrem algum tipo de processo, não envolvendo adição de sal, açúcar, óleos, gorduras e outras substâncias; dos alimentos processados, formados por derivados de alimentos fabricados pela indústria e que apresentam adição de sal, açúcar ou outras substâncias e dos alimentos ultraprocessados que são aqueles criados pela indústria, compostos inteiramente ou em sua maioria por substâncias extraídas de alimentos ou sintetizadas em laboratório e que passam por pré-processos de fritura ou cozimento (MONTEIRO *et al.*, 2010), disponíveis para comercialização, em relação aos aspectos gerais e nutricionais, e comparar com os critérios estabelecidos nas legislações vigentes.

Material e Métodos

A presente pesquisa observacional, com delineamento transversal, realizou análise crítica, isto é, detalhada, de rótulos de alimentos minimamente processados, processados e ultraprocessados comercializados em supermercados da cidade de Curitiba, Paraná, no período de junho a novembro de 2018. O estudo foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Positivo, sob número 2.893.330.

Para obtenção da amostra, foram feitas quatro visitas em duas lojas de duas das maiores redes de supermercados da capital paranaense, onde foram fotografados rótulos de alimentos minimamente processados, processados e ultraprocessados de fabricantes e marcas distintas disponíveis à comercialização. Os alimentos foram escolhidos com base na última Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o objetivo de avaliar os alimentos mais consumidos pela população brasileira.

Para avaliar os rótulos de alimentos comercializados, um roteiro de avaliação referente à rotulagem de alimentos foi elaborado com base nas legislações vigentes.

O roteiro de avaliação foi dividido nas categorias rotulagem geral e rotulagem nutricional. A categoria de rotulagem geral foi composta por 37 subitens, distribuídos em 11 itens principais, sendo eles denominação de venda, lista de ingredientes, conteúdo líquido, identificação de origem, identificação do lote, prazo de validade, instruções de uso do produto, tamanho de letras e números dos itens de rotulagem obrigatória, presença de glúten, alergias alimentares e presença de lactose. A categoria de rotulagem nutricional foi composta por 31 subitens, distribuídos em 12 itens principais, sendo eles tabela nutricional, porção, medida caseira, valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras alimentares, sódio e percentual de valores diários. Os itens do roteiro de avaliação foram avaliados em: adequado (A), quando o rótulo atendia ao requisito exigido; inadequado (I), quando o rótulo não atendia ao requisito exigido e não se aplica (NA), quando o rótulo não contemplava o requisito exigido. O roteiro de avaliação foi aplicado pelas pesquisadoras do estudo para análise dos registros fotográficos previamente obtidos nas visitas aos supermercados do Município.

Os dados quantitativos foram descritos por mensuração de tendência central e dispersão. Os dados qualitativos foram apresentados segundo suas frequências absolutas. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar normalidade dos dados. Teste Anova com post hoc de Tukey foram empregados. A análise estatística foi realizada no programa Software R. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$

Resultados e Discussão

Dos 198 rótulos analisados, 49,5% (n=98) eram minimamente processados, 11,6% (n=23) eram processados e 38,9% (n=77) eram ultraprocessados.

A rotulagem geral apresentou média geral de adequação de 90%, enquanto que a média geral de rotulagem nutricional foi de 99% de adequação. Nenhum rótulo avaliado apresentou 100% de adequação em todos os itens de rotulagem geral e nutricional avaliados. Diante disso, observa-se que há violação de direito garantido no Código de Defesa do Consumidor, o qual estabelece que as informações disponibilizadas nos rótulos devem ser claras e adequadas (BRASIL, 2012). Ainda, fica evidente a importância do rótulo

Trabalhos Apresentados

como medida protetiva do consumidor, uma vez que ao ter acesso a informações regularizadas, este tem sua saúde preservada frente aos possíveis danos que o alimento possa oferecer (SANTOS, 2011).

Na rotulagem geral os gêneros alimentícios que apresentaram menor percentual de adequação foram as geleias, os biscoitos e os pães fatiados, os quais apresentaram média geral de 83%, 85% e 85%, respectivamente. Em se tratando de rotulagem nutricional, os bombons apresentaram menor percentual de adequação quando comparados com os demais alimentos, com média geral de 95%.

No que se refere à totalidade de itens avaliados da legislação, presença de lactose (54%), identificação de origem (71%) e identificação do lote (79%) são os aspectos que se apresentaram menos adequados, quando comparados aos demais.

Quanto ao tipo de processamento do alimento, quando avaliada a rotulagem geral, houve diferença significativa em relação ao prazo de validade ($p < 0,001$), na comparação das três categorias, sendo que alimentos processados se apresentaram menos adequados que os alimentos minimamente processados e ultraprocessados (Tabela 1). É importante mencionar que entre as informações mais consultadas nos rótulos pelo consumidor está o prazo de validade, pois este tem maior interesse por informações relacionadas à segurança do alimento, que impactam diretamente na saúde, motivo pelo qual este aspecto deve estar regularizado (CAVADA *et al.*, 2012).

Tabela 1. Percentual de adequação dos aspectos de rotulagem geral e nutricional dos alimentos comercializados conforme o tipo de processamento. Curitiba, Paraná, Brasil, 2018.

Variáveis	Minimamente Processados (n=98)	Processados (n=23)	Ultraprocessados (n=77)	P-valor*
Rotulagem Geral		Adequação (%)		
Denominação de venda	99	100	100	0,600
Lista de Ingredientes	99 ^a	100 ^a	96 ^b	<0,001
Conteúdo Líquido	99	100	99	0,862
Identificação de origem	71	68	70	0,850
Identificação de Lote	82	71	80	0,106
Prazo de validade	95 ^a	83 ^b	98 ^a	<0,001
Instruções de uso do produto	100	100	100	1,000
Tamanho das letras e números	100	100	100	1,000
Tamanho das letras e números rotulagem obrigatória	100	100	100	1,000
Glúten	99	100	100	0,359
Alergias alimentares	92 ^a	100 ^a	88 ^b	<0,001
Presença de lactose	45	52	46	0,430
Média (%)	89	88	89	0,963
Rotulagem Nutricional		Adequação (%)		
Tabela Nutricional	100	100	100	1,000
Porção	99 ^a	100 ^a	93 ^b	0,005
Medida Caseira	100	100	97	0,204
Valor Energético	99	100	99	0,550
Carboidratos	100	100	100	1,000
Proteínas	100	100	100	1,000
Gorduras Totais	99	100	100	0,600
Gorduras Saturadas	100	100	100	1,000
Gorduras Trans	97 ^b	100 ^a	100 ^a	0,027
Fibras Alimentares	100	100	100	1,000
Sódio	99	100	100	0,600
% VD	98	100	100	0,214

Trabalhos Apresentados

Média (%)	99	100	99	0,744
-----------	----	-----	----	-------

*ANOVA, post hoc Tukey.

Legenda: % VD – Percentual de Valor Diário Recomendado.

Ainda na rotulagem geral, os alimentos ultraprocessados diferiram significativamente em relação a lista de ingredientes ($p < 0,001$) e em relação às alergias alimentares ($p < 0,001$), (Tabela 1). Vale ressaltar que os estudos apontam que o consumo de alimentos ultraprocessados é cada vez maior no Brasil e no mundo, o que novamente reforça a necessidade de clareza e conformidade do rótulo de acordo com as legislações brasileiras estabelecidas (BIELEMANN *et al.*, 2015). Chama a atenção o fato da lista de ingredientes apresentar menor percentual de adequação, posto que alimentos ultraprocessados apresentam grande quantidade de ingredientes na sua formulação (BRASIL, 2014). Quanto ao menor percentual de adequação do aspecto alergias alimentares, este é um dado relevante, uma vez que reações alérgicas manifestadas pelo consumo de alimentos alérgenos têm crescido nas últimas décadas, impactando negativamente na qualidade de vida da população (ANTOLÍN-AMÉRIGO *et al.*, 2016).

Vale ressaltar ainda, que a presença de lactose foi o item que apresentou menor percentual de adequação em todas as categorias de processamento avaliadas, contudo, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos (Tabela 1). Este é um ponto que merece atenção por parte dos fabricantes, uma vez que 70% da população mundial é acometida pela intolerância à lactose, precisando estar atenta aos rótulos dos alimentos para evitar o desconforto ocasionado pelos sintomas da doença (ZYCHAR; OLIVEIRA, 2017).

Na rotulagem nutricional, houve diferença significativa entre as três categorias avaliadas, sendo que os alimentos ultraprocessados apresentaram menor percentual de adequação em relação as informações da porção ($p = 0,005$), enquanto os alimentos minimamente processados apresentaram menor percentual de adequação em relação às informações de gorduras trans ($p = 0,027$), conforme a Tabela 1. A porção contida na informação nutricional dos rótulos de alimentos representa um dos itens mais relevantes de rotulagem, posto que é através dela que o consumidor identifica os nutrientes presentes em determinada quantidade do alimento, realizando melhores escolhas (BENDINO *et al.*, 2012).

Conclusão

Constatou-se que a adesão às regras brasileiras de rotulagem geral e nutricional ainda não é adotada por todos os fabricantes de alimentos, destacando-se as inadequações de rotulagem referentes à lista de ingredientes, porção, alergias alimentares, prazo de validade e presença de lactose, aspectos que podem ser potencialmente prejudiciais à sua saúde dos consumidores e que, portanto, requerem maior atenção.

Por esse motivo, a indústria tem o dever de cumprir os requisitos legais na disponibilização de informações de rotulagem, garantindo que o consumidor não seja exposto a riscos, bem como deve haver o compromisso das autoridades sanitárias pela fiscalização efetiva dos produtos comercializados.

Referências Bibliográficas

ANTOLÍN-AMÉRIGO, D.; MANSO, L.; CAMINATI, M.; CABALLER, B. D. L. H.; CERECEDO, I.; MURIEL, A.; RODRÍGUEZ-RODRÍGUES, M.; BARBARROJA-ESCUADERO, J.; SANCHÉZ-GONZÁLEZ, M. J.; HUERTAS-BARBUDO, B.; ALVAREZ-MON, M. Quality of life in patients with food allergy. **Clinical and Molecular Allergy**, v. 14, n. 4, p. 1-10, 2016.

ARAÚJO, W. D. R. Importância, estrutura e legislação da rotulagem geral e nutricional de alimentos industrializados no Brasil. **Revista Acadêmica Conecta**, v.2, n. 1, p. 35-50, 2017.

BENDINO, N. I.; POPOLIM, W. D.; OLIVEIRA, C. R. de A. Avaliação do conhecimento e dificuldades de consumidores frequentadores de supermercado convencional em relação à

Trabalhos Apresentados

rotulagem de alimentos e informação nutricional. **Journal of the Health Sciences Institute**, v.30, n.3, p.261-265, 2012.

BIELEMANN, R. M.; MOTTA, J. V. S.; MINTEN, G. C.; HORTA, B. L.; GIGANTE, D. P. Consumo de alimentos ultraprocessados e impacto na dieta de adultos jovens. **Revista Saúde Pública**, v. 49, n. 28, p. 1-10, 2015.

BRASIL. Lei nº. 12.741, de 8 de dezembro de 2012. **Altera o inciso III do art. 6º e o inciso IV do art. 106 da Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990** - Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2002, 2003, 2006, 2014.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Legislação**. Acesso em: 23.11.2018. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/legislacao/#/>, 2018.

CASARIL, K. B. P. B.; SILOCHI, R. M. H. Q.; MAAS, I. M. S. Rotulagem Geral e Nutricional de Alimentos Consumidos por Crianças. **Revista Faz Ciência**, v.16, n. 23, p. 81 - 97, jun. 2012.

CAVADA, G. D. S.; PAIVA, F. F.; HELBIG, E.; BORGES, L. R. Rotulagem nutricional: você sabe o que está comendo? **Brazilian Journal of Food Technology**, IV SSA, p. 84-88, 2012.

MALLET, A. C. T.; OLIVEIRA, R. V. D. A.; OLIVEIRA, C. F. D.; SARON, M. L. G.; COSTA, L. M. A. S. Adequação das rotulagens alimentícias frente à legislação vigente. **Cadernos Unifoa**, Volta Redonda, n. 35, p. 101-110, dez. 2017.

MONTEIRO, C. A.; LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; CASTRO, I. R. R. D.; CANNON, G. Uma nova classificação de alimentos baseada na extensão e propósito do seu processamento. **Caderno de Saúde Pública**, v. 26, n. 11, p. 2039-2049, 2010.

PASCOAL, G. B.; SILVA, M. B. L. D.; NOMEINI, Q. S. S. Rotulagem de Alimentos Infantis à Base de Frutas, Hortaliças e/ou Cereais: uma Análise de Conformidade Frente à Legislação Brasileira. **Journal of the Health Sciences**, v.19, n. 1, p. 55-61, 2017.

SANTOS, C. M. B. Segurança Alimentar e Rotulagem de Alimentos sob a perspectiva do Código de Defesa do Consumidor Brasileiro. **Percursos Acadêmicos**, v. 1, n. 1, p. 01-25, 2011.

SMITH, A. C. D. L.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. D. Rotulagem de alimentos: avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para sua melhoria. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 463-472, 2011.

VAZ, D. S. S.; BENNEMANN, R. M. Comportamento alimentar e hábito alimentar: uma revisão. **Revista Uningá Review**, v. 20, n. 1, p. 108-112, dez. 2014.

ZYCHAR, B. C.; OLIVEIRA, B. A. Fatores desencadeantes da intolerância à lactose: metabolismo enzimático, diagnóstico e tratamento. **Atas de Ciência da Saúde**, v. 5, n. 1, p. 35-46, 2017.

Autora a ser contatado: Lize Stangarlin-Fiori, Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Paraná. Av. Prefeito Lothário Meissner, 632 - Jardim Botânico, Curitiba - PR, 80210-170. E-mail: lizestangarlin@hotmail.com

**ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE CLORO ATIVO EM ÁGUAS SANITÁRIAS
COMERCIALIZADAS NA REGIÃO DE JAGUARIÚNA – SP**

**ANALYSIS OF ACTIVE CHLORINE CONCENTRATION IN BLEACHING SOLUTIONS
COMMERCIALIZED IN THE REGION OF JAGUARIÚNA - SP**

Letícia Marquesini Bandeira¹; Letícia Carvalho de Sousa¹; Letícia do Nascimento Murakami¹;
Ana Claudia Tsuchiya^{1*}

¹Centro Universitário de Jaguariúna – UniFaj, Campus II, Rodovia Adhemar Pereira de Barros, Km 127, Jaguariúna – SP, Brasil. *E-mail: tsuchiya.ana@gmail.com

Resumo

O hipoclorito de sódio é amplamente utilizado em diversos processos e com diversos fins, é frequentemente encontrado em lares brasileiros sob a designação de água sanitária. A concentração de cloro ativo deve ser entre 2,0 a 2,5% p/p para fins de registro e essa concentração deve permanecer por até seis meses. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de amostras de águas sanitárias, através da análise do teor de cloro ativo e do valor de pH. As análises foram realizadas de acordo com a ABNT NBR 9425/2005. As análises comprovaram que os produtos comercializados respeitam de maneira expressiva o pH, entretanto, duas amostras avaliadas apresentaram teores de cloro acima da preconizada pela legislação (ANVISA).

Palavras-chave: Hipoclorito de sódio; Cloro ativo; Sanitizantes.

Introdução

Dentre os sanitizantes, os compostos clorados são utilizados em grande escala como agentes de sanitização e desinfecção de pisos e utensílios pelas indústrias de alimentos e residências, com o objetivo de controlar patógenos presentes na água e alimentos, assim como no tratamento de água para abastecimento público (MEYER, 1994).

O cloro, sob a forma de hipoclorito de sódio, é o composto mais utilizado para garantir a qualidade microbiológica e aumentar a segurança de alimentos processados (NASCIMENTO et al., 2005). O hipoclorito é comercializado sob a forma líquida, com concentrações variando de 2 a 10 % de cloro residual total, expressos em Cl₂. Apresenta diversas vantagens como rápida ação, resistência à dureza da água, efetividade em baixas concentrações, baixa toxicidade nas condições de uso e facilidade de aplicação (ANDRADE et al., 2008).

As substâncias à base de cloro possuem um amplo espectro de atividade biocida contra bactérias, fungos e vírus. A atividade biocida e oxidante destes compostos são aumentadas significativamente com a formação do ácido hipocloroso (HClO), em sua forma não dissociada, quando em solução aquosa pura (RIBEIRO et al., 2008). O ácido hipocloroso possui a capacidade de penetrar através da membrana celular, oxidar os grupos sulfidrilas de certas enzimas que participam da via glicolítica, e, desta forma, eliminar a célula (ANDRADE et al., 2008).

Entre todos os compostos clorados, o hipoclorito de sódio é o mais utilizado (KUAYE, 2017), entretanto, para garantir o melhor desempenho das suas variadas funções, o produto deve possuir teor de cloro ativo e pH conforme estabelece a legislação vigente através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para evitar possíveis riscos à saúde e a segurança do consumidor. A legislação define o intervalo do teor do cloro ativo entre 2,0 a 2,5%p/p para fins de registro, definido pela Portaria nº 89, de 25 de agosto de 1994 (BRASIL, 1994). Essa concentração deverá permanecer durante o prazo de validade que é de no máximo seis meses.

A RDC nº 55 de 13 de novembro de 2009, específica que a água utilizada na fabricação da água sanitária deve atender ao padrão de potabilidade de água para consumo humano (BRASIL, 2009). Desta forma, objetivo do trabalho foi avaliar o teor de cloro ativo e

Trabalhos Apresentados

o potencial hidrogeniônico (pH) de diferentes marcas de água sanitária comercializadas na região de Jaguariúna – SP.

Material e métodos

A pesquisa de natureza experimental foi realizada no laboratório do Centro Universitário de Jaguariúna – UniFaj, localizada na cidade de Jaguariúna – SP, as análises foram realizadas entre os meses de outubro e novembro de 2018.

No total foram analisados sete marcas de hipoclorito de sódio da região de Jaguariúna - SP. As amostras foram obtidas nos supermercados da região.

As amostras foram analisadas através de titulometria com tiosulfato de sódio (Dinâmica) padronizada a 0,1N, para determinação de cloro ativo (ABNT, 2005; WEHR; FRANK, 2004).

Foi realizado uma diluição de 1:50 de cada amostra em água destilada, transferiu-se 50 mL da amostra diluída em um erlenmeyer e adicionou-se 10 mL de iodeto de potássio 10% (Synth) e 5 mL de ácido acético glacial PA (Synth). A amostra foi homogeneizada. A amostra foi titulada com tiosulfato de sódio 0,1 N até obter a coloração amarelo-pálido. Em seguida adicionou-se 1 mL de solução de amido (Ecibra®) 0,5% e continuou a titulação até que a coloração azul desaparecesse por 30 segundos. Anotou-se o volume gasto na titulação.

As análises foram executadas no dia da aquisição. Os experimentos foram realizados em triplicata. Em seguida o cálculo da % de teor de cloro ativo foi realizado.

A medida do pH foi realizada em pHmetro calibrado com as soluções tampões de pH 4,00 e pH 7,00, seguindo-se as orientações do manual do fabricante.

Os resultados obtidos foram agrupados, comparados e calculados através de tabelas e gráficos plotados no *software* Excel.

Resultados e discussão

Os resultados dos ensaios realizados em amostras de água sanitária demonstraram uma tendência de conformidade com a legislação vigente. Das sete marcas avaliadas, apenas duas (A e G) apresentaram inconformidade por apresentar um teor de cloro ativo superior ao exigido pela legislação. A ANVISA define o intervalo entre 2,0 a 2,5 % p/p de cloro ativo para fins de registro.

A ANVISA estabelece que as águas sanitárias comercializadas no território nacional devem possuir um pH máximo de 13,5, sendo esse o critério utilizado para a aplicação de conformidade ou não conformidade para este requisito, portanto todas as amostras avaliadas foram consideradas conformes para esse atributo (tabela 1). O pH tem a função de estabilizar o cloro ativo do produto, dessa forma, prolongar a validade do mesmo, mas seu uso acima do permitido pode causar queimaduras na pele e nos olhos.

Tabela 1. Resultados encontrados nos ensaios de determinação do pH e do teor de cloro ativo (% em massa).

Marca	pH*	% Cloro ativo** (DP)
A	11,50 ± 0,14	2,84 ± 0,11
B	11,60 ± 0,31	2,36 ± 0,15
C	12,28 ± 0,56	2,15 ± 0,21
D	11,52 ± 0,17	2,48 ± 0,06
E	11,86 ± 0,56	2,30 ± 0,12
F	11,69 ± 0,12	2,32 ± 0,11
G	11,84 ± 0,09	2,59 ± 0,09

*Máx pela legislação vigente - pH 13,5 para o produto puro.

** Máx pela legislação vigente - % teor de cloro ativo 2,0 a 2,5% (BRASIL, 1994).

O teor de cloro avalia a quantidade de hipoclorito de sódio ou cálcio no produto. Um teor menor ou maior que o especificado na legislação implica em lesão ao consumidor. No primeiro caso com uma menor quantidade de cloro ativo, o consumidor estaria levando um

Trabalhos Apresentados

produto mais diluído (INMETRO, 2012), não obtendo a ação esperada. Isto pode ocorrer, principalmente por problemas ocasionados pela vedação inadequada da embalagem, pois o cloro é volátil e evapora com facilidade.

Nos produtos avaliados, cinco amostras (B, C, D, E e F) obtiveram valores de teor de cloro dentro dos limites especificados pela legislação, que é de 2,0 a 2,5% de cloro ativo. Como explanado anteriormente, duas amostras (A e G) apresentaram o valor da % de cloro ativo acima dos valores preconizados pela legislação vigente (tabela 1).

No caso de uma quantidade acima do permitido, significa que o produto apresenta mais quantidade de cloro, que pode ser liberado em forma de gás podendo causar irritação ao manipulador (INMETRO, 2012).

Conclusão

Conforme os resultados das análises é possível concluir que 71,4% das amostras estão em conformidade com o teor de cloro ativo. Em relação ao pH todas as marcas estão de acordo com a legislação vigente. Assim levando em consideração a legislação vigente, representada pela ANVISA, podemos concluir que somente duas marcas estão em inconformidade com os teores de cloro ativo.

A fiscalização da concentração de cloro ativo nas águas sanitárias deveria ser mais rígida, a fim de regularizar a concentração de cloro ativo nesses produtos de acordo com a legislação. Com o propósito de deixar o produto mais concentrado, os produtores não diluem adequadamente a solução concentrada de hipoclorito de sódio, o que pode provocar danos à saúde de consumidores sensíveis a este composto.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, N. J. Higiene na Indústria de Alimentos: Avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo (SP): **Varela**, p.410, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9425. **Solução de hipoclorito de sódio comercial - determinação do teor de Cloro ativo pelo método volumétrico**. Rio de Janeiro, 2005.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria nº89** de 25 de agosto de 1994. Brasília, 1994.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução – RDC55/ 2009. Dispõe sobre Regulamento Técnico para Produtos Saneantes Categorizados como Água Sanitária e Alvejantes à Base de Hipoclorito de Sódio ou Hipoclorito de Cálcio e dá outras providências. **D.O.U - Diário Oficial da União**. Brasília, 13 nov. 2009.
- KUAYE, A. Y. Limpeza e sanitização na indústria de alimentos. Editora Atheneu. Volume 4, 323 p. 2017.
- MEYER, S. T. O uso do cloro na desinfecção de águas, a formação de trihalometanos e os riscos potenciais à saúde pública. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.10, n.1, p.99- 110, 1994.
- NASCIMENTO, L. C.; LIMA, L. C. O.; VALLE, R. H. P.; VEIGA, S. M. O. M.; FIORINI, J. E. Uso de derivados clorados, ozônio e ultra-som na sanificação de água e alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, v.19, p.48-57, 2005.
- RIBEIRO, J. M; CANUTO, K. M.; VESCHI, J. L. A. Compostos Clorados: Aspectos Gerais e sua Utilização como Agente Sanitizante na Agricultura, Micropropagação e Pecuária. **Embrapa**. Documentos 207, 2008.
- WEHR, H. M; FRANK, J. F. Standard Methods for the Examination of Dairy Products (17th ed.), **American Public Health Association**. 570 p. 2004.

Autora a ser contatada: Ana Claudia Tsuchiya, Professora do curso de Engenharia de Alimentos do Centro Universitário de Jaguariúna – UniFaj, Campus II, Rodovia Adhemar Pereira de Barros, Km 127, Jaguariúna – SP, Brasil. *E-mail: tsuchiya.ana@gmail.com

ANÁLISE DOS RÓTULOS DE MÉIS COMERCIALIZADOS EM JOÃO PESSOA-PB

ANALYSIS OF HONEYS LABELS MARKETED IN JOÃO PESSOA-PB

Tulio Ribeiro Sousa de Lima^{1*}, Nadson Libio Bezerra Ferreira¹, Antonia Dayane Jenyffer de Farias Marques¹, Carlos Roberto Marinho da Silva Filho², Jeronimo Galdino dos Santos³

¹Graduandos em Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB, crmfilho@bol.com.br

²Professor Associado I do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

³Técnico do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

Resumo

O mel é um produto consumido em larga escala e desempenha um papel importante na dieta humana. A presente pesquisa objetivou analisar a conformidade dos rótulos de méis comercializados em Joao Pessoa/PB de acordo com as legislações vigentes. Analisaram-se 14 rótulos de méis conforme disponibilidade. Os dados coletados foram confrontados com as RDC's n.º 259/02, 360/03, 359/03 e Portaria 29/98 da ANVISA, Instrução Normativa n.º 22/05 do MAPA, além da Lei Federal n.º 10.674/03. Os resultados encontrados indicaram que apenas três rótulos encontravam-se totalmente de acordo com a legislação vigente, visto que a maioria deles não apresentavam informações sobre os cuidados de conservação depois de aberta a embalagem. Torna-se necessário maior fiscalização pressionando as indústrias a seguirem o que está previsto na legislação.

Palavras-chave: apicultura, rotulagem, legislação.

Introdução

O mel é considerado um alimento de alto valor energético para o organismo humano sendo composto basicamente de carboidratos. Além desse componente, o mel pode ser fonte de diferentes minerais, proteínas, ácidos orgânicos, vitaminas, hormônios, enzimas e pigmentos vegetais (MEIRELES e CANÇADO, 2013). Desde a evolução humana o mel também já era reconhecido por seus aspectos sensoriais peculiares e assim o produto tem sido utilizado, em larga escala, como ingrediente em alimentos, como constituinte de nutracêuticos e na linha de cosméticos (LIRIO, 2010). Segundo Matsuda e Sabato (2004) o mel é bem aceito em preparações como condimentos, temperos para saladas e na indústria de laticínios por ser considerado um alimento prebiótico. Pode ser adicionado também em carnes, bebidas, doces e produtos confeitados.

No que se refere à apicultura no Brasil, segundo dados da FINEP (2011), esta passou da condição de “simples” produtor apenas para o consumo local, para um dos maiores produtores de mel do mundo. O Brasil ocupa o 11º lugar no *ranking* dos maiores e mais importantes produtores de mel no mundo e é o 5º em exportação, conforme dados de 2011. Destaque-se ainda o fato de que “o Nordeste é a região que mais avança em produção e exportação de mel. Entre os dez maiores exportadores do país, a região é representada por cinco estados, mais do que qualquer outra região” (FEITOSA e MAGALHÃES, 2012). Como não poderia deixar de evidenciar, a visualização desse cenário de crescimento, em parte, deve-se à implantação de programas de incentivo e capacitação de pequenos e médios produtores da Região.

No Brasil, a produção e comercialização do mel de *Apis mellifera* é regulamentada pela Instrução Normativa n.º 11, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2000), a qual tem como referências as normas do *Codex Alimentarius Commission* (CAC), da *Association of Official Analytical Chemists*

Trabalhos Apresentados

(AOAC) e das resoluções GMC n.º 80/96 e GMC n.º 36/93 do MERCOSUL. Segundo a normativa, o rótulo das embalagens de mel não deve apresentar, por exemplo, vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam induzir o consumidor a equívoco ou erro; não deve atribuir efeitos ou propriedades que não possuam ou não possam ser demonstradas; ou ainda indicar que o alimento possui propriedades medicinais ou terapêuticas, aconselhando seu consumo como estimulante, para melhorar a saúde, para evitar doenças ou como ação curativa.

Num contexto ideal, os rótulos devem ser apresentados como um mecanismo de informação do fabricante para o consumidor, referente à segurança alimentar e nutricional, repercutindo na saúde pública e no direito universal à alimentação, sendo direito de todos o acesso regular e permanente aos alimentos de qualidade (ARAÚJO, 2017).

Advindo disso, surge a necessidade do presente estudo quanto a avaliação da qualidade da rotulagem dos méis comercializados na Região Metropolitana de João Pessoa, visando analisar o cumprimento das leis, normas e legislações referentes à rotulagem alimentar pela Agência de Vigilância Sanitária, ligada ao Ministério da Saúde, e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Material e Métodos

Esta pesquisa de caráter quantitativo, exploratório, descritivo e observacional foi realizada no período de outubro a dezembro de 2018 na região metropolitana de João Pessoa/PB. Os critérios adotados para a amostragem foi o acesso livre e intencional e as amostras foram escolhidas de acordo com a disponibilidade dos méis.

Analisaram-se catorze produtos diferentes, de doze marcas, e com diferentes composições (tradicional ou puro, orgânico, com própolis e com ervas), de acordo com a disponibilidade no mercado.

As informações obtidas foram tabuladas e submetidas à análise estatística através do programa Microsoft Excel 2010 e avaliadas segundo a legislação brasileira vigente. O Quadro 1 apresenta as legislações utilizadas na análise de conformidade da rotulagem das amostras de méis.

Quadro 1. Legislações utilizadas na análise de conformidades da rotulagem geral e específica das amostras de méis.

Legislação	Especificação
Instrução Normativa nº 11/00 MAPA	Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.
Resolução RDC nº 259/02 ANVISA	Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados.
Portaria n.º 29/98 ANVISA	Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais.
Resolução RDC nº 360/03 ANVISA	Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados.
Resolução RDC nº 359/03 ANVISA	Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional.
Instrução Normativa nº 22/05 MAPA	Aprova o Regulamento Técnico para rotulagem de produto de origem animal embalado.
Lei n.º 10.674/03 Lei Federal	Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten.
Informe Técnico n.º 37/08 ANVISA	Botulismo intestinal.

Resultados e Discussão

Trabalhos Apresentados

Fazendo uma análise total dos 14 rótulos de méis avaliados, 11 apresentaram no mínimo um tipo de não conformidades frente à legislação, o que representa 78,6% dos rótulos investigados. Apenas 03 rótulos estavam plenamente de acordo e, portanto, 21,4% deles atenderam ao estabelecido na legislação brasileira.

Todos os rótulos analisados devem constar obrigatoriamente a denominação de venda do produto em questão, ou seja, o nome que indica a verdadeira natureza e as características do alimento, o que é fixado no Regulamento Técnico específico que estabelece os padrões de identidade e qualidade inerentes ao produto. Diante disto, todos os rótulos (100%) constavam a denominação “Mel”, as vezes agregado à sua classificação expressas em suas embalagens, conforme a Instrução Normativa n.º 11/00 do MAPA (BRASIL, 2000).

Considerando a matéria legislada na RDC n.º 259/2002 (BRASIL, 2002) relativa à rotulagem dos produtos alimentares em geral, observou-se que todas as marcas indicaram os conteúdos líquidos e a identificação da origem, nesse último caso constando, inclusive, o nome (razão social) do fabricante ou produtor ou fracionador ou titular (proprietário) da marca, o endereço completo, o país de origem e município, e o número de registro ou código de identificação do estabelecimento fabricante junto ao órgão competente. No que se refere à data de validade, foi observado que a grande maioria (92,9%) declarou esta informação em seus rótulos. Apenas uma (7,1%) exceção foi observada quanto a este critério.

Todas as marcas atenderam à recomendação para a correta identificação de seu lote. Na maioria das vezes (11/14) no local indicado na embalagem foi encontrado um código chave, porém 90,9% destes possuíam um código que não se conformavam ao tópico “a” do item 6.5.3 da RDC n.º 259/2002 onde se preconiza que para indicação do lote deve ser utilizado “um código chave precedido da letra “L”. Em três produtos foi observado que para a informação acerca do lote foi utilizada a data de validade.

Ainda de acordo com a RDC n.º 259/2002, apenas alguns tipos de alimentos não têm a obrigatoriedade de exibir a lista de ingredientes, são aqueles compostos por um único ingrediente. O mel enquadra-se na exceção da resolução quando o mesmo se apresenta como um gênero alimentício puro ou 100% natural, com denominação do produto idêntica à denominação do ingrediente. Sendo assim, neste estudo, observou-se que três rótulos apresentavam a lista de ingredientes: uma amostra composta por mel e misturas de ervas aromáticas e dois méis puros, que mesmo diante da não obrigatoriedade declararam a expressão “ingrediente: mel”.

Quanto às instruções de armazenamento, que são informações necessárias para que o mel tenha as mesmas características no término do prazo de validade, constatou-se que todos os rótulos declaravam corretamente advertências do tipo “mantenha em local seco e arejado”. Por outro lado, em 11 rótulos de méis (78,6%) observou-se a ausência de informações sobre os cuidados de conservação e armazenagem depois de aberta a embalagem, conforme o disposto no item 8.2.3, da Portaria n.º 29/98, da SVS (BRASIL, 1998). Uma vez que o mel possui propriedades que podem ser alteradas pela exposição a temperaturas inadequadas ou à umidade, como a cristalização, por exemplo, tais informações se fazem extremamente necessárias. Nesse contexto, apenas três marcas adequaram-se a legislação descrevendo em seus rótulos frases do tipo “após aberto conservar em temperatura ambiente e consumir em até 180 dias”.

Ao confrontar os rótulos com a RDC n.º 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003a), observou-se que 92,9% das marcas (13/14) apresentaram as informações nutricionais exigidas pela legislação, ou seja, as informações sobre o conteúdo energético, teor de carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibra alimentar e sódio estavam corretamente dispostas. Conformidades em relação à rotulagem nutricional foram observadas por Câmara e Weschenfelder (2014) também trabalhando com alimentos de origem animal, no caso, leites UHT's comercializados em estabelecimentos comerciais localizados no município de Porto Alegre, RS, Brasil.

Da mesma forma, no que se refere à RDC n.º 359/2003 (BRASIL, 2003b) 92,9% das marcas (13/14) mostravam conformidades, apresentando por exemplo porção de 20 gramas e medida caseira de uma colher de sopa, sendo estas medidas fundamentais para

Trabalhos Apresentados

compreensão da informação nutricional e do valor energético dos alimentos apresentadas no rótulo (RDC nº 360/2003). A informação correspondente ao conteúdo da embalagem em porções padronizadas facilita o entendimento por parte do consumidor, minimizando as dificuldades de análise e comparação dos produtos em oferta.

A Lei Federal nº 10.674/2003 (BRASIL, 2003c) obriga que em todos os produtos alimentícios comercializados tenha-se a expressão: "contém Glúten" ou "não contém Glúten", devendo esta estar em caracteres com destaque, nítidos e de fácil leitura. Em nosso estudo observou-se a presença da declaração "não contém glúten" em todos os rótulos investigados. Considerando que, de um modo geral, o consumidor não sabe diferenciar quais produtos contém glúten ou não, a presença desta informação torna-se importante mesmo em alimentos nos quais não esteja presente, facilitando as escolhas de compra aos consumidores com intolerância ao glúten.

A Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005), é uma legislação de rotulagem alimentar muito semelhante à RDC 259/2002 e aplica-se exclusivamente à rotulagem de todo produto de origem animal que seja destinado ao comércio interestadual e internacional, qualquer que seja sua origem, embalado na ausência do cliente e pronto para oferta ao consumidor. A mesma acrescenta em seu texto a obrigatoriedade das informações de: Carimbo Oficial da Inspeção Federal; Categoria do estabelecimento, de acordo com a classificação oficial quando do registro do mesmo no DIPOA e indicação da expressão "Registro no Ministério da Agricultura SIF/DIPOA sob nº-----/-----;". Ao confrontar o total de rótulos com os acréscimos desta legislação, observou-se a conformidade em 100% dos produtos.

O botulismo infantil está normalmente associado ao consumo de mel contaminado e por isso este alimento não deve ser fornecido para crianças menores de um ano de idade (CIÊNCIA RURAL, 2008). Nesse contexto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou o Informe Técnico nº 37 no ano de 2008 (ANVISA, 2008) alertando pais e educadores para não incluir o mel na alimentação de crianças menores de um ano de idade. O Informe não é propriamente uma legislação a ser obedecida, mas uma orientação à população acerca de preparo, conservação e consumo adequado dos alimentos associados a risco de adoecimento, e mesmo assim, neste estudo, foi observado que 92,9% dos rótulos analisados (13/14), havia a presença da frase "Não é recomendado o consumo de mel para crianças abaixo de um ano".

Conclusão

As indústrias produtoras dos méis comercializados em supermercados, e hipermercados, localizados na região metropolitana de João Pessoa/PB ainda não adequaram os rótulos desses alimentos à Portaria SVS/MS nº 29/1998 conforme item 8.2.3, já que os resultados desse estudo demonstraram que 78,6% dos rótulos analisados não traziam informações sobre os cuidados de conservação e armazenagem depois de aberta a embalagem dos produtos. Entretanto, a pesquisa revelou resultados positivos com relação à segurança alimentar das crianças menores de um ano de idade, onde verificou-se a adaptação dos rótulos (92,9%) ao propósito disposto pelo Informe Técnico nº 37/2008.

Referências

ARAÚJO, W. D. R. Importância, Estrutura e Legislação da Rotulagem Geral e Nutricional de Alimentos Industrializados no Brasil. **Revista Acadêmica Conecta FASF**, v. 1, n. 2, p. 35-50, 2017.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Informe Técnico nº 37 de 2008 de julho de 2008. Botulismo Intestinal. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/37_280708.htm>. Acesso em: 04 dez. 2018.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 29, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 15 jan. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 11 de 20 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 out, 2000. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 28 de set. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, 23 nov. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, 26 dez. 2003a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para fins de Rotulagem Nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, 26 dez. 2003b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Diário Oficial da União, Brasília, 16 maio 2003, 2003c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 nov. 2005. Seção 1, p.15.

CAMARA, F. A.; WESCHENFELDER, S. Leite UHT integral: avaliação da rotulagem nutricional e dos padrões de identidade e qualidade. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, p. 268 - 279, 2014.

FEITOSA, D. G; MAGALHÃES, K. A. **O Ceará é o terceiro exportador de mel do Brasil com crescimento de 269% em dez anos.** Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/enfoque-economico/EnfoqueEconomicoN25_12_03_2012.pdf>. Acesso em: 10 Dez. 2018.

LIRIO, M. C.; BARNI, E. J.; TREVISAN, I. **Hábitos de consumo e preferências alimentares de consumidores de produtos orgânicos: legumes e verduras.** Florianópolis: EPAGRI, 2010.

MATSUDA, A.H.; SABATO, S.F. Effects of Irradiation on Brazilian Honeys' Consistency and Their Acceptability. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 71, n. 1 - 2, p. 109 - 112, 2004.

MEIRELES, S.; CANÇADO, I. A. C. Mel: Parâmetros de qualidade e suas implicações para a saúde. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, v. 4, n. 4, p. 207 - 219, 2013.

Autor a ser contatado: Túlio Ribeiro Sousa de Lima, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, Bananeiras/PB, 58220-000, crmfilho@bol.com.br

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA DISTRIBUIÇÃO DOS GENES DE RESISTÊNCIA
ANTIMICROBIANA DE *SALMONELLA* TYPHIMURIUM NO BRASIL**

**EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF THE ANTIMICROBIAL RESISTANCE GENES
DISTRIBUTION OF *SALMONELLA* TYPHIMURIUM IN BRAZIL**

Grazielle Lima Rodrigues^{1,2}; Pedro Henrique Nunes Panzenhagen^{1,2}; Vânia Margaret Flosi Paschoalin¹, Carlos Adam Conte Junior^{1,2}

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro; ² Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense; *graziellelr@ufrj.br

Resumo

Salmonella é uma das principais enterobactérias causadoras de gastroenterites no Brasil e no mundo, sendo Typhimurium o principal sorotipo. A disseminação desta bactéria causa perdas econômicas e produtivas. Nos países em desenvolvimento ocorre subnotificação dos surtos de salmoneloses prejudicando a vigilância epidemiológica. O uso de antibióticos é o tratamento mais eficiente contra infecções por *Salmonella*. Porém, seu uso indiscriminado favorece a seleção de linhagens resistentes e dificulta o tratamento das salmoneloses. Foi realizado um estudo da distribuição epidemiológica dos genes de resistência antimicrobiana adquirida em estirpes de *Salmonella* Typhimurium isoladas no Brasil, no período de 1983 a 2013. A classe de antibióticos que apresentou maior quantidade de genes de resistência foi a dos aminoglicosídeos, sendo o gene com maior prevalência o *aac(6')-Iaa*. As estirpes estudadas apresentaram resistência a antibióticos pertencentes entre 1 a 7 classes diferentes.

Palavras-chave

Antibiótico; Genoma completo; Aminoglicosídeos;

Introdução

A *Salmonella* é uma bactéria Gram negativa intracelular facultativa (Roy e Malo, 2002) membro da família das Enterobactérias que reúne mais de 2500 sorovares. A *Salmonella* é um dos patógenos alimentares mais comuns ao redor do mundo (Oca et al, 2017), com grande impacto devido sua morbidade e mortalidade (Feasey et al, 2012). Dentre os diversos sorovares, a *Salmonella enterica* sorovar Typhimurium é a mais notificada como agente da salmonelose e responsável por gastroenterite auto limitante em humanos (Hedriksen et al, 2011). Um dos principais fatores agravantes da salmonelose é a infecção silenciosa, que faz com que a bactéria seja facilmente disseminada entre humanos e animais, causando perdas econômicas, produtivas e a contaminação de alimentos (Roy e Malo, 2002).

No Brasil, entre 2000 e 2017, o patógeno mais identificado como agente etiológico de doenças transmitidas por alimentos (DTA) foi a *Salmonella*, tendo sido identificada em 35% dos casos de DTAs notificados ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) (Ministério da Saúde, 2018). A contaminação e transmissão da *Salmonella* ocorre por meio do consumo de água e alimentos contaminados, como verduras e frutas mal lavadas, leite não pasteurizado, ovos e carnes malpassadas ou cruas (Ministério da Saúde, 2018). Em países em desenvolvimento como o Brasil, ocorre uma subnotificação dos surtos de origem alimentar (ICMSF, 2006).

O uso de antibióticos é essencial para o tratamento das doenças bacterianas principalmente a salmonelose. Entretanto, seu uso indiscriminado pode gerar uma pressão seletiva não intencional levando à seleção de genes de resistência antimicrobiana por bactérias, tanto no ambiente quanto no trato gastrointestinal de animais e humanos (Travers e Barza, 2002). As infecções por estirpes de *Salmonella* resistentes a antimicrobianos são potencialmente fatais, uma vez que as opções de tratamento disponíveis são mais restritas nesses casos (Krueger et al, 2014). Nesse aspecto, o objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento epidemiológico da distribuição de genes de resistência antimicrobiana

Trabalhos Apresentados

adquirida a partir do genoma completo das estirpes de *Salmonella* Typhimurium isoladas no Brasil, no período de 1983 a 2013.

Material e Métodos

Para execução deste trabalho foram analisados os genomas completos de 50 estirpes de *Salmonella enterica* sorovar Typhimurium. As estirpes selecionadas foram isoladas de produto de origem animal (n= 7), suíno (n= 7), frango (n= 6), produto industrializado (n= 4), prato pronto (n= 3), frango resfriado (n= 2), carne in natura (n= 2), salame artesanal suíno (n= 2), carcaça de frango congelada (n= 2), cauda de lagosta (n=1), comida (n= 1), salada crua (n= 1), carne assada (n= 1), petiscos para pet (n= 2), origem não identificada (n= 1) e fezes de humanos (n= 8), gerando um total de 50 estirpes isoladas no Brasil no período de 1983 a 2013.

Os genomas destes isolados estão disponíveis nos bancos de dados do National Center for Biotechnology Information (NCBI). As sequências do genoma de cada cepa foram pesquisadas usando as palavras-chave "*Salmonella* and Brazil". Em seguida os resultados foram selecionados através da ferramenta de busca do NCBI "Run Selector". O download automatizado das sequências no formato de "Single Reads Archive – SRA" (sequenciamento bruto sem edição) foi realizado com o auxílio do software GNU Parallel (Tange, 2018) e o SRAToolkit 2.9.0 usando a ferramenta Prefetch. Todos os genomas identificados foram sequenciados pelo Illumina no formato de "paired reads". Os arquivos baixados foram convertidos do formato SRA para Fastq com a ferramenta Fastq-Dump do SRAToolkit 2.9.0. A qualidade do sequenciamento foi avaliada usando o software FastQC. As estirpes com menos de 80% dos reads com "Phred Quality Score 30" foram excluídas das análises. As sequências foram então transferidas para o software Geneious 10.2.6, onde os reads duplicados foram removidos, depois foi feita correção, normalização e trimagem das sequências. Por fim, a montagem Denovo dos genomas das 50 estirpes foram realizadas com o Software SPAdes 3.10.0 (Bankevich et al. 2012). Os genes de resistência adquirida foram identificados utilizando o banco de dados do ResFinder (Zankari et al. 2012). Cabe ressaltar que as mutações cromossômicas que conferem resistência antimicrobiana não foram avaliadas nesse estudo.

Resultados e Discussão

Um total de 36 genes de resistência foram identificados nos isolados de *Salmonella* Typhimurium estudados. Os genes presentes promovem resistência a 8 classes de antibióticos, sendo distribuídos da seguinte forma: 10 genes de resistência aos aminoglicosídeos, 6 aos beta-lactâmicos, 5 as tetraciclinas e as fluoroquinolonas, 4 ao trimetoprim, e 2 aos MLS (Macrolídeo, Lincosamida e Streptogramina B), sulfonamida e fenicol (Tabela 1).

A classe com maior frequência de genes de resistência foi a dos aminoglicosídeos, que apresentou 46,8% (n= 88) da frequência total de genes nas amostras estudadas. Em seguida, os beta-lactâmicos, que obtiveram 12,2% (n= 23) da frequência dos genes de resistência. A classe das tetraciclinas apresentou frequência de 10,1% (n= 19). A classe das sulfonamidas, apesar do pequeno número de genes, dois genes encontrados nos genomas estudados, apresentou uma frequência de 9,6% (n= 18).

O gene mais frequente entre os isolados foi o *aac(6)-Iaa*, que confere resistência aos aminoglicosídeos. Ele está presente em 49 dos 50 genomas das estirpes estudadas, apresentando frequência de 98%. Outros estudos no Brasil não detectaram a presença desse gene de resistência em *Salmonella* Typhimurium e em outras salmonelas não tifoídes. Nesses estudos, a presença de outros genes que conferem resistência aos aminoglicosídeos, como *aadA1*, *strA* e *strB*, foram mais frequentemente encontrados (Mc Dermott et al. 2016; Almeida et al 2018). No entanto, em concordância com esses autores, neste estudo também foram identificados os genes *sul1* e *blaTEM-1B* com frequência de 24% (n=12) das sequências estudadas.

Devido ao seu amplo espectro de ação e alta atividade bactericida contra a maioria das bactérias Gram negativas, dentre elas a *Salmonella*, os aminoglicosídeos são amplamente utilizados ao redor do mundo para tratar infecções como tuberculose, e em terapias antimicrobianas de ambiente clínico em geral, mastite, amebíase, diarreia bacteriana

Trabalhos Apresentados

em gado e como agrotóxico (Takahashi, 2018). A ampla utilização dessa classe de antibacteriano pode explicar porque o uso intensivo e indiscriminado promove intensa seleção bacteriana, selecionando estirpes com genes de resistência que se disseminam através dos mecanismos de transdução, conjugação e transformação bacteriana.

Tabela 1: Identificação, distribuição e frequência dos genes de resistência antimicrobiana em relação às classes de antibióticos.

Classes	Genes	Alimentos	Humanos	Outros**	Total	Frequência (%)
Aminoglicosídeos	<i>aac(6')-laa</i>	37	8	4	49	98,0%
	<i>aadA1</i>	3	5	NP*	8	16,0%
	<i>aph(4)-la</i>	1	1	1	3	6,0%
	<i>aac(3)-IV</i>	1	NP*	1	2	4,0%
	<i>aph(6)-Id</i>	8	NP*	2	10	20,0%
	<i>aph(3'')-Ib</i>	7	NP*	1	8	16,0%
	<i>aadA2</i>	3	NP*	1	4	8,0%
	<i>aac(3)-IIa</i>	1	NP*	1	2	4,0%
	<i>aac(6')-Ib3</i>	NP*	1	NP*	1	2,0%
	<i>aac(3)-IId</i>	NP*	NP*	1	1	2,0%
MLS***	<i>lnu(G)</i>	2	NP*	NP*	2	4,0%
	<i>mph(A)</i>	1	NP*	NP*	1	2,0%
Fenicol	<i>floR</i>	4	NP*	1	5	10,0%
	<i>catA1</i>	NP*	7	NP*	7	14,0%
Fluoroquinolona	<i>oqxB</i>	2	NP*	NP*	2	4,0%
	<i>oqxA</i>	3	NP*	NP*	3	6,0%
	<i>qnrE1</i>	2	NP*	1	3	6,0%
	<i>qnrB2</i>	NP*	NP*	1	1	2,0%
	<i>aac(6')-Ib-cr</i>	NP*	1	NP*	1	2,0%
Sulfonamida	<i>sul1</i>	4	6	2	12	24,0%
	<i>sul2</i>	5	NP*	1	6	12,0%
Tetraciclina	<i>tet(B)</i>	7	NP*	1	8	16,0%
	<i>tet(D)</i>	1	NP*	NP*	1	2,0%
	<i>tet(A)</i>	3	NP*	2	5	10,0%
	<i>tet(M)</i>	3	NP*	NP*	3	6,0%
	<i>tet(C)</i>	NP*	2	NP*	2	4,0%
Trimetoprim	<i>dfrA12</i>	3	NP*	NP*	3	6,0%
	<i>dfrA1</i>	2	7	1	10	20,0%
	<i>dfrA25</i>	NP*	NP*	1	1	2,0%
	<i>dfrA8</i>	1	NP*	NP*	1	2,0%
Beta Lactâmicos	<i>blaTEM-1B</i>	8	2	2	12	24,0%
	<i>blaCTX-M-2</i>	1	NP*	NP*	1	2,0%
	<i>blaTEM-1A</i>	1	NP*	1	2	4,0%
	<i>blaCTX-M-8</i>	2	NP*	NP*	2	4,0%
	<i>blaOXA-4</i>	NP*	5	NP*	5	10,0%
	<i>blaOXA-17</i>	NP*	1	NP*	1	2,0%

* NP: Não presente.

** Outros: produto industrializado, fonte de isolamento não identificada.

*** MLS: Macrolídeo, Lincosamida e Streptogramina B.

Trabalhos Apresentados

A presença de genes de resistência às tetraciclinas ocorreu com a terceira maior frequência, o que pode ser explicado pelo uso da tetraciclina como promotor de crescimento em criações de suínos no Brasil (Santos et al., 2009), que é um dos maiores produtores e exportadores de carne suína do mundo (ABPA, 2018).

De maneira geral, os genes de resistência apresentaram diferentes frequências nas estirpes estudadas. Em relação a frequência de classes, as estirpes apresentaram genes de resistência aos aminoglicosídeos (100%), beta lactâmicos (48%), tetraciclina (38%), trimetoprim (30%), sulfonamida (30%), fenicol (24%), fluoroquinolona (16%) e MLS (4%).

As estirpes estudadas apresentaram genes de resistência variando de uma até sete classes de antibióticos, sendo 24 (48%) dessas estirpes com genes de resistência a três ou mais classes de antibióticos. Essas estirpes oferecem maior risco à saúde coletiva da população brasileira já que tem potencial para serem classificadas clinicamente como com estirpes resistentes a múltiplas drogas ou “Multiple Drug Resistant” (MDR). Foram identificadas 8 estirpes (16%) que podem ser clinicamente classificadas como extensivamente resistentes as drogas ou “Extensively Drug-Resistant” (XDR), apresentando dificuldade no tratamento clínico devido à sua alta resistência a diferentes classes de antimicrobianos.

Conclusão

O conhecimento dos genes de resistência aos antimicrobianos presentes nas estirpes de *Salmonella* isoladas no Brasil é de extrema importância sob o ponto de vista da vigilância epidemiológica brasileira. Nesse sentido, os resultados compilados neste estudo poderiam auxiliar na escolha de tratamentos mais eficazes contra a salmonelose além de alertar a comunidade médica e científica bem como as autoridades de saúde pública quanto a questão do uso indiscriminado, desnecessário e extensivo de antimicrobianos. Serão necessários mais estudos epidemiológicos em uma maior quantidade de estirpes isoladas no Brasil para conhecer o perfil de diversidade e prevalência de modo mais amplo, devido a importância da *Salmonella* para a segurança alimentar e saúde pública.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F.; SERIBELLI, A. A.; MEDEIROS, M. I. C.; RODRIGUES, D. dos P.; VARANI, A. de M.; LOU, Y.; ALLARD, M. W.; FALCÃO, J. P. Phylogenetic And Antimicrobial Resistance Gene Analysis Of *Salmonella* Typhimurium Strains Isolated In Brazil By Whole Genome Sequencing. **PLOS ONE**, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201882>

Bankevich A., Nurk S., Antipov D., Gurevich A., Dvorkin M., Kulikov A. S., Lesin V., Nikolenko S., Pham S., Prjibelski A., Pyshkin A., Sirotkin A., Vyahhi N., Tesler G., Alekseyev M. A., Pevzner P. A. SPAdes: A New Genome Assembly Algorithm And Its Applications To Single-Cell Sequencing. **Journal of Computational Biology**, 2012.

BRASIL. Surtos De Doenças Transmitidas Por Alimentos No Brasil. Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Salmonelose. **Ministério da Saúde**, 2018. <http://portalmms.saude.gov.br/saude-de-a-z/Salmonella> > acesso em 06 de dez de 2018.

BRASIL. Relatório Anual 2018. Associação Brasileira de Proteína Animal. <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>. Acesso em 19 de set de 2018.

BRASIL. Projeções do agronegócio. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Brasília, 2018.

FEASEY, N. A.; DOUGAN, G.; KINGSLEY, R. A.; HEYDERMAN, R. S.; GORDON, M. A. Invasive Non-Typhoidal *Salmonella* Disease: An Emerging And Neglected Tropical Disease In Africa. **The Lancet**, v. 379, p. 2849-2499, 2012. DOI:10.1016/S0140-6736(11)61752-2

HENDRILKSEN, R. S.; VIEIRA, A. R.; KARLSMOSE, S.; WONG, D. M. A. L. F.; JESEN, A. B.; WEGENER, H. C.; AARESTRUP, F. M. Global Monitoring Of *Salmonella* Serovar

Trabalhos Apresentados

Distribution From The World Health Organization Global Foodborne Infections Network Country Data Bank: Results Of Quality Assured Laboratories From 2001 To 2007. **Foodborn Pathogens and Disease**, v. 8,n. 8, 2011. DOI: 10.1089/fpd.2010.0787

International Commission On Microbiological Specifications For Foods (ICMSF), 2006. <http://www.icmsf.org/wp-content/uploads/2018/02/GuiaSimplificadoPO.pdf> > acesso em 06 de dezembro de 2018.

KRUEGER, A. L.; GREENE, S. A.; BARZILAY, E. J.; HELENAO, O.; VUGIA, D.; HANNA, S.; MEYER, S.; SMITH, K.; PECIC, G.; HOEFER, D.; GRIFFIN, P. M. Clinical Outcomes of Nalidixic Acid, Ceftriaxone, and Multidrug-Resistant Nontyphoidal *Salmonella* Infections Compared with Pansusceptible Infections in FoodNet Sites, 2006–2008. **Foodborn Pathogens and Disease**. v. 11, n. 5, p. 335-341, 2014. DOI: 10.1089/fpd.2013.1642

MINGEOT-LECLERCQ, M. P.; GLUPCZYNSKI, Y.; TULKENS, P. M. Aminoglycosides: Activity And Resistance. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, p. 727–737, 1999.

MIKHEIL, D. M.; SHIPPY, D. C.; EAKLEY, N. M.; OKWUMABUA, O. E.; FADL, A. A. Deletion Of Gene Encoding Methyltransferase (Gidb) Confers High-Level Antimicrobial Resistance In *Salmonella*. **The Journal of Antibiotics**, v. 65, p. 185-192, 2012. doi:10.1038/ja.2012.5

MCDERMOTT, P. F.; TYSON, G. H.; KABERA, C.; CHEN, Y.; LI, C.; FOLSTER, J. P.; AYERS, S. L.; LAM, C.; TATE, H. P.; ZHAOA, S. Whole-Genome Sequencing For Detecting Antimicrobial Resistance In Nontyphoidal *Salmonella*. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 60, n. 9, p. 5515-5520, 2016. DOI: 10.1128/AAC.01030-16

OCA, S. A. de; TALAVERA-ROJAS, M.; SORIANO-VARGAS, E.; BARBA-LEON, J.; VAZQUEZ-NAVARRETE, J.; ACOSTA-DIBARRAT, J.; SALGADO-MIRANDA, C. Phenotypic And Genotypic Profile Of Clinical And Animal Multidrug-Resistant *Salmonella* Enterica Isolates From Mexico. **Journal of Applied Microbiology**, v. 124, p. 67-74, 2017. doi:10.1111/jam.13615

ROY, M-F.; MALO, D. Genetic Regulation Of Host Responses To *Salmonella* Infection In Mice. **Genes and Immunity**, v. 3, p. 381-393, 2002.

SANTOS, W. R. M. dos; INFORZATO, G. R.; ALVES, R. M.; NETO, M. B.; NETO, E. C. C.; BAZAN, C. T. Antibioticoterapia Em Suínos – Matrizes E Engorda. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 12, 2009.

TANGE, O. GNU Parallel 2018, March 2018, <https://doi.org/10.5281/zenodo.1146014>

TAKAHASHI, Y.; IGARASHI, M. Destination Of Aminoglycoside Antibiotics In The 'Post-Antibiotic Era'. **The Journal of Antibiotics**. n. 71, p. 4–14, 2018. doi:10.1038/ja.2017.117

TRAVERS, K.; BARZA, M. Morbidity Of Infections Caused By Antimicrobial-Resistant Bacteria. **Clinical Infectious Diseases**, P. S131-S134, 2002.

Grazielle Lima Rodrigues, aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos; Avenida Athos da Silveira Ramos, 149 – Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ, 21941-909 Centro de Tecnologia - UFRJ, graziellelr@ufrj.br

ANÁLISE HISTÓRICA DA POTABILIDADE DA ÁGUA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE

HISTORICAL ANALYSIS OF THE WATER POTABILITY IN THE WATER DISTRIBUTION SYSTEM IN GARANHUNS-PE

Natália Ferreira de Araujo*¹, Ulisses Azevedo de Sousa¹, Lara Teixeira Ferreira e Sousa¹
Marcelo Mendonça², Marcos Pinheiro Franque²

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da UFRPE/UAG;

²Docente do curso de Medicina Veterinária da UFRPE/UAG.

Resumo

Com o objetivo de realizar uma análise histórica da potabilidade da água na rede de distribuição do município de Garanhuns-PE, foram utilizadas as publicações oficiais da Companhia Pernambucana de Saneamento de 2013 a 2017. Para cor e turbidez foi identificada uma tendência histórica negativa quanto ao padrão de potabilidade. Contudo, em relação à conformidade para Coliformes totais (CT), *Escherichia coli* (EC) e Cloro residual livre (CRL) foi verificada uma tendência histórica positiva. Foi frequente a observação de meses em que a cor, turbidez, CT, EC e CRL estavam fora dos padrões de potabilidade nos anos analisados. Assim, o município Garanhuns tem sérios problemas quanto ao abastecimento de água potável, situação mais crítica quando da presença de EC e níveis de CRL fora do padrão, o que coloca em risco a saúde dos usuários.

Palavras-chave: *Escherichia coli*, risco, saúde.

Introdução

A água interfere diretamente na qualidade de vida e no desenvolvimento das populações. O seu fornecimento tem sido um dos grandes desafios do século, na busca do controle de qualidade com base nas características físico-químicas, e microbiológicas desejáveis (YAMAGUCHI et al., 2013). No Brasil, os critérios sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade são estabelecidos na Portaria de Consolidação nº5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017).

A preocupação com a potabilidade da água se deve a capacidade desta veicular contaminantes químicos e ou biológicos tais como vírus, bactérias e parasitos, capazes de trazer danos à saúde do homem. Segundo dados da Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde, aproximadamente 870.000 mortes aconteceram em 2016 devido à água não potável, falta de higiene e de saneamento (OPAS/OMS, 2016). De acordo com o Ministério da Saúde, o Nordeste brasileiro é a região mais afetada por doenças diarreicas agudas (DDA), que têm origem nas transmissões hídricas e alimentares. No município de Garanhuns-PE têm sido registrados inúmeros casos de DDA, como em 2013 quando foram notificados 3.038 casos; 2.946 em 2014; 3.243 em 2015; 3.954 em 2016 e 4.540 casos em 2017, com uma média anual de 3.544,2 casos (BRASIL, 2018), devendo-se ainda, considerar a realidade de subnotificação de casos no período.

Verificar e garantir que a água fornecida à população seja potável é responsabilidade da empresa prestadora de serviço pelo sistema de distribuição de água. Então, para que ocorra a garantia de qualidade desta água, são necessárias análises continuadas, com critérios microbiológicos e físico-químicos estabelecidos conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Por fim, a água potável não deve oferecer risco à saúde do consumidor e, quando não alcançado o padrão de potabilidade, a população deve ser devidamente informada e as medidas corretivas imediatamente adotadas (BRASIL, 2017). Assim, a realização do

Trabalhos Apresentados

presente trabalho objetivou uma análise histórica da condição de potabilidade da água na rede de distribuição do município de Garanhuns-PE, no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2017.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado a partir das publicações oficiais sobre a potabilidade da água na rede de distribuição do município de Garanhuns-PE, referentes ao período de janeiro de 2013 a dezembro de 2017, disponíveis no site oficial da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA). De posse dos relatórios oficiais, foi elaborado um banco de dados, os quais foram analisados através de estatística descritiva e análise de dispersão, levando em consideração a Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 que Consolida as Normas Sobre as Ações e os Serviços do Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2017).

Resultados e Discussão

Dos parâmetros organolépticos da água, a cor da água é resultante da presença de matéria orgânica, metais como o ferro e de resíduos industriais coloridos (BRASIL, 2013), sendo considerado fora de padrão quando acima de 15uH (BRASIL, 2017). Ao analisar o aspecto cor no presente estudo, a linha de dispersão referente ao período estudado não apontou evolução positiva (Figura 1A). Em relação aos meses do ano, a cor foi o parâmetro com maior frequência de meses fora do padrão de potabilidade (Figura 2A). A turbidez da água se deve à presença de materiais sólidos em suspensão que reduzem sua transparência e pode ser provocada também pela presença de algas, plâncton, matéria orgânica e outras substâncias químicas (BRASIL, 2013). Quando fora do padrão, ou seja, acima de 5uT (BRASIL, 2017), pode comprometer a desinfecção da água (BRASIL, 2013). A linha de tendência geral das amostras de água fora do padrão de turbidez verificada no presente estudo (Figura 1B) foi semelhante à observada para o aspecto cor. Ainda, para turbidez também foi verificada uma constante no número de meses em que a água esteve fora do padrão estabelecido, ou seja, de no máximo 5,0% das amostras mensais fora do padrão de potabilidade (Figura 2B). Assim, a manutenção da potabilidade para cor e turbidez tem sido o principal desafio enfrentado no tratamento da água fornecida no município de Garanhuns-PE. A má qualidade da água, em relação a cor e turbidez eleva o custo do tratamento, devido ao aumento na quantidade de insumos utilizados (ALMEIDA; SILVA; PAULA, 2017), repercutindo no valor pago pelo consumidor.

Escherichia coli (EC) é um importante indicador de contaminação fecal e, conseqüentemente, da possível presença de outros patógenos causadores de doenças veiculados pela água, como febre tifoide, paratifoide, disenteria bacilar, cólera, gastroenterites agudas e diarreias. A ausência de coliformes totais (CT) deve ser verificada em no mínimo 95% das amostras mensais e EC em 100% das amostras mensais (BRASIL, 2017). Diferentemente da cor e da turbidez, as linhas de tendência para amostras fora do padrão para CT e EC (Figuras 1C e 1D, respectivamente) evidenciaram uma evolução histórica positiva. Essa evolução se confirmou ao analisar as figuras 2C e 2D, que apontaram redução na frequência absoluta de meses em que a água não atingiu padrão de potabilidade para esses parâmetros. Contudo, vale destacar que no ano de 2013, na região abrangida pela V Gerência Regional de Saúde (GERES) de Pernambuco, que inclui o município de Garanhuns, foram registradas 63,5% (33/52) das semanas epidemiológicas em situação epidêmica para DDA, que coincidiram com um período de emergência para seca na região, com registro dos piores índices pluviométricos dos últimos 40 anos na maioria dos municípios do agreste (PERNAMBUCO, 2015).

O cloro é utilizado para a desinfecção da água. Na rede de distribuição, a água potável deve conter um mínimo de 0,2 mg/L e máximo de 2 mg/L em cloro residual livre (CRL), não podendo ultrapassar 5,0 mg/L, fato que colocaria em risco a saúde do consumidor (BRASIL, 2017). Ao longo dos anos, foi verificada uma tendência histórica positiva no atendimento ao padrão estabelecido para CRL (Figura1E). Em relação ao

Trabalhos Apresentados

número de meses em que o padrão não foi alcançado (Figura 2E) também foi observada considerável redução, apesar de em três meses do ano de 2017 o padrão não tenha sido alcançado. Ainda, pode ser observado que a redução do número de meses em que o CRL estava fora do padrão foi acompanhada pelo número de meses fora do padrão para CT. Tal fato está correlacionado, visto que Le Chevallier et al. (1993) relataram que, quando os níveis de cloro na água são mantidos dentro dos padrões ocorre redução em mais de 50% de CT.

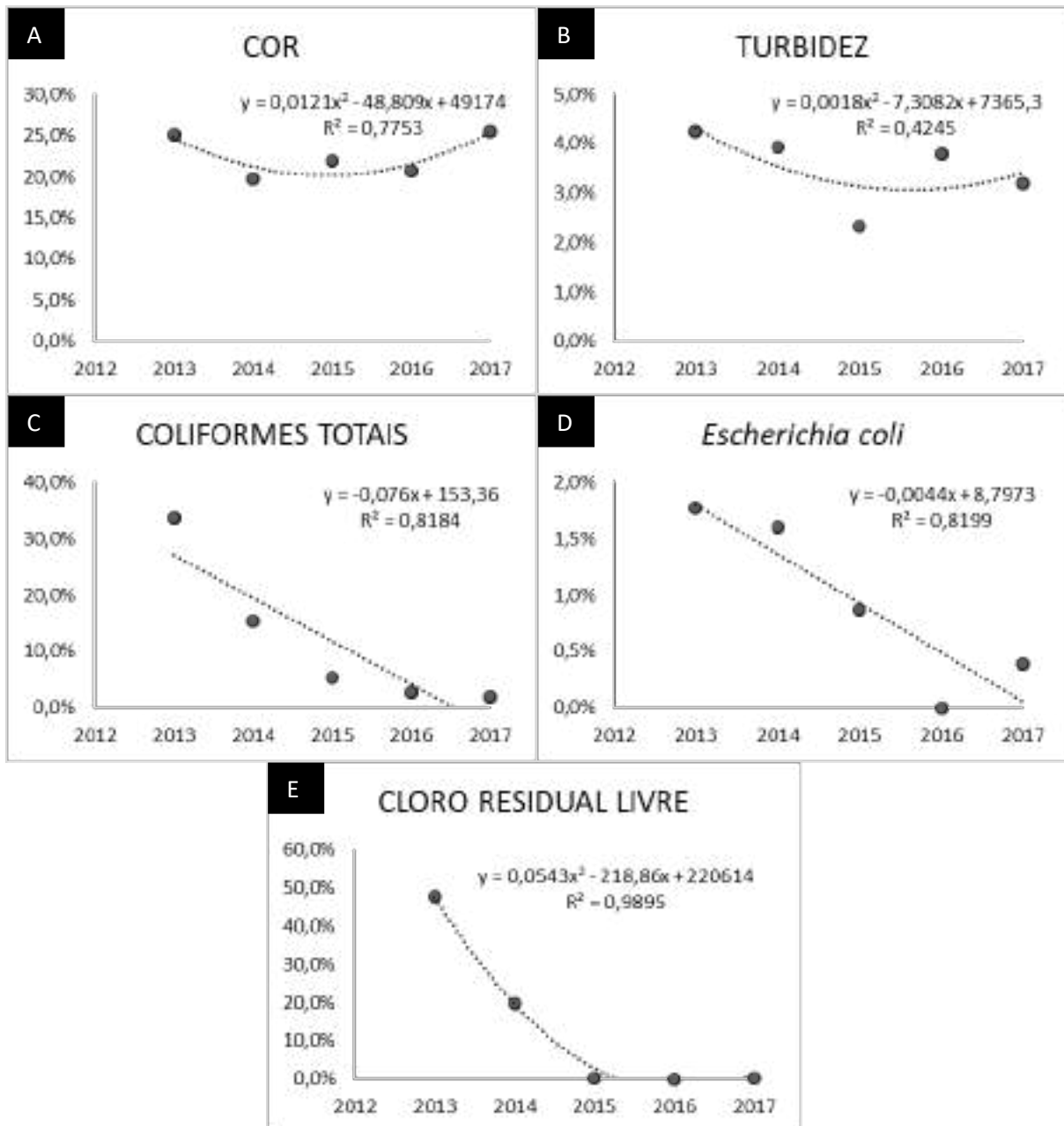


Figura 1. Análise de dispersão e linhas de tendência histórica para o percentual de amostras de água na rede de distribuição do município de Garanhuns-PE fora do padrão de potabilidade. Cor (A), Turbidez (B), Coliformes totais (C), *Escherichia coli* (D) e Cloro residual livre (E) de 2013 a 2017.

Trabalhar no sentido de melhorar a qualidade da água bruta pode ser o melhor caminho para se alcançar os padrões de potabilidade desejados para a água distribuída no município, bem como para diminuir os custos no seu tratamento. Desta forma, ações conjuntas das autoridades competentes junto à bacia hidrográfica, visando à conservação

Trabalhos Apresentados

das nascentes, construção de uma ampla rede de coleta de esgoto e seu respectivo tratamento evitando assim, a contaminação do sistema fluvial, e maiores cuidados no uso do solo devem ser consideradas, visto que, como relatado por Souza e Gastaldini (2014), as condições ambientais influenciam diretamente a qualidade da água e os diferentes usos do solo nas relações dos parâmetros de qualidade da água.

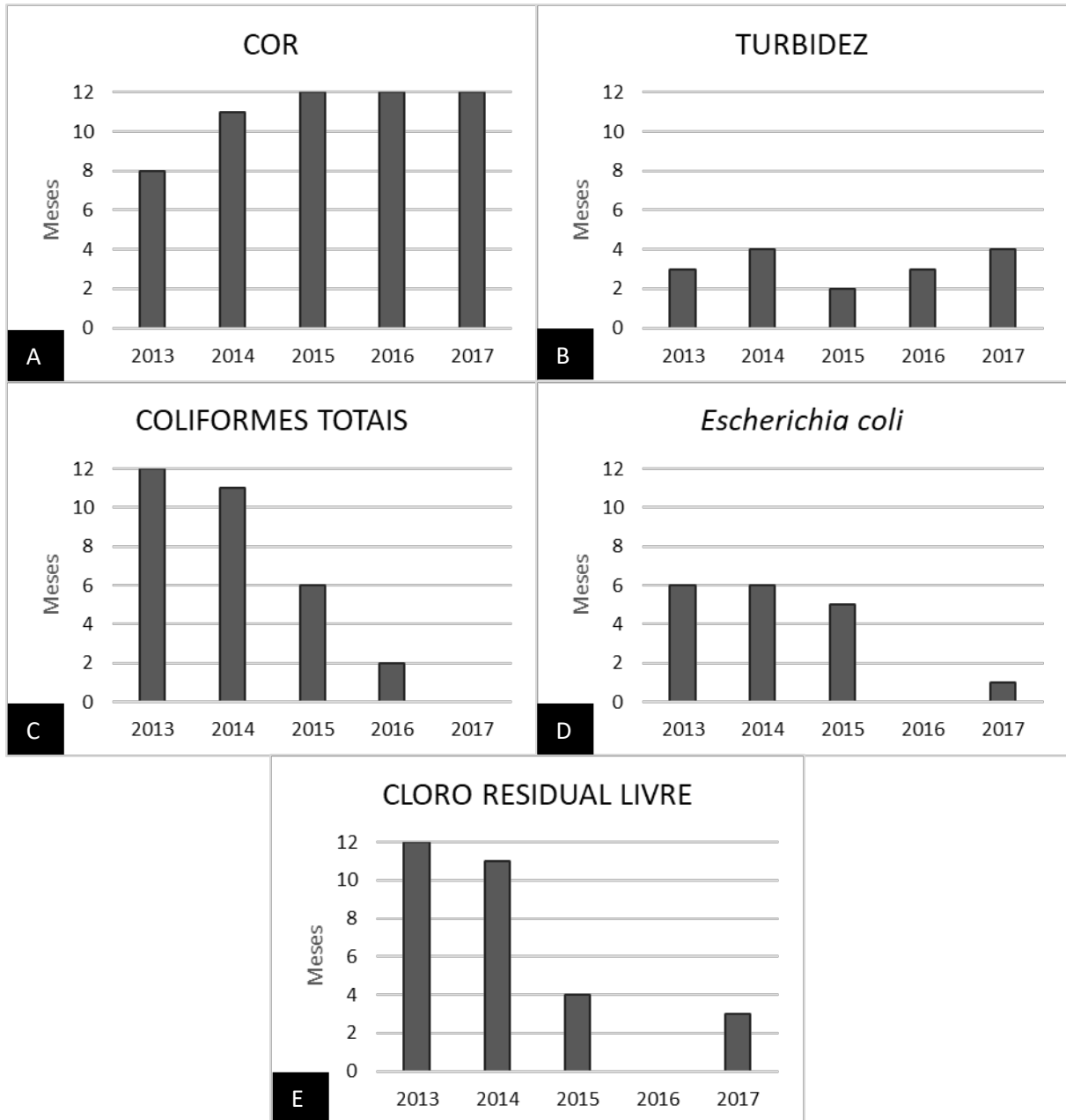


Figura 2. Frequência absoluta dos meses do ano em que as análises da água na rede de distribuição do município de Garanhuns-PE estiveram fora do padrão de potabilidade. Cor (A), Turbidez (B), Coliformes totais (C), *Escherichia coli* (D) e Cloro residual livre (E) de 2013 a 2017.

Conclusão

Considerando potabilidade da água como o atendimento aos padrões para todos os parâmetros analisados, Garanhuns não tem sido abastecido com água potável, situação que se torna crítica nos períodos em que são detectadas a presença de EC, e o não atendimento do padrão para CRL, colocando em risco a saúde dos usuários. Assim,

Trabalhos Apresentados

medidas urgentes devem ser tomadas para garantir o atendimento aos parâmetros de potabilidade da água fornecida através da rede de abastecimento aos municípios de Garanhuns.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. C.; SILVA, M. M.; PAULA, M. DE. Avaliação do desempenho de uma estação de tratamento de água em relação à turbidez, cor e pH da água. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, Salvador, v. 5, n. 1, p.25-40, jan./jun. 2017.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde-FUNASA. **Manual Prático de Análise da Água**. Brasília: FUNASA, 4ª edição, 2013. 150 p.

_____. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017. Consolidação das Normas Sobre as Ações e os Serviços do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 2017.

_____. Ministério da Saúde. Casos de Doenças Diarreicas Agudas – Casos de DDA por município por ano. 2018. Disponível em:

<<http://portalms.saude.gov.br/component/content/article/932-saude-de-a-a-z/doenca-diarreica-aguda-dda/43216-dados>>

LECHEVALLIER, M. W.; WELCH, A. J.; SMITH, D. B. Full-Scale Studies of Factors Related to Coliform Regrowth in Drinking Water. **American Society For Microbiology**, New Jersey, v. 62, p.2201-2211, jul., 1996.

OPAS/OMS. Organização Pan-Americana de Saúde/Organização Mundial de Saúde. Organização Mundial da Saúde divulga novas estatísticas mundiais de saúde, 2018. Disponível em:

<https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5676:organizacao-mundial-da-saude-divulga-novas-estatisticas-mundiais-de-saude&Itemid=843>.

PERNAMBUCO. 2015. Secretaria de Saúde de Pernambuco. Boletim Anual de Vigilância em Saúde. Recife. 2015. Disponível em:

<http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/boletim_vs_2015_final.pdf>

SOUZA, M.M.; GASTALDINI, M.C.C. Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p.263-274, set. 2014.

YAMAGUCHI, M. U.; CORTEZ, L. E. R.; OTTONI, L. C. C. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. **Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 3, n. 37, p.312-320, jul./set.2013.

Autora a ser contatada: Natália Ferreira de Araujo, discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Av. Bom Pastor, s/n - Boa Vista, Garanhuns - PE, 55292-270. natalia-araujo13@hotmail.com

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS MÃOS DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INSTITUCIONAL

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS FROM THE FOOD HANDLER'S HANDS OF A NUTRITION AND FOOD SUPPLY INSTITUTIONAL FACILITY

Kátia Suênia Henrique de OLIVEIRA¹; Miniamy Pereira NÓBREGA²; Carolina de Miranda GONDIM³; Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA⁴; *Larissa Monique de Sousa RODRIGUES⁵;

¹Nutricionista Responsável Técnica da Unidade de Alimentação e Nutrição do Hospital e Maternidade Santa Terezinha, Tangará - RN.

²Nutricionista Especialista em Nutrição Clínica pelo Programa de Residência do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco - PE.

³Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande - PB.

⁴Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal da Paraíba - PB.

⁵Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - PB. larissamonique@gmail.com

Resumo

Objetivou-se com este estudo avaliar o nível de contaminação microbiológica das mãos dos manipuladores de alimentos de uma unidade de alimentação institucional. Amostras das superfícies das mãos foram coletadas através de *swabs*, sendo realizadas análises para determinação de coliformes totais e termotolerantes, aeróbios mesófilos e *Staphylococcus aureus* coagulase positivo. Detectou-se resultados negativos quanto aos coliformes totais e termotolerantes para a maioria das amostras, baixos níveis de contaminação para aeróbios mesófilos, porém quantidades significativas para *S. aureus*, sendo apenas uma amostra confirmativa para *S. aureus* coagulase positivo. Tais resultados demonstram que são ainda necessários ajustes quanto aos procedimentos de higienização das mãos, havendo riscos na transmissão de doenças veiculadas aos alimentos.

Palavras-chave: análise microbiológica; manipuladores de alimentos; higiene.

Introdução

A preocupação com a segurança alimentar dos comensais deve ser inerente a todos os profissionais ligados à produção e distribuição dos alimentos, uma vez que estes podem, quando contaminados, ser veículos na transmissão das chamadas doenças transmitidas por alimentos - DTAs (GERMANO; GERMANO, 2011).

Nesse contexto, temos então os manipuladores de alimentos como importantes veículos de contaminação, devendo ser continuamente avaliados e monitorados para um efetivo controle da qualidade do processamento e conseqüentemente uma maior garantia da produção de refeições seguras, visto que, uma vez em contato com os alimentos os manipuladores podem transferir, principalmente através das mãos, micro-organismos comprometedores da qualidade final da refeição que podem causar diversas toxinfecções alimentares. Dias (2008), afirma que a higiene pessoal se encontra como base de todo o sistema de segurança alimentar e é de suma importância para garantir a qualidade do alimento. No entanto, quando há baixos níveis educacionais e profissionais, pouca capacitação e formação, baixos salários e falta de monitorização por supervisores, bem como baixo nível social e cultural que se associa muitas vezes a uma má higiene pessoal, os manipuladores são considerados a causa primária das DTAs (LUND; O'BRIEN, 2009).

Diante da importância da realização de análises microbiológicas como forma de validação dos procedimentos de higienização, assim como do reconhecimento sobre a importância do manipulador no processo de produção das refeições na garantia da segurança dos

Trabalhos Apresentados

alimentos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o nível de contaminação microbiológica das mãos dos manipuladores de alimentos de uma unidade de alimentação institucional.

Material e Métodos

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de laboratório de caráter experimental e foi realizado no Restaurante Universitário (RU) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus Cuité*, município localizado na região do Curimataú Paraibano.

O estudo foi submetido à Plataforma Brasil para apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em 10 de julho de 2014, visto que pesquisas envolvendo seres humanos só podem dar início com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Após o processo de aceite do Comitê de Ética em Pesquisa, foi dado início ao estudo, sendo aplicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a todos os manipuladores de alimentos. Este procedimento foi realizado com base na Resolução 466/12 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional da Saúde (CNS) - Ministério da Saúde (MS).

A coleta das amostras foi realizada através da técnica do esfregaço de superfície por meio de *swabs* estéreis, baseada nos procedimentos para análise microbiológica das superfícies das mãos, descrito por Santos Júnior (2013), e na recomendação da APHA descrita por Silva et al. (2010), no período de dezembro de 2014. As coletas foram realizadas com todos os funcionários da unidade de alimentação, um total de 9 (nove) manipuladores, após os mesmos realizarem a primeira higienização das mãos, quando acreditavam estar aptos ao desenvolvimento das suas atividades.

Foi aplicado, para cada mão, dois *swabs* de algodão não absorvente, estéreis, sendo um deles umedecido em água peptonada tamponada a 0,1%, estéril, e acondicionada em tubo de ensaio. Foi solicitado ao manipulador que estendesse, de forma aleatória, uma das mãos para que o *swab* umedecido fosse passado a partir do seu punho até a extremidade de cada um dos dedos, em um total de três vezes de ida e de volta. A partir do mesmo ponto do punho, o mesmo foi passado ao redor da mão, passando por entre os dedos e retornando finalmente à posição de partida. Tal procedimento foi repetido com outro *swab* estéril, porém seco na mesma mão do manipulador, e posteriormente inserido no mesmo tubo de ensaio onde se encontrava o primeiro *swab*. Ambos os *swabs* tiveram a haste de contato cortada após a coleta.

Após a coleta as amostras foram encaminhadas, imediatamente e em caixas térmicas, ao Laboratório de Microbiologia dos Alimentos (LABMA) da Universidade Federal de Campina Grande, *campus Cuité*, dando-se início à realização das seguintes análises: número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, contagem em placas de micro-organismos aeróbios mesófilos e *Staphylococcus aureus* coagulase positivo, conforme metodologia da APHA descritas por Silva et al. (2010).

A partir de então os resultados foram submetidos a uma análise descritiva e comparativa.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise microbiológica de coliformes totais das mãos dos manipuladores de alimentos encontram-se descritos na Tabela 1.

De acordo com os dados da tabela, abaixo descrita, observa-se que nas amostras de N2 a N9 o resultado foi menor que 3NMP/ml/mão. Apenas a amostra N1 apresentou quantidade significativa de coliformes totais, com o resultado de $2,4 \times 10^1$ NMP/ml/mão.

Battaglini et al. (2012), ao analisarem a microbiota das mãos de seis manipuladores de alimentos de restaurantes, antes e durante o trabalho, encontraram a presença de coliformes totais em cinco deles. Mezzari e Ribeiro (2012) ao realizarem análise microbiológica para contagem de coliformes totais das mãos de manipuladores de alimentos de uma cozinha escolar, encontraram resultado equivalente a $> 1,1 \times 10^3$ NMP/mão.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Resultado do teste confirmativo para a contagem de coliformes totais das mãos dos manipuladores de alimentos do RU/CES

Amostra	Nº de tubos positivos nas alíquotas (ml)			Combinação considerada	Resultado* NMP/ml/mão
	Sem diluição (SD)	10 ⁻¹	10 ⁻²		
Série de Três Tubos (tabela NMP -1)					
N1	3	3	0	3-3-0	240/10 = 2,4 x 10 ¹
N2	0	0	0	0-0-0	< 3 est.
N3	0	0	0	0-0-0	< 3 est.
N4	0	0	0	0-0-0	< 3 est.
N5	0	2	0	0-2-0	6,2/10 = < 3 est.
N6	1	0	0	1-0-0	3,6/10 = < 3 est.
N7	1	3	0	1-3-0	16/10 = < 3 est.
N8	3	0	0	3-0-0	23/10 = < 3 est.
N9	0	0	0	0-0-0	< 3 est.

*Considerar que foram utilizados 1ml de cada alíquota. Est. = estimado

Quanto aos coliformes termotolerantes, o teste confirmativo não foi positivo para nenhuma das amostras confirmadas no presuntivo. Segundo Silva Júnior (2008), os testes de coliformes termotolerantes em mãos de manipuladores de alimentos devem apresentar resultado negativo, corroborando com os dados desta pesquisa.

Os resultados da análise microbiológica de Bactérias Aeróbias Mesófilas das mãos dos manipuladores de alimentos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2– Resultado da contagem total em placas de aeróbios mesófilos das mãos dos manipuladores de alimentos do RU/CES

Amostras	Nº de colônias nas placas de acordo com a diluição			Contagem UFC/ml/mão
	Sem diluição (SD)	10 ⁻¹	10 ⁻²	
Sem duplicata				
N1	Inc.	Inc.	86*	8,6 x 10 ³
N2	53*	4	0	5,3 x 10 ¹
N3	30*	4	0	3 x 10 ¹
N4	15*	2	0	1,5 x 10 ¹ est.
N5	Inc.	45	89	Acidente de laboratório
N6	Esp.	40	137	Acidente de laboratório
N7	Esp.	162*	1	1,6 x 10 ³
N8	Inc.	44*	1	4,4 x 10 ²
N9	53*	2	0	5,3 x 10 ¹

*Contagens efetivamente utilizadas no cálculo dos resultados. Inc. = incontáveis, Esp. = espalhamento, Est. = estimado.

Das nove amostras coletadas e analisadas, em apenas sete foram feitas as leituras dos resultados da contagem de bactérias aeróbias mesófilas, devido a um erro metodológico na qualidade das placas elaboradas. A presença de micro-organismos aeróbios mesófilos variou de 1,5 x 10¹ a 8,6 x 10³ UFC/ml/mão, revelando níveis baixos de contaminação comparado aos resultados encontrados por outros autores, ao realizarem análises microbiológicas das mãos de manipuladores de alimentos também higienizadas; ressalta-se ainda que os manipuladores da UAN avaliada não participam de programas contínuos de capacitações que abordassem temas como as boas práticas de higiene e segurança alimentar, assim como as condutas de higiene e saúde dos manipuladores.

Verificou-se, na literatura, resultados mais expressivos, como por exemplo, no estudo de Coelho et al. (2010), avaliando os resultados das análises microbiológicas das mãos dos

Trabalhos Apresentados

manipuladores de alimentos, também após procedimentos de higienização, em restaurantes, observaram valores na ordem de 10^6 UFC/mão para os mesmos micro-organismos do presente estudo, indicando possíveis falhas no procedimento de higienização e apontando os manipuladores como fontes de transmissão de bactérias e vírus. Oliveira et al. (2008), analisaram amostras das mãos de manipuladores de alimentos consideradas higienizadas, verificaram a presença de micro-organismos aeróbios mesófilos em níveis variáveis de $2,8 \times 10^4$ a $5,85 \times 10^6$ UFC/mão.

Os resultados da análise microbiológica de *Staphylococcus aureus* coagulase positivo das mãos de manipuladores de alimentos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultado do teste confirmativo para a contagem de *Staphylococcus aureus* coagulase positivo das mãos dos manipuladores de alimentos do RU/CES

Amostras	Nº de colônias nas placas de acordo com a diluição			Teste da coagulase (Série de três tubos)			Contagem UFC/ml/mão
	Sem diluição (SD)	10^{-1}	10^{-2}				
Sem duplicata							
N1	Inc.	45*	2	Nível 2	Nível 2	Negativo	
N2	< 20NT*	0	0				
N3	52 NT	0	0				
N4	Inc.*	0	0	Nível 2	Nível 2	Nível 1	
N5	Inc.	17*	0	Nível 3	Nível 3	Nível 2	$1,2 \times 10^3$
N6	20*	0	0	Negativo	Nível 2	Nível 2	
N7	0	0	0				
N8	58*	0	0	Nível 2	Nível 2	Nível 2	
N9	6*	0	0	Nível 2	Negativo	Negativo	

*Contagens efetivamente utilizadas para o teste confirmativo da catalase. NT = não típicas, Inc. = incontáveis (>200)

Verificou-se que das nove amostras coletadas seis apresentaram crescimento de colônias típicas, as quais foram submetidas ao teste da coagulase. Destas, apenas na amostra N5 foi confirmada a presença de *Staphylococcus aureus* coagulase positivo, com contagem de $1,2 \times 10^3$ UFC/ml/mão. As reações positivas de coagulase podem apresentar níveis 1, 2, 3 ou 4 como resultado final. Somente as culturas com reação nos níveis 3 e 4 são consideradas positivas para a presença deste micro-organismo sem que seja necessária a confirmação através de outros testes.

Silva Júnior (2008) recomenda a contagem de *Staphylococcus aureus* coagulase positivo de até 10^2 UFC/ml/mão para teste de presença ou ausência pela coleta através de swab nas duas mãos de cada manipulador. Verifica-se então que o resultado encontrado foi acima do recomendado, sugerindo falha no procedimento de higienização das mãos.

Comparando o resultado obtido com dados da literatura, pode-se observar que a contagem realizada apresentou similaridades com outros estudos, a saber: Oliveira et al. (2008), em pesquisa semelhante a esta, concluíram que as mãos de manipuladores de alimentos estavam contaminadas ao encontrarem números de *Staphylococcus aureus* coagulase positivo com resultados variando de $2,6 \times 10^3$ a $1,4 \times 10^5$ UFC/mão. Konchanski et al. (2009), por sua vez, encontraram *S aureus* em todos os manipuladores de alimentos analisados com média variando entre $1,4 \times 10^1$ a $6,2 \times 10^1$ UFC/mãos.

Conclusão

Ante o exposto, conclui-se que a maioria dos manipuladores de alimentos desta unidade de alimentação apresentaram resultados negativos para coliformes totais e termotolerantes,

Trabalhos Apresentados

baixos níveis de contaminação para bactérias aeróbias mesófilas (maioria dos patógenos de origem alimentar), porém quantidades significativas para *S. aureus*, sendo apenas uma amostra confirmativa para *S. aureus* coagulase positivo. Tais resultados demonstram que são ainda necessários ajustes quanto à padronização dos procedimentos de higienização das mãos dos manipuladores, indicando que ainda há riscos na transmissão de doenças veiculadas aos alimentos. É possível que a implantação de um programa contínuo de capacitação e monitoração possa ser suficiente na correção das falhas encontradas e que a partir de então todo o processo seja considerado válido.

Referências Bibliográficas

BATTAGLINI, A. P. P.; FAGNANI, R.; TAMANINI, R.; BELOTI, V. Qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha do Mel/PR. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 741-754, 2012.

COELHO, A. I. M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C.; SANTANA, A. M. C. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 1597-1606, 2010.

DIAS, J. **A higienização na indústria alimentar**. 2008. Disponível em: <<http://www.hipersuper.pt/2008/05/30/a-higienizacao-na-industria-alimentar/>>.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2011. 1088 p.

KOCHANSKI, S.; PIEROZAN, M. K.; MOSSI, A.J; TREICHEL, H.; CANSIAN, R. L.; GHISLENI, C. P; TONIAZZO, G. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 4, p. 663-668, 2009.

LUND, B. M.; O'BRIEN, S. J. Microbiological safety of food in hospitals and other healthcare settings. **Journal of Hospital Infection**. v. 73, n. 2, p. 109-120, 2009.

MEZZARI, M. F.; RIBEIRO, A. B. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da cozinha de uma escola municipal de Campo Mourão – Paraná. **Revista Saúde e Biologia**, v. 7, n. 3, p. 60-66, 2012.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D.F.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H. Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p. 1893-1898, 2008.

SANTOS JÚNIOR, C. J. **Manual de segurança alimentar: boas práticas para os serviços de alimentação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2013.

SILVA JÚNIOR, E. A. E. **Manual de controle Higiênico- Sanitário em Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4 ed. São Paulo: Varela, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Larissa Monique de Sousa Rodrigues, Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Agrícola – UFCG/Campina Grande-PB. e-mail: larissamonique@gmail.com

**AValiação DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS TIPO QUEIJO
VOLTADOS PARA INDIVÍDUOS VEGETARIANOS**

**EVALUATION OF NUTRITIONAL INFORMATION ON CHEESE FOODS RETURNED FOR
VEGETARIAN INDIVIDUAL**

Jessica Cristina Rangel Lopes¹; Barbara Albernaz de Oliveira²; Alessandra Pereira²;
Luciana Ribeiro Trajano Manhães²; Elaine Cristina de Souza Lima²

¹Universidade Castelo Branco (UCB), Nutrição, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

²Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Diretoria de Pesquisa- DPQ PROPGPI, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Docente do Departamento de Nutrição Fundamental da Escola de Nutrição da UNIRIO.

Resumo

Os indivíduos vegetarianos têm como princípio na sua dieta a exclusão, principalmente das carnes de animais, e qualquer outra preparação que contenha produtos com origem no reino animal, salvo alguns tipos da dieta que aceitam o consumo de ovos e produtos derivados do leite (SVB, 2018). O número de produtos voltados para esse público tem crescido em especial os alimentos tipo queijo de origem vegetal, no entanto sabe-se que as dietas vegetarianas, inclusive a vegana, se bem planejadas, são saudáveis, nutricionalmente adequadas para todos os indivíduos. Rótulos e informações nutricionais de alimentos tipo queijo voltados para indivíduos vegetarianos, nacionais, importados e comercializados no Brasil foram coletados por alunos de graduação em nutrição supervisionados e treinados da UNIRIO, no período de novembro de 2018. A realização do mesmo, assim como o acesso a recursos informáticos e à internet, ocorreu em dois estabelecimentos comerciais especializados na venda de produtos vegetarianos, localizados no município do Rio de Janeiro. Foram avaliadas as informações nutricionais, a presença de selo da Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB) e lista de ingredientes dispostas no rótulo dos produtos analisados. A análise da composição nutricional foi feita para 100 gramas de produto. Foi calculada a variação de energia (kcal), proteínas (g), gordura saturada (g), fibras (g) e sódio (mg) de produtos que tiveram pelo menos duas diferentes amostras. Foram coletadas 15 amostras de alimento tipo queijo, em duas lojas especializadas de cinco diferentes marcas. Observou-se grande variação percentual de proteínas (tipo mozzarella e parmesão), fibras (em todos os tipos) e sódio (mozzarella e cheddar). As matérias primas que mais se destacaram para a fabricação dos produtos vegetarianos foram castanha de caju e soja. Os carboidratos variaram de 6,2 a 28,0g e foram diretamente influenciados pela adição de amidos ou féculas em sua composição. O estudo obtido conclui-se que há uma grande variação de alimento tipo queijo de origem vegetal, porém, alguns possuem baixo teor de proteína não obtendo as mesmas funções de um queijo de origem animal quando inserida no cardápio de um indivíduo vegetariano. Nenhuma marca possuía o selo da SVB e nem alegou a presença de isoflavonas.

Palavras-chave: ultraprocessados; vegetarianismo; rótulo.

Introdução

Segundo a Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB), “é considerado vegetariano todo aquele que exclui de sua alimentação todos os tipos de carne, aves e peixes e seus derivados, podendo ou não utilizar laticínios ou ovos. O vegetarianismo inclui o veganismo, que é a prática de não utilizar produtos oriundos do reino animal para nenhum fim (alimentar, higiênico, de vestuário etc.)”. Os indivíduos vegetarianos têm como princípio na sua dieta a exclusão, principalmente das carnes de animais, e qualquer outra preparação que contenha produtos com origem no reino animal, salvo alguns tipos da dieta que aceitam o consumo de ovos e produtos derivados do leite (SVB, 2018).

Com o passar do tempo e, com a evolução dos estudos a respeito da dieta vegetariana, essa passou a ser cada vez mais aceita na sociedade pelo conhecimento de questões que

Trabalhos Apresentados

ultrapassaram as culturais e morais e que incluíam conhecimentos nutricionais promotores da saúde física, de preservação do meio ambiente pela redução do impacto danoso causado pela pecuária, além de uma maior indignação com as condições as quais os animais são submetidos pelas grandes indústrias movidas pelo capitalismo (BRASILEIRA, 2012), porém, no geral é sabido que essas motivações são principalmente as relacionadas à ética, família, religioso, saúde, paladar, meio-ambiente, ioga e filosofia (COUCEIRO; SLYWITCH; LENZ, 2008).

De acordo com a Sociedade Vegetariana Brasileira - SVB (2018) de Janeiro de 2012 a Julho de 2016 o volume de buscas pelo termo 'vegano' cresceu 1000% (mil por cento) no Brasil. Houve também o crescimento de restaurantes vegetarianos e veganos, para aproximadamente 240, além de um boom de lançamentos de pratos e lanches veganos em restaurantes e lanchonetes não-vegetarianas. A busca por produtos vegetarianos tem acontecido não somente em virtude do aumento do número de adeptos ao vegetarianismo, mas também uma parcela crescente da população que busca reduzir o consumo de carnes, leite/derivados e ovos, incluindo aqueles com algum grau de intolerância à lactose (SVB, 2018). De acordo com o Relatório Global Pinterest 100, o número de ideias salvas sobre os docinhos que não levam ingredientes ligados aos animais cresceu 329% em 2018. Só no nosso País, esse aumento foi de 585%, nos últimos seis meses (CRN, 2015; WEFFORT et al., 2017).

Para Siqueira et al.(2007), no cardápio vegetariano deve-se incluir alimentos ricos em carboidratos, ferro, cálcio, zinco, proteínas de origem vegetal, vitamina D e ômega 3. De acordo com essas informações, podemos perceber que cardápios mal executados podem acarretar deficiências nutricionais. Segundo Silva et al. (2015) são necessárias escolhas alimentares adequadas e um estilo de vida saudável, tal como na dieta não vegetariana, uma vez que se essa dieta for mal planejada, com déficit de nutrientes ou com excesso de sal ou gordura, por ex., pode ser bastante prejudicial para a saúde. Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar as informações nutricionais de alimentos tipo queijo, de origem vegetal, disponíveis no mercado.

Material e Métodos

Rótulos e Informações Nutricionais de alimentos tipo queijo voltados para indivíduos vegetarianos, nacionais, importados e comercializados no Brasil foram coletados por alunos de graduação em nutrição supervisionados e treinados da UNIRIO, no período de novembro de 2018. A coleta de dados ocorreu em dois estabelecimentos comerciais especializados na venda de produtos vegetarianos, localizados no município do Rio de Janeiro, com captura de imagem dentro do estabelecimento, com posterior transposição dos dados para planilha de Excel® 2007. Para análise e apresentação dos dados as marcas dos produtos foram substituídas por letras de acordo com o "tipo de queijo". A realização do mesmo, assim como o acesso a recursos informáticos e à internet, ocorreu em dois estabelecimentos comerciais especializados na venda de produtos vegetarianos, localizados no município do Rio de Janeiro. Foram avaliadas as informações nutricionais, a presença de selo da Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB) e lista de ingredientes dispostas no rótulo dos produtos analisados. A análise da composição nutricional foi feita para 100 gramas de produto. Foi calculada a variação de energia (kcal), proteínas (g), gordura saturada (g), fibras (g) e sódio (mg) de produtos que tiveram pelo menos duas diferentes amostras.

Resultados e Discussão

Foram coletados 15 amostras de alimento tipo queijo, em duas lojas especializadas de cinco diferentes marcas, no município do Rio de Janeiro.

Tabela 1. Informação Nutricional de Alimento tipo queijo vegetal. Dados da pesquisa, Rio de Janeiro, 2018.

"Queijo" Vegetariano	Marca	VET (Kcal)	CHO (g)	PTN (g)	GT (g)	GS (g)	GTrans (g)	Fibra (g)	Na (mg)
Tipo mozzarella	A	89	6,4	0,0	7,0	3,1	0,0	0,0	7,9
Tofu	B	166	6,2	10,2	11,2	0,2	0,0	0,76	212,2

Trabalhos Apresentados

Tofu defumado	B	174	8,5	9,9	11,1	1,4	0,0	0,0	411,7
Tipo cheddar	C	299	21,5	4,6	21,8	13,9	1,6	1,3	2,0
Tipo cheddar	D	248	19,0	3,5	17,4	10,0	0,3	1,6	1,5
Tipo cheddar	B	297	21,3	0,0	23,3	10,3	0,0	0,0	263,3
Tipo prato	B	297	21,3	0,0	23,3	10,3	0,0	0,0	263,3
Tipo parmesão	E	394	23,0	13,0	31,0	0,0	0,0	3,0	288,0
Tipo parmesão	B	350	28,0	0,0	26,0	13,0	0,0	0,0	385,0
Tipo Minas padrão	F	273	25,0	4,0	22,3	3,7	0,0	8,3	230,0
Tipo Minas frescal	F	273	25,0	4,0	22,3	3,7	0,0	8,3	230,0
Tipo provolone	E	143	4,0	2,7	14,0	13,7	0,0	0,7	160,0
Tipo Mozzarella	E	197	6,7	3,0	18,7	0,0	0,0	0,7	160,0
Tipo Chèvre	E	1397	18,0	9,7	28,3	0,0	0,0	1,7	166,7
Tipo Catupiry	E	240	6,7	2,0	20,0	3,3	0,0	1,7	733,3

A tabela 2 apresenta a variação em percentual dos nutrientes. Já no quadro 1 apresenta os ingredientes das diferentes marcas analisadas. Pode-se observar que uma grande variação percentual principalmente de proteína entre as diferentes marcas de queijo tipo mozzarella e tipo parmesão. Fibras também apresentaram grande variação entre as marcas, para todos os tipos de queijo, exceto tipo minas, que teve composição igual nas duas marcas analisadas. Dado que a proteína é um dos nutrientes de maior vigilância nesse grupo de indivíduos, a falta de padronização nos produtos analisados pode comprometer a qualidade nutricional da dieta em geral. Vale ressaltar ainda que o sódio, nutriente relevante em termos de saúde pública, apresenta variações de quase 100% para os tipos mozzarella e cheddar. No entanto, não existe ainda uma legislação para esses produtos, o que dificulta a padronização dos mesmos e o acesso dos vegetarianos aos nutrientes adequados.

Tabela 2. Variação percentual de energia, proteínas, gordura saturada, fibras e sódio nas diferentes marcas dos diferentes tipos de queijo. Dados da pesquisa, Rio de Janeiro, 2018.

Alimento tipo queijo	% Variação energia	% Variação proteína	% Variação GS	% Variação Fibras	% Variação Sódio
Tipo mozzarella	54,8	100,0	100,0	100,0	95,1
Tofu	4,6	2,9	85,7	100,0	48,5
Tipo cheddar	16,5	17,1	28,1	100,0	99,4
Tipo parmesão	11,2	100,0	100,0	100,0	25,2
Tipo Minas padrão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Quadro 1. Lista de Ingredientes de Alimento tipo queijo vegetal. Dados da pesquisa, Rio de Janeiro, 2018.

Alimento tipo queijo	Marca	Ingredientes
Tipo mozzarella	A	Amido de batata, óleo vegetal de palma, concentrado de cenoura e abóbora e sal marinho hipossódico.
Tofu	B	Água, proteína isolada de soja, óleo de soja, fécula de mandioca modificada, glúten de trigo, sal e sorbitol.
Tofu defumado	B	Água, proteína isolada de soja, óleo de soja, fécula de mandioca modificada, glúten de trigo, sal e sorbitol, shoyu e condimentos naturais.
Tipo cheddar	C	Água, óleos e gorduras vegetais não hidrogenados (coco, óleo de girassol), fécula de batata, sumo de fruta, farinha de arroz, levedura, manteiga de amendoim (100% amêndoas), sal grosso, aromatizante (vegetal), ligante (carragenina), especiarias, antioxidante (ácido ascórbico), corantes (cúrcuma, beta-caroteno).

Trabalhos Apresentados

Tipo cheddar	D	Água, amido de batata, gordura vegetal não hidrogenada (palma sustentável), proteína de soja, espessantes: carragenina, goma de alfarroba; extrato de levedura, óleo vegetal (colza), sal, aroma natural, fosfato de cálcio, cor natural: caroteno
Tipo cheddar	B	Água filtrada, amido de batata, óleo vegetal de palma, concentrados de cenoura, maçã e abóbora, sal hipossódico, aroma de queijo cheddar alta tecnologia
Tipo prato	B	Água filtrada, amido de batata, óleo vegetal de palma, concentrados de cenoura, maçã e abóbora, sal hipossódico, aroma de queijo prato.
Tipo parmesão vegano	E	Castanha de caju, água filtrada, óleo de coco, levedura nutricional, culturas e sal.
Tipo parmesão	B	Água, amido de batata, óleo vegetal de palma, concentrados de cenoura, maçã e abóbora, sal hipossódico, aroma de queijo parmesão vegano.
Tipo Minas padrão	F	Água, castanha de caju, amido de batata modificado, óleo de coco extra virgem, sal do Himalaia, extrato de levedura, vitaminas (B6 e B12), estabilizantes: carragenina e goma de alfarroba, aromatizante natural, emulsificante: mono e diglicerídeos, acidulante: ácido láctico (vegano) e corantes naturais: cúrcuma e urucum.
Tipo Minas frescal	F	Água, castanha de caju, amido de batata modificado, óleo de coco extra virgem, sal do Himalaia, extrato de levedura, vitaminas (B6 e B12), estabilizantes: carragenina e goma de alfarroba, aromatizante natural, emulsificante: mono e diglicerídeos e acidulante: ácido láctico (vegano).
Tipo provolone	E	castanha de caju, água, óleo de coco, levedura nutricional, fumaça líquida, extrato de algas marinhas polvilho doce, culturas e sal.
Tipo Mozzarella	E	Castanha de caju, água filtrada, óleo de coco, levedura nutricional, fumaça líquida, extrato de algas marinhas, polvilho doce, culturas e sal.
Tipo Chèvre	E	Castanha de caju, água filtrada, óleo de coco, culturas e sal
Tipo Catupiry	E	Água, castanha de caju, óleo de coco palmiste, amido de mandioca, suco de limão, sal marinho e goma xantana.

As matérias primas que mais se destacam para a fabricação dos produtos vegetarianos foram castanha de caju e soja, o que influenciou diretamente o valor calórico do produto, tendo sido o queijo tipo mozzarella com 89 kcal o menor valor e o queijo Chèvre com 1397 kcal o maior valor calórico.

Em relação às proteínas as mesmas variaram de 2,0 a 13,0g, tendo 4 queijos (26,6%) não apresentado proteína, pois não foram acrescidos de nenhum ingrediente proteico, em todos os outros houve a adição de soja ou castanha de caju, que são alimentos vegetais que apresentam grandes teores de proteínas. Os grupos das leguminosas (soja) e oleaginosas (castanha de caju) apresentam consumos considerados de grande importância para dieta vegetariana pelo teor relevante de aminoácidos.

Os carboidratos variaram de 6,2 a 28,0g e foram diretamente influenciados pela adição de amidos ou féculas em sua composição. O amido é um dos principais polissacarídeos presentes nos alimentos e de grande importância tecnológica pela sua capacidade de reter água e ser capaz de em situações de aquecimento formar gel ou conferir viscosidade. Tais propriedades devem ser capazes de explicar a constante presença de amidos nos ingredientes dos produtos analisados, por permitir que sejam alcançados a consistência e características sensoriais esperadas para um produto tipo queijo.

As fibras variaram de 0 a 8,3%, em geral essa variação ocorreu em virtude da utilização de gomas nas formulações, o que permite o aumento significativo desse componente importante para reduzir o risco de desenvolvimentos de algumas doenças crônicas como: diabetes, hipertensão, doenças arterial coronária e desordem gastrointestinais (BUCKERIDGE; TINÉ, 2001; MACEDO et al., 2012). As formulações que tiveram maior quantidade de fibra, foram adicionadas de carragenina e goma de alfarroba, ambas são fibras solúveis, que absorvem ou retêm a água obtendo um aumento da viscosidade e espessamento formando um gel (MILLÁN et al., 2016; MARTINY et al., 2017).

Com relação às gorduras saturadas, o teor de gordura varia de acordo com os estabilizantes e adição de castanhas. Segundo Inmetro (2012) foram feitas análises em sete oleaginosas, e a que apresentou menor teor de lipídio foi a castanha do caju apresentando 68% da ingestão diária recomendada. De acordo com a TACO 2011, 100 g de castanha de caju possui 7,7 g de gorduras saturadas. Os queijos que apresentaram menor percentual de gordura saturada tinham em sua composição a castanha do caju.

Já o teor de sódio variou de acordo com adição de sal e shoyo, tendo as amostras sem sal ou adicionadas de sal de Himalaia, que possui menor quantidade de sódio, e as com sal hipossódico, apresentado menor quantidade desse mineral. Nenhum produto apresentou o

Trabalhos Apresentados

selo da SVB. Apesar de não obrigatório, possuir tal selo garante ao produto maior garantia de que este atenda os quesitos de qualidade e nutricionais exigidos pelo público consumidor.

Conclusões

O estudo obtido conclui-se que há uma grande variação de alimento tipo queijo de origem vegetal. Portanto alguns possuem baixo teor de proteína não obtendo as mesmas funções de um queijo de origem animal quando inserida no cardápio de um indivíduo vegetariano. Nenhuma marca possuía o selo da SVB e nem alegou a presença de isoflavonas.

Referências Bibliográficas

BUCKERIDGE, M.S.; TINÉ, M.A. **Composição polissacarídica: estrutura da parede celular e fibra alimentar**. Fibra dietética in Iberoamérica: tecnologia y salud. São Paulo: Sarvier, 2001. p.27-38.

BRASILEIRA, S.V., **Guia Alimentar de Dietas Vegetarianas para Adultos-2012**-Disponível em: <<https://www.svb.org.br/livros/guia-alimentar.pdf>> Acessado em 14 de novembro de 2018

CONSELHO REGIONAL DE NUTRICIONISTAS, 3ª REGIÃO, CRN3. Vegetarianismo. Parecer Técnico CRN-3 Nº 11/2015.

COUCEIRO, P.; SLYWITCH, E.; LENZ, F. **Padrão Alimentar da Dieta Vegetariana**. *einstein*. 2008; 6(3):365-73.

INMETRO- Relatório sobre análise de teor de gordura e fitosteróis em nuts (amêndoa, amendoim, avelã, castanha de caju, castanha do pará, macadâmia e nozes). Programa de análise de produtos, 2012.

MACEDO, T. M. B.; SCHMOURIO G.; VIANA, K. D. A. L. **Fibra Alimentar como mecanismo preventivo de doenças crônicas e distúrbios metabólicos**. *Revista UNI. Imperatriz (MA)*, ano 2, n.2, p.67-77, janeiro/julho, 2012.

MARTINY, T.T; ROSA, G.S; MORAES, C. C; MACHRY, K. Extração e Caracterização de Carragenana Obtida da Alga Vermelha *Gigartina skottsbergii*. 1ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa, 2017.

MILLÁN, L.M.P; MÁRQUEZ, L.M.D.V.L; RAMÓN, M.A.N. **Obtención de goma de semillas de algarroba (Prosopis alba) y su utilización en formulaciones alimenticias**. *diaeta* (B.Aires) 2016.

SILVA, S.C.G. et al. **Linhas de orientação para uma alimentação vegetariana saudável**. Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável, 2015.

SIQUEIRA, E.M.A; MENDES, J.F.R; ARRUDA, S.F. Biodisponibilidade de minerais em refeições vegetarianas e onívoras servidas em restaurante universitário. *Rev Nutr*. v.20, n.3, p.29-37, 2007

SLYWITCH E. **Alimentação sem carne: guia prático: o primeiro livro brasileiro que ensina como montar sua dieta vegetariana**. Alaúde; 2008. 112p.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA - SVB 2018. **Mercado Vegetariano**. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>>. Acesso em 25/05/18

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4ed. revisada e ampliada. Campinas, SP: UNICAMP, 2011

WEFFORT V., LAMOUNIER J.A. **Nutrição em Pediatria: da infância a adolescência**, Manole, Barueri, São Paulo, 2017.

Autor para contato: Elaine Cristina de Souza Lima. Avenida Pasteur, 216, Urca, Rio de Janeiro. Escola de Nutrição, Departamento de Nutrição Fundamental. Email: elainelima@unirio.br

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE FRUTAS E HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS SEGUNDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE: ITENS OBRIGATÓRIOS E OPCIONAIS

EVALUATION OF THE LABELING OF MINIMALLY PROCESSED FRUITS AND VEGETABLES ACCORDING TO LAW: MANDATORY AND OPTIONAL ITEMS

Antonia Dayane Jenyffer de Farias Marques^{1*}, Nadson Libio Bezerra Ferreira¹, Tulio Ribeiro Sousa de Lima¹, Carlos Roberto Marinho da Silva Filho², Jeronimo Galdino dos Santos³

¹Graduandos em Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB, clamarinho2015@bol.com.br

²Professor Associado I do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

³Técnico do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras/PB.

Resumo

O consumo dos vegetais minimamente processados vem crescendo cada dia mais devido a praticidade que o produto traz para a vida das pessoas. O presente trabalho objetivou analisar a adequação dos rótulos de vegetais minimamente processados comercializados na região metropolitana de João Pessoa/PB, de acordo com as legislações vigentes. Foram analisados 14 rótulos, sendo 8 frutas e 6 hortaliças. Os dados coletados foram confrontados com as RDC's nº 259/02, 359/03 e 360/03 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, além da Lei nº 10.674/03. Os resultados indicaram que os fabricantes de frutas e hortaliças minimamente processadas ainda não adequaram os rótulos à RDC nº 259/02 e Lei nº 10.674/03. Recomenda-se maior preocupação destas indústrias no sentido de aplicar integralmente os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Palavras-chave: vegetais, rótulo, resolução.

Introdução

Os hábitos alimentares estão mudando rapidamente em decorrência principalmente do estilo de vida da população aliado a crescente preocupação com a saúde e a segurança alimentar. Dentre eles, a preferência pelo consumo de alimentos frescos, tem levado a uma crescente popularidade de frutas, vegetais e hortaliças minimamente processadas (PRADO et al., 2008).

Produtos rotulados como minimamente processados estão fortemente associados ao conceito de alimento pronto para o consumo direto, similar ao *in natura* e são oferecidos ao consumidor já embalados. O processamento mínimo envolve operações de seleção, pré-lavagem, corte ou fatiamento, sanitização, enxágue, centrifugação, embalagem e refrigeração, que visam à manutenção do produto fresco, saudável, seguro e, na maioria das vezes, pronto para o consumo (SANTOS et al., 2018).

Atrelado ao contexto acima, Lobanco et al. (2009) complementam que os alimentos oriundos da industrialização representam uma realidade marcante nas últimas décadas, acentuando a ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis e o excesso de peso corporal da população consumidora. Para Garcia e Carvalho (2011), a industrialização além de comprometer a qualidade nutricional dos alimentos, pode acentuar a ocorrência de doenças como obesidade, hipertensão arterial e diabetes. Sendo assim, os rótulos apresentam-se como um veículo de segurança alimentar/nutricional, de garantia de saúde pública e de direito humano à alimentação com qualidade, como prediz o Código de Proteção e Defesa do Consumidor.

Trabalhos Apresentados

Pela legislação brasileira, o principal instrumento que fornece as informações necessárias, como composição e características nutricionais dos produtos embalados, é o rótulo (WIECZORKOWSKI e LUCCA, 2015). Através dos rótulos é que se faz a comunicação entre o fabricante e o consumidor, e dessa forma, as informações contidas nele devem ser compreensíveis, verdadeiras e acessíveis a todas as classes. Sendo o rótulo bem compreendido, reduzem-se os erros dos consumidores quando à escolha do produto (MOREIRA et al., 2013).

Os rótulos possuem informações básicas, dentre elas, a lista de ingredientes, quantidade do alimento, data de fabricação, validade, lote, as próprias informações nutricionais, modo de conservação, dados das empresas envolvidas na produção e comercialização, entre outras. Estas informações devem ser apresentadas de forma clara e objetiva. Também é necessária a indicação da presença de componentes que sejam específicos de um determinado grupo de pessoas, como, por exemplo: hipertensos, diabéticos, celíacos e alérgicos (FEITOSA et al., 2016).

As frutas e hortaliças minimamente processadas são alimentos consumidos por pessoas de todas as idades e podem ser encontrados em todo o mundo. As suas características sensoriais e nutricionais, assim como, sua conveniência e praticidade, fazem com que o produto seja bem aceito pelos consumidores. Como esses produtos vêm sendo amplamente comercializados, muitos fornecedores têm produzido e aumentado à variedade com preços competitivos.

Devido ao aumento de consumo desse produto no Brasil e a escassez de trabalhos que relatem a adequação das rotulagens frente às legislações, este trabalho objetiva verificar a conformidade dos dizeres da rotulagem das embalagens de frutas e hortaliças minimamente processadas, comercializadas na região metropolitana de João Pessoa, Paraíba.

Material e Métodos

Esta pesquisa de caráter quantitativo, exploratório, descritivo e observacional foi realizada no período de outubro a dezembro de 2018 na região metropolitana de João Pessoa/PB. Os critérios adotados para a amostragem foi o acesso livre e intencional. As amostras foram escolhidas de acordo com a disponibilidade das frutas e hortaliças minimamente processadas nos estabelecimentos, estando acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, envoltas por filme de polietileno, e armazenadas em balcões refrigerados.

Analisaram-se catorze produtos diferentes: 6 hortaliças minimamente processadas (uma acelga, um milho verde, dois repolhos e dois jerimums) e 8 frutas minimamente processadas (um mamão, uma laranja, uma melancia, duas goiabas e três melões) em um grupo total de quatro marcas. Os produtos apesar de modificados fisicamente, mantinham as características de frescor de produtos *in natura* e que não necessitavam, muitas vezes, de preparo subsequente antes do consumo.

As informações obtidas foram tabuladas e submetidas à análise estatística através do programa Microsoft Excel 2010 e avaliadas segundo a legislação brasileira vigente. Desta forma, foram adotados os seguintes padrões de conformidade:

- ✓ RDC n.º 259, de 20 de setembro de 2002, que aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados.
- ✓ RDC n.º 359, de 23 de dezembro de 2003, que aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para fins de Rotulagem Nutricional.
- ✓ RDC n.º 360, de 23 de dezembro de 2003, que aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.
- ✓ Lei n.º 10.674, de 16 de maio de 2003, que obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca.

Resultados e Discussão

Ao total, foram analisados 14 rótulos de frutas e hortaliças minimamente processadas, e a partir da análise geral dos rótulos constataram-se adequações (78,6%) e algumas inadequações (21,4%) quanto às legislações vigentes.

Todos os rótulos analisados devem constar obrigatoriamente a denominação de venda do produto em questão, ou seja, “o nome específico e não genérico que indica a verdadeira natureza e as características do alimento, que é fixado no Regulamento Técnico específico que estabelece os padrões de identidade e qualidade inerentes ao produto”. Diante disto, todos os rótulos (14/14) constavam a denominação do vegetal minimamente processado expressa em sua embalagem conforme a Resolução RDC n.º 259/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ANVISA (BRASIL, 2002).

Considerando ainda a matéria legislada na RDC n.º 259/2002 (BRASIL, 2002), observou-se que todas as marcas indicavam a informação sobre o conteúdo líquido e em 92,9% delas (13/14) mostrava-se a identificação da origem. Pela legislação os rótulos devem apresentar obrigatoriamente a identificação de origem do produto, que deve constar: “o nome (razão social) do fabricante ou produtor ou fracionador ou titular (proprietário) da marca; endereço completo; país de origem e município; número de registro ou código de identificação do estabelecimento fabricante junto ao órgão competente.” Dessa forma, apenas um produto (7,1%) não constava o nome do fabricante como deve ser indicado conforme item 6.4.1 da Resolução RDC n.º 259 da ANVISA, o rótulo apresentava apenas o endereço completo do fabricante.

Todas as marcas atenderam à recomendação para a correta identificação de seu lote. Na maioria das vezes (12/14) no local indicado na embalagem para informação sobre o lote foi encontrada a data de validade. Essa prática é comum em muitos dos alimentos que são encontrados no comércio e deve-se à RDC n.º 259/2002, que estabelece que todo rótulo deva ter impresso, gravado ou marcado de qualquer outro modo, uma indicação em código ou linguagem clara, que permita identificar o lote a que pertence o alimento, de forma que seja visível, legível e indelével, mas permite que a indicação do lote seja feita por um código-chave precedido da letra “L”, o qual deverá estar à disposição da autoridade competente; ou utilizar a data de fabricação, embalagem ou de prazo de validade para tal, sempre que a(s) mesma(s) indique(m), pelo menos, o dia e o mês ou o mês e o ano.

Ainda de acordo com a RDC n.º 259/2002, apenas alguns tipos de alimentos não têm a obrigatoriedade de exibir a data de vencimento, como é o caso das frutas e hortaliças frescas, entre outros. Observou-se neste estudo que, mesmo diante do contexto de declaração facultativa, 100% dos rótulos analisados apresentaram as datas de validade. No entanto, com relação às instruções de armazenamento dos produtos, 21,4% dos rótulos (3/14) não informavam as temperaturas máximas e mínimas sob as quais os vegetais deveriam permanecer estocados, fato que pode induzir o consumidor a manter o alimento sob condições inadequadas, acarretando deterioração ou proliferação de microrganismos patogênicos. Outros três rótulos apresentavam tais informações, porém de maneira errada, recomendando a conservação dos produtos em temperatura ambiente ou em “local seco, fresco e arejado”.

Em estudo realizado por Prado et al., (2008) observou-se que 97,1% dos rótulos de hortaliças minimamente processadas comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP/Brasil, estavam em desacordo quanto à apresentação das informações obrigatórias preconizadas pela Resolução RDC n.º 259/2002, da ANVISA. Foi detectado, por exemplo, um rótulo (1,4%) que não apresentava o modo de conservação, que nesse caso seria a recomendação da manutenção das hortaliças em refrigeração.

A rotulagem nutricional normalmente deve obedecer a Resolução RDC n.º 360/2003 da ANVISA (BRASIL, 2003a), porém diante de tal resolução os vegetais minimamente processados são produtos dispensados da apresentação de rotulagem nutricional. Nesta pesquisa, verificou-se que, mesmo diante desta não obrigatoriedade, 6 rótulos dos vegetais minimamente processados analisados (42,9%) apresentavam a rotulagem nutricional. Silva e Dutra (2011), avaliando as informações contidas em rótulos de café torrado e moído, observaram que apesar deste produto ser dispensado da apresentação de rotulagem nutricional, 19% das embalagens avaliadas apresentavam tais informações.

Trabalhos Apresentados

A RDC n.º 359/03 estabelece as medidas e porções, incluindo a medida caseira e sua relação com a porção correspondente em gramas ou mililitros, detalhando também os utensílios utilizados com suas capacidades aproximadas (BRASIL, 2003b). Entretanto, na rotulagem de vegetais minimamente processados não é obrigatório o estabelecimento dos tamanhos das porções dos alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Nessa pesquisa verificou-se que mesmo diante da não obrigatoriedade perante a legislação brasileira vigente, 6 rótulos analisados (42,9%) apresentavam tais informações. Silva Filho et al., (2017), avaliando onze rótulos de embalagens de vegetais minimamente processados comercializados na região metropolitana de João Pessoa/Paraíba, observaram que 63,3% apresentavam os tamanhos das porções dos vegetais embalados para fins de rotulagem nutricional.

Na presente pesquisa, um rótulo (7,1%) não apresentava a expressão “não contém glúten” e em 2 (14,2%) esta expressão estava sem destaque, ambos os casos em desacordo com a legislação em vigor. A Lei Federal n.º 10.674/2003 (BRASIL, 2003c) tornou obrigatória à apresentação na rotulagem das expressões “contém glúten” ou “não contém glúten”, em caracteres com destaque, nítidos e de fácil leitura, como medida de prevenção da doença celíaca. Esta inadequação acerca da rotulagem é preocupante, uma vez que o glúten é prejudicial aos portadores da patologia supracitada, que consiste em uma intolerância permanente a essa proteína do trigo. De acordo com Ciclitira e Moodie (2003), no momento, a única maneira de conviver com a doença celíaca é evitar os alimentos que contenham glúten. Desta forma, o portador da doença procura alimentos rotulados como “não contém glúten” e com garantia demonstrável dessa isenção. No intuito de proteger os portadores da doença, faz-se necessária uma rotulagem efetiva na embalagem dos alimentos, sendo esta a primeira fonte de informação para os consumidores. Prado et al., (2008) analisando a rotulagem de hortaliças minimamente processadas comercializadas no município de Ribeirão Preto/SP observou que 74,3% dos rótulos não apresentavam a expressão “não contém glúten” e em 8,6% esta expressão estava sem destaque, ambos os casos em desacordo com a legislação em vigor.

Conclusão

As indústrias produtoras das frutas e hortaliças minimamente processadas analisadas neste trabalho ainda não adequaram os rótulos desses alimentos à RDC n.º 259/2002 conforme item 6.6.2, já que os resultados desse estudo demonstraram que 21,4% dos rótulos analisados não informavam as temperaturas máximas e mínimas sob as quais os produtos deveriam permanecer estocados. O trabalho trouxe ainda à tona um problema bastante preocupante com relação à segurança alimentar dos consumidores portadores da doença celíaca.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n.º 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, 23 nov. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n.º 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, 26 dez. 2003a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n.º 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para fins de Rotulagem Nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, 26 dez. 2003b.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Diário Oficial da União, Brasília, 16 maio 2003, 2003c.

CICLITIRA, P. J.; MOODIE, S. J. Transition of care between paediatric and adult gastroenterology coeliac disease. **Best Practice & Research: Clinical Gastroenterology**, v. 17, p. 181 - 95, 2003.

FEITOSA, B. F.; OLIVEIRA NETO, J. O.; OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOZA, J. V. F.; REGILANE, M. F.; DINIZ JUNIOR, L. A. M. Avaliação da rotulagem de diferentes marcas de biscoitos recheados sabor chocolate comercializados em Pau dos Ferros - RN. **Revista A Barriguda**, v. 6, n. 2, p. 230 - 241, 2016.

GARCIA, P. P. C.; CARVALHO, L. P. S. Análise da rotulagem nutricional de alimentos *diet e light*. **Ensaios e Ciência**, v. 15, n. 4, p. 89 - 103, 2011.

LOBANCO, C. M.; VEDOVATO, G. M.; CANO, C. B.; BASTOS, D. H. M. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Revista de Saúde Pública**, v. 3, n. 43, p. 499 - 505, 2009.

MOREIRA, S. S. P.; CARDOSO, F. T.; SOUZA, G. G.; SILVA, E. B. Avaliação da adequação da rotulagem de suplementos esportivos. **Corpus et Scientia**, v. 9, n. 2, p. 45 - 55, 2013.

PRADO, S. P. T.; RIBEIRO, E. G. A.; CAPUANO, D. M.; AQUINO, A. L.; ROCHA, G. M.; BERGAMINI, A. M. M. Avaliação microbiológica, parasitológica e da rotulagem de hortaliças minimamente processadas comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP/Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 67, n. 3, p. 221 - 227, 2008.

SANTOS, A. B.; GONÇALVES, P. F.; SILVA, J. S.; AGUIAR, M. O.; SANTOS, K. S.; QUEIROZ, R. L.; FOGAÇA, L. C. S. Avaliação Parasitológica de Couve Minimamente Processada: Riscos Associados ao seu Consumo *in Natura*. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v.1 2, n. 42, p. 933 - 942, 2018.

SILVA, A. M.; DUTRA, M. B. L. Avaliação de informações contidas em rótulos de café torrado e moído. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 3, p. 449 - 454, 2011.

SILVA FILHO, C. R. M.; ALMEIDA, F. L. C.; OLIVEIRA, L. A. F.; SOUZA, W. F. C. Avaliação de rótulos de embalagens de vegetais minimamente processados comercializados na região metropolitana de João Pessoa - Paraíba. **Revista Higiene Alimentar**, v. 31, p. 4789 - 4793, 2017.

WIECZORKOWSKI, D. Análise nutricional e de rotulagem em suplementos proteicos para atletas a base de soro do leite. Trabalho de Conclusão de Curso em Farmácia. Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel-PR. 2015.

Autor a ser contatado: Antonia Dayane Jenyffer de Farias Marques, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, Bananeiras/PB, 58220-000, clamarinho2015@bol.com.br.

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS, FÍSICO-QUÍMICO E DE ROTULAGEM DE PRODUTOS LÁCTEOS COM ANÁLISES NÃO CONFORMES REGISTRADOS NO SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL DE SANTA CATARINA

EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL STANDARDS, PHYSICAL-CHEMICAL AND LABELING OF DAIRY PRODUCTS WITH NON-CONFORMING ANALYZES REGISTERED AT SANTA CATARINA STATE INSPECTION SERVICE

Lucia Correia¹, Geisa de Oliveira², Amanda Sofie Clímaco Botelho³,
Renan Fernando Bacan⁴, Jader Nones^{5*}.

¹*Médica Veterinária, Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, e-mail: lcorreia@cidasc.sc.gov.br*

²*Médica Veterinária, Mestre em Ciências Veterinárias, Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, e-mail: geisaoliveira@cidasc.sc.gov.br*

³*Graduanda do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, e-mail: amandasofie.zoot@gmail.com*

⁴*Graduando do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, e-mail: renanfbacan@hotmail.com*

⁵*Médico veterinário, Doutor em Ciências Morfológicas, Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, e-mail: jnones@cidasc.sc.gov.br, *autor para correspondência*

Resumo

Ensaio laboratoriais representam uma estratégia importante para garantir a produção de alimentos seguros. O objetivo deste trabalho foi avaliar os tipos de produtos lácteos não conformes produzidos em estabelecimentos registrados no Serviço de Inspeção de Santa Catarina (SIE), identificar a localização dos estabelecimentos produtores e o tipo de não conformidades encontradas. Foram avaliados laudos do Laboratório de Saúde Pública durante o período de janeiro de 2016 até outubro de 2018. Dos 27 laudos não conformes, 26 eram queijos e um iogurte. Tubarão e Rio do Sul foram as regiões de Santa Catarina que apresentaram o maior número de produtos não conformes, sendo erros de rotulagem a principal inconformidade. Os dados obtidos comprovam a importância de trabalhos conjuntos de fiscalização (Vigilância Sanitária e SIE), atividade que otimiza recursos e oferece segurança alimentar aos consumidores.

Palavras-chave: lácteos, análises, Santa Catarina

Introdução

Desde 1992, segundo a Lei 8.534 de 19 de janeiro, está implantado no Estado de Santa Catarina o Sistema Estadual de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal (SIE), sendo competência dos médicos veterinários da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc) fiscalizar estabelecimentos que possuem registro neste serviço.

Trabalhos Apresentados

Dos mais de 550 estabelecimentos ativos registrados no SIE, 55 deles estão classificados como Fábrica de Laticínios e 16 como Usina de Beneficiamento de Leite, totalizando 71 estabelecimentos com SIE que manipulam leite e seus derivados em Santa Catarina (Cidasc, 2018).

Segurança alimentar é o “direito inquestionável de todo cidadão a uma alimentação de qualidade e em quantidade suficiente em todas as fases de sua vida” (LAVINA; NABUCO, 1996). Análises laboratoriais são, somada a outros fatores de inspeção e fiscalização, estratégias importantes para assegurar que alimentos de origem animal não ofereçam riscos à saúde dos consumidores (SILVA et al., 2007).

Visando garantir a qualidade dos alimentos fornecidos aos cidadãos catarinenses, a Cidasc, por meio do Departamento Estadual de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DEINP), realiza frequentes ensaios microbiológicos e físico-químicos de produtos lácteos oriundos de estabelecimentos que possuem o SIE. Estas análises são executadas em laboratórios oficiais ou credenciados para execução de tais procedimentos.

Além dos ensaios laboratoriais geridos pela Cidasc, análises microbiológicas, físico-químicas e de rotulagem de produtos oriundos de estabelecimentos com SIE também são realizadas por meio do Programa Estadual de Monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos (PEMQSA) e do Programa de Avaliação do Teor Nutricional (PATEN), ambos coordenados pela Diretoria de Vigilância Sanitária, pertencente a secretaria de Estado da Saúde (SANTA CATARINA, Vigilância Sanitária).

Neste contexto, o presente trabalho avaliou de forma quantitativa os laudos de análise de orientação emitidos pelo Laboratório de Saúde Pública - LACEN durante o período de janeiro de 2016 até outubro de 2018, visando avaliar os tipos de produtos lácteos não conformes produzidos em estabelecimentos registrados no Serviço de Inspeção de Santa Catarina, bem como identificar a localização dos estabelecimentos produtores e o tipo de não conformidades encontradas.

Materiais e Métodos

As análises foram realizadas mediante informações obtidas do banco de dados da Cidasc, o qual é alimentado por meio do recebimento de informações da Diretoria de Vigilância Sanitária.

Para este estudo foram avaliados relatórios de ensaio não conformes obtidos no período de janeiro de 2016 a outubro de 2018, levando-se em conta a distribuição dos tipos de produtos não conformes, os tipos de não conformidades e a localização dos estabelecimentos identificadas conforme macrorregiões catarinenses, classificadas de acordo com os Departamentos Regionais da Cidasc.

Ao todo, foram avaliados 27 relatórios de análises insatisfatórias realizadas pelo Laboratório de Saúde Pública - LACEN, cujas amostras foram colhidas nos estabelecimentos de distribuição de diferentes municípios e produzidas em estabelecimentos com SIE.

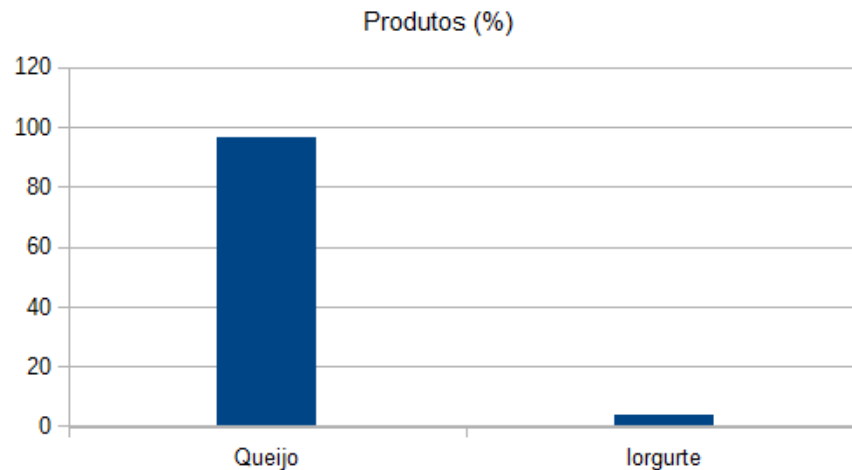
Todas as medidas cabíveis visando a correção dos problemas detectados em laudos insatisfatórios oriundos do PEMQSA e PATEN foram adotadas por meio de ato fiscalizatório executado por médicos veterinários da Cidasc nos estabelecimentos que apresentaram produtos com tais não conformidades.

Resultados e discussão

Durante o período estudado (janeiro de 2016 a outubro de 2018) foram encaminhados à Cidasc pelos programas PEMQSA e PATEN 27 resultados não conformes oriundos de produtos com SIE. Destes 27 resultados insatisfatórios, 26 tratavam de não conformidades relacionadas com diferentes tipos de queijos e apenas uma relacionada com iogurte (**Gráfico 1**). Não houve apontamento de não conformidades nos demais tipos de produtos lácteos produzidos por estabelecimentos com SIE.

Trabalhos Apresentados

Gráfico 1 - Percentual de relatórios de ensaio não conformes classificadas por tipo de produtos lácteos (queijo e iogurtes), durante o período de janeiro de 2016 a outubro de 2018



A distribuição dos relatórios de ensaio não conformes nos Departamentos Regionais pode ser observada na **Figura 1**. Dos 19 Departamentos Regionais da Cidasc, os quais abrangem os 295 municípios de Santa Catarina (macrorregiões catarinenses), apenas oito regiões apresentaram um ou mais produtos insatisfatórios. As macrorregiões de Tubarão (37,05%) e Rio do Sul (22,22%) foram as que tiveram o maior número de resultados não conformes.

Ao analisar os parâmetros de não conformidades, pode-se observar que estes coincidem com regiões em que estão instalados o maior número de estabelecimentos que produzem derivados lácteos: macrorregiões de Tubarão e Rio do Sul, com 13 e dez estabelecimentos com SIE, respectivamente.

Figura 1 - Distribuição de relatórios de ensaios não conformes nas 19 macrorregiões catarinenses, no período de janeiro de 2016 a outubro de 2018, oriundas de amostras de produtos de estabelecimentos com SIE.

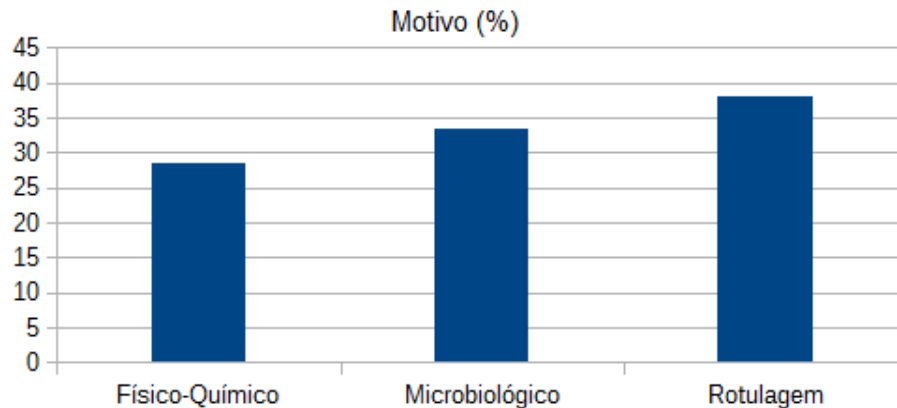


Das 27 análises não conformes apresentadas, 16 (38,1%) estão relacionadas a resultados insatisfatórios de rotulagem, 14 (33,33%) relacionadas a padrões microbiológicos alterados e 12 (28,57%) a ensaios físico-químicos divergente dos parâmetros estabelecidos

Trabalhos Apresentados

na legislação (**Gráfico 2**).

Gráfico 2 - Avaliação de não conformidades com relação ao tipo de análise realizada (rotulagem, ensaios físico-químicos e microbiológicos) observadas durante o período de janeiro de 2016 até outubro de 2018



Resultados não conformes podem gerar danos à saúde pública em decorrência do consumo de produtos não seguros, bem como caracterizar fraude econômica (SANTA CATARINA, 1993). Por este motivo, todas as medidas cabíveis visando a correção dos problemas detectados por meio de laudos insatisfatórios foram adotadas por médicos veterinários da Cidasc, mediante fiscalização nos locais de produção registrados no SIE.

Conclusão

Queijos foram os produtos que apresentaram maior número de não conformidades, seguido de apenas uma análise insatisfatória de iogurte. Não houve apontamento de não conformidade nos demais tipos de produtos lácteos produzidos por estabelecimentos com SIE.

Apesar das não conformidades terem variado nas diferentes macrorregiões catarinenses, os dados obtidos permitiram identificar os locais de maior ocorrência de análises considerados não conformes, sendo as regiões de Tubarão e Rio do Sul as que apresentam maior número de laudos fora dos padrões estabelecidos pela legislação.

O PEMQSA e o PATEN, programas coordenados pela Diretoria de Vigilância Sanitária e executado com a participação das vigilâncias sanitárias municipais de Santa Catarina (SANTA CATARINA, Vigilância Sanitária), são uma fonte de informação importante que, somada às demais atividades de fiscalização da Cidasc, permitem assegurar o fornecimento de alimentos seguros à população catarinense. Não obstante, os dados aqui obtidos também fortalecem e comprovam a eficiência e importância de trabalhos conjuntos entre instituições (Vigilância Sanitária e Cidasc), fato que otimiza recursos e propicia o desenvolvimento de políticas públicas mais adequadas ao Estado de Santa Catarina.

Referências:

LAVINAS, L.; NABUCO, M. R. **Segurança alimentar: uma nova questão de cidadania**. In: Cavalcanti, J. E. A.; Vieria, W. C (Ed.). Política agrícola e segurança alimentar. Viçosa, MG: UFV, 1996. p. 67-75.

SANTA CATARINA, Vigilância Sanitária, **Monitoramento de alimentos**, Disponível em: <[http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/inspecao-de-produtos-e-servicos-de-](http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/inspecao-de-produtos-e-servicos-de)

Trabalhos Apresentados

[saude/alimentos/91-area-de-atuacao/inspecao-de-produtos-e-servicos-de-saude/alimentos/86-monitoramento-de-alimentos](#)>. Acesso em: 03 dez. 2018

SANTA CATARINA, Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina-**CIDASC**, Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/>>. Acesso em: 30 nov. 2018

SANTA CATARINA, Decreto Nº 3.748, de 12 de Julho de 1993. **Aprova o regulamento da inspeção industrial e sanitária de Produtos de Origem Animal**. Florianópolis, SC, 28 jul de 1993.

SILVA, M, C, D, et al; **Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(1): 226-230, jan.-mar. 2008.

Disponível em: <<https://www.redalyc.org/html/3959/395940086032>> Acesso em: 11/12/2018

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM SUPERMERCADOS DE UM MUNICÍPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

EVALUATION OF FOOD HANDLERS KNOWLEDGE IN SUPERMARKETS IN A CITY FROM METROPOLITAN AREA OF CURITIBA

Aline Tibilletti Santos do Carmo*¹, Anna Julia Zilli Lech¹, Danieli Muchalak dos Santos²,
Elizabeth Balbino Javorouski³, Marcia Oliveira Lopes¹

¹Universidade Federal do Paraná (UFPR), ²Pós-graduanda da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), ³Prefeitura Municipal de Piraquara-PR

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o conhecimento de manipuladores de alimentos quanto às boas práticas higiênicas em supermercados de um município do Paraná. Foi aplicado questionário avaliando o conhecimento sobre microrganismos, doenças transmitidas por alimentos (DTA), temperaturas de armazenamento, manejo de resíduos sólidos e contaminação cruzada, entre outros. Participaram 89 manipuladores e entre os principais resultados, 68,5% afirmaram nunca ter feito um curso de manipulação higiênica de alimentos. Desconheciam a temperatura adequada para armazenamento de alimentos congelados 77,5%, e para alimentos resfriados 76,4%. Quanto às causas e sintomas de DTA, 49,4% não souberam responder. Os resultados encontrados demonstraram conhecimento insuficiente dos participantes quanto às boas práticas higiênicas.

Palavras-chave: manipulação de alimentos, higiene alimentar, vigilância sanitária

Introdução

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são causadas pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados, sendo a maioria causada por infecções bacterianas e suas toxinas, vírus e parasitas, mas também podem ocorrer intoxicações por toxinas naturais ou produtos químicos (BRASIL, 2018). Elas estão relacionadas a uma variedade de microrganismos com diferentes períodos de incubação e duração de sintomas, sendo os mais comuns dores abdominais, náusea, vômito, diarreia e febre. A gravidade de alguns patógenos pode resultar em cronicidade e morte, especialmente em idosos e imunocomprometidos (FORSYTHE, 2010).

Na prevenção das DTA, os manipuladores desenvolvem papel fundamental na cadeia de produção dos alimentos, visando à oferta de alimentos seguros. A adesão às Boas Práticas tem por objetivo garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado (BRASIL, 2004). São considerados manipuladores as pessoas do serviço de alimentação que entram em contato direto ou indireto com o alimento, de acordo com a Resolução da Direção Colegiada RDC nº 216/2004 da Anvisa. Assim, a legislação sanitária vigente regulamenta que esses profissionais devem ser supervisionados e periodicamente capacitados em higiene pessoal, manipulação higiênica dos alimentos e quanto às doenças transmitidas por alimentos (BRASIL, 2004).

Nesse contexto, objetivou-se traçar o perfil pessoal e profissional dos participantes, bem como avaliar o seu conhecimento sobre boas práticas higiênicas em manipulação de alimentos, antes da realização de oficinas de capacitação sobre o assunto.

Material e Métodos

Foi aplicado questionário semiestruturado para 89 manipuladores de alimentos de 18 supermercados do município de Piraquara-PR, os quais foram escolhidos pelos responsáveis dos estabelecimentos para participar de capacitações em boas práticas.

Trabalhos Apresentados

Esta pesquisa foi aprovada em Comitê de ética na Plataforma Brasil (CAAE: 57206416.2.0000.5547), portanto todos os questionários de avaliação de conhecimentos aplicados com os manipuladores foram realizados após assinatura do Termo Consentido Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram elaboradas 26 questões, tendo sete delas o objetivo de levantar o perfil pessoal e profissional, como idade, sexo, escolaridade, cargo ou função, tempo de exercício de função, e participação prévia em curso de manipulação higiênica de alimento. Em 15 questões foi avaliado o conhecimento sobre conceitos e práticas importantes nas boas práticas para manipulação de alimentos. As demais perguntas procuraram conhecer a opinião sobre o papel da Vigilância Sanitária (VISA), o interesse em participar de cursos na área e indagaram sobre alguma possível dificuldade para preencher o questionário.

As questões de múltipla escolha que visavam avaliar o conhecimento apresentavam de três a cinco alternativas, com a opção “não sei” para questões relacionadas a definições e conceitos, com o objetivo de reduzir a probabilidade de escolha ao acaso. As respostas das questões de múltipla escolha foram quantificadas de acordo com a alternativa marcada, e em casos de haver mais de uma alternativa assinalada, considerou-se a resposta “não sei”. As respostas para as questões abertas foram inicialmente analisadas de forma individual e posteriormente foram, a partir da análise de seu conteúdo, criadas as categorias de respostas, tornando possível quantificá-las. Os dados obtidos foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel para Windows versão 10.

Resultados e Discussão

Dentre os 89 participantes, 56,2% eram do sexo masculino, 40,4% do sexo feminino e 3,4% não informaram. A maioria dos participantes tinha idade entre 26 e 35 anos (30,3%). O tempo predominante de função exercida estava na faixa de mais de 1 a menos de 5 anos (33,7%). A fração de 20,2% dos participantes que ocupava a função há menos de seis meses pode ser um indicativo da alta rotatividade de funcionários nesses estabelecimentos (Tabela 1).

Tabela 1: Perfil pessoal e profissional dos 89 manipuladores participantes da pesquisa quanto à idade e ao tempo de função, Piraquara, PR, 2017 a 2018

Características			
Idade	(%) n	Tempo de Função	% (n)
18 a 25 anos	27 (24)	Até 6 meses	20,2 (18)
26 a 35 anos	30,3 (27)	De 7 a 12 meses	13,5 (12)
36 a 45 anos	23,6 (21)	Entre 1 e 5 anos	33,7 (30)
46 a 55 anos	10,1 (9)	Entre 6 e 10 anos	18 (16)
Acima de 55 anos	6,7 (6)	Mais de 10 anos	14,6 (13)
Não informado	2,3 (2)		

Fonte: As autoras.

Quanto à escolaridade, predominou o ensino fundamental incompleto, com 31,5%, seguido de ensino médio completo com 25,8%, ensino médio incompleto com 19,1% e ensino fundamental completo com 14,6%. Os participantes com ensino superior incompleto representam 3,4% e com ensino superior completo igualmente 3,4%. Não informaram seu nível de escolaridade 2,2%.

Em relação ao cargo ou função, a maioria era composta por manipuladores do açougue (31,5%) (Tabela 2).

Trabalhos Apresentados

Tabela 2: Cargo ou função em que atuavam os manipuladores participantes da pesquisa, Piraquara, PR, 2017 a 2018

Cargo ou função	% (n)		% (n)
Açougueiro (a)	31,5 (28)	Gerência	3,4 (3)
Administrativo	5,6 (5)	Manipulador (a) do Hortifruti	3,4 (3)
Balconista	11,2 (10)	Responsável pela Limpeza	2,3 (2)
Caixa	4,5 (4)	Motorista	2,3 (2)
Confeiteiro (a)	1,1 (1)	Multi-setor	2,3 (2)
Encarregado (a) de depósito	3,4 (3)	Padeiro (a)	11,1 (10)
Encarregado (a) de loja	3,4 (3)	Repositor (a)	11,1 (10)
Manipulador (a) da Fiambreria	3,4 (3)		

Fonte: As autoras.

Mello et al., 2010, em pesquisa com 103 manipuladores de restaurantes populares, observaram baixo nível de escolaridade, na qual 35% dos participantes apresentaram o ensino fundamental incompleto. Esses dados podem subsidiar o planejamento de novas ações, pois, de acordo com Çakiroglu e Uçar (2008), conforme citado em Devides et al. (2014), a relação é direta entre o nível educacional dos manipuladores de alimentos e suas práticas de higiene.

Quanto ao histórico de participação em capacitação de boas práticas higiênicas, 68,5% afirmaram nunca ter participado de nenhuma, enquanto 31,5% participaram. Entre os indivíduos que já realizaram, 53,6% fez o curso há mais de um ano, 39,3% entre seis meses e um ano e 7,1% há menos de seis meses. Esses dados mostram uma maior fração de indivíduos que nunca realizaram uma capacitação, em comparação aos encontrados por Pagotto et al. (2018), no qual 26,7% dos manipuladores alegaram nunca ter participado de cursos, e por Cunha et al. (2014), que obtiveram 31,7% de participantes sem treinamento. Tais dados trazem preocupação, tendo em vista a exigência legal do treinamento, de acordo com a RDC nº216/2004.

Ao serem questionados em relação ao seu entendimento sobre DTA, 49,4% não souberam responder, 42,7% citaram causas para essas doenças, 5,6% citaram sintomas e 2,3% souberam citar causas e sintomas.

Tabela 3: Conhecimento dos manipuladores sobre microrganismos e perigos, Piraquara, PR, 2017 a 2018

	Acertos % (n)	Erros % (n)	Não souberam % (n)
Conceito de microrganismos	68,5 (61)	10,1 (9)	21,4 (19)
Locais onde podem ser encontrados microrganismos	56,2 (50)	22,5 (20)	21,3 (19)
Perigos que podem contaminar os alimentos	23,6 (21)	50,6 (45)	25,8 (23)
Conceito de contaminação cruzada	57,30 (51)	21,3 (19)	21,3 (19)

Fonte: As autoras.

Segundo Abreu et al. (2011), a contaminação cruzada de microrganismos é um dos erros mais frequentes encontrados na manipulação de alimentos. A fração de 42,7% dos participantes que desconhecem o conceito de contaminação cruzada é preocupante, uma vez que, sem esse conhecimento, não há preocupação em evitar sua ocorrência.

Trabalhos Apresentados

A maioria dos participantes demonstrou desconhecer a temperatura adequada para armazenamentos de produtos congelados, resfriados, e a temperatura considerada zona de perigo (Tabela 4).

Tabela 4: Conhecimento dos manipuladores sobre temperaturas de armazenamentos, Piraquara, PR, 2017 a 2018

	Acertos % (n)	Erros % (n)	Não souberam % (n)
Temperatura para alimentos congelados	22,5 (20)	42,7 (38)	34,8 (31)
Temperatura para alimentos resfriados	23,6 (21)	38,2 (34)	38,2 (34)
Temperatura favorável à multiplicação de microrganismos	12,36 (11)	35,96 (32)	51,68 (46)

Fonte: As autoras.

Em seu estudo com 102 manipuladores, Martins et al (2012) encontraram 42,6% de respostas corretas quanto à temperatura de alimentos congelados. Martins et al. (2012) demonstraram em seu estudo, que no máximo 50% dos participantes acertaram as questões sobre controle de temperaturas, e que 61,4% desconheciam a temperatura caracterizada como zona de perigo.

Quanto à lavagem de mãos, 57,6% dos participantes responderam lavar frequentemente, 16,3% afirmaram lavar antes e após manusear o alimento, 13,0% lavam ao usar o banheiro, 5,4% ao entrar e sair do serviço, 3,3% quando sentem a mão suja, e 4,4% não souberam responder em que momento lavam as mãos durante o período de trabalho. Cunha et al. (2014) demonstraram em sua pesquisa que 74,3% dos manipuladores de alimentos afirmaram sempre lavar as mãos antes de manipular os alimentos. Greig e Lee (2009) demonstraram que a lavagem de mãos pode evitar a transmissão das infecções entéricas no processo de manipulação de alimentos.

Ao serem questionados sobre o procedimento correto para a retirada dos resíduos sólidos, os acertos foram de 44,9%, os erros constituíram 47,2% e 7,9% afirmaram não conhecer os procedimentos adequados. Em relação às práticas adequadas para evitar pragas no local de trabalho, 65,2% responderam corretamente, 27% erraram e 7,8% não souberam responder.

Quanto a práticas para evitar contaminação de alimentos durante a manipulação, 76,4% acertaram que uma delas é lavar as mãos utilizando sabonete líquido e aplicar produto antisséptico, garantindo que todas as partes das mãos sejam higienizadas, 10,1% erraram e 13,5% não souberam.

Em relação ao correto procedimento a ser realizado com alimentos com embalagens danificadas, 85,4% afirmaram que devem ser retiradas da área de venda e ser armazenados em local separado ou descartados, 10,1% erraram a questão e 4,5% não souberam.

Para 62,9% dos participantes, a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) evita acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Os erros quanto ao uso dos EPI foram de 24,7% e os que não souberam representaram 12,4%.

Em relação ao conhecimento sobre o que é Vigilância Sanitária (VISA), 39,3% responderam que a função do órgão é fiscalizar estabelecimentos alimentares, 11,2% afirmaram que visa garantir boas práticas e/ou higiene e/ou ambiente adequado, enquanto para 9% a VISA fiscaliza e previne problemas de saúde e/ou aplica legislação. Dos participantes, 40,5% desconheciam o papel da VISA.

A falta de conhecimento verificada da parte dos manipuladores em relação à Vigilância Sanitária demonstra a baixa divulgação desses serviços, uma vez que 39,3% acreditam que a função do órgão é apenas de fiscalização.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

Os dados obtidos neste estudo permitiram o levantamento do perfil de manipuladores de alimentos em supermercados antes da realização das oficinas de capacitação em boas práticas higiênicas. Partindo dessa avaliação de conhecimento anterior é possível avaliar comparativamente, após a realização de capacitações com os mesmos profissionais.

Os pesquisados demonstraram conhecimento insuficiente sobre muitos pontos importantes relacionados às boas práticas, dentre os quais se destacaram: locais onde são encontrados microrganismos, os perigos que podem contaminar os alimentos, temperatura de armazenamento de alimentos e conceito de contaminação cruzada.

Conclui-se que o nível de conhecimento foi insatisfatório visto a importância do papel do manipulador na segurança de alimentos. Logo, é essencial o treinamento contínuo quanto às práticas higiênicas, partindo do conhecimento do perfil "in loco".

A importância desse perfil também se traduz em oferecer melhor orientação para ações educativas, tanto na rotina dos responsáveis técnicos de empresas, como aos técnicos dos serviços de vigilância sanitária, permitindo o direcionamento de conteúdos voltado às particularidades de cada segmento regulado.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S. et al **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 2 ed. São Paulo: Metha, 2011. 360p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União. 16 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil. 2018. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>> Acesso em: 15 dez. 2018

DEVIDES, G.G.G. et al. Perfil socioeconômico e profissional de manipuladores de alimentos e o impacto positivo de um curso de capacitação em Boas Práticas de Fabricação. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 166-176, abr./jun. 2014.

CUNHA, D.G. et al. The role of theoretical food safety training on Brazilian food handlers' knowledge, attitude and practice. *Food control*, v. 43, p. 167-174, 2014.

FORSYTHE, S.J. **The microbiology of safe food**. 2 ed. Wiley-Blackwell, 2010.

GREIG, J.D.; LEE, M.B. Enteric outbreaks in long-term care facilities and recommendations for prevention: a review. **Epidemiology & Infection**, v. 137, n.2, p.145-155, 2009.

MARTINS, R.B. et al. Food handler's knowledge on food hygiene: the case of a catering company in Portugal. *Food control*, v. 23, n.1, p. 184-190, 2012.

MELLO, A.G. et al. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 60-68, jan.mar/2010.

PAGOTTO, H.Z. et al. Nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos em serviços de alimentação. **Demetra: Alimentação, Nutrição e Saúde**. v.13, n. 1, p. 293-305, maio 2018.

Autor(a) a ser contatado: Aline Tibilletti Santos do Carmo, Universidade Federal do Paraná, Av. Prefeito Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, Curitiba-PR, 80210-170 e alinetsc@gmail.com

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS EM
FEIRAS LIVRES DE FRANCISCO BELTRÃO-PR**

**MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF FOODS MARKETED IN
FREE FAIRS OF FRANCISCO BELTRÃO-PR**

Marciana da Silva Gonçalves¹; Bianca de Lima¹; Vaneza Paula Poplawski Carneiro²;
Fabiane Picinin de Castro Cislighi³; Andréa Cátia Leal Badaró^{3*}

1 – Discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Francisco Beltrão-PR

2 – Técnica da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural de Francisco Beltrão-PR

3 – Docente do Departamento Acadêmico de Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Francisco Beltrão-PR

Resumo

Um dos problemas associados ao comércio das feiras é a falta de estrutura adequada para manipular e armazenar os alimentos. O objetivo deste trabalho foi analisar nível de contaminação microbiana dos alimentos comercializados na feira central de Francisco Beltrão-PR. Foram observadas baixas porcentagens de amostras com contaminação acima do limite estabelecido pela legislação quanto as contagens de coliformes termotolerantes e estafilococos coagulase positiva, porém a presença de *Salmonella* spp. em 27,3% das amostras foi um dado preocupante, demonstrando a necessidade de intervenção para reduzir o risco associado à este tipo de contaminante. Sugere-se que sejam realizados orientações, oficinas e treinamentos sobre as boas práticas na manipulação de alimentos comercializados em feiras, de modo a contribuir com sua qualidade final. Espera-se com isto contribuir para a qualidade de vida da população e a garantia de fornecimento de alimentos seguros nas feiras do município.

Palavras-chave: Alimentos seguros. Feira Municipal. Contaminação microbiana.

Introdução

A forma de exposição e armazenamento inadequados dos alimentos, aliados às más condições de higiene, proporcionam a contaminação e o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis em alimentos que são destinados principalmente para comercialização em ambiente natural, como a maioria dos produtos presentes nas feiras (SOARES, 2014).

Geralmente, as feiras livres são caracterizadas como uma modalidade de mercado varejista ao ar livre, de periodicidade semanal, organizada como serviço de utilidade pública pela municipalidade e voltadas para a distribuição de gêneros alimentícios *in natura*.

Destaca-se ainda que importância econômica da feira expressa-se tanto para os feirantes, que muitas vezes têm na feira sua principal fonte de renda, como também para os consumidores, que podem encontrar nelas alimentos a preços mais acessíveis. As feiras-livres proporcionam uma diversidade de produtos oferecidos à população, atendendo suas necessidades, promovendo o resgate da cultura e das tradições populares, na medida em que favorecem o encontro de pessoas da comunidade (LIMA e CÂMARA, 2014).

No entanto, um dos problemas que podem ser associados às feiras é a falta de atenção ao manipular e armazenar os alimentos. Esses hábitos irregulares podem gerar graves problemas, como doenças veiculadas por alimentos, se as condições de higiene e manipulação destes alimentos estiverem insatisfatórias. As Boas Práticas de Manipulação (BPM) surgem como um importante instrumento técnico que visa regular as atividades relacionadas à produção de alimentos, de forma a satisfazer o requisito de inocuidade.

A legislação sanitária atual considera a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção à saúde da

Trabalhos Apresentados

população. Estas normas determinam que todos produtores e comerciantes de alimentos devem atender aos quesitos mínimos das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, além da constante capacitação dos manipuladores para o efetivo controle e garantia de qualidade do produto final (BRASIL, 2002; 2004).

Neste contexto, é crescente a preocupação do Departamento de Agricultura do município do estudo, com a qualidade dos alimentos comercializados nas feiras, sobretudo quanto as possíveis contaminações por microrganismos patogênicos que estes alimentos podem conter. Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento do nível de contaminação microbiana de alimentos comercializados nas feiras de Francisco Beltrão, de forma a fomentar futuras ações de melhoria da qualidade do cenário encontrado.

Material e Métodos

Durante os meses de Março a Agosto de 2018, semanalmente, foram coletadas amostras de diversos tipos de alimentos comercializados nas feiras e realizadas análises microbiológicas para determinar se os alimentos vendidos atendiam aos quesitos microbiológicos da legislação brasileira em vigor.

Ao todo, foram coletadas amostras de 22 produtos sendo: 2 amostras de salames, uma de mel, pescado (filé de tilápia), caldo de cana, coxinha, suco de laranja, espetinho, queijo, acelga, salsinha, alface, bergamota, batata doce assada, abacate, biscoito de polvilho, bolacha caseira, pé de moleque, banana, couve-flor, brócolis e pastel, todas da feira livre da região central de Francisco Beltrão - PR.

Todas as amostras foram embaladas em sacos plásticos estéreis, identificadas, transportadas em caixas isotérmicas até o laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Francisco Beltrão, onde foram avaliadas quanto a presença de *Salmonella* spp., contagem de coliformes termotolerantes e estafilococos coagulase positiva. As metodologias utilizadas para as análises foram as descritas por Silva et al. (2007).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas realizadas em cada amostra estão apresentados na Tabela 1.

Com base na Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 12/2001 (BRASIL, 2001), e com os resultados obtidos das análises microbiológicas realizadas, foi possível classificar as amostras de acordo com o apresentado na Figura 1.

Os resultados são relativamente preocupantes, pois demonstraram que 27,3% das amostras estavam impróprias para o consumo devido a presença de *Salmonella* spp., 18,2% e 9,1% das amostras estavam acima do limite para *Staphylococcus* e Coliformes termotolerantes, respectivamente. Estes resultados demonstram que alguns feirantes ainda negligenciam, talvez por desconhecimento, o que é considerado básico em relação às boas práticas e manipulação de alimentos.

Um dos principais problemas observados nos resultados obtidos foi em relação a *Salmonella*, gerando grande preocupação em relação aos alimentos produzidos e vendidos na feira, pois este agente se apresenta como a principal causador dos surtos no Brasil e em vários países do mundo.

Salmonella spp. é uma bactéria que causa doenças em humanos e animais, podendo ser encontrada no trato intestinal de mamíferos, aves, anfíbios e répteis. As espécies desse gênero causam sintomas como diarreia, vômitos, febre e dores abdominais, alguns casos podem apresentar septicemia (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

Em relação aos coliformes termotolerantes, foi observado que 9,1% das amostras não atendem a legislação, o que demonstra a importância dos produtores e feirantes em manter bons hábitos de higiene quanto no preparo e manipulação dos seus produtos, visto que a presença deste agente indica contaminação de origem fecal nas amostras de alimentos.

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas de amostras de alimentos comercializados na feira central de Francisco Beltrão – PR

Amostra	<i>Salmonella</i> em 25g	Coliformes Termotolerantes (NMP.g ⁻¹)*	Estafilococos Coagulase positiva (UFC.g ⁻¹)**
Salame Colonial	negativo	2,1 x 10 ²	2,1 x 10 ³
Salame Colonial	negativo	1,1 x 10³	1,1 x 10 ³
Mel	negativo	<3,0	1,1 x 10 ⁴
Pescado (Filé Tilápia)	negativo	<3,0	8,5 x 10³
Caldo de cana	positivo	2,1 x 10²	6,1 x 10 ³
Coxinha de pizza	positivo	9,2	1,4 x 10³
Suco de laranja	positivo	7,5 x 10 ¹	< 10 ²
Espetinho	positivo	<3,0	< 10 ²
Queijo	positivo	1,0 x 10 ¹	< 10 ²
Acelga	negativo	>1,1 x 10 ³	< 10 ²
Salsinha	negativo	<3,0	< 10 ²
Alface	negativo	3,5 x 10 ¹	2 x 10 ³
Bergamota	negativo	<3,0	< 10 ²
Batata doce assada	negativo	<3,0	< 10 ²
Abacate	negativo	<3,0	< 10 ²
Biscoito de polvilho	negativo	<3,0	5 x 10⁴
Bolacha caseira	negativo	<3,0	2 x 10⁶
Pé de moleque	negativo	<3,0	< 10 ²
Banana	negativo	<3,0	< 10 ²
Couve-Flor	negativo	9,2 x 10 ⁰	< 10 ²
Brócolis	positivo	4,3 x 10 ¹	< 10 ²
Pastel Frito	negativo	<3,0	< 10 ²

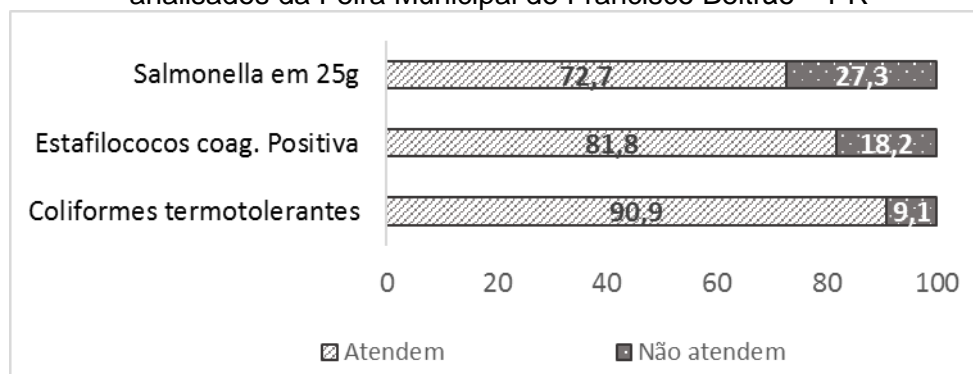
* Número mais provável por grama de amostra

** Unidades formadoras de colônias por grama de amostra

OBS: Destaque em negrito para as amostras que não atendem a legislação

Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 1 – Porcentagem de atendimento à legislação das amostras de alimentos analisados da Feira Municipal de Francisco Beltrão – PR



Fonte: Autoria própria (2018).

As análises para coliformes totais e termotolerantes são baseadas em bactérias da família Enterobacteriaceae e *Escherichia coli*, respectivamente. Ambas fornecem informações acerca das condições higiênicas do produto, pois podem indicar contaminação

Trabalhos Apresentados

fecal e possível presença de patógenos. O uso destes microrganismos como indicadores de contaminação se baseia principalmente no fato de que os mesmos são encontrados no trato gastrointestinal humano (FRANCO & LANDGRAF, 2008; FORSYTHE, 2002).

Já a espécie *Staphylococcus aureus* faz parte da microbiota normal de mucosas e pele, podendo ser transmitido aos alimentos por contato direto, mãos principalmente, ou indireto, como espirro e tosse. Nos alimentos, podem se multiplicar e produzir enterotoxinas a partir de contagens em torno de 10^6 UFC.g⁻¹ (FRANCO & LANDGRAF, 2008; FORSYTHE, 2002).

Quanto a ocorrência de Estafilococos coagulase positiva nas amostras de alimentos da feira, em 18,2% das amostras foi observada presença deste agente acima do limite, porém, somente uma amostra apresentou resultado positivo para o teste de coagulase. Outro destaque é para a amostra de bolacha caseira, que apresentou contagens elevadas, acima de 10^6 UFC.g⁻¹, representando um elevado risco de causar intoxicação com a ingestão de altas concentrações da enterotoxina.

Várias doenças estão associadas ao consumo de alimentos contaminados, e principalmente em relação aos produtos que são prontos para consumo direto de quem os compra sem nenhum tipo de lavagem, higienização ou cozimento, gerando grandes preocupações no que diz respeito à qualidade e segurança destes alimentos.

Conclusão

Foram encontradas contagens de Coliformes acima do permitido em uma pequena parte das amostras, principalmente em produtos processados que tiveram contato direto com as mãos. Quanto às análises de *Staphylococcus*, observou-se o desenvolvimento de colônias, porém somente uma apresentou resultado positivo no teste de coagulase. Já a presença de *Salmonella* spp. foi a maior frequência de contaminações detectadas, o que indica merecer maior atenção em relação suas formas de prevenção da contaminação.

Conclui-se que é necessário um aumento da fiscalização para a comercialização de produtos em feiras livres, tendo em vista que o consumo destes produtos, na maioria das vezes, não passa por nenhum processamento/beneficiamento que possa ajudar a eliminar os possíveis contaminantes.

Destaca-se a importância de se ofertar treinamentos, seminários e palestras com atividades interativas de modo a orientar os feirantes, e assim promover a correção das possíveis falhas no processo de manipulação e comercialização de alimentos nas feiras, visando o fornecimento de alimentos seguros aos consumidores.

As autoras agradecem à Fundação Araucária, à PROREC-UTFPR, à Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão, e especialmente aos feirantes que contribuíram para a coleta dos dados deste estudo.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. - **Diário Oficial da União**. Brasília, Distrito Federal – DF. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. D.O.U. - **Diário Oficial da União**. Brasília, Distrito Federal – DF. 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação. D.O.U. - **Diário Oficial da União**. Brasília, Distrito Federal – DF. 2002.

Trabalhos Apresentados

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

LIMA, T. C.; CÂMARA, T. M. **Importância cultural da feira livre para a população do município de Parnamirim / RN**. Natal: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2014.

SILVA, N.; CHRISTINA, V; FERRAZ, N.; HIROMI, M.; FRANCISCO, R.; ABELIAR, R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 2007. 552p.

SOARES, M. D. J; MENDES, L. M. M; MESSIAS, C. M. B. O. Feiras livres: avaliação da estrutura física e do comércio. **Revista Baiana de Saúde Pública**, vol.38, n.2, p.318-326, 2014.

Autora a ser contatada: Andréa Cátia Leal Badaró, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Francisco Beltrão. Linha Santa Bárbara, s/nº - Zona Rural – Francisco Beltrão/PR, e-mail andreabadaro@utfpr.edu.br

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA: desenvolvendo uma prática educativa

GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN BAKERY AND CONFECTIONARY: developing an educational practice

Emanuelli Vilela Gonçalves^{1*}, Aline Pereira¹, Christine Moreira Pires¹, Danielle Shiguihara¹, Raquel Yurie Hioki¹

¹ Universidade Federal do Paraná, Brasil

Resumo

Os setores de panificação e confeitaria vêm crescendo nos últimos anos. Com isso, também é crescente a preocupação com a qualidade desses alimentos, principalmente em relação ao atendimento das Boas Práticas de Fabricação (BPF). Este trabalho teve como objetivo avaliar as BPF e desenvolver uma ação educativa com manipuladores em um estabelecimento de panificação e confeitaria localizado em um município no Paraná. Os resultados obtidos mostraram que 71,58% dos requisitos de BPF estavam não conformes. A partir das não conformidades críticas foram desenvolvidas dinâmicas com os manipuladores, propiciando o aprendizado da importância da aplicação das BPF na área de panificação e confeitaria e assim contribuir na produção de alimentos seguros.

Palavras-chave: Boas Práticas de Fabricação; manipuladores de alimentos; panificadora

Introdução

A panificação é um dos setores que mais cresce na economia do Brasil, estando entre os seis maiores setores da indústria alimentícia (GUIMARÃES E FIGUEIREDO, 2010), evidenciando a necessidade da implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) dos Alimentos, que são normas que visam garantir a qualidade dos produtos fornecidos aos consumidores. Como os alimentos podem estar naturalmente contaminados por microrganismos, é importante evitar, reduzir ou minimizar a sua multiplicação e a contaminação por outros microrganismos patogênicos - seja ela por meio do ambiente ou do manipulador de alimentos. Dessa forma, em todas as etapas do processo produtivo deve-se adotar medidas de controle e prevenção, garantindo, assim, a comercialização de alimentos seguros aos consumidores (GENTA *et al.*, 2005).

É importante suprimir falhas nos procedimentos de BPF, evitando a contaminação dos alimentos por meio de mãos e cabelos dos manipuladores, mau acondicionamento de matéria prima e produtos prontos, dentre outros fatores que possam comprometer a inocuidade do alimento. Para isso, os manipuladores devem ser sensibilizados por meio de programas de orientação e capacitação, organizados com determinada periodicidade (DEVIDES, 2014).

Neste estudo a capacitação realizada teve como base a pedagogia problematizadora que, de acordo com Pereira (2003), permite uma prática com maior participação, na qual a educação em saúde pode ser facilmente direcionada tanto à população quanto aos profissionais de saúde. Os temas foram abordados de forma a conduzir a aquisição de saberes relevantes para atuação em prol da saúde, de maneira que se desenvolva consciência crítica sobre a realidade na comunidade. O ensino se baseia na relação dialógica entre quem ensina e quem aprende.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar capacitação com os manipuladores de alimentos do estabelecimento alvo do estudo abordando, especialmente, temas relacionados aos principais pontos de não conformidades observadas no estabelecimento.

Material e Métodos

Foi elaborada uma lista de verificação (*checklist*) com base na RDC nº 216 de 2004 e na cartilha “Boas Práticas na Panificação e Confeitaria – da Produção ao Ponto de Venda”, contemplando treze categorias de avaliação (BRASIL, 2004; SEBRAE, 2010). Cada item

Trabalhos Apresentados

continha como possíveis respostas as opções “Conforme” (C), “Não Conforme” (NC) e “Não se aplica” (NA). Ao final da lista de verificação, o estabelecimento foi classificado com base na porcentagem de itens conformes e não conformes, considerando o Grupo 1 para conformidade de 75% a 100%, Grupo 2 para conformidade de 50% a 75% e Grupo 3 para conformidade inferior a 50% (BRASIL, 2002).

A mesma foi aplicada em uma panificadora e confeitaria cadastrada em um município da Região Metropolitana de Curitiba. O trabalho foi realizado em duas visitas. Na primeira, a lista de verificação foi aplicada, avaliando-se a parte externa e interna do estabelecimento, incluindo as áreas de manipulação de alimentos. Também foi realizado levantamento fotográfico das conformidades e não conformidades. Com os dados levantados foi possível efetuar a identificação das não conformidades críticas e organizar o conteúdo necessário para a proposta educativa. Para cada conteúdo foram elaboradas atividades lúdicas.

Na segunda visita foi realizada uma oficina de capacitação, com cinco dinâmicas problematizadoras e de fácil entendimento, abordando a importância das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), contaminação cruzada direta e indireta, higiene pessoal e higienização das mãos, temperatura e conservação dos alimentos e estrutura geral e aplicação das BPF no estabelecimento. Durante as dinâmicas os temas foram explanados de forma clara e após cada dinâmica foram levantadas discussões sobre o tema abordado e a responsabilidade que aqueles indivíduos possuem na promoção e prevenção à saúde como profissionais.

A capacitação foi finalizada ressaltando os pontos cruciais e destacando a importância da realização das boas práticas e do papel dos participantes na preservação da saúde dos consumidores. Ademais, foram entregues materiais educativos referentes aos conteúdos trabalhados e os certificados de capacitação.

Resultados e Discussão

Entre os 123 itens totais da lista de verificação, 21 foram considerados não aplicáveis (NA) no estabelecimento. Para a classificação do estabelecimento foram considerados apenas os itens conformes (C) e não conformes (NC), excluindo-se os itens que não se aplicavam. O estabelecimento obteve 28,43% de conformidade, enquadrando-se no Grupo 3 (0% a 50% de conformidade). Foi contabilizada também a porcentagem de conformidade de acordo com cada categoria do *checklist*. Algumas das principais não conformidades observadas no estabelecimento foram a existência de comunicação da cozinha com o banheiro, a ausência de pia exclusiva para higienização das mãos na área de produção, existência de atrativos para pragas (alimentos abertos, ralos destampados, telas rasgadas, caixas de papelão e matéria prima em contato direto com o chão), falta de comprovação de serviços como controle de pragas e limpeza de caixa d'água e entrega de alimentos em veículo sem licença sanitária. Contrastando com as diversas irregularidades, foi observado que a área de vendas era limpa e bem organizada.

Um resultado semelhante ao do presente trabalho foi observado por Santos *et al.* (2018), que avaliou supermercados da região metropolitana de Curitiba – PR. A maioria dos estabelecimentos avaliados pelo estudo também foram classificados no Grupo 3 (conformidade inferior a 50%), sendo que a classificação recomendada pela ANVISA é o Grupo 1. Esse estudo verificou existência de muitas irregularidades, sobretudo nas áreas não visíveis ao consumidor, o que também foi observado no presente trabalho. Isso representa um problema, pois leva ao consumidor a falsa sensação de estar consumindo um alimento seguro quando muitas vezes não é o caso.

Ao decorrer da capacitação foi possível perceber que alguns dos temas abordados, como higienização das mãos e temperatura (Figuras 1 e 2), embora aparentemente de conhecimento dos manipuladores, esses não sabiam da importância e das consequências das falhas nas BPF.

Trabalhos Apresentados



Figura 1: Dinâmica sobre correta higienização de mãos.



Figura 2: Dinâmica sobre temperaturas corretas para conservação de alimentos.

A realização da capacitação ocorreu de forma interativa, com dinâmicas que geraram participação de todo o grupo e os funcionários do estabelecimento se mostraram bem interessados e envolvidos. As estratégias utilizadas estimularam o questionamento, novas descobertas e compreensão dos temas. Foram apresentadas fotos de situações do próprio estabelecimento e os manipuladores souberam identificar vários dos problemas ao associarem as imagens com as informações abordadas nas dinâmicas. Tal qual no trabalho realizado por Fonseca *et al.* (2016), utilizando atividades lúdicas para capacitar manipuladores, foi utilizada linguagem simples de forma compatível com o nível dos participantes melhorando a compreensão.

O trabalho de Figueiredo *et al.* (2014) em um restaurante comercial demonstrou que o diagnóstico prévio, também realizado com o auxílio de um *checklist*, e a dinâmica de capacitação tiveram efeito positivo na mudança de hábitos e higiene dos manipuladores de alimentos, evidenciando a importância da capacitação como uma atividade personalizada, capaz de ressignificar conteúdos, e, assim, promover resultados eficientes. O estudo de Garcia *et al.* (2016) também obteve melhoria na qualidade do serviço após a realização de capacitações. O estabelecimento passou de conformidade inferior a 50% para conformidade entre 50% e 75% após as modificações estruturais e comportamentais posteriores à capacitação.

O método de ensino utilizado mostrou-se positivo, pois propiciou condições para que os manipuladores interagissem entre si e com o conteúdo, tornando a capacitação mais ativa e participativa. Em um processo de ensino que mantém uma postura atenta por parte dos alunos, interação contínua e abertura ao que é ensinado, há a possibilidade de construção de conhecimentos compartilhados (Acioli, 2008). Assim como constatado por Fonseca *et al.* (2016), as formas lúdicas permitem que os manipuladores percebam nos temas abordados as situações que ocorrem no dia a dia, facilitando sua aplicação. No estudo de Lacerda *et al.* (2018), que foi realizado de maneira semelhante, com metodologia diagnóstica inicial e depois realização de capacitação dos manipuladores com estratégias

Trabalhos Apresentados

lúdicas pedagógicas que melhoram o aprendizado, foi possível perceber que no decorrer da capacitação os manipuladores interagem cada vez mais, questionando e discutindo os temas, semelhante ao ocorrido no presente trabalho.

Brasil *et al.* (2013), no setor supermercadista da região de Santa Maria, RS, verificou que 63% dos manipuladores deste setor nunca haviam participado de oficinas de capacitação de Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos, como recomendado pela RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e que dentre os manipuladores que haviam sido capacitados, 87% deles passaram por capacitação uma única vez, indicando que a periodicidade de atualizações não é adequada (Brasil, 2013). Esse resultado confirma os achados do presente trabalho, onde os manipuladores capacitados nunca haviam participado de capacitações sobre BPF. A importância da realização de capacitações periódicas é constatada no estudo de Devides *et al.* (2014), no qual, ao aplicar questionários acerca dos temas abordados antes e após a realização das capacitações, houve aumento significativo nas questões assinaladas corretamente nas respostas da segunda avaliação.

Para Saccol *et al.* (2006), a realização de treinamentos frequentes com os manipuladores é a alternativa mais apropriada para promover aquisição de conhecimentos, o que por sua vez tem um papel crucial na melhoria da qualidade dos alimentos produzidos.

Conclusão

O estabelecimento analisado neste trabalho foi classificado dentro do Grupo 3, ou seja, com menos de 50% de conformidades. Tal dado sugere que o local tem condições higiênico-sanitárias insatisfatórias de acordo com as Boas Práticas de Fabricação. Porém, conforme percebido pela equipe, durante o processo educativo, esse dado provavelmente é reflexo da falta de informação dos funcionários e da gerência até o momento, pois todos os envolvidos nas dinâmicas apresentadas demonstraram bastante interesse na melhoria das condições mais críticas, como: higienização das mãos, contaminação cruzada, controle de temperatura dos alimentos e controle de pragas.

Este trabalho também mostrou que ações educativas podem ser grandes aliadas da atividade da Vigilância Sanitária, gerando uma aproximação entre o poder público e o setor fiscalizado, pois a educação dos envolvidos no processo de produção e fornecimento de alimentos e a implantação das Boas Práticas de Fabricação são medidas preventivas e corretivas certamente capazes de reduzir a incidência de DTA.

Referências Bibliográficas

ACIOLI, S. A prática educativa como expressão do cuidado em Saúde Pública. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 61, n. 1, p. 117-121, 2008.

AMSON, G. V., HARACEMIV, S. M. C., MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, 2006.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e a lista de verificação de Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, 2002.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, 2004.

BRASIL, C. C. B., HECKTHEUER, L. H. R., GRESSLER, C. C., MOURA, D. S., PELEGRINI, S. B., MEDEIROS, L. B. Conhecimento de manipuladores de alimentos do setor

Trabalhos Apresentados

supermercadista sobre higiene alimentar. **Revista de Ciência e Tecnologia**, Posadas, v. 20, p. 19 – 23, 2013.

DEVIDES, G. G. G., MAFFEI, D. F., CATANOZI, M. P. L. M., Perfil socioeconômico e profissional de manipuladores de alimentos e o impacto positivo de um curso de capacitação em Boas Prática de Fabricação. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n.2, p. 166-176, abr./jun. 2014.

FIGUEIREDO, E. C., VIEIRA, R. F., FONSECA, K. Z. Um novo olhar sobre capacitação de manipuladores de alimentos. **Revista Funec Científica–Nutrição**, v. 02, n. 03, 2014.

FONSECA, K. Z., PAMPONET, J. S. S., CAFÉ, A. G. M. P., LIMA, C. L. B., SANTOS, I. P. Atividade lúdica na formação de manipuladores de alimentos escolares em um município no recôncavo da Bahia. **Revista Extendere**, v. 4, n. 2, 2016.

GARCIA, M. V., CENTENARO, G. S. Capacitação de manipuladores de alimentos e avaliação das condições higiênicas em serviços de alimentação. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 7, n. 2, 2016.

GENTA, T. M. S., MAURÍCIO, A. A., MATIOLO, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Health Science**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.

GUIMARÃES, S. L., FIGUEIREDO, E. L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria no Pará-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Paraná, v. 04, n. 02, p. 191-206, 2010.

LACERDA, L. K., SOUZA, R. V. N., MENDONÇA, M. C., SILVA, R. H. V., ALMEIDA, A. A. P. Desenvolvimento de manual de boas práticas para capacitação de manipuladores de um banco de alimentos na cidade de Belo Horizonte, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 32, n. 278/279, mar./abr. 2018.

PEREIRA, A. L. F. As tendências pedagógicas e a pratica educativa nas ciências da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, set./out. 2003.

SACCOL, A. L. DE F., RUBIM, B. DE A., DE MESQUITA, M. O. *et al.* Importância de treinamentos de manipuladores em boas práticas. **Disciplinarium scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 7, n. 1, 2006.

SANTOS, D. M., LOPES, M. O., CONSTANTINO, C., MORIKAWA, V. M., HILDEBRANDO, L. C., QUEIROZ, J. F. Diagnóstico situacional da adesão às boas práticas higiênicas em supermercados de um município da região metropolitana de Curitiba-PR, Brasil. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 23-34, 2018.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Boas Práticas na panificação e na confeitaria - Da produção ao ponto de venda**, Brasília - DF, 1º ed., 2010, 102 p.

*Autor(a) a ser contatado: Emanuelli Vilela Gonçalves, Universidade Federal do Paraná, Av. Prefeito Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, Curitiba – PR, 80210-170, emanuelli.vet@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO DO ATENDIMENTO ANTIRRÁBICO HUMANO QUANTO AO ANIMAL AGRESSOR NO MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SANTA CATARINA

CHARACTERIZATION OF HUMAN ANTIRABIC SERVICE FOR ANIMAL AGRESSOR IN THE MUNICIPALITY OF BLUMENAU, SANTA CATARINA

Bruna Helena Kipper^{l*}, Kaethlin Parucker^{ll}, Carlos Efrain Stein^l

^lDepartamento de Medicina Veterinária, Universidade Regional de Blumenau – Blumenau (SC), Brasil. *E-mail: brunakipper@hotmail.com

^{ll}Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Regional de Blumenau – Blumenau (SC), Brasil.

Resumo

Este estudo objetivou quantificar e caracterizar os atendimentos antirrâbicos humanos notificados à Vigilância Epidemiológica do município de Blumenau/Santa Catarina de acordo com as espécies agressoras entre 2007 e 2017. Coletaram-se dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) analisando-se a espécie do animal agressor, sua condição, agressão provocada e situação final do animal. No período estudado houve um total de 10918 notificações de acidentes antirrâbicos humanos. Lesões únicas causadas mais frequentemente por cães foram os agravos mais notificados durante o período e a maioria encontrava-se saudável no momento da agressão. Sugere-se campanhas educativas no município a fim de reduzir o número de mordeduras e ampliar a prevenção dessa doença que causa tanto impacto à população e que pode ser prevenida com êxito.

Palavras-chave: Epidemiologia. SINAN. Zoonose.

Introdução

A raiva, doença causada por um Lyssavirus da família Rhabdoviridae, é uma importante zoonose no Brasil, sendo que 40% do total de casos de raiva humana da América Latina ocorrem nesse país (BABBONI; MODOLO, 2011). Considerada uma doença infectocontagiosa com o principal transmissor o cão, esse vírus é capaz de invadir o sistema nervoso central (SNC) e causar ao indivíduo infectado encefalomielite aguda fatal (LIMA; GAGLIANI, 2014).

A doença possui quatro ciclos de acordo com os reservatórios. O ciclo urbano possui como reservatórios cães e gatos; ciclo silvestre cachorros do mato, raposas, primatas não humanos, guaxinins entre outros; ciclo aéreo morcegos hematófagos e não hematófagos e o ciclo rural bovinos, equídeos e outros animais de produção (WADA; ROCHA; MAIAELKHOURY, 2011). De acordo com os sinais clínicos nos animais, a raiva pode se apresentar de duas formas dependendo da espécie e do local das lesões no SNC. A forma furiosa é mais comum em cães (BATISTA; FRANCO; ROCHE, 2007) e a forma paralítica em bovinos (FREITAS; ZAPPA, 2009). Em seres humanos caracteriza-se por possuir a fase prodrômica, neurológica aguda, coma e morte (KOTAIT; CARRIERI; TAKAOKA, 2009).

Considerando que a doença possui elevada importância no Brasil e que os acidentes com espécies passíveis de transmissão da raiva são frequentes e que devem ser melhor analisados, objetivou-se com esse trabalho quantificar e caracterizar os atendimentos antirrâbicos humanos notificados à Vigilância Epidemiológica do município de Blumenau/Santa Catarina de acordo com as espécies agressoras entre 2007 e 2017.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional realizado no município de Blumenau/SC mediante coleta de dados do SINAN fornecidos pela Vigilância Epidemiológica do município. Procedeu-se digitalização dos dados obtidos em uma planilha do Microsoft Excel 365[®],

Trabalhos Apresentados

sendo que os resultados foram alocados em tabelas, contendo frequências absolutas e relativas.

Resultados e Discussão

No município de Blumenau entre 2007 e 2017 ocorreram 10918 notificações de atendimentos antirrábicos, sendo que a espécie canina foi a mais frequente (87,12%), seguida pela felina (10,43%), quirópteros (0,90%), herbívoros domésticos (0,5%) e primatas (0,19%). Resultados semelhantes foram obtidos por Rolim, Lopes e Navarro (2006) em Jacarezinho, Paraná, onde os cães (91,2%) também foram os mais frequentes, seguido pelos gatos (8,4%). Da mesma forma, Rigo e Honer (2005) verificaram em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, os caninos como principais agressores (87,6%), seguido por felinos (10,5%) e quirópteros (0,6%). O alto número de acidentes com cães pode ser justificado pela densidade populacional desses animais nas residências, pela domesticação e relação intensificada homem-animal. Além de serem animais de estimação, nos dias atuais os cães possuem papel importante no círculo familiar e contexto social dos indivíduos, predispondo a agressões.

O tipo de ferimento mais comum foi o único (59,46%, 6492), seguido do múltiplo (39,49%, 4311). Filgueira, Cardoso e Ferreira (2011) em Salgueiro/PE igualmente descrevem o ferimento único (59,9%) e múltiplo (32,4%) como os mais frequentes. Veloso et al. (2011) corroboram com os resultados obtidos, descrevendo 64,7% das agressões com ferimento único seguidamente de múltiplos em 32,5% dos casos em Porto Alegre/RS. O número elevado de ferimentos únicos e múltiplos correspondem a agressões por mordedura e arranhadura, os quais foram constatados como recorrentes por Garcia et al. (1999) compondo 93,9% e 5,4% dos casos, respectivamente.

No presente estudo, a maioria dos animais apresentava-se sadio no momento da agressão (80,31%, 8738), seguido por morto ou desaparecido com 10% (1088), suspeito com 9,46% (1029) e raivoso 0,23% (25). O alto número de animais sadios demonstra a importância do período de observação de dez dias do animal agressor para que a imunoprofilaxia humana seja apenas indicada dependendo da espécie do animal, possibilidade de observação, sinais da doença nos animais ou em casos especificados pela legislação nº 26, de 17 de julho de 2017.

De acordo com a conduta estabelecida após a agressão, a observação de cães e gatos foi a mais prevalente (86,92%, 9490), seguida por soro-vacinação (7,03%, 767) e somente vacina (4,64%, 507) nos humanos agredidos. Houve dispensa de tratamento em 0,74% dos acidentes notificados. Em Salgueiro, Pernambuco, Filgueira, Cardoso e Ferreira (2011) relatam que a conduta priorizada foi a observação e vacinação dos cães e gatos (67,3%), seguido da soro-vacinação (16,2%) e vacina nos humanos agredidos (5,9%).

Em Blumenau, o índice de observação dos animais é alto, um valor que é desejado, visto que em muitos casos não há necessidade de tratamento com soro ou vacina, como cita Pinto e Alleoni (1986) em um município de São Paulo, onde o percentual de tratamento em relação aos casos atendidos é acima do que realmente era designado, indicando administração excessiva desnecessária.

Durante o período de estudo, 19 animais foram positivos para raiva. Desses, um morcego em área urbana e um herbívoro doméstico no ano de 2012 e ocorreram surtos em animais de criação em 2014, constituindo um total de 0,19% dos animais positivos. A maior porcentagem foi de animais negativos para raiva clínica com 92,66%, seguido de ignorado ou branco com 6,23%, negativo para raiva laboratorial com 0,91%, positivo para raiva laboratorial com 0,11% e positivo para raiva clínica com 0,08%.

Conclusão

Durante o período de 2007 a 2017 foram notificados à vigilância epidemiológica do município de Blumenau-SC um total de 10918 atendimentos antirrábicos humanos. A partir da análise dos dados do SINAN, caracterizou-se o cão como maior agressor nas notificações com ferimentos únicos mais frequentes.

A raiva humana preocupa e gera desafios para a saúde pública. Em muitos casos a profilaxia pós-exposicional é indispensável e deve-se analisar cada caso de acordo com o

Trabalhos Apresentados

preenchimento de todos os dados na ficha de investigação epidemiológica, acompanhamento do paciente e do animal agressor.

Ações de educação em saúde para a população visando maior conhecimento sobre a doença e sobre cuidados básicos frente às agressões são necessárias. Deve-se também incentivar a posse responsável, disseminar informações acerca do comportamento animal e de como evitar mordeduras e divulgar a importância da vacinação dos animais domésticos. É importante manter uma vigilância ativa, visto que o município de Blumenau não é livre de raiva animal e estes são passíveis de transmissão aos humanos.

Referências Bibliográficas

BABBONI, S. D.; MODOLO, J. R. Raiva: origem, importância e aspectos históricos. **UNOPAR Científica: Ciências Biológicas e da Saúde**, São Paulo, v. 1, n. 13, p. 349-356, set. 2011. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/140925>>. Acesso em: 15 de jan. 2017.

BATISTA, H. B. de C. R.; FRANCO, A. C.; ROCHE, P. M. Raiva: uma breve revisão. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35, n. 2, p. 125-144, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/20621>>. Acesso em: 2 de fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota Informativa n. 26, de 17 de julho de 2017**. 2017. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/agosto/04/Nota-Informativa-N-26_SEI_2017_CGPNI_DEVIT_SVS_MS.pdf>. Acesso em: 7 de maio 2018.

FILGUEIRA, A. da C.; CARDOSO, M. D.; FERREIRA, L. O. C. Profilaxia antirrábica humana: uma análise exploratória dos atendimentos ocorridos em Salgueiro-PE, no ano de 2007. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 233-244, jun. 2011. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=593437&indexSearch=ID>>. Acesso em: 30 de mar. 2018.

FREITAS, E. B.; ZAPPA, V. Raiva bovina - Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 7, n. 12, p. 1-5, jan. 2009. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/MWkMLr7FsyutAaq_2013-6-21-12-14-54.pdf>. Acesso em: 15 de dez. 2017.

KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; TAKAOKA, N. Y. Raiva: aspectos gerais e clínicos. In: KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; TAKAOKA, N. Y. **Manual técnico do Instituto Pasteur**. São Paulo: Instituto Pasteur, n. 8, p. 49, il. 2009. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/instituto-pasteur/pdf/manuais/manual_08.pdf>. Acesso em: 10 de out. 2017.

LIMA, F G.; GAGLIANI, L. H. Raiva: Aspectos epidemiológicos, controle e diagnóstico laboratorial. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, São Paulo, v. 11, n. 22, p. 45-62, jan. 2014. Disponível em: <<http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/154>>. Acesso em: 25 de out. 2017.

PINTO, C. L.; ALLEONI, E. S. Aspectos da vigilância epidemiológica da raiva em sub-regiões administrativas do estado de São Paulo, Brasil, 1982-1983. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 4, n. 20, p. 288-292, 1986. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89101986000400004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 6 de maio 2018.

RIGO, L.; HONER, M. R. Análise da profilaxia da raiva humana em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, em 2002. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 21, p.

Trabalhos Apresentados

1939-1945, nov./dez. 2005. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/%0D/csp/v21n6/34.pdf>>. Acesso em: 7 de mar. 2018.

ROLIM, R. L. P.; LOPES, F. M. R.; NAVARRO, I. T. Aspectos da vigilância epidemiológica da raiva no município de Jacarezinho, Paraná, Brasil, 2003. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 271-280, abr./jun. 2006. Disponível em:
<http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/zoonoses_intoxicacoes/Vig_Epidemiologica_Jacarezinho_Raiva.pdf>. Acesso em: 12 de maio 2018.

VELOSO, R. J., AERTS, D. R. G. C.; FETZER, L. O.; BITTENCOURT dos ANJOS, C.; SANGIOVANNI, J. C. Perfil epidemiológico do atendimento antirrábico humano em Porto Alegre, RS, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 16, p. 4875-4884, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232011001300036&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 8 de abr. 2018.

WADA, W. Y.; ROCHA, S. M.; MAIA-ELKHOURY, A. N. S. Situação da Raiva no Brasil, 2000 a 2009. **Epidemiologia e serviços de saúde**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 509-518, dez. 2011. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742011000400010>. Acesso em: 10 jan. 2018.

Autor(a) a ser contatado: Bruna Helena Kipper, Departamento de Medicina Veterinária/Universidade Regional de Blumenau, Rua Antônio da Veiga, 140, Itoupava Seca, Blumenau/Santa Catarina, brunakipper@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE PACIENTES COM DIABETES MELLITUS CADASTRADOS EM UMA FARMÁCIA MUNICIPAL DO SUL DO BRASIL

CHARACTERIZATION OF THE PROFILE OF PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS REGISTERED IN A MUNICIPAL PHARMACY OF SOUTH OF BRAZIL

Élen Endler Sebastião¹, Valéria Maria Limberger Bayer*², Edi Franciele Ries²

¹ Aluna do curso de Farmácia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM/CCS.

² Docente do Departamento de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM/CCS.

Resumo

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica, grave, de evolução lenta e progressiva, que representa um sério problema de saúde pública. O objetivo deste estudo foi identificar o perfil dos pacientes portadores de DM cadastrados no SUS em um município do interior do Rio Grande do Sul, Brasil. Foi realizado um estudo descritivo, avaliando 370 processos dos pacientes registrados na farmácia municipal. Foi possível verificar que o usuário com DM caracteriza-se por ser do sexo feminino (64,6%) e prevalentemente da faixa etária acima de 60 anos e com DMT1 (69,2%). O perfil dos usuários obtido serve de embasamento para o desenvolvimento de ações institucionais e de planejamento e gestão municipais, pois as complicações de DM podem ser diminuídas através de modificações no estilo de vida.

Palavras-chave Diabetes Mellitus, Estilo de vida, Prevalência.

Introdução

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica, de evolução lenta e progressiva, que representa um grave problema de saúde pública pela alta prevalência no mundo (MENDES et al., 2011). Os DM de maior prevalência na população são classificados nos seguintes grupos: DM tipo 1 (DMT1), DM tipo 2 (DMT2), diabetes gestacional e outros tipos de DM). A prevalência de DM vem crescendo mundialmente, representando uma epidemia, resultando, em parte, do envelhecimento da população. A alimentação inadequada, o sedentarismo e a obesidade são responsáveis pelo aumento integral do DM (SCHMIDT et al., 2009). O Brasil, que em 2000 ocupava o oitavo lugar entre os dez países com maior número de casos de diabetes, ocupará a sexta posição em 2030. As complicações decorrentes da doença são graves, destacando-se doenças vasculares periféricas e isquêmicas do coração que estão entre as maiores causas de mortalidade e morbidade nos indivíduos portadores de DM (MORAES et al., 2010). O diagnóstico do DM é fundamental para reduzir e prevenir os agravos à saúde. Em média, metade dos indivíduos portadores de DM desconhece sua condição, e cerca de um quinto dos que a conhecem não realizam qualquer tipo de tratamento. Situação como esta pode levar a pensar que os indivíduos portadores de DM não estão recebendo a atenção de saúde necessária ao seu tratamento (ORTIZ; ZANETTI, 2001). Em pesquisa realizada com dados do Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos na cidade de Santa Maria/RS para o período de 2002 a 2013 foram encontrados 136 e 721 registros de DMT1 e DMT2, respectivamente (DATASUS, 2017), indicando um sub registro e a importância de evidenciar o diagnóstico local. Neste contexto, o objetivo do estudo foi identificar o perfil de pacientes com DM cadastrados na farmácia municipal de Santa Maria/RS, Brasil.

Material e Métodos

Estudo seccional, descritivo para o perfil de pacientes portadores de DM com registro na Farmácia Municipal de Santa Maria/RS, Brasil. A população de estudo foram todos os registros na unidade de análise no período de 1 de janeiro a 31 de dezembro de 2016. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa

Trabalhos Apresentados

Maria (CAAE 71396117.0.0000.5346). Por serem analisados apenas os processos sem contato com o indivíduo, o trabalho dispensou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e assegurou a confidencialidade dos dados coletados. Foram considerados como critérios de inclusão todos os prontuários de pacientes diabéticos registrados na Farmácia Municipal. As variáveis observadas foram sexo, idade do paciente, patologia, uso de medicamentos e insulina. A distribuição da faixa etária foi realizada de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 15 aos 30 anos (idade adulta jovem), 31 aos 45 anos (idade madura), 46 aos 60 anos (idade de mudança) e acima de 60 anos (idade idosa) (BOTTI et al., 2010), adaptada para inclusão de menores de 15 anos (crianças). A patologia foi classificada de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID-10) para os agrupamentos que seguem: Grupo 1- Insulino dependente (CID10E10: DM insulino dependente; CID10E10.8: DM insulino dependente com complicações não específicas; CID10E10.4: DM insulino dependente com complicações neurológicas; CID10E10.3: DM insulino dependente com complicações ofálmicas; CID10E10.9: DM insulino dependente, sem complicações; CID10E10.6: DM insulino dependente, com complicações específicas; CID10E10.2: DM insulino dependente, com complicações renais; CID10E10.7: DM insulino dependente com complicações múltiplas; CID10E10.1: DM insulino dependente com cetoacidose; CID10E10.5: DM insulino dependente, com complicações circulatórias periféricas); Grupo 2- Insulino não dependente (CID10E11: DM insulino não dependente); Grupo 3- DM não especificado (CID10E14.9: DM não especificado, sem complicações; CID10E14.6: DM não especificado, com outras complicações específicas); Grupo 4- DM com relação gestacional (CID10E24.4: DM que surge durante a gravidez; CID10E24.9: DM na gravidez não especificado; CID10E24: DM na gravidez; CID10E219: DM com vômitos na gravidez, não especificados); Grupo 5- outros (IG35+1: DM com esclerose múltipla; G2PV1A); Grupo 6- não informado. Os dados foram considerados para análise descritiva e os resultados expressos como frequência absoluta ou relativa. Na análise bruta de associações, utilizou-se Qui-Quadrado de Pearson ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

O perfil da distribuição de DM em pacientes com cadastro na Farmácia Municipal de Santa Maria/RS, Brasil, no ano de 2016, caracteriza-se pelo predomínio de dependência de insulina. Dos 370 processos de registro analisados neste estudo, verificou-se que 64,6% dos pacientes eram do sexo feminino (Tabela 1). Estes dados corroboram com a pesquisa desenvolvida por Muller; Hermes; Flores (2011), que descreveu o perfil dos pacientes diabéticos e hipertensos cadastrados no sistema Hiperdia do município de Santa Maria/RS, Brasil. Esses pesquisadores observaram que os participantes do programa eram em sua maioria mulheres (66,21%) e de faixa etária entre 45 e 69 anos (63,29%), relatando ainda que o município apresentava 26,14% de diabéticos e 45,42% de diabéticos com hipertensão cadastrados no sistema. Segundo dados mundiais a população feminina é maior que a masculina. Isso explicaria, em parte, a grande proporção de mulheres acometidas, e que são ainda diagnosticadas por mais frequentemente procurarem os serviços de saúde (MIRANZI et al., 2008). Adicionalmente, o sedentarismo é mais comum entre o sexo feminino (BRASIL, 2017) e quanto menor o nível de atividade física, maior o risco de se desenvolver DMT2 (RODRIGUES et al., 2011). Muller, Hermes e Flores (2011) relataram também em seu estudo que, de 11.781 usuários deste município cadastrados no Hiperdia, 49,59% eram sedentários e 45,09% dos pacientes apresentavam sobrepeso. A síndrome metabólica é um grupo de fatores de risco, como colesterol alto, hipertensão e acúmulo de gordura abdominal, que atuam em conjunto e aumentam o risco de várias doenças, como o DMT2 (BRASIL, 2016). A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) destaca que adolescentes e mulheres com DMT1 são um grupo de risco para desenvolvimento de transtornos alimentares (SBD, 2009) mas passível de mudanças de hábitos, principalmente relacionados ao estilo de vida (RODRIGUES et al., 2011). Neste estudo, o sexo não esteve associado a diferentes patologias ($p \geq 0,10$) ou número de medicamentos utilizados ($p \geq 0,17$).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1 – Variáveis demográficas e relacionadas ao tratamento de pacientes diabéticos cadastrados na Farmácia Municipal de Santa Maria/RS em 2016.

Variáveis	N	%
Sexo	370	100
Masculino	131	35,4
Feminino	239	64,6
Faixa etária (anos)	370	100
Abaixo de 30	18	4,9
31 a 45	42	11,4
46 a 60	130	35,1
Acima de 60	180	48,6
Patologia	370	100
Grupo 1 - DMT1	256	69,2
Grupo 2 - DMT2	57	15,4
Grupo 3 - DM não especificado	3	0,8
Grupo 4 - DM com relação gestacional	11	3,0
Grupo 5 - Outros	3	0,8
Grupo 6 - Não informado	40	10,8
Número de medicamentos	370	100
0	255	68,9
1 - 2	66	17,8
3 ou mais	49	13,1
Insulina	370	100
Sim	354	95,7

Entre as 239 mulheres que apresentam DM, 11 (4,6%) eram gestacionais, dentre as quais a faixa etária predominante foi de 31 a 45 anos (63,6%). Estima-se que no Brasil, 2,4 a 7,2% de todas gestantes desenvolvem DM Gestacional (DMG), representando mais de 200.000 casos novos no ano (RUDGE et al., 2013). Segundo a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (2008), DMG pode ser temporária, mas se não for tratada pode trazer riscos a mulher durante a gravidez, pois pode ser definido como qualquer nível de intolerância a carboidratos, resultando em hiperglicemia, com o início ou o diagnóstico durante a gestação. A maior frequência de DM foi observada na faixa etária acima de 60 anos (48,65%) (Tabela 1), semelhante ao estudo transversal de base populacional de Schaan et al. (2004), realizado entre 1999 e 2000 na cidade de Porto Alegre/RS, Brasil, o qual demonstrou que há correlação positiva entre a ocorrência da morbidade e o aumento da faixa etária. No presente estudo, 47,4% dos pacientes com DMT2 eram idosos e a idade esteve associada a diferentes patologias ($p \leq 0,02$). Considerando a patologia dos pacientes, pode-se observar que, 69,2% dos pacientes apresentavam DMT1 (Tabela 1), doença crônica que pode ser caracterizada pela destruição parcial ou total das células β -pancreáticas. Consequentemente pode ocasionar a incapacidade de produção de insulina, em que o paciente, desde então, torna-se dependente da administração frequente do hormônio por via subcutânea. Esse tipo de DM é chamado de insulino dependente, acometendo crianças e pessoas mais jovens (SBD, 2009). Este perfil foi verificado neste estudo, pois dentre os 18 pacientes com idade inferior a 30 anos, 72% possuíam a DMT1. No entanto, DMT1 também foi relatada para 137 pacientes com idade superior a 60 anos (76% da faixa etária) (Tabela 1), resultado coerente com a descrição de um aparecimento mais lento de diabetes desse tipo, podendo ter instalação após os 60 anos de idade (SBD, 2009). O DMT2, diabetes do adulto ou diabetes não-insulino dependente está associado à insuficiência relativa com resistência periférica à ação da insulina (AIRES, 1999) e segundo as Diretrizes da SBD, corresponde a 90% dos casos da doença (SBD, 2009). No entanto, neste estudo, apenas 15,4% dos pacientes apresentaram DMT2 (Tabela 1). O DMT2 por ser pouco sintomático, permanece por muitos anos sem os devidos diagnósticos, o que pode favorecer a várias complicações no organismo (SBD, 2009). Schaan et al. (2004), destacam em seu estudo que os pacientes com DMT2, apresentam redução dos níveis de colesterol

Trabalhos Apresentados

HDL e elevação dos triglicerídeos, sem, no entanto, apresentarem elevação dos níveis de colesterol LDL. Ocorre geralmente em pacientes obesos, acometendo pessoas com 40 anos ou mais, embora se verifique um aumento da frequência em jovens devido a maus hábitos alimentares, stress e sedentarismo. Nestes pacientes, encontra-se a presença de insulina, mas sua ação é dificultada pela obesidade, o que é conhecido por resistência insulínica, podendo causar a hiperglicemia (SBD, 2009). Foram verificados 34 registros de DM com algum tipo de complicação, dentre os quais, 15% representavam DM insulino dependente com complicações renais (CID10e10.2). A disponibilidade genética pode auxiliar o aparecimento da nefropatia diabética, outros fatores de risco que contribuem para o avanço da nefropatia são a duração da diabetes, sexo masculino, idade, hipertensão arterial, tabagismo, hiperglicemia e dislipidemia (ANTÃO; GALLEGO; CALDEIRA, 2007). Nesta pesquisa, a patologia não se apresentou associada ao número de medicamentos cadastrados para cada indivíduo ($p \geq 0,62$). Todos os pacientes com DMT1 precisam utilizar insulina para controlar a glicose no sangue (SBD, 2009) corroborado nesta pesquisa onde 96% dos pacientes cadastrados possuem registro de utilização de insulina (Tabela 1). A insulina é um hormônio produzido pelo pâncreas, importante por permitir que a glicose entre nas células e seja transformada em energia para o corpo (SBD, 2009) e com secreção regulada pela glicose circulante. Este importante mecanismo é fundamental para a manutenção da homeostasia (AIRES, 2008) e por isso necessita de controle em pacientes com DM. Atualmente existem vários tipos de insulina para o tratamento de diabetes, diferenciando-se pelo tempo em que levam para agir, e pelo tempo em que ficam ativas no organismo (SBD, 2009). Além da utilização da insulina, a pesquisa evidenciou a presença de outros medicamentos nos cadastros dos diabéticos. Verificou-se que 17,8% dos pacientes tinham um ou dois medicamentos registrados e 255 indivíduos não possuem registro de nenhum medicamento (Tabela 1). Destes, 129 pertencem ao DMT1 (CID10e10), 35 indivíduos ao DMT2 (CID10e11) e 31 pertencem ao DM insulino dependente, sem complicações (CID10e10.9). Quando o paciente é diagnosticado com DMT2, junto com modificações adequadas no seu estilo de vida (atividade física, alimentação), o médico prescreve um agente antidiabético oral. São substâncias que, quando são ingeridas, tem o objetivo de baixar a glicemia e mantê-la normal (SBD, 2009).

Conclusão

Os resultados do estudo apresentaram uma prevalência de Diabetes na população feminina, que pode estar associada ao fato de que as mulheres estão em maior número na população em relação aos homens e que procuram mais os serviços de saúde. A análise de 370 prontuários dos pacientes diabéticos cadastrados na Farmácia Central de Santa Maria/RS mostrou também uma maior prevalência na faixa etária acima de 60 anos. Visto a importância de conhecer o perfil de usuários diabéticos da cidade de Santa Maria/RS, os dados servem como subsídio para futuras pesquisas, as quais podem ser desenvolvidas com base populacional e assim, serem representativas da morbidade.

Referências Bibliográficas

AIRES, Margarida M. Fisiologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 1999.

ANTÃO, C. F.; GALLEGO, R.; CALDEIRA, J. Complicações renais da diabetes mellitus. Rev. Port. Clin. Geral. Portugal, v. 23, n. 5, p 577-594,2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual do Diabetes. 2016. Disponível em:<<http://manualdadiabetes.com.br/veja-porque-diabetes-aparece-mais-em-mulheres-do-que-em-homens>> Acesso em: 19 out. 2017

Trabalhos Apresentados

DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, Portal do Datasus. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=01>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

MENDES et al. Diabetes mellitus: fatores associados à prevalência em idosos, medidas e práticas de controle e uso dos serviços de saúde em São Paulo, Brasil. *Cad. de Saúde Pública*, 27,n. 6, p. 1233-1243, 2011.

MULLER, M.; HERMES, G. B.; FLORES, L. M. Perfil epidemiológico dos pacientes cadastrados no sistema Hiperdia do município de Santa Maria, RS. 2011. (Artigo de conclusão de Curso, Graduada em Farmácia)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

MIRANZI, et al. Qualidade de vida de indivíduos com diabetes mellitus e hipertensão acompanhados por uma equipe de saúde da família. *Texto, Contexto, Enferm.* v. 17, n 4,p. 672–679, 2008.

MORAES et al. Prevalência de diabetes mellitus e identificação de fatores associados em adultos residentes em área urbana de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2006: Projeto obediarp. *Cad Saúde Pública*, 26, n.5, p. 929-941, 2010.

ORTIZ M. C. Al.; ZANETTI M. L. Levantamento dos fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 em uma instituição de ensino superior. *Rev. Latino-am Enfermagem.* 2001, 9 p. 58-65.

RODRIGUES, et al,. Prevalência de Fatores de Risco e Complicações do Diabetes Mellitus Tipo 2 em Usuários de uma Unidade de Saúde da Família. *Revista Brasileira de Ciências Da Saúde.* v. 15, n.3, p. 277–286, 2011.

RUDGE et al. Pesquisa translacional em diabetes melito gestacional e hiperglicemia gestacional leve: conhecimento atual e nossa experiência. *ArqBrasEndocrinolMetab*, São Paulo , v. 57, n. 7, p. 497-508, out. 2013. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000427302013000700001&lng=pt&tlng=pt >. Acesso em 06 nov. 2017

SBD. DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES 2009. Sociedade brasileira de diabetes. 3 ed. Itapevi: A. Araújo Silva Farmacêutica, 2009.

SCHAAN, et al. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. *Rev. Saúde Pública* .2004, v.38, n.4, p.529-536. 2004. Disponível em:< http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-89102004000400008&lng=e&tlng=pt>. Acesso em 29 set. 2017

SCHMIDT, et al. Prevalência de diabetes e hipertensão no Brasil baseada em inquérito de morbidade auto-referida, Brasil, 2006. *Rev. Saúde Pública.* 2009, vol.43, p.74-82.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA. Diabetes mellitus gestacional. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, São Paulo, v. 54, n. 6, p. 477-480, 2008 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v54n6/v54n6a06.pdf>> Acesso em: 22 out.2017

Autor(a) a ser contatado: Valéria Maria Limberger Bayer, docente do Departamento de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000 - Camobi, CEP: 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, e-mail: valeriamlbayer@gmail.com.

CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE ALIMENTOS DE 15 MUNICÍPIOS PERTENCENTES À REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

CHARACTERIZATION OF WORK IN SANITARY FOOD SURVEILLANCE OF 15 MUNICIPALITIES BELONGING TO THE METROPOLITAN REGION OF SÃO PAULO

Rodrigo de Macedo Couto¹, Marina Tavares Lourenço², Luciana Casartelli Alves³

1 – Doutorando do Departamento de epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; Médico Veterinário na Divisão Técnica de Vigilância Sanitária, Departamento de Vigilância em Saúde, Prefeitura Municipal de Itapevi; São Paulo, SP, Brasil.

2 – Médica Veterinária Autônoma; São Paulo, SP, Brasil.

3 – Médica Veterinária na Coordenadoria de Proteção à Vida, Prefeitura Municipal de Santos, Santos, SP, Brasil.

Resumo

Trata-se de um estudo descritivo do perfil de 15 vigilâncias sanitárias municipais de São Paulo. Aplicando-se um questionário, observou-se o predomínio de profissionais com mais de 40 anos, do sexo feminino e com nível superior predominantemente nos cursos de nutrição, medicina veterinária e farmácia. A maioria dos profissionais declarou não receber nenhuma capacitação inicial ou permanente. Menos da metade dos municípios oferecem o curso de boas práticas de manipulação de alimentos e quase metade não apresenta divisão por áreas da vigilância sanitária. Todos os participantes declararam não realizar fiscalização noturna ou aos fins de semana. O estudo demonstrou ainda que mais da metade faz uso de roteiros de inspeção, recebe de um a três salários mínimos e insalubridade. Além disso, a maior parte declarou ter pelo menos um problema em relação à infraestrutura do ambiente de trabalho ou à disponibilidade de materiais. A maior parte declarou-se satisfeito frente à atuação profissional.

Palavras-chave vigilância sanitária; alimentos; recursos humanos.

Introdução

A saúde é definida, segundo a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 196, como um direito de todos os brasileiros e um dever do Estado, e propõe a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), regulamentado pelas leis 8.080/90 e 8.142/90. Assim, foi definida a competência do SUS de garantir a execução do conjunto de ações e serviços de saúde, dentre as quais, as ações de vigilância sanitária centradas predominantemente no controle de riscos relacionados a produtos, serviços e tecnologias visando à proteção da saúde da população (BRASIL, 1988).

A complexidade da vigilância sanitária é um grande desafio para a saúde pública, pois demanda a articulação de um amplo conjunto de conhecimentos, competências e habilidades. Suas ações, de naturezas eminentemente preventivas, perpassam por todas as práticas médico-sanitárias: promoção, proteção, recuperação e reabilitação da saúde (SOUZA E COSTA, 2010). A lei nº9782/99 instituiu o sistema nacional de vigilância sanitária (SNVS) que conta com desenhos organizacionais nas três esferas de governo, desde o modelo da agência reguladora, a agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA) a diferentes formatos dentro da administração das secretarias estaduais e municipais. Quanto ao nível municipal, os serviços de vigilância sanitária variam em termos de estrutura, recursos e capacidade operativa de acordo com o porte do município e recursos disponíveis (BRASIL, 2011). O campo de atuação da vigilância sanitária exige a composição de uma equipe multiprofissional. Deve-se também levar em conta que o conhecimento nessa área

Trabalhos Apresentados

tem um caráter cumulativo e de atualização permanente para acompanhar as inovações e incorporações tecnológicas presentes nos processos produtivos (BRASIL, 2011).

A área de alimentos é uma das atuações da vigilância sanitária e demanda constante e intensa fiscalização. Abrange uma grande diversidade de estabelecimentos, desde serviços de alimentação como restaurantes a grandes indústrias alimentícias. O trabalho da fiscalização deve avaliar e verificar as boas práticas de fabricação (BPF), analisar os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs), verificar o controle do prazo de validade, bem como integridade e adequação das embalagens, condições de higiene e saúde do pessoal, potabilidade da água, controle de vetores, dentre outras atuações (GERMANO E GERMANO, 2015). A legislação de rotulagem, em particular, é bastante variada, demanda grande conhecimento do profissional e varia conforme a natureza do produto (CÂMARA *et al.*, 2008).

Nessa perspectiva, torna-se necessária a realização de estudos acerca da organização do sistema de vigilância sanitária em cada município, bem como estudos sobre os recursos humanos inseridos na realização de suas ações, de modo a subsidiar a adoção de medidas para o enfrentamento dos problemas existentes nessa área. Sendo assim, tais estudos são importantes por sua capacidade de produzirem dados sobre as realidades locais, de identificarem especificidades, de produzirem informações novas ou de atualizarem as existentes, gerando conhecimento para a intervenção. O objetivo deste trabalho foi descrever e analisar o perfil das Vigilâncias Sanitárias no tocante a área de fiscalização de alimentos de 15 municípios pertencentes à região metropolitana de São Paulo, identificando a formação acadêmica e as qualificações dos profissionais, verificando a participação em cursos de educação permanente, descrevendo as condições de trabalho e identificando as limitações e deficiências relacionadas ao trabalho.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo observacional descritivo com abordagem quantitativa no período de outubro de 2017 a janeiro de 2018. A área de estudo incluiu 15 municípios pertencentes à região metropolitana de São Paulo: Barueri, Carapicuíba, Cotia, Embu, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Itapevi, Jandira, Jquitiba, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Santana do Parnaíba, São Lourenço da Serra, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista. A população de estudo foi constituída por profissionais do serviço de vigilância sanitária de alimentos desses municípios.

Utilizou-se um questionário semiaberto como instrumento de coleta de dados. Os questionários foram enviados por correios às secretarias municipais de saúde junto com instruções de preenchimento e direcionados nominalmente a cada um dos profissionais de vigilância sanitária de alimentos dos referidos municípios. Após o preenchimento, os participantes puderam optar por enviar as respostas digitalizadas via e-mail, por correios ou por malote ao pesquisador responsável, devidamente lacradas em envelopes. Houve a confirmação do recebimento dos questionários nas prefeituras por meio de telefonemas.

As informações coletadas e analisadas foram: características sócio-demográficas como sexo, idade, escolaridade e aspectos relativos ao trabalho como carga horária, forma de ingresso, tipo de vínculo empregatício, tempo que está no cargo, gratificações, insalubridade, formação exigida no cargo, se possui outro emprego, rendimento mensal, dificuldades relacionadas ao trabalho, a insumos e infraestrutura, dados sobre a fiscalização executada, capacitações, além do grau de satisfação com o trabalho.

Os dados obtidos foram armazenados em planilha do Microsoft Excel® e, posteriormente, o banco de dados foi convertido para o software SPSS versão 20 para análises estatísticas. Foi realizada uma análise descritiva dos dados, onde foi calculada a média, valores máximos e mínimos, além das frequências. Um mapa representativo da área de estudo foi confeccionado por meio do programa QGIS versão 2.16.1.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Fieo – UNIFIEO, sob número de parecer 1.675.274 e CAEE 58503616.8.0000.5435 para que fosse analisado o cumprimento dos requisitos éticos necessários para a realização de pesquisa com seres humanos de acordo com as diretrizes da Resolução nº 466 de 12/12/12 do Conselho Nacional de Saúde. Previamente ao envio

Trabalhos Apresentados

dos questionários por correio, foi pedida autorização para os Secretários Municipais de Saúde de todos os municípios participantes do estudo em reuniões onde havia a participação dos próprios secretários ou de representantes dos mesmos com a apresentação do referido projeto de pesquisa. Não houve conflito de interesse para a realização dessa investigação.

Resultados e Discussão

Dos 65 questionários enviados aos profissionais atuantes na área de alimentos das vigilâncias sanitárias municipais, foram recebidas 28 respostas (43%), compreendendo nove dos 15 municípios (60%). Dificuldades relacionadas à aceitação na participação na pesquisa foram consideradas limitações do estudo. O baixo percentual de retorno dos questionários pode demonstrar a pouca valorização da importância de pesquisas científicas. Resultado semelhante foi observado por LEITE E OLIVEIRA (2008).

Foi predominante a presença de profissionais com 40 anos e mais (17/28 – 60,7%) e do sexo feminino (18/28 – 64,3%), contrariando os resultados obtidos pelo censo realizado no país no qual foi verificado que a maior parte dos profissionais possuía até 40 anos e eram do sexo masculino (BRASIL, 2005). O resultado pode refletir uma baixa renovação dos profissionais com baixa rotatividade dos mesmos e uma maior inserção da mulher no mercado de trabalho nos últimos 10 anos.

A maioria dos participantes apresentou nível superior (23/28 – 82,2%), sendo os cursos mais declarados os de nutrição - 7/28 (25,0%); medicina veterinária - 4/28 (14,3%); e farmácia 4/28 (14,3%). Diversas outras formações, ainda que não pertencentes à área de alimentos e/ou à área da saúde também foram observadas: Administração, Enfermagem, Engenharia Agrônômica, Engenharia Civil e Odontologia. Salienta-se que a maioria dos cursos da área da saúde não abrange a temática da vigilância sanitária em seus programas curriculares. Assim, a qualificação e habilitação de cursos com formação específica para o exercício da vigilância sanitária deveria ser uma exigência prévia (GARIBOTTI *et al.*, 2006). Quanto aos cargos que os profissionais ocupavam, observou-se um grande número de denominações: agente sanitário, técnico em regulação e vigilância sanitária de alimentos, técnico em vigilância sanitária, fiscal sanitário, dentre outras.

No quesito capacitação, metade dos profissionais (14/28 – 50,0%) relatou ter concluído especialização. Além disso, 25 dos 28 (89,3%) e 22 dos 28 profissionais (78,5%) relataram não terem passado por capacitação inicial e permanente, respectivamente. Consequentemente, mais da metade (15/28 – 53,5%) consideram-se pouco preparados para o exercício do cargo. Discute-se que em situações como esta, o ofício acaba sendo aprendido na prática, na vivência dentro do serviço ou por meio de iniciativa pessoal (GARIBOTTI *et al.*, 2006), o que pode refletir no fato de que metade dos profissionais possui especialização.

Em relação ao curso de boas práticas de manipulação de alimentos ofertado pela prefeitura, quatro de nove (44,4%) municípios o realizam. A implantação do curso de boas práticas de manipulação dos alimentos, exigido pela legislação sanitária vigente, é uma das ações educativas dirigidas aos manipuladores de alimentos (BRASIL, 2004). Além disso, 28 (100%) dos profissionais relataram não realizar atendimento noturno e/ou aos fins de semana. Muitos estabelecimentos possuem seu funcionamento à noite ou somente aos fins de semana, estando fora do alcance de qualquer fiscalização.

Durante as inspeções sanitárias, 17/28 (60,7%) relataram fazer uso de roteiros de inspeção. Acredita-se que sua utilização na inspeção dos estabelecimentos pode auxiliar na identificação das irregularidades e na evolução de soluções (GENTA, *et al.*, 2008). Além disso, o seu uso pode contribuir para alcançar uma padronização das ações entre os profissionais (LEAL E TEIXEIRA, 2009).

Cinco dos nove municípios (55,5%) possuíam divisão por áreas na vigilância sanitária, assim sendo, quem executa as atividades relacionadas à área de alimentos, as faz em exclusividade. Considerando a complexidade das funções empenhadas, fica clara a necessidade de divisão dos departamentos de vigilância sanitária por áreas. A não divisão dificulta o trabalho do profissional uma vez que este terá que possuir domínio também das

Trabalhos Apresentados

demais áreas. A lei 9.782 de 1999 em seu artigo 8º apresenta uma série de competências, além da inspeção de alimentos, incumbidas às ações de vigilância sanitária: medicamentos de uso humano, substâncias ativas e demais insumos; agrotóxicos, cosméticos, produtos de higiene pessoal e perfumes, saneantes, equipamentos e materiais médico hospitalares, odontológicos e hemoterápicos, imunobiológicos, sangue e hemoderivados, cigarros, cigarrilhas e charutos, serviços de saúde, dentre outros (BRASIL, 1999). Portanto, é um desafio aos profissionais atuantes na vigilância sanitária se manterem atualizados e detentores dos conhecimentos necessários.

A faixa salarial predominante foi a de 1 a 3 salários mínimos (15/28 – 55,5%), sendo que a maior parte relatou receber insalubridade (17/28 – 60,7%). Resultados similares foram observados por LEAL E TEIXEIRA (2009). A literatura discute que a especificidade requerida para uma atuação adequada na vigilância sanitária coloca os profissionais em uma situação de extrema responsabilidade, visto que o fim principal é a promoção, prevenção e proteção da saúde (BRASIL, 1988). À luz da complexidade do cargo no qual se exige a integração de saberes de diversos campos disciplinares e devido à grande responsabilidade em regular diversos setores que desempenham atividades econômicas, por vezes, sendo necessária a interferência no modo de produção econômico-social, esperava-se maior valorização da profissão (LEITE E OLIVEIRA, 2008). Os desafios para a qualificação das Vigilâncias Sanitárias municipais estão na necessidade de uma profissionalização gerencial e técnica e valorização da carreira (CANCIAN *et al.*, 2016).

Quanto às dificuldades com o trabalho, os seguintes foram mais citados: insuficientes veículos de transporte (21/28 - 75%), número insuficiente de profissionais (17/28 – 60,7%) e interferência política (14/28 – 50%). Além disso, 24/28 (85,7%) mencionaram problemas relacionados à infraestrutura, relatando problemas como calor, falta de água, manutenção estrutural do prédio, infiltrações, iluminação inadequada, espaço insuficiente e falta de privacidade. Quanto à disponibilidade de equipamentos, utensílios e materiais no ambiente de trabalho, 23/28 (82,1%) profissionais relataram que havia pelo menos um problema, sendo os seguintes os mais citados: equipamentos de proteção individual, termômetro, impressoras e internet. CANCIAN *et al.* (2016) relatam da importância da sensibilização dos gestores na estruturação das vigilâncias sanitárias municipais.

Em uma avaliação final relativa ao grau de satisfação, 11/28 (39,3%) participantes da pesquisa declararam-se insatisfeitos, ao passo que 17/28 (60,7%) encontram-se satisfeitos. Nenhum participante demonstrou-se muito insatisfeito ou muito satisfeito. Resultado similar foi observado no censo realizado pela ANVISA (BRASIL, 2005). Isso pode representar um fator positivo no crescimento profissional em vistas à satisfação pelo trabalho.

Conclusão

A presente investigação identificou limitações e deficiências relacionadas ao trabalho daqueles profissionais que atuam nas vigilâncias sanitárias dos municípios estudados, assim como possibilitou a descrição de características como formação, capacitação e particularidades na área de fiscalização de alimentos. As considerações apresentadas contribuirão para o processo de construção do entendimento dos serviços das vigilâncias sanitárias municipais e, além disso, a identificação das características do trabalho permitirá a compreensão das necessidades específicas desses órgãos. O conhecimento servirá de orientação para gestores públicos das secretarias municipais de saúde e constituir-se-ão referenciais na investigação do tema.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 18 jan. 2018.

BRASIL. **Lei nº. 9.782, de 26 de janeiro de 1999**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9782.htm. Acesso em: 18 jan. 2018.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. **Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004.** Disponível em <http://anvisa.gov.br>. Acesso em: 18 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Censo Visa 2004.** Brasília : 2005. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/hotsite/censo_2004/historico/publicacao.pdf. Acesso em: 18 jan. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários da Saúde. Vigilância em saúde. **Coleção para entender a gestão do SUS, 6, II.** Brasília: 2011. Disponível em: <http://www.conass.org.br/biblioteca/>. Acesso em 25 jan. 2017.

CÂMARA, M. C. C.; MARINHO, C.L.C.; GUILAM M. C.; BRAGA, A. M. C. B. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 23, n. 1, p. 52-8, 2008.

CANCIAN, N. R.; SCHÖFFER, A. P.; MIZDAL, C. R.; DIAS, E. M. R.; OLIVO, V. M. F.; do CANTO, G. S. A qualificação das Vigilâncias Sanitárias municipais como desafio da gestão na prática das ações de promoção e proteção de saúde. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 4, n. 3, p. 71-76, 2016.

GARIBOTTI, V.; HENNINGTON, E. A.; SELLI, L. A contribuição dos trabalhadores na consolidação dos serviços municipais de vigilância sanitária. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 5, p. 1043-1051, 2006.

GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Health Sciences**, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2008.

GERMANO P. M. L; GERMANO M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** 5. Ed. São Paulo: Manole, 2015.

LEAL, C. O. B. S.; TEIXEIRA, C. F. Analysis on the situation of human resources for sanitary surveillance Salvador (Bahia, Brazil). **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 13, n. 30, p. 167-179, 2009.

LEITE, M. J. V. F.; OLIVEIRA, A. G. R. C. Recursos humanos em vigilância sanitária: uma discussão sobre perfil profissional. **HOLOS**, v. 1, p. 15-27, 2008.

SOUZA, G. S.; COSTA, E. A. Considerações teóricas e conceituais acerca do trabalho em vigilância sanitária, campo específico do trabalho em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 3329-3340, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Rodrigo de Macedo Couto, Prefeitura Municipal de Itapevi, Rua Dimarães Antonio Sandei, nº123, Vila Nova Itapevi - CEP 06693-130 e rodrigoscouto@hotmail.com.

CONDIÇÕES SANITÁRIAS DAS UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE FRANCISCO BELTRÃO – PR

SANITARY CONDITIONS OF FOOD PROCESSING UNITS OF THE PUBLIC SCHOOLS OF FRANCISCO BELTRÃO - PR

Milena Zago¹; Beatriz Ferreira¹; Andressa Sassi¹; Fabiane Picinin de Castro Cislaghi²; Andréa Cátia Leal Badaró^{2*}

1 – Discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Francisco Beltrão-PR

2 – Docente do Departamento Acadêmico de Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Francisco Beltrão-PR

Resumo

A alimentação escolar fornecida diariamente nas unidades de ensino deve prover uma refeição saudável, de qualidade e segura para crianças e jovens. Este estudo teve por objetivo analisar a estrutura física das cozinhas de toda rede pública de ensino de Francisco Beltrão-PR. As avaliações foram realizadas nas 15 Escolas Estaduais e 14 Creches e Escolas do município, com aplicação de questionários contendo 103 questões divididas em 10 blocos. Foi ainda averiguado o nível de conhecimento das cozinheiras em relação às Boas práticas de Manipulação, e com estes dados, foi elaborado e ministrado curso de BPM para todas as cozinheiras. Os maiores problemas encontrados foram quanto as instalações e manejo de resíduos inadequados para a manipulação segura. Os resultados foram apresentados aos responsáveis pelo setor de alimentação, para que fomente as futuras ações de melhoria do setor. Espera-se que os dados contribuam para a solução dos problemas sanitários da alimentação escolar do município.

Palavras-chave: Alimentação escolar. Alimentos seguros. Boas práticas de manipulação.

Introdução

Uma alimentação saudável na fase de crescimento e desenvolvimento das crianças e jovens proporciona suporte para a vida adulta e contribui funcionalmente para a realização das atividades diárias do organismo. Assim, a alimentação escolar tem papel fundamental na vida das crianças e jovens, contribuindo com a criação de hábitos alimentares que podem ter reflexo para toda a vida.

Para Loureiro (2004), a alimentação, tem o principal objetivo de fornecer nutrientes às pessoas de diferentes idades, implicando em fonte de prazer e satisfação, dependendo da identidade de cada pessoa e grupo.

Acompanhar a qualidade da alimentação escolar é crucial, visto que jovens e crianças passam parte de seu dia em atividades escolares, e muitas vezes realizam sua principal refeição nestes ambientes. É preciso, portanto, que se garanta o fornecimento de alimentos de ótima qualidade, desde o abastecimento pelos fornecedores até a distribuição das refeições. São etapas que exigem cuidados essenciais quanto a estrutura, a limpeza e a higiene, a fim de reduzir possíveis riscos de contaminação.

Nesse panorama, cada vez mais se ressalta a importância do consumo de alimentos seguros que não transmita perigos à saúde, tanto para crianças e adultos. As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) são aquelas causadas pelo consumo de alimentos contaminados por microrganismos patogênicos. Quando em condições ideais, temperatura ambiente, por exemplo, esses microrganismos podem multiplicar-se e ocasionando várias doenças. Tratando-se de crianças e adolescentes, é ainda mais importante o reforço de práticas de higiene no ambiente de manipulação desse alimento que, na maioria das vezes, é produzido em grande volume (BRASIL, 2004).

Trabalhos Apresentados

A relação existente entre governos e a alimentação escolar ocorre desde longa data, contando com auxílios organizacionais de programas voltados para a merenda escolar de caráter autônomo, junto a setores da saúde ou da educação. Atualmente, o principal setor responsável é a educação, que atua em conjunto em programas como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), proporcionando assistência alimentar aos alunos da pré-escola e ensino fundamental (SPINELLI e CANESQUI, 2002).

Atualmente, todas as secretarias de educação estaduais e municipais contam com o auxílio do PNAE, ficando ainda sujeitas as normas propostas por esse programa, aprimorando a cada ano suas diretrizes para uma alimentação escolar saudável. Isso inclui a execução da Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, que dispõe da aquisição de alimentos *in natura* através da agricultura familiar (PARANÁ, 2018; BRASIL, 2009).

O município de Francisco Beltrão-PR conta com uma população total estimada de 89.942 habitantes, possuindo 38 unidades de ensino municipais, entre Escolas e Centros de Educação Infantil (CMEIs) e 15 unidades de ensino estaduais, entre Escolas e Colégios urbanos e rurais. A alimentação fornecida pela Rede Municipal atende aproximadamente 10.000 alunos e na Rede Estadual cerca de 9.300 alunos. Desta forma, é considerável grande o número de crianças e jovens, das mais variadas idades, que dependem da alimentação escolar das unidades públicas, diariamente (IBGE, 2018; PARANÁ, 2018).

Portanto, considerando a alta demanda da alimentação escolar do município, é necessário garantir um fornecimento de produtos de qualidade, nutritivos e benéficos à saúde. É válido lembrar que essa condição deve-se não apenas aos produtos *in natura* e pré-processados, mas também aqueles manipulados e servidos pelas cozinheiras. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução nº 216, de 15/09/2004, traz orientações sobre a adoção das Boas Práticas de Manipulação (BPM) para as unidades processadoras de alimentos (BRASIL, 2004).

Das diferentes dificuldades enfrentadas pelos setores responsáveis pela alimentação escolar, sabe-se que muitas são devido as necessidades de um melhor diagnóstico das condições de funcionamento das cozinhas das creches, escolas e colégios.

Dessa forma, esta pesquisa teve por meta avaliar as condições de funcionamento das cozinhas das unidades municipais e estaduais de ensino, assim como fazer um levantamento do nível de conhecimento das cozinheiras quanto as boas práticas de manipulação de alimentos, afim de planejar ações que promovam uma melhoria na qualidade final da merenda escolar do município de Francisco Beltrão.

Material e Métodos

No período entre Agosto de 2017 e Julho de 2018, foram realizadas visitas à 14 unidades de ensino da rede municipal e 15 unidades estaduais de Francisco Beltrão-PR, situadas em áreas urbanas e rurais. Foram aplicados questionários elaborados com base no anexo da Resolução de Diretoria Colegiada nº 275/2002 da Anvisa (BRASIL, 2002), composto por 103 perguntas divididas em 10 blocos. Nestas visitas, foram ainda aplicados questionários direcionados a cada cozinheira, sobre seu grau de conhecimento e adoção das boas práticas na sua rotina de trabalho.

Todos os dados foram compilados e organizados relatórios, que foram repassados aos responsáveis dos respectivos setores nas Secretarias de Educação do Estado e do Município, para fundamentar futuras ações buscando a melhoria do quadro encontrado na cozinha de cada creche, escola ou colégio.

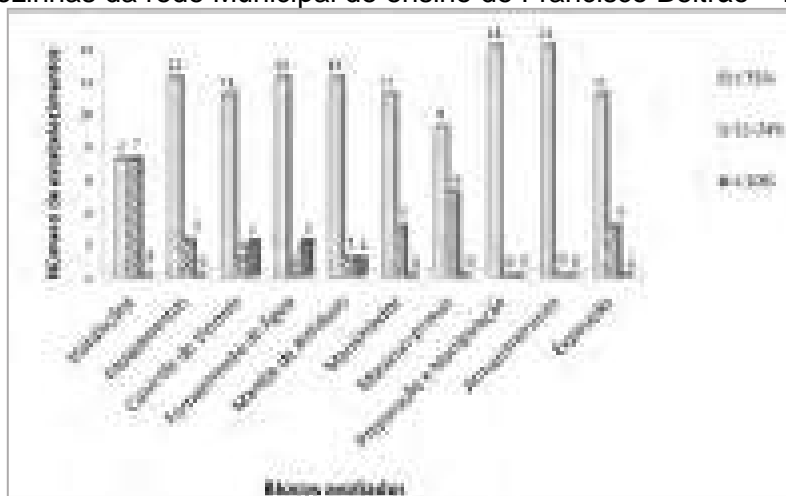
Adicionalmente, foi realizado curso de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, ofertado a todas as cozinheiras, com base nos pontos críticos observados nos dois questionários aplicados.

Resultados e Discussão

Os resultados quanto ao nível de atendimento aos itens avaliados pelo questionário baseado na RDC 216/2002 estão apresentados na Figura 1 para os 14 estabelecimentos da rede municipal e na Figura 2 para os 15 estabelecimentos da rede estadual de ensino de Francisco Beltrão-PR, distribuídos pelos blocos e classificados de acordo com a percentagens de itens atendidos.

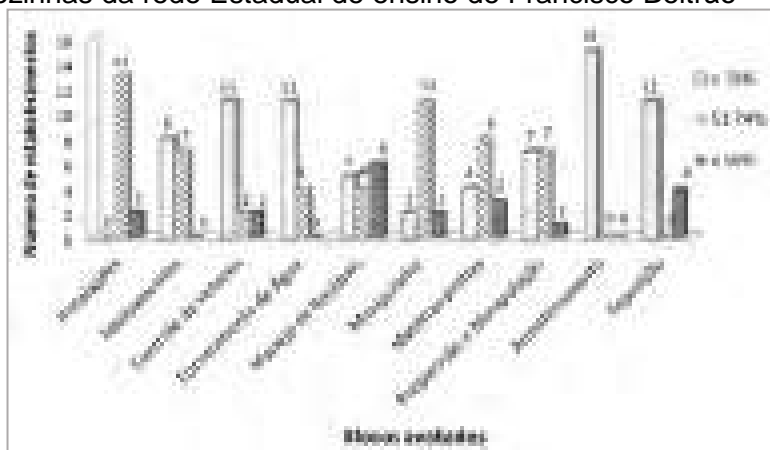
Trabalhos Apresentados

Figura 1- Nível de atendimento aos blocos sobre Boas Práticas de Manipulação de 14 cozinhas da rede Municipal de ensino de Francisco Beltrão – PR



Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 2- Nível de atendimento aos blocos sobre Boas Práticas de Manipulação de 15 cozinhas da rede Estadual de ensino de Francisco Beltrão – PR



Fonte: Autoria própria (2018).

Pode-se constatar que cada item analisado possui variado grau de atendimento da legislação, revelando resultados diferentes para os estabelecimentos da rede municipal e estadual. No item sobre Instalações observou-se metade das cozinhas da rede municipal apresentou 75% de atendimento deste bloco, enquanto que na rede estadual nenhum dos estabelecimentos apresentou 75% de regularidade e 2 estabelecimentos atenderam a menos de 50% dos itens avaliados. Apesar do ambiente da cozinha ser de responsabilidade das funcionárias, é válido lembrar que várias questões desse bloco dependem da infraestrutura fornecida pela escola através de recursos repassados pelos órgãos públicos e que nem sempre são suficientes para atender todas as exigências.

Um panorama preocupante foi encontrado nos estabelecimentos da rede estadual (Figura 2) em relação ao bloco sobre Manejo de Resíduos, 6 unidades atendendo a menos de 50% dos itens, indicado principalmente pela falta de estrutura dos anexos a cozinha, tais como, depósitos adequados para disposição dos resíduos sólidos gerados.

Outro resultado importante a ser destacado nas unidades da rede estadual (Figura 2) foi referente ao bloco dos Manipuladores, pois a maioria das escolas atenderam entre 51-75% e dois menos que 50% (Figura 2), demonstrando a importância de treinamentos periódicos e aplicação das Boas Práticas no ambiente de trabalho. Dentre as negligências observadas, muitas estavam relacionadas ao uso de adornos – pulseiras, brincos e anéis –

Trabalhos Apresentados

e esmalte e/ou base nas unhas. Ou ainda, falta de uniforme na cor clara essencial para identificar sujidades que possam ser levadas ao ambiente de trabalho.

Segundo Marmentini et al. (2010), os manipuladores devem estar orientados sobre os cuidados de acondicionamento, manipulação e conservação dos alimentos, evitando assim possíveis doenças causadas por microrganismos, e também a estrutura física de manipulação de alimentos deve estar adequada e livre de vetores que possam trazer riscos para a saúde.

Quanto aos resultados da rede municipal (Figura 1), verificou-se que no geral os estabelecimentos apresentaram um bom desempenho nos blocos Preparação e Armazenamento dos alimentos, pois todas unidades atenderam a mais de 75% dos itens, o que contribui para diminuir as possíveis formas de contaminação de alimentos.

No questionário aplicado para avaliar o nível de conhecimento das cozinheiras, observaram-se bom nível de entendimento de assuntos envolvendo as boas práticas de manipulação e possíveis formas de contaminação de alimentos. Todos estes resultados foram compilados e apresentados aos responsáveis pelo setor de alimentação da Prefeitura e da Secretaria Estadual de Educação do Paraná, para que os dados da pesquisa possam nortear as futuras ações de melhoria que o setor necessita implementar.

Por fim, em Julho de 2018 realizou-se um Curso de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos (Figura 3) ofertado à todas cozinheiras das unidades estaduais e municipais, quando foram repassadas orientações quanto as fontes de contaminação, técnicas de higienização correta dos alimentos, formas de organização, higienização e limpeza do ambiente no qual se realiza o preparo das refeições e o armazenamento dos alimentos já prontos. Destaca-se a importância destas orientações reforçando os pontos que devem ser melhorados com o incentivo contínuo às boas práticas de manipulação alimentos.

Figura 3 - Registro fotográfico do Curso sobre Boas Práticas de Manipulação ministrado para as cozinheiras da rede Estadual de Francisco Beltrão-PR



Fonte: Autoria própria (2018).

Conclusão

A realização de levantamento de informações com foco na proposição de soluções é configura uma atividade importante de interrelação da pesquisa com as demandas da sociedade. Ao avaliar as condições sanitárias de funcionamento das cozinhas das unidades de ensino, tem-se permitido atuar de modo interdisciplinar na vigilância sanitária de alimentos, contribuindo para o acompanhamento da qualidade dos alimentos fornecidos na alimentação escolar do município, colaborando com maior objetividade da resolução de problemas sanitários que interferem nesta qualidade, e buscando garantir alimentos a serem servido para todos os alunos que sejam ricos nutritivamente e de com segurança sanitária.

Por meio dos resultados obtidos, ficou evidente que um dos problemas do setor é a falta de estrutura física que muitas cozinhas escolares apresentaram, local este que deveria receber atenção especial já que muitos itens avaliados podem comprometer imensamente a qualidade dos alimentos fornecidos.

Trabalhos Apresentados

Através da realização do curso de BPM, foi possível observar o quão importantes são as atividades desse tipo, de modo a difundir conhecimento e informações a respeito da produção alimentos seguros para manter as cozinheiras atualizadas e cientes de sua responsabilidade para com a saúde e qualidade de vida dos estudantes que se alimentam do fruto de seu trabalho.

Espera-se que este estudo tenha contribuído para que os responsáveis pelo setor de alimentação escolar atuem com maior objetividade na resolução de problemas sanitários que interferem na alimentação escolar do município em busca de garantir que os alimentos oferecidos para todos os alunos sejam nutritivos e, acima de tudo, seguros.

As autoras agradecem à Fundação Araucária, à Secretaria de Educação do município de Francisco Beltrão, à Secretaria do Estado de Educação, e em especial a todas as cozinheiras que participaram das coletas de informações.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. D.O.U. - **Diário Oficial da União**. Brasília, Distrito Federal – DF. 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação. D.O.U. - **Diário Oficial da União**. Brasília, Distrito Federal – DF. 2002.

BRASIL. Gabinete da Presidência. Lei Nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica e dá outras providências. D.O.U. - **Diário Oficial da União**. Brasília, Distrito Federal – DF.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama dos Municípios. Francisco Beltrão / Paraná / Brasil. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/francisco-beltrao>> Acesso em 18 Nov. 2018.

LOUREIRO, I. A importância da educação alimentar: o papel das escolas promotoras de saúde. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**. v. 22, n. 2, p. 43-55, jul./dez. 2004.

MARMENTINI, R. P.; RONQUI, L.; ALVARENGA, V. O. A importância das boas práticas de manipulação para os estabelecimentos que manipulam alimentos. **Revista Científica FACIMED**. Universidade Federal de Rondônia, Campus Ariquemes. p. 263-273. 2010.

PARANÁ. Secretaria de Educação. Gestão da Infraestrutura: Alimentação escolar. Unidade 1: Conhecendo os requisitos e critérios para aquisição da alimentação escolar, 2018. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/gestao_em_foco/alimentacao_escolar_unidade1.pdf>. Acesso em: 17 Nov. 2018.

SPINELLI, M. A. S.; CANESQUI, A. M. O Programa de Alimentação Escolar no Estado de Mato Grosso: da centralização à descentralização (1979-1995). **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 15, n. 1, p. 105-117, 2002.

Autora a ser contatada: Andréa Cátia Leal Badaró, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Francisco Beltrão. Linha Santa Bárbara, s/nº - Zona Rural – Francisco Beltrão/PR, e-mail andreabadaro@utfpr.edu.br

CONHECIMENTO, ATITUDE E PRÁTICA DE AUTORIDADES SANITÁRIAS QUANTO AO RISCO SANITÁRIO KNOWLEDGE, ATTITUDE AND PRACTICE OF SANITARY AUTHORITIES FOR CATEGORIZATION OF FOOD SERVICES

Fernanda da Rosa Cardoso¹; Elke Stedefeldt², Lidiane Viera Machado³; Neila Richards⁴, Ana Lúcia de Freitas Saccol⁵

¹Acadêmica do curso de Nutrição – UFN; ² Professora do Curso de nutrição– UNIFESP, Grupo de pesquisa Pesquisa e Práticas em Alimentação Coletiva e do Grupo de Estudos de Desenvolvimento Docente em Saúde - GEDDS.; ³ Doutoranda do Departamento de Tecnologia e Ciência do Alimentos- UFSM; ⁴ Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos- UFSM; ⁵Professora do Curso de Nutrição e do Mestrado em Ciência em Saúde da Vida – UFN, Grupo de Pesquisa em Segurança Alimentar e Nutricional - GESAN

Resumo

O risco sanitário é a propriedade que tem uma atividade, de produzir efeitos nocivos ou prejudiciais à saúde humana, sendo assim, é importante que o risco seja avaliado a fim de fornecer alimentos seguros. O objetivo do presente estudo foi avaliar o Conhecimento, Atitude e Prática (CAP) de autoridades sanitárias quanto ao risco sanitário, em um município no interior do Rio Grande do Sul. Participaram da pesquisa cinco fiscais sanitários em outubro de 2018. Realizou-se a avaliação do CAP por meio de questionário específico previamente testado. Verificou-se mais de 80% de acerto no Conhecimento entre os fiscais, entretanto 60% consideram a Atitude de avaliar aspectos estruturais como item mais importante. Alguns participantes relataram a Prática de utilizar adornos durante as inspeções. A aplicação deste questionário foi de suma importância, pois, fez com que as qualificações tivessem um bom embasamento.

Palavras-chave Controle sanitário; Avaliação; Boas Práticas de Manipulação

Introdução

O risco sanitário é a propriedade que tem uma atividade, serviço ou substância, de produzir efeitos nocivos ou prejudiciais à saúde humana, sendo assim, é de suma importância que este risco seja avaliado a fim de fornecer alimentos seguros (BRASIL, 2015). Sendo que as Boas Práticas de Manipulação (BPM) são um fator chave tanto na prevenção de possíveis riscos, quanto no acontecimento de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), nessa conjuntura, as ações da VISA na avaliação, orientação e implementação deste programa devem ser uma prioridade nos órgãos públicos, bem como, dentre os fatores relacionados as escolhas dos próprios consumidores. Adoção dessas práticas facilita a prevenção de doenças, bem como, os surgimentos de surtos. As BPM são de fácil aplicação nos serviços de alimentação e garantem maior segurança aos estabelecimentos que a utilizam (BRASIL, 2016). Dentro deste aspecto, a categorização introduz o fortalecimento da comunicação das ações da vigilância sanitária ao consumidor. A Vigilância Sanitária deve promover e proteger a saúde da população, além disso, é capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde, sendo que também intervêm nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção, da circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde. As autoridades sanitárias são responsáveis por fiscalizar estabelecimentos, manipulação e comercialização de gêneros alimentícios (BRASIL, 2002). O objetivo do presente estudo foi avaliar o Conhecimento, Atitude e Prática de autoridades sanitárias quanto ao risco sanitário, em um município no interior do Rio Grande do Sul (RS).

Trabalhos Apresentados

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em um município no interior do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, junto ao setor de Vigilância Sanitária de Alimentos, nos meses de setembro a dezembro de 2018. Sendo que, foram convidados a participar todas as autoridades (fiscais) sanitárias do setor de alimentos da vigilância sanitária de alimentos do município. Realizou-se a avaliação do nível de Conhecimento, Atitude e Prática (CAP) das autoridades sanitárias quanto ao risco sanitários e os aspectos quanto as Boas Práticas de Manipulação, por meio de um questionário previamente elaborado e testado. O formulário de CAP foi elaborado com base nos estudos de BAS et al., (2006) e DA CUNHA et al., (2014). A interpretação dos questionários foi realizada de forma simples, uma vez que os itens que correspondiam aos aspectos conhecimentos foram classificados como certo ou errado, a partir de um gabarito, tal análise gerou uma porcentagem de acerto. Quanto a atitude, avaliou-se se a atitude foi positiva ou negativa frente a situação exposta na questão. No que se diz respeito aos itens da prática, houve uma distinção de análise, uma vez que a prática ideal equivale à cinco, e as demais eram classificadas de forma decrescente, ou seja, se a resposta ideal fosse “sempre”, a mesma valia 5 pontos, entretanto, se o participante marcasse “nunca”, a mesma valia 1 ponto. As fragilidades encontradas nos questionários foram trabalhadas no processo de qualificação. Os encontros com as autoridades sanitárias foram conduzidos por meio de reuniões com periodicidade semanal e carga horária de 2 horas. Os encontros foram conduzidos de forma participativa, utilizando metodologias ativas (ABREU, 2009), em sala previamente agendada no setor de VISA, com auxílio de projetor multimídia quando necessário. Participaram dos encontros, cinco fiscais sanitários de alimentos, sendo que o município possui seis, entretanto, uma das autoridades não conseguiu se fazer presente por estar em afastamento. Os dados foram tabulados no *Microsoft Excel* e analisados por meio de estatística descritiva simples. Este estudo está vinculado a um trabalho de Doutorado do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria (RS), sendo aprovado pelo comitê de ética desta instituição, com parecer número 2.890.701, conforme prescrito na resolução nº 466, de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012).

Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra os resultados obtidos pelas questões abordada referente ao conhecimento. Onde, apenas o tema que diz respeito a cozinhar os alimentos ser suficiente para eliminar todos os tipos de contaminação, teve uma resposta incorreta, os demais conteúdos obtiveram todas as respostas corretas.

Tabela 1. Conhecimento quanto as Boas Práticas de Manipulação de autoridades sanitárias de um município do interior do Rio Grande do Sul, Brasil, 2018.

Questões	AS 1	AS 2	AS 3	AS 4	AS 5	% de Acerto
Cozinhar os alimentos é suficiente para eliminar todos os tipos de contaminação.	0	1	1	1	1	80
O alimento impróprio para o consumo sempre apresenta cheiro estragado e sabor ruim.	1	1	1	1	1	100
O termômetro é um equipamento obrigatório dentro dos serviços de alimentação.	1	1	1	1	1	100
O consumo de carne mal passada pode causar vômito e diarreia.	1	1	1	1	1	100
A água potável é requisito mínimo para produção de alimentos seguros.	1	1	1	1	1	100
% de Acerto	80	100	100	100	100	-

Trabalhos Apresentados

Legenda: AS: autoridade sanitária; 0 = incorreto; 1 = correto.

Os fiscais devem também alertar os gestores dos serviços de alimentação em relação às práticas que devem ser tomadas. No que se diz respeito à cocção dos alimentos a Portaria nº 78/2009, usada no estado do Rio Grande do Sul, descreve que durante a cocção os alimentos devem atingir temperatura de 70°C em todas as suas partes, para que não ocasionem nenhum tipo de incomodo para o consumidor, bem como, uma DTA (RIO GRANDE DO SUL, 2009). Porém mesmo com o cozimento adequado a 70°C, o alimento pode ter passado por falhas durante a manipulação e conservação e ter ocasionado a multiplicação microbiana e conseqüentemente, dependendo a bactéria, pode haver a produção de toxinas. Sabe-se da existência de toxinas termorresistentes, logo apenas o controle durante aquecimento não é suficiente para evitar um DTA. Um estudo realizado no município de Salvador, Bahia, abordando CAP com manipuladores de alimentos em diferentes hospitais públicos da cidade, indicou que apenas 34,2% dos entrevistados demonstraram conhecimento classificado como suficiente em segurança de alimentos. Dentre as questões que mostram menor conhecimento, percebe-se que duas estão relacionadas à patógenos importantes, como o *Clostridium botulinum* e *Shigella spp.*, onde os entrevistados não tiveram uma compreensão de que estes microrganismo podem causar doenças aos consumidores (FERREIRA et.al, 2013). Outro estudo aplicando CAP com pescadores mostra um conhecimento regular perante as questões abordadas, os resultados se dão por conta da falta de treinamento dos entrevistados, e ainda ressalta os treinamentos reforçam e sustentam o conhecimento, sendo de suma importância (ZANIN et.al, 2015).

Já nos itens que se referem à atitude, todas as autoridades sanitárias apresentaram uma atitude positiva quanto a questão da importância da higienização das mãos no início da inspeção, mesmo que o fiscal não toque nos alimentos, bem como, quanto a necessidade de observação visual do preparo dos alimentos durante a inspeção. A menor atitude positiva das autoridades sanitárias, referiu-se ao fato de que na inspeção o fiscal deve considerar a avaliação dos aspectos estruturais (piso, parede e teto) como itens mais importantes, conforme tabela 2. A percepção de risco não é um aspecto fácil, uma vez que exige uma inspeção criteriosa do fiscal, a fim de observar os pontos cruciais para a produção de um alimento seguro.

Tabela 2. Atitude de autoridades sanitárias de um município do interior do Rio Grande do Sul, frente às inspeções, Brasil, 2018.

Questões	AS1	AS2	AS3	AS4	AS5	% de atitude positiva
Durante a inspeção o fiscal deve considerar a avaliação de aspectos estruturais (piso, parede e teto) como itens mais importantes.	0	1	1	1	0	60
O fiscal busca evidências adequadas durante a inspeção para embasar a sua avaliação.	1	1	1	0	1	80
Como durante a inspeção normalmente o fiscal não toca nos alimentos, não é necessário a higienização das mãos no início da inspeção.	1	1	1	1	1	100
Ao categorizar um serviço de alimentação o fiscal está determinando a qualidade sanitária do local.	1	1	0	1	1	80
Durante a inspeção é desnecessário a observação visual do preparo dos alimentos.	1	1	1	1	1	100
% de atitude positiva	80	100	80	80	80	-

Legenda: AS: autoridade sanitária; 0 = atitude negativa; 1 = atitude positiva.

Trabalhos Apresentados

Um estudo aplicando CAP com os manipuladores de alimentos de um resort, em Guangdong na China, mostrou que, a maioria dos entrevistados apresentou atitudes positivas na execução de suas tarefas. Onde, 95,90% dos entrevistados concordaram que todos têm papel fundamental na garantia da segurança dos alimentos, além disso, 93,60% acreditavam que ter atitudes positivas é muito importante para a prevenção de uma DTA, sendo que 92,40% sentiram a necessidade de uma melhor formação em segurança dos alimentos e esperam receber treinamento (LIU, 2015). Mais uma vez percebe-se a importância da autoridade sanitária manter-se atualizado para que possa auxiliar os manipuladores e gestores de alimentos no momento da inspeção, esclarecendo dúvidas e orientando as atitudes corretas. Tanto as autoridades sanitárias, quanto os manipuladores de alimentos e gestores devem andar juntos na execução dos seus trabalhos, pois, o objetivo de ambos é fornecer alimentos seguros a saúde da população. A tabela 3 mostra as questões relacionadas à prática, sendo que apenas dois itens não alcançaram a maior média, sendo esses referentes à avaliação da contaminação cruzada durante a inspeção e o uso de adornos também durante a inspeção.

Tabela 3. Práticas de autoridades sanitárias de um município do interior do Rio Grande do Sul, frente as inspeções, Brasil, 2018.

Questões	AS1	AS2	AS3	AS4	AS5	Média
Ao inspecionar um local você usa touca protegendo completamente os cabelos?	5	5	5	5	5	5
Ao constatar a presença de pragas no estoque de um serviço de alimentação, você faz que não vê? *	5	5	5	5	5	5
Ao inspecionar um local você avalia a possibilidade de contaminação cruzada?	5	4	4	5	5	4,6
Ao inspecionar um local você utiliza instrumentos baseados na legislação?	5	5	5	5	5	5
Você utiliza adornos (anel, brinco, <i>piercing</i> , colar, relógio, etc) durante as inspeções? *	1	5	5	5	1	3,4
Média	4,2	5	4,8	5	4,2	-

Legenda: AS: autoridade sanitária; Nunca = 1; Raramente = 2; Às vezes = 3; Frequentemente = 4; Sempre = 5; Questões com * a escala é inversa.

As práticas orientadas para os manipuladores de alimentos servem para todas as pessoas que frequentam um serviço de alimentação, uma vez que, se a pessoa está dentro da cozinha, logo, pode oferecer risco para os alimentos que estão sendo preparados. Durante a inspeção não deve ser diferente, pois, conforme a legislação, não é permitido que se use adornos dentro da produção de um serviço de alimentação (BRASIL, 2004). As autoridades sanitárias são vistas como visitantes nos locais que inspecionam, logo, devem seguir as regras do local no momento em que estão dentro do serviço de alimentação. Os fiscais sanitários precisam dar o exemplo tanto para os manipuladores de alimentos, quanto para os gestores, uma vez que para eles cobrarem uma prática no serviço alimentação, precisam estar realizando as mesmas, para mostrem a forma correta que se deve agir.

Em um questionário de CAP aplicado com manipuladores de alimentos, observou-se que a grande maioria dos entrevistados referiu retirar os adornos durante a manipulação dos alimentos, pois, os mesmos acreditavam que tais adornos poderiam contaminar os alimentos. No entanto, 74% dos manipuladores que afirmaram que poderia haver uma contaminação, estavam usando adornos durante a aplicação do questionário (DA CUNHA, 2014). Esta relação se dá ao fato de que apesar de saber a prática correta o trabalhador não há executado por achar que o adorno não vai cair dentro do alimento, ou que, isso não vai acontecer com ele, por exemplo, estes aspectos estão diretamente ligados à percepção de risco.

Trabalhos Apresentados

As qualificações foram de suma importância para a atualização dos fiscais sanitários, levando em consideração que a grande maioria não possui capacitações com frequência. Além disso, a aplicação do questionário serviu para conhecer o perfil das autoridades, bem como, estabelecer quais eram os principais pontos que deveriam ser abordados durante os encontros. Tais fatores foram cruciais para um melhor resultado após o término das qualificações, além de tornar os participantes mais detidos ao assunto, uma vez que estes irão auxiliar em suas tomadas de decisões durante a execução de seus trabalhos.

Conclusão

Percebe-se que as autoridades sanitárias de modo geral apresentaram um bom conhecimento quanto aos temas tratados com foco nas Boas Práticas, entretanto constatou-se uma atitude positiva em relação a priorização dos aspectos estruturais e prática do uso de adornos durante a inspeção. As qualificações foram de suma importância para a atualização dos fiscais sanitários, levando em consideração que a grande maioria não possui capacitações com frequência. Além disso, a aplicação do questionário serviu para conhecer o perfil das autoridades, bem como, estabelecer quais eram os principais pontos que deveriam ser abordados durante os encontros. Tais fatores foram cruciais para um melhor resultado após o término das qualificações, além de tornar os participantes mais detidos ao assunto, uma vez que estes irão auxiliar em suas tomadas de decisões durante a execução de seus trabalhos.

Referências Bibliográficas

ABREU J. R. P. **Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas**. 2009. 172f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. **Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012**.

BRASIL. Risco sanitário: percepção, avaliação, gerenciamento e comunicação. p. 1-28, Fortaleza, CE, 2015.

BRASIL. **Guia de Vigilância em Saúde**. Ministério da Saúde, 2ed, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Prefeitura Municipal de São Paulo. Portaria **CVS nº 5 de 04 de abril de 2013**.

BRASIL. **Resolução RDC nº 216**. De 15 de setembro de 2004. Dispõe: sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília, DF. 2004.

BAS, M. et. al. The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers in food businesses in Turkey. **FoodControl**, n.17, p. 317–322, 2006.

DA CUNHA, D.T. et. al. The role of theoretical food safety training on Brazilian food handlers' knowledge, attitude and practice. **FoodControl**, n. 43, p.167–174, 2014.

FERREIRA J.S., et.al. **Conhecimento, Atitudes e Práticas em segurança alimentar de manipuladores de alimentos em hospitais públicos de Salvador, Bahia**. Rev. Baiana de Saúde Pública, p. 35-55, v.37, 2013.

ILU S. ET. AL. Knowledge, attitude and practices of food safety amongst food handlers in the coastal resort of Guangdong, China. **Rev. FoodControl**, v. 47, p. 457-461, 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Portaria nº 78**. De 3º de janeiro de 2009. Dispõe: Aprova a lista de verificação de Boas Práticas de Manipulação para Serviços de Alimentação, aprova normas

Trabalhos Apresentados

para cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e dá outras providências. Porto Alegre, RS, 2009.

ZANIN L.M. et.al. Seafood safety: Knowledge, attitudes, self-reported practices and riskperceptions of seafood workers. Rev. **FoodResearchInternational**, v.67, p. 19-24, 2015.

Autor (a) a ser contatado: Fernanda da Rosa Cardoso; Acadêmica do Curso de Nutrição-UFN; Cidade: Santa Maria, Rio Grande do Sul, Rua: Andradas, nº745, ape: 309, Bairro:Centro; Email: fernandafe.cardoso@hotmail.com

CONSUMO ALIMENTAR DE ADOLESCENTES MATRICULADOS EM UM INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS BENEFICIÁRIOS DE UM PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ESCOLAR

FOOD CONSUMPTION OF ADOLESCENTS REGISTERED AT A FEDERAL INSTITUTE OF ALAGOAS BENEFICIARIES OF A SCHOOL FEEDING AND NUTRITION PROGRAM

Ana Claudia Gomes da Silva¹; Aurelina Fernanda Queiroz dos Santos¹; Ângela de Guadalupe da Silva Correia²; *Lídia Bezerra Barbosa³

¹ Acadêmica da Faculdade Estácio de Alagoas (ESTÁCIO/FAL).

² Mestre em Nutrição humana pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Nutricionista do Instituto Federal de Alagoas campus Maceió.

³ Mestre em Nutrição humana pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Docente da Faculdade de Tecnologia de Alagoas (FAT).

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar o consumo alimentar de adolescentes matriculados em um Campus do Instituto Federal de Alagoas. Realizou-se estudo descritivo e transversal com adolescentes beneficiários do Programa de Alimentação e Nutrição Escolar. Foram coletados dados socioeconômicos e de consumo alimentar. Participaram do estudo 51 adolescentes de 15 a 19 anos de idade, sendo 51% do sexo masculino. Os alimentos marcadores de uma alimentação saudável consumidos pela maioria adolescentes em 5 dias ou mais da semana foram o feijão (74,5%), arroz (90,2%) e carne ou frango (64,7%). Alimentos considerados não saudáveis foram poucos consumidos pela maioria da amostra. Os resultados apontam para a importância de programas voltados ao incentivo da alimentação saudável nas instituições de ensino.

Palavras-chave: Adolescente. Inquéritos e Questionários. Comportamento Alimentar.

Introdução

A adolescência, segundo a Organização mundial de Saúde (WHO, 2005), é o período que se estende dos 10 aos 19 anos de idade, sendo uma fase caracterizada por intensas transformações psicológicas, biológicas e sociais. Neste período existe maior demanda do organismo por energia e nutrientes, o que associado a influências ambientais, pode gerar atitudes erradas que trará sérias repercussões no comportamento alimentar e estado nutricional dos adolescentes (WHO, 2005; LEAL et al., 2010; ARAKI et al., 2011).

Na adolescência é bastante comum o consumo exagerado de refrigerantes, *fast food*, alimentos ricos em açúcares simples de uma forma geral, além do baixo consumo de frutas, verduras, legumes, leite e derivados (ESTIMA et al., 2009). Conforme a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (IBGE, 2016) 16,7% dos estudantes entre 16 e 17 anos de idade apresentaram as maiores proporções das práticas de realizações de refeições em *fast food*. Isso torna-se bastante preocupante, visto que o consumo elevado desses alimentos pode levar ao excesso de peso e obesidade, Diabetes Mellitus (DM), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Doenças Cardiovasculares (DCV) e até câncer (CARVALHO et al., 2001).

Segundo Garcia et al. (2003), é de grande importância conhecer o consumo alimentar, tendo em vista a existência de uma correlação positiva entre dieta e risco de morbimortalidade.

Nesta perspectiva o presente estudo teve o objetivo de avaliar o consumo alimentar de adolescentes matriculados em um campus do Instituto Federal de Alagoas (IFAL) participantes do Programa de Alimentação e Nutrição Escolar (PANES). Este programa é vinculado ao Serviço de Alimentação e Nutrição Escolar (SANE) do IFAL, executado pelos

Trabalhos Apresentados

profissionais de nutrição do Instituto. O PANES tem por finalidade contemplar, através de publicação de edital e seleção respectivamente, os alunos exclusivamente em situação de vulnerabilidade social e com agravo nutricional, garantindo uma alimentação saudável, segura e adequada durante o período letivo; os alunos selecionados passam por análise técnica de necessidade (IFAL,2017).

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional, descritivo e transversal realizado em um campus do IFAL, com amostra de conveniência composta pelos adolescentes matriculados no ensino médio, na faixa etária de 14 a 19 anos de idade e participantes do PANES, recebendo o auxílio alimentação em pecúnia, devido o não acesso às refeições pelo fechamento do refeitório.

Os dados para a realização do estudo foram coletados nos protocolos de atendimento do PANES, sendo excluídos os adolescentes que não apresentaram os dados completos preenchidos nos protocolos.

A coleta de dados foi realizada no mês de setembro de 2017, sendo coletadas informações, com utilização de um questionário estruturado, sobre dados pessoais, socioeconômicos e consumo alimentar.

Foram obtidos dados socioeconômicos sobre idade, sexo, renda familiar e acesso a qualquer serviço de saúde.

Em relação ao consumo alimentar os dados foram colhidos por meio do Questionário de Frequência Alimentar (QFA) qualitativo já utilizado no protocolo de atendimento dos alunos do PANES. Neste instrumento os alimentos foram agrupados segundo as seguintes categorias: feijão; arroz; macarrão; carne/frango; peixe/mariscos; batata frita/mandioca (aipim frita); salada crua; batata cozida/ mandioca cozida ou aipim cozido; legumes cozidos (menos a batata/ mandioca); maionese/ manteiga; hambúrguer/ cachorro quente e outros; leite/iogurte/ queijos; frutas; suco de fruta natural; refrigerante; salgados (coxinha, pastel, etc.); doces/balas/ sobremesa; presunto/salame/mortadela/linguiça; biscoito (chips/recheado). As perguntas e respostas referentes aos citados grupos alimentares estão relacionadas à que frequência determinados alimentos foram consumidos nos últimos 7 dias. Assim, não se têm informações acerca das porções/ quantidades consumidas.

Os alimentos foram classificados em marcadores de alimentação saudável (salada crua, legumes e verduras cozidos, frutas frescas ou suco de fruta natural, feijão, arroz, macarrão, leite e derivados, carnes, batata ou mandioca) e marcadores de alimentação não saudável (batata/mandioca frita, batata de pacote e salgados fritos; hambúrguer e embutidos; bolachas e biscoitos salgados ou salgadinhos de pacote; bolachas, biscoito doces ou recheados, doces, balas e chocolates; refrigerantes, maionese) seguindo a distribuição adotada na Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar – PeNSE (IBGE, 2016).

Foram investigados, ainda, a frequência das refeições diárias (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e ceia), a fim de verificar a rotina alimentar dos adolescentes por intermédio da combinação de duas ou mais refeições diárias, devendo ser considerada como adequada a realização de, pelo menos, três refeições diárias. Foram avaliados também a origem dos alimentos consumidos pelos alunos dentro da Instituição.

Os dados foram digitados no programa Microsoft Excel for Windows® e realizada análise descritiva das variáveis.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Estácio de Alagoas com parecer número 2.350.117.

Resultados e Discussão

Participaram da amostra do estudo 51 adolescentes, os quais se encontraram na faixa etária de 15 a 19 anos de idade, sendo 49% (n=25) do sexo feminino e 51% (n=26) masculino. A renda familiar da maioria dos estudantes (60,8%; n= 31) foi de até um salário mínimo; 25,5% (n=13) recebiam de 1 a 2 salários mínimos e 13,7% (n=7) não informaram. No que se refere ao acesso a serviços de saúde 82,4% eram usuários do Sistema Único de Saúde – SUS. Um fato importante a ser considerado neste contexto é de que no Brasil, na

Trabalhos Apresentados

maioria das vezes a renda familiar determina se o indivíduo terá acesso ou não a alimentos em seus domicílios (MEIRELES et al., 2013).

Foi observado que aproximadamente a maioria dos adolescentes possuíam o hábito de fazer pelo menos 3 refeições diárias (café da manhã: 41,2% (n=21); almoço: 84,3% (n=43); e jantar: 78,4% - n=40), e este resultado pode ser considerado satisfatório. De modo similar Araki et al. (2011) também encontraram resultados semelhantes avaliando o consumo de refeições de adolescentes matriculados em uma escola técnica da rede pública de ensino, localizada na região metropolitana da cidade de São Paulo: 49% tinham o hábito de realizar o café da manhã, 65% realizavam o almoço e 51% o jantar diariamente.

No que se refere ao consumo de alimentos marcadores de uma alimentação saudável (Gráfico 1) os alimentos que estiveram presentes nas refeições da maioria dos estudantes, por 5 dias ou mais na semana, foram o feijão (74,5%; n=38), o arroz (90,2%; n=46), carne ou frango (64,7%; n=33). Alimentos como frutas, verduras, tubérculos, raízes e leite não fizeram parte do hábito alimentar diário da maioria da amostra. Leal et al. (2010) ressalta em seu estudo feito no Centro de Juventude na cidade de Anápolis, a importância de consumir feijão, pelo fato de este ser um alimento característico do hábito alimentar dos brasileiros, bem como de ser de fácil acesso para os adolescentes de baixa renda, e ainda por este ser um alimento de equilibrado valor nutritivo com alto teor de macro e micronutrientes. Contudo, se faz necessário que o modo de preparo do feijão seja avaliado, haja vista que a apesar de ser um alimento saudável os ingredientes que são adicionados a este no momento da cocção podem torná-lo menos saudável, constituindo assim um fator de risco para a saúde.

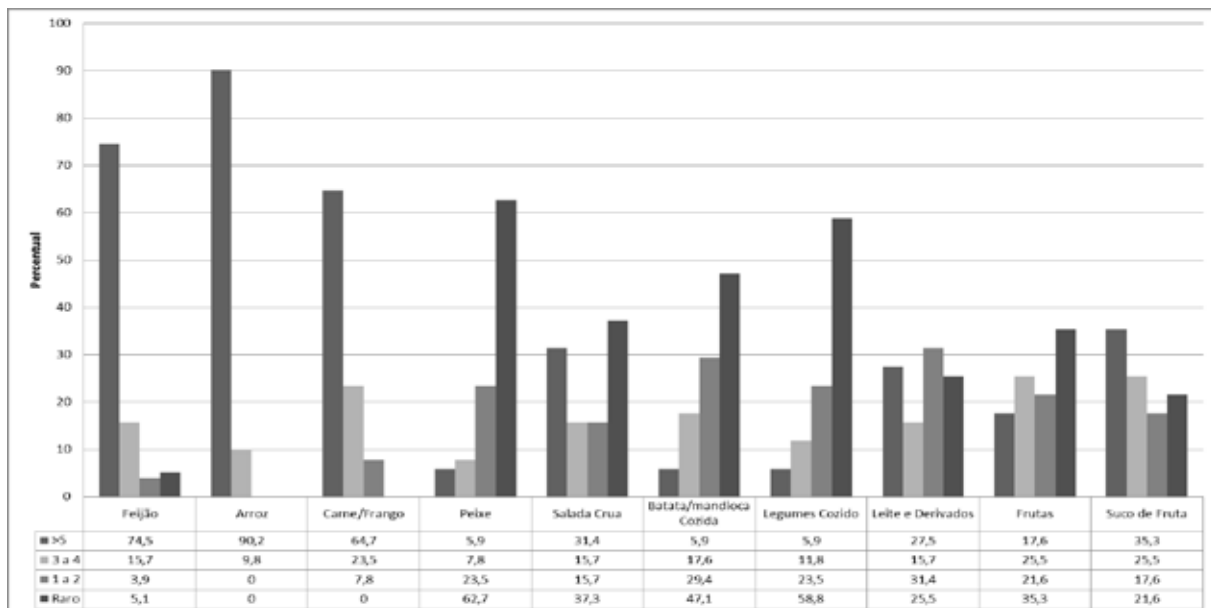


Gráfico 1 - Frequência de consumo semanal de alimentos marcadores de uma alimentação saudável pelos adolescentes do Instituto Federal de Alagoas, campus Maceió participantes do PANES. Maceió – AL, 2017.

Quanto aos alimentos marcadores de uma alimentação não saudável verifica-se que mais da metade dos adolescentes os consumiam raramente ou de 1 a 2 vezes na semana. Dentre estes alimentos, os doce e balas eram os mais consumidos (3 a 4 vezes/semana ou mais) pela maioria (39,2%; n= 20) dos estudantes. Leal et al.(2010) apontam que na adolescência existe uma preferência por alimentos de valor nutricional inadequado caracterizado por uma elevada densidade energética, presença elevada de gordura

Trabalhos Apresentados

saturada, colesterol, sódio, açúcar e outros alimentos refinados, os quais são representados pelo excessivo consumo de refrigerantes, doces e *fast food*.

Dados da PeNSE realizada em 2015 com escolares entre 13 e 17 anos apontaram que o consumo semanal igual ou superior a cinco dias de alimentos marcadores de alimentação saudável pelos adolescentes foi de 60,7% para o feijão, 37,7% para os legumes e 32,7% para as frutas frescas. Já para os alimentos marcadores de alimentação não saudável, os percentuais de consumo atingiram 13,7% para salgados fritos, 41,6% para guloseimas, 26,7% para refrigerantes e 31,3% para ultraprocessados salgados (IBGE, 2016). Esses dados nacionais revelaram que o perfil de consumo alimentar apresentado pelos adolescentes do presente estudo foi semelhante ao padrão encontrado entre os escolares brasileiros.

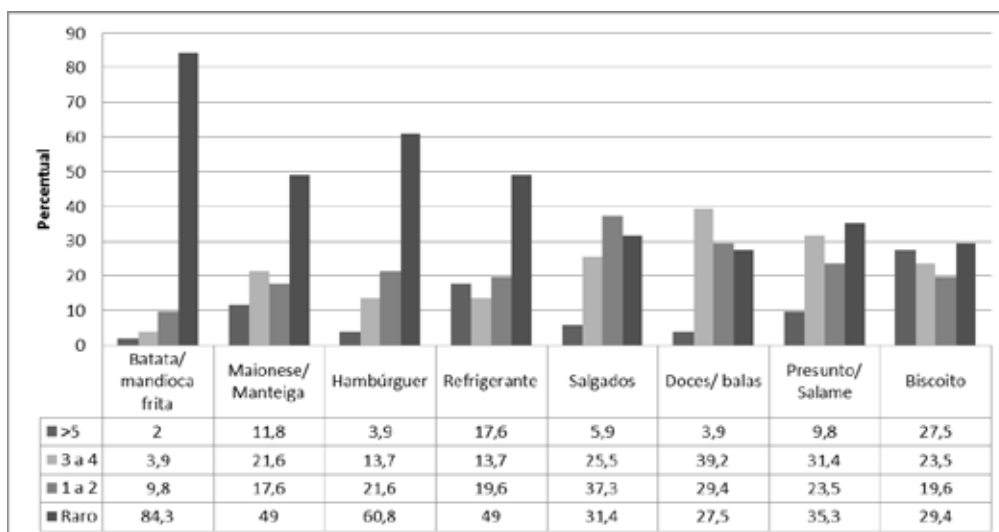


Gráfico 2- Frequência de consumo semanal de alimentos marcadores de uma alimentação não saudável pelos adolescentes do Instituto Federal de Alagoas, campus Maceió participantes do PANES, Maceió – AL, 2017.

Quando questionados sobre qual a procedência da comida que na maioria das vezes costumavam se alimentar no colégio, 60,8% (n= 31) dos adolescentes responderam do serviço de alimentação do próprio IFAL, ou seja do PANES e, 17,6% (n=9) responderam de casa; 11,8% (n= 6) responderam de casa e da cantina do IFAL; 3,9% (n=2) da cantina da Instituição; 2% (n=1) casa ou arredores do IFAL; e 3,9% (n=2) responderam de outros lugares que não foram especificados. O principal objetivo do PANES é ofertar refeições que atendam às necessidades nutricionais de estudantes que se enquadrem às finalidades do programa durante o período letivo, assim como prestar assistência nutricional visando contribuir com o rendimento escolar, aprendizagem e a formação de práticas alimentares saudáveis, contribuindo assim para a permanência dos alunos na instituição e conclusão de curso (IFAL, 2017).

Comparando o PANES com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), observa-se que os dois possuem os mesmos objetivos. Os programas de alimentação nas escolas surgiram para que todos os alunos tivessem uma alimentação saudável e de qualidade (BRASIL, 2012).

Conclusão

Através da análise de frequência alimentar, observou-se que as principais refeições diárias foram realizadas de forma frequente, e tais refeições foram marcadas pelo consumo frequente de alimentos importantes para o desenvolvimento humano, como grãos (feijão e arroz) e carnes (fonte de proteínas). Porém, o consumo de vitaminas e minerais,

Trabalhos Apresentados

encontrados em maior quantidade em frutas, verduras, hortaliças e leite, mostraram-se prejudicados devido a pouca ingestão dos mesmos. Observa-se ainda, por meio dos resultados encontrados, a grande importância que tem a oferta de refeições e propagação de programas voltados ao incentivo da alimentação saudável nas instituições de ensino, mais especialmente ao que diz respeito à educação alimentar e nutricional de jovens propensos à má alimentação, pois, dessa forma, tais programas auxiliam na formação de hábitos alimentares saudáveis prevenindo futuras complicações de saúde na idade adulta.

Referências Bibliográficas

ARAKI, E. L.; PHILIPPI, S. T.; MARTINEZ, M. F.; ESTIMA, C. C. P.; LEAL, G.V. S.; ALVARENGA, M. S. Padrão de refeições realizadas por adolescentes que frequentam escolas técnicas de São Paulo. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 164-170, 2011.

BRASIL. Ministério Da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). **O Papel do nutricionista no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)** / [Organizadores Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos...et al.]. - 2. ed. - Brasília : PNAE : CECANE- SC, 2012. 38 p.

CARVALHO, M.R.G.; NOGUEIRA, A.P.T.; TELES, J.B.M.; PAZ, S.M.R.; SOUSA, R.M.L. Consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio particular de Teresina, Piauí, Brasil. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 85-93, 2001.

ESTIMA, C. C. P.; COSTA, R.S.; SICHIERI, R.; PEREIRA, R.A.; VEIGA, G.V. Meal consumption patterns and anthropometric measurements in adolescents from low socioeconomic neighborhood in the metropolitan area of Rio de Janeiro, Brazil. **Appetite**, v. 52, n. 3 p. 735-739, 2009.

GARCIA, G.C.B.; GAMBARDELLA, A.M.D.; FRUTUOSO, M.F.P. Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes de um centro de juventude da cidade de São Paulo. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 41-50, 2003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015** / IBGE, Coordenação de População e Indicadores sociais – Rio de Janeiro: IBGE, 2016.132 p.

IFAL- INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS. PRÓ- REITORIA DE ENSINO. **Programas**, 2017. Disponível em <<http://www.ensino.ifal.edu.br/politicas-estudantis/programas>>. Acesso em 18 Nov 2017

LEAL, G.V.S.; PHILIPPI, S.T.; MATSUDO, S.M.M.; TOASSA, E.C. Consumo alimentar e padrão de refeições de adolescentes, São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Epidemiol.**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 457-467, 2010.

MEIRELES, L. A.; XAVIER, C.C; SALES, A.D.F.; ABREU, M.N.F.; MALTA , D.C.; CAIAFFA, W.T. Perfil alimentar de adolescentes e adultos jovens em Belo Horizonte segundo perfil antropométrico e contexto de moradia. **Rev. Med.** Minas Gerais, v. 23, Supl. 2, p. S12-S19, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Nutrition in adolescence: issues for the health sector**: issues in adolescent health and development. Geneva; 2005.

Autor(a) a ser contatado: Lídia Bezerra Barbosa. Faculdade de Tecnologia de Alagoas (FAT). Av. Presidente Roosevelt, 1200, Serraria- Maceió-Alagoas. CEP.: 57046-410. E-mail: bezerrabarbosa@gmail.com

CRITÉRIOS DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS DOS CONSUMIDORES NO MUNICÍPIO DE PIRAQUARA – PR

CRITERIA OF CONSUMER FOODS IN THE PIRAQUARA CITY - PR

Fernanda Siqueira de Couto^{1*}, Caroline Constantino¹, Fernanda de Paula Silva Torres¹,
Carolina de Castro Araújo Pacheco¹, Márcia Oliveira Lopes¹

¹Universidade Federal do Paraná

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar os critérios para aquisição de alimentos dos consumidores de Piraquara-PR. Foi realizado estudo exploratório descritivo com 382 entrevistas aplicando questionários semiestruturados e, na compilação dos dados e análise estatística descritiva, utilizado o software Epi Info 7 versão 7.1.5.2. Cerca de 63,87% eram mulheres e 34,29% possuíam ensino médio completo. Para aquisição, 99,21% utilizam supermercados, sendo o preço (48,02%) o principal critério de escolha. Para as carnes, 58,11% verificam a cor, 48,95% a aparência e 20,15% o preço. Para hortifrúteis, o critério de escolha foi a aparência (78,53%). Para leite/derivados, destacam-se a validade (42,67%) e o preço (35,08%). Foram observados poucos critérios sanitários, necessitando a população de ações educativas visando o consumo de alimentos seguros.

Palavras-chave consumidores; alimentos; critérios para aquisição

Introdução

Os casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) tem aumentado através dos anos e geralmente ocorrem por inadequada manipulação de alimentos (OMS, 2005). Segundo Adam & Moss (1977), conforme citado por Ranthum (2017), as DTA constituem um dos problemas sanitários mais difundidos no mundo, e essa alta incidência sugere que deveria haver maior atenção aos riscos na aquisição de alimentos. Entre os locais de surtos destacam-se os domicílios (36,5%), restaurantes/padarias (15,4%) e 10,8% em outros locais (SECRETÁRIA DE VIGILANCIA EM SAUDE, 2018).

Segundo Welker (2009), citado por Silva (2017), pessoas de baixo poder aquisitivo são as mais afetadas pelas DTA, que na maioria das vezes procuram por produtos mais baratos em locais com baixas condições de conservação, não procuram auxílio médico e realizam seu tratamento em casa com uso ou não de automedicação, o que pode ocasionar piora do estado de saúde.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi conhecer os critérios utilizados por consumidores para a aquisição de alimentos no município de Piraquara - PR, visando subsidiar planejamento social e de promoção a saúde que possam contribuir para o consumo de alimentos seguros.

Material e Métodos

Este estudo foi caracterizado como exploratório descritivo em Piraquara, município da Região Metropolitana de Curitiba, do Estado do Paraná, localizada a 22,5 km de distância da capital do Estado. Sua área total é de 225,223 km², com população estimada em 107.751 mil habitantes em 2017 (IPARDES, 2018). A cidade é dividida em duas regiões, sendo elas, o centro de Piraquara e região do Guarituba, esta última caracterizada por ocupações irregulares. As entrevistas foram realizadas com amostragem distribuída em 50% para cada região.

Trabalhos Apresentados

Os critérios de inclusão para participação na pesquisa foram: residir no município de Piraquara – PR, ter idade igual ou superior a 20 anos e ser responsável por escolher os alimentos na hora da compra. A partir destes critérios, foi realizado um cálculo amostral utilizando o software estatístico Epi Info versão 7.1.5.2, com intervalo de confiança de 95%, considerando a população com idade igual ou superior a 20 anos, que corresponde a 30.604 habitantes. Segundo cálculo realizado, foi previsto na pesquisa a participação de no mínimo 382 habitantes. A coleta de informações ocorreu em via pública nas proximidades de supermercados localizados na região do Guarituba e na região central da cidade, entre dezembro de 2016 e setembro de 2017.

O questionário continha questões a respeito das categorias dos estabelecimentos comercializadores de alimentos onde o entrevistado participante realizava suas compras (supermercados, feira livre, mercearia, açougue, padaria/panificadora, sacolão, vendedor ambulante e outros); a frequência de procura pelos locais citados (todos os dias, uma vez por semana, mais de uma vez por semana, uma vez por mês, mais de uma vez por mês ou raramente); quais os fatores que o estimulavam a buscar por estes estabelecimentos para a aquisição de alimentos (preço, qualidade dos produtos, higiene e limpeza do local, bom atendimento, proximidade da residência, variedade de produtos/marcas e outros); identificação das características observadas no momento de aquisição de carnes, hortifrúteis e leite/derivados, tendo como opções acumulativas: preço, manchas, temperatura, validade, selo de inspeção, embalagem, textura, cheiro, aparência, cor, sujeira e/ou insetos.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (parecer nº 1.608.203/16), portanto todas as entrevistas e ações educativas foram realizadas após preenchimento do Termo Consentido Livre e Esclarecido (TCLE).

Resultados e Discussão

Foram aplicados 382 questionários, sendo 181 (50%) na região do Guarituba e 181 (50%) na região central do município de Piraquara. Dos 382 participantes da pesquisa, 244 (63,87%) eram mulheres e 138 (36,13%) homens, sendo que 131 (34,29%) tinham ensino médio completo e 99 (25,92%) ensino fundamental incompleto. Houve similaridade com o estudo de Pinheiros et. al (2011), com objetivo de avaliar o comportamento dos consumidores no momento da compra, realizado com aplicação de questionários semiestruturados à 130 consumidores aleatórios de 3 supermercados localizados nas cidades de Viçosa - MG, Ponte Nova - MG e Rio Pomba - MG, como resultados 68,5% dos participantes eram mulheres e 31,5% eram homens, ao comparar com o nível de escolaridade apresentou contraposição pois 29,2% tinham ensino superior incompleto seguido por 18,5% de superior completo.

Os principais locais de aquisição foram: 379 (99,21%) em supermercados, 267 (69,0%) em padarias e 162 (42,41%) em sacolão. Quanto aos motivos que levaram os consumidores a adquirir alimentos nos locais citados, observou-se que em supermercados, 182 (48,02%) priorizavam o preço, 71 (18,73%) escolhiam por proximidade de sua residência e 50 (13,19%) pela variedade de produtos e marcas. Quanto à frequência com que procuram estes estabelecimentos, 122 (32,19%) informaram ir ao supermercado todos os dias, 79 (20,84%) mais de uma vez por semana e 71 (50,92%) uma vez por semana. Ao comparar com o estudo de Correio (2015), feito com consumidores em mercados de Passo Fundo - RS, 40% frequentam os supermercados esporadicamente e geralmente por não ter o produto no mercado de bairro, 26% no final do mês e outros 20% em dias de promoção.

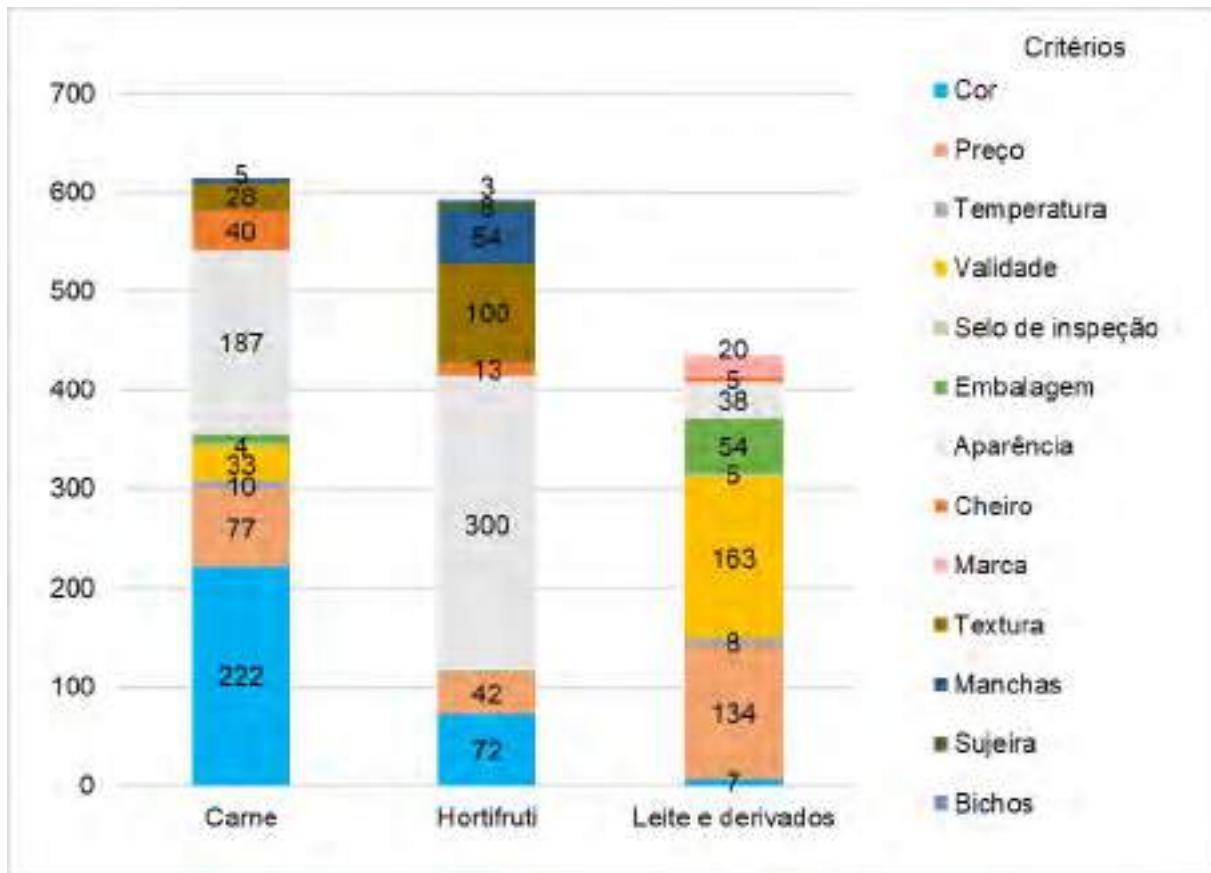
Dos 267 participantes que adquirem alimentos em padarias, 106 (39,70%) o fazem motivados pela qualidade dos produtos, 62 (23,22%) por ser próximo de sua residência e 27 (10,11%) pela variedade de produtos e marcas. Em relação à frequência, 145 (54,31%) participantes relataram ir todos os dias ao estabelecimento, 44 (16,48%) uma vez por semana e 43 (16,10%) mais de uma vez por mês.

Trabalhos Apresentados

Dos 162 participantes que adquirem alimentos em sacolão, 108 (66,67%) o fazem motivados pelo preço, 24 (14,81%) pela qualidade dos produtos e 20 (12,35%) por variedades de produtos e marcas. Em relação à frequência, 50 (30,86%) frequentam uma vez por semana, 36 (22,22%) mais de uma vez por semana e 30 (18,52%) mais de uma vez por mês.

Quanto aos critérios observados para a aquisição de alimentos (Gráfico 1), para a compra de carne 222 (58,11%) observavam a cor, 187 (48,95%) a aparência e 77 (20,15%) o preço.

Gráfico 1. Critérios de escolha para carnes, hortifrúti, leite e derivados lácteos com base em 382 consumidores de alimentos participantes do estudo em Piraquara-PR, Brasil, 2018.



Fonte: A autora (2018)

Em comparação com o estudo realizado por Junkes & Groff (2016), feito com aplicação de questionários a 57 universitários de Campo Mourão – PR, com objetivo de verificar as características que os mesmos buscavam durante a compra de carne bovina, foi observado que os critérios se diferenciam, sendo que 34% observam odor e 33,5% a maciez. Para escolha de hortifrúti 300 (78,53%) participantes observavam a aparência, 100 (26,17%) a textura e 54 (14,13%) se haviam manchas. Se tratando da escolha de leite e derivados, 163 (42,37%) observam a data de validade, 134 (35%) o preço e 54 (14,13%) a integridade da embalagem. Comparando com os resultados obtidos por Chaves et. al (2016), realizado na cidade de Alegre – ES, com pessoas que estavam nas proximidades de comércios alimentícios, 38,3% observam o prazo de validade, 33,9% o preço e 16,8% a marca, coincidindo nas escolhas dos dois primeiros critérios citados.

Quando analisado os produtos individualmente, observa-se que para carnes e hortifrúti o fator determinante para a compra são as características organolépticas, enquanto que em leite e derivados, a maior preocupação é com o prazo de validade.

Trabalhos Apresentados

Conclusão

As literaturas consultadas corroboram com os achados dos supermercados como principal local de escolha para aquisição de alimentos, com a característica de oferecer os melhores preços e variedades. Em sacolões, a principal procura é o preço baixo, em contrapartida, em padarias a busca se dá pela qualidade e proximidade da residência. Esses resultados sugerem que a praticidade e o preço superam a busca por alimentos seguros.

Com o perfil obtido observou-se baixo uso de critérios sanitários durante a aquisição de alimentos, mostrando a necessidade de instruir a população a cerca de alimentos seguros, instaurando ações educativas com foco em promoção a saúde, com base na análise de dados obtidos a partir desta pesquisa.

Referências Bibliográficas

ADAMS, M.R. & MOSS, M.O., 1997. **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Editorial Acribia

ALMEIDA, Jonatas et al. **Perfil epidemiológico de casos de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridos no Paraná, Brasil**. Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 34, n. 1, p. 97-106, jan./jul. 2013.

CHAVES, V. B. **Mercado de leite em uma cidade de pequeno porte: comportamento de consumo e avaliação sensorial**. DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_067.

CORREIO, V. B. da S. **Comportamento de compra dos consumidores em mercados de bairro: um estudo na região de Passo Fundo-RS**. Revista de Administração [FW] v. 13|n. 24| p.22-43|Dez. 2015

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico do Município de Piraquara**, agosto, 2018.

JUNKES, V. H; GROFF, A. M. **Consumo de carne bovina: características consideradas por consumidores universitários de Campo Mourão- Pr**. X Encontro de Engenharia de produção agroindustrial. Setembro, 2016. Disponível em http://www.fecilcam.br/anais/x_eepa/data/uploads/13-alimentos/13-05.pdf, acessado em 9 de agosto de 2018

OMS. Organización Mundial de la Salud. **Estrategia global de la OMS para la ORGANIZACIÓN PAN AMERICANA DA SAÚDE**. HACCP: Ferramentas Essenciais para a inocuidade de alimentos. Buenos Aires, Argentina. OPAS/INPPAZ, 2005.

PINHEIROS, F. de A. **Perfil de Consumidores em Relação à Qualidade de Alimentos e Hábitos de Compras**. UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde 2011;13(2):95-102

RANTHUM, M. A. **Subnotificação e alta incidência de doenças veiculadas por alimentos e de seus fatores de risco: causas e conseqüências no município de Ponta Grossa - PR**. Disponível em : <<https://teses.icict.fiocruz.br/pdf/ranthummam.pdf>>. Acesso em: 09 de agosto de 2018.

Trabalhos Apresentados

SECRETARIA DE VIGILANCIA EM SAUDE. **Boletim Eletrônico Epidemiológico. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil, 2000 a 2017.** Jul. 2018

SILVA. J. C. G. da. **Incidência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) no Estado de Pernambuco. Um acompanhamento de dados epidemiológicos nos últimos anos.** Ciências Biológicas e de Saúde Unit. Facipe v. 3, n. 1, p. 23-34. Junho 2017| periodicos.set.edu.br

Fernanda Siqueira de Couto, Graduanda da Universidade Federal do Paraná, General Carneiro 360 - Alto da Glória, Curitiba – PR. fersiqueira93@gmail.com

DEFICIÊNCIAS HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DA REDE DE FRIO DE PRODUTOS CÁRNEOS EM SUPERMERCADOS DE UM MUNICÍPIO DO PARANÁ

HYGIENIC SANITARY IRREGULARITIES OF THE COLD CHAIN OF MEAT PRODUCTS IN SUPERMARKETS IN A CITY OF PARANÁ

Anna Julia Zilli Lech^{1*}, Aline Tibilletti Santos do Carmo¹, Danieli Muchalak dos Santos¹, Luana Costa Lima Hildebrando Neme², Marcia Oliveira Lopes¹.

¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

² Secretaria Municipal de Saúde, Piraquara, Paraná, Brasil.

*Autor para correspondências: annajzlech@gmail.com

Resumo

A RDC nº 216/ANVISA estabelece que alimentos refrigerados devem estar armazenados em temperatura de até 5°C e, para os congelados, o mínimo é de -18°C. O presente trabalho avaliou, por meio de *checklist*, a temperatura e as condições higiênico-sanitárias da rede de frio de carnes em 19 supermercados de um município do Paraná. A temperatura dos equipamentos foi aferida em três pontos aleatórios, sendo o resultado a média simples dos valores. A amostra foi composta por 172 equipamentos e os principais resultados foram a presença de condições para contaminação cruzada em 26,2% (n=45) da amostra e a irregularidade na temperatura da rede de congelados em 76,5% (n=62) dos 81 equipamentos, com destaque para os tipos câmara de congelamento e freezers. Conclui-se que há necessidade de uma maior vigilância no controle de temperatura dos carnes.

Palavras-chave: Rede de frio; Alimentos Seguros; Vigilância Sanitária.

Introdução

As doenças de origem alimentar estão entre os principais problemas de saúde pública do mundo (CALIFANO et al., 2000). Majoritariamente estas doenças são causadas por agentes microbiológicos transmitidos muitas vezes por manipuladores, equipamentos com temperaturas inadequadas e utensílios mal higienizados (SILVA JÚNIOR, 2002).

No Brasil, em 2017, foram registrados 441 surtos de DTA e 6.559 pessoas doentes. A região Sudeste lidera o histórico com mais notificações nos casos de DTA (39,2%), de 2000 a dezembro de 2017, seguido pela região Sul com 33,9% (SVS/MS, 2018).

Pode-se definir como alimento seguro aquele cujos constituintes ou contaminantes com potencial dano à saúde estão ausentes ou em concentrações menores ao limite de risco (SOUZA, 2006).

Os produtos que chegam à população devem possuir qualidade higiênica e nutricional, mantendo inalteradas as suas características organolépticas. Para isto há o controle em toda a cadeia de frio que compreende desde o processo de produção, manipulação, estocagem, distribuição, transporte até a conservação dos alimentos a baixas temperaturas. Quando o tempo e a temperatura em que o alimento deve ser armazenado (principais fatores que interferem negativamente na qualidade do produto) não são bem empregados, o resultado é a perda da qualidade do produto e um risco a saúde do consumidor (IIR, 2004).

A estrutura do local também influencia significativamente nas condições de conservação. Produtos que necessitam de refrigeração, como alguns carnes e lácteos, requerem que os equipamentos das redes de frio apresentem temperatura, condições de higiene e manutenção adequadas (ALVES; UENO, 2010). Quando inadequada, a temperatura pode comprometer características físico químicas dos alimentos, interferindo também na vida útil de prateleira dos mesmos (MURMANN et al., 2005).

A Resolução da Anvisa RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, estipula que alimentos refrigerados devem ser conservados a temperaturas inferiores a 5°C (cinco graus Celsius) e os alimentos congelados devem ser armazenados a temperatura igual ou inferior a -18°C (dezoito graus Celsius negativos) (BRASIL, 2004).

Trabalhos Apresentados

Além da temperatura adequada, é indispensável a manutenção e checagem dos aparelhos que registram esta temperatura, já que o uso de temperaturas incorretas de armazenamento pode acarretar em descoloração interna do produto, depressões na superfície e morte de tecidos, falta de sabor e aroma, produção de manchas e, conseqüentemente, aumento da susceptibilidade à doenças devido a proliferação de microrganismos (SÃO PAULO, 2011).

O município onde ocorreu a pesquisa, Piraquara, é localizado na Região Metropolitana de Curitiba-PR. Constava no cadastro do serviço de vigilância sanitária um total de 21 supermercados, classificados segundo metragem de área de venda mínima de 300m² (Classificação Nacional de Atividades Econômicas, 2007).

O presente trabalho objetivou avaliar as condições de temperatura de conservação da carne e de produtos cárneos em supermercados, nas etapas de armazenamento e exposição à venda. Também teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias dos equipamentos que continham carnes.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em 19 supermercados, dos 21 estabelecimentos cadastrados no município. Foi avaliado o universo de equipamentos de refrigeração e de congelamento que continham alguma carne ou derivado cárneo.

A coleta de dados ocorreu por meio de um *checklist*, previamente elaborado e validado, pelo qual avaliou-se as condições de regulamentação, temperatura, higiene e manutenção dos equipamentos.

Os equipamentos foram classificados como 'conforme' ou 'não conforme' nos seguintes itens:

1. Capacidade de lotação: observada a linha de capacidade máxima do equipamento ou, quando ausente, verificado se o fluxo de ar era suficiente para que todos os produtos fossem resfriados adequadamente;
2. Contaminação cruzada: avaliadas a organização dos produtos, presença de separação física entre alimentos diferentes e integridade das embalagens;
3. Higiene: observado se havia restos de alimentos ou sujidades no equipamento;
4. Estado de conservação: avaliadas a vedação de portas, integridade dos vidros e presença de pontos de corrosão no equipamento;
5. Produtos conservados conforme o rótulo: no caso de produtos embalados, foi observado se a temperatura do equipamento estava de acordo com a indicação de conservação contida no rótulo do cárneo;
6. Acúmulo de gelo: verificada a presença de camada de gelo superior a 1cm no equipamento;
7. Condensação: verificada a presença de gotículas de água na parte superior do equipamento;
8. Planilha de controle: observado se havia planilha de controle de temperatura do equipamento.

Além disso, foram registradas as temperaturas presentes no termômetro/termostato do equipamento e a temperatura aferida em três pontos aleatórios nos produtos por equipamento, sendo o resultado a média simples das três aferições, tornando possível a comparação dos valores.

Para a aferição das temperaturas foi utilizado o termômetro infravermelho, modelo AK30 pelo fabricante AKSO, cuja faixa de medição é de -50 a 380°C e exatidão de +/-2,5% (100 a 380°C) e de +/-2,5°C (-50 a 100°C), previamente validado.

Resultados e Discussão

Foram avaliados 172 equipamentos de frio que continham produtos cárneos, sendo 91 da rede de refrigeração e 81 de congelamento.

Os resultados obtidos evidenciaram que as maiores irregularidades estavam relacionadas a fatores que os consumidores não percebem visualmente ou desconhecem o risco. Exemplo desta situação é que 90,1%(n=155) dos equipamentos foram julgados conformes quanto à limpeza e 93%(n=160) conformes em relação ao estado de conservação.

Trabalhos Apresentados

Em relação às aferições de temperatura e o preconizado pela Resolução RDC nº 216/2004 da ANVISA-MS, na rede de congelados cárneos verificou-se uma inadequação em 76,5% (n=62) dos 81 equipamentos, os quais apresentaram temperatura real superior à -18°C (Gráfico 1). Sobre a regulação, apenas 48,1% (n=39) dos equipamentos de congelamento apresentaram termostatos ou termômetros marcando temperatura igual ou inferior a -18°C. Já na rede de resfriados, 89% (n=81) apresentaram temperatura igual ou inferior a 5°C, enquanto 67% (n=61) dos equipamentos de refrigeração estavam corretamente regulados.

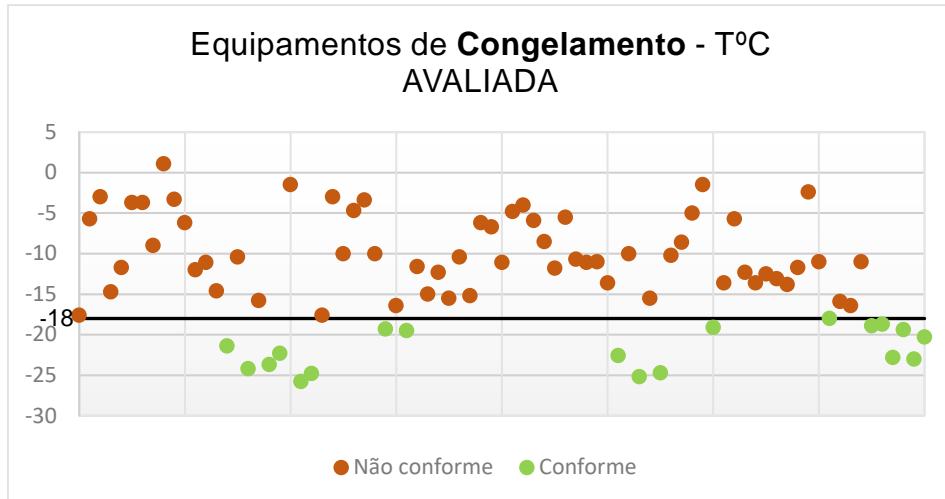


Gráfico 1 – Temperatura avaliada em 81 equipamentos de congelamento em supermercados de Piraquara, PR, de junho a dezembro de 2017

Liston (2008) obteve o resultado de 100% de 7 câmaras de congelamento com temperaturas de conservação inadequadas, isto é, acima de -18°C. Já em relação às câmaras de refrigeração, foi observada irregularidade em 60% (n=6) dos 10 equipamentos analisados.

Em pesquisa realizada por Murmann et.al (2005) verificou-se inadequação de temperatura em 86,1% dos equipamentos de congelamento analisados, contra 29,7% de irregularidade em equipamentos de resfriamento, corroborando com o presente estudo no qual verificou-se maior irregularidade na rede de congelados.

Ainda, em estudo realizado por Paz et. al. (2010), 100% das ilhas de congelamento encontravam-se em temperaturas inadequadas, evidenciando que a rede de congelados é ponto crítico na segurança alimentar.

Em relação às irregularidades na temperatura por tipo de equipamento de congelamento, os resultados observados destacaram a carência de regulação adequada em câmaras de congelamento e em *freezers* (Tabela 1). Os altos índices de temperatura avaliada acima de -18°C corroboram com Murmann et. al. (2005), que registrou irregularidade em 93,3% dos balcões de congelamento, 92,4% dos *freezers* e 100% das câmaras de congelamento avaliadas.

Tabela 1 – Porcentagem de irregularidades observadas em equipamentos de congelamento por tipo em supermercados de Piraquara, PR, de junho a dezembro de 2017

EQUIPAMENTOS DE CONGELAMENTO			
TIPO	AMOSTRA	REGULAGEM INADEQUADA (%)	TEMPERATURA AVALIADA ACIMA DE -18°C (%)
Balcão de congelamento	31	38,7% (n=12)	67,7% (n=21)
Câmara de congelamento	13	100% (n=13)	92,3% (n=12)
Freezer	6	100% (n=6)	83,3% (n=5)
Ilha de congelamento	31	35,5% (n=11)	77,4% (n=24)

Fonte: Tabulação *checklist*

Trabalhos Apresentados

Nos equipamentos de resfriamento o pior índice de regulagem foi observado em geladeiras. Já a irregularidade na temperatura avaliada foi destaque nos expositores verticais, podendo ser justificada pela ausência de portas neste tipo de equipamento, o que acaba colaborando para que a temperatura se dissipe mais rapidamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Porcentagem de irregularidades observadas em equipamentos de resfriamento por tipo em supermercados de Piraquara, PR, de junho a dezembro de 2017

EQUIPAMENTOS DE RESFRIAMENTO			
TIPO	AMOSTRA	REGULAGEM INADEQUADA (%)	TEMPERATURA AVALIADA ACIMA DE 5°C (%)
Balcão de resfriamento	43	25,6% (n=11)	4,6% (n=2)
Câmara de resfriamento	24	29,2% (n=7)	0% (n=0)
Expositor vertical	14	35,7% (n=5)	42,8% (n=6)
Geladeira	10	70% (n=7)	10% (n=1)

Fonte: Tabulação *checklist*

Em 21,9% (n=20) dos equipamentos de resfriamento foram observados produtos conservados fora da indicação do rótulo, isto é, produto preconizado como congelado pelo fabricante sendo comercializado como resfriado ou vice-versa. Na rede de congelamento, esta irregularidade foi observada em 6,2% (n=5) dos 81 equipamentos.

Foram observadas condições para contaminação cruzada em 26,2% (n=45) dos 172 equipamentos avaliados (Figura 1). Capacidade de lotação excedida foi verificada em 13,9% (n=24) dos equipamentos (Figura 2).



Figuras 1 e 2 – Equipamentos classificados como 'não conforme' nos itens 'contaminação cruzada' e 'capacidade de lotação', respectivamente.

Camada de gelo superior a 1 cm foi observada em 19,7% (n=16) dos equipamentos de congelamento e presença de condensação foi registrada em 7% (n=12) do total da amostra.

Conclusão

Conclui-se que a rede de produtos cárneos apresentou deficiências tanto no armazenamento, com significativa inadequação na regulagem da temperatura dos equipamentos da rede de frios, quanto na manipulação, pela presença de condições para ocorrência de contaminação cruzada. Em relação a avaliação da temperatura a não conformidade foi maior na rede de congelamento, com destaque para os equipamentos tipo câmara de congelamento e freezers.

Os resultados evidenciam a necessidade de uma maior vigilância no controle de temperatura dos cárneos. A adoção de boas práticas relacionadas ao controle da rede de frio em supermercados contribui para a oferta de alimentos seguros à população, objeto de ação da Vigilância Sanitária de Alimentos e do setor varejista da rede de cárneos.

Trabalhos Apresentados

Referências Bibliográficas

ALVES, M. G.; UENO, M. Restaurantes self-service: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 573-580, aug. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 set. 2004. Seção 1.

CALIFANO, AN; ANTONI, L; MASCHERONI, RH. Prevalence of unsafe practices during home preparation of food in Argentina. *Dairy Food and Environmental Sanitation*, v.20, n.12, p. 934-943, 2000.

Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Comissão Nacional de Classificação e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, versão 2.0**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. p.362.

INTERNATIONAL INSTITUTE OF REFRIGERATION – IIR. Temperature indicators and time temperature integrators: 3rd inforamatory note on refrigeration and food. Paris, 2004. 3 p.

LISTON, P. H. **Avaliação da Temperatura na Rede de Frios em Mercados no Município de Pinhais-PR**. Curitiba, 2008. 76 páginas. Monografia de pós-graduação "Lato Sensu" em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal- HIPOA, Universidade Castelo Branco.

MURMANN, L. MALLMANN C. A.; DILKIN P. Temperaturas de armazenamento de alimentos em estabelecimentos comerciais na cidade de Santa Maria, RS. **Acta Scientiae Veterinariae**, Santa Maria, RS, v. 33, n. 3, 2005.

PAZ N. C.; SOARES, D. L.; FARIAS M. D.; SILVA L. M. F. Avaliação da Temperatura das Ilhas de Congelamento e seus Produtos em Supermercados da Cidade de Sobral-CE. 2010.

SÃO PAULO (SP). SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE - PORTARIA 2619/11 - **Regulamento de Boas Práticas e de Controle de Condições Sanitárias e Técnicas**. Publicada em 06 de Dezembro de 2011.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 5 ed., São Paulo: Varela, 2002.

SOUZA, MCSV. **Minimização de Riscos na Segurança dos Alimentos: Treinamento de Manipuladores**. Dissertação (Pós-Graduação em Gestão da Segurança Alimentar na Cadeia Produtiva de Alimentos e Bebidas) Rio de Janeiro: FIR-JAN/SENAI- Instituto SENAI de Educação Superior, 2006, 76p.

SVS/SINAN/Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf>>. Acesso em 16 de jul. 2018.

Autora a ser contatada: Anna Julia Zilli Lech, Universidade Federal do Paraná, Campus Botânico (Av. Prefeito Lothário Meissner, 632 - Jardim Botânico, Curitiba - PR, 80210-170), email: annajzlech@gmail.com.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ALIMENTÍCIOS NA FEIRA MUNICIPAL DE BACABAL/MA

SOLID FOOD WASTE MANAGEMENT AT THE MUNICIPAL FAIR OF BACABAL/MA

Leonildes de Jesus Aguiar Vieira^{1,2}, Cleudilene Gomes da Silva³, Ailson da Silva Lopes¹, Joanne Lwouyse Silva Rodrigues^{3,4}

¹Professor EBTT - Instituto Federal do Maranhão – Campus/Bacabal. ²Aluna pós-graduação: Mestrado em Saúde e Ambiente Universidade Federal do Maranhão – UFMA Campus Bacanga. ³Aluna de pós-graduação: Especialização em Controle de Qualidade de Alimentos do Instituto Federal do Maranhão – Campus/Bacabal. ⁴Nutricionista – Instituto Federal do Maranhão – Campus Bacabal.

Resumo

Os resíduos sólidos orgânicos são responsáveis por problemas ambientais como a contaminação dos rios, açudes e reservas hídricas que se dá pela produção do chorume, material proveniente da decomposição de resíduo orgânico, que por sua vez é um grande vetor de pragas como moscas, vermes, baratas e ratos, que em contato com o homem pode causar diversos malefícios à saúde. Considerando a existência de feiras no município de Bacabal – MA, buscamos neste trabalho verificar a atuação da gestão pública em relação aos resíduos orgânicos descartados nestes espaços. A pesquisa foi realizada de forma descritiva e bibliográfica com abordagem qualitativa. Houve a realização de trabalhos de campo, com visitas à feira em intervalos de três em três dias, durante dois meses, onde foi verificada a forma em que os resíduos gerados pelos feirantes durante o expediente eram alocados. A partir dessa pesquisa, identificamos problemas de contaminação ambiental e de ordem sanitária. Além disso, destacamos a ineficiência do poder público municipal em relação à gestão dos resíduos orgânicos.

Palavras-chave: Feira Municipal. Gestão Pública. Resíduos Orgânicos.

Introdução

Cada sociedade produz um tipo de lixo, uma mistura de materiais que varia em função de hábitos e costumes da população, do clima e da estação, e das atividades econômicas locais [4].

A quantidade de resíduos sólidos gerados tem aumentado substancialmente, fato que desencadeia sérios danos para a população e para o meio ambiente. Segundo dados da Organização das Nações Unidas – ONU, metade da humanidade mundial vive nas cidades, e a estimativa para 2030 é que 60% da população viverão em áreas urbanas. Além disso, a população global deve chegar a 9,6 bilhões até 2050, sendo que seriam necessários três planetas para gerar recursos naturais para sustentar os estilos de vidas atuais [6].

Com essa preocupação, surgiram atualmente legislações que buscam uma gestão ordenada desses resíduos, tais como a Lei Federal nº 12.305/2010 que estipula a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, buscando uma destinação e uma disposição final ambientalmente adequada a esses rejeitos [3].

No tocante a definição de resíduos sólidos, a NBR 10.004/04 [1] descreve estes como: “Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível”.

Trabalhos Apresentados

Tratando do conceito de gestão de resíduos sólidos Schalch [8] abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios. Este autor destaca que o Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos é um "conjunto de referências político-estratégicas, institucionais, legais e financeiras capaz de orientar a organização do setor". Os elementos imprescindíveis na composição de um modelo de gestão são: o reconhecimento dos vários agentes sociais envolvidos, a identificação dos papéis desempenhados por eles e promover a sua articulação; consolidação da base legal necessária e mecanismos que viabilizem a prática das leis; o financiamento para a auto sustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento; a informação à sociedade, explorada tanto pelo poder, público quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja um controle social; sistema de planejamento integrado, orientando a implementação das políticas públicas para o setor. E esta mesma composição de modelos de gestão abrange três aspectos, que devem ser falados que são: instrumentos legais, arranjos institucionais e mecanismos de financiamento.

Discutindo sobre a produção de resíduos orgânicos nas feiras, estas apresentam uma variedade de resíduos sólidos descartados ao longo do período em que a mesma acontece, desde o início da feira que começa com a montagem das estruturas para acomodar os produtos de forma geral. Durante o manejo dos produtos os feirantes utilizam de vários manejos e técnicas para tornar o seu produto mais atrativo a venda, nesse momento ocorre a seleção dos produtos ou até mesmo, descarte de parte dos produtos como folhas amareladas, frutos podres em geral [2].

O município de Bacabal, Maranhão, com aproximadamente 100.014 mil habitantes e com uma área de 1.683,074 km², é um dos municípios que enfrenta diversos problemas em decorrência do descarte inadequado dos resíduos e rejeitos, integrando, portanto, os 60,7% de municípios brasileiros que não implementaram as determinações oriundas da Política Nacional de Resíduos Sólidos [9]. Segundo Oliveira [5], em Bacabal/MA, o gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos é bastante deficiente, pois o mesmo não possui coleta seletiva e não respeita a lei dos resíduos.

A carência de um planejamento no gerenciamento dos resíduos sólidos associada à falta de verba e informação são fatores responsáveis pela degradação ambiental da paisagem urbana e contaminação dos recursos naturais. A poluição causada pelas feiras livres é facilmente observada pelos sentidos visual e olfativo, induzindo o consumidor à escolha dos locais onde comprar [10].

Diante de todas as discussões sobre a geração de resíduos, sua gestão e seus impactos para o ambiente, além do grande número de resíduos orgânicos existentes na Feira Municipal da cidade de Bacabal/MA, esta pesquisa objetivou investigar os resíduos produzidos neste espaço e se há alguma preocupação por parte do poder público municipal.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo bibliográfico, descritivo e qualitativo. O estudo utilizou-se da pesquisa de campo para coleta de dados e fez uso de registro fotográfico, a fim de mostrar a realidade dos pontos onde os resíduos orgânicos são armazenados enquanto aguardam transporte para destinação final. O objeto de estudo foi a feira Municipal de Bacabal. A caracterização dos resíduos alimentares ocorreu através de visitas à feira em intervalos de três em três dias, durante dois meses, onde se observou quais os tipos de resíduos sólidos gerados pelos feirantes durante o dia e a disposição final do lixo no Lixão Municipal (nome do local em que são destinados os resíduos descartáveis na cidade de Bacabal).

Resultados e Discussão

A Feira do Municipal Bacabal/MA é uma feira livre na qual, pequenos comerciantes desenvolvem a atividade de venda de produtos agrícolas (produzidos por eles mesmos ou oriundos de outras fontes) ou venda de produtos de origem animal (pescados e carnes). Na feira, além destes produtos, a mesma dispõe de áreas com pequenos estabelecimentos onde são comercializados alimentos não perecíveis e diversos outros itens. A feira acontece o dia inteiro, mas tem maior fluxo pela manhã sendo as vendas mais viáveis.

Trabalhos Apresentados

Nesta pesquisa, durante as visitas, considerando o tipo de produtos comercializados na feira de Bacabal/MA, observou-se serem os resíduos orgânicos os que compõem a maior quantidade de resíduos descartáveis, uma vez que os feirantes trabalham diretamente com frutas, legumes e verduras. À primeira vista, tanto as frutas quanto os legumes e verduras são descartados junto aos mais diversos tipos de resíduos sólidos, como se pode observar na Figura 1, dando origem a amontoados que permanecem expostos por horas em baldes, próximos a áreas de circulação de pessoas até serem recolhidos e, conforme informado pelos próprios feirantes, destinados ao Lixão Municipal.

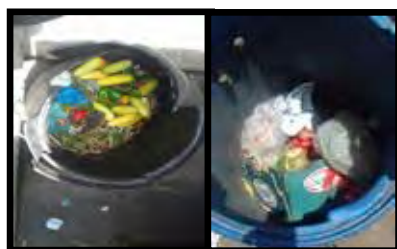


Figura 1: Resíduos Sólidos Orgânicos. Os resíduos são orgânicos são descartados juntamente com os sacos plásticos, papelões. Não há nenhuma preocupação em separá-los

Sobre o Lixão Municipal, Oliveira [5] relata que devido ao crescimento desordenado o município não possui um local apropriado para gerenciar os resíduos sólidos e tudo que é descartado pela população tem como destino e lixão da cidade que está localizado no bairro Vila Palmeira. O local de onde são despejados os resíduos é inapropriado para sua destinação, pois, além de ficar muito próximo a habitações e residências, possui centenas e centenas de montanhas de resíduos despejados ao ar livre, onde não há separação dos materiais e nenhum tipo de controle ou fiscalização, representando sérios problemas à saúde pública e ao meio ambiente [9].

Santos e Rovaris [7] salientam que, conforme preconiza a Lei n.12.305/10, os resíduos sólidos devem ter uma destinação final ambientalmente adequada, que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, e somente depois de findadas todas as alternativas de tratamento e recuperação dos resíduos, através dos processos tecnológicos e economicamente viáveis disponíveis, que os resíduos podem ser rejeitados. Entende-se que a disposição final dos rejeitos deve ser também, ambientalmente correta, por meio da distribuição em aterros, sendo que é importante observar as normas específicas para evitar danos à saúde e segurança pública e reduzir os impactos ambientais.

A respeito da disposição inadequada dos resíduos sólidos na Feira Municipal de Bacabal esta confere, à determinados locais, um aspecto e odor desagradáveis causando até certa repulsa por parte do consumidor. Essa forma de disposição de resíduos orgânicos pode provocar a depreciação da paisagem, atrair vetores como moscas, formigas, baratas, ratos e mosquitos, entre outros [10].

Apesar de tais aspectos, a Figura 2 evidencia certa preocupação dos feirantes com a limpeza na área onde ocorre a venda de peixes e carnes, ainda que os depósitos nos quais os resíduos orgânicos são acondicionados estejam em condições precárias, pois os mesmos não possuem tampa e higienização adequada.



Figura 2: Resíduos de peixes e outros. Os coletores não possuem tampas e encontram-se em condições precárias.

Trabalhos Apresentados

Entretanto, na área dos fundos, onde as bancas estão localizadas, observa-se que os resíduos orgânicos ficam espalhados e expostos (Figura 3). Tal situação indica, principalmente, a necessidade de programas relacionados à sensibilização ambiental.



Figura 3: Área localizada nos fundos de bancas de legumes e verduras. Não há nenhum tipo de cuidado com a organização e limpeza do local, ficando o lixo espalhado e com aspecto visual nada agradável.

O volume diário de alimentos desperdiçados e de resíduos orgânicos gerados na Feira Municipal de Bacabal é considerável, sobretudo nos dias de sexta-feira, sábado e domingo, quando há maior movimento de consumidores.

Como discorre Ferreira [2] a gestão dos resíduos gerados nas feiras, além de mitigar problemas decorrentes da disposição incorreta dos materiais, pode constituir alternativa viável de reutilização dos resíduos, em grande parte orgânicos, para formação de compostos sanitizados para aplicação em diversas partes da agricultura. Podendo aumentar o reutilização e/ou reciclagem de outros produtos produzidos.

A questão do lixo e das feiras livres refere-se a aspectos de natureza pública, por entender que a gestão das feiras e de seus resíduos compete a todos, mas especialmente ao poder público municipal, por meio de medidas preventivas e corretivas. Ao investigar o gerenciamento da política nacional de resíduos sólidos no município de Bacabal – MA, Oliveira [5] revela que os órgãos públicos são omissos, a despeito de saberem da sua obrigação.

Na Feira Municipal, durante as visitas, evidenciou-se a ausência de uma fiscalização por parte dos órgãos municipais quanto a destinação correta dos resíduos gerados durante o dia. Somente os feirantes, ao final do dia e após recolherem suas barracas, separavam o lixo amontoado e misturado e aguardavam o caminhão do lixo passar coletando o lixo a ser encaminhado ao Lixão Municipal. Podemos destacar, ainda, a falta de um Programa de Educação Ambiental e de boas práticas de manipulação para os feirantes que os auxiliem no manejo adequado tanto dos alimentos comercializados quanto do lixo gerado.

Tais resultados estão de acordo com os estudos de SILVA et al [9] ao descrever que o município de Bacabal não possui nenhum programa de coleta e reciclagem dos resíduos, no lixão são os moradores das regiões próximas ao lixão, por necessidade financeira e por questão de subsistência fazem a coleta de alguns materiais, como garrafas, latas e bacias de plástico, por conta própria, para revenderem a fim de conseguirem algo para seu sustento. Os autores concluem que o Município não possui um local apropriado para destinação dos resíduos, não possui fiscalização por parte dos órgãos competentes, não possui programas de coleta seletiva, tratamento e reciclagem dos resíduos e poucas são as ações da Secretaria de Meio Ambiente voltadas para a educação ambiental da população. Além disso, não existem medidas que incentivem a gestão compartilhada de resíduos sólidos, ficando, portanto, a responsabilidade de tratar, coletar, reciclar e destinar adequadamente esses resíduos para a gestão municipal, que na maioria das vezes não possui infraestrutura e recursos para realizar todas essas ações.

Conclusão

Ações mais efetivas com o intuito de sensibilizar os feirantes quanto à questão da Educação Socioambiental, principalmente em relação ao reaproveitamento de alimentos, são necessárias no ambiente da Feira. Os feirantes podem colaborar para a redução do desperdício de alimentos no município de Bacabal, desde que sejam articuladas intervenções de organizações não governamentais ou mesmo do Estado ou Município, que

Trabalhos Apresentados

orientem e desenvolvam ações de gerenciamento de resíduos sólidos. Através de atitudes como a simples segregação desses alimentos antes do descarte contribuiria bastante para uma mudança de âmbito social e econômico para diversas famílias carentes. Quanto ao aspecto do local, assim como em relação ao meio ambiente, é evidente a necessidade da instalação de pontos de coleta seletiva e orientação dos feirantes quanto ao descarte adequado, pois os resíduos atualmente são encaminhados ao Lixão Municipal sem nenhum tipo de tratamento, dispostos em conjunto com resíduos não orgânicos. Esse fato é prejudicial ao lixão, pois o grande volume de resíduos orgânicos encaminhado acaba por contribuir para um aumento do chorume, bem como do volume de resíduos no lixão reduzindo sua vida útil.

Referências Bibliográficas

1. ABNT. NBR 10004:2004: Resíduos Sólidos – Classificação. Associação Brasileira de Normas Técnicas, p. 71. 2004.
2. FERREIRA, Marcílio Garcia; et al. Reciclagem de Resíduos Orgânicos: A Compostagem na Produção de Alimentos em Escolas de Medicilândia – Amazônia Brasileira. In: XV Safety, Health and Environment World Congress - July 19 - 22, Porto, PORTUGAL, 2015.
3. FRANÇA, Jacson Rodrigues; et al. Tratamento de resíduos orgânicos provenientes de restaurante universitário: decomposição biológica monitorada. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria Revista Monografias Ambientais - REMOA - V. 14 N.1 (2014) Edição Especial Fevereiro, p. 2920 – 2927
4. MARANHÃO. Plano Estadual de Gestão dos Resíduos Sólidos do Maranhão – PEGRS MA - Volume II, São Luís, junho de 2012.
5. OLIVEIRA, Talita Moraes. Gerenciamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos no município de Bacabal - MA. Artigo – Curso de Técnico em Administração, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão – IFMA/BACABAL. Bacabal-MA, 2016.
6. SALVARO, E.; BALDIN, S.; COSTA, M. M.; LORENZI, E. S.; VIANA, E.; PEREIRA, E. B. Avaliação de cinco tipos de minicomposteiras para domicílios do bairro Pinheirinho da cidade de Criciúma/SC. Com Scientia, Curitiba, PR, v. 3, n. 3, jan./jun. 2007.
7. SANTOS, Tabatha; ROVARIS, Nicole Regina Souza. Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva. In: VII Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade (VII SINGEP) - Anais do VI SINGEP – São Paulo – SP – Brasil – 13 e 14/11/2017.
8. SCHALCH, V.; LEITE, W.C.A.; FERNANDES JUNIOR, J.L.; CASTRO, M.C.A.A. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Universidade de São Paulo – Departamento de Hidráulica e Saneamento. São Carlos. 2002.
9. SILVA, Ana Caroline da; et al. Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e Sua Aplicabilidade no Município de Bacabal – MA. Anais. In: VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campina Grande/PB – 21 a 24/11/2016.
10. VAZ, L. M. S.; COSTA, B. N.; GUSMÃO, O. S.; AZEVEDO, L. S. Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em uma feira livre: o caso da feira do Tomba. Sitientibus, Feira de Santana, n.28, p. 145-159, jan./jun. 2003.

Autor(a) a ser contatado: (Joanne Lwouyse Silva Rodrigues), (Nutricionista – IFMA/Bacabal e Aluna de Pós Graduação – IFMA/Bacabal), (Av. João Alberto, s/n, Condomínio Avenida Park, ap.308, BI 04, Bairro Arreal) e (joanne.rodrigues@ifma.edu.br).

MANEJO AMBIENTAL NA PREVENÇÃO DA OCORRÊNCIA DE PRAGAS URBANAS EM SUPERMERCADOS EM UM MUNICÍPIO DO PARANÁ

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE PREVENTION OF URBAN PESTS OCCURRENCE IN SUPERMARKETS IN PARANÁ MUNICIPALITY

Paula Pimpão de Freitas¹, Emanuelli Vilela Gonçalves^{1*}, Amanda Haisi¹, Marina Salvi Malacarne¹, Cristiane da Silva Paula de Oliveira¹

¹Universidade Federal do Paraná, Brasil

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar as medidas de manejo ambiental em 19 supermercados de um município do Paraná, identificando os principais fatores associados à presença de pragas e as condutas de controle aplicadas pelo estabelecimento. A avaliação foi realizada por meio de um *checklist*, sobre o manejo ambiental, o gerenciamento de resíduos sólidos, as barreiras físicas e a redução dos focos de insalubridade, a ocorrência ou indícios de vetores e pragas urbanas e a presença de controle integrado de pragas (CIP) no estabelecimento. Os índices de não conformidades encontradas foi maior do que 50% em todas as categorias e a maior porcentagem foi no gerenciamento de resíduos com 74,76%, seguido pelas barreiras físicas 69,79% e focos de insalubridade 61,22%. Isso demonstra uma grande deficiência no cumprimento dos manejos ambientais.

Palavras-chave Controle integrado de pragas; Supermercados; Resíduos sólidos

Introdução

As mudanças profundas que a humanidade inferiu ao meio-ambiente, principalmente no que tange produção e o armazenamento de alimentos, bem como as rotas de comércio e transporte, permitiram a proliferação e a dispersão de animais sinantrópicos como os roedores, pombos e insetos (BRASIL, 2015; ZORZENON, 2002). Em especial, nos ambientes urbanos, os resíduos sólidos dispostos de forma irregular, deficiências no esgotamento sanitário e nas construções possibilitam a proliferação desses animais que passam a ser chamados de pragas urbanas, cuja definição é de animais que infestam ambientes urbanos podendo causar agravos à saúde, prejuízos econômicos ou ambos. Os agravos à saúde causados pelas pragas, estão relacionados aos inúmeros patógenos que elas podem carrear, incluindo-se aqueles envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) (MIRANDA, 2008; PESQUERO, 2008; SCHULER, 2004).

Diante da importância das pragas urbanas para a saúde pública, o controle desses animais é um tema muito abordado na área de segurança alimentar. Controlar pragas parte do princípio de evitar o acesso das mesmas à água, abrigo e alimento, uma vez que são esses os fatores que permitem a sobrevivência e proliferação delas no ambiente (ZORZENON, 2002). Entre as medidas que podem ser tomadas para evitar os fatores citados, ressalta-se as de manejo ambiental, englobando o gerenciamento dos resíduos sólidos, a redução dos focos de insalubridade e as barreiras físicas.

O Controle Integrado de Pragas (CIP) não só diz respeito ao manejo ambiental, mas também o controle químico quando necessário. Dentro do controle ambiental pode-se tomar medidas preventivas ou corretivas. As medidas preventivas visam eliminar ou minimizar as possibilidades de ocorrência de pragas e as medidas corretivas tem o intuito de impedir o acesso das pragas à água e alimento disponíveis no estabelecimento e incluem a instalação de barreiras físicas como o isolamento de linhas de esgoto, proteção de caixas d'água, telar janelas, sistemas de fechamento para ralos e corrigir rachaduras em paredes e forros (MORATO, 2014). Segundo a RDC nº 216, o controle químico só deve ser realizado quando as medidas preventivas adotadas não forem eficazes, sendo que uma empresa especializada deve ser contratada para tal serviço.

Visto a importância desse tema para estabelecimentos do ramo alimentício, objetivou-se neste trabalho avaliar o manejo ambiental, compreendido como o conjunto de

Trabalhos Apresentados

medidas correspondentes a barreiras físicas, focos de insalubridade e gerenciamento de resíduos sólidos, na prevenção da ocorrência de pragas urbanas em supermercados do município de Piraquara.

Material e Métodos

Tratou-se de um estudo exploratório descritivo sobre o manejo ambiental realizado em supermercados do município de Piraquara para o controle de pragas urbanas. A pesquisa foi realizada em estabelecimentos definidos como “supermercados” segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas: comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios e área de venda entre 300 e 5000 m². O universo total do município estudado correspondia a 21 supermercados, conforme a definição do CNAE, dos quais 19 firmaram participação na pesquisa através da assinatura de um termo de comprometimento e adesão.

O *checklist* utilizado foi elaborado por Santos et al. (2018) baseado na RDC nº 216, e aplicado nos 19 estabelecimentos participantes do período de fevereiro a junho de 2017. Dos 376 itens da lista original, foram selecionados 45 relacionados ao objeto de estudo. Foi observada a adequação ao manejo ambiental envolvendo 7 áreas do estabelecimento: área externa (frente e fundos), área de vendas, açougue, cozinha, padaria/rotisseria e estoque seco. As medidas de manejo ambiental avaliadas em cada área foram divididas em três categorias: barreiras físicas, prevenção de focos de insalubridade e gerenciamento de resíduos sólidos. Além das medidas de manejo ambiental, incluíram-se itens sobre a conduta do estabelecimento quanto ao controle de pragas e a documentação relacionada. Um questionário complementar foi aplicado para obtenção de informações mais detalhadas a respeito do gerenciamento dos resíduos sólidos. Os resultados obtidos foram tabulados no programa Microsoft Office Excel 2013 e analisados através de cálculos percentuais.

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados revelam que em todas as categorias o índice de não conformidades encontrado foi maior do que 50%. Dentre as 3 categorias de manejo ambiental estudadas, a que marcou maior porcentagem de itens não conformes foi o gerenciamento de resíduos com 74,76% (154/206), seguido pelas barreiras físicas 69,79% (134/192) e focos de insalubridade 61,22% (120/196). Isso demonstra que existe uma grande deficiência no cumprimento dos manejos ambientais indicados pela RDC nº 216 (BRASIL, 2004), na qual foi baseado o *checklist* utilizado na pesquisa.

Observa-se que apenas o item de recolhimento de sebos e ossos por empresas especializadas apresentou um alto índice de conformidade (94,44% ou 17/18), sendo que todos os restantes apresentaram mais de 50% de inconformidade. Em todos os mercados estudados não havia um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para o manejo dos resíduos, assim marcando 100% (19/19) de não conformidade para esses itens. A separação dos resíduos recicláveis conforme as normas da Resolução nº 275/01 da CONAMA (BRASIL, 2001) e o treinamento de funcionários que manipulam os resíduos foram pontos de grande inconformidade, sendo que não foram cumpridos em 94,74% (18/19) dos mercados.

Apesar de 94,44% (17/18) dos estabelecimentos realizarem o recolhimento dos sebos e ossos por meio de empresas terceirizadas, foi constatado no questionário aplicado que nenhuma dessas empresas possuía licença sanitária para atuar. Esses resíduos eram recolhidos uma vez por semana em 89,47% (17/19) dos mercados e precisavam ser armazenados de forma adequada até a coleta da empresa, porém em 83,33% (15/18) dos casos os sebos e ossos não eram acondicionados em recipientes fechados e identificados, ou seja, estavam sendo mantidos de forma incorreta. Essa informação é extremamente relevante, pois resíduos armazenados em recipientes que não possuem fechamento adequado podem se tornar um grande atrativo para as pragas urbanas. O único estabelecimento que não terceirizava uma empresa para realizar a coleta dos sebos e ossos destinava esses produtos à alimentação animal.

As empresas terceirizadas para coleta do óleo de cozinha, assim como ocorreu na coleta dos sebos e ossos, não tinham licença sanitária para atuar em 100% (12/12) dos

Trabalhos Apresentados

casos. O restante que não dispunha de terceirização descartava diretamente na pia (5,94% ou 1/19) ou destinava o resíduo para a fabricação caseira de sabão (42,11% ou 8/19).

O não treinamento dos funcionários que manipulam os resíduos pode ser um ponto crítico dentro de um supermercado uma vez que os estabelecimentos não possuem um funcionário específico para função, sendo que muitas vezes o mesmo irá manipular alimentos antes ou após o manejo do lixo. Foi constatado através do questionário que 68,42% das gerências não ofereciam EPI (luvas e avental) para os funcionários responsáveis pela retirada do lixo, o que se torna um agravante do ponto de vista de segurança alimentar.

A ausência de documentos como o PGRS e o POP, pode estar relacionada ao fato de que apenas 15,79% (3/19) dos mercados tinham um responsável técnico, pois normalmente são esses profissionais que elaboram esse tipo de material.

A não separação do lixo reciclável remete a uma falta de responsabilidade ambiental e o desconhecimento de que esses itens podem ser utilizados inclusive para agregar lucros para a empresa. No questionário, quando indagados sobre a destinação dos resíduos orgânicos, 73,68% (14/19) dos mercados responderam que destinam os resíduos hortifrutigranjeiros para alimentação animal e 26,32% (5/19) utilizam a coleta realizada pela prefeitura.

O gerenciamento dos resíduos está previsto na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que enfatiza o conceito dos três R's: a redução da geração dos resíduos; a reutilização dos recursos; e a reciclagem, valorizando a segregação correta dos resíduos para que sejam encaminhados adequadamente à disposição final (BRASIL, 2010). A manutenção da qualidade ambiental é um dos princípios dessa política e está intimamente relacionada com o controle das pragas urbanas, uma vez que o desequilíbrio do ambiente disponibiliza o trinômio dos três A's (água, alimento e abrigo), necessário à sua sobrevivência e proliferação (BRASIL, 2010; ZORZENON, 2002).

Dentre os itens analisados na categoria de barreiras físicas, o que apresentou maior percentual de não conformidade foi o referente às portas com acesso externo, onde 100% (17/17) dos estabelecimentos não apresentaram as medidas preventivas de tela e fechamento. Esse item é de grande importância, uma vez que a área externa é a fonte de muitas das pragas urbanas que, se não tiverem seu acesso barrado, adentrarão o estabelecimento em busca de alimento, água e abrigo. Em todos os casos essas portas aplicavam-se apenas à área de estoque seco do supermercado.

O fechamento automático das portas internas foi o segundo item com maior inconformidade, apresentando percentual de 87,27% (48/55). O item se aplicava nas áreas de açougue, padaria e estoque que demonstraram um percentual de inconformidade de 84,21% (16/19), 78,05% (15/19) e 100% (17/17) respectivamente.

Os ralos sifonados com sistema de fechamento automático e as janelas milimétricas foram itens que obtiveram maiores índices de conformidade, apesar de não muito altos. Os ralos sifonados se aplicavam às áreas de açougue, cozinha, padaria e estoque, que apresentaram percentual de não conformidade de 63,16% (12/19), 50% (1/2), 66,67% (10/15) e 11,76% (2/17) respectivamente. As janelas milimétricas abrangeram as áreas de vendas, açougue, padaria e estoque que demonstraram 42,11% (8/19), 50% (3/6), 0%, 58,33 (7/12) e 81,82% (9/11) de não conformidade respectivamente.

Na análise de insalubridade, as condições higiênico-sanitárias apresentaram grande percentual de descumprimento, totalizando 80% (24/30) aplicáveis à área de estoque seco e área externa de fundos. O estoque também apresentou 94,12% (16/17) de não conformidade para a ausência de materiais em desuso. Esse mesmo item era aplicável também a outras áreas dos supermercados tais como área externa da frente, área de vendas, açougue, cozinha, padaria e fundos que apresentaram percentuais de não conformidade de 21,05% (4/19), 42,11% (8/19), 0%, 42,11% (8/19), 76,92% (14/19) respectivamente.

Os itens que correspondiam ao pátio e armazenamento de lixo aplicavam-se apenas às áreas externas de fundos, onde ambos os itens apresentaram 76,92% (10/13) de não conformidade. Esse mesmo percentual foi encontrado na mesma área para ausência de focos insalubres e lixo, item que marcou apenas 26,32% (5/19) na área externa de frente do

Trabalhos Apresentados

estabelecimento. Essa discrepância se deve ao fato de que as áreas de frente influenciam na imagem que os clientes têm do mercado, de modo que recebe prioridade das gerências quanto a limpeza e organização quando comparada às áreas de fundos.

Na maior parte dos estabelecimentos estudados (63% ou 12/19) foram encontradas pragas ou sinais de pragas, tais como fezes e urina. Esse valor indica que algo não está sendo feito de forma correta para que o CIP seja eficaz e não permita a entrada desses animais nos supermercados. Apesar de 63,16% (12/19) dos estabelecimentos terem demonstrado presença ou indícios de pragas, apenas 36,84% (7/19) não apresentavam comprovante de execução de CIP por empresas licenciadas. Esse dado demonstra que as empresas que faziam o CIP nesses locais, estavam possivelmente cometendo algum tipo de erro. É importante ressaltar que todas as empresas incluíam o controle químico no CIP e ainda assim vários estabelecimentos continuaram a apresentar indícios de pragas.

Foi constatado através dos questionários que, na maior parte dos casos, (73,68% ou 14/19) o controle integrado era baseado apenas no controle químico, uma vez que a empresa não fazia uma proposta que contemplasse medidas preventivas a serem adotadas pelo contratante. Não surpreendentemente foi constatado que esse tipo de orientação teve um impacto positivo muito significativo na eficácia do CIP.

A Resolução nº 374 da SESA (PARANÁ, 2015) que dispõe sobre funcionamento de empresas especializadas em controle de vetores e pragas urbanas determina que essas empresas priorizem o manejo integrado, evitando o uso indiscriminado de produtos químicos, através da implantação de um conjunto de ações multidisciplinares contemplando as barreiras físicas, barreiras mecânicas e ações educativas e, por último, ações químicas. Essa afirmação corrobora com a RDC nº 216 da ANVISA (BRASIL, 2004) que reitera que o controle químico só deve ser executado quando as outras medidas não tiverem se mostrado eficazes.

A preocupação entorno da aplicação de produtos químicos deve-se ao impacto ambiental dessas substâncias. Muitas delas possuem grande estabilidade química e capacidade de permanecerem ativas no ambiente, como demonstrou o estudo de Savoy (2011) que avaliou a estabilidade de um componente de raticidas, a bromadiolona, e concluiu que sua estabilidade é um importante fator de contaminação ambiental. Esses produtos também apresentam riscos à saúde humana quando utilizados de forma imponderada, visto que no ano de 2017 foram registrados no estado do Paraná no Sistema de Informações e Agravos de Notificação (SINAN) 448 casos de intoxicação por raticidas.

É imprescindível que os serviços de alimentação percebam que o controle de pragas beneficia o próprio estabelecimento, evitando prejuízos econômicos e protegendo a saúde do consumidor. É preciso conscientizar os administradores desses serviços de que o controle integrado de pragas, quando executado corretamente, ou seja, contemplando as medidas ambientais, evita gastos desnecessário com produtos químicos e se mostra muito mais eficaz em cumprir seu objetivo.

Devido ao fato de a Vigilância Sanitária ter como recomendação fundamental a ação educativa da população como um todo, incluindo produtores, comerciantes e consumidores, é muito importante que esse órgão atue no sentido de educar os responsáveis pelos serviços de alimentação a respeito da importância do manejo ambiental para o Controle Integrado de Pragas. É necessário que os profissionais que realizam as inspeções sanitárias, abordem esse assunto de forma detalhada e estimulem a adoção de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) que especifiquem as medidas ambientais tomadas pelo próprio estabelecimento com o intuito de compor o Controle Integrado de Pragas e evitar o uso desnecessário de produtos químicos, como preconizado pela RDC nº 216 da ANVISA (BRASIL, 2004) e pela Resolução nº 374 da SESA (PARANÁ, 2015).

Conclusão

Conclui-se que os estabelecimentos pesquisados, de forma geral, possuem muitas inconformidades quanto às medidas ambientais orientadas pela legislação vigente. Medidas essas que se mostram importantes no controle de pragas urbanas, destacando-se as barreiras físicas. Foi evidenciada a ocorrência frequente de pragas urbanas nos

Trabalhos Apresentados

supermercados e que as condutas se baseiam em aplicações de produtos químicos na maioria das vezes.

O estudo demonstrou a importância de se aliar o controle químico às medidas preventivas, uma vez que os supermercados que contemplavam essas medidas em seu programa de Controle Integrado de Pragas demonstraram menor ocorrência desse problema de forma significativa.

Com base nessas constatações, ressalta-se a importância de que as empresas especializadas em controle de pragas e vetores contemplem as medidas preventivas quando prestarem serviços nos estabelecimentos, não excluindo a responsabilidade dos supermercados de implantarem todas as medidas de manejo ambiental como definido pela legislação, antecipando-se à ocorrência de pragas e vetores no estabelecimento. Além disso, ficou evidenciado que a Vigilância Sanitária tem um papel educativo importante a cumprir, promovendo a mudança de comportamento dos administradores de serviço de alimentação no sentido de priorizar medidas ambientais e evitar a utilização irrestrita de produtos químicos.

Referências bibliográficas

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos. **Diário Oficial da União**, 2001.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da União**, 2004.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, 2010.

MIRANDA, R. A., SILVA, J. P. Enterobactérias isoladas de *Periplaneta americana* capturadas em um ambiente hospitalar. **Ciência et Praxis**, Minas Gerais, v.1, n.1, 2008.

MORATO, T.B.A.O., PAGLIA, K.L.G. Contribuição para o Controle de Roedores do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (CEUNIH) – Campus Praça da Liberdade. **Acervo da Iniciação Científica**, v.1, n.1, 2014.

PARANÁ, Secretaria de Saúde do Estado do Paraná. Resolução SESA nº 374/2015. Dispõe sobre a Norma Técnica para funcionamento de empresas especializadas na prestação de serviços de controle de vetores e pragas urbanas e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, 2015.

PESQUERO, M. A., FILHO, J. E., CARNEIRO, L. C., FEITOSA, S.B., OLIVEIRA, M.A.C., QUINTANA, R.C. Formigas em Ambiente Hospitalar e seu Potencial como Transmissoras de Bactérias. **Neotropical Entomology**, v. 37, n.4, p.472-477, jul./ago.2008.

SANTOS, D. M., LOPES, M. O., CONSTANTINO, C., MORIKAWA, V. M., HILDEBRANDO, L. C., QUEIROZ, J. F. Diagnóstico situacional da adesão às Boas Práticas Higiênicas em Supermercados de um Município na Região Metropolitana de Curitiba-PR, Brasil. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.23, n.3. 2018.

SAVOY. Avaliação da degradação do bromadiolona formulado como bloco parafinado e como pélete após exposição ambiental. **Hygeia**, Uberlândia, v.7.n.12, 2011.

ZORZENON, F. J. Noções sobre as principais pragas urbanas. **Biológico**, São Paulo, v.64, n.2, p. 231-234, 2002.

*Autor correspondente: emanuelli.vet@gmail.com

METODOLOGIAS ATIVAS NA CAPACITAÇÃO COM MANIPULADORES DE ALIMENTOS: a experiência com análise da higienização de mãos

ACTIVE METHODOLOGIES IN FOOD HANDLERS TRAINING: the experience with hand hygiene analysis

Fernanda Paula da Silva Torres*¹, Ingridy Fhadine Hartmann¹, Emanuelli Vilela Gonçalves¹, Júlia Arantes Galvão e Marcia Oliveira Lopes¹

¹Universidade Federal do Paraná

Resumo

As boas práticas na higienização de mãos de manipuladores de alimentos são essenciais na prevenção de surtos de doenças transmitidas por alimentos. Objetivou-se neste estudo descrever a aplicabilidade da análise microbiológica de mãos com manipuladores de alimentos de supermercados, durante oficinas de capacitações sobre boas práticas de fabricação. O conteúdo de higienização de mãos ocorreu em dois dias com metodologia problematizadora, incluindo coleta de amostras de mãos de 18 manipuladores, antes e após higienização. Como resultados, por meio de atividades encadeadas, com momentos de síntese, análise e síntese, os alunos levantaram soluções para as falhas encontradas na primeira lavagem. Houve diminuição significativa nas análises após higienização de mãos. Esta metodologia mostrou-se eficaz no aprendizado e para mudanças práticas.

Palavras-chave Análise microbiológica; Metodologia problematizadora; Manipuladores de alimentos.

Introdução

O consumo de água ou alimentos contaminados por microrganismos ou produtos químicos podem levar a casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), que segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018) é considerado um grave problema de saúde pública podendo levar à morte.

Na prevenção dessas doenças é importante focar em ações educativas voltadas aos manipuladores de alimentos, que são todas as pessoas que entram em contato direto ou indireto com o alimento do início ao fim da cadeia produtiva. Sendo assim, estes podem ser importante fonte de microrganismos causadores de DTA e, os erros que culminam em tal fato, devem ser identificados e sanados de forma imediata, empregando-se ações preventivas e corretivas (ALMEIDA et al., 1995; BRASIL, 2013; MEDEIROS, 2017).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de medidas para diminuir a possibilidade de contaminação dos alimentos, recomendadas no Brasil por legislações como as Resoluções da Direção Colegiada (RDC) nº 216/2004 e 275/2002 (BRASIL, 2013). A implantação das boas práticas de higiene nos estabelecimentos é de fundamental importância para garantir a qualidade dos alimentos, pois é através do uso correto dessas práticas e hábitos de higiene que os riscos são minimizados (RODRIGUES et al. 2018; MEDEIROS, 2017). Os manipuladores devem ser corretamente instruídos, sendo imprescindível que os mesmos passem por capacitações periódicas quanto aos cuidados a serem tomados na manipulação dos alimentos e higienização de mãos (SILVA, 2017; BRASIL, 2013).

Para iniciar um processo de ensino, deve-se estabelecer o atual estado de conhecimento do aluno acerca do tema a ser abordado e aprendido, para tanto, o educando deve ser exposto a situações que o estimulem. Essas podem ser viabilizadas por meio da programação de atividades de ensino-aprendizagem. O educador deve se utilizar de atividades sequenciais,

Trabalhos Apresentados

que sirvam de ponto chave para um aspecto de ensino-aprendizagem, fazendo uso de variados instrumentos, podendo ser recursos visuais, capacitações e treinamentos (BORDENAVE, 2004).

Freire (2002) nos traz que a prática de ensinar não é transpassar o conhecimento, mas sim criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção. As metodologias ativas quando utilizadas na educação de adultos, constituem uma ferramenta importante, já que elas instigam a curiosidade e a aprendizagem através da superação de desafios, fundamentando-se em priorizar o desenvolvimento da metodologia de aprendizagem através de experiências reais ou simuladas com o intuito de solucionar os desafios encontrados (FREIRE, 2002; BERBEL, 2011).

A ação de ensinar, segundo Bordenave (2004), necessita de algumas metodologias a fim de obter ótimos resultados. Neste contexto, contemplamos o aluno, o assunto e o professor. O aluno é avaliado baseado nas motivações sobre o assunto, nos seus conhecimentos prévios, na relação com o professor e na atitude com a matéria. O professor é avaliado de acordo com o uso de uma situação estimuladora ambiental associada a uma comunicação verbal de instruções, quanto à informação ao aluno sobre seu progresso, além de ter boa relação com o aluno e atitude com a matéria ensinada.

O presente trabalho objetivou descrever a aplicabilidade da análise microbiológica de mãos junto a manipuladores de alimentos de supermercados de um município do Paraná, durante oficinas de capacitações sobre boas práticas de fabricação, a fim de alcançar o aprendizado.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado com manipuladores de alimentos em supermercados de um município do Paraná. Tendo como base a definição de supermercado presente na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) – “estabelecimento com atividade comercial predominantemente de produtos alimentícios, possuindo área de venda entre 300 a 5000 m²”. Foram inclusos 18 supermercados constantes no cadastro municipal. A pesquisa foi aprovada em Comitê de ética na Plataforma Brasil (CAAE: 57206416.2.0000.5547). As ações foram de cunho educativo na forma de oficinas de capacitação, contando com parte em pesquisa em laboratório de análises microbiológicas de superfícies de mãos, servindo como apoio das ações, sendo estas análises realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade e Sanidade de Alimentos (LACQSA), da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

As oficinas educativas sobre as BPF foram realizadas em dois dias com intervalo de uma semana entre eles, totalizando 6 horas. A metodologia ativa foi problematizadora, com base na proposta por Bordenave e Pereira (2004), após a seleção de conteúdos-chave, conhecimentos e técnicas necessárias, partiram para a elaboração de atividades estimuladoras do processo ensino-aprendizagem. Assim, utilizou-se o esquema do arco, segundo Charlez Maguerez, considerando para cada conteúdo os momentos de síntese, análise e síntese.

Com o decorrer dos conteúdos desenvolvidos, os manipuladores foram estimulados a refletir sobre se a higienização de mãos era fator determinante para se evitar DTA e, para isso, foi realizada uma primeira coleta de superfície de mãos pelo método de *swab-test*, com um manipulador voluntário, que se tornou participante da dinâmica de lavagem de mãos realizada na sequência. O manipulador então realizava a lavagem de mãos de forma habitual, porém, de olhos vendados e em sua mão era colocado uma gota de tinta guache, para que o mesmo realizasse os movimentos rotineiros de lavagem de mãos. Desta forma, abria-se uma discussão sobre os pontos que deveriam ser modificados para se obter um resultado satisfatório perante uma lavagem adequada, já que comumente áreas eram

Trabalhos Apresentados

negligenciadas durante a lavagem de mãos, podendo ser percebidas pela ausência de tinta guache nas referidas áreas. Com todos os participantes era debatido acerca de como resolver esses pontos-chaves constatados como falhas, demonstrando a todos em forma de vídeo a técnica de lavagem de mãos preconizada pela Anvisa (BRASIL, 2009) seguido do uso de álcool em gel 70%, o manipulador então realizava esta técnica proposta. Logo após, uma nova coleta era realizada, de forma idêntica à anterior, a fim de comprovar se havia êxito na lavagem com eliminação de carga microbiana, evitando assim casos de DTA.

As amostras foram analisadas no LACQSA da UFPR. Foram realizadas três diluições de cada amostra em cada etapa, sendo estas identificadas como Pré Lavagem e Pós Lavagem, semeadas em Ágar Contagem Padrão (ACP) para Contagem Bacteriana Total (CBT), mantidas em incubadoras BOD a 37°C por 48 horas, após esse período era realizada a leitura, sendo essa a contagem das Unidades Formadoras de Colônia (UFC) em cada placa. Contagens superiores a 250 UFC foram consideradas incontáveis seguindo o método descrito por Silva et al. (2007). No segundo dia de capacitação os manipuladores analisaram os resultados encontrados e sistematizaram sobre a importância da correta higienização das mãos.

Resultados e Discussão

Participaram das oficinas 98 manipuladores indicados pela gerência dos 18 supermercados. Totalizou-se 36 amostras coletadas na dinâmica de higienização de mãos, realizada no primeiro dia de capacitação, sendo 18 amostras referentes a pré higienização e 18 a pós higienização do mesmo manipulador.

Foi adotado para este estudo o padrão microbiológico referido pela Organização Pan-Americana da Saúde, onde se determina a contagem máxima de 10^2 UFC/mão (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2001) por não haver até o presente momento um padrão de resultado para *swab* de mãos previsto em legislação brasileira.

Na etapa de pré higienização, 94,44% (n=17) das amostras encontraram-se acima do valor padrão empregado. Na etapa de pós higienização esse percentual caiu para 55,55% (n=10), entretanto, todas as amostras demonstraram redução em sua contagem microbiana. Sendo que reduções importantes foram encontradas em 66,67% (n=12) das amostras, representadas em 10, 100 e 1.000 vezes, encontradas respectivamente em 7, 4 e 1 amostras.

No segundo dia de capacitação, foram apresentados aos manipuladores suas respectivas placas com as colônias de microrganismos encontradas na pré e pós lavagem, desta forma foi possível analisá-las a olho nu e, comparativamente, foi nítida a diferença entre as etapas. Desta forma, os manipuladores puderam construir uma análise crítica acerca da eficácia da técnica preconizada, servindo este material de forma corroborativa ao processo ensino-aprendizagem. Foi perceptível o maior impacto causado nos manipuladores ao comparar as placas obtidas, visualizando-as, do que em base dos números apresentados.

Com esta metodologia aplicada, os manipuladores levantaram soluções para as falhas encontradas na primeira lavagem, de modo que dessa forma, encontrássemos a solução do problema conseqüente, que seriam os surtos de DTA. De acordo com Berbel (2011) o educador age como estimulador de aprendizados novos aos educandos, e são estes que irão problematizar a observação de realidade atrelada ao estudo, considerando o levantamento de soluções para essa realidade, pois o ensinamento se dará ao aprender fazendo.

O envolvimento da teoria com a prática ocorre de forma progressiva havendo um ato de ação-reflexão-ação (BERBEL, 2011). No decorrer deste ensino com esta metodologia, houve a construção de conhecimentos por parte dos educandos, pois os mesmos

Trabalhos Apresentados

participaram em cada uma das etapas de síntese, análise e síntese previstas no desenvolvimento do conteúdo. Com a criação de soluções, após a etapa de teorização acerca dos pontos-chaves encontrados, permite um processo de análise e síntese que favorece um estímulo ao senso crítico e não de apenas memorizar as questões levantadas (BERBEL, 2011).

A RDC nº 216/2004 ressalta a importância de manipuladores de alimentos receberem cursos de capacitações, visando hábitos higiênicos-sanitários compatíveis e que sejam praticados no cotidiano, sendo este processo progressivo, servindo de ponto de partida para que sejam cumpridas medidas de BPF, refletindo em alimentos de qualidade higiênica sanitária (MELLO et al, 2010). Em estudo comparativo de metodologias de ensino realizado por Pereira (2003), aponta que a pedagogia da problematização é a mais adequada a ser utilizada no âmbito de saúde, pois ela viabiliza a valorização do saber do educando o estimulando para a transformação de sua realidade, sendo que esta se encontra em anuência com diretrizes e princípios da Promoção da Saúde. Portanto, é importante que estes treinamentos e capacitações ocorram, porém de forma a acrescentar no aperfeiçoamento do manipulador de alimentos, sendo necessário a escolha correta de forma de ensino para que surta efeito desejado.

Em suma, a metodologia aplicada propicia um ensino problematizador, desta forma, o Arco de Charlez Maguerez se configura como instrumento adaptável e plausível de aplicabilidade a diversas realidades de aprendizagem (BERBEL, 2011), sendo empregada neste estudo e se mostrando importante no desenvolvimento do aprendizado construtivo e crítico, para as mudanças de práticas.

Conclusão

Esta prática favoreceu a todos os participantes uma melhor compreensão dos temas abordados nas oficinas, sendo a dinâmica de lavagem de mãos considerada uma evidência muito satisfatória da aplicabilidade da metodologia problematizadora.

Os manipuladores demonstraram interesse em realizar análise e buscar soluções durante a prática, agregando conhecimento e corroborando com o objetivo da metodologia.

Diante disso, ressalta-se a importância de se empregar uma metodologia de ensino adequada, pois esta serve como um instrumento de aprendizagem e formação de pensamento crítico.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R.C.C; KUAYE, A. Y.; SERRANO, A. M., ALMEIDA, P. F. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Revista de Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 290-294, 1995.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: American Public Health Association, 2001.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humana*. Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan/jun. 2001.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. O que é ensinar. In: *Estratégias de ensino-aprendizagem*. 25 ed. Petrópolis: Vozes; 2004.

BRASIL, C. C. B.; HECKTHEUER, L. H. R.; GRESSLER, C. C., et al. Conocimiento de los manipuladores de alimentos en el sector de los supermercados sobre higiene de los alimentos. **Revista de Ciencia y Tecnología**, ano 15, n. 20, 2013.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N.216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**. Brasília, D.F., 16 de setembro de 2004.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Segurança do Paciente em Serviços de Saúde: Higienização das Mãos / Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasília:Anvisa, 2009. 105p. Disponível em <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_servicos_saude_higienizacao_maos.pdf> Acesso em: 17/12/2018

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

MEDEIROS, M. G. G. A.; CARVALHO, L. R.; FRANCO, R. M. Percepção sobre higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 2, p. 383 – 392, 2017.

MELLO, A. G.; GAMA, M. P.; MARIN, V. A.; COLARES, L. G. T. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 60-68, jan/mar, 2010.

OMS. “**Inocuidad de alimentos**”. Disponível em: <https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=266&Itemid=40906&lang=es>. Acesso em: 17 /12/ 2018.

PEREIRA, A. L. F. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, set/out, 2003.

RODRIGUES, A. O.; GANDRA, E. A.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; SILVEIRA, D. R.; TIMM, C. D. Good hygienic practices and identification of contamination sources in Hotel Food and Beverage Sector. **Food Science and Technology**, Campinas, A head of Print, jul, 2018. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/fst.17417>>. Acesso em: 17/12/2018.

SILVA, R. N. A.; SANTOS, A. P. L.; SOARES, L. S. Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores em restaurantes comerciais e institucionais da cidade de Salvador, BA. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 270-271, p. 103-108, 2017.

SILVA, N.; et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Editora Varela, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Fernanda Paula da Silva Torres, Universidade Federal do Paraná, Rua: São Cristovão, 665 – Curitiba/Pr, CEP 80630-170, Email: silva.fer91@gmail.com

**IMPACTO DE AÇÕES DA MEDICINA VETERINÁRIA MILITAR: ESTUDO DE CASO
SOBRE O PERFIL DE BIOSSEGURANÇA EM UM EXERCÍCIO DO EXÉRCITO
BRASILEIRO**

**IMPACT OF MILITARY VETERINARY MEDICINE ACTIONS: A CASE STUDY ON THE
BIOSAFETY PROFILE IN A BRAZILIAN ARMY EXERCISE**

¹Vitor Luiz Farias de Abreu*, ¹Rubens Fabiano Soares Prado, ¹Saimon Pinheiro Arantes,
¹Riane Moreira Santos Thiago, ¹Luana Àvila Giorgia Dimache

* Vitor Luiz Farias de Abreu – e-mail: vitorvet.mv@gmail.com

¹ Oficiais Médicos Veterinários do Hospital Militar da Academia Militar das Agulhas Negras/
Exército Brasileiro

Resumo

O papel do Veterinário é reconhecido em doutrinas militares de várias Forças Armadas mundiais. Suas ações são focadas no campo da biossegurança, atuando na segurança hídrica e dos alimentos, vigilância de vetores e medicina preventiva. Este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil de biossegurança de um exercício na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). As análises hídricas demonstraram resultados positivos para coliformes totais e *E. coli*, além de desconformidades nos níveis de cloro. A vigilância de vetores ratificou a maior incidência de carrapatos em áreas correlacionadas à presença de animais silvestres/domésticos e, com base no check-list de Boas Práticas de Campanha, foi aferido um bom perfil na segurança dos alimentos. O baixo índice de enfermos demonstrou a relevância da participação da Veterinária no exercício militar.

Palavras-chave: Biossegurança, Exercício Escolar, AMAN.

Introdução

Norteando o emprego da Veterinária Militar no campo da Medicina Preventiva, o Manual de Campanha EB20-MC-10.204, elenca a participação nas tarefas relacionadas à garantia, dentre outros, das condições sanitárias adequadas (saneamento, higiene, controle de doenças, imunização e educação sanitária) e o apoio na inspeção de alimentos e controle de zoonoses (BRASIL, 2014).

A abrangência do conceito Medicina Preventiva evoluiu com o passar dos tempos, acompanhando as mudanças de doutrinas militares. O Manual 42-M-04 do Ministério da Defesa (MD) expande o conceito para a identificação de riscos e ameaças à saúde geral da tropa causados pelo clima, terreno, doenças endêmicas, condições gerais de higiene na área de operações, como a possibilidade de contaminação da água e de gêneros alimentícios, além de adotar medidas tratamentos específicos necessários antes do desdobramento das forças. Recebe ênfase a participação da Medicina Veterinária, destacando as ações relacionadas à assistência e ao tratamento da saúde animal e de inspeção para o controle de pragas e alimentos (BRASIL, 2017).

Com o advento da Portaria Nº 585/MD, o conceito Biossegurança foi finalmente relacionado no escopo da legislação militar, sendo definido como conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, reduzir ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam, de forma não intencional, comprometer a saúde humana, animal, vegetal e o ambiente (BRASIL, 2013).

Em consonância com as demandas doutrinárias da Medicina Veterinária Militar, o Hospital Veterinário (HVet) da AMAN desdobrou uma equipe com objetivo de avaliar o impacto de ações especializadas de Biossegurança e medicina preventiva sobre a saúde dos militares envolvidos durante um exercício escolar na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), nas áreas chaves de Segurança Hídrica, Segurança dos Alimentos e Combate a Vetores. Participaram da operação várias Organizações Militares (OM), perfazendo um efetivo superior

Trabalhos Apresentados

a 4.000 (quatro mil) militares, desdobrados no Município de Resende e Região Sul-Fluminense, ocasião na qual são aplicadas as doutrinas das diversas linhas bélicas em uma simulação das condições reais de combate.

De um modo inovador, a participação da Veterinária Militar no ano de 2018 recebeu uma maior importância na fase de planejamento do exercício, difundindo os conceitos preventivos com maior ênfase. Ademais, durante o desdobramento, houve maior coordenação com escalões de saúde, possibilitando, por exemplo, a comunicação imediata dos resultados do monitoramento hídrico e investigação epidemiológica dos surtos de gastroenterite, em curto espaço de tempo, possibilitando a adoção de medidas proativas cabíveis.

Materiais e Métodos

As atividades de Biossegurança executadas pelo HVet foram divididas em três etapas:

1- Preparação: participação em reuniões de coordenação junto com o Comando e Estado Maior da AMAN, Departamento de Ensino Cultura e Ensino do Exército (DECEX) e representantes das OM, difundindo os conceitos doutrinários preventivos, nas 3 (três) áreas chaves.

Como medidas de educação sanitária, foram divulgados folders contendo orientações sobre medidas a serem adotadas por parte da tropa para a garantia da segurança hídrica e alimentos, além das medidas de proteção individual (MPI) contra vetores (carrapatos e mosquitos). Também foram ministrados treinamentos com diversos Escalões participantes, com o objetivo de difundir os conhecimentos de Biossegurança a todo efetivo. Ademais, realizadas instruções sobre higienização de caminhões tipo cisterna para água, reboques tipo reservatórios e sacos lyster, além de conceitos sobre boas práticas alimentares.

2- Pré-Desdobramento: levantamento dos principais locais de adensamento de tropas e principais fontes de abastecimento hídrico, possibilitando um delineamento inicial da qualidade da água a ser destinada para consumo humano, assim como identificação da logística de alimentação.

Todas as áreas com estacionamento de tropa foram previamente inspecionadas, visando identificação da presença e da intensidade de infestação por carrapatos na região a ser usada, através de técnica de arrasto de flanela (CAMARGO-NEVES, 2004). Os maiores contingentes de tropa foram desdobrados nas instalações da AMAN e adjacências, possibilitando uma ampla vigilância acarológica, além de monitoramento de sinantrópicos nas áreas a serem ocupadas.

3- Desdobramento: atividades práticas das equipes no terreno, sendo efetuados contínuos levantamentos da qualidade hídrica por meio de exames laboratoriais, nos pontos destinados ao consumidor, como caminhões pipa e dispositivos de armazenamento de água, tipo saco lyster e reboques cisterna, além do monitoramento de vetores, focados em carrapatos.

O processo de segurança dos alimentos foi executado sob rígida supervisão, com verificação das temperaturas de transporte, locais para acondicionamentos dos materiais, higiene do local de produção, verificação das condições de estocagem, temperatura de cocção, distribuição e armazenamento, com base em check-list desenvolvido por Studart (2011), a Lista de Verificação das Boas Práticas Sanitárias em Campanha.

Resultados e Discussão

Os resultados podem ser expressos nos três principais grupos mapeados: segurança hídrica, segurança dos alimentos e prevenção de vetores.

- Segurança hídrica: foram mapeados 56 (cinquenta e seis) pontos durante o exercício. As amostras foram coletadas em sacos estéreis, contendo tiosulfato de sódio e encaminhadas para o HVet para processamento. As metodologias foram empregadas de acordo com Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2013). Os resultados foram interpretados com base na Portaria de Consolidação nº 5, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017), são expressos na Tabela 1:

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Desconformidades hídricas

Amostras	Desconformidades				
	pH	Cloro	Turbidez	Coliformes Totais	<i>E. coli</i>
Total	5	39	3	18	9
Percentual	8,9 %	70,0 %	5,0 %	32,0 %	16,0 %

Fonte: Autor (2018)

Obs:¹ Métodos analíticos

Sobressaem as altas desconformidades nos níveis de cloro, com índices abaixo do previsto na legislação em vigor (0,2 a 2,0 mg/L), correspondendo a 70% dos pontos coletados. Considerando reservatórios em campanha, pipas e cisternas, do ponto de vista químico é importante ressaltar a depleção dos índices de cloro residual, que decrescem com o tempo, sendo potencializada, nestes tipos de reservatórios, pela exposição ao calor. A reação de formação de trihalometanos, na qual um dos reagentes é o cloro residual, torna-se mais intensa no calor (STUDART, 2004).

Em linhas gerais, os reservatórios com baixos níveis de cloro estavam expostos ao tempo, com forte exposição ao calor, justificando a depleção.

Segundo a WHO (2008), a desinfecção é de inquestionável importância no fornecimento de água potável. A destruição de microrganismos patogênicos é essencial e frequentemente envolve a utilização de agentes químicos, como o cloro.

Com baixo nível de cloro em diversos pontos, em 18 amostras (32,0%) houve crescimento de coliformes totais, caracterizando o total de amostras impróprias. Dessas, os resultados foram positivos para *E. coli* em 9 pontos (16,0%).

Cabe ressaltar que os pontos contaminados com coliformes totais e *E. coli* corresponderam à sacos tipo lyster com tampas mal montadas (vedação inadequada) possibilitando contaminações por agentes diversos, como aves, folhas, chuvas e etc, justificando o alto percentual identificado.

Atuando de modo preventivo, os pontos mapeados como impróprios pelos Oficiais Veterinários foram informados à Equipe de Saúde, solicitando medidas dos gestores locais para descarte da água ou adoção de outras medidas sanitárias, como cloração ou higienização do local de armazenamento.

Cabe ressaltar que, os militares são orientados a clorar previamente sua água para consumo com pastilhas tipo Clor-in® o que, em última análise, mitiga possíveis riscos de doenças com veiculação hídrica.

- Combate a Vetores: focado no combate aos carrapatos, em virtude de casos relatados de febre maculosa na região sul-fluminense (CUNHA, 2009). Foram inspecionadas dez áreas que seriam utilizadas para estacionamento (acampamento) de tropas, sendo sete na área militar do Campo de Instrução da AMAN e três áreas externas à Organização Militar (duas no Município de Quatis e uma no Município de Itatiaia).

Observou-se que as áreas do Campo de Instrução da AMAN encontravam-se mais densamente infestadas por carrapatos, estando relacionadas à presença (avistamentos ou vestígios) de animais silvestres (capivaras principalmente) ou domésticos (bovinos e/ou equinos).

As espécies de carrapatos identificadas nas áreas foram *Amblyomma sculptum*, *Amblyomma dubitatum* e *Rhipicephallus (Boophilus) microplus*, nos estágios de larva e ninfa majoritariamente, com raros carrapatos adultos capturados. Tais resultados alertaram para a intensificação de medidas preventivas em tais áreas, posto que as fases de larva e ninfa dos

¹ Métodos Analíticos:

1) Cloro residual livre: - Kit portátil (Comparador colorimétrico) e Ortotoluidina

2) pH: phmetro de bancada (Marca: Quimis, modelo: 9480AS)

3) Turbidez: Turbidímetro digital portátil (marca: Del Lab, modelo: DLI-2500)

4) Teste: Coliformes Totais (Teste Presuntivo): Caldo Lactosado em concentração dupla, Marca Acumedia

5) Teste: Coliformes Totais (Teste Confirmativo): Caldo Lactosado Verde Brilhante, Marca Kasvi

Trabalhos Apresentados

carrapatos identificados são potenciais transmissores de doenças zoonóticas, como riquetsioses, borrelioses, erlichioses e babesioses entre outras (MASSARD;FONSECA, 2004).

Após a detecção dos pontos de infestação de carrapatos, foi orientado aos escalões que fariam uso de tais áreas para que adotassem medidas de proteção coletivas (MPC), como capina e roçagem da área para aumentar a exposição solar do terreno, previamente ao uso. Em tais áreas, a equipe de Biossegurança do HVet, realizou impregnação das barracas militares com Permetrina após sua montagem, previamente à ocupação.

- Segurança dos Alimentos: a alimentação durante a Manobra apresentou 3 perfis de distribuição. Nos primeiros dias do exercício, cada OM recebeu o alimento já pronto da cozinha central da AMAN, efetuando apenas o transporte; na fase intermediária, os militares receberam ração operacional e, na fase final, foram desdobradas cozinhas de campanha, aonde cada grupamento foi responsável por todo processo produtivo.

Oficiais Veterinários realizaram 22 (vinte e duas) inspeções empregando o check-list de Boas Práticas de Campanha, elaborado com base no Manual de Segurança dos Alimentos das Forças Armadas, MD 42-R01 (Brasil, 2015), tendo especial atenção as cozinhas de campanha. As maiores desconformidades registradas foram nas temperaturas de transporte e acondicionamento de alimentos em caixas térmicas (tempo excessivo, superiores a 6 horas, em intervalo mesófilo, 20 a 40°C), além de temperaturas impróprias (superiores a 4,0 °C) para armazenamento de gêneros refrigerados. Apesar das vulnerabilidades térmicas observadas, de um modo geral, as condições de segurança dos alimentos foram satisfatórias: das 22 inspeções, 17 apresentaram conformidades superiores a 80%.

Conclusão

A participação do Médico Veterinário é recente em Operações Militares. Apesar de, doutrinariamente, seu emprego estar definido em manuais, efetivamente existem poucos relatos sobre resultados práticos de sua participação em missões reais.

A Manobra Escolar/2018 apresentou excelentes resultados sanitários, com apenas 24 (vinte e quatro) militares acometidos com sintomas gastrointestinais, o que representa um excelente espelho da atuação do Oficial Veterinário no campo preventivo da Biossegurança.

As MPI e MPC adotadas também se mostraram eficazes para a prevenção de doenças transmitidas por carrapatos, não havendo nenhum registro de ocorrência de tais agravos durante todo o transcorrer do exercício militar assim como não houve relatos de ocorrência de animais sinantrópicos nas instalações inspecionadas e tratadas, assegurando melhores condições para o desenvolvimento do exercício militar.

O presente trabalho demonstrou a importância das ações especializadas de um quadro com formação multidisciplinar em saúde pública, vigilância sanitária e epidemiologia. Atuando dentro dos conceitos de Operações de Saúde Conjuntas, a participação do Médico Veterinário tornou-se fundamental para otimizar os critérios de Biossegurança e Medicina Preventiva, com o objetivo de mitigar ao máximo as possíveis afecções que interfiram na operacionalidade do combatente e o desempenho de sua função militar.

Referências Bibliográficas:

BRASIL. Ministério da Defesa. Instrução normativa nº 2/EMCFA, de 10 de agosto de 2017. Aprova o Manual “Apoio de Saúde em Operações Conjuntas” - MD42-M-04, 1ª Edição. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil** nº 156, 15 ago. 2017.

_____. Ministério da Defesa. Portaria Normativa nº 585, de 7 de março de 2013. Aprova as Diretrizes de Biossegurança, Bioproteção e Defesa Biológica do Ministério da Defesa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil** nº 7, 11 mar. 2013.

_____. Ministério da Defesa. Portaria nº 002-EME, de 2 de janeiro de 2014. Aprova o Manual de Campanha EB20-MC-10.204, Logística, 3ª Edição. Disponível em <http://bdex.eb.mil.br/jsui/handle/123456789/434>. Acesso em 25 nov. 18.

Trabalhos Apresentados

_____. Ministério da Defesa. Portaria Normativa nº 753, de 30 de março de 2015 Aprova o Regulamento de Segurança dos Alimentos das Forças Armadas MD42-R-01. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 61, 31 jul. 2015. Disponível em: < <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/192>>. Acesso em 12 out. 2018.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Manual Prático de Análise de Água**. 4ª ed, Brasília, 2013.

_____. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 190, 03 out. 2017.

CAMARGO-NEVES, V.L.F. **Manual de Vigilância Acarológica**. Secretaria de Estado da Saúde Superintendência de Controle de Endemias – SUCEN. São Paulo. 2004.

CUNHA, N.C. **Estudo epidemiológico de rickettsias do grupo da febre maculosa em caninos, equinos e seus carrapatos no Município de Resende, Estado do Rio de Janeiro**. 120f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2009..

MASSARD, C.L. & FONSECA, A.H. **Carrapatos e doenças transmitidas comuns ao homem e aos animais**. A Hora Veterinária. 2004; 23:15-23.

STUDART, A. G. **Avaliação das práticas sanitárias ligadas à biossegurança de suprimento de água, serviço de alimentação e gestão de resíduos em campanha na AMAN**. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for Drinking-Water Quality**. Vol. 1, Recommendations. - 3ª ed. Geneva, 2008.

PERCEÇÃO DAS PRÁTICAS HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PREPARO DE ALIMENTOS EM CANAIS CULINÁRIOS DA WEB

PERCEPTION OF HYGIENIC-SANITARY PRACTICES OF FOOD PREPARATION IN CULINARY WEB CHANNELS

Kristy Ellen Oliveira Santos^{a*}, Edileide Santana da Cruz^a, Danuza das Virgens Lima^a,
Isabella de Matos Mendes da Silva^b

^a Mestranda do Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. *kristyellen6@gmail.com.

^b Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências da Saúde.

Resumo

Objetivou-se analisar as práticas higiênico-sanitárias do preparo de alimentos em canais culinários da web, por meio da aplicação de uma lista de verificação (*check list*) observacional, com base nas RDC 275/2002 e 216/2004 da ANVISA com blocos contendo 30 itens. Foram avaliados 90 vídeos de 30 canais de um site de compartilhamento de vídeos enviados pelos usuários por meio da internet, sobre 3 tipos de alimentos (saladas, derivados lácteos e cárneos). Os canais de saladas e derivados lácteos obtiveram 71,15% e 66,53% de conformidade, respectivamente. Já os produtos cárneos obtiveram 46,42% de conformidade. As práticas higiênicas dos canais culinários analisados foram consideradas insatisfatórias, visto que a maioria não utilizou as Boas Práticas de Fabricação, disseminando informações incorretas ao público, representando um risco a saúde pública.

Palavras-chave: Segurança dos alimentos; Boas Práticas; Programas culinários.

Introdução

A internet acelera o processo de transmissão de informações, principalmente por meio das comunidades virtuais. Atualmente alguns sites têm se destacado nisso, por se apresentarem como plataformas digitais para compartilhamento de vídeos, fazendo parte de uma abrangente rede de comunicação e fonte de diversos influenciadores digitais (BRESSAN, 2007).

Dentro desse espaço virtual, os canais de culinária estão ganhando o interesse de milhares de seguidores, pois, devido ao avanço da tecnologia, esse tipo de programa pode ser acessado facilmente em sites com tempo de duração reduzido quando comparado aos programas exibidos na televisão em horários fixos, portanto a disponibilidade de acessar vídeos a partir de plataforma virtual otimiza o tempo do seu público (MANS, 2017).

Entretanto, é necessária atenção para possível disseminação de informações e procedimentos que possam representar perigo a saúde pública por meio do surgimento das Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA). Uma forma de avaliação do processo produtivo de alimentos é a aplicação de uma lista de verificação, também denominada *check list*, que determina o nível de adequação dos itens observados, segundo a legislação (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004).

Derivados lácteos, cárneos e saladas estão entre os alimentos mais relacionados a surtos alimentares devido suas características intrínsecas que favorecem a multiplicação microbiana, reforçando a importância da aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante a manipulação desses alimentos para minimizar possível contaminação (FRANCO; LANDGRAF, 2008; BRASIL, 2017).

Considerando o aumento de canais culinários em sites de compartilhamento de vídeos enviados pelos usuários por meio da internet e a escassez de estudos sobre as condições higiênico-sanitárias do preparo de alimentos em canais online, objetivou-se analisar as práticas higiênico-sanitárias do preparo de alimentos em canais culinários da web.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado durante o mês de novembro de 2018, no qual foram avaliadas as práticas higiênico-sanitárias durante a preparação de três gêneros alimentícios (saladas, derivados lácteos e cárneos), a partir da observação de vídeos publicados em canais culinários da web. A avaliação se deu a partir da aplicação de um *check list* observacional previamente elaborado com base nas Resoluções RDC nº 275/2002 e RDC nº 216/2004, ambas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004).

Os autores do estudo realizaram a seleção e aplicação do *check list* observacional em 30 canais culinários cadastrados em um site de compartilhamento de vídeos enviados pelos usuários por meio da internet, sendo 10 canais contendo vídeos com preparações de saladas, 10 canais com preparações de derivados lácteos e 10 canais com preparações de carnes e seus derivados e em cada canal foram visualizados três vídeos, perfazendo um total de 90 vídeos avaliados durante o período da pesquisa. Por dia foram avaliados três vídeos, logo um canal por dia.

Como critério de escolha dos canais, além de possuir pelo menos três vídeos correspondentes a cada preparação, foi observado também o maior número de seguidores e de visualizações dos vídeos, já para a pesquisa dos mesmos foram utilizadas as palavras “salada”, “lácteos” e “carnes”.

Quanto ao *check list* observacional foram avaliados 30 itens, os quais estavam agrupados em seis blocos distintos: I. Equipamentos, utensílios e móveis, contemplando sete itens; II. Manipuladores, contendo 12 itens; III. Matéria-prima, com três itens; IV. Preparação do alimento, apresentando quatro itens; V. Produto final, com dois itens e VI. Utilização dos equipamentos e utensílios, também com dois itens.

Os itens avaliados foram classificados como “conforme” quando atendiam as especificações da RDC; “não conforme” quando não atendiam essas especificações e “não se aplica” quando não havia o item correspondente, sendo extraído da tabulação dos resultados.

Para a tabulação dos dados foi realizado o programa Microsoft Office Excel 2010 versão 14.0 (MICROSOFT, 2010) e posteriormente, para a classificação dos itens levou em consideração a RDC nº 275/2002 (BRASIL, 2002), que classifica em três grupos de acordo com a adequação, sendo Grupo 1 - Bom (76% a 100% de adequação); Grupo 2 – Regular (51% a 75% dos itens adequados) e Grupo 3 - Ruim (até 50% dos itens adequados) (BRASIL, 2002).

Resultados e Discussão

Os resultados do presente estudo revelaram que os canais de saladas e derivados lácteos obtiveram 71,15% e 66,53% de conformidade, respectivamente, sendo classificados no grupo 2 (regular). Já os produtos cárneos obtiveram 46,42% de conformidade, sendo classificados no grupo 3 (ruim).

a) Percepção sobre as práticas higiênicas de saladas

No que se refere às práticas higiênicas durante o preparo de saladas, observou-se que o bloco referente a preparação do alimento foi o que apresentou menor percentual de conformidade com 46,66%, seguido do bloco relacionado à matéria prima que apresentou 58,46% de conformidade dos itens avaliados.

Dentre as inadequações no preparo das saladas, destacou-se a possibilidade de contaminação cruzada, haja vista que os vídeos analisados revelaram que todas as saladas preparadas com vegetais cocionados foram posteriormente submetidas ao contato no mesmo recipiente com vegetais crus não higienizados corretamente.

Ribeiro et al. (2017) relataram que a ausência de higienização adequada das hortaliças e as inadequações de manipulação, além da diversidade de ingredientes inseridos na salada, podem propiciar a contaminação de saladas cruas e mistas, contendo diversos ingredientes, que foi constatado pela contagem elevada de coliformes totais.

Com relação ao bloco referente aos manipuladores dos canais de saladas, o percentual de conformidade obtido foi de 73,42%, e observou-se a mesma conduta higiênica

Trabalhos Apresentados

do manipulador nos três programas do mesmo canal. As principais inadequações dos manipuladores observadas foram o uso de adornos, unhas compridas e com esmalte, ausência de proteção nos cabelos e presença de barba, além de conversa durante o preparo do alimento. Essas inadequações foram semelhantes às encontradas por Costa et al. (2017), que avaliaram as condições higiênico-sanitárias de *food trucks* em uma cidade do Recôncavo da Bahia.

O bloco com itens sobre o produto final obteve 81,81% de conformidade. Cerca de 84,00% do bloco de equipamentos e utensílios estava adequado à legislação sanitária vigente, pois eram de material liso, resistente, de fácil higienização, assim como o local do preparo dos alimentos (BRASIL, 2002), sendo este o bloco com maior percentual de conformidades relacionado à este produto.

b) Percepção sobre as práticas higiênicas de derivados lácteos

Quanto aos vídeos sobre derivados lácteos, foram analisados os que continham sobremesas a base de lácteos, iogurtes e queijos, sendo esse último produzido com leite cru sem procedência, em alguns vídeos observados. Contudo, na maioria dos vídeos analisados foi utilizado leite com tratamento térmico adequado e armazenado sob condições indicadas na embalagem, portanto, o bloco sobre matéria prima obteve 80,00% de conformidade.

Por outro lado, com relação ao bloco de preparo do produto, obteve-se o menor percentual de adequação, com 33,33% de conformidade, pois não foram seguidas as Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 2004).

O bloco relacionado aos manipuladores de alimentos obteve 62,68% de conformidade. Houve a observação de práticas inadequadas como uso de adornos, além de práticas que podem contaminar o alimento durante manipulação (como conversar e tossir), estando em desacordo com a Resolução RDC 216/2004 da ANVISA Brasil (2004).

Com relação aos equipamentos e utensílios, este bloco apresentou 70,52% de conformidade, contudo, em alguns vídeos foi possível observar a utilização de material inapropriado, apresentando superfícies rugosas de difícil higienização.

c) Percepção sobre as práticas higiênicas de derivados cárneos

Os alimentos produzidos com derivados cárneos incluíram almôndegas, torta de carne, bife à parmegiana e carne cozida. Pode-se observar que estes foram preparados com diversos ingredientes, diferentes molhos e com o compartilhamento dos mesmos utensílios usados em produtos cocionados e crus, além de exposição à temperatura incorreta de cocção, podendo ocasionar multiplicação microbiana, afetando a segurança dos alimentos. Desta forma, o bloco de preparo de alimentos obteve o menor percentual de adequação, com apenas 10,00% de conformidade, seguido do bloco de matéria prima, que obteve 25,00% de conformidade.

O bloco relacionado ao produto final obteve 50,00% de conformidade, bem próximo ao valor obtido no bloco referente a utilização de equipamentos e utensílios, com 55% de conformidade dos itens verificados. Já o bloco de manipuladores apresentou 85% de conformidade, pois em sua maioria estavam com bom asseio corporal e não utilizavam adornos, esmalte, ou não possuíam barba e o bloco equipamentos, utensílios e móveis obtiveram 65% de conformidade.

Vale ressaltar que falhas nas BPF no bloco 3 (Matéria-prima – refrigeração, coloração e aparência) associada as falhas do bloco 4 (Preparo do alimento – higienização e tratamento térmico) podem ocasionar sérios riscos à saúde dos consumidores, pois a propiciam a ocorrência de DVA (OLIVEIRA, et al. 2010). Saraiva et al. (2017) citam que as DVA são ocasionadas por bactérias, toxinas, fungos e outros micro-organismos que podem estar presentes no alimento ou serem transmitidas para os mesmos por meio do homem, representando assim um grave problema para a saúde pública.

Em um estudo realizado no estado do Rio Grande do Sul por Welker et al. (2010) demonstrou-se que no período de 2006 a 2007, os alimentos mais envolvidos em surtos de DVA foram produtos cárneos com 36% das amostras analisadas contaminadas, saladas representaram 15%, doces e sobremesas com 12% e produtos lácteos com 8%. Além disso, foi observado que esses surtos ocorreram principalmente nas residências (43%) e em estabelecimentos comerciais (18%). Com isso, pode-se afirmar a importância desse estudo

Trabalhos Apresentados

com os produtos que mais ocasionam surtos e a necessidade de programas de educação sanitária contínua para a população.

Segundo Rocha et al. (2017), com a popularização do tema gastronômico, principalmente em veículos de comunicação de fácil acesso como os canais da web, o conteúdo transmitido e a forma de transmissão são de extrema importância. Portanto, os resultados obtidos no presente estudo demonstram a necessidade de maior atenção para a disseminação de informações sobre o preparo de alimentos, em canais culinários online, devendo-se atentar para a garantia da segurança dos alimentos.

Conclusão

Considerando as inadequações observadas durante a exibição de programas de canais culinários da web, especialmente no que se refere ao bloco “preparo do produto”, as práticas higiênicas dos canais culinários da web foram consideradas insatisfatórias, visto que a maioria não utilizou as Boas Práticas de Fabricação, disseminando informações incorretas ao público sobre o preparo de alimentos, propiciando à multiplicação de micro-organismos patogênicos, representando um risco à saúde pública. Com isso, é imprescindível a realização de atividades formativas junto aos apresentadores dos canais culinários da web para a produção segura dos alimentos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 275, de 21 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 out. 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de Setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Maio, 2017. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/29/Apresentacao-Surtos-DTA-2017>>. Acesso em: 10 de nov. 2018.

BRESSAN, R. T. You Tube: intervenções e ativismos. In: **XII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da Região Sudeste**. Juiz de Fora – MG, 2007. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sudeste2007/resumos/R0040-1.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

COSTA, M. C.; DAMACENA, S. S.; SILVA, J. N.; SILVA, I. M. M. Condições higiênic-sanitárias de *food trucks* em uma cidade do Recôncavo da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, V. 29, N.3/4, p. 328-334. 2017.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

MANS, M. Ensinar receitas simples e rápidas pela internet vira negócio para youtubers. **Estadão**. Abril, 2017. Disponível em: <<https://link.estadao.com.br/noticias/cultura-digital,ensinar-receitas-simples-e-rapidas-pela-internet-vira-negocio-para-youtubers,70001732017>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

MICROSOFT. **Office Excel**. (Version 14.0) [Programa de computador]. 1 CD-ROM. 2010.

OLIVEIRA, A. B. A.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**. 30 (3), 179-285. 2010.

Trabalhos Apresentados

ROCHA, M. A. L. O veículo Tastemade Brasil e a sua influência gastronômica. 2017. 100 f. **Monografia (graduação)**. Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2017.

RIBEIRO, D. F. S.; FREITAS, F.; JANUSIC, L.; SILVA, I. M. M. Unidade Produtora de Refeições de uma organização militar: qualidade sanitária e ação educativa. **Magistra**, Cruz das Almas - BA, V. 29, N.3/4, p. 246-256. 2017.

SARAIVA, M.; CORREIA, C. B.; CUNHA, I. C.; COELHO, A.; MAIA, C.; PENA, C.; BONITO, C. C.; FLORES, C.; MOURA, I. B.; SOUSA, I.; BARREIRA, M. J.; TOSCANO, M. M.; FURTADO, R.; MARCOS, S.; SANTOS, S.; LOPES, T. T.; CALHAU, M. A. Investigação laboratorial de surtos de toxinfecção alimentar, 2016. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP. **Boletim Epidemiológico Observações**. 2018, janeiro-abril;7(21):24-28.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M; HASS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 44-48, jan./mar. 2010.

Autor(a) a ser contatado: Kristy Ellen Oliveira Santos, Pós-graduanda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, CEP: 44.380-000, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. *kristyellen6@gmail.com.

PERCEPÇÃO DE RISCO E VIÉS OTIMISTA DE AUTORIDADES SANITÁRIAS¹ PERCEPTION OF RISK AND VITIMES OF HEALTH AUTHORITIES¹

Fernanda da Rosa Cardoso¹; Elke Stedefeldt², Lidiane Viera Machado ³; Neila Richards⁴, Ana Lúcia de Freitas Saccol⁵

¹Acadêmica do curso de Nutrição – UFN; ² Professora do Curso de nutrição– UNIFESP, Grupo de pesquisa Pesquisa e Práticas em Alimentação Coletiva e do Grupo de Estudos de Desenvolvimento Docente em Saúde - GEDDS.; ³ Doutoranda do Departamento de Tecnologia e Ciência do Alimentos- UFSM; ⁴ Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos- UFSM; ⁵Professora do Curso de Nutrição e do Mestrado em Ciência em Saúde da Vida – UFN, Grupo de Pesquisa em Segurança Alimentar e Nutricional - GESAN

Resumo.

O risco sanitário diz respeito à possibilidade de um incidente de ameaça à saúde, compreender esses riscos, envolve um exame de causa e efeito e exige uma observação cuidadosa das condições em que ocorreram. O objetivo deste estudo foi avaliar a percepção de risco sanitário e o viés otimista de autoridades sanitárias em um município no interior do Rio Grande do Sul. Participaram da pesquisa todas as autoridades sanitárias do município. Realizou-se a avaliação da percepção do risco sanitário e do viés otimista por meio de questionário específico previamente testado. As fragilidades foram trabalhadas em reuniões com periodicidade semanal, utilizando metodologias ativas, com auxílio de projetor multimídia quando necessário. Constatou-se baixa percepção de risco quanto a higienização inadequada de hortaliças, bem como um leve viés otimista quanto aos métodos aplicados para a inspeção. Os resultados permitiram avaliar o perfil dos fiscais e quais aspectos deveriam ser trabalhados nas qualificações.

Palavras-chave Vigilância em Saúde; Alimentação Coletiva; Categorização.

Introdução

As DTA são um problema de saúde pública a nível mundial e estão associadas também a alimentação fora do lar (OLIVEIRA et.al, 2010). Percebe-se um grande aumento na demanda em relação a pessoas que se alimentam fora de casa, isso possivelmente se dá, por conta da busca por maior praticidade, pela vida corrida que a população está levando, bem como, pelo maior número de mulheres inseridas no mercado de trabalho (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA, 2018). Dados publicados referente às DTA mostram que, restaurantes, padarias e demais serviços de alimentação encontram-se em segundo lugar, em relação aos locais com maior incidência de ocorrência de surtos, com 16,2% dos casos (BRASIL, 2016). As DTA estão diretamente relacionadas ao risco sanitário, onde, o risco sanitário diz respeito à possibilidade de um incidente de ameaça à saúde, e compreender esses riscos, envolve um exame de causa e efeito e exige uma observação cuidadosa das condições e circunstâncias em que ocorreram. A variedade de riscos potenciais indica a necessidade de uma estratégia de análise permanente que envolve produtores, fornecedores, e o público (TAYLOR; FRANCIS, 2018). O objetivo do presente estudo foi avaliar a percepção de risco e o viés otimista de autoridades sanitárias.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em um município no interior do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, junto ao setor de Vigilância Sanitária de Alimentos. Sendo que, foram convidados a participar todas as autoridades (fiscais) sanitárias do setor de alimentos da vigilância sanitária de alimentos do município. Realizou-se a avaliação do nível da percepção de risco, bem como, o viés otimista, das autoridades sanitárias por meio de um questionário previamente elaborado e testado. O formulário de percepção de risco eviés

Trabalhos Apresentados

otimista foram elaborados com base nos estudos de Bas et al. (2006) e Da Cunha et al. (2014), a escala de percepção de risco foi de um a cinco, sendo risco muito baixo a e risco muito alto respectivamente. As fragilidades encontradas nos questionários foram trabalhadas em qualificações. Os encontros com as autoridades sanitárias foram conduzidos por meio de reuniões com periodicidade semanal e carga horária de 2 horas, durante o mês de outubro de 2018. Os encontros foram participativos com o uso de metodologias ativas (ABREU, 2009), em sala previamente agendada no setor de VISA, com auxílio de projetor multimídia quando necessário. Os dados foram tabulados no *Microsoft Excel* e analisados por meio de estatística descritiva simples. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética desta Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), com parecer número 2.890.701 (BRASIL, 2012).

Resultados e Discussão

Participaram da avaliação e dos encontros para qualificação, cinco autoridades sanitárias de alimentos, sendo que o município possui seis, entretanto, uma das autoridades não conseguiu se fazer presente por estar em afastamento por motivos de saúde. A tabela 1 apresenta as médias alcançadas em relação à percepção de risco das autoridades sanitárias. Pode-se observar que apenas duas das seis questões apresentaram médias menores que quatro, ou seja, tiveram uma percepção de risco mais baixa. Tais questões se referiam ao risco da higienização incorreta das Frutas, Legumes e Vegetais (FLVs) e em relação ao risco de contaminação cruzada causada pelo uso do termômetro durante a inspeção. Sendo que, apesar de outros itens mostrarem uma média mais elevada, nenhum item teve a percepção de muito alto risco por todos os fiscais. A avaliação da percepção de risco é complexa, uma vez que, o risco não existe independentemente da mente e cultura das pessoas, esperando para ser mensurável. Ou seja, o conceito de risco foi criado para ajudar-nos a entender os perigos e a conviver com os mesmos. É importante saber distinguir o quanto um ato pode ou não trazer malefícios a saúde (SCLOVIC, 1987). Nesta conjuntura um fiscal sanitário com baixa percepção de risco, pode focar a sua avaliação em aspectos de baixo impacto para a saúde pública.

Tabela 1. Percepção de risco de autoridades sanitárias de município do interior do Rio Grande do Sul, Brasil, 2018.

Questões	AS1	AS2	AS3	AS4	AS5	Média
Qual o risco de doença transmitida por alimentos ao consumidor se o manipulador não higienizar as mãos antes de preparar um alimento?	4	4	5	5	4	4,4
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se o manipulador lavar a alface apenas com vinagre?	3	2	2	5	3	3
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se o manipulador descongelar alimentos em temperatura ambiente, em uma bacia com ou sem água na pia ou sobre uma mesa ou bancada?	4	4	5	3	4	4
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se o alimento cozido não atingir 70°C no seu interior?	4	3	5	5	4	4,2
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se o manipulador cortar frango assado e o frango cru em uma mesma placa de corte?	4	4	5	5	5	4,6
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se ao inspecionar um serviço de alimentação, você não higienizar o	4	2	3	5	5	3,8

Trabalhos Apresentados

termômetro entre uma aferição e outra?						
Média	3,8	3,2	4,2	4,7	4,2	-

Legenda: AS: autoridade sanitária; Risco muito baixo = 1; Risco baixo = 2; Risco regular = 3; Risco alto = 4; Risco muito alto = 5.

Todos os aspectos avaliados apresentam uma alta criticidade, ou seja, são pontuados e possuem um alto índice de impacto, sendo assim, pode trazer perigos a saúde do consumidor. Os pontos que tiveram uma baixa percepção de risco devem ser esclarecidos junto a equipe de vigilância estudada. Onde, a higienização das FLVs apenas com vinagre não é uma prática comprovada, pois, não há propriedades no vinagre que possam eliminar agentes patogênicos dos alimentos. Já a adoção do hipoclorito de sódio, popularmente conhecido como água sanitária, é recomendada pelo *Codex Alimentarius* e pelas legislações sanitárias, para garantia do controle higiênico-sanitário durante as etapas de preparação de alimentos, para higienização de frutas e hortaliças, principalmente para o consumo in natura, em razão da sua eficiência como agente sanitizante. Sendo que o hipoclorito de sódio é comprovado, na redução de agentes contaminantes, como vírus, parasitas e microrganismos patogênicos, em níveis seguros para o consumo humano (BRASIL, 2004; FAO/WHO, 2009; RIO GRANDE DO SUL, 2009; SÃO PAULO, 1999; SÃO PAULO, 2013). Foi realizado um estudo analisando as diferentes formas de higienização de alfaces, onde, pode-se constatar que o uso apenas de vinagre não foi capaz de eliminar completamente as bactérias aeróbias mesófilas, sendo que estes apresentaram valores acima da quantidade permitida. No entanto o uso de hipoclorito de sódio, conforme aborda a resolução, apresentaram resultados significativos, eliminando grande parte dos coliformes. É importante também notar que em 39% dos restaurantes avaliados, a alface era lavada apenas com água da torneira (OLIVEIRA et.al, 2011). Pode-se observar que a percepção de risco em relação à contaminação cruzada também foi baixa. Contaminação cruzada é a presença de qualquer alérgeno alimentar não adicionado intencionalmente ao alimento como consequência do cultivo, produção, manipulação, processamento, preparação, tratamento, armazenamento, embalagem, transporte ou conservação de alimentos, ou como resultado da contaminação ambiental (BRASIL, 2015). A baixa percepção de risco da questão relacionada à contaminação cruzada pode-se dar ao fato de que a mesma abordava o tema de uma forma diferente do que é visto normalmente. Onde, na maioria dos casos os exemplos estão relacionados ao uso da mesma faca ou tábua para o corte de diferentes carnes, entretanto, a questão referente ao uso do mesmo termômetro sem higienizar, em diferentes preparações mostra que também pode haver contaminação cruzada a partir de uso de utensílio mal higienizado. Um estudo traz que a limpeza dos equipamentos contribui direta ou indiretamente para o nível de contaminação do alimento, onde influenciar sobre a sua estabilidade e inocuidade (FERREIRA, 2006). Uma boa percepção de risco das autoridades sanitárias está diretamente relacionada com a boa qualidade nas inspeções e conseqüentemente na comercialização dos alimentos ofertados. É de suma importância a inspeção sanitária seja rigorosa, eficiente, com foco no risco e pontual. Com esse, aumento do consumo de alimentos fora do lar, e com isso o uso de diferentes ingredientes e aditivos resultantes da globalização pode ocorrer a potencialização do risco sanitário e conseqüentemente uma possível DTA (STEDFELDT et. al., 2018).

A tabela 5 mostra as médias, das duas últimas questões abordadas na percepção de risco, entretanto, esses pontos tratam do viés otimista, que se entende por uma tendência humana a ser positivo e esperançoso em vez de realista, pois as, pessoas tendem a ser excessivamente confiantes em seus atos. O viés otimista é um fenômeno que deve ser levado em conta por pesquisadores investigando percepções do público sobre questões de alimentação e nutrição, organizações de promoção da saúde que procuram comunicar segurança alimentar e informação relacionada com a nutrição aos consumidores (MEILES; SCAIFE, 2003). A partir dos resultados percebe-se um leve viés otimista, pois,

Trabalhos Apresentados

apenas um entrevistado relatou que com a sua inspeção um serviço de alimentação tem menos chance de causar uma DTA.

Tabela 5. Viés otimista de autoridades sanitárias de município do interior do Rio Grande do Sul, Brasil, 2018.

Questões	AS1	AS2	AS3	AS4	AS5	Média
Qual o risco de doença transmitida por alimentos em um consumidor que faz a refeição em um serviço de alimentação que você fez a inspeção?	2	2	3	3	2	2,4
Qual o risco de doença transmitida por alimento em um consumidor que faz a refeição em um serviço de alimentação que outro fiscal fez a inspeção?	2	3	3	3	2	2,6
Média	2	2,5	3	3	2	-

Legenda: AS: autoridade sanitária; Risco muito baixo = 1; Risco baixo = 2; Risco regular = 3; Risco alto = 4; Risco muito alto = 5;

A pesar de ter ocorrido apenas um pequeno viés otimista, o resultado já basta para analisar o perfil dos entrevistados, uma vez que, as questões que apresentaram viés trataram de aspectos relacionados à segurança dos alimentos durante a inspeção do fiscal e durante a inspeção do seu colega de trabalho. Dado isso, apenas um fiscal relatou que a inspeção do seu colega traria maior probabilidade de ocorrência de DTA. Um estudo mediado por Weinstein (1989), trás que o viés otimista é um efeito de grupo, para alguns indivíduos os riscos são menores, já para outros são maiores. Onde por exemplo, numa situação em que existe um conjunto de indivíduos se a maioria se percebe estar em menor risco, em relação aos demais, logo o risco é inexistente. É de suma importância que as autoridades sanitárias tenham confiança no trabalho que exercem, bem como, no trabalho dos seus colegas. Nenhuma autoridade sanitária colocou como muito baixo risco o consumo de alimento em um estabelecimento que tenha feito a inspeção. Vale ressaltar que, a mesma autoridade sanitária que apresentou uma menor percepção de risco (tabela 4), também foi a única a apresentar um viés otimista em sua resposta. As questões em que o (a) entrevistado (a) mostrou maior dificuldade apontam os temas que devem ser tratados com prioridade com os fiscais sanitários. Sendo assim, o viés otimista pode representar uma barreira para uma percepção de risco eficaz, os indivíduos tendem a ignorar o risco, pois, acredita que o mesmo é dirigido a outra pessoa mais vulnerável, e não a si mesmo, a partir disso, não toma precauções sobre o risco. Percebe-se que é importante o indivíduo ter conhecimento sobre o risco, uma vez que a partir de então pode-se tomar medidas de precaução que reduzam a probabilidade do mesmo sofrer as consequências destes riscos. Alguns indivíduos podem não apresentar comportamento de precaução adequado devido ao efeito do viés otimista (MEILES; SCAIFE, 2003). Um estudo de Rossi et.al (2017) mostra que a partir do questionário aplicado, os entrevistados, sendo estes manipuladores de alimentos, demonstraram consciência sobre segurança dos alimentos, entretanto, geralmente não conseguem traduzir esse conhecimento em práticas seguras, este fato se devido ao viés otimista.

Conclusão

A percepção de risco foi baixa com relação a higienização de FLV, sendo assim, reforça-se a necessidade de qualificações programadas e periódicas dos mesmos. Existiu apenas uma autoridade sanitária com leve viés otimista o que mostra que os mesmos tem confiança tanto no seu trabalho, quanto no do seu colega. A literatura possui poucos estudos referentes ao perfil do fiscal sanitários, o que se mostra de suma importância, uma vez que é este profissional que está diretamente ligado a prevenção de DTAs e promoção de saúde. Estudos neste âmbito são importantes para embasar as qualificações, ou seja, promover formações com foco nas fragilidades encontradas.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>>. Acesso em: 22 de outubro de 2018.

ABREU J. R. P. **Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas**. 2009. 172f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

BRASIL. Prefeitura Municipal de São Paulo. Portaria **CVS nº 5 de 04 de abril de 2013**.

BRASIL. **Resolução RDC nº 216**. De 15 de setembro de 2004. Dispõe: sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília, DF. 2004.

BAS, M. et. al. The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers in food businesses in Turkey. **FoodControl**, n.17, p. 317–322, 2006.

DA CUNHA, D. T. et al. Food safety of food services within the destinations of the 2014 FIFA World Cup in Brazil: development and reliability assessment of the official evaluation instrument. **Food Research International**, v.7, p. 1-10, 2014.

DA CUNHA, D.T. et. al. The role of theoretical food safety training on Brazilian food handlers' knowledge, attitude and practice. **FoodControl**, n. 43, p.167–174, 2014.

OLIVEIRA A. B. A. et al. Doenças Transmitidas por Alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Rev. HCPA**, v.30, n.3, p.279-285, 2010.

SLOVIC ,P. **Perception of risk**. Rev. Science, p. 280-285, 1987.

WEINSTEIN N.D. Optimistic biases about personal risks. **Rev.Science**, nº, 246, p.1232–1233, 1989.

MILES S.; SCAIFE V. **Optimistic bias and food**. Rev. Nutrition Research Reviews, nº 16, p.3-19, 2003.

ZANIN L.M. et.al. Seafood safety: Knowledge, attitudes, self-reported practices and riskperceptions of seafood workers. Rev. **FoodResearchInternational**, v.67, p. 19-24, 2015.

Autor (a) a ser contatado: Fernanda da Rosa Cardoso; Acadêmica do Curso de Nutrição-UFN; Cidade: Santa Maria, Rio Grande do Sul, Rua: Andradas, nº745, ape: 309, Bairro:Centro; Email: fernandafe.cardoso@hotmail.com

PERCEPÇÃO DE RISCO, VIÉS OTIMISTA E CONHECIMENTO, ATITUDE E PRÁTICA DE GESTORES PARA CATEGORIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO

PERCEPTION OF RISK, VIÉS OPTIMIST AND KNOWLEDGE, ATTITUDE AND PRACTICE OF MANAGERS FOR CATEGORIZATION OF FOOD SERVICES.

Patrícia Arruda Scheffer*¹; Juliana Noveli Rockenbach dos Anjos²; Gabriela da Silva Pereira³; Neila Richard⁴; Ana Lúcia de Freitas Saccol⁵

¹ Graduanda em Nutrição Universidade Franciscana/UFN; ² Graduanda em Nutrição- UFN ³Mestranda em Ciências da Saúde e da Vida – UFN; ⁴Professora do Curso Tecnologia em Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria -UFSM; ⁵Professora do Curso de Nutrição e do Mestrado em Ciências da Saúde e da Vida - UFN

Resumo

A Categorização é um programa de iniciativa da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), em articulação com o Ministério da Saúde, visa divulgar ao consumidor a qualidade sanitária dos serviços de alimentação. O presente estudo teve o objetivo de avaliar a percepção de risco, viés otimista e o conhecimento, atitude e a prática de gestores para a Categorização dos serviços de alimentação. Foi realizado no município de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul, junto aos gestores de serviços de alimentação que assinaram um termo de comprometimento com a Categorização. A avaliação foi realizada por meio de questionário previamente elaborado e testado. De uma maneira geral, os gestores possuem conhecimentos básicos, atitudes positivas e uma boa prática. Obtiveram uma percepção de risco relativamente baixa e o resultado obtido do viés otimista foi leve. Este diagnóstico é de suma importância para embasar as qualificações para a categorização.

Palavras-chaves: Segurança alimentar; Alimentação Coletiva; Nutrição.

Introdução

Na atualidade, os serviços de alimentação são classificados em duas categorias: aqueles que estão aptos a funcionar e os que não estão. Com a categorização dos Serviços de Alimentação no Brasil, que surgiu em 2012 por meio de um Projeto Piloto para a Copa do Mundo FIFA/2014, a pretensão é a construção de um quadro mais específico, onde entre aqueles que estão em funcionamento, se pode definir a variação da qualidade sanitária. Ao categorizar, ambos os lados são beneficiados, os serviços de alimentação que investem em procedimentos e cuidados que auxiliam na saúde do consumidor são reconhecidos, e o consumidor pode ter decisões mais conscientes através de seu conhecimento sobre a qualidade sanitária do estabelecimento (BRASIL, 2013).

A Categorização é um programa de iniciativa da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), em articulação com o Ministério da Saúde, e foca em avaliar os serviços de alimentação seguindo os requisitos do Regulamento Federal de Boas Práticas de Manipulação (BPM), publicados por meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Porém esta metodologia avalia e classifica o estabelecimento de acordo com o risco sanitário, o qual risco foi determinado por meio de um estudo, relacionando os itens das BPM com a maior probabilidade de ocasionar surtos alimentares, ou seja, as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (BRASIL, 2004). As DTA são doenças provocadas pelo consumo de alimentos que ocorrem quando microrganismos prejudiciais à saúde, parasitas ou substâncias tóxicas estão presentes no alimento.

A adoção das BPM deve ser um compromisso dos gestores dos serviços de alimentação, visando fortalecer o desempenho na aplicação de normas e procedimentos para o controle higiênico-sanitário dos alimentos, baseados em requisitos e critérios pré-estabelecidos. A necessidade de maior atenção na área de segurança dos alimentos é evidente, visando um menor risco para a saúde da população. A implantação de programas

Trabalhos Apresentados

de BPM pode vir a promover a segurança dos alimentos aos consumidores, de modo eficaz e eficiente no controle das DTA (AMNSON; HARACEMIV; MASSON, 2006). Para o sucesso no processo de Categorização dos serviços de alimentação é de suma importância que os gestores dos serviços de alimentação envolvidos nesta metodologia estejam sensibilizados e qualificados para a execução do trabalho. Frente ao exposto, o objetivo do presente trabalho é avaliar a percepção de risco, viés otimista e o conhecimento, atitude e a prática de gestores para a Categorização dos serviços de alimentação.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no município de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul, junto aos gestores de serviços de alimentação. Os gestores do município em questão demonstraram interesse em implementar a Categorização dos serviços de alimentação. O processo de sensibilização dos gestores de serviços de alimentação foi conduzido por meio de convites pessoais, divulgação em redes sociais e através da divulgação do projeto pela prefeitura Municipal de Santa Maria. Após a sensibilização dos gestores, foram realizados encontros, na Universidade Franciscana (UFN) para qualificação dos mesmos sobre cada item da categorização. Foram conduzidos de forma participativa, utilizando metodologias ativas (ABREU, 2009). Antes de iniciar as qualificações realizou-se as avaliações para diagnóstico. Para avaliar o conhecimento, atitude e prática (CAP), percepção de risco e viés otimista elaborou-se e testou-se um questionário específico com base em estudos (BAS et al, 2006; DA CUNHA et al. 2014). Os dados foram tabulados no *Microsoft Excel* e analisados por meio de estatística descritiva simples. Este estudo está vinculado a um trabalho de Doutorado do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria (RS), aprovado pelo comitê de ética da instituição, com parecer número 2.890.701, conforme prescrito na resolução nº 466, de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012).

Resultados e Discussão

Participaram desta pesquisa 54 gestores dos serviços de alimentação, sendo que 50% eram do sexo masculino e 50% do sexo feminino. A média entre as idades dos participantes foi de 26 anos e 5 meses, variando de 21 anos a 60 anos. Em relação ao nível de escolaridade, 52% dos entrevistados possuem ensino superior completo, logo em seguida ensino médio completo com 18,5% e os demais possuem ensino fundamental completo/incompleto. Dentre os participantes que responderam ao questionário, as profissões e cargos variam entre proprietário, gerente, nutricionista, chefes de cozinha e supervisores.

Geralmente os negócios tem início em meio familiar, onde o empreendedor, que na maioria das vezes já teve uma experiência prévia com a técnica, visualiza a oportunidade de mercado e investe na diferenciação e modernização do serviço a ser ofertado; a mão-de-obra qualificada torna-se extremamente importante, assim como o treinamento dos funcionários e agregação de outros serviços, visando ofertar conforto e satisfação para os clientes (PIGATTO; NISHIMURA, 2012).

Conforme a tabela 01, primeiramente os gestores foram questionados sobre seus conhecimentos. De uma maneira geral, cerca de 50% acertaram as afirmativas. A portaria nº 78 de 2009, usada no estado do Rio Grande do Sul, traz que os alimentos devem ser submetidos a tratamento térmico de no mínimo 70°C em todas as partes do alimentos, entretanto quando a utilização de temperaturas forem inferiores, o tratamento térmico é garantido através das combinação de tempo e temperatura que asseguram a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Porém, mesmo com o cozimento realizado de forma correta e eficiente, ainda pode ocorrer a resistência de certas toxinas, como por exemplo *Bacillus cereus*, que é uma bactéria termoresistente à altas temperaturas. Segundo RABINOVITCH E MARCOS (2016), a bactéria *Bacillus cereus* multiplica-se muito bem entre a faixa de temperatura de 10°C a 50°C, sendo que a temperatura ótima para a maior multiplicação encontra-se entre 3°C e 75°C. A portaria nº78 de 2009 ainda trata ainda sobre a instalação de abastecimento de água potável corrente nos estabelecimentos que possuem produção de alimentos para o consumo (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Trabalhos Apresentados

Tabela 1: Conhecimento quanto as Boas Práticas de Manipulação dos gestores participantes da Categorização dos Serviços de Alimentação, Santa Maria, Brasil, 2018.

Conhecimentos	Nº de acertos	%
O termômetro é um equipamento obrigatório nos serviços de alimentação.	30	56,6
Cozinhar os alimentos é suficiente para eliminar todos os tipos de contaminação.	27	50,9
Os microrganismos presentes nas mãos dos manipuladores de alimentos dificilmente são transferidos para equipamentos, utensílios e o próprio alimento.	26	49,0
Alimentos crus, especialmente as carnes, contem microrganismos que podem ser transferidos para outros alimentos durante a manipulação.	32	60,3
A água potável é requisito mínimo para produção de alimentos seguros.	34	64,1

A tabela 2, demonstra a atitude dos gestores quando colocados em situações que acontecem diariamente nos serviços de alimentação. Deve-se refletir com os gestores nas qualificações quanto as prioridades nas adequações e quanto a importância de qualificar a equipe, pois estas questões tiveram os menores % de atitude positiva.

Tabela 2: Atitudes dos gestores participantes da Categorização dos Serviços de Alimentação, Santa Maria, Brasil, 2018.

Atitudes	Atitude positiva	%
No serviço de alimentação as adequações mais importantes a serem consideradas são referentes aos aspectos estruturais (piso, parede e teto)	27	50,9
O gestor do serviço de alimentação qualifica a sua equipe quanto as Boas Práticas de Manipulação (BPM)	27	50,9
Ao entrar na cozinha o gestor do serviço de alimentação não precisa higienizar as mãos.	33	62,2
Ao participar da Categorização do serviço de alimentação o gestor divulga a qualidade sanitária do local.	31	58,4
Durante um surto de doença transmitida por alimentos não é necessário comunicar o setor de vigilância sanitária.	34	64,1

Um estudo realizado na Bahia, utilizando o CAP como ferramenta para a coleta de dados, avaliou 237 manipuladores de alimentos em dez hospitais públicos em Salvador. A pesquisa mostrou que a maioria dos manipuladores foram treinados (92,8%), entretanto o nível de conhecimento foi insuficiente (65,8%), mostrando que os manipuladores possuem cursos de formação em segurança alimentar, mas quando questionados sobre seus conhecimentos, nem todos atingem a média de acertos (FERREIRA et.al., 2013). A terceira e última parte do questionário CAP, refere-se a prática dos indivíduos nos serviços de alimentação. A tabela 3 mostra que entre todas as perguntas, apenas uma obteve a média inferior as demais e demonstra a baixa prática no uso de planilhas de controle.

Tabela 3: Prática dos gestores participantes da Categorização dos Serviços de Alimentação, Santa Maria, Brasil, 2018.

Prática	Média
Ao entrar na cozinha você usa touca protegendo completamente os cabelos?	4,27
Ao constatar a presença de pragas no estoque você faz que não vê?	4,81

Trabalhos Apresentados

Você oportuniza capacitações periódicas em Boas Práticas de Manipulação (BPM) para os seus manipuladores?	3,42
Você utiliza planilhas de controle de temperatura?	1,78
Você utiliza adornos ao entrar na cozinha?	4,03

A tabela 4 demonstra a percepção de risco dos gestores. A percepção de risco é feita através de uma escala, sendo às margens de 1 (risco muito baixo) e até 5 (risco muito alto). Dentre médias entre todas as perguntas, de seis questões, apenas duas obtiveram a média menor que 4, ou seja, tiveram uma percepção de risco mais baixa em relação as demais afirmativas. As questões que tratavam sobre higienização de verduras e descongelamento de alimentos, foram as questões com as médias mais baixas, 3,63 e 3,87, respectivamente.

Tabela 4: Percepção de risco dos gestores participantes da Categorização dos Serviços de Alimentação, Santa Maria, Brasil, 2018

Percepção de risco	Média
Qual o risco de doença transmitida por alimentos ao consumidor se o manipulador não higienizar as mãos antes de preparar um alimento?	4,69
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se o manipulador lavar a alface apenas com vinagre?	3,63
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se o manipulador descongelar alimentos em temperatura ambiente, em uma bacia com ou sem água na pia ou sobre uma mesa ou bancada?	3,87
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se o alimento cozido não atingir 70°C no seu interior?	4,06
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se o manipulador cortar frango assado e o frango cru em uma mesma placa de corte?	4,42
Qual o risco de doença transmitida por alimentos se em uma eventual falta de funcionário você realizar atividade no caixa e ao mesmo tempo manipular alimentos?	4,48
Qual o risco de doença transmitida por alimentos em um consumidor que faz a refeição no seu serviço de alimentação?	2,44
Qual o risco de doença transmitida por alimentos em um consumidor que faz a refeição em um outro serviço de alimentação?	2,57

A mensuração sobre a percepção de risco é mais complexa do que parece, uma vez que tal percepção é individual, sendo muito personalizada, de acordo com os conhecimentos básicos do público-alvo a ser questionado. Em pesquisa com manipuladores de alimentos, Rossi et al. (2016) observaram que os manipuladores de alimentos possuem uma consciência sobre segurança dos alimentos, mas geralmente não conseguem traduzir esse conhecimento em práticas seguras, como não utilizar adornos ao entrar na cozinha ou colocar uma touca para a proteção dos cabelos. O viés otimista pode explicar esse fenômeno. Em relação a isso, Rebouças et al. (2017), observaram em seu estudo, que 96,6% dos manipuladores de alimentos acreditavam que as refeições servidas não apresentavam risco à saúde do comensal. Isto pode ser devido à falta de informação, ou até mesmo por não terem o hábito de colocar em prática tudo aquilo que foi aprendido na teoria, desta maneira, perde-se a noção do que é risco e como ele pode afetar a saúde do consumidor.

Conclusão

De uma maneira geral, pode-se perceber que os gestores possuem noções básicas sobre a segurança dos alimentos que deve-se ter ao trabalhar em serviços de alimentação. Além disso, a partir dos resultados pode-se observar que mais da metade dos gestores avaliados possuem uma atitude positiva quanto as BPM quando colocados em situações que ocorrem diariamente nos seus estabelecimentos. Bem como detectou-se a baixa prática na

Trabalhos Apresentados

utilização de planilhas de controle por parte dos gestores. A percepção de risco foi mais baixa com relação a higienização de hortaliças e frutas e quanto ao procedimento de descongelamento. O viés otimista encontrado foi considerado leve. Os gestores possuem grande importância em serviços de alimentação, visto que podem oportunizar qualificações aos seus colaboradores, assim como atualizarem-se anualmente.

Referências Bibliográficas

ABREU J. R. P. **Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas**. 2009. 172f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

BAS, M. et. al. The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers in food businesses in Turkey. **Food Control**, n.17, p. 317–322, 2006.

BRASIL. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe: sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília, DF,2004.

BRASIL. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde.**Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012**.

BRASIL. **Categorização dos serviços de alimentação (Elaboração e Validação da lista de avaliação)**. Resumo executivo. Brasília, DF,2013.

DA CUNHA, D. T. et al. Food safety of food services within the destinations of the 2014 FIFA World Cup in Brazil: development and reliability assessment of the official evaluation instrument. **Food Research International**, v.7, p. 1-10, 2014.

DA CUNHA, D.T. et. al. The role of theoretical food safety training on Brazilian food handlers' knowledge, attitude and practice. **Food Control**, n. 43, p.167–174, 2014.

FERREIRA, J.S., et. al. Conhecimento, Atitudes e Práticas em segurança alimentar de manipuladores de alimentos em hospitais públicos de Salvador, Bahia. Rev. **Baiana de Saúde Pública**, p.35-55, v.37, 2013.

PIGATTO, G.; NISHIMURA, R.J. O perfil do empreendedor no serviço de alimentação de rua. **XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Bento Gonçalves, 2012.

RABINOVITCH, L.; VIVONI, A. M. Bacillus e o Bacillus cereus co suas facetas como bactérias esporuladas Gram-positivas. **Ciências Farmacêuticas**. Minas Gerais, 2016.

REBOUÇAS, L.T.; SANTIAGO, L.B.; MARTINS, L.S.; MENEZES, A.R.; ARAÚJO, M.P.N.; ALMEIDA, R.C.C. **Food safety knowledge and practices of food handlers, head chefs and managers in hotels' restaurants of Salvador, Brazil**. Food Control, 2017.

RIO GRANDE DO SUL. **Portaria nº 78**. De 3º de janeiro de 2009. Dispõe: Aprova a lista de verificação de Boas Práticas de Manipulação para Serviços de Alimentação, aprova normas para cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e dá outras providências. Porto Alegre, 2009.

Rossi, M. S. C., et al., **Food safety knowledge, optimistic bias and risk perception among food handlers in institutional food services**. Food Control , 2016.

Autor(a) a ser contatado: Patrícia Arruda Scheffer, Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria, Rio Grande do Sul, patyarruda9@gmail.

PREVALÊNCIA DE CISTICERCOSE EM BOVINOS ABATIDOS EM MATADOUROS-FRIGORÍFICOS QUE POSSUEM O SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL DE SANTA CATARINA

PREVALENCE OF CYSTICERCOSIS IN CATTLE SLAUGHTERED IN SLAUGHTERHOUSES WITH STATE INSPECTION SERVICE OF SANTA CATARINA

Flávia Klein¹, Henrique Sávio de Souza Pereira², Liandra Palmorio³,
Bruno José Peters Paes⁴, Jader Nones^{5*},

¹Médica Veterinária da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, e-mail: fklein@cidasc.sc.gov.br

²Médico Veterinário da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, e-mail: henriquesspereira@cidasc.sc.gov.br

³Graduanda do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, email: li.palmorio@gmail.com

⁴Graduando do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil, email: bruno_paes@cidasc.sc.gov.br

⁵Médico veterinário, Doutor em Ciências Morfológicas, Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, Florianópolis –SC. Brasil, e-mail: jnones@cidasc.sc.gov.br, *autor para correspondência

Resumo

A cisticercose é um forte indicador de saúde pública, também responsável por causar grandes prejuízos econômicos aos produtores rurais em virtude da condenação de carcaças. Este trabalho, além de avaliar a prevalência, teve como objetivo identificar a região de maior ocorrência de cisticercose bovina em Santa Catarina. Para tal, foram analisados os relatórios de abate relativos aos exames *post mortem* de bovinos abatidos sob o controle do Serviço Estadual de Inspeção. Durante o período avaliado (agosto a outubro de 2018), foi observado prevalência da cisticercose bovina em 0,5% dos bovinos abatidos. A região que apresentou maior prevalência da doença foi a localizada na Serra Catarinense. Sendo a presença de cisticercose em carcaças um indicador da presença de teníase humana, programas de saúde pública, visando o controle da doença, precisam continuar sendo desenvolvidos.

Palavras-chave: teníase, cisticercose, Santa Catarina

Introdução

O complexo teníase-cisticercose é uma zoonose cosmopolita de importância médica, veterinária e econômica (TAVARES, 2012). A doença não apenas tem implicações na saúde pública, como também causa significativos prejuízos econômicos para criadores de gado em virtude da condenação parcial ou total das carcaças e órgãos parasitados (MAGALHÃES, 2017).

Trabalhos Apresentados

A infecção em bovinos ocorre pela ingestão de pastagens e água contaminadas com ovos do parasito. Uma vez no animal, via circulação sanguínea e linfática, o parasita tem seu desenvolvimento e disseminação em diversos órgãos e músculos, cuja localização dependerá do caminho tomado pelo embrião (GEMMELL, 1983)

O homem adquire a teníase ingerindo produtos cárneos crus ou mal-passados parasitados com cisticercos vivos de *Taenia solium* e *T. saginata* (BRASIL, 1996). Já a cisticercose é adquirida mediante a ingestão de ovos de tênia presente em alimentos ou água contaminados com dejetos humanos, fato normalmente relacionado com a falta de saneamento básico (MAGALHÃES, 2017). Por este motivo, a cisticercose bovina pode ser utilizada indiretamente como um indicador das condições precárias de higiene da população (MAGALHÃES, 2017).

O complexo teníase-cisticercose ocorre principalmente em países em desenvolvimento, onde existem grupos ou populações humanas convivendo com animais sob condições que favorecem a transmissão e manutenção do ciclo zoonótico.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o complexo teníase cisticercose faz parte do grupo das “doenças da pobreza” e continua sendo negligenciada principalmente devido à ausência de informação sobre a sua distribuição geográfica e falta de recursos para o seu controle.

Diante deste contexto, a realização do presente estudo teve como objetivo avaliar a prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em abatedouros frigoríficos localizados no Estado de Santa Catarina, durante o período de agosto a outubro de 2018, submetidos ao abate em estabelecimentos que possuem o Serviço Estadual de Inspeção, bem como identificar a principal região de ocorrência desta doença.

Material e Métodos

Os dados apresentados foram retirados da base de dados oriundos do Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense (SIGEN+), pertencente a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina, o qual é alimentado eletronicamente, em tempo real, mediante o lançamento de dados de abate obtidos por médicos veterinários que realizam a inspeção em abatedouros-frigoríficos que estão sob o controle do Serviço de Inspeção Estadual (SIE).

Os relatórios de abate foram lançados conforme manual de orientações elaborado pelo Departamento Estadual de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DEINP), disponível ao serviço e implantado online em todo o território catarinense desde julho de 2018. Nestes relatórios constam informações relevantes ao Sistema de Inspeção coordenado pelo DEINP, Departamento da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC, responsável pela fiscalização da realização de inspeção nos estabelecimentos de abate que possuem o SIE.

Para este estudo, foram analisados dados de cisticercose, mediante utilização dos relatórios obtidos entre primeiro de agosto a trinta e um de outubro de 2018, um mês após implantação do sistema eletrônico em todo território catarinense. Dentre as informações obtidas pode-se citar a identificação da propriedade de origem e destino dos animais, data da emissão, quantidade de animais abatidos, médico veterinário responsável pela realização da inspeção, bem como diagnósticos e lesões relacionadas com a doença alvo deste estudo (cisticercose).

Resultados e Discussão

No período estudado (agosto, setembro e outubro de 2018), foram abatidas e inspecionadas 70204 carcaças de bovinos, registrando-se uma prevalência geral de 0,5%

Trabalhos Apresentados

(348 casos) de cisticercose. Pequenas variações de prevalência ocorreram nos meses de agosto, setembro e outubro, os quais apresentaram valores de 0,47, 0,44 e 0,56%, respectivamente (**Tabela 1**).

TABELA 1. Prevalência da cisticercose em bovinos abatidos e inspecionados em matadouros-frigoríficos de Santa Catarina durante o período de agosto a outubro de 2018

<i>Período avaliado</i>	<i>Número de animais abatidos</i>	<i>Número de animais positivos para cisticercose</i>	<i>Prevalência %</i>
<i>Agosto</i>	<i>20.891</i>	<i>99</i>	<i>0,47</i>
<i>Setembro</i>	<i>22.767</i>	<i>100</i>	<i>0,44</i>
<i>Outubro</i>	<i>26.546</i>	<i>149</i>	<i>0,56</i>
Total	70.204	348	0,50

Das 19 macro regiões catarinenses classificadas de acordo com os Departamentos Regionais da CIDASC, as quais abrangem os 295 municípios de Santa Catarina, 11 regiões apresentaram um ou mais animais com lesões sugestivas de cisticercose. Dessa forma, a prevalência para cisticercose nos animais abatidos sugere, embora limitada, uma endemia da parasitose no território catarinense (Tabela 2).

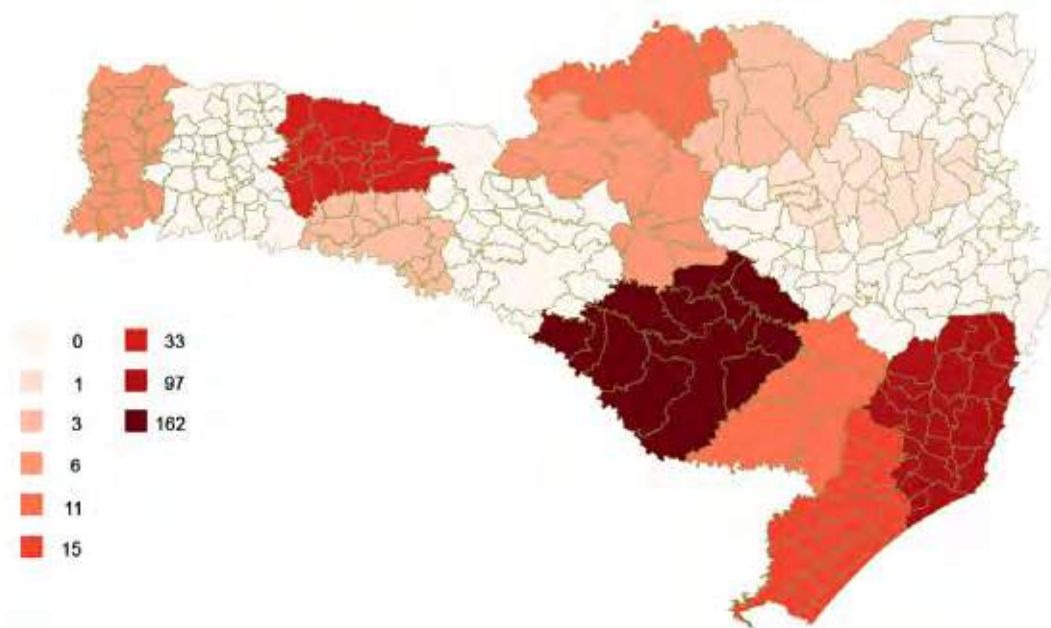
TABELA 2. Número de casos de cisticercose em bovinos abatidos e inspecionados em abatedouros frigoríficos de Santa Catarina, no período de agosto a outubro de 2018, por macro região catarinense de origem dos animais.

<i>Macro região catarinense de origem dos animais</i>	<i>Número de animais positivos para cisticercose</i>
Blumenau	1
Caçador	6
Canoinhas	11
Campos Novos	0
Chapecó	0
Concórdia	3
Criciúma	15
Itajaí	0
Joaçaba	0
Joinville	0
Lages	162
Mafra	3
Rio do Sul	0
São Joaquim	11
São Lourenço do Oeste	0
São Miguel do Oeste	6
Tubarão	97
Videira	0
Xanxerê	33
Total	348

Trabalhos Apresentados

Casos positivos de cisticercose ocorreram em diferentes regiões de Santa Catarina, predominando principalmente na Região Serrana (Figura 1), local onde concentram-se as maiores criações de gado de corte. Em 8 macro regiões, das 19 analisadas, não foram registrados, no período avaliado, casos da doença.

Figura 1: Distribuição de casos de cisticercose em bovinos abatidos e inspecionados em abatedouros frigoríficos de Santa Catarina, no período de agosto a outubro de 2018, classificados por macro região catarinense.



A Organização Mundial de Saúde considera o complexo teníase-cisticercose na América Latina um importante problema de Saúde Pública. No Brasil, a prevalência da doença tem oscilado em torno de 1,05 a 5% (SANTOS, 1993; DUTRA, 2012). Embora os dados de Santa Catarina estejam abaixo destes valores, cabe considerar que muitas vezes a infecção pode ser subestimada pela dificuldade no diagnóstico clínico e no exame post-mortem. Cabe destacar também que, em muitos casos, podem ocorrer cisticercos em outras porções musculares, não rotineiramente examinadas, como o posterior dos animais (RODRIGUES, 1993), fato que pode contribuir para a subestimação dos dados.

A prevalência de cisticercose no território catarinense, embora considerada baixa, acarreta perdas econômicas, como a condenação total ou tratamento condicional das carcaças e condenação total dos órgãos, representando também um risco significativo para saúde pública. Guimarães-Peixoto e colaboradores (2012) estimaram 120 milhões de reais de prejuízos advindos da condenação por cisticercose bovina, no Estado do Paraná, durante o período de 2004 a 2008.

De acordo com Iwakura e colaboradores (2004), os índices da cisticercose no rebanho bovino vêm aumentando nos últimos anos, sendo que em algumas regiões considera-se hoje o principal achado *post mortem*.

Conclusão

Este trabalho possibilitou uma melhor compreensão sobre a prevalência de cisticercose no território catarinense durante o período avaliado (agosto a outubro de 2018). Apesar da prevalência se mostrar variável nas diferentes regiões, com a implantação do sistema de relatórios de abate online recentemente implantado, as áreas de ocorrência

Trabalhos Apresentados

desta enfermidade puderam ser facilmente identificadas, tendo sido a região da Serra Catarinense a que apresentou maior número de casos.

Embora sejam necessários maiores estudos e avaliação da prevalência por um período mais prolongado, os dados aqui obtidos poderão subsidiar a tomada de decisões mais assertivas para atuação de programas de saúde pública relacionados ao combate do complexo teníase-cisticercose no Estado de Santa Catarina.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Projeto para controle do complexo teníase/cisticercose no Brasil**. Ministério da Saúde. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 1996. 53 p.

DUTRA L.H., GIROTTO A., VIEIRA R.F.C., VIEIRA T.S.W.J., ZANGIROLAMO A.F., MARQUES F.A.C., HEADLEY S.A., VIDOTTO O. **The prevalence and spatial epidemiology of cysticercosis in slaughtered cattle from Brazil**. Londrina: Semina, Ciências Agrárias, v. 33, n. 5, p. 1887-1896, set./out. 2012.

GEMMELL, M., MATYAS, Z., PAWLOWSKI, Z. (Ed.). **Guidelines for surveillance prevention and control of taeniasis/ cysticercosis**. Geneva: World Health Organization, 1983. 207p.

GUIMARÃES-PEIXOTO R.P.M., SOUZA V.K., PINTO P.S.A., SANTOS T.O. **Distribuição e identificação das regiões de risco para a cisticercose bovina no Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Pesq. Vet. Bras. v. 32, n.10, p. 975-979, out. 2012.

MAGALHÃES, F.C.; SANTOS T. M.; ASSIS D., C.; ORNELLAS, C. D.; PINTO. P. A.; SANTOS, W. M. **Diagnóstico e fatores de risco do complexo teníase-cisticercose bovina no município de Salinas, Minas Gerais**. Rio de Janeiro: Pesq. Vet. Bras. v. 37, n.3, p. 205-209, 2017.

RODRIGUES, L. V. C. **Inspeção sanitária e critérios de julgamento da cisticercose bovina calcificada: infestação leve**. Santa Maria: Revista Ciência Rural, v. 3, n. 23, p. 339-344, 1993.

SANTOS I.F. Diagnóstico da cisticercose bovina em matadouros: exame dos pilares diafragmáticos. **Higiene Alimentar**, v.7, n.25, p.26-34, março, 1993.

TAVARES, R.; CHARRO, F.; PAIVA, F. Prevalência de cisticercose bovina no Estado De Mato Grosso DO SUL. **XVII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária**. São Luis – MA, p. 96, 2012.

RELATO DE CASO EM UM SURTO DE DOENÇA DE TRANSMISSÃO HÍDRICA EM UMA ALDEIA INDÍGENA DE ILHÉUS, BAHIA

CASE REPORT ON AN OUTBREAK OF WATER TRANSMISSION DISEASE IN A INDIGENOUS VILLAGE OF ILHÉUS, BAHIA

Daniele de Santana Rocha^{1*}; Elvio Santos Santana¹; Pedro Alexandre Gomes Leite¹; Philipe Brito de Oliveira²; Aloísio Correia Leite³

¹ Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

² Departamento de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

³ Prefeitura Municipal de Ilhéus, Bahia.

Resumo

A ocorrência de surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) ainda é expressivo, mesmo com programas públicos que visam promover a segurança da água e de alimentos consumidos pela população. Essas doenças trazem anualmente elevados prejuízos à saúde e bem-estar da população, assim como elevados prejuízos econômicos. Foi realizado um inquérito epidemiológico a fim de investigar um surto de DTHA em uma aldeia indígena no município de Ilhéus, Bahia. Para tanto foi aplicado um questionário epidemiológico para verificar possíveis fontes de contaminação que deram origem ao surto, além de coleta de amostras da água consumida pelos indivíduos acometidos. O resultado da análise realizada nas amostras de água revelou a presença de *Escherichia coli*. Conclui-se que a contaminação da água por *E. coli* foi a principal fonte do surto.

Palavras-chaves: Água. Coliformes. DTHA.

Introdução

A segurança alimentar é um dos pilares para a manutenção da saúde pública, e mesmo com programas públicos de proteção e promoção a saúde que visam monitorar a ocorrência de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA), os surtos dessas doenças no homem e em animais continua ainda sendo comuns (BARBOSA, 2009). DTHA's são todas as ocorrências clínicas que estão associadas a ingestão de alimento ou água contaminados por agentes físicos (vidro, metal plástico), químicos (agrotóxicos, aditivos, metais pesados) e biológicos (bactérias, fungos, parasitas).

Os grupos mais susceptíveis a DTHA são as mulheres grávidas, recém-nascidos, crianças, indivíduos imunocomprometidos e idosos, devido ao sistema imune desses grupos serem mais débeis ou ainda devido ao sistema hepático ainda ineficiente ou já deficiente, no caso dos idosos. A incidência dos casos tem aumentado devido ao envelhecimento da população e também às características comportamentais como o hábito de se alimentar fora da residência, além de fatores socioeconômicos, e precariedade do saneamento básico e educação em saúde (MARINHO, 2015).

O período de incubação de uma DTHA, em caso de microrganismos, depende do agente etiológico envolvido, podendo variar de algumas horas até meses. Existem pelo menos três tipos de afecções envolvidas: As intoxicações causadas pela ingestão de alimento contaminado por toxinas que podem ser de origem bacteriana ou fúngica; as infecções causadas pelo consumo de alimentos contaminados com o microrganismo patogênico vivo; e as toxinfecções, que são causadas pela ingestão microrganismos que ao chegar no intestino irão produzir toxinas que provocam lesão no enterócito, causando a enfermidade (BARBOSA, 2009).

Trabalhos Apresentados

As doenças de origem alimentar além de trazer prejuízos a saúde e ao bem-estar dos indivíduos afetados, acarreta também significativos problemas econômicos pois os gastos públicos do Sistema Único de Saúde (SUS) voltado às enfermidades causadas por DTHA poderia ter redução significativa se aumentassem as iniciativas governamentais para programas de prevenção como saneamento básico e educação em saúde (KLEIN et al, 2017).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 58,5% dos municípios brasileiros não tinha plano de saneamento básico em 2017, levando a contaminação da água, responsável por grande parte do prejuízo econômico e sanitário (BRASIL, 2018). Aproximadamente 600 milhões de pessoas são afetadas anualmente por alguma DTHA nas Américas, destas, 10% ficam doentes devido ao consumo de alimento ou água contaminados. Mesmo com dados epidemiológicos expressivos, muitos casos de DTHA passam despercebidos, pois não são notificados ou investigados (FAO-WHO, 2015).

Segundo a Vigilância Epidemiológica do município de Ilhéus, geralmente a notificação dos casos ocorre tardiamente e a ausência da coleta das amostras em tempo adequado é o grande gargalo, pois oculta os casos reais. Além disso, muitos microrganismos causam sintomas brandos, fazendo com que indivíduo não recorra a cuidados médicos e, dessa forma o caso não é notificado. O relato tem como objetivo descrever o perfil epidemiológico de surto de DTHA ocorrido em uma aldeia indígena em Ilhéus, Bahia.

Materiais e Métodos

Este inquérito foi fruto de uma investigação de surto de diarreia a partir do Monitoramento de Doenças Diarreicas Agudas (MDDA), com base nos dados das Vigilâncias Sanitária e Epidemiológica, realizado na Aldeia Águas de Olivença em 13 de novembro de 2017 pelos profissionais da equipe multidisciplinar de saúde indígena que atende a área onde ocorreram os casos. A metodologia adotada da investigação epidemiológica foi a aplicação de um questionário elaborado pelo Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) aos indígenas que adoeceram e aos casos controles. A tabulação dos dados foi efetuada pelo programa Epi Info™.

De acordo com as planilhas de registro do MDDA de envio semanal para o Distrito Sanitário Especial Indígena – Bahia (DSEI – BA) no ano de 2016 não foram registrados casos de diarreia nas faixas etárias de <1 ano, 1-4 anos, 3-9 anos e >10 anos, entre a 37ª e 40ª Semana Epidemiológica (SE), no período de 10 de setembro a 07 de outubro de 2017, na aldeia Águas de Olivença.

No ano de 2017, no Sistema de Informação a Atenção de Saúde Indígena (SIASI), foram registrados 9 casos de diarreia na 37ª SE; na 38ª SE foi registrado 1 caso de diarreia na faixa etária de 1-4 anos; na 39ª SE foram registrados 2 casos na faixa etária de 1-4 anos e 4 casos na faixa etária acima de 10 anos, e na 40ª SE não houve registro de casos, totalizando 16 casos no período referido.

Ao chegar no local para levantamento de dados entre os indivíduos acometidos, cinco pessoas estavam ausentes, sendo entrevistadas 11 pessoas que adoeceram e 5 pessoas que não adoeceram (controle) com a ficha de investigação de surto de DTHA padrão disponibilizada pelo Sistema de Informações de Agravos e Notificação (SINAN). Dos casos registrados 6 foram por sexo feminino e 5 por sexo masculino, dez das onze pessoas entrevistadas que ficaram doentes estavam acima dos 10 anos de idade.

O questionário de investigação abordou possíveis fontes de contaminação que poderiam causar doença diarreica aguda, como a procedência e modo de consumo de alimentos de origem animal e vegetal, contatos com animais domésticos, fontes de água consumidas, bem como dados clínicos (aspecto e característica da diarreia).

Como o agravo relatado é de natureza aguda e restrita a uma área (aldeia) e tempo bem definidos, foi utilizado o cálculo da Taxa de Ataque (TA), com o objetivo de identificar a fonte de infecção que os indivíduos foram expostos, que quantifica o coeficiente de

Trabalhos Apresentados

incidência da doença e a probabilidade de ocorrer com o grupo de controle. A taxa de ataque encontrada foi de 68,75%.

A taxa de ataque (TA) foi calculada através da fórmula:

$$TA = \text{N}^\circ \text{ DE DOENTES} / \text{TOTAL DE EXPOSTOS} \times 100$$

Resultado taxa de ataque:

Taxa de ataque (em relação à exposição a água):

$$TA = 11/16 \times 100 = \mathbf{68,75\%}$$

Foram coletadas pela VISA 10 amostras de água em diferentes fontes usada pela comunidade e enviadas para o LACEN-BA em Salvador, para análise físico-química, microbiológica e organoléptica. A referência usada para a análise foi a Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011).

Resultados e Discussão

Ao comparar o número de casos em relação as mesmas SE do ano anterior, fica evidente que houve um surto de DTHA (BRASIL, MS/SVS, 2010). Foram consultados quanto ao consumo de alimentos de origem animal e não foram encontrados relação de casos de doença com o consumo desses alimentos. Os resultados do cálculo da taxa de ataque sugeriram que a ingestão da água não tratada estaria causando o surto.

Questionados sobre a forma de consumo de leite, 81,82% disseram consumir leite pasteurizado, 100% dos entrevistados citaram que o modo de consumo do leite é fervido os outros 18,18% consomem leite em pó. Perguntados se possuíam contatos com animais, 63,64% das pessoas disseram não possuir animais domésticos, apenas 36,36% possuem cachorros.

Quanto ao tipo de água consumida pelos doentes, 9/11 pessoas entrevistadas disseram que captam a água de poço, mina ou bica e duas captam água de rio ou lagoas. Quanto ao sistema de abastecimento, ainda não existe rede de distribuição de água, e a conclusão da obra do chafariz está sendo finalizada. Cerca de 45,45% das pessoas possuem poço artesiano e 54,55% possuem bomba que transfere água de um lugar para outro (poço, rio, mina, lago para caixas d'água). Na aldeia não há saneamento básico, a maioria das pessoas entrevistadas eliminam o esgoto por meio de fossa séptica construída no fundo do quintal, representado por 90,91%, apenas 9,09% elimina em céu aberto.

A comunidade não é provida de nenhuma rede de distribuição pública de água, se utilizando de soluções alternativas para o abastecimento, deste modo 100% dos indígenas utiliza água não tratada. Ao realizar o cálculo do número de todas as pessoas que ficaram doentes juntos com pessoas que foram expostas à água e não ficaram doentes, o percentual da Taxa de Ataque foi de 68,75%, ou seja, de cada 100 pessoas expostas a fonte de infecção, aproximadamente 68 pessoas poderiam desenvolver a doença. Todas as pessoas que adoeceram consumiram a água, tornando desnecessário o cálculo do risco relativo para identificar a causa do surto. Por conseguinte, a principal hipótese explicativa para o surto foi o consumo da água não potável (BRASIL, MS/SVS 2010).

Mesmo sendo relativamente mais comuns casos de DTHA em crianças e idosos (MARINHO, 2015), pôde-se notar um número significativamente maior de casos em indivíduos acima dos 10 anos. Esse fato pode estar relacionado com a elaboração do questionário epidemiológico aplicado na comunidade, que considera todos os indivíduos acima de 10 anos em uma única categoria, incluindo idosos, um dos grupos mais suscetíveis, o que dificulta a análise mais refinada de incidência por faixas etárias exatas.

As análises da água consumida na comunidade revelaram inconformidades no pH, na cor aparente e presença de coliforme fecais indo contra os parâmetros de potabilidade definidos pela Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), estando os indivíduos expostos sujeitos a contaminação por transmissão direta, pessoa a pessoa, como também contaminação indireta, devido a ingestão de água com qualidade duvidosa.

Os resultados das análises microbiológicas revelaram que das 10 amostras de água coletadas, nove estavam contaminadas com coliformes totais, estando relacionado principalmente com regiões de baixo desenvolvimento sanitário e socioeconômico

Trabalhos Apresentados

(MARINHO, 2015). Esse parâmetro avalia os coliformes em geral, que não necessariamente causarão danos à saúde, sendo bactérias gram-negativas manchadas de hastes não esporuladas que são associadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo, indicando possível contaminação fecal da água (SOUZA et al, 2016).

Ainda sobre a análise microbiológica realizada na água, esta demonstrou a presença de *Escherichia coli* em 50% das amostras coletadas, sendo este o principal indicativo de contaminação fecal da água, por ser uma espécie presente apenas no trato gastrointestinal de animais de sangue quente, incluindo o homem (SOUTO et al., 2015). Existe uma grande variedade de *E.coli* patogênicas que ao contaminar o alimento ou água podem ser transmitidas facilmente causando enfermidades para o homem ou animal. São cinco categorias responsáveis por causar distúrbios intestinais e cada uma possui mecanismos de ação diferentes, sendo elas *E.coli* enteroinvasora (EIEC), enterotoxigênica (ETEC), enterohemorrágica (EHEC), enteroagregativa (EAEC), enteropatogênica (EPEC) e produtora de toxina Shiga (STEC) (MURRAY, 2004).

Das *E.coli* existentes, pode-se destacar a EPEC, tendo como vias de transmissão clássicas a água e alimentos contaminados, sendo o homem o principal reservatório. A STEC também merece destaque devido a sua distribuição mundial, tendo como seu principal reservatório os bovinos, veiculando para o homem por meio do consumo de carne malcozida, leite e derivados e água contaminada por material fecal de bovinos (SOUZA et al, 2016).

Dados clínicos sobre os aspectos e características da diarreia revelaram que 81,82% dos indivíduos acometidos tiveram diarreia com duração em até 5 dias e 18,18% duração de mais de 7 dias. Sobre o aspecto da diarreia, 90,91% se apresentou na forma líquida e 18,18% apresentavam muco nas fezes. Todos os doentes entrevistados negaram a presença de sangue ou outros sinais nas fezes. Outros sintomas também foram relatados como náuseas, inapetência e dores abdominais. Quanto ao seguimento, 100% dos casos não tiveram necessidade de internamento. No que se refere ao tratamento recebido, 63,6% dos doentes fizeram uso de remédios caseiros, prática comum nessa população.

Mesmo não sendo possível coletar as fezes para análise laboratorial, os sinais clínicos apresentados, como diarreia aquosa, dor abdominal, vômitos, náuseas e inapetência sugerem enterite bacteriana. As características e tempo de duração da diarreia também são compatíveis com a doença causadas pela bactéria encontradas nas amostras de água (SOUTO et al., 2015).

Metade das amostras apresentaram cor aparente acima de 15uH. A cor aparente é um dado importante para a qualidade da água, pois revela que resultados acima de 15uH podem indicar decomposição parcial de compostos orgânicos ou contaminação com esgotos sanitários que também apresentam matéria em estado coloidal que podem reduzir a transparência da água e tornando-a imprópria para o consumo humano (LUIZ, 2012).

Quatro de dez amostras apresentaram pH abaixo de 6, que pode representar alterações na composição da água, influenciando na precipitação de elementos químicos tóxicos, como metais pesados, ou em outras condições que possam exercer efeitos sobre a solubilidade de nutrientes, como presença de composto químicos que podem ser inócuos a saúde, portanto não é recomendado pH que saem da faixa de 6 a 9,5 pelo Ministério da Saúde (CETESB, 2016).

Conclusão

Diante do exposto, a qualidade microbiológica, físico-química e organoléptica da água proveniente da maioria dos poços e fontes analisadas foi insatisfatória, não atendendo os requisitos mínimos para segurança do consumo, sendo a responsável pela ocorrência do surto na população da aldeia indígena. Deve-se buscar o maior controle da potabilidade da água junto aos órgãos responsáveis, prevenindo a ocorrência de inúmeras doenças veiculadas pela água e por alimentos, com adoção da melhoria da sua qualidade, além da conscientização sobre destinação adequada do lixo e dejetos, controle de vetores, higiene pessoal e alimentar, educação e saúde.

Trabalhos Apresentados

Referências bibliográficas

BARBOSA, T. C. R. Surtos de algumas doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 2009. [online]. 28 f. Monografia (Pós-Graduação em Microbiologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. 2009.

BRASIL, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, MUNIC, **Mais da metade dos municípios brasileiros não tinham plano de saneamento básico em 2017.** [online]. 2018 <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22611-munic-mais-da-metade-dos-municipios-brasileiros-nao-tinha-plano-de-saneamento-basico-em-2017>

BRASIL, **Portaria Nº 2.914 - Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília, 2011, 16p.

BRASIL. MS/SVS/ DVE. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos.** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2016.

FAO-WHO, **Codex Alimentarius Commission Procedural Manual.** 25 ed. 214 p., 2013-2015.

KLEIN, L. R.; BISOGNIN, R. P.; FIGUEIREDO, D. M. S. Estudo do perfil epidemiológico dos surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar no Rio Grande do Sul: uma revisão dos registros no Estado. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 13, n. 25, 2017.

LUÍZ, A. M. E. **Parâmetros de cor e turbidez como Indicadores de impactos resultantes do uso do solo na bacia hidrográfica do rio Taquaral**, São Mateus do Sul-PR, RAÍGA 24 (2012), p. 290-310 Curitiba, Departamento de geografia –UFPR.

MARINHO, G. A. Perfil Epidemiológico das Doenças Transmitidas por Alimentos e Seus Fatores Causais na Região da Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Journal of Health Sciences**. v.17, n.4, 2015.

MURRAY, P. R. **Microbiologia Médica 4ª ed.**, Guanabara Koogan, 2014. 776 p.

SOUTO, J. P., LIRA, A.G.S., FIGUEIRA, J.S., SILVA, A.N., SILVA, E.S. **Poluição fecal da água: microrganismos indicadores.** Instituto Esperança de Ensino Superior (IESPES) - 2015

SOUZA, C.O. *Escherichia coli* enteropatogênica: uma categoria diarréiogênica versátil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde** [online]. v.7, n.2, p.79-91, 2016.

*E-mail autor correspondente: daniellesrocha@gmail.com

SEMÁFORO NUTRICIONAL: APLICAÇÃO EM BISCOITOS SALGADOS

TRAFFIC LIGHT LABELLING: APPLICATION IN SALTED BISCUITS

Kennya Thayres dos Santos Lima¹, Alana Câmara Guimarães¹, Djany Souza Silva¹, Tatiana de Oliveira Lemos¹, Ana Lúcia Fernandes Pereira¹

¹Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo

O Semáforo Nutricional é uma ferramenta que analisa o conteúdo de cada constituinte nutricional (gorduras totais, saturadas e *trans*, açúcares, fibras e sódio) categorizando-o em vermelho, amarelo e verde, respectivamente para teor elevado, médio e baixo. O objetivo deste trabalho foi classificar a informação nutricional contida nos rótulos de biscoitos salgados comercializados na cidade de Imperatriz-MA. Para isso, foram analisados 18 rótulos de biscoitos salgados de 5 marcas e 12 sabores. A classificação dos biscoitos demonstrou que tais produtos não são adequados nutricionalmente, mostrando alto teor de sódio e gorduras totais, devendo ser consumidos com moderação. Também sugere-se a redução no consumo, principalmente, por grupo de riscos como pessoas com hipertensão arterial e crianças.

Palavras-chave Teor de sódio, Gorduras totais, Rotulagem.

Introdução

A urbanização e a industrialização vêm gerando mudanças importantes nos mais variados setores da economia mundial, principalmente no estilo de vida e hábitos alimentares. Quanto à alimentação, ocorreram mudanças como a inserção de refeições rápidas e fora de casa, em que, devido à necessidade de praticidade, tem-se o predomínio do consumo de alimentos industrializados em substituição aos alimentos *in natura* (ESTEVÃO; AGUIAR, 2016; SILVA et al., 2017; TEIXEIRA et al., 2017). A mudança no padrão alimentar da população em conjunto com a falta de informação no que tange as boas escolhas alimentares, gerou um crescimento exponencial da obesidade e o aparecimento de doenças crônicas, tais como hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares e certos tipos de cânceres (CLARO et al., 2015; DUNCAN et al., 2012).

Desta forma, com o elevado consumo dos alimentos industrializados, os rótulos ganharam a função de tornar possível a comparação relativa à qualidade dos produtos e de viabilizar a escolha de alimentos mais saudáveis (CUNHA; ARAÚJO, 2017). Deste modo, os rótulos, além de constituírem um direito humano à alimentação com qualidade, como prediz o Código de Proteção e Defesa do Consumidor, também são veículos de segurança alimentar e nutricional (ARAÚJO, 2017). Nesse sentido, a rotulagem nutricional trata-se de qualquer informação presente na tabela nutricional e Informações Nutricionais Complementares (INC) referentes à composição do produto, servindo de comunicação entre o fabricante e os consumidores. A regulação da rotulagem de alimentos no Brasil é de responsabilidade da Agência Nacional de vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece como obrigatória a declaração do conteúdo nutricional dos alimentos (BRASIL, 2005). O Código de Defesa do Consumidor, por sua vez, define como direito básico do consumidor a informação adequada e clara sobre os produtos (BRASIL, 1990).

No entanto, pesquisas revelaram que 60% dos consumidores consultam os rótulos dos alimentos durante a compra, mas não compreendem de maneira adequada o significado das informações devido a fatores, tais como a forma inadequada de apresentação do rótulo com visual pouco atrativo e de difícil leitura, e o conteúdo excessivamente técnico (SOARES et al., 2016; SILVA; SENGER, 2014).

Assim, considerando a dificuldade dos consumidores na interpretação dos rótulos nutricionais, foi criada no Reino Unido, pela Food Standards Agency (FSA), uma técnica simples e intuitiva para orientação do consumidor na escolha de produtos mais saudáveis.

Trabalhos Apresentados

Tal técnica é denominada de *Traffic Light Labelling*, ou Semáforo Nutricional, a qual instrui que os rótulos dos alimentos exibam um "sinal", baseado nas cores do semáforo, analisando individualmente se o conteúdo de gorduras totais, saturadas e trans, açúcares, fibras e sódio possui teor elevado (cor vermelha), médio (cor amarela) ou baixo (cor verde), tornando assim, mais fácil a compreensão dos rótulos aos leigos, crianças e os consumidores em geral (LONGO-SILVA et al., 2010). Portanto, o Semáforo Nutricional constitui-se como uma ferramenta útil e aplicável no processo de educação alimentar através da rotulagem dos produtos, refletindo características nutricionais relevantes que, muitas vezes, passam despercebidas aos consumidores (SILVA et al., 2017). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi classificar as informações nutricionais contidas nos rótulos de biscoitos salgados empregando o semáforo nutricional.

Material e Métodos

As amostras analisadas foram coletadas no período de outubro a novembro de 2018, sendo observadas as marcas e a informações nutricionais contidas nos rótulos. O campo de pesquisa abrangeu as redes de supermercados da cidade de Imperatriz (Maranhão), onde foram selecionados todos os biscoitos salgados de sabores e marcas diferentes que estavam disponíveis, obtendo-se um total de 18 rótulos.

Foram analisados biscoitos de cinco marcas e doze sabores diferentes, tais marcas foram denominadas, neste trabalho, como Marca A, Marca B, Marca C, Marca D e Marca E e a representação dos diferentes sabores foi realizada com números de 1 a 12, sendo acrescentados as suas respectivas marcas (Marca A1, por exemplo). As informações coletadas foram organizadas e analisadas com o auxílio de uma planilha elaborada através do software Microsoft Excel 2010®.

No presente trabalho, empregou-se a adaptação do sistema de Semáforo Nutricional às normas estabelecidas pela legislação brasileira, sendo estas a RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012 e o Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional de maio de 2018 (TABELA 1). Os nutrientes gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, sódio e açúcares foram classificados com: cor verde, cor amarela e cor vermelha, respectivamente, para teor baixo médio e alto do nutriente. A concentração de fibras por sua vez, por apresentar benéfico à saúde, e portanto desejável, recebeu a cor vermelha para baixa quantidade, cor amarela para média quantidade e cor verde para quantidade suficiente do nutriente. A classificação (TABELA 1) foi considerada para 100 g de alimento sólido.

Tabela 1: Pontos de corte para classificação de 100 g de alimento sólido, segundo adaptação do Semáforo Nutricional às normas brasileiras.

Nutriente (100g)	Verde	Amarelo	Vermelho
Gordura total (g) ¹	≤3,0	>3,0 e <13,0	≥13,0
Gordura saturada (g) ¹	≤1,5	>1,5 e <4,0	≥4,0
Gordura <i>trans</i> (g) ²	0	>0 e ≤0,1	>0,1
Sódio (mg) ¹	≤80,0	>80 e <400,0	≥400
Fibra alimentar (g) ²	≥6,0	≥3,0 e <6,0	<3,0
Açúcar (g) ¹	≤5,0	>5,0 e <10	≥10,0

¹Relatório preliminar ANVISA (2018); ²RDC nº 54 de 12/11/2012 ANVISA.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos da aplicação do Semáforo Nutricional em cada uma das amostras analisadas estão apresentados na Tabela 2 e na Figura 1, onde esses resultados estão sumarizados em termos percentuais.

Trabalhos Apresentados

Tabela 2: Classificação dos biscoitos salgados individuais conforme a adaptação do Semáforo Nutricional.

	Gordura Total (g)	Gordura Saturada (g)	Gordura Trans (g)	Sódio (mg)	Fibra (g)	Açúcar (g)
Marca A1	R (17,50)	Y (3,75)	G (0,00)	R (750,00)	R (0,00)	Y (7,92)
Marca A2	R (15,42)	Y (3,33)	G (0,00)	R (737,50)	Y (4,17)	Y (8,75)
Marca A3	R (15,42)	Y (3,33)	G (0,00)	R (733,33)	Y (4,17)	Y (8,75)
Marca A4	R (15,32)	Y (3,40)	G (0,00)	R (680,85)	R (2,55)	Y (8,51)
Marca A5	R (15,32)	Y (3,40)	G (0,00)	R (697,87)	R (2,98)	Y (8,51)
Marca A6	R (15,32)	Y (3,40)	G (0,00)	R (642,55)	Y (3,40)	Y (9,36)
Marca A7	R (15,32)	Y (3,40)	G (0,00)	R (680,85)	R (2,55)	Y (8,51)
Marca A8	R (16,50)	Y (3,50)	G (0,00)	R (790,00)	R (0,00)	Y (8,00)
Marca A9	R (24,53)	R (9,06)	G (0,00)	R (637,74)	R (2,64)	R (10,94)
Marca A10	R (25,66)	R (9,43)	G (0,00)	R (592,45)	R (0,00)	Y (9,81)
Marca B1	R (17,78)	R (8,15)	G (0,00)	R (659,26)	R (2,59)	Y (7,41)
Marca B2	Y (12,59)	R (5,56)	G (0,00)	R (485,19)	Y (5,19)	R (11,11)
Marca C2	R (13,85)	R (5,77)	G (0,00)	R (550,00)	G (10,77)	VNI
Marca C11	R (13,46)	R (5,77)	G (0,00)	R (530,77)	G (9,62)	VNI
Marca D1	R (15,20)	R (6,40)	G (0,00)	R (688,00)	R (0,00)	VNI
Marca D2	R (16,00)	R (4,40)	R (2,40)	R (512,00)	Y (3,20)	VNI
Marca E11	Y (10,37)	R (4,44)	G (0,00)	R (881,48)	G (18,52)	VNI
Marca E12	Y (9,63)	Y (3,70)	G (0,00)	R (970,37)	G (18,52)	VNI

R: Vermelho; Y: Amarelo; G: verde; VNI: Valor não identificado no rótulo.

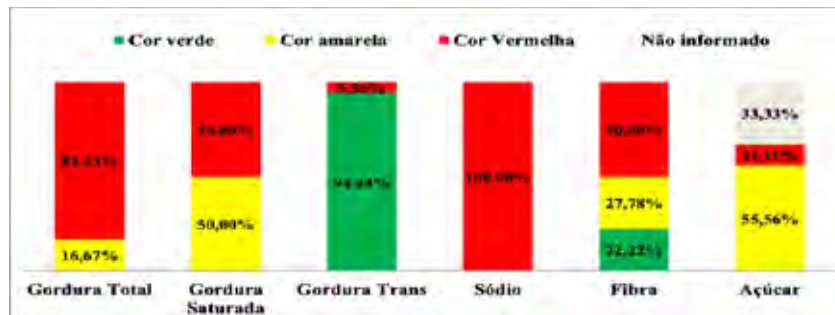


Figura 1 – Percentuais dos biscoitos salgados individuais classificados em baixo (verde), médio (amarelo) e alto teor (vermelho) em relação aos critérios do Semáforo Nutricional.

Quanto aos resultados obtidos para gorduras totais, os produtos analisados enquadram-se na classe de alimentos considerados muito gordurosos. Essa classificação decorre do fato de 83,33% e 16,67% dos produtos analisados apresentarem, respectivamente, quantidades excessivas e médias deste nutriente (FIGURA 1). Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde realizada pelo Ministério da Saúde, em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 37,2% dos entrevistados consomem alimentos com alto teor de gordura, entre eles os biscoitos salgados (BRASIL, 2014). Assim, com o intuito de se reduzir esta estatística relatada pelo IBGE, o consumo esporádico deste produto é recomendado.

Para as gorduras saturadas, 50% dos produtos receberam sinal vermelho e os outros 50% receberam sinal amarelo, como mostra a Figura 1. Este dado é preocupante visto que, Wang et al. (2016) em sua pesquisa, revelou que o consumo de gordura saturada tem relação com a taxa de mortalidade e que o aumento de 5% no consumo de gordura saturada esteve relacionado ao aumento de 8% do risco de ir a óbito. Deste modo, sugere-se o consumo de alimentos com uma menor quantidade de gorduras saturadas.

Trabalhos Apresentados

Os teores de gordura *trans* recebeu o sinal verde para 94,44% dos produtos analisados e sinal vermelho para apenas 5,56% dos biscoitos. Esse resultado é relevante visto que a gordura *trans* também está associada a Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) por sua ação hipercolesterolêmica que eleva o colesterol total e sua fração de baixa densidade (LONGO-SILVA *et al.*, 2010). Além disso, em estudo realizado por Wang *et al.* (2016) foi observado que o aumento de 2% na ingestão de gorduras *trans* estava associado a 16% de chance de ir a óbito. Contudo, é importante salientar que o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados permite que a informação de um nutriente possa ser expressa em “zero”, “0” ou “não contém” quando o alimento tiver teor menor ou igual ao estabelecido como “não significativo”. Logo, caso a porção do alimento tenha quantidade menor ou igual a 0,1 g de gordura *trans*, o fabricante pode omiti-la. Diante disto, os resultados aqui expressos para este nutriente podem não retratar a realidade.

Quanto ao teor de sódio, todas as amostras receberam sinal vermelho, variando de 512,00 a 970,37 mg, estando assim, acima de 400 mg (máximo para ser considerado em excesso). Alguns autores discorrem que a hipertensão arterial é uma das principais doenças associadas ao consumo excessivo de sódio, e que o excesso deste nutriente pode desencadear doenças cardiovasculares em função do aumento dos níveis pressóricos e hipertrofia ventricular esquerda, entre outras complicações (NILSON *et al.*, 2012; TEIXEIRA *et al.*, 2017).

O teor de fibras dos biscoitos salgados recebeu sinal vermelho em 50% e sinal amarelo em 13,33% das amostras (FIGURA 1), encontrando-se na faixa de 0,00 a 5,19 g de fibras, sendo estes valores bem abaixo da recomendação diária. A ressalva foi os produtos das Marcas C e E que receberam sinal verde para fibras, contendo 9,62 a 18,52 g (TABELA 2). Segundo Bernaud e Rodrigues (2013), a ingestão adequada de fibras parece ter relação com a redução dos níveis de glicose, pressão arterial e de lipídeos séricos, bem como, com a redução de doenças crônicas como *Diabetes Mellitus* e câncer de cólon. Contudo, para desfrutar destes benefícios deve-se manter a ingestão de no mínimo 30 g de fibras/dia. No que diz respeito aos açúcares, vários malefícios à saúde, tais como aumento de cárie dental, desenvolvimento da obesidade e de DCNT são provocados pelo consumo excessivo deste nutriente (LEVY, 2012). Neste trabalho, 55,56% dos produtos obtiveram sinalização amarela, 11,11% receberam sinal vermelho e 33,33% não indicaram no rótulo os teores deste nutriente, e assim, não foi possível dizer em qual categoria do semáforo nutricional estes se encaixavam.

Conclusão

A classificação obtida para os biscoitos salgados através do emprego do Semáforo Nutricional demonstrou que tais produtos não são adequados nutricionalmente, considerando o contexto de uma alimentação saudável, por apresentarem excesso nos teores de gordura saturada, totais e sódio, sendo recomendado o consumo eventual, principalmente por grupo de riscos como pessoas com hipertensão arterial e crianças. Deste modo, evidencia-se que a ferramenta Semáforo Nutricional pode facilitar a compreensão dos rótulos nutricionais pelos consumidores, e auxiliar no direcionamento à escolhas alimentares mais adequadas a cada indivíduo.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, W. D. R. Importância, Estrutura e Legislação da Rotulagem Geral e Nutricional de Alimentos Industrializados no Brasil. **Revista Acadêmica Conecta FASF**, v. 1, n. 2, p. 35-50, 2017.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Brazilian archives of endocrinology and metabolism**. v. 57, n. 6, p. 397-405, 2013.

Trabalhos Apresentados

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório sobre Rotulagem Nutricional**. Brasília: Gerência-Geral de Alimentos, 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação aos consumidores**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013**. Rio de Janeiro: IBGE. 2014. BRASIL. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Código de Defesa do Consumidor. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências, 1990. CLARO, R. M.; SANTOS, M. A. S.; OLIVEIRA, T. P.; PEREIRA, C. A.; SZWARCOWALD, C. L.; MALTA, D. C. Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, p. 257-265, 2015.

CUNHA, M. F.; ARAÚJO, D. S. ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE UM PRODUTO ALIMENTÍCIO PELO SISTEMA TRADICIONAL E ALTERNATIVO. **Innovative Science & Technology Journal**, v. 3, n. 1, p. 23-27, 2017.

DUNCAN, B. B.; CHOR, D.; ALQUINO, E. M. L.; BENSENOR, I. M.; MILL, J. G.; SCHMIDT, M. I.; LOTUFO, P. A.; VIGO, A.; BARRETO, S. M. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Revista de saúde pública**, v. 46, p. 126-134, 2012.

ESTEVÃO, M. L.; AGUIAR, L. P. Rotulagem dos alimentos como ferramenta na promoção à saúde. **Revista Expressão Católica Saúde**, v. 1, n. 1, 2016.

LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; BANDONI, D. H.; MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Disponibilidade de "açúcares de adição" no Brasil: distribuição, fontes alimentares e tendência temporal. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, p. 3-12, 2012.

LONGO-SILVA, G.; TOLONI, M. H. A.; TADDEI, J. A. A. C. Traffic light labelling: traduzindo a rotulagem de alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 23, p. 1034-1040, 2010.

NILSON, E. A. F.; JAIME, P. C.; RESENDE, D. O. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 32, p. 287-292, 2012.

SILVA, A. M. P.; SENGER, M. H. A informação nutricional na rotulagem obrigatória dos alimentos no Brasil: percepções sobre fatores motivadores e dificultadores de sua leitura e compreensão. Resultados de um estudo exploratório com grupos focais. **Nutrire Rev. Soc.**, v. 39, n. 3, p. 327-337, 2014.

SILVA, V. S. F.; LATINI, J. P. T.; TEIXEIRA, M. T. Análise da rotulagem de alimentos industrializados destinados ao público infantil à luz da proposta de semáforo nutricional. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 36-44, 2017.

SOARES, D. J.; DE MOURA NETO, L. G.; DA SILVA, L. M. R. Análise do comportamento dos consumidores com relação à compreensão e entendimento das informações dos rótulos de alimentos. **Agropecuária Técnica**, v. 37, n. 1, 2016.

TEIXEIRA, S. M.; CHICONATTO, P.; MAZUR, C. E.; SCHMITT, V. Alimentos consumidos por crianças em idade escolar: análise das tabelas nutricionais. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 11, n. 67, p. 531-540, 2017.

WANG, D. D.; LI, Y.; CHIUVE, S. E.; MEIR J. STAMPFER, M. J.; JOANN E. MANSON, J. E.; RIMM, E. B.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. Association of specific dietary fats with total and cause-specific mortality. **JAMA internal medicine**, v. 176, n. 8, p. 1134-1145, 2016.

Trabalhos Apresentados

Autora a ser contatada: Kennya Thayres dos Santos Lima. Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65900-000, Imperatriz-MA. E-mail: kennya.thayres@gmail.com.

Retrospecto dos Congressos de Higienistas de Alimentos

1989

Rio de Janeiro - RJ
02 a 07 de Julho

1992

São Paulo - SP
20 a 23 de Outubro

1995

Rio de Janeiro - RJ
22 a 24 de Novembro

1997

Olinda - PE
30 de Setembro
a 03 de Outubro

1999

Foz do Iguaçu - PR
17 a 21 de Maio

2001

Guarapari - ES
26 a 30 de Março

2003

Belo Horizonte - MG
01 a 04 de Maio



2005

Búzios - RJ
12 a 15 de Abril

2007

Porto Seguro - BA
01 a 04 de Maio

2009

Florianópolis - SC
21 a 24 de Abril

2011

Salvador - BA
26 a 29 de Abril



2013

Gramado - RS
24 a 26 de Abril

2015

Búzios - RJ
30 de Abril
a 01 de Maio

2017

Fortaleza - CE
23 a 26 de Abril

2019

Maceió - AL
30 de Abril
a 03 de Maio

